



2003년 「국가교통DB구축사업」

# 교통수요원단위분석

8

# 목 차

## 요 약

### 제1장 서 론 ----- 1

제1절 연구의 목적 / 3

제2절 과업의 주요 내용 / 5

### 제2장 통행발생 ----- 9

제1절 「통행발생」 원단위 분석의 개요 / 11

제2절 기존 연구 검토 / 13

제3절 통행발생에 관한 이론적인 내용 / 17

제4절 통행발생 관련 데이터의 개요 / 26

제5절 O-D 기반의 접근 방법에 의한 통행발생 모형의 구축 및 분석 / 32

제6절 P-A 기반의 접근 방법에 의한 통행발생 모형의 구축 및 분석 / 115

제7절 소결론 / 183

제8절 정책시사점 / 189

### 제3장 통행분포 ----- 193

제1절 통행분포의 개요 / 195

제2절 기존 연구 검토 / 207

제3절 통행분포 관련 데이터의 개요 / 211

제4절 통행목적별/지역별 통행시간 원단위 산정 / 217

제5절 소결론 / 265



**제4장 통행수단선택분석** ..... 269

제1절 「통행수단선택」 분석 개요 / 271

제2절 5대 광역시 통행조사자료와 전수화 자료의 특성분석 / 272

제3절 교통수단선택 모형구축을 위한 모형정산 방법론 / 295

제4절 로짓모형 정산을 위한 자료구축 / 300

제5절 다항 로짓모형의 정산과 통계적 검증 / 324

제6절 결 론 / 407

**부 록** ..... 411

## 표 차 례

<표 2- 1> 각 별 원단위 .....	13
<표 2- 2> 카테고리 산정 결과 .....	14
<표 2- 3> 계획 수립 시 적용된 통행발생 모형의 목적 분류 및 독립변수 .....	15
<표 2- 4> 국외 통행발생 모형의 목적 구분 및 독립변수 선정 .....	16
<표 2- 5> 가구자료의 구성 및 내용 .....	28
<표 2- 6> 가구자료의 전산입력 예 .....	28
<표 2- 7> 개인자료의 구성 및 내용 .....	29
<표 2- 8> 개인자료의 전산입력 예 .....	29
<표 2- 9> 통행자료의 구성 및 내용 .....	30
<표 2- 10> 통행특성자료의 전산입력 예 .....	30
<표 2- 11> O-D 기반의 총 목적통행에 대한 가구 단위 통행발생 원단위 .....	38
<표 2- 12> O-D 기반의 출근 목적통행에 대한 가구 단위 통행발생 원단위 .....	39
<표 2- 13> O-D 기반의 등교 목적통행에 대한 가구 단위 통행발생 원단위 .....	40
<표 2- 14> O-D 기반의 귀가 목적통행에 대한 가구 단위 통행발생 원단위 .....	40
<표 2- 15> O-D 기반의 업무 목적통행에 대한 가구 단위 통행발생 원단위 .....	41
<표 2- 16> O-D 기반의 쇼핑 목적통행에 대한 가구 단위 통행발생 원단위 .....	42
<표 2- 17> O-D 기반의 기타 목적통행에 대한 가구 단위 통행발생 원단위 .....	42
<표 2- 18> O-D 기반의 총 목적통행에 대한 개인 단위 통행발생 원단위 .....	43
<표 2- 19> O-D 기반의 출근 목적통행에 대한 개인 단위 통행발생 원단위 .....	44
<표 2- 20> O-D 기반의 등교 목적통행에 대한 개인 단위 통행발생 원단위 .....	45
<표 2- 21> O-D 기반의 귀가 목적통행에 대한 개인 단위 통행발생 원단위 .....	45
<표 2- 22> O-D 기반의 업무 목적통행에 대한 개인 단위 통행발생 원단위 .....	46
<표 2- 23> O-D 기반의 쇼핑 목적통행에 대한 개인 단위 통행발생 원단위 .....	47
<표 2- 24> O-D 기반의 기타 목적통행에 대한 개인 단위 통행발생 원단위 .....	48
<표 2- 25> 총목적 통행 가구단위의 2차원 카테고리 분석 .....	51
<표 2- 26> O-D 기반 접근방법의 부산·울산권 가구 단위 2차원 카테고리분석 .....	52
<표 2- 27> O-D 기반 접근방법의 대구권 가구 단위 2차원 카테고리분석 .....	53
<표 2- 28> O-D 기반 접근방법의 광주권 가구 단위 2차원 카테고리분석 .....	54
<표 2- 29> O-D 기반 접근방법의 대전권 가구 단위 2차원 카테고리분석 .....	55

<표 2- 30> 권역별 총목적에 대한 3차원 가구단위 카테고리 .....	56
<표 2- 31> 부산·울산권의 O-D 기반 통행목적별 3차원 가구단위 카테고리 .....	57
<표 2- 32> 대구권의 O-D 기반의 통행목적별 3차원 가구단위 카테고리 .....	58
<표 2- 33> 광주권의 O-D 기반의 통행목적별 3차원 가구단위 카테고리 .....	59
<표 2- 34> 대전권의 O-D 기반의 통행목적별 3차원 가구단위 카테고리 .....	60
<표 2- 35> O-D 기반의 접근 방법에 의한 총 목적통행의 개인단위 카테고리 모형 ...	62
<표 2- 36> O-D 기반의 총 목적통행에 대한 개인단위 카테고리 분석 통계적 검증 ...	63
<표 2- 37> O-D 기반의 접근 방법에 의한 출근 목적통행의 카테고리 분석법 .....	63
<표 2- 38> O-D 기반의 출근 목적통행에 대한 개인단위 카테고리 분석 통계적 검증 ..	64
<표 2- 39> O-D 기반의 접근 방법에 의한 등교 목적통행의 카테고리 모형 .....	64
<표 2- 40> O-D 기반의 등교 목적통행에 대한 개인단위 카테고리 분석 통계적 검증 ..	65
<표 2- 41> O-D 기반의 접근 방법에 의한 귀가 목적통행의 카테고리 모형 .....	65
<표 2- 42> O-D 기반의 귀가 목적통행에 대한 개인단위 카테고리 분석 통계적 검증 ..	66
<표 2- 43> O-D 기반의 접근 방법에 의한 업무 목적통행의 카테고리 모형 .....	66
<표 2- 44> O-D 기반의 업무 목적통행에 대한 개인단위 카테고리 분석 통계적 검증 ..	67
<표 2- 45> O-D 기반의 접근 방법에 의한 쇼핑 목적통행의 카테고리 분석법 .....	67
<표 2- 46> O-D 기반의 쇼핑 목적통행에 대한 개인단위 카테고리 분석 통계적 검증 ..	68
<표 2- 47> O-D 기반의 접근 방법에 의한 기타 목적통행의 카테고리 분석법 .....	68
<표 2- 48> O-D 기반의 기타 목적통행에 대한 개인단위 카테고리 분석 통계적 검증 ..	69
<표 2- 49> 본 과업과 2002년 국가교통DB의 카테고리 분석비교 .....	70
<표 2- 50> 지역별 상관 계수 및 p값에 의한 공분산 행렬 .....	72
<표 2- 51> O-D 기반 개인 단위의 카테고리 모형에 대한 지역별 이전 가능성 검토 ·	73
<표 2- 52> 모든 변수를 고려한 5대 광역 데이터의 통행목적별 통행발생/도착 표준화 모형식(O-D) .....	78
<표 2- 53> 모든 변수를 고려한 5대 광역데이터의 통행목적별 통행발생/도착 모형식 (O-D) .....	79
<표 2- 54> 광주권 데이터의 통행목적별 회귀분석 통계량(O-D) .....	80
<표 2- 55> 대전권 데이터의 통행목적별 회귀분석 통계량(O-D) .....	81
<표 2- 56> 대구권 데이터의 통행목적별 회귀분석 통계량(O-D) .....	82
<표 2- 57> 부산·울산권 데이터의 통행목적별 회귀분석 통계량(O-D) .....	83
<표 2- 58> 5대 광역권 데이터의 통행목적별 통행발생/도착 예측시 선정된 변수(O-D) ·	84

<표 2-59> 5대 광역권 데이터의 통행목적별 통행발생/도착 예측시 선정된 독립변수 (O-D) .....	87
<표 2-60> 최종 선정된 독립변수(O-D) .....	88
<표 2-61> 5대 광역 데이터의 통행목적별 통행발생/도착 표준화 모형식(O-D) .....	89
<표 2-62> 5대 광역 데이터의 통행목적별 통행발생/도착 모형식(O-D) .....	90
<표 2-63> 광주권 데이터의 통행목적별 회귀분석 통계량(O-D) .....	91
<표 2-64> 대전권 데이터의 통행목적별 회귀분석 통계량(O-D) .....	95
<표 2-65> 대구권 데이터의 통행목적별 회귀분석 통계량(O-D) .....	99
<표 2-66> 부산·울산권 데이터의 통행목적별 회귀분석 통계량(O-D) .....	103
<표 2-67> 출근통행 (발생: 취업가능한 인구, 도착: 종사자수)에 대한 이전가능성 검토 .....	107
<표 2-68> 출근통행 (발생: 취업가능한 인구, 도착: 종사자수) 표준화 계수에 대한 이전가능성 검토 .....	108
<표 2-69> 등교통행 (발생: 취학가능한 인구, 도착: 학생수)에 대한 이전가능성 검토 ..	108
<표 2-70> 등교통행 (발생: 취학가능한 인구, 도착: 학생수) 표준화 계수에 대한 이전가능성 검토 .....	109
<표 2-71> 업무통행 (발생: 인구, 종사자수, 도착: 종사자수)에 대한 이전가능성 검토 .....	109
<표 2-72> 업무통행 (발생: 인구, 종사자수, 도착: 종사자수) 표준화 계수에 대한 이전가능성 검토 .....	110
<표 2-73> 기타통행 (발생: 인구, 종사자수, 도착: 인구)에 대한 이전가능성 검토 .....	110
<표 2-74> 기타통행 (발생: 인구, 종사자수, 도착: 인구) 표준화 계수에 대한 이전가능성 검토 .....	111
<표 2-75> 귀가통행 (발생: 3차종사자수, 학생수, 도착: 인구)에 대한 이전가능성 검토 .....	111
<표 2-76> 귀가통행 (발생: 3차종사자수, 학생수, 도착: 인구) 표준화 계수에 대한 이전가능성 검토 .....	112
<표 2-77> 광역권별 기존 계수와 표준화 계수로 분석한 이전가능한 광역권 (O-D) ..	113
<표 2-78> 기존 회귀모형과의 독립변수 비교(O-D) .....	114
<표 2-79> 두 개념에 대한 목적별 비교 .....	116
<표 2-80> P-A 기반의 총 목적 통행의 가구 단위 통행발생 원단위 산출 .....	122

<표 2- 81> P-A 기반의 HBW 통행의 가구 단위 통행발생 원단위 산출 .....	123
<표 2- 82> P-A 기반의 총 목적 통행의 가구 단위 통행발생 원단위 산출 .....	123
<표 2- 83> P-A 기반의 HBO 통행의 가구 단위 통행발생 원단위 산출 .....	124
<표 2- 84> P-A 기반의 NHB 통행의 가구 단위 통행발생 원단위 산출 .....	124
<표 2- 85> P-A 기반의 접근방법에 의한 총 목적 통행의 통행발생 원단위 .....	125
<표 2- 86> P-A 기반의 접근방법에 의한 HBW 목적통행의 통행발생 원단위 .....	126
<표 2- 87> P-A 기반의 접근방법에 의한 HBS 목적통행의 통행발생 원단위 .....	127
<표 2- 88> P-A 기반의 접근방법에 의한 HBO 목적통행의 통행발생 원단위 .....	128
<표 2- 89> P-A 기반의 접근방법에 의한 NHB 목적통행의 통행발생 원단위 .....	129
<표 2- 90> P-A 기반의 접근 방법에 의한 부산·울산권의 가구 단위 카테고리 분석 .....	130
<표 2- 91> P-A 기반의 접근 방법에 의한 대구권의 가구 단위 카테고리 분석 .....	131
<표 2- 92> P-A 기반의 접근 방법에 의한 광주권의 가구 단위 카테고리 분석 .....	132
<표 2- 93> P-A 기반의 접근 방법에 의한 대전권의 가구 단위 카테고리 분석 .....	133
<표 2- 94> 부산·울산권의 P-A 기반의 통행목적별 3차원 가구단위 카테고리 .....	134
<표 2- 95> 대구권의 P-A 기반의 통행목적별 3차원 가구단위 카테고리 .....	135
<표 2- 96> 광주권의 P-A 기반의 통행목적별 3차원 가구단위 카테고리 .....	136
<표 2- 97> 대전권의 P-A 기반의 통행목적별 3차원 가구단위 카테고리 .....	137
<표 2- 98> P-A 기반의 접근 방법에 의한 총 목적통행의 개인 단위 카테고리 분석 ·	138
<표 2- 99> P-A 기반의 총 목적통행에 대한 개인단위 카테고리 분석 통계적 검증 ...	138
<표 2-100> P-A 기반의 접근 방법에 의한 HBW 목적통행의 카테고리 모형 .....	139
<표 2-101> P-A 기반의 HBW 통행에 대한 개인단위 카테고리 분석 통계적 검증 .....	139
<표 2-102> P-A 기반의 접근 방법에 의한 HBS 목적통행의 카테고리 분석 .....	140
<표 2-103> P-A 기반의 HBS 통행에 대한 개인단위 카테고리 분석 통계적 검증 .....	140
<표 2-104> P-A 기반의 접근 방법에 의한 HBO 목적통행의 카테고리 모형 .....	141
<표 2-105> P-A 기반의 HBO 통행에 대한 개인단위 카테고리 분석 통계적 검증 .....	141
<표 2-106> P-A 기반의 접근 방법에 의한 NHB 목적통행의 카테고리 분석법 .....	142
<표 2-107> P-A 기반의 NHB 통행에 대한 개인단위 카테고리 분석 통계적 검증 .....	142
<표 2-108> P-A 기반의 지역별 공분산 행렬 .....	143
<표 2-109> P-A 기반 개인 단위의 카테고리 모형에 대한 지역별 이전 가능성 검토	143
<표 2-110> 모든 변수를 고려한 5대 광역 데이터의 통행목적별 통행발생/도착표준화 모형식(P-A) .....	146

<표 2-111> 5대 광역 데이터의 통행목적별 통행발생/도착 모형식(P-A) .....	147
<표 2-112> 광주권 데이터의 통행목적별 회귀분석 통계량(P-A) .....	148
<표 2-113> 대전권 데이터의 통행목적별 회귀분석 통계량(P-A) .....	149
<표 2-114> 대구권 데이터의 통행목적별 회귀분석 통계량(P-A) .....	150
<표 2-115> 부산·울산권 데이터의 통행목적별 회귀분석 통계량(P-A) .....	151
<표 2-116> 5대 광역권 데이터의 통행목적별 통행발생/도착 예측시 선정된 변수(P-A) ·	152
<표 2-117> 5대 광역권 데이터의 통행목적별 통행발생/도착 예측시 선정된 독립변수 (일관성 산정) .....	154
<표 2-118> 5대 광역 데이터의 통행목적별 통행발생/도착 표준화 모형식(P-A) .....	156
<표 2-119> 5대 광역 데이터의 통행목적별 통행발생/도착 예측 모형식(P-A) .....	157
<표 2-120> 광주권 데이터의 통행목적별 회귀분석 통계량(P-A) .....	158
<표 2-121> 대전권 데이터의 통행목적별 회귀분석 통계량(P-A) .....	159
<표 2-122> 대구권 데이터의 통행목적별 회귀분석 통계량(P-A) .....	160
<표 2-123> 부산·울산권 데이터의 통행목적별 회귀분석 최종 통계량(P-A) .....	161
<표 2-124> 최종 선정된 독립변수(P-A) .....	162
<표 2-125> 5대 광역 데이터의 통행목적별 통행발생/도착 표준화된 최종 모형식(P-A) ·	163
<표 2-126> 5대 광역 데이터의 통행목적별 통행발생/도착 최종 모형식(P-A) .....	164
<표 2-127> 광주권 데이터의 통행목적별 회귀분석 최종 통계량(P-A) .....	165
<표 2-128> 대전권 데이터의 통행목적별 회귀분석 최종 통계량(P-A) .....	168
<표 2-129> 대구권 데이터의 통행목적별 회귀분석 최종 통계량(P-A) .....	171
<표 2-130> 부산·울산권 데이터의 통행목적별 회귀분석 최종 통계량(P-A) .....	174
<표 2-131> HBW통행 (발생: 취업가능한 인구, 도착: 종사자수)에 대한 이전가능성 검토 .....	177
<표 2-132> HBW통행 (발생: 취업가능한 인구, 도착: 종사자수) 표준화 계수에 대한 이전가능성 검토 .....	177
<표 2-133> HBS통행 (발생: 취학가능한 인구, 도착: 학생수)에 대한 이전가능성 검토 ....	178
<표 2-134> HBS통행 (발생: 취학가능한 인구, 도착: 학생수) 표준화 계수에 대한 이전가능성 검토 .....	178
<표 2-135> HBO통행 (발생: 인구, 3차종사자수, 도착: 3차 종사자수)에 대한 이전가능성 검토 .....	179
<표 2-136> HBO통행 (발생: 인구, 3차종사자수, 도착: 3차 종사자수) 표준화 계수에 대한 이전가능성 검토 .....	179

<표 2-137> NHB통행 (발생: 인구, 종사자수, 도착: 3차 종사자수)에 대한 이전가능성 검토 .....	180
<표 2-138> NHB통행 (발생: 인구, 종사자수, 도착: 3차 종사자수) 표준화 계수에 대한 이전 가능성 검토 .....	180
<표 2-139> 광역권별 기존 계수와 표준화 계수로 분석한 이전가능한 광역권 (P-A) ..	181
<표 2-140> 기존 회귀모형과의 변수 비교(P-A) .....	182
<표 3- 1> 통행분포 모형의 유형별 특성 .....	197
<표 3- 2> 자료의 유용성과 적용 모형 .....	198
<표 3- 3> 입력자료의 분류 .....	199
<표 3- 4> 국내 통행분포 모형 적용사례 .....	209
<표 3- 5> 국외 통행분포 모형 적용사례 .....	210
<표 3- 6> 통행자료 구성 및 내용 .....	216
<표 3- 7> 출근통행의 지역별 통행시간 원단위 .....	218
<표 3- 8> 출근통행에 대한 통행빈도 .....	219
<표 3- 9> 등교통행의 지역별 통행시간 원단위 .....	220
<표 3- 10> 등교통행에 대한 통행빈도 .....	221
<표 3- 11> 귀가통행의 지역별 통행시간 원단위 .....	222
<표 3- 12> 귀가통행에 대한 통행빈도 .....	223
<표 3- 13> 업무통행의 지역별 통행시간 원단위 .....	224
<표 3- 14> 업무통행에 대한 통행빈도 .....	225
<표 3- 15> 기타통행의 지역별 통행시간 원단위 .....	226
<표 3- 16> 기타통행에 대한 통행빈도 .....	227
<표 3- 17> 출근통행에 대한 통행저항함수 .....	228
<표 3- 18> 등교통행에 대한 통행저항함수 .....	229
<표 3- 19> 귀가통행에 대한 통행저항함수 .....	230
<표 3- 20> 업무통행에 대한 통행저항함수 .....	231
<표 3- 21> 기타통행에 대한 통행저항함수 .....	232
<표 3- 22> 출근통행에 대한 통행저항함수별 RMSE .....	233
<표 3- 23> 등교통행에 대한 통행저항함수별 RMSE .....	234
<표 3- 24> 귀가통행에 대한 통행저항함수별 RMSE .....	235
<표 3- 25> 업무통행에 대한 통행저항함수 .....	236

<표 3- 26> 기타통행에 대한 통행저항함수 .....	237
<표 3- 27> 부산·울산광역권의 통행시간 원단위 .....	239
<표 3- 28> 부산·울산광역권의 통행시간 빈도 .....	240
<표 3- 29> 광주광역권의 통행시간 원단위 .....	241
<표 3- 30> 광주 광역권의 통행시간 빈도 .....	242
<표 3- 31> 대구광역권의 통행시간 원단위 .....	243
<표 3- 32> 대구 광역권의 통행시간 빈도 .....	244
<표 3- 33> 대전광역권의 통행시간 원단위 .....	245
<표 3- 34> 대전 광역권의 통행시간 빈도 .....	246
<표 3- 35> 부산·울산광역권에 대한 각 통행저항함수의 RMSE .....	248
<표 3- 36> 광주광역권에 대한 각 통행저항함수의 RMSE .....	249
<표 3- 37> 대구광역권에 대한 각 통행저항함수의 RMSE .....	250
<표 3- 38> 대전광역권에 대한 각 통행저항함수의 RMSE .....	251
<표 3- 39> 부산·울산광역권에 대한 각통행저항함수의 RMSE .....	252
<표 3- 40> 광주광역권에 대한 각통행저항함수의 RMSE .....	253
<표 3- 41> 대구광역권에 대한 각통행저항함수의 RMSE .....	254
<표 3- 42> 대전광역권에 대한 각통행저항함수의 RMSE .....	255
<표 3- 43> 통행저항함수에 대한 최종 채택 모형 .....	256
<표 3- 44> 원시자료를 통한 평균통행시간 .....	258
<표 3- 45> 원시자료를 통한 통행시간의 표준편차 .....	258
<표 3- 46> 평균통행시간의 요약표 .....	259
<표 3- 47> 통행시간 원단위에 대한 분석분석결과 .....	259
<표 3- 48> 원시자료의 통행저항함수의 유형과 계수 .....	259
<표 3- 49> 출근통행 적용함수에 대한 전이 검정결과 .....	260
<표 3- 50> 등교통행 적용함수에 대한 전이 검정결과 .....	260
<표 3- 51> 귀가통행 적용함수에 대한 전이 검정결과 .....	261
<표 3- 52> 업무통행 적용함수에 대한 전이 검정결과 .....	261
<표 3- 53> 기타통행 적용함수에 대한 전이 검정결과 .....	262
<표 3- 54> 부산·울산광역시권 적용함수에 대한 전이 검정결과 .....	262
<표 3- 55> 광주광역시권 적용함수에 대한 전이 검정결과 .....	263
<표 3- 56> 대구광역시권 적용함수에 대한 전이 검정결과 .....	263



<표 3- 57> 대전광역시권 적용함수에 대한 전이 검증결과 .....	264
<표 4- 1> 연도별 조사개요 .....	272
<표 4- 2> 2001년 가구통행실태 조사의 각 권역별 조사대상지역 .....	273
<표 4- 3> 광역권별 내부존과 외부존 수 .....	273
<표 4- 4> 자료형태별 세부내용 .....	273
<표 4- 5> 광역권별 자료별 표본수 .....	274
<표 4- 6> 가구별 월 평균소득(부산) .....	274
<표 4- 7> 가구별 차량 보유 여부(부산) .....	274
<표 4- 8> 가구별 월 평균소득(대구) .....	275
<표 4- 9> 가구별 차량 보유 여부(대구) .....	275
<표 4- 10> 가구별 월 평균소득(대전) .....	275
<표 4- 11> 가구별 차량 보유 여부(대전) .....	275
<표 4- 12> 가구별 월 평균소득(광주) .....	276
<표 4- 13> 가구별 차량 보유 여부(광주) .....	276
<표 4- 14> 가구별 월 평균소득(울산) .....	276
<표 4- 15> 가구별 차량 보유 여부(울산) .....	276
<표 4- 16> 가구별 직업 현황(부산) .....	277
<표 4- 17> 가구별 성별 현황 (부산) .....	277
<표 4- 18> 가구별 직업 현황 (대구) .....	278
<표 4- 19> 가구별 성별 현황 (대구) .....	279
<표 4- 20> 가구별 직업 현황 (대전) .....	279
<표 4- 21> 가구별 성별 현황 (대전) .....	280
<표 4- 22> 가구별 직업 현황 (광주) .....	280
<표 4- 23> 가구별 성별 현황 (광주) .....	281
<표 4- 24> 가구별 직업 현황 (울산) .....	282
<표 4- 25> 가구별 성별 현황 (울산) .....	282
<표 4- 26> 가구별 목적통행 현황 (부산) .....	283
<표 4- 27> 가구별 통행수단 현황 (부산) .....	284
<표 4- 28> 가구별 목적통행 현황 (대구) .....	285
<표 4- 29> 가구별 통행수단 현황 (대구) .....	286
<표 4- 30> 가구별 목적통행 현황 (대전) .....	287

<표 4- 31> 가구별 통행수단 현황 (대전) .....	287
<표 4- 32> 가구별 목적통행 현황 (광주) .....	288
<표 4- 33> 가구별 통행수단 현황 (광주) .....	289
<표 4- 34> 가구별 목적통행 현황 (울산) .....	290
<표 4- 35> 가구별 통행수단 현황 (울산) .....	291
<표 4- 36> 광역권별 통행시간 분포 .....	291
<표 4- 37> 각 수단 통행 자료가 10개 이상인 O-D셀의 수 .....	292
<표 4- 38> 개별 표본 자료 .....	293
<표 4- 39> 전수화 집합화 자료 .....	293
<표 4- 40> 구축 가능 모형 .....	295
<표 4- 41> Nested Logit 모형에 있어 직접탄력성과 교차탄력성 계산식 .....	299
<표 4- 42> input file format .....	301
<표 4- 43> output file format .....	301
<표 4- 44> 재정리한 교통수단(TMOD) Code .....	302
<표 4- 45> File 1 .....	303
<표 4- 46> File 2 .....	303
<표 4- 47> 대중교통 통행비용이 「0」인 경우를 제거했을 때 삭제된 개인통행데이터 수 ·	304
<표 4- 48> Step 1 .....	305
<표 4- 49> Step 2-1 .....	305
<표 4- 50> Step 2-2 .....	306
<표 4- 51> Step 3 .....	306
<표 4- 52> 대전, 광주권역의 표본 집합화 자료의 개수 .....	310
<표 4- 53> 광역시별 택시의 요금체계 .....	312
<표 4- 54> 7대도시의 1일 평균 자동차 운행속도임 .....	312
<표 4- 55> 부산 · 울산, 대구권역의 표본 집합화 자료의 개수 .....	314
<표 4- 56> 각 권역별 표본 집합화 자료, 개별 표본 자료의 개수 .....	315
<표 4- 57> 각 권역별 표본 집합화 자료, 개별 표본 자료의 개수 .....	319
<표 4- 59> 표본 집합화 자료의 형태 .....	323
<표 4- 60> 개별 모형의 기본 효용함수식 .....	324
<표 4- 61> 개별 모형의 기본 효용함수식 변수의 설명 .....	324
<표 4- 62> 기본효용함수식의 변형 형태 .....	325

<표 4- 63> 부산울산권의 Model 1 .....	327
<표 4- 64> 부산울산권의 Model 1의 계수 추정 .....	327
<표 4- 65> 부산울산권의 Model 2 .....	328
<표 4- 66> 부산울산권의 Model 2의 계수 추정 .....	328
<표 4- 67> 부산울산권의 Model 3 .....	329
<표 4- 68> 부산울산권의 Model 3의 계수 추정 .....	329
<표 4- 69> 부산울산권의 Model 1의 모형의 분석 .....	330
<표 4- 70> 부산울산권의 Model 2의 모형의 분석 .....	331
<표 4- 71> 통행목적, 직업의 Dummy Variable 설명 .....	332
<표 4- 72> 부산울산권의 Model 3의 모형의 분석 .....	332
<표 4- 73> 대구권의 Model 1 .....	333
<표 4- 74> 대구권의 Model 1의 계수 추정 .....	333
<표 4- 75> 대구권의 Model 2 .....	334
<표 4- 76> 대구권의 Model 2의 계수 추정 .....	334
<표 4- 77> 대구권의 Model 3 .....	335
<표 4- 78> 대구권의 Model 3의 계수 추정 .....	335
<표 4- 79> 대구권의 Model 1의 모형의 분석 .....	336
<표 4- 80> 대구권의 Model 2의 모형의 분석 .....	337
<표 4- 81> 대구권의 Model 3의 모형의 분석 .....	338
<표 4- 82> 대전권의 Model 1 .....	339
<표 4- 83> 대전권의 Model 1의 계수 추정 .....	339
<표 4- 84> 대전권의 Model 2 .....	340
<표 4- 85> 대전권의 Model 2의 계수 추정 .....	340
<표 4- 86> 대전권의 Model 3 .....	341
<표 4- 87> 대전권의 Model 3의 계수 추정 .....	341
<표 4- 89> 대전권의 Model 2의 모형의 분석 .....	343
<표 4- 90> 대전권의 Model 3의 모형의 분석 .....	344
<표 4- 91> 광주권의 Model 1 .....	345
<표 4- 92> 광주권의 Model 1의 계수 추정 .....	345
<표 4- 93> 광주권의 Model 2 .....	346
<표 4- 94> 광주권의 Model 2의 계수 추정 .....	346

<표 4- 95> 광주권의 Model 1의 모형의 분석 .....	347
<표 4- 96> 광주권의 Model 2의 모형분석 .....	348
<표 4- 97> 표본 집합화 모형의 기본 효용함수식 .....	349
<표 4- 98> 표본 집합화 모형의 기본 효용함수식 변수의 설명 .....	350
<표 4- 99> 부산울산권의 Model 1 .....	350
<표 4-100> 부산울산권의 Model 1의 계수 추정 .....	350
<표 4-101> 부산울산권의 Model 2 .....	351
<표 4-102> 부산울산권의 Model 2의 계수 추정 .....	351
<표 4-103> 부산울산권의 Model 1의 모형의 분석 .....	352
<표 4-104> 부산울산권의 Model 2의 모형의 분석 .....	352
<표 4-105> 대구권의 Model 1 .....	353
<표 4-106> 대구권의 Model 1의 계수 추정 .....	353
<표 4-107> 대구권의 Model 2 .....	354
<표 4-108> 대구권의 Model 2의 계수 추정 .....	354
<표 4-109> 대구권의 Model 1의 모형의 분석 .....	355
<표 4-110> 대구권의 Model 2의 모형의 분석 .....	355
<표 4-111> 대전권의 Model 1 .....	356
<표 4-112> 대전권의 Model 1의 계수 추정 .....	356
<표 4-113> 대전권의 Model 2 .....	357
<표 4-114> 대전권의 Model 2의 계수 추정 .....	357
<표 4-115> 대전권의 Model 1의 모형의 분석 .....	358
<표 4-116> 대전권의 Model 2의 모형의 분석 .....	358
<표 4-117> 광주권의 Model 1 .....	359
<표 4-118> 광주권의 Model 1의 계수 추정 .....	359
<표 4-119> 광주권의 Model 2 .....	360
<표 4-120> 광주권의 Model 2의 계수 추정 .....	360
<표 4-121> 광주권의 Model 1의 모형의 분석 .....	361
<표 4-122> 광주권의 Model 2의 모형의 분석 .....	361
<표 4-123> 부산울산권의 Model 1 .....	363
<표 4-124> 부산울산권의 Model 1의 계수 추정 .....	363
<표 4-125> 부산울산권의 Model 2 .....	364

<표 4-126> 부산울산권의 Model 2의 계수 추정 .....	364
<표 4-127> 부산울산권의 Model 1의 모형의 분석 .....	365
<표 4-128> 부산울산권의 Model 2의 모형의 분석 .....	365
<표 4-129> 대구권의 Model 1 .....	366
<표 4-130> 대구권의 Model 1의 계수 추정 .....	366
<표 4-131> 대구권의 Model 2 .....	367
<표 4-132> 대구권의 Model 2의 계수 추정 .....	367
<표 4-133> 대구권의 Model 1의 모형의 분석 .....	368
<표 4-134> 대구권의 Model 2의 모형의 분석 .....	368
<표 4-135> 대전권의 Model 1 .....	369
<표 4-136> 대전권의 Model 1의 계수 추정 .....	369
<표 4-137> 대전권의 Model 2 .....	370
<표 4-138> 대전권의 Model 2의 계수 추정 .....	370
<표 4-139> 대전권의 Model 1의 모형의 분석 .....	371
<표 4-140> 대전권의 Model 2의 모형의 분석 .....	371
<표 4-141> 광주권의 Model 1 .....	372
<표 4-142> 광주권의 Model 1의 계수 추정 .....	372
<표 4-143> 광주권의 Model 2 .....	373
<표 4-144> 광주권의 Model 2의 계수 추정 .....	373
<표 4-145> 광주권의 Model 1의 모형의 분석 .....	374
<표 4-146> 광주권의 Model 2의 모형의 분석 .....	374
<표 4-147> 개별 모형의 IIA property 검증 .....	376
<표 4-148> 부산울산권의 Nested 모형 .....	377
<표 4-149> 부산울산권의 Nested 모형의 계수 추정 .....	378
<표 4-150> 부산울산권의 Nested 모형의 설명 .....	379
<표 4-151> 대구권의 Nested 모형 .....	380
<표 4-152> 대구권의 Nested 모형의 계수 추정 .....	381
<표 4-153> 대구권의 Nested 모형의 설명 .....	382
<표 4-154> 대전권의 Nested 모형 .....	383
<표 4-155> 대전권의 Nested 모형의 계수 추정 .....	384
<표 4-156> 대전권의 Nested 모형의 설명 .....	385

<표 4-157> 광주권의 Nested 모형 .....	386
<표 4-158> 광주권의 Nested 모형의 계수 추정 .....	387
<표 4-159> 광주권의 Nested 모형의 설명 .....	388
<표 4-160> 각 권역별 Model 1의 개별 모형의 Parameter 값 정리 .....	389
<표 4-161> 개별 모형의 권역별 t-value 비교 .....	390
<표 4-162> 기존 보고서의 시간가치 .....	392
<표 4-163> 개별 모형을 이용한 시간가치 .....	392
<표 4-164> 부산울산권 Model 1의 Line Segmentation을 이용한 효용함수 .....	393
<표 4-165> 부산울산권 Model 1의 Line Segmentation을 이용한 효용함수 계수추정 ·	394
<표 4-166> 대구권 Model 1의 Line Segmentation을 이용한 효용함수 .....	394
<표 4-167> 대구권 Model 1의 Line Segmentation을 이용한 효용함수 계수추정 .....	395
<표 4-168> 대전권 Model 1의 Line Segmentation을 이용한 효용함수 .....	396
<표 4-169> 대전권 Model 1의 Line Segmentation을 이용한 효용함수 계수추정 .....	396
<표 4-170> 광주권 Model 1의 Line Segmentation을 이용한 효용함수 .....	397
<표 4-171> 광주권 Model 1의 Line Segmentation을 이용한 효용함수 계수추정 .....	397
<표 4-172> 통행시간별 통행시간가치 분석 .....	398
<표 4-173> 권역별 가정기반 출,퇴근 통행의 시간가치 분석 .....	399
<표 4-174> 권역별 가정기반 등교 통행의 시간가치 분석 .....	399
<표 4-175> 권역별 가정기반 쇼핑 통행의 시간가치 분석 .....	400
<표 4-176> 권역별 가정기반 기타 통행의 시간가치 분석 .....	400
<표 4-177> 각 권역별 직접탄력성 .....	402
<표 4-178> 개별 모형을 이용한 각 권역별 통행시간에 대한 교통수단의 직접탄력성 ·	403
<표 4-179> 개별 모형을 이용한 각 권역별 지하철 수단의 통행비용에 대한 직접탄력성	404
<표 4-180> 개별 모형을 이용한 각 권역별 버스 수단의 통행비용에 대한 직접탄력성 ·	404
<표 4-181> 개별 모형을 이용한 각 권역별 승용차 수단의 통행비용에 대한 직접탄력성 ·	404
<표 4-182> 개별 모형을 이용한 각 권역별 지하철 수단의 통행비용에 대한 직접탄력성	404
<표 4-183> 개별 모형을 이용한 부산울산권의 교차탄력성 .....	405
<표 4-184> 개별 모형을 이용한 대구권의 교차탄력성 .....	405
<표 4-185> 개별 모형을 이용한 대전권의 교차탄력성 .....	405
<표 4-186> 개별 모형을 이용한 광주권의 교차탄력성 .....	406

## 그림차례

<그림 2- 1> 통행발생 원단위 분석의 절차 .....	12
<그림 2- 2> 통행발생 원단위법의 산정 절차 .....	34
<그림 2- 3> 총목적 통행에 관한 카테고리 모형 전이성 분석 .....	71
<그림 2- 4> 회귀분석 절차 .....	75
<그림 2- 5> 광주권 출근발생 .....	92
<그림 2- 6> 광주권 출근도착 .....	92
<그림 2- 7> 광주권 등교발생 .....	92
<그림 2- 8> 광주권 등교도착 .....	92
<그림 2- 9> 광주권 업무발생(인구와의 관계) .....	92
<그림 2-10> 광주권 업무발생(종사자수와의 관계) .....	92
<그림 2-11> 광주권 업무도착 .....	93
<그림 2-12> 광주권 기타발생(인구와의 관계) .....	93
<그림 2-13> 광주권 기타발생(종사자수와의 관계) .....	93
<그림 2-14> 광주권 기타도착 .....	93
<그림 2-15> 광주권 귀가발생 .....	94
<그림 2-16> 광주권 귀가발생(학생수와의 관계) .....	94
<그림 2-17> 광주권 귀가도착 .....	94
<그림 2-18> 대전권 출근발생 .....	96
<그림 2-19> 대전권 출근도착 .....	96
<그림 2-20> 대전권 등교발생 .....	96
<그림 2-21> 대전권 등교도착 .....	96
<그림 2-22> 대전권 업무발생(인구와의 관계) .....	96
<그림 2-23> 대전권 업무발생(종사자수와의 관계) .....	96
<그림 2-24> 대전권 업무도착 .....	97
<그림 2-25> 대전권 기타발생(인구와의 관계) .....	97
<그림 2-26> 대전권 기타발생(종사자수와의 관계) .....	97
<그림 2-27> 대전권 기타도착 .....	97
<그림 2-28> 대전권 귀가발생 .....	98
<그림 2-29> 대전권 귀가발생(학생수와의 관계) .....	98

<그림 2-30> 대전권 귀가도착 .....	98
<그림 2-31> 대구권 출근발생 .....	100
<그림 2-32> 대구권 출근도착 .....	100
<그림 2-33> 대구권 등교발생 .....	100
<그림 2-34> 대구권 등교도착 .....	100
<그림 2-35> 대구권 업무발생(인구와의 관계) .....	100
<그림 2-36> 대구권 업무발생(종사자수와의 관계) .....	100
<그림 2-37> 대구권 업무도착 .....	101
<그림 2-38> 대구권 기타발생(인구와의 관계) .....	101
<그림 2-39> 대구권 기타발생(종사자수와의 관계) .....	101
<그림 2-40> 대구권 기타도착 .....	101
<그림 2-41> 대구권 귀가발생 .....	102
<그림 2-42> 대구권 귀가발생(학생수와의 관계) .....	102
<그림 2-43> 대구권 귀가도착 .....	102
<그림 2-44> 부산·울산권 출근발생 .....	104
<그림 2-45> 부산·울산권 출근도착 .....	104
<그림 2-46> 부산·울산권 등교발생 .....	104
<그림 2-47> 부산·울산권 등교도착 .....	104
<그림 2-48> 부산·울산권 업무발생(인구와의 관계) .....	104
<그림 2-49> 부산·울산권 업무발생(종사자수와의 관계) .....	104
<그림 2-50> 부산·울산권 업무도착 .....	105
<그림 2-51> 부산·울산권 기타발생(인구와의 관계) .....	105
<그림 2-52> 부산·울산권 기타발생(종사자수와의 관계) .....	105
<그림 2-53> 부산·울산권 기타도착 .....	105
<그림 2-54> 부산·울산권 귀가발생(학생수와의 관계) .....	106
<그림 2-55> 부산·울산권 귀가발생(3차 종사자수와의 관계) .....	106
<그림 2-56> 부산·울산권 귀가도착 .....	106
<그림 2-57> O-D 접근방법에 의한 교통수요 분석과정 .....	117
<그림 2-58> P-A 접근방법에 의한 교통수요 분석과정 .....	118
<그림 2-59> O-D 접근방법과 P-A 접근방법 .....	119
<그림 2-60> 광주권 HBW발생 .....	166



<그림 2-61> 광주권 HBW도착 .....	166
<그림 2-62> 광주권 HBS발생 .....	166
<그림 2-63> 광주권 HBS도착 .....	166
<그림 2-64> 광주권 HBO발생(인구와의 관계) .....	166
<그림 2-65> 광주권 HBO발생 .....	166
<그림 2-66> 광주권 HBO도착 .....	167
<그림 2-67> 광주권 NHB발생(인구와의 관계) .....	167
<그림 2-68> 광주권 NHB발생(종사자수와의 관계) .....	167
<그림 2-69> 광주권 NHB도착 .....	167
<그림 2-70> 대전권 HBW발생 .....	169
<그림 2-71> 대전권 HBW도착 .....	169
<그림 2-72> 대전권 HBS발생 .....	169
<그림 2-73> 대전권 HBS도착 .....	169
<그림 2-74> 대전권 HBO발생(인구와의 관계) .....	169
<그림 2-75> 대전권 HBO발생 .....	169
<그림 2-76> 대전권 HBO도착 .....	170
<그림 2-77> 대전권 NHB발생(인구와의 관계) .....	170
<그림 2-78> 대전권 NHB발생(종사자수와의 관계) .....	170
<그림 2-79> 대전권 NHB도착 .....	170
<그림 2-80> 대구권 HBW발생 .....	172
<그림 2-81> 대구권 HBW도착 .....	172
<그림 2-82> 대구권 HBS발생 .....	172
<그림 2-83> 대구권 HBS도착 .....	172
<그림 2-84> 대구권 HBO발생(인구와의 관계) .....	172
<그림 2-85> 대구권 HBO발생 .....	172
<그림 2-86> 대구권 HBO도착 .....	173
<그림 2-87> 대구권 NHB발생(인구와의 관계) .....	173
<그림 2-88> 대구권 NHB발생(종사자수와의 관계) .....	173
<그림 2-89> 대구권 NHB도착 .....	173
<그림 2-90> 부산·울산권 HBW발생 .....	175
<그림 2-91> 부산·울산권 HBW도착 .....	175

<그림 2-92> 부산·울산권 HBS발생 .....	175
<그림 2-93> 부산·울산권 HBS도착 .....	175
<그림 2-94> 부산·울산권 HBO발생(인구와의 관계) .....	175
<그림 2-95> 부산·울산권 HBO발생(3차 종사자수와의 관계) .....	175
<그림 2-96> 부산·울산권 HBO도착 .....	176
<그림 2-97> 부산·울산권 NHB발생(인구와의 관계) .....	176
<그림 2-98> 부산·울산권 NHB발생(종사자수와의 관계) .....	176
<그림 2-99> 부산·울산권 NHB도착 .....	176
<그림 3- 1> 연구의 개념도 .....	200
<그림 3- 2> 통행저항함수의 그래프 .....	202
<그림 3- 3> 연구범위인 5대 광역권 .....	211
<그림 3- 4> 국가교통 DB 광역네트워크(부산·울산권) .....	212
<그림 3- 5> 국가교통 DB 광역네트워크(광주권) .....	213
<그림 3- 6> 국가교통 DB 광역네트워크(대구권) .....	213
<그림 3- 7> 국가교통 DB 광역네트워크(대전권) .....	214
<그림 3- 8> 지역별 출근통행시간분포 .....	218
<그림 3- 9> 지역별 등교통행시간분포 .....	220
<그림 3-10> 지역별 귀가통행시간분포 .....	222
<그림 3-11> 지역별 업무통행시간분포 .....	224
<그림 3-12> 지역별 기타통행시간분포 .....	226
<그림 3-13> 부산·울산 목적별 통행시간 분포 .....	239
<그림 3-14> 광주 목적별 통행시간분포 .....	241
<그림 3-15> 대구 목적별 통행시간분포 .....	243
<그림 3-16> 대전 목적별 통행시간분포 .....	245
<그림 4- 1> 가구별 출생년도 현황(부산) .....	278
<그림 4- 2> 가구별 출생년도 현황 (대구) .....	279
<그림 4- 3> 가구별 출생년도 현황 (대전) .....	280
<그림 4- 4> 가구별 출생년도 현황 (광주) .....	281
<그림 4- 5> 가구별 출생년도 현황 (울산) .....	282
<그림 4- 6> 가구별 목적통행 현황 (부산) .....	283
<그림 4- 7> 가구별 통행수단 현황 (부산) .....	284

<그림 4- 8> 가구별 목적통행 현황 (대구) .....	285
<그림 4- 9> 가구별 통행수단 현황 (대구) .....	286
<그림 4-10> 가구별 목적통행 현황 (대전) .....	287
<그림 4-11> 가구별 통행수단 현황 (대전) .....	288
<그림 4-12> 가구별 목적통행 현황 (광주) .....	289
<그림 4-13> 가구별 통행수단 현황 (광주) .....	289
<그림 4-14> 가구별 목적통행 현황 (울산) .....	290
<그림 4-15> 가구별 통행수단 현황 (울산) .....	291
<그림 4-16> 전수화 집합화 자료를 이용한 교통수단선택 모형정산 방법 .....	296
<그림 4-17> 수단 a, b, c, d에 대한 Nested choice의 구조 .....	298
<그림 4-18> 권역별 Raw Data 구성도 .....	300
<그림 4-19> 표본 집합화 자료의 구축방법 .....	308
<그림 4-20> 광주, 대전지역의 표본 집합화 자료의 구성조건 .....	309
<그림 4-21> Zone pair 당 택시의 평균통행시간 추정방법 .....	311
<그림 4-22> zone pair 당 택시 통행요금 산정법 .....	312
<그림 4-23> 부산 · 울산, 대구지역의 표본 집합화 자료의 구성조건 .....	314
<그림 4-24> 표본 집합화 자료의 Zone pair 당 개인 통행 자료의 구성조건 .....	315
<그림 4-25> T-distribution을 이용하여 추정하는 방법 .....	316
<그림 4-26> 예제 1 .....	317
<그림 4-27> 예제 2 .....	317
<그림 4-28> Nested 모형의 구조 .....	376

요 약

---

## 요 약

### 1. P-A 개념 도입의 필요성

- 현재 우리나라의 교통관련 연구보고서에서 사용되고 있는 교통수요분석은 대부분 O-D 접근방법을 적용하고 있고, 이것은 귀가통행을 별도의 목적통행으로 분류하여 유입 및 유출 통행량을 통행발생단계에서 노선배정단계에 이르기까지 적용하고 있음
- 북미 및 유럽에서는 과거에 O-D 접근방법을 적용하였던 것과는 달리 현재는 P-A 접근방법을 적용하는 것이 일반적임.
- O-D 접근방법과 P-A 접근방법 상의 차이점은 통행을 목적별로 구분하는 방법과 각 통행단에서의 통행수를 산출하는 방법에서 차이가 있으며, O-D 접근방법은 통행의 방향 즉 출발지점과 도착지점을 고려하며 통행목적은 구분하고 있음.
- O-D 접근방법에서 적용하고있는 귀가통행의 특성은 활동목적을 위해 가정에서 출발할 때의 통행 특성과 밀접한 관계가 있고, 귀가통행은 활동의 목적을 달성하고 단순히 생활의 기본 터전인 가정으로 되돌아오는 통행임.
- 이러한 특성을 갖는 귀가통행이 실질적인 통행의 목적과 관계없이 하나의 목적통행으로 집합화되므로써 집합화 오차(aggregation error)가 발생할 가능성이 높음.
- 반면 P-A 접근방법에 있어서는 귀가통행을 별도로 구분하지 않고 다만 통행의 근본적 활동목적에 따라 같은 목적통행 내에서 함께 고려됨으로 특성이 유사한 통행끼리 분석할 수 있게되어 이론적으로 집합화 오차가 적어지게 됨.
- 근본적인 활동목적을 반영하여 하나의 통행목적범주에 포함시켜 동일한 특성을 함께 유지하도록한 P-A 접근방법은 통행행태를 기초로하였기에 이론적으로 O-D 접근방법보다 우수하다고 할 수 있음.
- 또한 P-A 개념으로 4단계 수요추정을 할 경우 첨두 O/D를 만들기가 쉬울 뿐 아니라 구분된 통행목적은 줄일 수 있으며, 회귀분석시 합리적인 데이터를 만들 수 있음.

## 2. 통행발생 모형의 구축

### 가. 원단위 모형 구축

- 원단위 모형 구축의 목표
  - 5대 광역권에 관해서 원단위 모형을 구축함으로써 5대 광역권에 관하여 작은 택지개발 및 토지이용 등의 변화에 탄력적으로 대응하고, 빠르게 대처할 수 있도록 개인에 대한 통행발생원단위를 산출하는데 목적이 있음.
  - 타 모형과 비교하였을 때 적용이 간단함으로 개략적 분석에 이용될 수 있고, 정밀한 분석에서도 원단위 모형의 결과를 기준으로 정산에 사용될 수 있음.
- 본 과업에서의 원단위 모형은 개인자료를 기초로 하여 모형을 구축하였음.
  - 개인자료를 기초로한 원단위 모형은 인구당 평균 통행율, 성별 인구당 평균 통행율, 연령별 인구당 평균통행량을 산정하였음.
  - 연령별 인구의 선정에서는 0~4세 까지의 인구는 통행으로 보지 않고 생략하였으며, 5~14세 인구, 15~19세 인구, 20~29세 인구, 30~39세 인구, 40~49세 인구, 50~59세 인구, 60~69세 인구, 70세 이상 인구로 구분하였음.
- O-D 접근 방법의 통행목적별로 분류하고, P-A 접근 방법의 통행목적별로 구분하여 분석하였음.
  - O-D 접근 방법에 의한 통행목적별 분류는 출근목적통행, 등교목적통행, 귀가목적통행, 업무목적통행, 쇼핑목적통행, 기타목적통행으로 구분하여 분석함.
  - P-A 접근 방법에 의한 통행목적별 분류는 가정기반출근목적통행(HBW), 가정기반등교목적통행(HBS), 가정기반기타목적통행(HBO), 비가정기반통행(NHB)로 분류하여 분석함.
- 원단위 모형을 구축할 때 원시데이터와 전수화데이터를 두가지 모두 적용하였음.
  - 원시데이터에 의한 모형의 구축은 가구통행실태조사에 의해서 조사된 통행 수와 조사된 개인의 수를 가지고 모형을 구축하였음.
  - 전수화데이터에 의한 모형의 구축은 가구통행실태조사의 통행에 전수화계수를 적용한 통행량과 교통개발연구원에서 제공한 2001년의 인구를 사용하여 모형을 구축하였음.

## 나. 카테고리 모형의 구축

### ○ 카테고리 모형 구축의 목표

- 가구 단위의 카테고리 모형은 우리나라의 사회·경제 지표 자료의 부재로 장래 예측에 사용되기 어려움이 있으며, 본 과업에서 사용한 사회·경제의 특성은 가구통행 실태조사에 의한 자료인 원시데이터만으로 구축되었음.
- 가구 단위 카테고리 모형구축의 목표는 선진 외국과 교통 전공 서적에서 추천되는 가구단위의 사회·경제적 특성으로 우리나라에 실제 적용 분석하여 보는데 있으며, 현재 수집되는 사회·경제 지표의 문제점을 지적하는데 있음.
- 개인단위의 카테고리 모형은 인구와 연령을 교차시킴으로써 실제 이용 가능한 통행발생 모형을 구축하고 통행발생 단계에 부분적으로 활용하는데 그 목표가 있음.

### ○ 카테고리 모형은 가구 단위의 카테고리 모형과 개인 단위의 카테고리 모형으로 구분하였음.

- 카테고리 모형을 설계할 때 가구 단위의 카테고리 모형과 개인 단위의 카테고리 모형으로 구분하여 모형을 구축하였으며, 가구 단위의 카테고리는 현재 사회·경제 지표가 없기 때문에 원시데이터만을 가지고 구축하였고 향후 가구에 대한 통계적 조사가 필요함.
- 가구 단위의 카테고리 모형은 첫 번째로 가구크기와 가구별 승용차 보유에 대한 평균 통행량을 교차시켰고, 두 번째로 가구크기와 가구별 소득수준에 대한 평균 통행량을 세 번째로 가구별 승용차 보유대수대와 가구별 소득수준에 대한 통행 발생율을 교차시켜서 모형을 구축하였음.
- 개인 단위의 카테고리 모형은 인구를 기준으로 구축하였으며, 성별 인구와 연령별 인구에 대한 통행발생율을 구축하였음.

### ○ P-A 접근 방법에 의한 통행목적 구분과 O-D 접근 방법에 의한 통행 목적으로 구분하여 분석

### ○ 원시데이터와 전수화데이터를 구분하여 분석

- 원단위 모형과 같은 방법으로 수행하며, 개인단위 카테고리 분석은 원시데이터만으로 모형을 구축했으며, 가구단위 카테고리 모형의 경우에만 원시데이터와 전수화데이터를 구분하여 분석하였음.

### ○ 카테고리 모형의 경우 가구통행 실태조사가 통행유출을 기준으로 작성되었고, 기본 자료를 가구통행실태조사를 사용하였으므로 통행 유출에 관한 모형임.

- 구축된 카테고리 모형에 대한 통계적 검증
  - 실제 사회경제 지표와 부합되고 모형의 적용이 가능한 개인 단위 2차원 카테고리 모형에 대해서만 통행 목적별, 사용데이터별로 통계적 검증을 실시함.
  - 통행 목적별, 사용 데이터별 통계적 검증은 O-D 기반 및 P-A 기반에서의 통행 목적에 대해서 이차원 반복이 없는 분산분석을 실시하여 ‘성별 나이별 평균통행량이 차이가 없다.’는 귀무 가설을 설정하여 유의 수준  $\alpha=0.05$ 에서 기각되는 것을 보여 모형을 검증하였음.
  - 같은 이유로 공간적 이전 가능성에 대한 통계적 검증 역시 개인 단위 2차원 카테고리 모형에 관해서 분석하였음.
  - 공간적 이전 가능성의 통계적 검증은 5대 광역권(부산·울산권, 대전권, 대구권, 광주권)의 평균통행발생율에 대한 차이를 이용하여 O-D 기반의 접근 방법과 P-A 기반의 접근 방법에 대해 검증하였으며, 검증에 사용한 기법으로는 상관 분석과 분산분석을 사용하였음.
  - 상관 분석은 각 권역별 평균통행율이 선형적으로 어느 정도의 상관을 가지고 있는가를 상관계수를 통해 알아보았으며, 반복이 있는 2차원 분산분석을 활용하여 ‘지역별 특성에 따른 평균통행량은 다르다’라는 귀무가설에 대해 유의 수준  $\alpha=0.05$ 에서 기각되는 것을 보여 공간적 이전 가능성을 검증하였음.

#### 다. 회귀분석 모형 구축

- 통행발생 분석단계에서 O-D 및 P-A 접근방법의 차이점
  - O-D 접근방법의 경우는 통행유출량 및 유입량을 종속변수로 하는 반면 P-A 접근방법의 경우는 통행생성량 및 통행유인량을 종속변수로 하는 점에서부터 차이가 있게됨.
- 통행발생과 통행도착 데이터
  - 발생 : 이론적으로 전수화시 데이터 왜곡이 적은 가구 기준의 원시(Raw) 데이터의 사용이 바람직하나, 실 보유 데이터와 모형 구축시 필요 데이터의 한계를 파악하여 결정이 필요.
  - 도착 : 원시(Raw) 데이터는 발생(Production) 기준으로 조사되어 있으므로, 사회·경제지표의 활용이 바람직함.
- 회귀분석의 원시(Raw) 데이터에 대한 McCarthy의 결론에 따라 본과업에서는 전수화된 데이터를 가지고 분석함.
- 기존의 분석과 달리 본 과업에서는 표준화 계수를 도입함.
  - 표준화 계수를 통하여 영향력을 설정한 다음 광역권별로 일관성 있는 계수를 도출하기 위



하여 광역권별로 서로 다른 독립변수를 보였지만 영향력이 적은 독립변수를 제거함으로써 일관성 있는 변수를 설정하였음.

### 3. 통행분포 모형의 구축

- 통행분포 원단위분석의 일차적인 목적은 통행목적별 통행시간의 거리에 대한 원단위를 산출하여 교통수요분석 모형 중 통행분포(Trip Distribution)모형의 파라미터값을 통행목적별로 추정하는 것임.
- 이러한 통행분포의 양적, 공간적 변화를 원단위화 함으로써 택지개발, 도로건설 등의 변화에 따른 통행분포의 변화를 파악하여 향후 정책결정에 활용하는 것이 연구의 궁극적인 목적이라 할 수 있음.
- 본 연구에서는 1999년, 2001년에 기 조사구축된 통행실태조사자료를 이용하여 통행목적별 중력모형을 구축하기 위한 존별 통행분포 파라미터를 산출하고자 하였음.
- 조사된 데이터는 수도권외 광역권을 제외한 대전, 대구, 광주, 부산·울산권의 광역권의 자료를 기반으로 하고 있음.
- 연구의 진행을 위해 먼저 기반의 통행실태조사인 원시자료와 국가교통DB에서 활용 가능한 교통 주제도를 기반의 통행시간 자료에 대하여 존간 통행시간표를 구축하여 통행목적별 지역별 원단위를 산출 비교하였음.
- 전수화된 기종점 자료를 이용하여 존간 통행 수요를 나타내는 통행목적별 중력모형을 구축하고 존별 통행목적별 통행분포 파라미터 원단위를 산출하였음.
- 이러한 통행분포모형에서의 통행저항함수의 정립은 O/D를 추정하는데 정확성을 높이고 추후 통행배정에 중요한 영향을 미치는 단계로서 평가될 수 있음.
- 본 연구는 다음과 같은 사항을 주요 내용으로 수행하였음.
- 1999년과 2001년에 수행된 지방광역권 가구통행실태조사 자료를 이용하여 통행목적별 통행시간을 산출하고 이를 토대로 통행시간의 거리당 원단위를 산출함.
- 이를 위해 국가교통DB 자료를 기반으로 한 네트워크를 사용하되, 이 때 연구의 범위를 수도권외 제외 지방 4대광역권 (부산/울산, 대구, 광주, 대전)의 네트워크로 제한함.
- 가구통행실태 조사자료를 이용하여 통행목적별 통행저항함수(friction factor)를 결정하고 정산을 통하여 저항함수의 파라미터값을 추정하였음.
- 전수화된 기종점 통행량 자료를 이용하여 통행목적별 중력모형을 구축하고 모형의 통행분포 파라미터값을 산출하였음.

- 조사자료와 전수자료 각각 산출된 결과에 대한 통계적 검정을 실시하여, 모형의 계층간 지역간 이전가능성을 검토하였음.
- 본 연구에서는 통행실태조사의 원시자료를 통하여 통행목적별, 지역별 통행저항함수를 도출하고 이에 대한 활용가능성을 검토하였음.
- 여기서 수단별(승용차, 버스, 택시, 기타) 통행시간(존간 통행시간 포함)간과 통행거리는 수단선택(mode choice)의 단계에서 검토하므로 수단구분은 하지 않음.
- 또한 K-factor의 적용문제는 O/D 추정문제에서 다양한 논란의 여지가 있으므로 이에 대한 적용은 검토하지 않았음.

#### 4. 교통수단선택 모형의 구축

- 국내 대도시권에 관련된 각종 교통정책 분석사업에서 개별적으로 통행자 행태 실태조사를 통한 교통수단선택 모형 정산 작업을 실행하기 어려워 적은 표본자료를 통한 통계적으로 유의성이 적은 교통수단선택 모형을 각 개별 사업에 적용하여 온 것이 우리나라의 현실임.
- 본 연구에서는 교통수단선택 모형으로 국내외에서 가장 보편적으로 사용하고 있는 로짓모형을 적용하여 조사된 현실 통행패턴을 가장 잘 설명하는 로짓모형 내 효용함수 형태, 구조 및 매개 상수 값을 찾는 데 노력함.
  - 교통수단의 서비스 속성, 통행자의 속성, 통행의 속성에 따른 효용함수 내 설명변수에 대한 매개 상수 값을 통계적으로 추정 및 검증하여 가장 적절한 모형을 찾는 정산과정을 거쳐 실무 정책분석에 적용할 수 있는 최종 모형을 제시함.
- 향후 대도시권 도시교통정책 분석에 있어 적용할 수 있는 교통수단선택모형의 기본형태가 될 수 있는 기초적 모형을 제공함으로써 각 사업별로 반복적으로 조사와 모형정산을 해야만 하였던 현실의 비효율성을 줄이는데 기여함.
- 교통수단선택 모형 적용에 대한 신뢰성과 객관성을 확보하게 되고 각 사업별로 조사, 분석하였던 교통수요분석 비용의 절감하는 효과가 있음.
- 본 연구의 주요 내용으로는 통행수단선택 모형정산에 활용된 조사자료의 분석, 5대 광역시별로 교통수단선택 모형정산(model calibration), 통계적 검증, 활용 가능한 최종 교통수단선택 모형의 제안, 최종 정산모형의 5대 광역시간 모형의 공간적 전이성(transferability) 분석, 광역시별 시간가치 계산, 통행목적별 시간가치 계산, 승용차 통행비용 및 통행시간에 대한 대중교통 분담율의 탄력성 분석등을 수행함.

- 본 연구는 교통수단선택 행태분석에 있어 이론적으로 우수하고, 전수화 또는 집합화 과정에서 통행자료의 손실이 없는 개별 표본 자료(Disaggregated data)를 이용하여 교통수단선택 모형을 정산하는데 초점을 두고 분석함.
- 본 연구는 5대 광역시 가구통행실태조사 자료와 전수화 자료의 특성분석, 교통수단선택 모형구축을 위한 모형정산 방법론 제시, 표본 집합화 자료 및 개별 표본 자료의 구축방법, 개별 표본 자료에서 선택되지 않은 대안 교통수단의 속성추정방법, 로짓모형의 정산 및 분석결과의 통계적 검증으로 구성되어 있음.
- 본 연구에서는 실측 개별자료인 개별표본 자료와 표본 집합화 자료 그리고 전수화 자료의 3 종류의 자료를 활용하여 교통수단선택 모형을 정산하였음.
- 본 연구에서는 기존 연구 및 조사에서는 없는 선택되지 않은 교통수단의 서비스 속성을 추정하기 위해 실측 개별표본 자료를 활용함.
- 즉 각 O-D별로 각 선택된 교통수단별로 자료로 정리하여, 서비스 속성별로 평균값, 분산, 표준편차를 계산한 후, 확률적 분포(t-distribution)를 적용하여 각 개별표본 자료에 대응한 선택되지 않은 대안 교통수단의 속성을 추정하여 모형 정산에 활용함.
- 각 개별 통행자료의 대안교통수단 집합은 통행실태조사 자료에서 각 O-D별로 선택된 교통수단의 집합을 이용함.

## 5. 모형의 평가

### 가. 통행발생

- 원단위 모형
  - 원단위 모형은 원시 데이터와 전수화 데이터를 이용하여 구축하였으나 이 두 모형의 평균 통행량의 차이가 있음.
  - 이론적으로는 전수화에 따른 오차를 최소화하기 위해 원시데이터를 이용한 모형이 권장되나, 실제로 전수화를 시키면서 샘플링으로 생기는 오차를 사회·경제 지표에 의해 보정이 되었으므로 전수화 데이터를 사용한 모형이 보다 현실적일 수도 있음.
- 카테고리 모형
  - 카테고리 모형의 경우 가구 단위의 카테고리 모형과 개인 단위의 카테고리 모형으로 구축되었는데, 가구 단위의 카테고리 모형은 이용 가능한 사회·경제적 특성이 아니므로 개인 단위의 카테고리 모형이 실제 통행발생 모형으로 적용될 수 있음.

- 카테고리 모형은 통행유출에 적용됨으로 통행유출에 대한 모형으로 적합함.
- 개인단위의 카테고리 모형을 사용 데이터 및 통행 목적별로 통계적으로 검증해본 결과  $R\_square$  및  $p$  값도 대체적으로 유의하게 나왔으나, 원시데이터를 사용하여 모형을 구축한 경우가 전수화 데이터를 사용하여 모형을 구축한 경우보다 통계적으로 유의하다는 결론이 도출됨.
- 개인단위의 카테고리 모형의 공간적 이전성 분석을 상관 분석과 분산분석을 사용하여 통계적으로 검증하여 본 결과 개인단위 카테고리 모형에 관해서는 공간적 이전성이 있는 것으로 도출됨.

#### ○ 회귀분석

- 일관된 독립변수의 적용시 유의수준을 벗어난 독립변수 (대전권의 NHB-발생부분-1·2차 종사자수)가 있었으나 90% 신뢰수준에서 검토했을 때는 만족하므로 독립변수로 선정함.
- 전체적으로 NHB의  $R^2$  이 상대적으로 낮게 나타남.  
발생, 도착과 사회경제지표와의 회귀분석시 외부존에 대한 사회경제지표를 고려하지 못했기 때문에 4개의 목적별 분류에서 외부존의 영향을 가장 많이 받는 NHB의 경우  $R^2$  이 가장 낮게 나타남.
- 표준화 계수를 통하여 이전 가능성을 분석 했을 경우 표준화되지 않은 회귀계수보다 높은 이전 가능성이 나타남.
- 기존 보고서와 독립변수를 비교했을 경우 목적별로 독립변수들이 비슷하게 도출됨.

### 나. 통행분포

- 원시자료 기반의 통행목적별, 지역별 평균통행시간 산출결과는 다음과 같음
  - 통행목적별 지역별 원단위는 원시자료를 활용하여 개인별로 정리된 통행목적별 존간 통행시간을 출발 및 도착존 별로 집계하였으며 각 통행목적별 통행시간의 값은 빈도수로 나눈 평균값을 사용하였음.
  - 광주지역은 출근통행 약 36.8분, 등교통행 37.4분, 귀가통행 43.4분, 업무통행 38.8분 그리고 기타 통행의 경우 약 38.8분이 소요됨으로 나타났음.
  - 대구지역은 출근통행 약 27.38분, 등교통행 20.5분, 귀가통행 25.3분, 업무통행 31.2분 그리고 기타 통행의 경우 약 22.9분이 소요됨으로 나타났음.
  - 대전지역은 출근통행 약 25.5분, 등교통행 21.1분, 귀가통행 24.4분, 업무통행 29.3분 그리고 기타 통행의 경우 약 23.3분이 소요됨으로 나타났음.
  - 부산·울산지역은 출근통행 약 28.9분, 등교통행 20.4분, 귀가통행 25.0분, 업무통행 34.8분 그리고 기타 통행의 경우 약 24.1분이 소요됨으로 나타났음.

- 통행저항함수에 대하여 inverse, gamma, 그리고 exponential 함수를 검토하였음.
- 통행저항함수 구축 결과 통행실태조사 기반의 통행시간 임피던스표와 주제도에서 산출 가능한 통행시간 임피던스표의 결과에 의해 각각 도출된 통행저항함수는 매우 다른 분포를 보이고 있었음.
- 이에 대하여 지역별, 통행목적별 모형의 차이에 대한 통계적 검정법을 통하여 모형의 계층간 및 지역간 이전가능성을 판단한 결과
  - 유의수준 5%에서 광주지역의 업무와 기타통행은 유사하여 통행저항함수의 통합 및 이전이 가능하다는 결론이 도출되었음.
  - 다른 지역별/통행목적별 통행저항함수는 유의수준 5%에서 통합 및 이전을 하는 것이 바람직하지 않음을 증명하였음.

#### 다. 교통수단선택

- 로짓모형의 정산에서는 5대 광역시간 분석결과 비교가 가능하도록 기본모형을 설정하여 기준적 모형으로 정하고, 이 기본모형을 기준으로 추가적 설명변수 및 함수형태의 변형 등을 통해 모형의 설명력을 향상시킬 수 있는 모형을 모색하기 위해 다양한 변형된 모형을 분석 수행함.
- 통계적 검증을 통하여 모형의 설명력이 향상된 모형을 현실 분석에서 활용할 수 있는 최종 모형으로 제안함.
- 여러 가지 모형 변형의 방법으로 다음과 같이 시도 분석됨.
  - 추정계수의 설정형태는 대안일반변수(generic variable)와 대안특성변수(alternative specific variable)를 함께 분석하여 통계적으로 더 우수한 모형형태를 구축함.
  - 비선형적 관계를 선형분석기법으로 활용하였으며 이를 반영하기 위해 변수변형(transformation), 더미변수(dummy variable), Line Segmentation 기법을 활용하여 통계적으로 적합한 함수형태를 도출하였음.
  - 통행수단선택모형의 형태는 다항 로짓모형과 Nested Logit 모형을 고려하여 분석함.
  - 소득 수준별, 통행목적별, 통행시간에 따른 통행거리별 변수를 모형에 고려하여 통행자 및 통행의 특성을 반영하는 분석함.
- 로짓모형을 이용한 통행 시간가치를 추정할 때 본 연구의 최종 분석결과인 효용함수 형태를 기준으로 계산함.

- 즉 통행시간 변수와 통행비용 변수가 선형함수 형태를 갖는 것으로 하여 통행시간변수 계수와 통행비용변수 계수의 한계 대체율로 계산함.
  - 본 연구의 분석 결과로 계산된 시간가치와 기존의 다른 연구에서 추정한 시간가치를 비교하여 본 연구에서 계산된 시간가치의 논리적 합리성을 검토함.
  - 본 연구에서 추정한 시간가치가 합리적으로 추정되었다 함은 최종 정산된 모형이 논리적이며 적합한 모형임을 간접적으로 증명하는 것이므로 이와 같은 분석을 실행함.
- 로짓모형을 이용한 통행비용 및 통행시간에 대한 대중교통 분담율의 탄력성 분석(직접 탄력성 및 교차탄력성)을 실시하여 통행시간 및 비용의 변화에 따른 대중교통수요의 변화 규모를 짐작할 수 있도록 하였음.
- 탄력성 분석 역시 최종 정산된 모형의 논리적 합리성이 갖는가를 검증하는 간접적 방법 탄력성 분석 역시 최종 정산된 모형의 논리적 합리성이 갖는가를 검증하는 간접적 방법이기 때문에 이와 같은 분석을 실행함.
- 탄력성 분석 역시 최종 정산된 모형의 논리적 합리성이 갖는가를 검증하는 간접적 방법 5대 광역시 권역별로 추정된 모형의 계수를 이용하여 모형의 지역간 전이성을 분석함.
- 권역별로 추정된 모형의 Parameter의 표준편차를 이용하여 모형의 지역간 전이성분석을 실시하였음.
  - 로짓 모형의 효용함수에 포함된 설명변수로 총 통행시간, 총 통행비용, 승용차 수단의 고소득층 및 택시 수단의 고소득층 변수의 계수 값에 대해 공간적 전이성의 가능성을 통계적으로 분석함.
  - 귀무가설을 권역별 모형의 n번째 계수 값의 규모가 같다고 설정하고, t-test를 이용하여 가설을 검증하였음.
  - 이론적으로 우수하고 통계적으로 적합하게 분석결과가 나온 개별표본 자료에 의해 추정된 교통수단선택 모형 만을 대상으로 분석하였음.
  - 분석 결과 유의수준 5%에서 모든 권역별로 모형의 지역간으로 계수 값이 다르다고 통계적으로 확신을 할 수 없어 공간적 전이성이 가능할 수 있음을 나타냄.
  - 부산·울산권역과 대구권역 모형에 사용된 변수의 계수 값이 유사하게 추정되어 부산·울산권역과 대구권역의 두 권역의 통행자들의 교통수단선택 행태가 유사함을 시사하고 있으며, 다른 권역과 비교해 볼 때 특히 두 권역간에 유사성이 존재함.

## 제1장 서론

제1절 연구의 목적

제2절 과업의 주요 내용

# 제1장 서론

## 제1절 연구의 목적

### 1. 연구의 필요성

- 국가교통정책을 합리적으로 수립하기 위한 기초 자료 구축을 위해 수행된 「전국교통 DB구축사업」 1단계(1998~2002) 사업은 표준 네트워크 및 OD자료의 구축이 마무리됨에 따라서, 1단계 사업에서 조사된 기존자료 이용을 활성화하기 위해 누구에게나 사용하기 편리한 형태로의 재가공이 필요함
- 교통정책의 수립은 정책목표설정, 정책입안, 정책평가, 정책시행, 정책의 사후평가 등으로 여러 단계로 이루어지며, 수립주체는 교통수요에 대한 전문지식을 보유하지 않는 행정가이며 짧은 시간에 정책입안을 위한 판단근거를 마련하기 원함. 이와 같이 전문지식을 보유하지 않은 행정들이 짧은 시간에 정책입안의 근거를 마련하기 위한 도구의 필요성이 요구되어 왔음
- “96년 서울시 가구통행실태조사” 이후 체계적인 가구통행실태조사가 수립 시행되고 있으나, 전문가들이 특정 과업의 수요분석에 편리하게 활용하기 위해서는 최적모형, 모형에 사용되는 변수 값, 모형의 파라미터의 정립이 필요함
- 현재까지 교통수요분석 결과에 대한 정확성이 논란이 있어왔음. 분석결과의 정확성은 적용모형의 입력변수 값 및 파라미터의 신뢰성에 의해서 결정됨. 이런 논란을 없애기 위해서는 모형에 적용된 변수와 파라미터의 평균과 분산을 이용하여 분석결과의 신뢰수준을 제시가 필요함

### 2. 연구의 목적

- 교통수요분석 모형인 통행발생, 통행분포, 통행수단선택모형의 매개상수 값들을 통행자 및 통행특성별로 추정함



- 교통수요분석 모형에 사용될 변수 및 파라미터의 통계적 분석을 통해 평균과 함께 분산을 추정함
- 추정한 여러 가지 매개상수를 체계적으로 종합 정리하여 누구나 간편하게 사용할 수 있는 수요분석 원단위 자료집을 구축함

### 3. 연구의 기대효과

- 교통수요분석 모형의 매개상수 값들을 통행자 및 통행특성별로 추정하여 제시함으로서 교통계획 및 분석의 표준화와 비용과 시간의 절감
- 교통수요분석 모형의 매개상수 값들의 분산을 추정하여 제시함으로써 교통수요분석결과에 대한 신뢰성 분석가능
- 추정한 매개상수를 체계적으로 종합 정리함으로써 조사 자료의 활용도 제고

## 제2절 과업의 주요 내용

본 과업은 1999, 2001 지방광역권(수도권 제외) 가구통행실태 조사자료 및 전수화자료를 이용하고 기타 자료는 「전국교통DB구축사업」 자료를 활용함

본 과업의 주요 내용은 (1)통행발생원단위분석, (2)통행분포원단위분석, (3) 통행수단원단위분석으로 대별 할 수 있으며 각 부분은 조사 자료와 전수화된 자료를 이용하는 경우로 구분하여 과업을 수행함. 본 연구는 다음 사항을 주요 내용으로 수행함

### 1. 통행발생원단위

#### 가. 조사자료(원시자료이용)

- 통행발생에 영향을 미치는 요소분석, 요소별 통행발생 원단위 산정
- 성별, 연령별, 통행목적별, 통행수단별, 소득수준별, 가구원수별, 지역별특성별 원단위를 구축하고 다중교차분석을 실시하여 통행발생원단위를 구축함
- 통행발생차이에 대한 통계적 분석을 통해 통행발생 계층구분 기준 설정 후 원단위를 제시

#### 나. 전수화된자료

- 통행목적별, 지역별 통행발생 원단위를 구축하고 필요한 경우 교차분석을 실시하여 통행발생원단위 구축
- 통계적으로 유의하고 이용 가능한 통행목적별, 지역별 통행발생/도착 회귀모형을 구축
- 지역적 모형의 차이에 대한 통계적 해석을 통해 모형의 계층간 지역간 이전가능성을 판단함

#### 다. 정책적 시사점 및 활용방안

- 구축된 통행발생 원단위의 교통 정책적 시사점과 교통계획 및 정책에서의 활용방안을 제시함
- 본 과업에서 실시한 통행발생 모형들의 비교·평가를 실시하여 실제 이용 가능한 통행발생 모형을 구축하여 제시함

## 2. 통행분포원단위 분석

### 가. 조사된 자료이용

- 수단별(승용차, 버스, 택시, 기타) 통행시간(존간 통행시간 포함), 수단별 통행비용(존간 통행비용포함, 환승포함)을 산출하고 거리당 통행비용 및 시간원단위를 산출함
- 존간 통행수요를 나타내는 통행목적별 중력모형을 구축하고 존별 통행분포 파라미터를 산출함

### 나. 전수화된 자료이용

- 존간 통행수요를 나타내는 통행목적별 중력모형을 구축하고 존별 통행분포 파라미터 원단위를 산출하고 지역별 모형의 차이에 대한 통계적 해석을 통하여 모형의 계층간 및 지역간 이전가능성을 판단하고 제시함

### 다. 교통정책 시사점 및 활용방안

- 구축된 통행분포원단위의 교통 정책적 시사점과 교통계획 및 정책에서의 활용방안을 제시함

## 3. 통행수단선택원단위 분석

### 가. 조사된 자료이용

- 소득수준별, 통행목적별, 통행거리별 로짓모형을 구축함. (로짓모형은 4가지 수단과 2가지수단으로 구분하여 구축함)
- 구축된 통행자 및 통행특성별 로짓모형을 이용하여 통행시간가치를 구하고 이를 교통계획 및 정책에 활용될 수 있는 원단위화함.
- 로짓모형을 이용한 탄력성(직접 및 교차탄력성)을 실시하여 통행시간 및 비용의 변화에 따른 교통수요 탄력성 분석을 실시함.

### 나. 전수화된 자료이용

- 소득수준별, 통행목적별, 통행거리별 로짓모형을 구축함. (로짓모형은 4가지 수단과 2가지수단으로 구분하여 구축함)

- 지역별 모형의 차이에 대한 통계적 해석을 통하여 모형의 계층간 및 지역간 이전가능성을 판단함.
- 통행특성별 로짓모형을 이용한 탄력성분석을 실시하여 통행시간 및 비용의 변화에 따른 교통수요 탄력성 분석을 실시함.

#### 다. 교통정책의 시사점 및 활용방안

- 통행수단 원단위의 교통 정책적 시사점과 교통계획 및 정책에서의 활용방안을 제시함.

### 4. 종합결과

- 구축된 원단위를 활용할 수 있는 방안을 제시하고 이를 종합 정리하여 일반사용자들도 용이하게 사용할 수 있도록 종합적인 원단위를 제시함.

## 제2장 통행발생

---

제1절 「통행발생」 원단위 분석의 개요

제2절 기존 연구 검토

제3절 통행발생에 관한 이론적인 내용

제4절 통행발생 관련 데이터의 개요

제5절 O-D 기반의 접근 방법에 의한 통행  
발생 모형의 구축 및 분석

제6절 P-A 기반의 접근 방법에 의한 통행  
발생 모형의 구축 및 분석

제7절 소결론

제8절 정책시사점

## 제2장 통행발생

### 제1절 「통행발생」 원단위 분석의 개요

#### 1. 통행발생 단계의 개요

- 4단계 수요 추정은 통행발생, 통행분포, 수단선택, 통행배분의 4단계로 나누어서 순차적으로 통행량을 구하는 기법으로 가장 일반적으로 사용되는 교통수요 추정법임.
- 4단계 수요 추정법 중 첫 번째 단계인 통행발생 단계는 어떤 지역 혹은 도시 내에서 구획된 교통 존에서 나가거나 들어오는 사람 또는 차량의 통행량을 예측하는 단계임.

#### 2. 통행발생 모형의 종류

- 원단위 모형
  - 통행 유출·유입량과 여러 가지 지표(사회경제적 지표, 토지이용 지표) 사이의 상관관계를 구하여 원단위화한 후 이로부터 장래의 통행량을 예측하는 방법.
- 카테고리 모형
  - 가구당 통행 발생량과 같은 종속변수를 소득, 자동차 보유대수 등의 독립변수로 교차분류시키는 방법.
- 회귀분석모형
  - 종속변수가 하나 혹은 여러 개의 독립변수와 어떻게 연관되어 있는가를 밝혀 내는 통계적 방법
  - 「선형회귀분석」 : 기준 년도의 사회경제지표 ( $x_i$  : 독립변수)와 통행발생/도착량( $y$  : 종속변수)을 이용하여 다음과 같은 회귀 모형 식의 파라메타  $\alpha_i, \beta$ 를 결정 ( $\varepsilon$ 은 오차항)

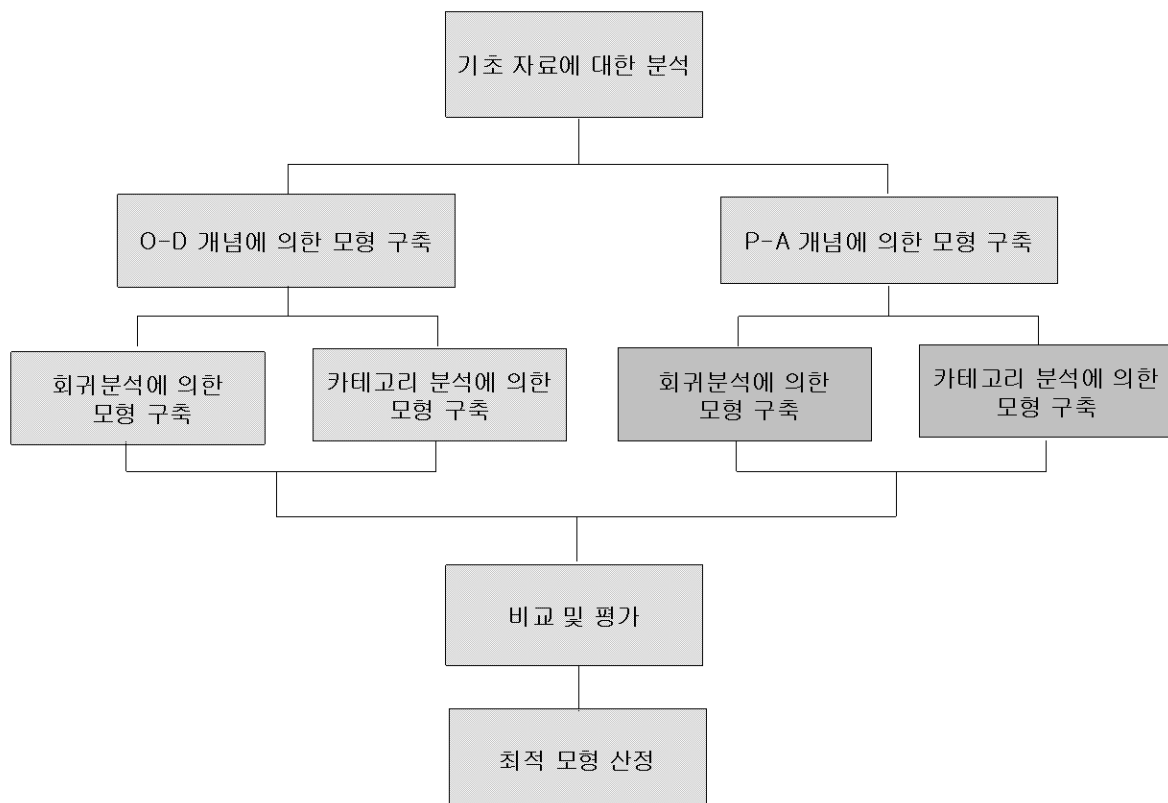
$$y = \alpha_1 x_1 + \alpha_2 x_2 + \cdots + \alpha_n x_n + \beta + \varepsilon$$

결정된 회귀모형식의 파라메타  $\alpha_i, \beta$ 와 부응하는 장래 년도의 각 존별 사회경제지표 ( $x_i$ )를 이용하여 장래 통행발생/도착량( $y$ )을 계산함.

### 3. 통행발생 원단위 분석의 목표

- 통행발생(trip generation) 분석에서 보편적으로 사용되고 있는 모형에 대한 평가과정을 통해 신뢰성 있는 통행발생 자료를 제공할 수 있는 자료의 구축.
- 연구별로 중복하여 소요되는 많은 자료조사비의 절약효과
- 향후 유사 과제 시행 시 과정의 일관성 제시함.

### 4. 통행발생 원단위 분석의 절차



<그림 2-1> 통행발생 원단위 분석의 절차

## 제2절 기존 연구 검토

### 1. 통행발생 원단위 및 카테고리 분석

#### 가. 통행발생 원단위

- 2002년 수도권 및 지방 5개 광역권 여객 통행량 분석 과업(교통개발연구원)에서 통행 발생 원단위 분석은 가구수, 개인수, 교통인구, 통행 인구를 기준으로 산출하였으며, 통행발생 원단위 분석에서 사용된 용어의 정의는 다음과 같음.
  - 개 인 수 : 가구에 포함된 가구원수의 총합을 의미함
  - 교통인구 : 교통인구는 만6세 이상(미취학아동 제외)
  - 통 행 자 : 조사일 1회 이상의 통행을 한 개인(통행 자료가 있는 개인)
- 광역시 외부지역이 광역시 내부지역에 비해 가구당 교통인구, 가구당 통행자수가 높은 것으로 나타났음. 이는 내부지역의 조사표본가구 설정이 무작위 추출인데 비하여 외부 지역은 학교를 대상으로 한 조사이므로 미취학아동수 가구가 포함되지 않기 때문인 것으로 판단됨.

<표 2-0> 각 별 원단위

원단위	광주권	대전권	대구권	부산·울산권
가구당 개인수	3.75인/가구	3.78인/가구	3.68인/가구	3.82인/가구
가구당 교통인구수	3.5인/가구	3.58인/가구	3.47인/가구	3.64인/가구
가구당 통행자수	2.61인/가구	2.56인/가구	2.49인/가구	2.73인/가구
인당 목적통행발생 원단위	1.68통행/인	1.63통행/인	1.66통행/인	1.71통행/인
교통인구당 목적통행 발생 원단위	1.80통행/인	1.71통행/인	1.76통행/인	1.79통행/인

- 각 의 가구당 개인수, 교통인구수, 통행자수를 살펴보면 부산·울산권이 가장 높고 대구권이 가장 낮은 것으로 나타남.
- 각 의 가구당 목적통행 발생원단위를 살펴보면 부산·울산권이 6.52통행 가구로 가장 높고, 대구권이 6.12통행/가구로 가장 낮은 것으로 나타남.



- 가구당 목적통행발생원단위를 광역시별로 살펴보면 대구광역시가 4.99통행/가구로 가장 낮고, 광주광역시가 5.38통행/가구로 가장 높게 나타났으며, 광역시 외부지역의 경우 광역시보다 약 2통행/가구 정도 많은 것으로 나타남.
- 인당 목적통행발생원단위를 별로 살펴보면, 광역시 지역보다 광역시 외부지역의 인당 목적통행 발생원단위가 큰 것으로 나타났음.
- 교통인구당 목적통행 발생원단위를 별로 살펴 보면, 광주권이 부산·울산권보다 근소하게 높은 것으로 나타남.

#### 나. 카테고리 분석

- 카테고리 분석법은 장래 예측 가능한 카테고리별 지표와 관련이 있는 목적통행을 대상으로 하여야 함.
- 2002년 수도권 및 지방 5개 광역권 여객 통행량 분석 과업(교통개발연구원)에서는 기준 연도의 주민등록인구(행정자치부, 동별/성별/연령별 인구)와 시도별 추계인구(통계청, 성별/연령별인구)를 이용하여 장래 성별, 연령별 인구의 추정이 가능하므로, 거주인구의 성별연령별 지표와 가장 관련이 높은 출근 및 등교 발생통행을 대상으로 하였음.
- 카테고리 분석법에 의해 산정된 통행발생을 한계점
  - 각각의 통행목적에 대한 통행발생율을 이용해 장래예측을 하기 위해서는 카테고리 분석법에 적용된 변수의 현재자료 뿐만 아니라 교차 분류된 장래의 자료도 필요함. 그러나, 현재 이런 기초자료에 대한 공신력 있는 장래예측이 없기 때문에 실제로 적용하는데는 문제가 있다고 할 수 있음
  - 또한 사람수 관련 변수의 변화를 예측하기 위해서는 토지이용 모형도 필요함.
- 분석을 위한 카테고리 선정은 성별 연령별 지표를 사용하였으며, 연령은 통행목적 및 형태의 차이가 뚜렷한 미취학연령, 초·중학생연령, 고등학생연령, 20대, 30대, 40대, 50대, 60대, 70세 이상으로 9개 카테고리로 구분하고 성별은 “남” 과 “여” 2개 카테고리로 구분하여 총 18개 카테고리로 구분하였음.

<표 2-1> 카테고리 산정 결과

category	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
성별 및 연령	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여
	0~4세		5~14세 (초, 중)		15~19세		20~29세		30~39세		40~49세		50~59세		60~69세		70세 이상	

- 카테고리 분석법의 지역단위는 너무 작으면 표본수가 낮아져 통행발생원단위의 오차가 크게 발생할 수 있고, 너무 크면 지역 특성을 반영하기 어렵다는 단점이 있기 때문에 2002년 수도권 및 지방 5개 광역권 여객 통행량 분석(교통개발연구원) 과업에서는 전수화된 자료를 이용하여 구(시·군)별 통행발생 원단위를 산정하였음.
- 보고서에서는 광역권을 기준으로 출근과 등교에 대한 통행발생원단위를 산출함.

## 2. 통행발생 모형의 목적 분류 및 변수

### 가. 국내 회귀모형

<표 2-2> 계획 수립 시 적용된 통행발생 모형의 목적 분류 및 독립변수

구분	모형 형태	발생통행		도착통행	
		목적분류	독립변수	목적분류	독립변수
수도권 광역 교통망계획 1)	회귀 모형	통근통행	취업자수	통근통행	종사자수
		등교통행	거주지 학생수	등교통행	학생수
		업무통행	인구수, 종사자수	업무통행	인구수, 종사자수
		귀가통행	종사자수, 학생수	귀가통행	종사자수, 학생수
		쇼핑통행	승용차보유대수, 종사자수	쇼핑통행	인구수, 쇼핑관련종사자수
		기타통행	인구수, 3차산업 종사자수	기타통행	인구수, 3차산업 종사자수
교통소통 촉진을 위한 간선도로 정비 기본계획 2)	회귀 모형	배웅통행	인구수, 고용자수	배웅통행	고용자, 학생수
		업무통행	고용자	업무통행	고용자
		친교통행	인구, 고용자, 학생수	친교통행	고용자, 학생수
		통근통행	인구	통근통행	고용자
		개인통행	인구, 고용자	개인통행	고용자, 학생수
		학원통행	인구, 학생수	학원통행	인구, 고용자
		귀가통행	고용자, 학생수	귀가통행	인구
		학교통행	인구	학교통행	학생수
		쇼핑통행	인구고용자	쇼핑통행	인구, 고용자
서울특별시 교통정비 중기계획 3)	회귀 모형	통근통행	취업자수	통근통행	종사자수
		등교통행	거주지 학생수	등교통행	수용학생수
		학원통행	거주지 학생수, 종사자수	학원통행	인구, 종사자수
		업무통행	인구, 종사자수	업무통행	인구, 종사자수
		귀가통행	종사자수, 수용학생수	귀가통행	인구
		쇼핑통행	승용차 보유대수, 종사자수	쇼핑통행	쇼핑관련 종사자수
경기도 도로 정비 기본계획 4)	회귀 모형	기타통행	인구, 종사자수, 수용학생수	기타통행	승용차보유대수, 종사자수, 수용학생수
		통근통행	취업자수	통근통행	종사자수
		등교통행	거주지 학생수	등교통행	학생수
		귀가통행	종사자수, 학생수	귀가통행	인구수
		기타통행	인구수, 3차산업 종사자수	기타통행	인구수, 3차산업 종사자수

자료: 1) 수도권 광역교통망계획, 2000. 12. 건설교통부

2) 교통소통촉진을 위한 간선도로정비 기본계획, 1998. 11. 서울시

3) 서울특별시 교통정비중기계획, 2000. 11. 서울시

4) 경기도 도로 정비 기본계획, 2001. 4. 경기도

## 나. 국외(미국) 통행발생 모형

&lt;표 2-3&gt; 국외 통행발생 모형의 목적 구분 및 독립변수 선정

구분	발생통행			도착통행		
	목적	모형	독립변수	목적	모형	독립변수
디트로이트	HBW	회귀 모형	소득, 생활주기 취업자수	HBW	회귀 모형	총 고용자수
	HBSch	카테고리	가구크기 자동차 보유수준	HBSch		총고용자수, 도매업 고용자수, 소매업 고용자수, 인구
	HBSch		가구크기 생활주기	HBSch		비기초산업 고용자수, 인구
	HBO		가구크기 자동차 보유수준	HBO		초등학교 등록자수, 중·고등학교 등록자수, 대학교 등록자수
				NHB		총 고용자수, 도매업 고용자수, 소매업 고용자수, 인구
		트럭통행	기초산업 고용자수, 비기초산업 고용자수, 도매업 고용자수, 소매 업 고용자수, 인구			
델라웨어 밸리	HBW	카테고리	취업자수	HBW	카테고리	총 고용자수 토지이용형태별 지역구분
	HBO		토지이용형태별 지역구분	HBO		가구수 및 직종구분별 종사자수
	NHB		자동차보유수준별 가구수	NHB		
	소형트럭		토지이용형태별 지역구분	소형트럭		
	대형트럭		가구수 및 직종구분별 종사자수	대형트럭		
	택시		토지이용형태별 지역구분	택시		
피츠버그	HBW	카테고리	가구별 소득수준	HBW	원단위	가구수 및 직종별 종사자수
	HBO		가구별 승용차보유수준	HBO		
	NHB		저밀도와 고밀도의 지역구분	NHB		
	트럭통행		가구 및 직종별 종사자수	트럭통행	카테고리	가구 및 직종별 종사자수 소형, 중형, 대형의 트럭 분류
애틀란타	HBW	카테고리	가구크기 소득수준	HBW	회귀 모형	총고용자수
	HBO			HBO		인구, 업종별고용자수
	HBSch (중고교생)			HBSch (중고교생)		인구, 가구
	대학생			대학생		등록자수
	NHB			HBSch 트럭통행		인구, 업종별고용자수
달라스 포트워즈	HBW	카테고리	가구 크기, 소득 수준	HBW	카테고리	직종별 고용자수 토지이용형태별 지역구분
	HBO			HBO		
	NHB			NHB		
	기타 (택시, 트럭, 외부존)		직종별 고용자수 토지이용형태별 지역구분	기타 (택시, 트럭, 외부존)		

자료: 서울시 교통수요 예측모형 정립(I). 1998. 서울시정개발 연구원

용어 설명: HBW 가정기반출근통행, HBO 가정기반기타통행, HBSch : 가정기반쇼핑통행, HBSch :

가정기반등교통행, NHB : 비가정기반통행

### 제3절 통행발생에 관한 이론적인 내용

#### 1. 통행발생의 이론적 고찰

- 통행발생은 4단계 교통수요 예측과정의 첫 번째 단계로서 계획대상 도시지역의 장래 토지이용에 관한 정량적 예측을 기반으로 하여 존으로 설정된 어떤 지역에서 유출되는 통행(production)과 각 존으로 유입되는 통행(attraction)을 예측하는 단계임.
- 통행수요예측에 있어서 통행발생은 일정하게 구분된 구역(또는 존)에 대해 그곳으로부터 밖으로 유출되는, 그리고 밖에서 그곳으로 유입되는 통행량을 그 구역의 경제·사회적, 입지적 그리고 토지이용특성을 설명변수로 분석하는 것임.
- 통행발생에 의한 교통수요의 접근은 교통이 파생수요라는 것에 기초하고 있음.
- 통행발생은 통행유출(발생)과 통행유입(도착)으로 구분되며 통행유출은 기점이 되는 존에서 다른 존으로 나가는 통행을 말하고, 통행유입은 다른 존으로부터 종점이 되는 존으로 들어오는 통행을 말하나 이는 O-D 기반의 접근방법에서의 구분 방법으로 P-A 기반의 접근방법과는 약간 차이가 있음.
- 통행발생량은 통행자의 속성(직업, 연령, 성별, 차량보유 여부 등)으로 구분할 뿐만 아니라 통행목적(등교, 출근, 업무, 여가, 친교 등)으로 분류하는데 목적구분에 한해서는 P-A 기반의 접근방법과는 약간의 차이가 있음.
- O-D 기반의 접근 방법과 P-A 기반의 접근방법에서의 유출·입의 개념 및 통행목적은 6절에서 상세히 설명함.
- 일정한 구역(또는 존)을 분석단위로 하는 통행발생이 의미를 갖기 위해서는 통행발생 특성과 구역특성과의 관계가 안정적이고 장래에 있어서도 같은 관계를 가정할 수 있어야 함.
- 여기서 통행의 발생과 활동과의 관계는 통행의 목적별 분류로서 한층 강화될 수 있다고 전제함.
- 통행 유출·입량은 교통의 전체적인 흐름이라기보다는 각 교통 존의 교통수요를 파악하려는 의도에서 도출되는 수치로서 각 존의 교통특성, 사회경제적인 요인, 토지이용, 고용조건, 지형 등과 같은 존의 제반 특성에 의해 결정됨.
- 통행발생 변수의 특성
  - 통행발생 변수의 설정은 통행발생 특성 측정단위가 집단적(aggregate)인가 또는 개별적(disaggregate)인가에 따라 설명변수를 달리하여 분석할 수 있음.

- 통행목적의 분류는 통행발생에 있어서 설명변수의 동질성과 예측능력을 최대한 향상시킬 수 있어야 함.
- 통행발생모형의 특징에 따른 분류
  - 첫째, 자료의 집단수준에서 가구(또는 개인)차원의 모형인가 아니면 존에 의한 집단모형인가에 따른 구분.
  - 둘째, 집단모형인 경우 집단총량(zonal totals) 또는 집단 평균율(zonal means)의 어느 것에 입각한 모형인가에 따른 구분.
  - 셋째, 통계적 방법에 있어서 이용한 모형에 따른 구분.(회귀분석모형, 카테고리 모형)

## 2. 통행 발생 모형

### 가. 원단위 모형

- 원단위 모형은 유출·입 통행량과 해당지역의 특성을 나타내는 여러 가지 지표(사회경제적, 토지이용적 지표) 간의 상관관계를 구하여 이것으로부터 목표 년도(장래)의 통행량을 예측하는 방법임.
- 원단위 모형의 절차
  - 해당지역 각 존의 통행유출·입량을 사회경제적, 토지이용 등의 지표로 나누어서 통행목적, 통행시간대 등으로 산출함
  - 각 존의 분석결과를 해당지역 전체 존에 걸쳐 통행목적, 통행시간대별로 집계하여 지역의 교통존을 반영하는 평균 원단위 값을 구함.
  - 토지이용계획, 장래 자동차보유 대수, 장래 인구 등의 장래 예측치로부터 존의 장래 인구, 존의 장래 토지이용면적, 존의 장래 자동차보유 대수 등의 예측치를 구함.
  - 위에서 산출한 평균원단위에 존별 장래 예측치를 곱하여 통행목적별 또는 시간대별 등의 통행 유출·입량을 구함.
- 원단위 모형과 관련된 식은 아래와 같음.

$$G_{rl} = \frac{T_{rl}}{A_{rl}}$$

$G_{rl}$  = 링  $r$  의 토지이용  $l$  의 통행발생 원단위

$T_{rl}$  = 링  $r$  의 토지이용  $l$  에서 발생하는 통행단의 수

$A_{rl}$  = 링  $r$  의 토지이용  $l$  의 면적

- 이러한 원단위 모형에 의해 개략적인 통행발생을 추정할 수 있음.
- 원단위 모형의 단점
  - 현재의 통행발생 원단위가 장래에도 변하지 않을 것이라 가정하는데 이러한 가정을 충족시킬 수 있는 상황은 현실적으로 많지 않다는 것임.

## 나. 카테고리 모형

### 1) 카테고리 분석의 이론적 고찰

- 카테고리 모형은 교차분석법이라고도 하며 관련된 사회경제적 특성에 따라 달리 나타나는 평균통행 발생율을 분석하여 장래 통행발생량을 예측하는 것임.
- 카테고리 모형의 특징은 타 모형과 달리 총인구, 가구당 통행발생량 등만의 간단한 처리가 아닌 이들과 같은 종속변수를 소득, 자동차보유대수 등의 설명변수 등의 몇 가지 카테고리 (예 : 소득에 따라 대, 중, 소로 구분, 가구원에 따라 3인 이하, 5인 이하 등으로 구분)에 의해 교차 분류시켜 도출시켜내려는 단순하고 이해하기 쉬운 모형을 만드는데 있음.
- 카테고리 분석이 주거지 통행발생의 예측을 위해 사용될 경우 집단 분류의 기준으로 사용되는 사회경제적 특성으로는 가구소득, 가구당 차량보유대수, 가구당 가구원수 등이 있음.
- 통행발생에 영향을 미치는 각종 사회 경제적 특성과 통행발생량의 관계를 살펴보는 교차분류 분석의 단위로는 주로 가구가 사용되며, 교차분류 분석은 개별 가구를 사회경제적 특성에 따라 구분한 후, 이들 구분된 집단별로 평균통행발생율을 계산하여 장래 통행발생량을 예측함.
- 카테고리 분석과 관련된 식은 다음과 같음.

$$O_i = \sum_h N_h R_h$$

단  $O_i$  = 존 I의 총통행발생량

$N_h$  = 분류된 사회경제적 특성들 중 h분류에 속하는 가구의 수

$R_h$  = h분류에 속하는 가구의 평균통행발생율

- 카테고리 분석의 단위로는 주로 가구가 쓰이나 인구로 사용될 수 있으며, 근래에는 인구가 더 정확할 수 있다는 학설도 있음.

- 카테고리 분석에서 사회경제적 특성을 이용하여 집단 분류를 할 때 중요한 점은 첫째로 각 셀에 속하는 관측치의 수가 충분히 많아서 계산된 평균통행발생율이 대푯값으로서의 의미가 있어야하며, 둘째로 각 셀에 속하는 개별 통행발생량 관측치들의 표준편차가 크지 않도록 하여야 한다는 점임.
- 카테고리 분석의 변수
  - 카테고리 분석은 분석단위의 선택에 따라 집단분석 또는 가구단위에 의한 분석으로 나눌 수 있음.
  - 그러나 모형의 성질상 존별 집단화(zonal aggregation)의 의한 교차분석은 의의를 찾을 수 없음.
  - 따라서 교차분류분석은 보통 통행발생을 설명할 수 있는 각 특성별로 개인 또는 가구의 평균통행발생율을 측정함.
- 카테고리 모형의 절차
  - 카테고리유형의 설정
  - 조사된 자료를 카테고리의 유형에 따라 분류
  - 각 카테고리에 대한 평균통행발생량의 산출
  - 존별 총통행발생량 산출
- 카테고리 분석의 한계점
  - 분류된 집단별 평균통행발생율이 통행발생량 예측의 기준이 되는데 통행발생량의 분포에 대한 정보를 제공하지 못한다는 점임
  - 계산된 집단별 평균통행발생율의 정확도는 분류된 각 집단에 속하는 가구의 수와 밀접한 관련을 갖는데, 각 집단에 속하는 가구의 수가 극히 적을 경우 계산된 평균통행발생율의 정확도가 떨어진다는 점임.
  - 분류의 기준이 되는 사회경제적 특성에 따라 예측결과가 민감하게 변할 수 있는 소지를 안고 있다는 점임.
  - 카테고리 분석법은 통계적 신뢰성을 평가할 수 있는 척도를 갖고 있지 않고, 분류 방법에 대한 방법의 정확도를 평가할 수 없다는 점이다. 다섯 번째로는 존의 규모에 영향을 많이 받는 것이 한계라고 할 수 있음.

## 2) 카테고리 분석의 외국 사례

- 디트로이트

- 쇼핑·기타 목적통행에 관련하여 가구크기와 자동차보유대수를 교차시킴.
- 등교 목적 통행과 관련하여 가구크기와 가구별 생애주기를 교차시킴.
- 델라웨어 밸리
  - 출근 목적통행과 관련하여 취업자수와 토지이용형태별 지역구분과 교차시킴.
  - 기타 목적통행과 관련하여 자동차보유대수별 가구수와 토지이용형태별 지역구분과 교차시킴.
  - 소형트럭·대형트럭·택시통행과 관련하여 가구수 및 업종별종사자수와 토지이용형태별 지역구분과 교차시킴.
- 피츠버그
  - 출근·기타 목적통행과 관련하여 가구별 소득수준과 가구별 승용차보유수준을 밀도기준의 지역구분과 교차시킴.
  - 트럭통행에 관해서 가구수·업종별 종사자수와 소형, 중형, 대형 트럭 구분을 교차시킴.
- 애틀란타
  - 출근·쇼핑·기타 목적통행 및 고교생, 대학생 통행과 관련하여 가구크기와 소득수준을 교차시킴.
- 달라스-포트워즈
  - 출근·기타 목적통행과 관련하여 가구크기와 소득수준을 교차시킴.
- 위 외국 사례들을 조합해 보면 가구크기와 자동차 보유대수, 가구별 소득수준과 가구별 승용차보유수준, 가구크기와 소득수준과 관련해서 교차시킨 것을 알 수 있음.

### 3. 회귀 분석

#### 가. 회귀분석의 설명 변수

- 회귀분석에 의한 통행발생모형은 실체에 있어 거의 모두 존집단의 분석단위를 기반으로 함.
- 개인 또는 가구를 기반으로 한 회귀모형은 개별통행발생을 대상지역의 전역에 대해 확대하고 또 이들을 존단위로 집계하는데 어려움 큼.
- 존 집단을 분석단위로 하는 회귀모형은 다음의 3가지의 가정을 전제로 한다.
  - 첫째, 표본이 되는 존집단의 평균치는 그것을 구성하는 가구분포에 있어서 대표적임. 즉



가구모집단에 대한 대표값의 타당한 추정임.

- 둘째, 존은 통행발생에 관한 중요한 제 특성에 있어서 동질적으로 구획되어 있음.
  - 셋째, 가구차원에서 통행행태의 설명변수에 대한 통행발생관계는 존집단 차원에서의 모형으로 정립될 수 있음.
- 기본적 가정에 관해 McCarthy는 CATS 교통조사의 존표본자료를 면밀히 분석한 결과 다음의 결론에 도달하였음.
- 첫째, 존의 표본분포(sampling distribution)는 정규(normal)가 아니고 편의(skewed)의 형태임. 존 평균값은 개별가구가 그를 중심으로 분포된 중앙값(central value)이 아님. 따라서 첫째의 가정은 적용되지 않음.
  - 둘째, 통행발생의 중요한 특성에 있어서 존간 분산(between-zone variance)에 비하여 존내 분산(within-zone variance)이 훨씬 큼. 따라서 통행발생특성에 관해 존 내의 구성은 크게 이질적임.
  - 이러한 사실에 입각할 때 위의 세 번째 가정은 회의적임.
- 존단위 회귀모형은 개별행태단위의 변동이 아니고 존간 변동을 설명함.

#### 나. 최소제곱법

- 도표를 통하여 각 점들과 추정된 가상선  $Y = a + bX$  차들 중 그 차이가 가장 작은 직선을 정(定)하여  $a, b$  의 계수값을 구함.
- 최소제곱법:  $Y = \beta_0 + \beta_i + \varepsilon_i(\text{error})$  -----(1)

여기서,  $\varepsilon_i$  를 최소화 시키는 방법

- Minimize  $\sum \varepsilon^2$  에서  $\beta_0, \beta_i$  를 찾는 방법 => 최소제곱법 (Least Square of Deviation)

$$\text{Min} \sum \varepsilon^2 = \sum (Y - \beta - \beta X)^2 \text{-----}(2)$$

(2)식을 1차 미분하여 0 이 되는 값이 최대값 또는 최소값임.

1차 미분한 가상적  $\beta_0, \beta_i$  를 실질적으로 전개하여  $\beta_0, \beta_i$  에 대입

$$\sum Y_i - n\beta_0 - \beta_i \sum X_i = 0 \text{-----}(3)$$

$$\sum Y_i X_i - \beta_0 \sum X_i - \beta_i \sum X_i^2 = 0 \text{-----}(4)$$

(3)식 \*  $\sum X_i$  - (4)식 \*  $n$  하여  $\beta_0$ 를 소거함

$$\sum Y_i X_i - b_i (\sum X_i)^2 - n \sum Y_i X_i + n b_i \sum X_i^2 = 0$$

여기서,

$$b_i = \frac{n \sum X_i Y_i - \sum X_i \sum Y_i}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2} \quad \text{-----}(5)$$

(5)식을 (3)식 또는 (4)식에 대입

$$b_0 = \frac{\sum X_i^2 \sum Y_i - \sum X_i \sum X_i Y_i}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2} \quad \text{-----}(6)$$

이를  $Y = a + bX$ 에 대입하여 장래 수요통행량 등을 추정 가능함.

#### 다. 통계적 회귀 검증

- 다중회귀모형에서 회귀모수의 유의성을 검토하고, 이상점(outlier), 영향관측점, 다중공선성(multicollinearity)등의 존재여부를 검토하여, 사용된 회귀모형 및 가정은 과연 타당한지 그리고 각각의 관측값이 모형 및 가정에 어떠한 영향을 미치는지를 종합적으로 검토하는 과정을 회귀진단이라 함.
- 모형진단에서는 모형이나 가정에 어떤 문제점이 있나를 알아보는 방법으로 산점도는 잔차분석을 통하여 진단함.
- 자료진단에서는 자료의 조그만 변화가 모형의 추정에 미치는 영향을 알아보는 방법 이상점(cook's distance, 표준화제외잔차), 영향관측점(VIF) 등을 진단함.
- 다중공선성의 문제를 나타내는 척도로 분산확대인자(Variance Inflation Factor : VIF), 고유값(Eigenvalue :  $\lambda I$ ), 상태지수(Condition Number : C), 분산할당도(Variance proportion) 있음.
  - 분산확대인자는 설명변수 사이에서 발생하는 다중공선성으로 인한 분산의 증가를 의미함. 일반적으로 p개의 분산확대인자중 가장 큰 값이 10을 넘으면 다중공선성에 심각한 문제가 있다고 판정함.
  - 고유값은 설명변수들의 표본상관계수 행렬에서 구한 값으로서 표준화 설명변수를 주 성분변환시켜 얻은 주성분의 공분산행렬의 대각원소임.
  - 고유값이 1이라는 것은 원래 설명변수들간에 연관관계가 전혀 없음을 의미함.
  - 어떤 고유값이 평균크기인 1에 비하여 심하게 작을 때 다중공선성이 있다고 판단함.
  - 고유값이 얼마나 작아야하는지가 애매하므로 통상의 기준으로 쓰기에는 부적합.
  - 상태지수가 클수록 다중공선성이 있다고 판단함.

$$C = \sqrt{\frac{\text{상관행렬의최대고유값}}{\text{상관행렬의최소고유값}}}$$

- 상태지수는 보통은 15를 기준으로 30이상이면 반드시 조치가 취해져야 한다고 판단됨.
- 각 설명변수에 대응되는 회귀계수의 분산에 대하여 각 고유벡터 방향으로 할당된 비율로서 0.5 이상이면 문제가 있는 것으로 판단됨.
- 자료들 중에는 다른 자료들에 비해 상당히 크거나 작은 값을 갖는 점들이 생기는데 이러한 자료들을 이상점이라 함.
- 영향관측점이란 모수 추정에 큰 영향을 미치는 관측점을 뜻하며 이상점으로 일단 판별되면 그 값이 회귀선을 적합시키는데 영향을 미치는지를 검토하여야 함.
  - 쿡크의 거리 측도(Cook's distance : D): 전체자료로부터 얻은 예측값과  $i$ 번째 관측값을 제거한 자료로부터의 예측값 사이의 유클리디안 거리 (D) 정도로 생각할 수 있음
  - D가 상대적으로 클수록 ( $D > 1$ ) 영향력이 있는 자료점으로 분류될 가능성이 높음.
  - 적합값 변화(Difference in Fits : DFFITS): 쿡의 거리와 유사한 측도로 정상보다 상대적으로 큰 영향력을 가지는 관측값들을 가려내는 측도임.
- 어떤 변수(종속변수)의 변화를 다른 여러 변수(독립변수)들을 통해 설명하고자 할 때 독립변수들의 개수가 많으면 다중공선성 문제가 발생할 수도 있고, 어떠한 독립변수들은 종속변수와 아예 관계가 없을 수도 있음.
  - 독립변수들이 너무 많은 경우 해석이 어려워지므로 모형을 선택할 때는 가능한 간단한 모형을 택하는 것이 바람직하며 이를 통계학에서는 변수의 절약(parsimony)이라고 표현됨.
- 예측값  $\hat{y}$ 의 분산은 독립변수의 수가 증가함에 따라 점점 커질 수가 있고 또한 모형에 포함되는 독립변수의 수가 많으면 자료를 수집하고 분석하는데 시간과 비용이 많이 소요되므로 가능한 적은수의 독립변수를 모형에 포함시킴.
- 변수의 선택 방법은 모든 가능한 변수를 포함한 회귀식, 전진선택법(FORWARD), 후진제거법(BACKWARD), 단계식 선택법(STEPWISE)이 있음.
  - 모든 가능한 변수를 포함한 회귀식: 종속변수와 하나 혹은 그 이상의 독립변수에 대한 모든 가능한 회귀선을 고려하는 분석방법
  - 전진선택법(FORWARD): 가장 중요하다고 생각되는 변수부터 하나씩 선택하면서 더 이상 중요한 변수가 없다고 판정될 때에 중단하여, 이미 선택된 변수들만을 중요한 변수들로 간주하는 방법.
  - 후진제거법(BACKWARD): 전진선택법과 반대로 완전모형에서부터 하나씩 변수를 제거해 나가는 방법이며 이때 한번 제거된 변수는 추후에 다른 변수들의 제거로 그 변수가 필요

하게 되어도 다시 선택 할 수 없는 단점이 있음.

- 단계식 선택법(STEPWISE): 새로운 변수가 추가되면서 이미 선택된 변수가 중요성을 상실하여 제거될 수 있는지를 매 단계별로 검토하는 선택방법.
- 변수의 선택기준에는 수정결정계수(Adjusted  $R^2$ ), Mallow의  $C_p$ , AIC(Akaike Information Criterion)이 있음
- 수정결정계수(Adjusted  $R^2$ ) :  $R^2 = 1 - \frac{n-1}{n-k-1} \frac{SSE_k}{SST}$
- 독립변수가 추가되면 결정계수( $R^2$ )는 항상 증가한다는 점과 설명변수의 개수가 다른 두 모형에 대하여는  $R^2$ 의 비교만으로 불충분하다는 점을 보완하는 것이 수정결정계수.
- Mallow의  $C_p$  :  $C_p = \frac{SSE_k}{MSE} + 2(k+1) - n$
- $C_p \approx k+1$ 인  $k$ 중 최소인 것에 해당되는 모형을 최선의 모형으로 판정하는 기준임.
- AIC(Akaike Information Criterion) :  $AIC = n \log \frac{SSE_k}{n} + 2(k+1)$
- AIC가 작을수록 더 좋은 모형임을 뜻하는 기준이다( $n$ 이 크면  $C_p$ 와 동치)

## 제4절 통행발생 관련 데이터의 개요

### 1. 일반적인 데이터의 종류

#### 가. 원시데이터

##### ○ 가구 기준의 원시데이터

- 가구 현황자료를 입력하는 단계로서 가구번호, 총가족수, 미취학아동수, 차량보유여부 등 가구에 대한 자료를 기준으로 하는 데이터.
- 카테고리 분석시 가구기준의 자료를 쓰기 때문에 가구기준의 원시데이터 사용하는게 바람직하나 조사의 특성상 조사의 값이 한곳에 집중 될 수 있음.

##### ○ 개인 기준의 원시데이터

- 개인별 현황자료는 개인번호, 출생년도, 성별, 통행유무, 통행순서, 통행목적, 출발지, 출발시간, 도착지, 도착시간등 개인별 통행에 대한 자료를 기준으로 하는 데이터.
- 회귀분석시 개인기준의 자료를 쓰기 때문에 개인기준의 원시데이터를 사용하는게 바람직하나 위의 가구기준데이터와 같은 이유로 조사 된 값이 한곳에 집중 될 수 있음.

#### 나. 전수화된 데이터

##### ○ Zonal Total 데이터

- 한 존에서 발생하는 전체 데이터로서 조사된 원시데이터를 전수화 시킨 데이터.
- 회귀분석시 원시데이터 조사의 단점을 보완하기 위해서 사용하며 본 과업에서도 위 데이터를 적용함.

##### ○ Zonal Mean 데이터

- 한 존에서 발생하는 전체 데이터의 비율로서 조사된 원시데이터를 전수화 시킨 데이터와 가구의 관계 또는 개인의 관계를 비율로 나타내는 데이터.
- 카테고리 분석시 원시데이터의 단점을 보완하기 위해서 사용하며 본 과업에서도 위 데이터를 적용함.

## 2. 본 과업에서 이용한 원시 데이터

### 가. 원시데이터(raw자료)의 형태

- 본 과업은 1999년 5개 광역시 조사자료와 2001년 광역시 인접 시·군 조사자료를 이용하여 지방 5개 광역권의 여객 통행량을 전수화한 2002년도 국가교통DB구축사업의 수도권 및 5개 광역권 여객 통행량 분석의 원시자료를 이용하였음.
- 본 과업에서 이용한 통행조사의 개요는 1999년 6월~7월에 지방 5개 광역시 행정구역내 거주가구(부산, 대구, 광주, 대전, 울산)에 대해 조사 되었으며 조사 표본은 111,710개 가구임. 또한 2001년 6월~11월에 지방 5개 광역시 인접 시·군 거주 가구에 대해 조사 되었으며 조사 표본은 161,251개의 가구임.
- 각각 실시된 통행조사의 자료는 2002년 국가교통DB구축사업에 의해 자료가 통합되었으며, 통합과정에서 조사항목, 존재계 및 자료형태를 일치시켰음.
- 가구통행실태조사자료는 설문지로 조사된 내용을 사람이 직접 OCR카드로 기록한 다음 OCR Card Reader에 의해 .txt 파일로 전산입력 되었음. 전산 입력된 원시자료는 한 레코드(라인)에 한 가구의 가구자료, 개인자료, 통행 자료가 포함되어 최대 4,272칼럼으로 구성되어 있음.
- 가구자료는 가구번호, 가구원수, 미취학아동수, 취업자수, 가구월평균소득, 주택의 종류, 소유형태, 주택규모, 승용차소유유무, 승용차보유대수, 승합차보유유무, 승합차보유대수, 화물차보유유무, 화물차보유대수, 택시보유유무, 택시보유대수, 오토바이보유유무, 오토바이보유대수, 차량 없음, 기타차량보유유무, 기타차량보유대수로 구성되어 있음.
- 개인자료의 항목은 작성자와의 관계, 출생년도, 성별, 직업, 운전면허유무, 작성기준일, 작성요일, 통행유무, 비통행사유로 구성되어 있음.
- 통행 자료는 가구번호, 개인번호, 작성기준일, 최초출발지, 다음으로 개인의 1일 통행을 통행순서에 따라 자료가 입력되어 있음. 개인의 1일 목적통행은 6회까지 입력되어 있으며, 한 목적통행에 3개의 수단통행이 입력되어있음. 첫 번째 목적통행의 통행목적, 첫 번째 수단통행의 출발지, 오전/오후, 출발시간, 출발분, 통행수단, 도착지, 오전/오후, 도착시간, 도착분, 승차인원(승용차의 경우), 대중교통요금, 주차요금으로 구성되어 있으며, 두 번째, 세 번째 수단통행도 같은 순서로 자료가 입력되어 있음. 다음 목적통행도 첫 번째 목적통행과 같은 순서로 첫 번째, 두 번째, 세 번째 수단 통행순으로 통행 자료가 입력되어 있음.

## 나. 가구데이터

- 가구자료의 구성 및 전산내용은 아래와 같음

<표 2-4> 가구자료의 구성 및 내용

항 목	변 수 명	내 용
가구번호	HID	분류코드(거주지 시,구,동 코드와 조사가구 일련번호 조합)
가구원수	TF	총가족수
미취학아동수	LESS6	가족중 미취학 아동의 수(만5세 이하)
취업자 수	EMPN	총가족수중 취업자수
차량보유여부	OCAR	①승용차,승합차, 택시, 트럭을 보유함 ② 보유안함
승용차보유대수	AUTO	
승합차보유대수	SBUS	
트럭보유대수	TRUCK	
택시보유대수	TAXI	
오토바이보유대수	AUTOBY	
기타차량보유대수	OTHER	
주택종류	HOUSE	① 아파트 ② 연립주택 ③ 다세대주택 ④ 단독주택 ⑤ 기타
거주면적	SIZE	㎡
거주형태	OHOUSE	① 자가 ② 전세 ③ 월세 ④ 기타
가구월평균소득	INCOME	① 50만원이하 ② 50~100만원 ③ 101~200만원 ④ 201~350만원 ⑤ 351~500만원 ⑥ 501만원이상

<표 2-5> 가구자료의 전산입력 예

가구번호	가구 원수	미취학 아동수	고용 자수	차량보 유여부	차량보유대수						주택 종류	거주 면적	거주 형태	가구월평 균소득
					승용차	승합차	트럭	택시	오토바이	기타				
24010510011	5	1	1	2	.	.	.	.	.	.	1	30	3	1
24010510055	5	1	1	1	1	.	.	.	.	.	1	47	2	2
24010510118	4	1	1	1	1	.	.	.	.	.	4	20	2	2
24010510141	4	2	1	2	.	.	.	.	.	.	3	7	3	2
24010540026	4	2	2	1	.	.	.	.	1	.	4	25	1	3
24010570001	4	2	1	1	1	.	.	.	.	.	4	20	2	2
24010570002	5	1	2	2	.	.	.	.	.	.	3	30	2	5
24010570003	5	2	2	1	.	.	.	.	1	.	4	25	1	5

## 다. 개인데이터

- 개인자료의 구성 및 전산내용은 <표 2-7>, <표 2-8>과 같음

&lt;표 2-6&gt; 개인자료의 구성 및 내용

항 목	변수명	내 용
가구번호	HID	분류코드
개인번호	PID	분류코드(가구번호)×10 + 1, 2, 3, 4, 5, 6
작성자와 관계	REL	①본인 ②배우자 ③자녀 ④부모 ⑤조부모 ⑥손자(녀) ⑦형제 ⑧친척 ⑨기타(친구, 동거인)
출생년도	BIRTH	
성 별	SEX	①남자 ②여자
면허유무	LIC	①유 ②무
직 업	JOB	①회사원 ②공무원 ③전문기술직 ④1차 산업종사자 ⑤ 생산/운수/건설업/상업 ⑥서비스직 ⑦학생 ⑧가정주부(미취학아동) ⑨일용직 ⑩무직 ⑪기타
최초출발지	FIRST	①집에서 ②다른 곳에서
통행유무	TRIPOX	①통행함, ②통행안함
통행하지 않은 이유	REASON	①방학 ②노령 ③질병 ④출장 ⑤휴가 ⑥가사(집안일) ⑦미취업 및 미취학 ⑧공휴일 ⑨기타
작성기준월	MON	
작성기준일	DAY	
작성기준요일	YOIL	①월 ②화 ③수 ④목 ⑤금 ⑥토⑦일

&lt;표 2-7&gt; 개인자료의 전산입력 예

가구번호	개인번호	작성자 와 관계	출생 년도	성별	면허 유무	직업	최초 출발지	통행 유무	통행하지 않은 이유	작성 기준월	작성 기준일	작성 기준요일
24010510001	240105100011	1	78	2	2	7	1	1	.	5	25	2
24010510001	240105100012	4	47	1	1	5	1	1	.	5	25	2
24010510001	240105100013	4	54	2	2	5	1	1	.	5	25	2
24010510001	240105100014	7	79	2	2	7	1	1	.	5	25	2
24010510001	240105100015	7	81	1	2	7	1	1	.	5	25	2
24010510002	240105100021	1	55	2	2	5	1	1	.	5	25	2
24010510002	240105100022	2	51	1	1	10	1	1	.	5	25	2
24010510002	240105100023	3	77	1	2	7	1	1	.	5	25	2
24010510002	240105100024	3	79	2	2	7	.	2	9	5	25	2



## 라. 통행데이터

- 통행자료에서 사용한 구성 및 전산내용은 <표 2-9>, <표 2-10>과 같음

<표 2-8> 통행자료의 구성 및 내용

항 목	변수명	내 용
개인번호	PID	HID×10 +가족번호
목적통행순서	OTRIP	
통행목적	TOBJ	①출근 ②등교 ③귀가 ④업무 ⑤배웅 ⑥직장복귀 ⑦쇼핑 ⑧여가, 오락, 친교 ⑨기타
수단통행순서	MTRIP	한목적통행 내에서의 수단통행순서
통행수단	TMOD	①도보 ②승용차(승합차) ③ 시내, 좌석, 마을버스 ④기타버스 ⑤고속·시 외버스 ⑥ 지하철/전철/철도 ⑦택시 ⑧오토바이 ⑨자전거 ⑩기타(화물차포함)
출발지 존	ORIGIN	출발지의 소존코드
출발시간	OHOUR	24시간 체계
출발 분	OMIN	60분
도착지 존	DESTIN	목적지의 소존코드
도착시간	DHOUR	24시간 체계
도착분	DMIN	60분
승차인원	OCCUP	승용차일 경우 탑승인원
대중교통요금	FEE	통행수단 중 ③~⑤ 수단이용시
주차요금	PARK	승용차 이용시
통행료	TOLL	유료도로 이용요금

<표 2-9> 통행특성자료의 전산입력 예

개인번호	목적통 행순서	통행 목적	수단통 행순서	통행 수단	출발지존	출발시	출발분	목적지존	도착시	도착분	승차 인원	대중교통 요금	주차 요금	통행료
240105100021	1	1	1	2	2401051	7	30	2402061	7	50	1	.	.	.
240105100021	2	3	1	2	2402061	21	0	2401051	21	30	1	.	.	.
240105100022	1	9	1	2	2401051	7	30	2402054	8	0	1	.	.	.
240105100022	2	3	1	2	2402054	21	0	2401051	21	30	1	.	.	.
240105100023	1	2	1	3	2401051	7	0	2401062	7	50	.	500	.	.
240105100023	2	3	1	3	2401062	16	0	2401051	16	30	.	500	.	.
240105100031	1	9	1	3	2401051	13	20	2405051	13	55	.	500	.	.
240105100031	2	3	1	3	2405051	17	30	2401051	18	20	.	500	.	.
240105100032	1	9	1	1	2401051	9	0	2401051	9	20	.	.	.	.
240105100032	2	3	1	1	2401051	18	10	2401051	18	30	.	.	.	.
240105100033	1	2	1	1	2401051	8	0	2401056	8	30	.	.	.	.
240105100033	2	3	1	1	2401056	16	30	2401051	17	0	.	.	.	.
240105100041	1	7	1	4	2401051	14	0	2401051	14	15	.	.	.	.

### 3. 본과업에서 사용한 전수화 데이터(사회·경제 지표 데이터)의 종류

- 사회·경제 지표는 교통개발연구원의 데이터로 크게 인구관련 데이터, 종사자수 관련 데이터, 수용 학생수 관련 데이터로 구성되어 있음
- 데이터는 소존별, 시별로 구분되어 있으며, 2031년까지 예측되어 있음.

#### 가. 인구관련 데이터

- 광역권 소존별로 성별, 연령별로 구분
- 2001, 2006, 2011, 2016, 2021, 2026, 2031년까지 예측됨

#### 나. 종사자수 관련 데이터

- 광역권 소존별로 1,2차 산업/ 3차 산업 별로 구분
- 2001, 2006, 2011, 2016, 2021, 2026, 2031년까지 예측됨

#### 다. 사업체 기초통계 관련 데이터

- 광역권 소존별로 사업체 별로 구분
- 통계청의 자료를 사용함.

#### 라. 수용 학생수 관련 데이터

- 광역권 소존별로 초등학생, 중학생, 고등학생 / 대학생 별로 구분
- 2001, 2006, 2011, 2016, 2021, 2026, 2031년까지 예측됨

## 제5절 O-D 기반의 접근 방법에 의한 통행발생 모형의 구축 및 분석

### 1. 원단위 모형의 구축

#### 가. 본 과업에서의 통행발생 원단위 산출 방법

- 본 과업의 통행발생 원단위 산출은 토지이용과 접목으로의 원단위 산출이 자료 부족의 현실적인 어려움 때문에 토지이용은 따로 고려하지 않고 목적별로 구분하여 통행발생 원단위를 산출함.
- 통행발생 원단위 산출은 통행목적별로 구분하여 산출하며, 통행목적별 산출시 O-D 기반의 접근방법과 P-A 기반의 접근방법으로 구분하여서 원단위를 산출함.
- 원단위의 항목은 실제 구할 수 있는 사회·경제지표와 비교 및 예측이 가능하며, 통행 조사의 항목과 부합되는 원단위를 산출하여 실제 사용 가능한 통행발생 원단위를 산출함.
- 본 과업에서 구축한 원단위 모형은 1차원 카테고리 모형으로도 설명할 수 있음.

#### 나. 통행발생 원단위의 항목 선정

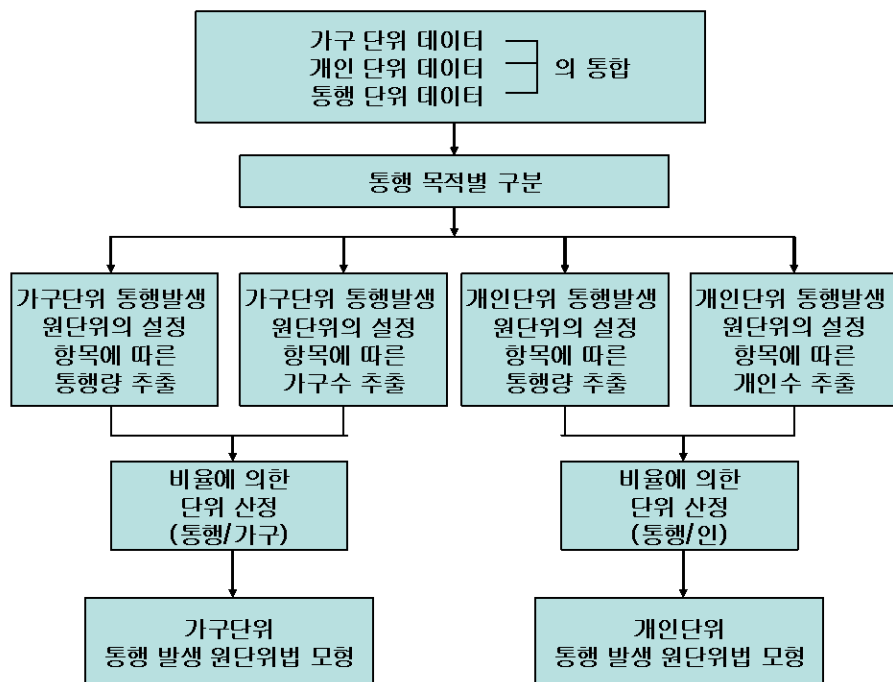
- 가구통행실태조사의 조사항목에서 가구자료에 관련하여 가족수, 미취학 아동수, 취업자수, 차량보유와 관련한 항목, 주택종류, 주택규모, 가구월 평균 소득에 대해 통행발생 원단위를 산출할 수 있으며, 개인자료에 의해서는 연령, 성, 직업에 대해 통행발생 원단위를 산출할 수 있음.
- 본 과업의 통행발생 원단위는 가구 기준의 원단위와 개인 기준의 원단위로 나누어서 모형을 구축함.
- 통행실태조사에서 위와 같이 많은 항목에서 통행발생 원단위를 산출 할 수 있는 데에 반해 실제 보유하고 있고 추정할 수 있는 사회·경제 지표는 한계가 있음.
- 가구기준 원단위 모형은 교통관련 전공 서적에서 추천되고 있으며, 항목별 특징을 감안할 수 있는 가구의 크기, 가구의 소득수준, 가구의 승용차 보유대수로 항목을 설정하여 모형을 구축함.
- 개인기준의 원단위 모형은 가구통행실태조사의 조사항목과 실제 이용 가능한 사회·경제 지표를 조합하여 실제 이용되고 예측될 수 있는 통행발생 원단위의 항목으로 연령별 인구나 성별 인구나 항목을 설정하여 모형을 구축함.

- 다. O-D 기반의 접근 방법에 의한 통행목적별 통행발생 원단위 모형(1차원 카테고리 모형)

- O-D 기반의 통행발생 원단위는 통행목적별로 구분하여 원단위를 산정하는데 통행목적의 구분으로는 총 목적통행, 출근 목적통행, 등교 목적통행, 귀가 목적통행 업무 목적통행, 쇼핑 목적통행, 기타 목적 통행으로 구분함.
- 통행목적에 대한 분류는 최초 원시데이터에서는 통행의 목적을 출근, 등교, 귀가, 업무, 배웅, 직장복귀, 쇼핑, 여가·오락·친교, 기타로 구분되어 있었으나 원시데이터를 가공하여 출근, 등교, 귀가, 쇼핑은 원시데이터를 이용하였고, 업무통행과 직장복귀 통행을 업무 목적통행으로 가공하였으며, 배웅, 여가·오락·친교, 학원, 기타 통행을 기타 목적 통행으로 재분류하였음.
- 통행발생 원단위의 산정은 1차원 카테고리 분석으로 표현할 수 있으며, 가구 단위의 통행발생 원단위와 개인단위의 통행발생 원단위로 분류할 수 있음.
- 통행발생 원단위에 대한 항목은 가구기준 통행발생 원단위는 가구원수, 승용차 보유대수, 소득수준으로 분류하였으며 개인단위 통행발생 원단위는 실제 이용 가능한 연령·성별로 구분하여서 통행발생 원단위를 산정했음.
- 가구단위 원단위의 구체적인 항목으로는 가구원수를 기준으로 1인 가구, 2인 가구, 3인 이상의 가구로 분류하였으며, 승용차 보유대수를 기준으로 0대 보유 가구, 1대 보유 가구, 2대 이상 보유 가구로 분류하며, 소득수준을 기준으로 200만원 이하의 가구, 200만원 초과 350만원 이하의 가구, 350만원 초과 가구로 분류하였음.
- 가구단위 통행발생 원단위는 전수화 데이터의 획득이 현실적으로 불가능함으로 원시데이터만을 가지고 산정하였음.
- 개인단위 원단위의 구체적인 항목으로는 전체 인구당 통행발생원단위를 선정하였고, 성별 항목에 대한 원단위는 남자 인구당 통행발생 원단위, 여자 인구당 통행발생 원단위로 선정하였으며 연령별 통행발생 원단위는 5~14세 인구당 통행발생 원단위, 15~19세 인구당 통행발생 원단위, 20~29세 인구당 통행발생 원단위, 30~39세 인구당 통행발생 원단위, 40~49세 인구당 통행발생 원단위, 50~59세 인구당 통행발생 원단위, 60~69세 인구당 통행발생 원단위, 70세 이상 인구당 통행발생 원단위로 세분화하였음.

- 연령별 인구를 5세부터 고려한 것은 만 6세 미만의 통행을 제외하기 위해서이며, 사회경제 지표가 5세단위로 되어 있으므로 5세부터의 인구로 설정했음.
- 전수화계수를 고려하지 않고 조사된 데이터만 사용하여 산정한 원단위와 전수화계수를 고려하여 통행발생 원단위를 산정했음.
- 이론적으로는 전수화 방법에 의해 오차가 발생할 수 있기 때문에 원시데이터를 사용하여 원단위를 산출하는 것이 바람직할 수 있으나, 조사 데이터의 샘플링에 의한 오차는 전수화를 실시하면서 어느 정도 보정해 줌으로 전수화한 데이터를 가지고 원단위를 산정하는 것이 바람직할 수도 있음.
- 전수화 계수와 관련하여 원단위를 산정하는 것에 대해서는 모형을 평가하여 결정하는 것이 바람직함.

## 2) O-D 기반의 접근방법에 의한 통행발생 원단위 모형 산출의 구체적 절차



<그림 2-2> 통행발생 원단위법의 산정 절차

- 통행발생 원단위 모형은 1차원 카테고리 모형이며, 원단위 모형의 산정 절차 방법의 기본적인 순서는 카테고리 모형과 같음.
- 위 그림에서 보는 바와 같이 통행발생 원단위법의 절차는 최초 가구·개인·통행으로 구분되어 있는 원시데이터를 가구와 통행, 개인과 통행으로 통합함.

- 통합 방법은 가구 기준 데이터의 가구코드와 통행기준 데이터의 가구코드를 서로 일치 시키켜 통합시키고, 개인 기준 데이터의 개인코드와 통행기준 데이터의 개인코드를 서로 일치시키켜 통합시킴.(본과업에서는 Microsoft Access프로그램의 SQL 쿼리를 이용한 JOIN 기능을 사용하여 통합하였음.)
- 산출 방법의 예시(4인 가구의 한 가구 적용)

가구 특징의 가공된 원시 데이터									
가구번호	가구원수	승용차 보유대수	가구월평균소득						
24010510001	4	.	3						
개인 특징의 가공된 원시 데이터									
가구번호	개인번호	작성자과 관계	출생년도	성별					
24010510001	240105100011	1	78	2					
24010510001	240105100012	4	47	1					
24010510001	240105100013	4	54	2					
24010510001	240105100014	7	79	2					
통행 특징의 가공된 원시 데이터									
가구번호	개인번호	통행목적	출발지존	목적지존	전수화계수				
24010510001	240105100011	1	2401051	2402061	10				
24010510001	240105100011	3	2402061	2401051	10				
24010510001	240105100012	9	2401051	2402054	15				
24010510001	240105100012	3	2402054	2401051	15				
24010510001	240105100013	2	2401051	2401062	25				
24010510001	240105100013	3	2401062	2401051	25				
24010510001	240105100014	9	2401051	2405051	17				
24010510001	240105100014	3	2405051	2401051	17				
가구 특징과 통행 특징의 데이터 통합									
가구번호	가구원수	승용차 보유대수	가구 월평균소득	개인번호	통행목적	출발지존	목적지존	전수화계수	
24010510001	4	.	3	240105100011	1	2401051	2402061	10	
24010510001	4	.	3	240105100011	3	2402061	2401051	10	
24010510001	4	.	3	240105100012	9	2401051	2402054	15	
24010510001	4	.	3	240105100012	3	2402054	2401051	15	
24010510001	4	.	3	240105100013	2	2401051	2401062	25	
24010510001	4	.	3	240105100013	3	2401062	2401051	25	
24010510001	4	.	3	240105100014	9	2401051	2405051	17	
24010510001	4	.	3	240105100014	3	2405051	2401051	17	
개인 특징과 통행 특징의 데이터 통합									
가구번호	개인번호	개인번호	작성자과 관계	출생년도	성별	통행 목적	출발지존	목적지존	전수화계수
24010510001	240105100011	240105100011	1	78	2	1	2401051	2402061	10
24010510001	240105100011	240105100011	1	78	2	3	2402061	2401051	10
24010510001	240105100012	240105100012	4	47	1	9	2401051	2402054	15
24010510001	240105100012	240105100012	4	47	1	3	2402054	2401051	15
24010510001	240105100013	240105100013	4	54	2	2	2401051	2401062	25
24010510001	240105100013	240105100013	4	54	2	3	2401062	2401051	25
24010510001	240105100014	240105100014	7	79	2	9	2401051	2405051	17
24010510001	240105100014	240105100014	4	79	2	3	2405051	2401051	17

- 이와 같이 통합된 원시데이터를 통행 목적별로 구분하여 위에서 선정한 가구 및 개인의 통행발생 원단위의 항목별로(가구단위 : 가구원수, 승용차 보유대수, 소득수준, 개인 단위 : 성별, 연령별) 조건을 주어서 통행량, 가구수, 개인수를 추출함.(본 과업에서는 Microsoft Access프로그램의 SQL 쿼리와 C 프로그래밍을 사용하였음.)
- 각 조건별로 추출된 통행량, 가구수, 개인수를 가구단위의 통행 발생 원단위의 단위인 통행/가구로 개인단위의 통행발생 원단위의 단위인 통행/인으로 환산하여서 통행발생 원단위법(1차원 카테고리 분석법)의 모형을 구축함.
- 가구 단위의 총목적 통행에 관한 조건별 산출 방법의 예시(4인 가구의 한 가구 적용)

가구 특징과 통행 특징의 데이터 통합

가구번호	가구원수	승용차 보유대수	가구 월평균소득	개인번호	통행 목적	출발지존	목적지존	전수화계수
24010510001	4	.	3	240105100011	1	2401051	2402061	10
24010510001	4	.	3	240105100011	3	2402061	2401051	10
24010510001	4	.	3	240105100012	9	2401051	2402054	15
24010510001	4	.	3	240105100012	3	2402054	2401051	15
24010510001	4	.	3	240105100013	2	2401051	2401062	25
24010510001	4	.	3	240105100013	3	2401062	2401051	25
24010510001	4	.	3	240105100014	9	2401051	2405051	17
24010510001	4	.	3	240105100014	3	2405051	2401051	17

원단위 항목별 통행량 산정(총 목적 통행)

총목적 통행	가구원수			승용차 보유대수			소득 수준		
	Index	항목	통행량	Index	항목	통행량	Index	항목	통행량
	1	1 인	0	0	0 대	8	1~3	200만원 이하	0
	2	2 인	0	1	1 대	0	4	200~350만원	8
	3~	3 인 이상	8	2~	2 대 이상	0	5~6	350만원 초과	0

가구 특징의 가공된 원시 데이터

가구번호	가구원수	승용차 보유대수	가구월평균소득
24010510001	4	.	3

원단위 항목별 가구수 산정

가구수	가구원수			승용차 보유대수			소득 수준		
	Index	항목	통행량	Index	항목	통행량	Index	항목	통행량
	1	1 인	0	0	0 대	1	1~3	200만원 이하	0
	2	2 인	0	1	1 대	0	4	200~350만원	1
	3~	3 인 이상	1	2~	2 대 이상	0	5~6	350만원 초과	0

항목별 가구단위 평균 통행발생 원단위 산정(통행/가구)

가구수	가구원수		승용차 보유대수		소득 수준	
	항목	통행량	항목	통행량	항목	통행량
	1 인	0	0 대	8	200만원 이하	0
	2 인	0	1 대	0	200~350만원	8
	3 인 이상	8	2 대 이상	0	350만원 초과	0

## - 개인 단위의 총목적 통행에 관한 조건별 산출 방법의 예시(4인 가구원의 한 가구 적용)

개인 특징과 통행 특징의 데이터 통합

가구번호	개인번호	작성자 와 관계	출생년도	성별	통행목적	출발지존	목적지존	전수화계 수
24010510001	240105100011	1	78	2	1	2401051	2402061	10
24010510001	240105100011	1	78	2	3	2402061	2401051	10
24010510001	240105100012	4	47	1	9	2401051	2402054	15
24010510001	240105100012	4	47	1	3	2402054	2401051	15
24010510001	240105100013	4	54	2	2	2401051	2401062	25
24010510001	240105100013	4	54	2	3	2401062	2401051	25
24010510001	240105100014	7	79	2	9	2401051	2405051	17
24010510001	240105100014	4	79	2	3	2405051	2401051	17

원단위 항목별 통행량 산정(총 목적 통행)

총목적 통행	성 별				연령별			
	Index	항목	원시 데이터 통행량	전수화데이터 통행량	Index	항목	원시 데이터 통행량	전수화데이터 통행량
	1	남	2	30	96~87	5~14세 인구	0	0
					88~82	15~19세 인구	0	0
					83~72	20~29세 인구	4	54
					73~62	30~39세 인구	0	0
					63~52	40~49세 인구	0	0
					53~42	50~59세 인구	4	80
					43~33	60~69세 인구	0	0
					33~	70세이상 인구	0	0
	2	여	6	104				

개인 특징의 가공된 원시 데이터

가구번호	개인번호	작성자 와 관계	출생년도	성별
24010510001	240105100011	1	78	2
24010510001	240105100012	4	47	1
24010510001	240105100013	4	54	2
24010510001	240105100014	7	79	2

원단위 항목별 인구수 산정(총 목적 통행)

총목적 통행	성 별				연령별			
	Index	항목	원시 데이터 통행량	전수화데이터 통행량	Index	항목	원시 데이터 통행량	전수화데이터 통행량
	1	남	1	사회 경제지표로 구합	96~87	5~14세 인구	0	사회 경제지표로 구합
					88~82	15~19세 인구	0	
					83~72	20~29세 인구	0	
					73~62	30~39세 인구	2	
					63~52	40~49세 인구	0	
					53~42	50~59세 인구	2	
					43~33	60~69세 인구	0	
					33~	70세이상 인구	0	
	2	여	3					

항목별 가구단위 평균 통행발생 원단위 산정(통행/인구)

총목적 통행	성 별				연령별			
	Index	항목	원시 데이터 통행량	전수화데이터 통행량	Index	항목	원시 데이터 통행량	전수화데이터 통행량
	1	남	2	사회 경제지표로 구합	96~87	5~14세 인구	0	사회 경제지표로 구합
					88~82	15~19세 인구	0	
					83~72	20~29세 인구	0	
					73~62	30~39세 인구	2	
					63~52	40~49세 인구	0	
					53~42	50~59세 인구	2	
					43~33	60~69세 인구	0	
					33~	70세이상 인구	0	
	2	여	2					



- 개인 단위의 모형의 경우 위에서 설명한 방식은 원시데이터의 선정 방식이며, 전수화 데이터를 기준으로 산출하기 위해서는 통행량을 산출할 때 전수화 계수를 고려하여 산출하고, 교통개발연구원의 인구 자료를 통행량과 동일한 조건으로 가공하여 산출함.
- 위와 같이 산출된 전수화된 통행량 및 인구를 통행/인으로 나누어서 전수화 데이터를 사용한 통행발생 원단위를 산출함.

### 3) O-D 기반의 접근방법에 의한 가구 단위 통행발생 원단위 모형(1차원 카테고리 모형)

- 위에서 설명한 바와 같은 절차로 가구 단위 통행발생 원단위 모형을 산출하였으며, O-D 기반의 통행발생 원단위는 출근목적, 등교목적, 귀가목적, 업무목적, 쇼핑목적, 기타목적으로 통행목적에 따라 분류하여 통행발생율을 산정하였음.
- 통행발생율 산정에서 가구당 통행발생율을 통행목적별로 산출하였으며, 가구원수, 승용차보유 대수, 소득 수준에 따라 각 각 통행목적별로 통행발생율을 산출하였음.
- O-D 기반의 접근방법에 의한 총 목적통행에 대한 가구 단위 통행발생 원단위 모형

<표 2-10> O-D 기반의 총 목적통행에 대한 가구 단위 통행발생 원단위

총 목적	구분		부산·울산권	대구권	광주권	대전권
	총 가구당 통행발생율		6.48	6.09	6.35	6.13
	가구원수	1 인	2.28	2.00	2.77	2.27
		2 인	3.38	3.05	4.57	3.44
		3 인 이상	6.86	6.76	6.86	6.67
	승용차 보유대수	0 대	5.66	5.27	6.08	5.54
		1 대	6.86	6.62	6.61	6.42
		2 대 이상	8.65	8.26	8.23	7.75
	소득수준	200만원 이하	6.03	5.78	6.16	5.77
		201~350만원	8.01	8.29	7.98	7.49
		351 만원 이상	8.68	8.92	8.03	7.93

- 총목적 통행의 경우 가구당 평균 통행발생율이 6통행 이상으로 산정되었으며, 통행발생율은 각 지역에 따라서 차이가 다소 있으며, 부산·울산권이 타지역과 비교해서 약간 높은 것을 알 수 있음.
- 모형의 적용 방법은 총 가구당 통행발생율을 이용할 경우 총 가구수에 총 가구당 통행 발생율을 곱하여 통행량을 산정하고, 가구원수를 기준으로 통행량을 산정할 경우 가구원수의 항목에 따라 가구수를 산정하여 각 항목의 통행 발생율을 곱하여 통행량을 산정하며,

승용차 보유대수, 소득 수준을 기준으로 할 경우도 가구원수의 산정 방법과 같이 통행량을 산정함.

- O-D 기반의 접근방법에 의한 출근 목적통행에 대한 가구 단위 통행발생 원단위

<표 2-11> O-D 기반의 출근 목적통행에 대한 가구 단위 통행발생 원단위

출근 목적	구분		부산·울산권	대구권	광주권	대전권
	총 가구당 통행발생율		1.04	0.93	0.92	1.02
	가구원수	1 인	0.26	0.24	0.33	0.36
		2 인	0.58	0.52	0.73	0.74
		3 인 이상	1.10	1.02	0.98	1.08
	승용차 보유대수	0 대	0.88	0.72	0.79	0.84
		1 대	1.11	1.06	1.07	1.10
		2 대 이상	1.50	1.45	1.52	1.49
	소득수준	200만원 이하	0.97	0.87	0.87	0.93
		201~350만원	1.33	1.36	1.40	1.34
		351 만원 이상	1.42	1.41	1.32	1.46

- 출근 목적통행 역시 부산·울산권이 타지역에 비해 약간 높은 것을 알 수 있으며, 총 목적 통행 중 출근 통행발생율이 대략 15%~20% 내외의 비율을 차지함.
- 모형의 적용 방법은 총 가구당 통행발생율을 이용할 경우 총 가구수에 총 가구당 통행 발생율을 곱하여 출근 목적 통행량을 산정하고, 가구원수를 기준으로 통행량을 산정할 경우 가구원수의 항목에 따라 가구수를 산정하여 각 항목의 통행 발생율을 곱하여 출근 목적통행량을 산정하며, 승용차 보유대수, 소득 수준을 기준으로 할 경우도 가구원수의 산정 방법과 같이 출근 목적통행량을 산정함.

- O-D 기반의 접근방법에 의한 등교 목적통행에 대한 가구 단위 통행발생 원단위

&lt;표 2-12&gt; O-D 기반의 등교 목적통행에 대한 가구 단위 통행발생 원단위

등교 목적	구분		부산·울산권	대구권	광주권	대전권
	총 가구당 통행발생율		1.21	0.97	1.06	1.09
	가구원수	1 인	0.07	0.05	0.04	0.32
		2 인	0.15	0.10	0.11	0.17
		3 인 이상	1.33	1.15	1.29	1.25
	승용차 보유대수	0 대	1.05	0.88	1.00	1.06
		1 대	1.30	1.04	1.12	1.11
		2 대 이상	1.42	1.15	1.22	1.16
	소득수준	200만원 이하	1.14	0.94	1.03	1.04
		201~350만원	1.49	1.27	1.32	1.27
		351 만원 이상	1.53	1.36	1.38	1.33

- 등교 목적통행에서 부산·울산권이 타지역에 비해 높게 나타나며, 가구 1인의 통행은 대전권이 높게 나타나는 것을 알 수 있음.
- 모형의 적용 방법은 총 가구당 통행발생율을 이용할 경우 총 가구수에 총 가구당 통행 발생율을 곱하여 등교 목적통행량을 산정하고, 가구원수를 기준으로 통행량을 산정할 경우 가구원수의 항목에 따라 가구수를 산정하여 각 항목의 통행 발생율을 곱하여 등교 목적통행량을 산정하며, 승용차 보유대수, 소득 수준을 기준으로 할 경우도 가구원수의 산정 방법과 같이 등교 목적통행량을 산정함.

○ O-D 기반의 접근방법에 의한 귀가 목적통행에 대한 가구 단위 통행발생 원단위

&lt;표 2-13&gt; O-D 기반의 귀가 목적통행에 대한 가구 단위 통행발생 원단위

귀가 목적	구분		부산·울산권	대구권	광주권	대전권
	총 가구당 통행발생율		2.92	2.71	2.87	2.74
	가구원수	1 인	1.05	0.92	1.19	1.03
		2 인	1.58	1.43	2.01	1.55
		3 인 이상	3.09	3.00	3.11	2.98
	승용차 보유대수	0 대	2.59	2.39	2.75	2.52
		1 대	3.08	2.92	2.98	2.85
		2 대 이상	3.68	3.52	3.58	3.34
	소득수준	200만원 이하	2.75	2.60	2.79	2.59
		201~350만원	3.51	3.55	3.50	3.29
		351 만원 이상	3.68	3.71	3.50	3.45

- 귀가 목적통행은 목적 통행 중 가장 높게 나타나며, O-D 기반의 분석에서 집합화로 인한 오차가 가장 큰 목적통행임.
- 모형의 적용 방법은 총 가구당 통행발생율을 이용할 경우 총 가구수에 총 가구당 통행 발생율을 곱하여 귀가 목적통행량을 산정하고, 가구원수를 기준으로 통행량을 산정할 경우 가구원수의 항목에 따라 가구수를 산정하여 각 항목의 통행 발생율을 곱하여 귀가 목적통행량을 산정하며, 승용차 보유대수, 소득 수준을 기준으로 할 경우도 가구원수의 산정 방법과 같이 귀가 목적통행량을 산정함.

○ O-D 기반의 접근방법에 의한 업무 목적통행에 대한 가구 단위 통행발생 원단위

<표 2-14> O-D 기반의 업무 목적통행에 대한 가구 단위 통행발생 원단위

업무 목적	구분		부산·울산권	대구권	광주권	대전권
	총 가구당 통행발생율		0.29	0.34	0.31	0.38
	가구원수	1 인	0.12	0.10	0.08	0.15
		2 인	0.16	0.18	0.27	0.30
		3 인 이상	0.31	0.38	0.32	0.41
	승용차 보유대수	0 대	0.25	0.28	0.31	0.33
		1 대	0.30	0.37	0.30	0.40
		2 대 이상	0.58	0.55	0.47	0.55
	소득수준	200만원 이하	0.24	0.31	0.29	0.36
		201~350만원	0.45	0.56	0.44	0.48
		351 만원 이상	0.57	0.67	0.44	0.50

- 업무 목적통행은 대전권이 가장 높게 나타나며, 소득 수준에 따라 편차가 약간 심하는 나타남.
- 모형의 적용 방법은 총 가구당 통행발생율을 이용할 경우 총 가구수에 총 가구당 통행 발생율을 곱하여 업무 목적통행량을 산정하고, 가구원수를 기준으로 통행량을 산정할 경우 가구원수의 항목에 따라 가구수를 산정하여 각 항목의 통행 발생율을 곱하여 업무 목적통행량을 산정하며, 승용차 보유대수, 소득 수준을 기준으로 할 경우도 가구원수의 산정 방법과 같이 업무 목적통행량을 산정함.

○ O-D 기반의 접근방법에 의한 쇼핑 목적통행에 대한 가구 단위 통행발생 원단위

&lt;표 2-15&gt; O-D 기반의 쇼핑 목적통행에 대한 가구 단위 통행발생 원단위

쇼핑 목적	구분		부산·울산권	대구권	광주권	대전권
	총 가구당 통행발생율		0.16	0.17	0.21	0.13
	가구원수	1 인	0.15	0.11	0.23	0.06
		2 인	0.19	0.16	0.32	0.13
		3 인 이상	0.16	0.18	0.19	0.13
	승용차 보유대수	0 대	0.15	0.16	0.23	0.12
		1 대	0.16	0.18	0.19	0.14
		2 대 이상	0.17	0.18	0.17	0.13
	소득수준	200만원 이하	0.16	0.17	0.21	0.13
		201~350만원	0.17	0.21	0.18	0.13
		351 만원 이상	0.17	0.21	0.17	0.13

- 쇼핑 목적통행은 통행량이 크지 않으며, 예상과 달리 소득 수준과 큰 상관관계가 없는 것임.
- 모형의 적용 방법은 총 가구당 통행발생율을 이용할 경우 총 가구수에 총 가구당 통행 발생율을 곱하여 쇼핑 목적통행량을 산정하고, 가구원수를 기준으로 통행량을 산정할 경우 가구원수의 항목에 따라 가구수를 산정하여 각 항목의 통행 발생율을 곱하여 쇼핑 목적통행량을 산정하며, 승용차 보유대수, 소득 수준을 기준으로 할 경우도 가구원수의 산정 방법과 같이 쇼핑 목적통행량을 산정함.

○ O-D 기반의 접근방법에 의한 기타 목적통행에 대한 가구 단위 통행발생 원단위

&lt;표 2-16&gt; O-D 기반의 기타 목적통행에 대한 가구 단위 통행발생 원단위

기타 목적	구분		부산·울산권	대구권	광주권	대전권
	가구당 통행발생율		0.86	0.96	0.99	0.77
	가구원수	1 인	0.63	0.57	0.90	0.35
		2 인	0.73	0.66	1.13	0.56
		3 인 이상	0.87	1.03	0.96	0.81
	승용차 보유대수	0 대	0.75	0.84	1.00	0.66
		1 대	0.89	1.04	0.95	0.82
		2 대 이상	1.29	1.40	1.27	1.08
	소득수준	200만원 이하	0.77	0.90	0.97	0.71
		201~350만원	1.07	1.34	1.15	0.98
		351 만원 이상	1.30	1.57	1.23	1.07

- 기타 목적통행에서는 광주권이 가장 큰 통행발생율을 보이며, 소득 수준별과 승용차 보유대수에 따라 큰 편차를 보임.

- 모형의 적용 방법은 총 가구당 통행발생율을 이용할 경우 총 가구수에 총 가구당 통행 발생율을 곱하여 기타 목적통행량을 산정하고, 가구원수를 기준으로 통행량을 산정할 경우 가구원수의 항목에 따라 가구수를 산정하여 각 항목의 통행 발생율을 곱하여 기타 목적통행량을 산정하며, 승용차 보유대수, 소득 수준을 기준으로 할 경우도 가구원수의 산정 방법과 같이 기타 목적통행량을 산정함.

### 3) O-D 기반의 접근방법에 의한 개인 단위 통행발생 원단위 모형(1차원 카테고리 모형)

- 개인 단위 통행발생 원단위 모형은 연령별, 성별의 특성에 따라 분류하였으며, O-D 기반의 접근 방법에 의해 목적을 구분하여 모형을 산출하였음.
- 분석방법은 위에서 설명한 것과 같이 원시데이터를 사용하여 발생율을 산출하고, 원시데이터에서 전수화 계수를 사용한 전수화 통행량과 통계청에 의한 인구에 대한 전수화 특성으로 전수화 발생율을 산출하였음.
- 0~6세까지의 통행은 정상적인 통행으로 간주하지 않았으나, 통계청의 연령별 인구가 5세 단위로 조사됨으로 인해 5세부터의 인구를 통행으로 간주하여 모형을 구축하였음.
- 원시데이터는 전수화 방법에 의해 발생하는 오차를 줄일 수 있으며, 전수화 데이터는 표본에 의해 산출되는 오차를 보정해 주는 특징이 있음으로 분석의 목적에 따라 원시 지표와 전수화 지표를 선정하여 분석하는 것이 바람직함.
- 목적별 통행에 대한 특징은 가구 단위와 같으며, 귀가 목적통행에 대한 발생율이 가장 크게 나왔으며, 출근 목적통행, 업무 목적통행, 등교 목적통행의 경우 연령별로 편차가 심하게 나타났음.
- O-D 기반의 접근방법에 의한 총 목적통행에 대한 개인 단위 통행발생 원단위 모형

<표 2-17> O-D 기반의 총 목적통행에 대한 개인 단위 통행발생 원단위

총 목적	구분	부산·울산권		대구권		광주권		대전권	
		원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터
		인당 통행량							
성별	남자인구당 통행량	1.9307	2.1527	1.9063	2.1897	1.901	2.099	1.9147	2.3420
	여자인구당 통행량	1.4636	1.5264	1.4009	1.4271	1.489	1.528	1.3438	1.5775
연령 별	5~14세 인구당 통행량	2.1410	1.6404	2.0982	1.6362	1.808	1.436	2.0135	1.8447
	15~19세 인구당 통행량	2.1588	2.7337	2.1424	2.7865	2.073	2.626	2.0561	3.4201
	20~29세 인구당 통행량	1.6233	1.8417	1.6406	2.0994	1.705	2.089	1.5729	2.0527
	30~39세 인구당 통행량	1.6284	2.5657	1.7780	2.4240	1.730	2.447	1.7372	2.8152
	40~49세 인구당 통행량	1.7391	2.1056	1.7689	1.9934	1.773	2.068	1.6891	2.1624
	50~59세 인구당 통행량	1.4343	1.5019	1.4109	1.5065	1.798	1.686	1.4544	1.4438
	60~69세 인구당 통행량	1.1076	1.0999	1.0970	1.0522	1.896	1.319	1.0412	0.9746
	70세이상 인구당 통행량	0.6092	0.7053	0.6534	0.6144	1.154	0.787	0.4956	0.4803

- 대체적으로 원시 데이터 보다 전수화 데이터의 평균 통행발생율이 크게 나오며, 남자 통행율이 여자 통행율 보다 높고 30~40대의 통행이 높게 나오는 것을 알 수 있음.
- 모형의 적용 방법은 인당 통행발생율을 이용할 경우 총 인구수에 인구당 통행 발생율을 곱하여 통행량을 산정하고, 성별을 기준으로 통행량을 산정할 경우 성별의 항목에 따라 인구수를 산정하여 각 항목의 통행 발생율을 곱하여 통행량을 산정하며, 연령을 기준으로 할 경우도 성별의 산정 방법과 같이 통행량을 산정함.

○ O-D 기반의 접근방법에 의한 출근 목적통행에 대한 개인 단위 통행발생 원단위

<표 2-18> O-D 기반의 출근 목적통행에 대한 개인 단위 통행발생 원단위

구분		부산·울산권		대구권		광주권		대전권	
		원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터
		0.2725	0.3239	0.2510	0.2847	0.244	0.282	0.2691	0.3018
출 근 목 적	인당 통행량	0.2725	0.3239	0.2510	0.2847	0.244	0.282	0.2691	0.3018
	성 별								
	남자인구당 통행량	0.4043	0.4736	0.3660	0.4158	0.346	0.401	0.3935	0.4307
	여자인구당 통행량	0.1434	0.1725	0.1398	0.1527	0.151	0.164	0.1496	0.1722
	연 령 별								
	5~14세 인구당 통행량 <sup>1)</sup>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	15~19세 인구당 통행량	0.0199	0.0270	0.0187	0.0202	0.018	0.017	0.0200	0.0325
	20~29세 인구당 통행량	0.3000	0.2862	0.2819	0.2999	0.275	0.274	0.3108	0.2986
	30~39세 인구당 통행량	0.4820	0.6359	0.4749	0.5394	0.456	0.568	0.4989	0.6459
	40~49세 인구당 통행량	0.5741	0.5816	0.4842	0.4973	0.454	0.519	0.5289	0.5387
	50~59세 인구당 통행량	0.4037	0.4118	0.3685	0.3907	0.419	0.430	0.4285	0.3644
	60~69세 인구당 통행량	0.1567	0.1653	0.1674	0.1578	0.297	0.175	0.2013	0.1487
	70세이상 인구당 통행량	0.0338	0.0354	0.0453	0.0370	0.116	0.055	0.0554	0.0398

주: 1) 조사된 데이터에는 5~14세 인구중 출근목적통행이 적은 양으로 존재하나 조사의 오차와 관련하여 현실성을 감안하여 조정하였음.

- 모형의 적용 방법은 인당 통행발생율을 이용할 경우 총 인구수에 인구당 통행 발생율을 곱하여 출근 목적 통행량을 산정하고, 성별을 기준으로 통행량을 산정할 경우 성별의 항목에 따라 인구수를 산정하여 각 항목의 통행 발생율을 곱하여 출근 목적 통행량을 산정하며, 연령을 기준으로 할 경우도 성별의 산정 방법과 같이 출근 목적 통행량을 산정함.

○ O-D 기반의 접근방법에 의한 등교 목적통행에 대한 개인 단위 통행발생 원단위

&lt;표 2-19&gt; O-D 기반의 등교 목적통행에 대한 개인 단위 통행발생 원단위

등교 목적	구분		부산·울산권		대구권		광주권		대전권	
			원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터
	인당 통행량		0.3162	0.2404	0.2637	0.2460	0.281	0.265	0.2894	0.2933
성 별	연령 별	남자인구당 통행량	0.3259	0.2553	0.2736	0.2763	0.288	0.293	0.3003	0.3229
		여자인구당 통행량	0.3066	0.2253	0.2541	0.2154	0.274	0.238	0.2789	0.2635
	연령 별	5~14세 인구당 통행량	0.8333	0.6630	0.7840	0.6749	0.747	0.637	0.8004	0.7803
		15~19세 인구당 통행량	0.9145	1.1750	0.9007	1.2185	0.906	1.171	0.8804	1.4588
		20~29세 인구당 통행량	0.2907	0.3379	0.2704	0.3793	0.332	0.453	0.2348	0.3870
		30~39세 인구당 통행량	0.0071	0.0097	0.0072	0.0082	0.014	0.017	0.0065	0.0092
		40~49세 인구당 통행량	0.0066	0.0031	0.0049	0.0021	0.005	0.002	0.0038	0.0028
		50~59세 인구당 통행량	0.0032	0.0014	0.0021	0.0007	0.003	0.001	0.0028	0.0011
		60~69세 인구당 통행량	0.0023	0.0011	0.0015	0.0005	0.001	0.001	0.0014	0.0004
		70세이상 인구당 통행량	0.0036	0.0020	0.0030	0.0021	0.001	0.000	0.0032	0.0011

- 모형의 적용 방법은 인당 통행발생율을 이용할 경우 총 인구수에 인구당 통행 발생율을 곱하여 등교 목적 통행량을 산정하고, 성별을 기준으로 통행량을 산정할 경우 성별의 항목에 따라 인구수를 산정하여 각 항목의 통행 발생율을 곱하여 등교 목적 통행량을 산정하며, 연령을 기준으로 할 경우도 성별의 산정 방법과 같이 등교 목적 통행량을 산정함.

○ O-D 기반의 접근방법에 의한 귀가 목적통행에 대한 개인 단위 통행발생 원단위

&lt;표 2-20&gt; O-D 기반의 귀가 목적통행에 대한 개인 단위 통행발생 원단위

귀가 목적	구분		부산·울산권		대구권		광주권		대전권	
			원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터
	인당 통행량		0.7642	0.7972	0.7345	0.7770	0.761	0.796	0.7257	0.8352
성 별	연령 별	남자인구당 통행량	0.8614	0.9026	0.8349	0.9026	0.844	0.894	0.8393	0.9564
		여자인구당 통행량	0.6689	0.6907	0.6373	0.6504	0.685	0.699	0.6165	0.7133
	연령 별	5~14세 인구당 통행량	0.9958	0.7825	0.9554	0.7824	0.845	0.696	0.9429	0.8786
		15~19세 인구당 통행량	1.0166	1.2936	1.0077	1.3379	0.978	1.253	0.9704	1.6308
		20~29세 인구당 통행량	0.7564	0.8707	0.7443	0.9602	0.784	0.990	0.7045	0.9393
		30~39세 인구당 통행량	0.6954	1.0072	0.7473	0.9282	0.748	0.955	0.7233	1.0758
		40~49세 인구당 통행량	0.7469	0.8331	0.7536	0.7876	0.773	0.855	0.7206	0.8115
		50~59세 인구당 통행량	0.6643	0.6468	0.6446	0.6280	0.801	0.731	0.6472	0.6015
		60~69세 인구당 통행량	0.5216	0.4927	0.5192	0.4600	0.841	0.560	0.4847	0.4328
		70세 이상인구당 통행량	0.2910	0.3337	0.3160	0.2933	0.520	0.363	0.2386	0.2284

- 모형의 적용 방법은 인당 통행발생율을 이용할 경우 총 인구수에 인구당 통행 발생율을 곱하여 귀가 목적 통행량을 산정하고, 성별을 기준으로 통행량을 산정할 경우 성별의 항목



목에 따라 인구수를 산정하여 각 항목의 통행 발생율을 곱하여 귀가 목적 통행량을 산정하며, 연령을 기준으로 할 경우도 성별의 산정 방법과 같이 귀가 목적 통행량을 산정함.

- O-D 기반의 접근방법에 의한 업무 목적통행에 대한 개인 단위 통행발생 원단위

<표 2-21> O-D 기반의 업무 목적통행에 대한 개인 단위 통행발생 원단위

업무 목적	구분		부산·울산권		대구권		광주권		대전권	
			원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터
	인당 통행량		0.0765	0.1692	0.0920	0.1787	0.081	0.134	0.1013	0.2146
	성별	남자인구당 통행량	0.1148	0.2875	0.1474	0.3153	0.126	0.226	0.1616	0.3619
		여자인구당 통행량	0.0391	0.0496	0.0385	0.0411	0.040	0.044	0.0434	0.0663
	연령별	5~14세 인구당 통행량	0.0018	0.0021	0.0016	0.0013	0.003	0.001	0.0017	0.0018
		15~19세 인구당 통행량	0.0055	0.0085	0.0050	0.0075	0.005	0.008	0.0059	0.0095
		20~29세 인구당 통행량	0.0348	0.0497	0.0410	0.0653	0.044	0.039	0.0755	0.1035
		30~39세 인구당 통행량	0.1544	0.4218	0.1950	0.4535	0.152	0.398	0.2167	0.5653
		40~49세 인구당 통행량	0.1632	0.3475	0.2012	0.3642	0.176	0.273	0.1955	0.4323
50~59세 인구당 통행량		0.0867	0.1607	0.1142	0.1971	0.134	0.136	0.1481	0.2104	
60~69세 인구당 통행량		0.0568	0.0697	0.0654	0.0650	0.114	0.047	0.0819	0.0798	
70세이상 인구당 통행량		0.0179	0.0175	0.0209	0.0188	0.043	0.017	0.0254	0.0202	

- 모형의 적용 방법은 인당 통행발생율을 이용할 경우 총 인구수에 인구당 통행 발생율을 곱하여 업무 목적 통행량을 산정하고, 성별을 기준으로 통행량을 산정할 경우 성별의 항목에 따라 인구수를 산정하여 각 항목의 통행 발생율을 곱하여 업무 목적 통행량을 산정하며, 연령을 기준으로 할 경우도 성별의 산정 방법과 같이 업무 목적 통행량을 산정함.

- O-D 기반의 접근방법에 의한 쇼핑 목적통행에 대한 개인 단위 통행발생 원단위

&lt;표 2-22&gt; O-D 기반의 쇼핑 목적통행에 대한 개인 단위 통행발생 원단위

	구분	부산·울산권		대구권		광주권		대전권	
		원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터
쇼핑 목적	인당 통행량	0.0416	0.0493	0.0472	0.0486	0.056	0.047	0.0348	0.0475
	성별	남자인구당 통행량	0.0142	0.0130	0.0192	0.0155	0.032	0.018	0.0143
		여자인구당 통행량	0.0683	0.0860	0.0743	0.0819	0.078	0.076	0.0546
	연령별	5~14세 인구당 통행량	0.0070	0.0039	0.0114	0.0033	0.005	0.001	0.0066
		15~19세 인구당 통행량	0.0110	0.0128	0.0142	0.0089	0.016	0.014	0.0129
		20~29세 인구당 통행량	0.0326	0.0304	0.0423	0.0453	0.038	0.037	0.0390
		30~39세 인구당 통행량	0.0838	0.1118	0.0895	0.1004	0.089	0.088	0.0716
		40~49세 인구당 통행량	0.0557	0.0650	0.0648	0.0716	0.076	0.070	0.0453
		50~59세 인구당 통행량	0.0615	0.0532	0.0618	0.0471	0.099	0.067	0.0477
		60~69세 인구당 통행량	0.0723	0.0626	0.0638	0.0533	0.132	0.071	0.0427
		70세이상 인구당 통행량	0.0347	0.0321	0.0288	0.0210	0.078	0.040	0.0200

- 모형의 적용 방법은 인당 통행발생율을 이용할 경우 총 인구수에 인구당 통행 발생율을 곱하여 쇼핑 목적 통행량을 산정하고, 성별을 기준으로 통행량을 산정할 경우 성별의 항목에 따라 인구수를 산정하여 각 항목의 통행 발생율을 곱하여 쇼핑 목적 통행량을 산정하며, 연령을 기준으로 할 경우도 성별의 산정 방법과 같이 쇼핑 목적 통행량을 산정함.

- O-D 기반의 접근방법에 의한 기타 목적통행에 대한 개인 단위 통행발생 원단위

&lt;표 2-23&gt; O-D 기반의 기타 목적통행에 대한 개인 단위 통행발생 원단위

	구분		부산·울산권		대구권		광주권		대전권	
			원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터
기타 목적	인당 통행량		0.2238	0.2613	0.2610	0.2749	0.263	0.287	0.2032	0.2685
	성별	남자인구당 통행량	0.2100	0.2207	0.2652	0.2643	0.265	0.267	0.2057	0.2530
		여자인구당 통행량	0.2373	0.3023	0.2569	0.2856	0.261	0.307	0.2007	0.2841
	연령 별	5~14세 인구당 통행량	0.2943	0.1854	0.3368	0.1719	0.202	0.101	0.2565	0.1780
		15~19세 인구당 통행량	0.1914	0.2168	0.1962	0.1935	0.151	0.163	0.1665	0.2703
		20~29세 인구당 통행량	0.2089	0.2669	0.2608	0.3496	0.231	0.296	0.2082	0.2760
		30~39세 인구당 통행량	0.2058	0.3793	0.2641	0.3945	0.272	0.420	0.2201	0.4091
		40~49세 인구당 통행량	0.1925	0.2753	0.2601	0.2706	0.289	0.349	0.1949	0.3158
		50~59세 인구당 통행량	0.2148	0.2280	0.2198	0.2430	0.343	0.322	0.1801	0.2210
		60~69세 인구당 통행량	0.2979	0.3085	0.2797	0.3155	0.511	0.465	0.2292	0.2741
		70세이상 인구당 통행량	0.2282	0.2846	0.2394	0.2421	0.396	0.312	0.1530	0.1716

- 모형의 적용 방법은 인당 통행발생율을 이용할 경우 총 인구수에 인구당 통행 발생율을 곱하여 기타 목적 통행량을 산정하고, 성별을 기준으로 통행량을 산정할 경우 성별의 항목에 따라 인구수를 산정하여 각 항목의 통행 발생율을 곱하여 기타 목적 통행량을 산정하며, 연령을 기준으로 할 경우도 성별의 산정 방법과 같이 기타 목적 통행량을 산정함.

## 2. 카테고리 분석법

### 가. 본 과업에서의 카테고리 분석 적용 방법

- 통행발생과 관련된 기존의 서적에서는 카테고리 분석에서 가구크기, 가구별 소득수준, 가구별 승용차 보유수준을 많이 제시하고 있음.
- 위에서 살펴본 미국의 사례도 이와 마찬가지로 관련하여 가구크기와 자동차 보유대수, 가구별 소득수준과 가구별 승용차보유수준, 가구크기 와 소득수준 등을 교차하여 모형을 산정하였음.
- 사회경제적 특성을 사용하려면 보유하고 있는 사회·경제 지표와 부합이 필요하나 현재까지 우리나라의 사회·경제 지표의 조사 및 수집은 위와 같은 의미 있는 사회경제적 특성과 부합하기 어려움이 있음.

- 통행발생 단계의 사회·경제 지표들의 추정과 깊은 관련을 갖고 있으므로 분석하고자 하는 교통존과 부합되며, 장래를 예측할 수 없는 사회·경제 지표는 무의미하다고 할 수 있음.
- 그러나 사회·경제 지표의 부재에도 원시데이터만 가지고도 위와 같이 의미 있는 사회경제 특성으로 카테고리의 설정 및 분석이 가능할 수 있음.
- 본 과업에서는 카테고리 분석을 두 가지 측면에서 실시해보고자 하는데, 첫 번째는 사회경제 지표가 없더라도 교통관련 서적 및 이론에서 널리 추천되고 있으며, 외국에서 실제 사용되는 가구를 기준으로 모형을 구축함.
- 두 번째 측면에서의 분석은 실제 이용 가능한 사회·경제 지표가 있으며, 장래 예측이 가능한 개인을 단위로 한 분석을 실시하고자함.
- 가구를 기본단위로 실시한 카테고리 분석에서는 가구크기와 승용차 보유대수에 대한 교차 분석과 가구크기와 가구별 소득수준에 대한 교차 분석 및 승용차 보유대수와 가구별 소득 수준의 교차 분석을 원시데이터만을 가지고 분석하였음.
- 본 과업의 가구 기본단위의 카테고리 분석에서는 위에서 언급한 2차원 카테고리 분석 이외에도 가구크기, 가구별 승용차 보유대수 및 가구별 소득수준의 사회·경제적 특성을 가지고 3차원으로 카테고리를 분석을 실시함.
- 가구를 기준으로 한 카테고리 분석이 사회·경제지표의 부재로 장래 예측이 불가능할 지라도 이러한 분석을 실시함으로써 우리나라에서 조사되어 제공하는 사회·경제지표의 문제점을 지적하고, 교통 전공 서적에서 설명하는 카테고리 분석을 실제로 적용하여 선진 외국과 비교하여 보는데 목적이 있음.
- 개인을 기본단위로 실시하는 카테고리 분석에서 사회·경제 특성의 설정은 실제 이용 가능한 사회·경제 지표인 인구(성별, 연령별), 종사자수, 수용학생수와 원시데이터의 조사항목이 일치되는 개인 데이터인 성별 연령별 인구를 교차하여 분석하였음.
- 개인기준의 카테고리 분석은 통행발생 원단위와 마찬가지로 연령별 인구는 5세 미만은 제외하였음.
- 카테고리 모형의 산정 절차는 통행발생 원단위법의 절차와 같으며, 다만 교차를 위해서 조건이 연산자 AND 형태로 증가되고 사용한 프로그램은 원단위법과 동일함.
- 가구통행실태 조사는 통행 유출을 기준으로 조사되어짐으로 통행조사의 데이터를 사용하는 경우 카테고리 분석은 통행 유출에 관해서 적용됨으로 본 과업에서의 카테고리 분석은 통행 유출과 관련된 분석임.
- 카테고리 모형의 통계적 검증
  - 본 과업에서는 카테고리 모형에 대한 통계적 검증은 실제 모형으로써 사용 가능한 개인 단위의 카테고리 분석에 대해서만 실시함.

- 통계적 검증의 방법으로 ANOVA 분석(분산분석)을 통해 카테고리 항목별 독립성을 통계적으로 검증해봄.
- ANOVA 분석은 두 독립표본에 대한 모평균 차이를 비교하는 T-검정의 확장된 개념이며, 집단간 종속변수의 모평균이 다른지를 알아보는데 목적이 있음

#### 나. O-D 기반의 근 방법에 의한 가구 단위의 카테고리 분석법

- 위에서 설명한 것과 같이 가구 단위 카테고리 분석법은 2차원 카테고리 모형과 3차원 카테고리 모형으로 분류하여 모형을 구축하였음.
- O-D 기반의 가구 단위 2차원 카테고리 모형은 가구의 크기, 가구의 승용차 보유대수, 가구의 소득 수준에 따라 분류하고, 가구크기와 승용차보유대수, 가구크기와 소득수준, 승용차 보유대수와 소득수준으로 교차하여 통행목적별로 3개의 모형을 구축하였음.
- 가구와 관련하여 설정된 사회경제적 특성을 확보하기가 어려우며, 확보된다 하여도 장래예측이 어려워 실제 사용하기에는 부적합한 모형임.
- 그러나 가구단위 2차원 카테고리 모형 구축의 의의는 선진 외국에서 사용하는 카테고리 모형을 우리나라에서 구축해 보는데 의의가 있으며, 우리나라에서 통계 조사의 문제점을 지적하는데 그 의의가 있음.
- 동 단위의 존 크기에는 가구의 사회경제적 특성의 확보가 어려워도 구 단위나 시·군 단위의 존 크기에는 가구의 사회경제적 특성을 확보하여 본 모형을 적용할 수 있음.

##### 1) O-D 기반의 접근 방법에 의한 총 목적통행의 가구 단위 2차원 카테고리 분석법

&lt;표 2-24&gt; 총목적 통행 가구단위의 2차원 카테고리 분석

총 목 적

가구원수와 승용차 보유대수 교차									
부산	가구원수	승용차 보유대수			대구	가구원수	승용차 보유대수		
		0대	1대	2대 이상			0대	1대	2대 이상
	1인	2.26	2.46	2.20		1인	1.96	2.41	2.00
	2인	3.29	3.57	4.54		2인	2.89	3.45	4.37
	3인 이상	6.30	7.02	8.71	3인 이상	6.36	6.88	8.36	
광주	가구원수	승용차 보유대수			대전	가구원수	승용차 보유대수		
		0대	1대	2대 이상			0대	1대	2대 이상
	1인	2.75	2.52	2.00		1인	2.22	2.52	2.00
	2인	4.67	4.07	4.50		2인	3.26	3.71	4.52
	3인 이상	6.83	6.81	8.32	3인 이상	6.44	6.69	7.88	
가구원수와 소득수준 교차									
부산	가구원수	소득수준			대구	가구원수	소득수준		
		200만원 이하	201~350만원	351만원 이상			200만원 이하	201~350만원	351만원 이상
	1인	2.28	2.55	2.33		1인	2.00	2.62	2.00
	2인	3.32	4.09	4.11		2인	3.05	4.22	4.15
	3인 이상	6.43	8.08	8.74	3인 이상	6.44	8.39	9.02	
광주	가구원수	소득수준			대전	가구원수	소득수준		
		200만원 이하	201~350만원	351만원 이상			200만원 이하	201~350만원	351만원 이상
	1인	2.73	2.40	6.00		1인	2.26	2.55	2.60
	2인	4.57	4.54	4.69		2인	3.39	4.21	4.05
	3인 이상	6.69	8.12	8.15	3인 이상	6.36	7.66	8.15	
승용차 보유대수와 소득 수준교차									
부산	승용차보유대수	소득수준			대구	승용차보유대수	소득수준		
		200만원 이하	201~350만원	351만원 이상			200만원 이하	201~350만원	351만원 이상
	0대	5.47	7.61	7.62		0대	5.21	7.85	8.50
	1대	6.43	7.98	8.51		1대	6.27	8.27	8.74
	2대 이상	7.70	8.97	9.49	2대 이상	7.42	8.98	9.47	
광주	승용차보유대수	소득수준			대전	승용차보유대수	소득수준		
		200만원 이하	201~350만원	351만원 이상			200만원 이하	201~350만원	351만원 이상
	0대	5.99	8.03	7.94		0대	5.38	7.36	7.16
	1대	6.37	7.89	7.91		1대	6.07	7.39	7.86
	2대 이상	7.73	8.81	8.53	2대 이상	7.00	8.13	8.42	

- 구축된 모형에서 알 수 있듯이 가구원수가 많고, 소득수준이 높으며, 승용차 보유대수가 많을수록 높은 통행발생율을 나타냄.
- 지역별로 큰 나이를 나타내지는 않으나, 교차한 모형별로 지역에 따라 평균 통행발생율에 특징을 보임.
- 모형의 적용 방법은 각 카테고리에 속하는 가구의 수를 산정하고, 산정된 각 항목별 가구의 수에 통행발생율을 곱하여서 통행발생량을 산정함.

## 2) O-D 기반의 접근 방법에 의한 부산·울산권의 가구 단위 2차원 카테고리 분석법

&lt;표 2-25&gt; O-D 기반 접근방법의 부산·울산권 가구 단위 2차원 카테고리분석

구분	가구원수	승용차보유대수			구분	가구원수	승용차보유대수		
		0대	1대	2대 이상			0대	1대	2대 이상
출근 목적	1인	0.21	0.58	0.20	등교 목적	1인	0.06	0.10	0.80
	2인	0.47	0.81	1.20		2인	0.16	0.15	0.13
	3인 이상	1.00	1.13	1.50		3인 이상	1.27	1.36	1.44
귀가 목적	1인	1.05	1.05	0.80	업무 목적	1인	0.10	0.28	0.00
	2인	1.55	1.63	1.91		2인	0.15	0.17	0.45
	3인 이상	2.87	3.16	3.71		3인 이상	0.28	0.30	0.59
쇼핑 목적	1인	0.17	0.07	0.00	기타 목적	1인	0.67	0.37	0.40
	2인	0.19	0.18	0.18		2인	0.77	0.62	0.67
	3인 이상	0.14	0.16	0.17		3인 이상	0.75	0.91	1.30
구분	가구원수	소득수준			구분	가구원수	소득수준		
		200만원이하	201~350만원	351만원 이상			200만원이하	201~350만원	351만원 이상
출근 목적	1인	0.27	0.27	0.50	등교 목적	1인	0.06	0.61	0.33
	2인	0.57	1.07	0.85		2인	0.15	0.28	0.46
	3인 이상	1.03	1.33	1.43		3인 이상	1.28	1.51	1.55
귀가 목적	1인	1.05	1.07	1.00	업무 목적	1인	0.12	0.25	0.50
	2인	1.55	1.84	1.70		2인	0.15	0.21	0.25
	3인 이상	2.93	3.54	3.70		3인 이상	0.26	0.45	0.57
쇼핑 목적	1인	0.15	0.11	0.00	기타 목적	1인	0.62	0.23	0.00
	2인	0.18	0.17	0.13		2인	0.71	0.52	0.72
	3인 이상	0.15	0.17	0.18		3인 이상	0.79	1.08	1.31
구분	승용차보유 대수	소득수준			구분	승용차보유 대수	소득수준		
		200만원이하	201~350만원	351만원 이상			200만원이하	201~350만원	351만원 이상
출근 목적	0대	0.84	1.36	1.31	등교 목적	0대	1.02	1.40	1.47
	1대	1.05	1.29	1.35		1대	1.23	1.51	1.54
	2대 이상	1.36	1.54	1.62		2대 이상	1.28	1.50	1.54
귀가 목적	0대	2.52	3.34	3.26	업무 목적	0대	0.23	0.44	0.51
	1대	2.93	3.51	3.63		1대	0.25	0.43	0.51
	2대 이상	3.36	3.78	3.97		2대 이상	0.45	0.62	0.71
쇼핑 목적	0대	0.15	0.15	0.12	기타 목적	0대	0.72	0.92	0.94
	1대	0.16	0.17	0.18		1대	0.81	1.07	1.31
	2대 이상	0.16	0.17	0.19		2대 이상	1.10	1.35	1.46

- 부산·울산권에 대해서 2차원 카테고리 항목에 따라 통행목적별로 분류하였음.
- 출근 목적통행의 경우가 다른 목적통행보다 비교적 카테고리 항목에 민감하며, 쇼핑 목적 통행는 다른 목적통행보다 카테고리 항목에 비교적 덜 민감함.
- 모형의 적용 방법은 각 카테고리에 속하는 가구의 수를 산정하고, 산정된 각 항목별 가구의 수에 통행발생율을 곱해서 통행발생량을 산정함.

## 3) O-D 기반의 접근 방법에 의한 대구권의 가구 단위 2차원 카테고리 분석법

&lt;표 2-26&gt; O-D 기반 접근방법의 대구권 가구 단위 2차원 카테고리분석

구분	가구원수	승용차보유대수			구분	가구원수	승용차보유대수		
		0대	1대	2대 이상			0대	1대	2대 이상
출근 목적	1인	0.21	0.62	0.00	등교 목적	1인	0.05	0.04	0.00
	2인	0.42	0.77	1.25		2인	0.11	0.08	0.09
	3인 이상	0.87	1.08	1.46		3인 이상	1.20	1.12	1.17
귀가 목적	1인	0.91	1.00	1.00	업무 목적	1인	0.08	0.29	1.00
	2인	1.37	1.55	1.85		2인	0.16	0.20	0.52
	3인 이상	2.86	3.04	3.57		3인 이상	0.34	0.39	0.55
쇼핑 목적	1인	0.12	0.06	0.00	기타 목적	1인	0.59	0.40	0.00
	2인	0.16	0.17	0.01		2인	0.66	0.68	0.64
	3인 이상	0.17	0.18	0.18		3인 이상	0.92	1.07	1.42
구분	가구원수	소득수준			구분	가구원수	소득수준		
		200만원이하	201~350만원	351만원 이상			200만원이하	201~350만원	351만원 이상
출근 목적	1인	0.25	0.92	0.00	등교 목적	1인	0.05	0.15	0.00
	2인	0.53	1.06	1.23		2인	0.11	0.12	0.23
	3인 이상	0.96	1.37	1.41		3인 이상	1.12	1.30	1.38
귀가 목적	1인	0.92	0.77	1.00	업무 목적	1인	0.11	0.38	0.00
	2인	1.42	1.74	1.77		2인	0.17	0.44	0.31
	3인 이상	2.89	3.60	3.75		3인 이상	0.34	0.56	0.67
쇼핑 목적	1인	0.12	0.00	0.00	기타 목적	1인	0.55	0.38	1.00
	2인	0.17	0.11	0.08		2인	0.66	0.75	0.54
	3인 이상	0.17	0.22	0.21		3인 이상	0.96	1.36	1.59
구분	승용차보 유대수	소득수준			구분	승용차보유 대수	소득수준		
		200만원이하	201~350만원	351만원 이상			200만원이하	201~350만원	351만원 이상
출근 목적	0대	0.71	1.26	1.17	등교 목적	0대	0.87	1.29	1.39
	1대	1.00	1.34	1.34		1대	0.99	1.27	1.38
	2대 이상	1.29	1.59	1.65		2대 이상	1.04	1.24	1.30
귀가 목적	0대	2.37	3.39	3.49	업무 목적	0대	0.27	0.53	0.75
	1대	2.79	3.55	3.67		1대	0.34	0.54	0.58
	2대 이상	3.25	3.78	3.90		2대 이상	0.42	0.64	0.79
쇼핑 목적	0대	0.16	0.22	0.25	기타 목적	0대	0.82	1.16	1.45
	1대	0.18	0.22	0.22		1대	0.97	1.35	1.55
	2대 이상	0.19	0.18	0.17		2대 이상	1.24	1.55	1.66

- 대구권에 대해서 2차원 카테고리 항목에 따라 통행목적별로 분류하였음.
- 모형의 적용 방법은 각 카테고리에 속하는 가구의 수를 산정하고, 산정된 각 항목별 가구의 수에 통행발생율을 곱해서 통행발생량을 산정함.

## 4) O-D 기반의 접근 방법에 의한 광주권의 가구 단위 2차원 카테고리 분석법



&lt;표 2-27&gt; O-D 기반 접근방법의 광주권 가구 단위 2차원 카테고리분석

구분	가구원수	승용차보유대수			구분	가구원수	승용차보유대수		
		0대	1대	2대 이상			0대	1대	2대 이상
출근 목적	1인	0.30	0.66	3.00	등교 목적	1인	0.03	0.10	2.00
	2인	0.72	0.80	1.19		2인	0.11	0.12	0.06
	3인 이상	0.85	1.09	1.53		3인 이상	1.38	1.20	1.24
귀가 목적	1인	1.18	1.25	5.00	업무 목적	1인	0.07	0.24	0.00
	2인	2.06	1.79	1.81		2인	0.27	0.25	0.63
	3인 이상	3.11	3.07	3.62		3인 이상	0.34	0.30	0.46
쇼핑 목적	1인	0.24	0.13	0.00	기타 목적	1인	0.93	0.57	0.00
	2인	0.33	0.23	0.25		2인	1.18	0.89	0.56
	3인 이상	0.19	0.19	0.16		3인 이상	0.95	0.96	1.29
구분	가구원수	소득수준			구분	가구원수	소득수준		
		200만원이하	201~350만원	351만원 이상			200만원이하	201~350만원	351만원 이상
출근 목적	1인	0.33	0.80	1.00	등교 목적	1인	0.04	0.00	0.00
	2인	0.73	1.05	1.15		2인	0.11	0.16	0.23
	3인 이상	0.93	1.41	1.33		3인 이상	1.28	1.35	1.42
귀가 목적	1인	1.19	1.00	2.00	업무 목적	1인	0.08	0.60	2.00
	2인	2.01	1.91	1.92		2인	0.27	0.44	0.46
	3인 이상	3.05	3.55	3.55		3인 이상	0.31	0.44	0.44
쇼핑 목적	1인	0.24	0.00	0.00	기타 목적	1인	0.90	0.00	1.00
	2인	0.32	0.07	0.23		2인	1.13	0.91	0.69
	3인 이상	0.19	0.18	0.17		3인 이상	0.94	1.15	1.25
구분	승용차보유 대수	소득수준			구분	승용차보유 대수	소득수준		
		200만원이하	201~350만원	351만원 이상			200만원이하	201~350만원	351만원 이상
출근 목적	0대	0.76	1.42	1.04	등교 목적	0대	0.99	1.29	1.63
	1대	1.02	1.33	1.35		1대	1.08	1.34	1.30
	2대 이상	1.34	1.79	1.59		2대 이상	1.17	1.25	1.30
귀가 목적	0대	2.71	3.55	3.52	업무 목적	0대	0.30	0.46	0.35
	1대	2.89	3.46	3.42		1대	0.27	0.41	0.49
	2대 이상	3.49	3.67	3.71		2대 이상	0.34	0.65	0.42
쇼핑 목적	0대	0.23	0.22	0.20	기타 목적	0대	1.00	1.10	1.20
	1대	0.19	0.17	0.16		1대	0.92	1.15	1.20
	2대 이상	0.16	0.18	0.16		2대 이상	1.26	1.23	1.34

- 광주권에 대해서 2차원 카테고리 항목에 따라 통행목적별로 분류하였음.
- 모형의 적용 방법은 각 카테고리에 속하는 가구의 수를 산정하고, 산정된 각 항목별 가구의 수에 통행발생율을 곱해서 통행발생량을 산정함.

## 5) O-D 기반의 접근 방법에 의한 대전권의 가구 단위 2차원 카테고리 분석법

&lt;표 2-28&gt; O-D 기반 접근방법의 대전권 가구 단위 2차원 카테고리분석

구분	가구원수	승용차보유대수			구분	가구원수	승용차보유대수		
		0대	1대	2대 이상			0대	1대	2대 이상
출근 목적	1인	0.28	0.72	0.50	등교 목적	1인	0.36	0.10	0.38
	2인	0.62	0.92	1.36		2인	0.19	0.12	0.06
	3인 이상	0.95	1.12	1.50		3인 이상	1.34	1.20	1.20
귀가 목적	1인	1.03	1.04	1.00	업무 목적	1인	0.11	0.32	0.13
	2인	1.52	1.58	1.92		2인	0.25	0.37	0.40
	3인 이상	2.92	2.97	3.40		3인 이상	0.38	0.41	0.56
쇼핑 목적	1인	0.07	0.05	0.00	기타 목적	1인	0.36	0.30	0.00
	2인	0.12	0.14	0.17		2인	0.56	0.57	0.60
	3인 이상	0.13	0.14	0.12		3인 이상	0.72	0.84	1.10
구분	가구원수	소득수준			구분	가구원수	소득수준		
		200만원이하	201~350만원	351만원 이상			200만원이하	201~350만원	351만원 이상
출근 목적	1인	0.35	0.67	0.56	등교 목적	1인	0.32	0.21	0.32
	2인	0.70	1.22	1.18		2인	0.17	0.11	0.19
	3인 이상	1.00	1.35	1.48		3인 이상	1.23	1.33	1.38
귀가 목적	1인	1.03	1.03	1.04	업무 목적	1인	0.14	0.26	0.40
	2인	1.53	1.73	1.74		2인	0.29	0.40	0.44
	3인 이상	2.86	3.37	3.54		3인 이상	0.38	0.48	0.51
쇼핑 목적	1인	0.06	0.07	0.00	기타 목적	1인	0.35	0.31	0.28
	2인	0.13	0.12	0.08		2인	0.56	0.63	0.44
	3인 이상	0.14	0.13	0.13		3인 이상	0.76	1.00	1.10
구분	승용차보 유대수	소득수준			구분	승용차보 유대수	소득수준		
		200만원이하	201~350만원	351만원 이상			200만원이하	201~350만원	351만원 이상
출근 목적	0대	0.80	1.29	1.28	등교 목적	0대	1.04	1.28	1.35
	1대	1.03	1.30	1.42		1대	1.04	1.29	1.34
	2대 이상	1.31	1.59	1.62		2대 이상	1.07	1.19	1.29
귀가 목적	0대	2.45	3.26	3.16	업무 목적	0대	0.32	0.49	0.47
	1대	2.70	3.26	3.43		1대	0.39	0.45	0.48
	2대 이상	3.05	3.49	3.60		2대 이상	0.50	0.59	0.56
쇼핑 목적	0대	0.12	0.12	0.10	기타 목적	0대	0.64	0.93	0.81
	1대	0.14	0.13	0.12		1대	0.77	0.96	1.06
	2대 이상	0.13	0.11	0.15		2대 이상	0.94	1.16	1.20

- 대전권에 대해서 2차원 카테고리 항목에 따라 통행목적별로 분류하였음.
- 모형의 적용 방법은 각 카테고리에 속하는 가구의 수를 산정하고, 산정된 각 항목별 가구의 수에 통행발생율을 곱해서 통행발생량을 산정함.

## 6) O-D 기반의 접근 방법에 의한 총 목적통행의 가구 단위 3차원 카테고리 분석법

&lt;표 2-29&gt; 권역별 총목적에 대한 3차원 가구단위 카테고리

	가구원수	승용차 보유대수	소득				가구원수	승용차 보유대수	소득		
			200만원 이하	201만원~3 50만원	351만원 이상				200만원 이하	201만원~3 50만원	351만원 이상
부산 총 목적	1인	0대	2.25	2.58	2.00	대구 총 목적	1인	0대	1.96	3.00	2.00
		1대	2.46	2.50	3.00			1대	2.42	2.64	0.00
		2대 이상	2.00	2.50	0.00			2대 이상	0.00	2.00	0.00
	2인	0대	3.25	3.53	2.81		2인	0대	2.91	3.65	3.33
		1대	3.47	4.25	4.58			1대	3.40	4.36	4.07
		2대 이상	4.19	4.92	4.60			2대 이상	4.21	4.93	4.63
	3인 이상	0대	6.10	7.73	7.77		3인 이상	0대	6.25	8.00	8.60
		1대	6.61	8.04	8.57			1대	6.54	8.36	8.83
		2대 이상	7.78	9.01	9.50			2대 이상	7.52	9.04	9.56
	가구원수	승용차 보유대수	소득				가구원수	승용차 보유대수	소득		
			200만원 이하	201만원~3 50만원	351만원 이상				200만원 이하	201만원~ 350만원	351만원 이상
광주 총 목적	1인	0대	2.75	2.00	0.00	대전 총 목적	1인	0대	2.22	2.25	2.00
		1대	2.47	2.50	6.00			1대	2.48	2.89	3.00
		2대 이상	2.00	0.00	0.00			2대 이상	2.00	2.00	0.00
	2인	0대	4.68	4.07	3.75		2인	0대	3.26	3.73	3.75
		1대	4.02	4.69	5.17			1대	3.63	4.31	4.05
		2대 이상	4.22	4.75	5.00			2대 이상	4.50	4.59	4.39
	3인 이상	0대	6.74	8.15	8.12		3인 이상	0대	6.30	7.63	7.55
		1대	6.58	7.99	8.00			1대	6.36	7.54	8.06
		2대 이상	7.84	8.88	8.67			2대 이상	7.12	8.25	8.56

- 가구 단위 3차원 카테고리 모형은 가구의 크기, 가구의 승용차보유대수, 가구의 소득수준을 교차시켜 모형을 구축하였음.
- 총 목적통행에 관해서는 지역별로 분류하여 분석하였으며, 각 각의 통행목적에 따른 3차원 카테고리 모형은 지역에 따라 통행목적별로 모형을 구축하였음.
- 모형의 적용 방법은 각 카테고리에 속하는 가구의 수를 산정하고, 산정된 각 항목별 가구의 수에 통행발생율을 곱해서 통행발생량을 산정함.

## 7) O-D 기반의 접근 방법에 의한 부산·울산권의 가구 단위 3차원 카테고리 분석법

&lt;표 2-30&gt; 부산·울산권의 O-D 기반 통행목적별 3차원 가구단위 카테고리

	가구원수	승용차 보유대수	소득				가구원수	승용차 보유대수	소득		
			200만원 이하	201~350 만원	351만원 이상				200만원 이하	201~350 만원	351만원 이상
출근 목적	1인	0대	0.22	0.21	0.50	등교 목적	1인	0대	0.06	0.63	0.25
		1대	0.60	0.39	0.50			1대	0.08	0.56	0.50
		2대 이상	0.50	0.00	0.00			2대 이상	0.50	1.00	0.00
	2인	0대	0.48	0.85	0.50		2인	0대	0.16	0.31	0.38
		1대	0.80	1.12	0.90			1대	0.13	0.29	0.55
		2대 이상	1.05	1.46	1.60			2대 이상	0.19	0.08	0.00
	3인 이상	0대	0.95	1.38	1.33		3인 이상	0대	1.25	1.43	1.51
		1대	1.07	1.29	1.35			1대	1.29	1.53	1.56
		2대 이상	1.37	1.54	1.62			2대 이상	1.30	1.51	1.54
귀가 목적	1인	0대	1.04	1.13	1.00	업무 목적	1인	0대	0.10	0.21	0.25
		1대	1.05	1.06	1.00			1대	0.28	0.33	1.00
		2대 이상	1.00	0.50	0.00			2대 이상	0.00	0.00	0.00
	2인	0대	1.53	1.64	1.31		2인	0대	0.14	0.13	0.00
		1대	1.60	1.90	1.83			1대	0.16	0.21	0.33
		2대 이상	1.81	2.00	2.00			2대 이상	0.33	0.54	0.40
	3인 이상	0대	2.80	3.40	3.32		3인 이상	0대	0.25	0.44	0.52
		1대	3.01	3.54	3.65			1대	0.25	0.43	0.51
		2대 이상	3.40	3.80	3.98			2대 이상	0.45	0.63	0.71
쇼핑 목적	1인	0대	0.17	0.17	0.00	기타 목적	1인	0대	0.66	0.25	0.00
		1대	0.06	0.06	0.00			1대	0.38	0.11	0.00
		2대 이상	0.00	0.00	0.00			2대 이상	0.00	1.00	0.00
	2인	0대	0.19	0.13	0.00		2인	0대	0.75	0.47	0.63
		1대	0.18	0.17	0.18			1대	0.60	0.55	0.80
		2대 이상	0.10	0.29	0.20			2대 이상	0.71	0.54	0.40
	3인 이상	0대	0.14	0.15	0.13		3인 이상	0대	0.72	0.93	0.96
		1대	0.16	0.17	0.18			1대	0.82	1.08	1.31
		2대 이상	0.16	0.17	0.19			2대 이상	1.10	1.36	1.46

- 부산·울산권에 대해서 3차원 카테고리 항목에 따라 통행목적별로 분류하였음.
- 모형의 적용 방법은 각 카테고리에 속하는 가구의 수를 산정하고, 산정된 각 항목별 가구의 수에 통행발생율을 곱해서 통행발생량을 산정함.

## 8) O-D 기반의 접근 방법에 의한 대구권의 가구 단위 3차원 카테고리 분석법

&lt;표 2-31&gt; 대구권의 O-D 기반의 통행목적별 3차원 가구단위 카테고리

	가구원수	승용차 보유대수	소득				가구원수	승용차 보유대수	소득		
			200만원 이하	201~ 350만원	351만원 이상				200만원 이하	201~ 350만원	351만원 이상
출근 목적	1인	0대	0.21	1.00	0.00	등교 목적	1인	0대	0.05	0.00	0.00
		1대	0.62	1.00	0.00			1대	0.03	0.18	0.00
		2대 이상	0.00	0.00	0.00			2대 이상	0.00	0.00	0.00
	2인	0대	0.44	0.84	0.67		2인	0대	0.12	0.16	0.00
		1대	0.76	1.12	1.27			1대	0.07	0.10	0.27
		2대 이상	1.18	1.27	1.38			2대 이상	0.05	0.13	0.25
	3인 이상	0대	0.85	1.27	1.19		3인 이상	0대	1.19	1.33	1.42
		1대	1.03	1.34	1.34			1대	1.08	1.30	1.40
		2대 이상	1.29	1.59	1.65			2대 이상	1.07	1.26	1.32
귀가 목적	1인	0대	0.91	0.00	1.00	업무 목적	1인	0대	0.09	2.00	0.00
		1대	1.01	0.82	0.00			1대	0.31	0.18	0.00
		2대 이상	0.00	1.00	0.00			2대 이상	0.00	1.00	0.00
	2인	0대	1.38	1.58	1.67		2인	0대	0.16	0.33	0.00
		1대	1.54	1.77	1.67			1대	0.18	0.44	0.13
		2대 이상	1.77	2.00	2.00			2대 이상	0.44	0.73	0.75
	3인 이상	0대	2.82	3.45	3.52		3인 이상	0대	0.32	0.54	0.76
		1대	2.91	3.59	3.71			1대	0.35	0.55	0.59
		2대 이상	3.29	3.81	3.93			2대 이상	0.42	0.64	0.79
쇼핑 목적	1인	0대	0.12	0.00	0.00	기타 목적	1인	0대	0.57	0.00	1.00
		1대	0.07	0.00	0.00			1대	0.39	0.45	0.00
		2대 이상	0.00	0.00	0.00			2대 이상	0.00	0.00	0.00
	2인	0대	0.16	0.09	0.00		2인	0대	0.65	0.65	1.00
		1대	0.18	0.14	0.07			1대	0.68	0.79	0.67
		2대 이상	0.00	0.00	0.13			2대 이상	0.77	0.80	0.13
	3인 이상	0대	0.17	0.22	0.25		3인 이상	0대	0.90	1.18	1.46
		1대	0.18	0.22	0.22			1대	0.99	1.36	1.57
		2대 이상	0.19	0.19	0.17			2대 이상	1.26	1.56	1.69

- 대구권에 대해서 3차원 카테고리 항목에 따라 통행목적별로 분류하였음.
- 모형의 적용 방법은 각 카테고리에 속하는 가구의 수를 산정하고, 산정된 각 항목별 가구의 수에 통행발생율을 곱해서 통행발생량을 산정함.

## 9) O-D 기반의 접근 방법에 의한 광주권의 가구 단위 3차원 카테고리 분석법

&lt;표 2-32&gt; 광주권의 O-D 기반의 통행목적별 3차원 가구단위 카테고리

	가구원수	승용차 보유대수	소득				가구원수	승용차 보유대수	소득		
			200만원 이하	201~350 만원	351만원 이상				200만원 이하	201~350 만원	351만원 이상
출근 목적	1인	0대	0.30	1.00	0.00	등교 목적	1인	0대	0.03	0.00	0.00
		1대	0.65	0.75	1.00			1대	0.11	0.00	0.00
		2대 이상	3.00	0.00	0.00			2대 이상	2.00	0.00	0.00
	2인	0대	0.72	0.79	1.25		2인	0대	0.11	0.36	0.25
		1대	0.78	1.10	1.33			1대	0.12	0.10	0.17
		2대 이상	1.22	1.50	0.67			2대 이상	0.00	0.00	0.33
	3인 이상	0대	0.82	1.44	1.03		3인 이상	0대	1.38	1.32	1.69
		1대	1.04	1.34	1.35			1대	1.17	1.37	1.33
		2대 이상	1.34	1.80	1.63			2대 이상	1.20	1.27	1.34
귀가 목적	1인	0대	1.18	1.00	0.00	업무 목적	1인	0대	0.07	0.00	0.00
		1대	1.26	1.00	2.00			1대	0.18	0.75	2.00
		2대 이상	5.00	0.00	0.00			2대 이상	0.00	0.00	0.00
	2인	0대	2.06	1.79	1.75		2인	0대	0.27	0.21	0.50
		1대	1.77	1.95	2.00			1대	0.23	0.51	0.50
		2대 이상	1.67	2.00	2.00			2대 이상	0.78	0.50	0.33
	3인 이상	0대	3.08	3.61	3.59		3인 이상	0대	0.33	0.46	0.34
		1대	2.99	3.51	3.46			1대	0.28	0.40	0.48
		2대 이상	3.54	3.70	3.78			2대 이상	0.33	0.66	0.42
쇼핑 목적	1인	0대	0.24	0.00	0.00	기타 목적	1인	0대	0.93	0.00	0.00
		1대	0.15	0.00	0.00			1대	0.60	0.00	1.00
		2대 이상	0.00	0.00	0.00			2대 이상	0.00	0.00	0.00
	2인	0대	0.33	0.14	0.00		2인	0대	1.18	0.79	0.00
		1대	0.24	0.03	0.33			1대	0.89	1.00	0.83
		2대 이상	0.22	0.25	0.33			2대 이상	0.33	0.50	1.33
	3인 이상	0대	0.19	0.22	0.21		3인 이상	0대	0.94	1.11	1.25
		1대	0.19	0.17	0.16			1대	0.92	1.16	1.21
		2대 이상	0.15	0.18	0.15			2대 이상	1.29	1.25	1.34

- 광주권에 대해서 3차원 카테고리 항목에 따라 통행목적별로 분류하였음.
- 모형의 적용 방법은 각 카테고리에 속하는 가구의 수를 산정하고, 산정된 각 항목별 가구의 수에 통행발생율을 곱해서 통행발생량을 산정함.

## 10) O-D 기반의 접근 방법에 의한 대전권의 가구 단위 3차원 카테고리 분석법

&lt;표 2-33&gt; 대전권의 O-D 기반의 통행목적별 3차원 가구단위 카테고리

	가구원수	승용차 보유대수	소득				가구원수	승용차 보유대수	소득		
			200만원 이하	201만원~ 350만원	351만원 이상				200만원 이하	201만원~ 350만원	351만원 이상
출근 목적	1인	0대	0.28	0.50	0.25	등교 목적	1인	0대	0.36	0.36	0.63
		1대	0.71	0.82	0.73			1대	0.10	0.07	0.13
		2대 이상	0.25	1.00	0.00			2대 이상	0.50	0.00	0.00
	2인	0대	0.61	1.02	0.85		2인	0대	0.19	0.17	0.35
		1대	0.87	1.25	1.21			1대	0.13	0.10	0.19
		2대 이상	1.31	1.39	1.44			2대 이상	0.08	0.07	0.00
	3인 이상	0대	0.91	1.31	1.33		3인 이상	0대	1.34	1.36	1.44
		1대	1.05	1.30	1.43			1대	1.14	1.34	1.40
		2대 이상	1.32	1.59	1.63			2대 이상	1.11	1.23	1.32
귀가 목적	1인	0대	1.03	1.00	1.00	업무 목적	1인	0대	0.11	0.18	0.00
		1대	1.04	1.07	1.07			1대	0.30	0.36	0.67
		2대 이상	1.00	1.00	0.00			2대 이상	0.25	0.00	0.00
	2인	0대	1.52	1.59	1.70		2인	0대	0.25	0.39	0.40
		1대	1.56	1.74	1.69			1대	0.36	0.42	0.48
		2대 이상	1.88	1.98	1.89			2대 이상	0.46	0.33	0.39
	3인 이상	0대	2.86	3.38	3.33		3인 이상	0대	0.36	0.50	0.48
		1대	2.84	3.33	3.53			1대	0.39	0.45	0.48
		2대 이상	3.11	3.54	3.65			2대 이상	0.50	0.60	0.57
쇼핑 목적	1인	0대	0.07	0.11	0.00	기타 목적	1인	0대	0.36	0.11	0.13
		1대	0.05	0.04	0.00			1대	0.28	0.54	0.40
		2대 이상	0.00	0.00	0.00			2대 이상	0.00	0.00	0.00
	2인	0대	0.13	0.09	0.05		2인	0대	0.56	0.46	0.40
		1대	0.15	0.12	0.05			1대	0.56	0.67	0.43
		2대 이상	0.17	0.17	0.17			2대 이상	0.60	0.65	0.50
	3인 이상	0대	0.13	0.12	0.11		3인 이상	0대	0.69	0.96	0.86
		1대	0.14	0.13	0.13			1대	0.79	0.98	1.09
		2대 이상	0.13	0.11	0.15			2대 이상	0.95	1.18	1.23

- 대전권에 대해서 3차원 카테고리 항목에 따라 통행목적별로 분류하였음.
- 모형의 적용 방법은 각 카테고리에 속하는 가구의 수를 산정하고, 산정된 각 항목별 가구의 수에 통행발생율을 곱해서 통행발생량을 산정함.

#### 다. O-D 기반의 접근 방법에 의한 개인 단위의 카테고리 분석법

- 개인 단위 카테고리 분석법은 2차원 카테고리 모형을 구축하였으며, O-D 기반에 따라 출근 목적통행, 등교 목적통행, 귀가 목적통행, 업무 목적통행, 쇼핑 목적통행으로 분류하여 모형을 구축하였음.
- 분류한 통행 목적에 따라 지역별로 분류하여 모형을 구축하였음.
- 카테고리 항목은 성별과 연령별로 설정하여 항목을 교차시켜 2차원 카테고리 모형을 구축하였으며, 성별은 남과 여로 분류하고, 연령은 5~14세, 15~19세, 20~29세, 30~39세, 40~49세, 50~59세, 60~69세, 70세 이상으로 분류하였으며, 각 각의 교차 항목에 따라 평균 통행발생율을 산출하였음.
- 사용한 데이터는 개인단위 1차원 카테고리 모형과 같이 원시데이터를 사용한 모형과, 전수화 데이터를 사용한 모형으로 구축하였으며, 전수화 과정에서의 오차를 줄여주는 원시데이터의 특징과 표본 조사의 오차를 보정한 전수화 데이터의 특징을 고려하여 분석 목적에 합당한 모형의 적용이 바람직함.
- 모형의 구축방법은 각 항목별로 통행량을 산출하고, 동 항목에 대해서 인구수를 산출하여서 인당 통행량을 산출하였음.
- 개인 단위 2차원 카테고리 모형은 통계적 검증을 실시하였는데 검증에 사용한 통계적 기법으로는 ANOVA 분석(분산분석)을 통해 카테고리 항목별 독립성을 통계적으로 검증하였음.
- ANOVA 분석은 두 독립표본에 대한 모평균 차이를 비교하는 T-검정의 확장된 개념이며, 집단간 종속변수의 모평균이 다른지를 알아보는데 목적이 있음.
- 모형의 통계적 검증은 “각 항목별 평균치 차이가 없다”는 가설을 세웠으며, ANOVA 분석을 통해 기각 여부에 따라 성별 연령별 항목의 평균 통행발생율의 차이의 여부를 결정하여 카테고리 항목 설정이 특징이 있는 항목별로 선정했는지의 검증을 실시하였음.
- ANOVA 분석의 결과에서 P 값이 0.05보다 작다면 유의 수준 95%에서 귀무가설을 기각함으로 설정된 카테고리 항목이 각 각의 특징을 갖는 비교적 독립적인 항목설정이라고 볼 수 있음.
- 모형의 ANOVA 분석에 의한 통계적 검증은 카테고리 분석에서는 모형의 우수성을 평가하는 것이 아니고, 카테고리 항목의 설정의 유형을 검증하는 것임.



1) O-D 기반의 접근 방법에 의한 총 목적통행의 개인 단위 카테고리 분석법

○ O-D 기반의 접근 방법에 의한 총 목적통행의 개인 단위 카테고리 모형

<표 2-34> O-D 기반의 접근 방법에 의한 총 목적통행의 개인단위 카테고리 모형

총 목적	구분	부산·울산권				대구권			
		원시데이터		전수화		원시데이터		전수화	
		남	녀	남	녀	남	녀	남	녀
	구분	광주권				대전권			
	5~14세 인구	2.112	2.172	1.615	1.670	2.063	2.137	1.633	1.640
	15~19세 인구	2.175	2.142	2.784	2.679	2.194	2.096	2.938	2.609
	20~29세 인구	1.713	1.552	1.793	1.893	1.728	1.568	2.137	2.061
	30~39세 인구	2.184	2.184	3.207	1.919	2.322	2.322	3.123	1.706
	40~49세 인구	2.129	1.196	2.820	1.377	2.207	1.216	2.748	1.229
	50~59세 인구	1.801	1.037	1.937	1.056	1.864	0.961	2.113	0.931
	60~69세 인구	1.388	0.892	1.281	0.945	1.404	0.855	1.325	0.831
	70세 이상	0.748	0.520	0.965	0.579	0.829	0.529	0.892	0.466
	구분	광주권				대전권			
		원시데이터		전수화		원시데이터		전수화	
		남	녀	남	녀	남	녀	남	녀
	5~14세 인구	1.776	1.839	1.438	1.435	1.986	2.043	1.813	1.881
	15~19세 인구	2.085	2.063	2.736	2.509	2.072	2.041	3.605	3.221
	20~29세 인구	1.813	1.618	2.130	2.046	1.717	1.461	2.062	2.043
	30~39세 인구	2.259	2.259	2.987	1.870	2.379	2.379	3.597	2.006
	40~49세 인구	2.160	1.320	2.628	1.501	2.168	1.123	2.902	1.394
	50~59세 인구	2.094	1.496	2.123	1.274	1.959	0.878	2.006	0.873
	60~69세 인구	2.156	1.687	1.565	1.121	1.500	0.670	1.305	0.701
	70세 이상	1.475	0.941	1.105	0.621	0.705	0.357	0.668	0.375

- 전수화 데이터를 사용한 모형이 비교적 크게 나왔으며, 지역별로 차이는 있으나 그 패턴은 같음.
- 모형의 적용 방법은 교차 항목별로 인구수를 산출한 후 각 항목에 맞는 평균 통행발생율을 곱하여 통행발생량을 산출함.

○ O-D 기반의 접근 방법에 의한 총 목적통행의 개인 단위 카테고리 모형의 통계적 검증 (ANOVA 분석)

&lt;표 2-35&gt; O-D 기반의 총 목적통행에 대한 개인단위 카테고리 분석 통계적 검증

총 목적	구분		R-square	F_value	Pr>F	성별 인구		연령별 인구	
						F_value	Pr>F	F_value	Pr>F
	원시 데이터	부산	0.906	8.43	0.0054	5.91	0.0454	8.79	0.0052
		대구	0.894	7.37	0.0081	6.47	0.0385	7.50	0.0082
		광주	0.819	3.96	0.043	7.66	0.0278	3.43	0.0630
		대전	0.877	6.25	0.0129	6.92	0.0339	6.15	0.0143
	전수화 데이터	부산	0.857	5.24	0.0209	6.40	0.0392	5.08	0.0240
		대구	0.869	5.81	0.0158	10.11	0.0155	5.20	0.0225
		광주	0.898	7.71	0.0071	11.92	0.0107	7.11	0.0096
		대전	0.905	8.32	0.0057	8.82	0.0208	8.25	0.0062

- ANOVA 분석의 결과 P 값이 0.05 보다 모두 작음으로 각 항목별로 특징이 있게 모형이 구축되었음을 알 수 있음.

2) O-D 기반의 접근 방법에 의한 출근 목적통행의 개인 단위 카테고리 분석법

- O-D 기반의 접근 방법에 의한 출근 목적통행의 개인 단위 카테고리 모형

&lt;표 2-36&gt; O-D 기반의 접근 방법에 의한 출근 목적통행의 카테고리 분석법

출근 목적	구분	부산·울산권				대구권			
		원시데이터		전수화		원시데이터		전수화	
		남	녀	남	녀	남	녀	남	녀
	5~14세 인구	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	15~19세 인구	0.018	0.022	0.023	0.031	0.018	0.019	0.024	0.015
	20~29세 인구	0.300	0.300	0.252	0.322	0.264	0.296	0.256	0.346
출근 목적	30~39세 인구	0.828	0.828	0.996	0.273	0.772	0.772	0.863	0.207
	40~49세 인구	0.798	0.263	0.911	0.245	0.682	0.234	0.784	0.207
	50~59세 인구	0.623	0.167	0.646	0.171	0.584	0.155	0.638	0.157
	60~69세 인구	0.275	0.066	0.279	0.067	0.288	0.073	0.278	0.060
	70세 이상	0.061	0.016	0.086	0.011	0.080	0.021	0.081	0.014
	구분	광주권				대전권			
		원시데이터		전수화		원시데이터		전수화	
		남	녀	남	녀	남	녀	남	녀
	5~14세 인구	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	15~19세 인구	0.015	0.021	0.017	0.018	0.015	0.025	0.026	0.040
	20~29세 인구	0.256	0.291	0.239	0.311	0.305	0.316	0.268	0.331
	30~39세 인구	0.753	0.753	0.870	0.246	0.820	0.820	0.979	0.301
	40~49세 인구	0.636	0.241	0.786	0.248	0.753	0.264	0.818	0.249
	50~59세 인구	0.593	0.242	0.654	0.218	0.654	0.171	0.568	0.158
	60~69세 인구	0.391	0.221	0.268	0.100	0.349	0.082	0.259	0.058
	70세 이상	0.176	0.077	0.108	0.027	0.102	0.024	0.083	0.016

- 모형의 적용 방법은 교차 항목별로 인구수를 산출한 후 각 항목에 맞는 평균 통행발생율을 곱하여 출근 목적통행발생량을 산출함.

- O-D 기반의 접근 방법에 의한 출근 목적통행의 개인 단위 카테고리 모형의 통계적 검증(ANOVA 분석)

<표 2-37> O-D 기반의 출근 목적통행에 대한 개인단위 카테고리 분석 통계적 검증

출근 목적	구분		R-square	F_value	Pr>F	성별 인구		연령별 인구	
						F_value	Pr>F	F_value	Pr>F
	원시 데이터	부산	0.880	6.41	0.012	3.88	0.0895	6.77	0.0110
		대구	0.882	6.56	0.0112	3.91	0.0887	6.94	0.0102
		광주	0.903	8.11	0.0061	4.15	0.0810	8.68	0.0054
		대전	0.877	6.24	0.0129	4.31	0.0765	6.52	0.0122
	전수화 데이터	부산	0.762	2.81	0.0959	5.28	0.0551	2.45	0.1298
		대구	0.748	2.6	0.1127	5.40	0.0531	2.20	0.1598
		광주	0.779	3.08	0.0783	5.34	0.0541	2.75	0.1025
		대전	0.781	3.11	0.0762	5.21	0.0565	2.81	0.0978

- ANOVA 분석의 결과 원시데이터는 P 값이 0.05 보다 작음으로 각 항목별로 특징이 있게 모형이 구축되었으나, 전수화 데이터의 경우 P 값이 0.05 보다 커서 항목별 평균 통행발생율의 평균치 유의수준 95%에서는 통계적으로 같음.

### 3) O-D 기반의 접근 방법에 의한 등교 목적통행의 개인 단위 카테고리 분석법

- O-D 기반의 접근 방법에 의한 등교 목적통행의 개인 단위 카테고리 모형

<표 2-38> O-D 기반의 접근 방법에 의한 등교 목적통행의 카테고리 모형

등교 목적	구분	부산·울산권				대구권			
		원시데이터		전수화		원시데이터		전수화	
		남	녀	남	녀	남	녀	남	녀
	5~14세 인구	0.822	0.845	0.653	0.674	0.770	0.799	0.673	0.677
	15~19세 인구	0.922	0.907	1.197	1.151	0.912	0.891	1.277	1.150
	20~29세 인구	0.331	0.259	0.356	0.319	0.322	0.228	0.430	0.327
등교 목적	30~39세 인구	0.010	0.010	0.014	0.006	0.010	0.010	0.014	0.003
	40~49세 인구	0.008	0.005	0.004	0.002	0.005	0.004	0.003	0.001
	50~59세 인구	0.005	0.001	0.002	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001
	60~69세 인구	0.004	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.000	0.001
	70세 이상 인구	0.004	0.003	0.003	0.002	0.003	0.003	0.002	0.002
	구분	광주권				대전권			
		원시데이터		전수화		원시데이터		전수화	
		남	녀	남	녀	남	녀	남	녀
	5~14세 인구	0.730	0.763	0.634	0.640	0.786	0.816	0.765	0.798
	15~19세 인구	0.919	0.893	1.223	1.116	0.893	0.869	1.580	1.328
	20~29세 인구	0.396	0.281	0.519	0.383	0.297	0.187	0.443	0.329
	30~39세 인구	0.019	0.019	0.023	0.011	0.010	0.010	0.014	0.005
	40~49세 인구	0.006	0.005	0.002	0.002	0.005	0.003	0.004	0.001
	50~59세 인구	0.004	0.002	0.001	0.001	0.003	0.002	0.002	0.001
	60~69세 인구	0.002	0.000	0.001	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000
	70세 이상 인구	0.001	0.001	0.000	0.001	0.004	0.003	0.001	0.001

- 모형의 적용 방법은 교차 항목별로 인구수를 산출한 후 각 항목에 맞는 평균 통행발생량을 곱하여 등교 목적통행발생량을 산출함.

- O-D 기반의 접근 방법에 의한 등교 목적통행의 개인 단위 카테고리 모형의 통계적 검증(ANOVA 분석)

<표 2-39> O-D 기반의 등교 목적통행에 대한 개인단위 카테고리 분석 통계적 검증

등교 목적	구분		R-square	F_value	Pr>F	성별 인구		연령별 인구	
						F_value	Pr>F	F_value	Pr>F
	원시 데이터	부산	0.999	719.65	<.0001	0.93	0.3660	822.33	<.0001
		대구	0.998	385.6	<.0001	0.70	0.4292	440.59	<.0001
		광주	0.997	256.75	<.0001	0.83	0.3916	293.30	<.0001
		대전	0.997	290.38	<.0001	0.86	0.3848	331.74	<.0001
	전수화 데이터	부산	0.999	1407.34	<.0001	1.45	0.2681	1608.19	<.0001
		대구	0.997	251.54	<.0001	2.50	0.1576	287.11	<.0001
		광주	0.996	208.06	<.0001	2.42	0.1634	237.43	<.0001
		대전	0.992	112.12	<.0001	1.67	0.2372	127.90	<.0001

- ANOVA 분석의 결과 P 값이 0.05 보다 모두 작음으로 각 항목별로 특징이 있게 모형이 구축되었음을 알 수 있음.

#### 4) O-D 기반의 접근 방법에 의한 귀가 목적통행의 개인 단위 카테고리 분석법

- O-D 기반의 접근 방법에 의한 귀가 목적통행의 개인 단위 카테고리 모형

<표 2-40> O-D 기반의 접근 방법에 의한 귀가 목적통행의 카테고리 모형

귀가 목적	구분	부산·울산권				대구권			
		원시데이터		전수화		원시데이터		전수화	
		남	녀	남	녀	남	녀	남	녀
	5~14세 인구	0.986	1.006	0.773	0.793	0.944	0.968	0.782	0.783
	15~19세 인구	1.032	1.001	1.330	1.254	1.042	0.977	1.417	1.246
	20~29세 인구	0.798	0.723	0.861	0.881	0.781	0.714	0.972	0.948
	30~39세 인구	0.917	0.917	1.207	0.805	0.945	0.945	1.118	0.733
	40~49세 인구	0.899	0.535	1.055	0.607	0.916	0.549	1.022	0.550
	50~59세 인구	0.825	0.491	0.805	0.484	0.834	0.456	0.842	0.425
	60~69세 인구	0.648	0.425	0.555	0.439	0.657	0.410	0.568	0.372
70세 이상 인구	0.356	0.249	0.451	0.277	0.400	0.256	0.430	0.220	
	구분	광주권				대전권			
		원시데이터		전수화		원시데이터		전수화	
		남	녀	남	녀	남	녀	남	녀
	5~14세 인구	0.833	0.856	0.695	0.697	0.932	0.955	0.863	0.897
	15~19세 인구	0.992	0.966	1.316	1.186	0.984	0.957	1.732	1.522
	20~29세 인구	0.826	0.750	1.014	0.966	0.757	0.663	0.934	0.944
	30~39세 인구	0.946	0.946	1.107	0.794	0.957	0.957	1.290	0.854
	40~49세 인구	0.916	0.606	1.039	0.668	0.901	0.507	1.027	0.587
	50~59세 인구	0.917	0.683	0.901	0.570	0.855	0.410	0.802	0.398
	60~69세 인구	0.950	0.754	0.625	0.508	0.689	0.319	0.569	0.320
70세 이상 인구	0.658	0.428	0.490	0.296	0.338	0.173	0.311	0.182	

- 모형의 적용 방법은 교차 항목별로 인구수를 산출한 후 각 항목에 맞는 평균 통행발생량을 곱하여 귀가 목적통행발생량을 산출함.

- O-D 기반의 접근 방법에 의한 귀가 목적통행의 개인 단위 카테고리 모형의 통계적 검증(ANOVA 분석)

<표 2-41> O-D 기반의 귀가 목적통행에 대한 개인단위 카테고리 분석 통계적 검증

귀가 목적	구분		R-square	F_value	Pr>F	성별 인구		연령별 인구	
						F_value	Pr>F	F_value	Pr>F
	원시 데이터	부산	0.920	10.08	0.0032	6.91	0.0340	10.54	0.0030
		대구	0.908	8.61	0.0051	7.73	0.0273	8.74	0.0052
		광주	0.850	4.97	0.024	8.63	0.0218	4.45	0.0336
		대전	0.888	6.9	0.0097	7.39	0.0298	6.83	0.0107
	전수화 데이터	부산	0.919	9.89	0.0034	8.33	0.0235	10.11	0.0034
		대구	0.936	12.7	0.0016	14.08	0.0071	12.50	0.0018
		광주	0.945	14.93	0.0009	14.76	0.0064	14.96	0.0010
		대전	0.955	18.59	0.0005	11.41	0.0118	19.61	0.0004

- ANOVA 분석의 결과 P 값이 0.05 보다 모두 작음으로 각 항목별로 특징이 있게 모형이 구축되었음을 알 수 있음.

5) O-D 기반의 접근 방법에 의한 업무 목적통행의 개인 단위 카테고리 분석법

- O-D 기반의 접근 방법에 의한 업무 목적통행의 개인 단위 카테고리 모형

<표 2-42> O-D 기반의 접근 방법에 의한 업무 목적통행의 카테고리 모형

업무 목적	구분	부산·울산권				대구권			
		원시데이터		전수화		원시데이터		전수화	
		남	녀	남	녀	남	녀	남	녀
	5~14세 인구	0.002	0.001	0.003	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001
	15~19세 인구	0.006	0.005	0.008	0.009	0.004	0.006	0.009	0.006
	20~29세 인구	0.047	0.025	0.070	0.029	0.055	0.029	0.090	0.040
	30~39세 인구	0.254	0.254	0.700	0.141	0.335	0.335	0.803	0.094
	40~49세 인구	0.232	0.068	0.621	0.069	0.299	0.078	0.652	0.072
	50~59세 인구	0.130	0.040	0.281	0.038	0.190	0.039	0.372	0.031
	60~69세 인구	0.091	0.030	0.120	0.027	0.113	0.028	0.120	0.021
70세 이상 인구	0.027	0.012	0.037	0.008	0.038	0.009	0.043	0.006	
	구분	광주권				대전권			
		원시데이터		전수화		원시데이터		전수화	
		남	녀	남	녀	남	녀	남	녀
	5~14세 인구	0.004	0.002	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.002
	15~19세 인구	0.006	0.005	0.011	0.004	0.006	0.006	0.009	0.010
	20~29세 인구	0.062	0.030	0.048	0.029	0.108	0.050	0.138	0.068
	30~39세 인구	0.258	0.069	0.638	0.142	0.378	0.378	0.956	0.161
	40~49세 인구	0.260	0.077	0.478	0.064	0.293	0.080	0.732	0.121
	50~59세 인구	0.207	0.059	0.253	0.025	0.238	0.045	0.376	0.042
	60~69세 인구	0.159	0.078	0.072	0.027	0.147	0.030	0.147	0.024
70세 이상 인구	0.069	0.026	0.036	0.007	0.044	0.013	0.042	0.008	

- 모형의 적용 방법은 교차 항목별로 인구수를 산출한 후 각 항목에 맞는 평균 통행발생율을 곱하여 업무 목적통행발생량을 산출함.

- O-D 기반의 접근 방법에 의한 업무 목적통행의 개인 단위 카테고리 모형의 통계적 검증(ANOVA 분석)

<표 2-43> O-D 기반의 업무 목적통행에 대한 개인단위 카테고리 분석 통계적 검증

업무 목적	구분		R-square	F_value	Pr>F	성별 인구		연령별 인구	
						F_value	Pr>F	F_value	Pr>F
	원시 데이터	부산	0.905	8.35	0.0056	4.61	0.0688	8.89	0.0050
		대구	0.894	7.34	0.0082	4.79	0.0649	7.71	0.0076
		광주	0.814	3.83	0.0468	9.40	0.0182	3.03	0.0833
		대전	0.900	7.84	0.0067	6.05	0.0434	8.09	0.0066
	전수화 데이터	부산	0.719	2.24	0.1521	5.05	0.0595	1.84	0.2200
		대구	0.692	1.97	0.1941	5.22	0.0562	1.50	0.3026
		광주	0.732	2.39	0.1341	4.77	0.0652	2.05	0.1823
		대전	0.722	2.27	0.1482	5.15	0.0574	1.86	0.2160

- ANOVA 분석의 결과 원시데이터는 P 값이 0.05 보다 작음으로 각 항목별로 특징이 있게 모형이 구축되었으나, 전수화 데이터의 경우 P 값이 0.05 보다 커서 항목별 평균 통행발생율의 평균치 유의수준 95%에서는 통계적으로 같음.

#### 6) O-D 기반의 접근 방법에 의한 쇼핑 목적통행의 개인 단위 카테고리 분석법

- O-D 기반의 접근 방법에 의한 쇼핑 목적통행의 개인 단위 카테고리 모형

<표 2-44> O-D 기반의 접근 방법에 의한 쇼핑 목적통행의 카테고리 분석법

쇼핑 목적	구분	부산·울산권				대구권			
		원시데이터		전수화		원시데이터		전수화	
		남	녀	남	녀	남	녀	남	녀
	5~14세 인구	0.005	0.009	0.003	0.005	0.008	0.016	0.002	0.005
	15~19세 인구	0.005	0.017	0.007	0.019	0.007	0.020	0.007	0.011
	20~29세 인구	0.014	0.048	0.012	0.050	0.020	0.061	0.016	0.076
	30~39세 인구	0.021	0.021	0.023	0.201	0.029	0.029	0.027	0.175
	40~49세 인구	0.021	0.104	0.018	0.113	0.030	0.109	0.025	0.119
	50~59세 인구	0.019	0.108	0.009	0.099	0.020	0.103	0.012	0.081
	60~69세 인구	0.035	0.101	0.021	0.099	0.027	0.092	0.016	0.084
70세 이상 인구	0.022	0.043	0.017	0.040	0.021	0.034	0.014	0.025	
	구분	광주권				대전권			
		원시데이터		전수화		원시데이터		전수화	
		남	녀	남	녀	남	녀	남	녀
	5~14세 인구	0.003	0.007	0.001	0.002	0.004	0.009	0.002	0.005
	15~19세 인구	0.008	0.023	0.009	0.020	0.006	0.019	0.008	0.029
	20~29세 인구	0.017	0.055	0.014	0.060	0.020	0.054	0.019	0.079
	30~39세 인구	0.034	0.034	0.023	0.158	0.023	0.023	0.033	0.189
	40~49세 인구	0.045	0.112	0.027	0.115	0.018	0.078	0.021	0.103
	50~59세 인구	0.050	0.149	0.024	0.107	0.021	0.078	0.015	0.077
	60~69세 인구	0.103	0.155	0.049	0.088	0.029	0.054	0.025	0.050
70세 이상 인구	0.077	0.078	0.038	0.041	0.016	0.022	0.012	0.023	

- 모형의 적용 방법은 교차 항목별로 인구수를 산출한 후 각 항목에 맞는 평균 통행발생량을 곱하여 쇼핑 목적통행발생량을 산출함.

- O-D 기반의 접근 방법에 의한 쇼핑 목적통행의 개인 단위 카테고리 모형의 통계적 검증(ANOVA 분석)

<표 2-45> O-D 기반의 쇼핑 목적통행에 대한 개인단위 카테고리 분석 통계적 검증

쇼핑 목적	구분		R-square	F_value	Pr>F	성별 인구		연령별 인구	
						F_value	Pr>F	F_value	Pr>F
	원시 데이터	부산	0.762	2.8	0.0965	9.30	0.0186	1.87	0.2139
		대구	0.759	2.75	0.0999	9.93	0.0161	1.73	0.2440
		광주	0.872	5.96	0.0147	7.28	0.0307	5.78	0.0170
		대전	0.766	2.87	0.0914	9.07	0.0196	1.98	0.1934
	전수화 데이터	부산	0.738	2.46	0.1261	9.82	0.0165	1.41	0.3300
		대구	0.760	2.77	0.0984	10.29	0.0149	1.70	0.2507
		광주	0.745	2.55	0.1171	9.00	0.0199	1.63	0.2668
		대전	0.752	2.65	0.108	8.75	0.0212	1.78	0.2315

- ANOVA 분석의 결과 원시데이터는 P 값이 0.05 보다 작음으로 각 항목별로 특징이 있게 모형이 구축되었으나, 전수화 데이터의 경우 P 값이 0.05 보다 커서 항목별 평균 통행발생량의 평균치 유의수준 95%에서는 통계적으로 같음.

#### 7) O-D 기반의 접근 방법에 의한 기타 목적통행의 개인 단위 카테고리 분석법

- O-D 기반의 접근 방법에 의한 기타 목적통행의 개인 단위 카테고리 모형

<표 2-46> O-D 기반의 접근 방법에 의한 기타 목적통행의 카테고리 분석법

기타 목적	구분	부산·울산권				대구권			
		원시데이터		전수화		원시데이터		전수화	
		남	녀	남	녀	남	녀	남	녀
	5~14세 인구	0.288	0.301	0.179	0.193	0.331	0.343	0.172	0.172
	15~19세 인구	0.192	0.190	0.220	0.214	0.211	0.183	0.204	0.182
	20~29세 인구	0.224	0.197	0.242	0.293	0.286	0.240	0.374	0.324
	30~39세 인구	0.153	0.153	0.267	0.493	0.232	0.232	0.299	0.493
	40~49세 인구	0.173	0.220	0.211	0.341	0.275	0.242	0.262	0.280
	50~59세 인구	0.200	0.231	0.194	0.262	0.233	0.206	0.249	0.237
	60~69세 인구	0.335	0.270	0.304	0.312	0.317	0.251	0.342	0.294
70세 이상	0.277	0.197	0.372	0.242	0.287	0.205	0.322	0.199	
	구분	광주권				대전권			
		원시데이터		전수화		원시데이터		전수화	
		남	녀	남	녀	남	녀	남	녀
	5~14세 인구	0.200	0.205	0.105	0.095	0.257	0.256	0.179	0.176
	15~19세 인구	0.144	0.156	0.160	0.166	0.168	0.165	0.250	0.292
	20~29세 인구	0.255	0.212	0.296	0.297	0.231	0.191	0.261	0.292
	30~39세 인구	0.248	0.291	0.326	0.519	0.192	0.192	0.324	0.497
	40~49세 인구	0.297	0.280	0.295	0.403	0.198	0.191	0.300	0.333
	50~59세 인구	0.323	0.363	0.289	0.353	0.187	0.173	0.244	0.198
	60~69세 인구	0.551	0.479	0.550	0.397	0.285	0.184	0.304	0.249
70세 이상	0.494	0.330	0.432	0.249	0.201	0.121	0.220	0.145	

- 모형의 적용 방법은 교차 항목별로 인구수를 산출한 후 각 항목에 맞는 평균 통행발생율을 곱하여 기타 목적통행발생량을 산출함.
- O-D 기반의 접근 방법에 의한 기타 목적통행의 개인 단위 카테고리 모형의 통계적 검증(ANOVA 분석)

<표 2-47> O-D 기반의 기타 목적통행에 대한 개인단위 카테고리 분석 통계적 검증

	구분		R-square	F_value	Pr>F	성별 인구		연령별 인구	
						F_value	Pr>F	F_value	Pr>F
기타 목적	원시 데이터	부산	0.844	4.72	0.0276	0.44	0.5303	5.33	0.0211
		대구	0.899	7.77	0.0069	9.34	0.0184	7.54	0.0081
		광주	0.923	10.52	0.0028	1.02	0.3467	11.88	0.0021
		대전	0.778	3.06	0.079	4.86	0.0633	2.81	0.0985
	전수화 데이터	부산	0.617	1.41	0.3321	1.50	0.2605	1.40	0.3352
		대구	0.736	2.44	0.1287	0.03	0.8724	2.78	0.1002
		광주	0.797	3.43	0.0608	0.01	0.9436	3.92	0.0459
		대전	0.791	3.3	0.0666	0.20	0.6665	3.74	0.0514

- ANOVA 분석의 결과 원시데이터는 P 값이 0.05 보다 작음으로 각 항목별로 특징이 있게 모형이 구축되었으나, 전수화 데이터의 경우 P 값이 0.05 보다 커서 항목별 평균 통행발생율의 평균치 유의수준 95%에서는 통계적으로 같음.



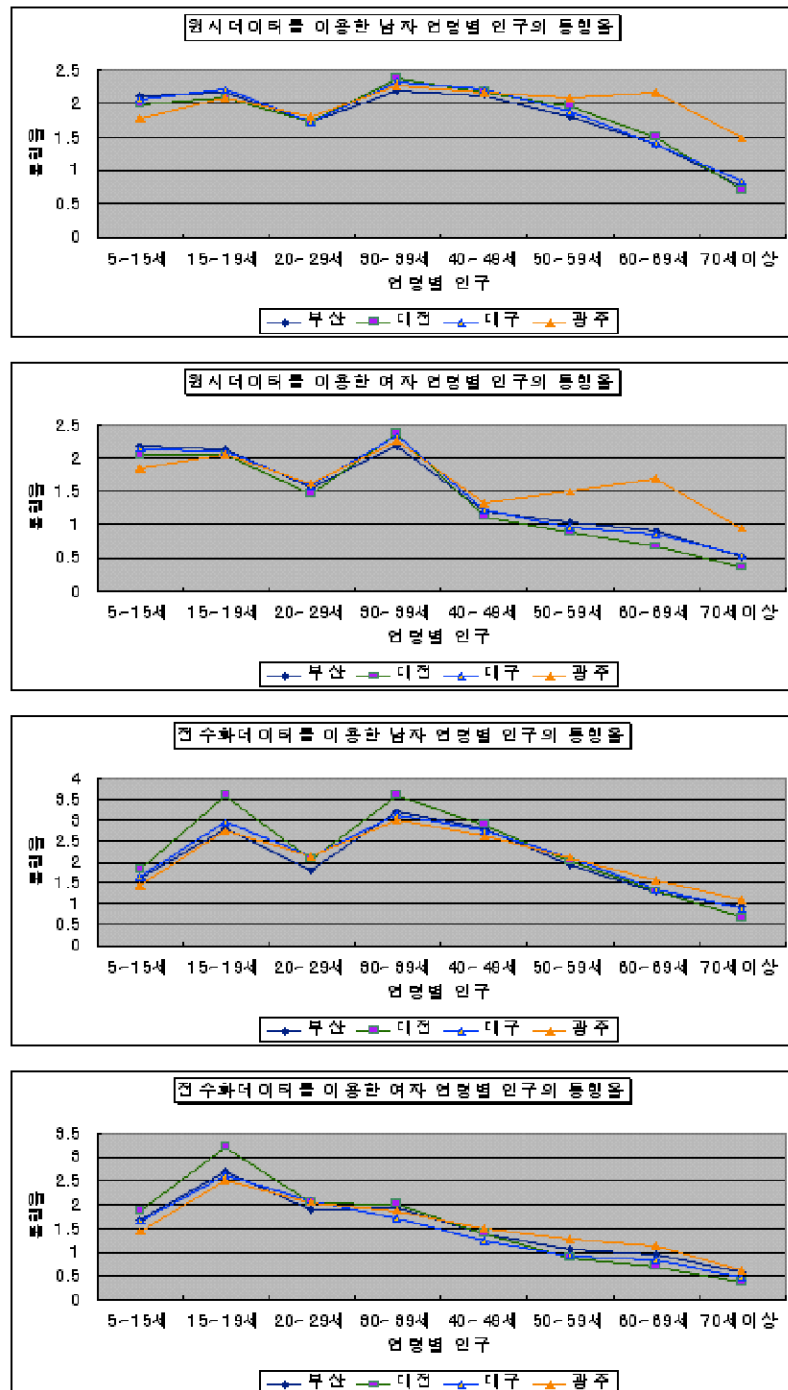
라. 본 과업의 카테고리 분석과 2002년 국가교통DB의 카테고리 분석의 비교

<표 2-48> 본 과업과 2002년 국가교통DB의 카테고리 분석비교

구분		부산울산권				대구권			
		국가 교통 DB		본과업		국가 교통 DB		본과업	
		남	여	남	여	남	여	남	여
출근	0-4세	0.000	0.000	-	-	0	0	-	-
	5-14세	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0	0.000	0.000
	15-19	0.024	0.031	0.018	0.022	0.020	0.025	0.018	0.019
	20-29	0.031	0.178	0.300	0.300	0.025	0.188	0.264	0.296
	30-39	0.522	0.133	0.828	0.828	0.447	0.098	0.772	0.772
	40-49	0.418	0.116	0.798	0.263	0.356	0.098	0.682	0.234
	50-59	0.273	0.071	0.623	0.167	0.267	0.065	0.584	0.155
	60-70	0.100	0.026	0.275	0.066	0.096	0.026	0.288	0.073
	70이상	0.031	0.004	0.061	0.016	0.033	0.006	0.080	0.021
	구분	광주권				대전권			
		국가 교통 DB		본과업		국가 교통 DB		본과업	
		남	여	남	여	남	여	남	여
	0-4세	0.000	0.000	-	-	0.000	0.000	-	-
	5-14세	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	15-19	0.017	0.028	0.015	0.021	0.021	0.029	0.015	0.025
	20-29	0.028	0.172	0.256	0.291	0.029	0.177	0.305	0.316
	30-39	0.453	0.129	0.753	0.753	0.497	0.146	0.820	0.820
	40-49	0.342	0.105	0.636	0.241	0.378	0.123	0.753	0.264
	50-59	0.285	0.097	0.593	0.242	0.259	0.068	0.654	0.171
	60-70	0.106	0.044	0.391	0.221	0.105	0.025	0.349	0.082
	70이상	0.042	0.01	0.176	0.077	0.037	0.006	0.102	0.024
등교	구분	부산울산권				대구권			
		국가 교통 DB		본과업		국가 교통 DB		본과업	
		남	여	남	여	남	여	남	여
	0-4세	0	0			0.000	0.000		
	5-14세	0.388	0.108	0.822	0.845	0.420	0.413	0.770	0.799
	15-19	0.647	0.598	0.922	0.907	0.658	0.59	0.912	0.891
	20-29	0.105	0.095	0.331	0.259	0.138	0.103	0.322	0.228
	30-39	0.005	0.002	0.010	0.010	0.004	0.001	0.010	0.010
	40-49	0.002	0.001	0.008	0.005	0.001	0.001	0.005	0.004
	50-59	0.001	0.000	0.005	0.001	0.000	0.000	0.002	0.002
	60-70	0.000	0.001	0.004	0.001	0.000	0.000	0.001	0.002
	70이상	0.001	0.001	0.004	0.003	0.001	0.001	0.003	0.003
	구분	광주권				대전권			
		국가 교통 DB		본과업		국가 교통 DB		본과업	
		남	여	남	여	남	여	남	여
	0-4세	0.000	0.000			0.000	0.000		
	5-14세	0.394	0.400	0.730	0.763	0.444	0.458	0.786	0.816
	15-19	0.706	0.581	0.919	0.893	0.831	0.674	0.893	0.869
	20-29	0.163	0.12	0.396	0.281	0.158	0.117	0.297	0.187
	30-39	0.006	0.002	0.019	0.019	0.004	0.001	0.010	0.010
	40-49	0.001	0.000	0.006	0.005	0.002	0.001	0.005	0.003
	50-59	0.001	0.000	0.004	0.002	0.001	0.000	0.003	0.002
	60-70	0.001	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.002	0.001
	70이상	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.004	0.003

마. O-D 기반의 개인 단위 카테고리 모형에 대한 지역간 이전가능성 검토

1) 총 목적 통행에 대한 개인 단위 모형의 카테고리 모형에 관한 지역별 차이



<그림 2-3> 총목적 통행에 관한 카테고리 모형 전이성 분석

- 원시데이터를 기준으로 하여 카테고리 모형을 선정하였을 경우와 전수화 데이터를 사용하여 카테고리 모형을 설정하였을 때의 차이점.
  - 위에서 구축한 카테고리 모형에서 보는 바와 같이 사용데이터에 따라서 카테고리 모형의 통행율 자체에서도 많은 차이가 나는 것을 알 수 있음.
  - <그림 2-3>에서 보는 바와 같이 원시데이터를 사용하여 카테고리 모형을 구축한 경우 부산·울산, 대구, 대전 지역의 평균 통행 발생율은 비슷한 반면 광주권의 경우 타지역과 다소 차이가 나는 것을 알 수 있음.
  - 전수화 데이터를 사용한 경우 광주권이 부산·울산권 및 대구권과 비슷한 통행율을 보이는 것에 반해 대전권의 통행율이 타 지역과 다소 차이를 나타내는 것을 알 수 있음.
  - 원시데이터를 사용하여 모형을 구축한 경우 40세 이전 인구의 통행율이 지역별로 비슷하게 추정되며, 전수화 데이터를 사용하여 모형을 구축한 경우 20세 이후 인구의 통행율이 지역별로 비슷하게 추정되는 것을 알 수 있음.

## 2) O-D 기반의 개인 단위 모형의 카테고리 모형의 지역별 전이성에 대한 통계적 검증

### ○ 상관 분석

<표 2-49> 지역별 상관 계수 및 p값에 의한 공분산 행렬

구분		원시데이터				전수화 데이터			
		부산	대전	대구	광주	부산	대전	대구	광주
부산	상관계수	1	0.99455	0.99798	0.96412	1	0.98951	0.9951	0.99125
	P값	-	<.0001	<.0001	<.0001	-	<.0001	<.0001	<.0001
대전	상관계수	0.99455	1	0.99671	0.95618	0.98951	1	0.99182	0.97522
	P값	<.0001	-	<.0001	<.0001	<.0001	-	<.0001	<.0001
대구	상관계수	0.99798	0.99671	1	0.96524	0.9951	0.99182	1	0.99117
	P값	<.0001	<.0001	-	<.0001	<.0001	<.0001	-	<.0001
광주	상관계수	0.96412	0.95618	0.96524	1	0.99125	0.97522	0.99117	1
	P값	<.0001	<.0001	<.0001	-	<.0001	<.0001	<.0001	-

- 상관 분석은 각 변수들에 대한 상호 관련성을 검증하기 위해 사용됨.
- 본 상관 분석의 의미는 상관계수의 정도를 알아보고 지역별 상관 관계를 파악하는데 목적이 있음.
- <표 2-43>에서 보는 바와 같이 지역별 상관 관계는 매우 높은 것을 알 수 있으며, 원시데이터를 이용한 경우 광주권이 타지역에 대해 상관관계가 더 떨어지는 것을 알 수 있으며, 전수화 데이터를 사용한 경우 대전권이 타지역에 비해 상관도가 다소 떨어지는 것을 알 수 있음.

## ○ 분산분석(ANOVA)

- 분산분석은 F분포를 이용하여 수행하며, 귀무가설 설정, 검정통계량의 계산, 유의수준 및 자유도를 고려한 F분포값의 산정, 검정통계량과 F분포값을 비교하는 통계적 결정 과정으로 진행됨.
- 귀무가설 : ‘지역별 특성에 따른 평균통행율은 다르다.’( $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \cdots$ )

$$\text{검정통계량 계산 : } F = \frac{MSB}{MSW}$$

여기서,  $MSB(\text{집단간 평균제곱}) = SSB/k-1$

$MSW(\text{집단내 평균제곱}) = SSW/N-k$

$k$  : 계층수

$N$  : 표본수

- 통계적 결정은  $F > F_{1-\alpha}(k-1, N-k)$ 이면 귀무가설 기각을 기각함.(유의수준  $\alpha$  에서 독립변수의 계수값은 차이가 있음을 의미함.)

<표 2-50> O-D 기반 개인 단위의 카테고리 모형에 대한 지역별 이전 가능성 검토

통행 목적	데이터 형식	카테고리 모형의 전이성			성별 인구		연령별 인구	
		F_value	Pr>F	R-square	F_value	Pr>F	F_value	Pr>F
총 목적	원시 데이터	37.5	<.0001	0.845069	51.49	<.0001	35.5	<.0001
	전수화 데이터	25.05	<.0001	0.78463	27.38	<.0001	24.71	<.0001
출근 목적	원시 데이터	21.86	<.0001	0.760762	40.37	<.0001	19.22	<.0001
	전수화 데이터	47.14	<.0001	0.87273	28.61	<.0001	49.79	<.0001
등교 목적	원시 데이터	405.91	<.0001	0.983345	3.46	0.0683	463.4	<.0001
	전수화 데이터	1435.81	<.0001	0.995235	3.23	0.0778	1640.46	<.0001
귀가 목적	원시 데이터	59.66	<.0001	0.896672	51.74	<.0001	60.79	<.0001
	전수화 데이터	28.31	<.0001	0.804631	29.55	<.0001	28.14	<.0001
업무 목적	원시 데이터	15.37	<.0001	0.690877	35.53	<.0001	12.48	<.0001
	전수화 데이터	26.35	<.0001	0.793064	25.85	<.0001	26.42	<.0001
쇼핑 목적	원시 데이터	17.93	<.0001	0.722817	67.09	<.0001	10.91	<.0001
	전수화 데이터	11.65	<.0001	0.628806	31.32	<.0001	8.84	<.0001
기타 목적	원시 데이터	8.03	<.0001	0.538699	0.61	0.4377	9.09	<.0001
	전수화 데이터	3.27	0.0041	0.322278	1.95	0.1677	3.46	0.0039

- 지역별 전이성을 평가하기 위해서 분산분석 중에서도 반복이 있는 이원분산 분석법을 사용하여 통계적 전이성을 검증함.
- 위에서 설명한 분산분석에서 세운 귀무가설과 관련하여 카테고리 모형 전체의 p값은 0.05 보다 작은 것을 알 수 있음.

- p값이 0.05보다 작으므로 분산분석에서 설정한 ‘지역별 특성에 따른 평균통행율은 다르다.’라는 귀무가설은 기각됨.
- 위와 같이 실시한 분산분석에 의해서 지역별 전이성이 신뢰수준 95% 안에서는 유의하다는 통계적 검증 결과를 도출함.
- 그러나 등교목적 통행과 기타목적 통행의 경우 신뢰수준 95% 안에서는 성별인구에 관해서 평균치의 차이가 없다는 결론이 도출됨.
- 공간적 전이성에 관한 통계적 분석의 결과
  - 본 과업에서 구축한 개인 단위의 카테고리 모형에 대해서 상관분석과 분산분석을 실시하였음.
  - 상관분석은 공간적으로 분리되어 있는 지역적 특성과 카테고리 항목별 평균통행율의 선형관계를 알아보기 위해 실시하였으며, 그 결과는 매우 밀접한 선형관계를 유지하고 있음을 알 수 있음.
  - 분산분석은 지역적 특성에 따른 전이성을 검증하기 위해 실시했으며, ‘지역별 특성에 따른 평균통행율은 다르다.’라는 귀무가설이 기각되는 결과를 낳았으므로 공간적 전이성은 통계적으로 유의하다는 것을 알 수 있음.

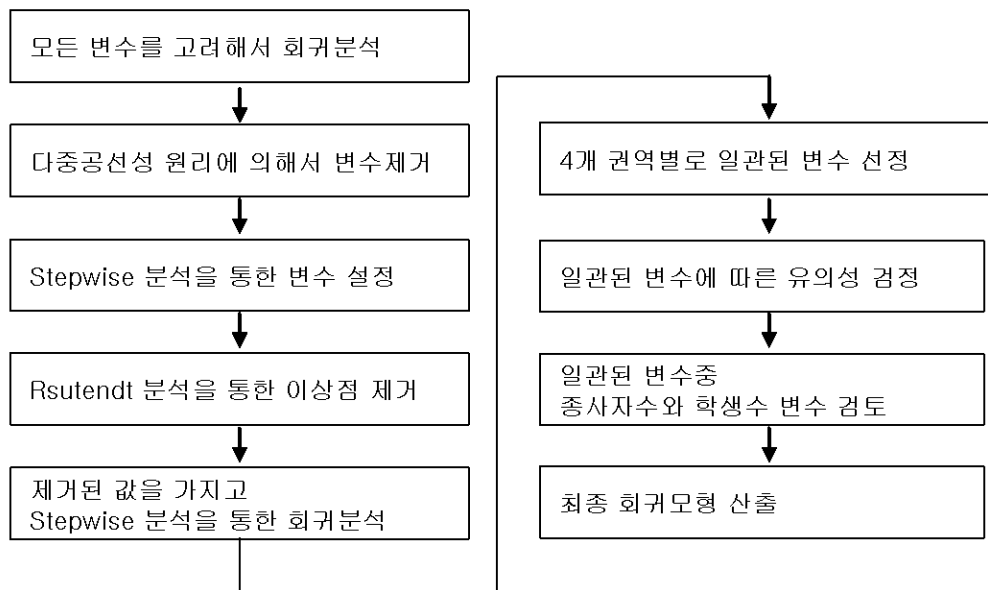
### 3. 회귀 분석에 의한 방법

#### 가. 통행의 목적별 분류

- 본 과업에서는 선형 회귀 분석을 사용하였으며, 통행 목적은 출근, 등교, 귀가, 업무, 기타(쇼핑 목적 통행과 여가/오락/친교 및 기타 통행목적)으로 분류하여 목적별 선형 회귀 모형을 구축함.

#### 나. 독립변수의 선정 절차

- 본과업에서 독립변수의 선정은 <그림 2-4>와 같은 방법으로 함.



&lt;그림 2-4&gt; 회귀분석 절차

#### 다. 독립변수의 선정 방법

- 회귀 분석시에는 전수화 과정에서의 오차를 줄이기 위해 원시자료를 활용하여 모형을 구축하는 것이 바람직하나, 본 과업에서 독립변수의 사용은 목적별 부합되는 독립변수 사용을 위해 원시자료(raw data)를 사용하지 않고 2001년의 사회 경제 지표 사용함.
- 사용한 2001년의 사회 경제 지표는 교통개발연구원의 소존별 종사자수, 인구, 수용학생수를 사용하였음.
- 사용된 독립변수
  - 출근: 인구, 1·2차 종사자수, 3차 종사자수, 초중고학생수, 대학생수
  - 등교: 인구, 1·2차 종사자수, 3차 종사자수, 초중고학생수, 대학생수
  - 업무: 인구, 1·2차 종사자수, 3차 종사자수, 초중고학생수, 대학생수
  - 기타: 인구, 1·2차 종사자수, 3차 종사자수, 초중고학생수, 대학생수
  - 귀가: 인구, 1·2차 종사자수, 3차 종사자수, 초중고학생수, 대학생수
- 다중공선성에서 사용한 방법(단계 1)
  - SAS의 프로그램을 통하여 분석
  - 분석시 SAS의 옵션안에 있는 분산확대인자(Variance Inflation Factor : VIF), 고유값(Eigenvalue :  $\lambda_i$ ), 상태지수 (Condition Number :C), 분산할당도(Variance proportion) 등을 모두 선택하며 이를 통하여 다중공선성을 가지는 변수를 1차적으로 제거함.

○ 변수선택방법(단계 2)

- 다중공선성에 의해서 제거되고 남은 변수를 통하여 SAS의 프로그램을 통하여 분석
- 분석시 단계식 선택법(STEPWISE)을 적용함.

○ 이상점, 영향점(단계 3)

- 단계식 선택법에 의해서 유의성을 만족하는 변수가 선정됨.
- 이 변수들중 이상점을 나타내는 셀과 영향점을 나타내는 셀을 분석함.
- 이상점에서는 RSTUDENT 분석을 활용
- 영향점에서는 DFFITS 분석을 활용

○ Standardized Estimate(표준화 추정) (단계 4)

- 이상점과 영향점을 고려하여서 단계식 선택법 분석을 표준화 추정(Standardized Estimate) 옵션을 통하여 분석함.
- 일반적으로 표준화 추정은 정규분포를 따르며 정규분포는 다음과 같은 사실을 만족시킴
- 정규분포는 종모양의 확률밀도 함수의 그래프를 가지며 평균에 대하여 대칭임.
- 정규분포를 가지는 확률변수, 즉 정규확률변수(normal random variable)는 평균 주위의 값을 많이 취하며 평균으로부터 좌우로 표준편차의 3배이상 떨어진 값은 거의 취하지 않음.
- 정규분포는 그것의 평균과 표준편차에 의해 완전히 결정된다. 즉 평균과 표준편차가 같은 두 개의 다른 정규분포는 존재할 수 없음
- 정규분포의 확률밀도함수:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left[\frac{x-\mu}{\sigma}\right]^2}$$

단,  $\pi = 3.14159$

$$e = 2.71828$$

- 확률변수 X가 평균, 표준편차 인 정규분포를 따를 때  $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ 의 표현을 사용함.
- 정규확률변수가 어떤 범위의 값을 취할 확률을 계산할 때 매번 확률밀도함수 그래프의 밑부분에서 그 범위에 해당하는 넓이를 구하는 일은 매우 번거로움. 따라서 여러 가지 범위에 대한 정규분포의 넓이가 주어진 표가 필요함. 모든 정규확률변수는 적당한 변환을 취하면 어떤 하나의 정규확률변수로 바뀜. 즉 어떤 확률변수 X가 평균이  $\mu$ 이고, 표준편차가  $\sigma^2$  일때,

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma} \text{ 는 평균이 0이고, 표준편차가 1인 정규분포를 따름.}$$

- 일관된 독립변수 산정을 위해서 표준화 추정 방법을 사용함.

- 종속변수의 평균과 표준편차를 이용함.
- 표준화 추정 방법을 사용하는 이유는 4개 광역권별로 일관된 변수 산정시 각 변수는 평균 0과 표준편차 1이라는 동일하다는 가정하에 변수에 대한 영향도를 분석하기 위해서 사용함.
- 일관된 변수산정
  - 각 광역권별로 유의성을 만족하는 변수는 서로 틀림.
  - 각 광역권별로 일관된 변수 선정을 위해서 공통된 변수는 일관된 변수로 선정하고 공통되지 않는 변수중에서 표준화 추정에 분석된 계수값의 영향도를 판단하여 공통되지 않는 변수를 제거 또는 추가함.
- 추정된 식의 적합도를 분석하기 위해서 분석기준은 R-Square를 사용함.

#### 라. 모든 변수를 고려한 독립변수의 산정

- 모든 변수를 고려해서 단계식 선택법에 의해서 추정한 결과 각 광역권별로 변수의 선정이 다르게 예측됨.
  - 출근발생통행은 인구의 영향을 많이 받고 출근도착통행은 종사자수의 영향을 많이 받음.
  - 등교발생통행은 인구의 영향을 많이 받고 등교도착통행은 학생수의 영향을 많이 받음.
  - 업무발생통행은 종사자수의 영향을 많이 받고 업무도착통행도 종사자수의 영향을 많이 받음.
  - 기타발생통행은 인구의 영향을 많이 받고 기타도착통행은 종사자수의 영향을 많이 받음.
  - 귀가통행은 모든 변수에 대해서 고르게 영향 받음.



&lt;표 2-51&gt; 모든 변수를 고려한 5대 광역 데이터의 통행목적별 통행발생/도착 표준화 모형식(O-D)

통행목적			모형식
출근	광주권	발생	$0.94724 * (\text{표준화 인구}) + 0.05281 * (\text{표준화 1} \cdot 2\text{차 종사자수})$
		도착	$0.08760 * (\text{표준화 인구}) + 0.18347 * (\text{표준화 1} \cdot 2\text{차 종사자수}) + 0.76873 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
	대전권	발생	$0.99022 * (\text{표준화 인구})$
		도착	$0.18554 * (\text{표준화 인구}) + 0.10922 * (\text{표준화 1} \cdot 2\text{차 종사자수}) + 0.72794 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
	대구권	발생	$0.96305 * (\text{표준화 인구}) + 0.03810 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
		도착	$0.35958 * (\text{표준화 1} \cdot 2\text{차 종사자수}) + 0.71269 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
	부산·울산권	발생	$0.96444 * (\text{표준화 인구}) + 0.03736 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
		도착	$0.30272 * (\text{표준화 1} \cdot 2\text{차 종사자수}) + 0.77735 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
등교	광주권	발생	$0.85493 * (\text{표준화 인구}) + 0.13410 * (\text{표준화 초중고 학생수}) + 0.03913 * (\text{표준화 대학생수})$
		도착	$0.82341 * (\text{표준화 초중고 학생수}) + 0.38482 * (\text{표준화 대학생수})$
	대전권	발생	$0.71881 * (\text{표준화 인구}) + 0.17729 * (\text{표준화 초중고 학생수}) + 0.22516 * (\text{표준화 대학생수})$
		도착	$0.49389 * (\text{표준화 초중고 학생수}) + 0.68459 * (\text{표준화 대학생수})$
	대구권	발생	$0.85373 * (\text{표준화 인구}) + 0.07289 * (\text{표준화 초중고 학생수}) + 0.21684 * (\text{표준화 대학생수})$
		도착	$0.80793 * (\text{표준화 초중고 학생수}) + 0.39262 * (\text{표준화 대학생수})$
	부산·울산권	발생	$0.88975 * (\text{표준화 인구}) + 0.09215 * (\text{표준화 초중고 학생수}) + 0.06952 * (\text{표준화 대학생수})$
		도착	$0.70991 * (\text{표준화 초중고 학생수}) + 0.54302 * (\text{표준화 대학생수})$
업무	광주권	발생	$0.28538 * (\text{표준화 인구}) + 0.19486 * (\text{표준화 1} \cdot 2\text{차 종사자수}) + 0.60691 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
		도착	$0.19057 * (\text{표준화 인구}) + 0.34198 * (\text{표준화 1} \cdot 2\text{차 종사자수}) + 0.52321 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
	대전권	발생	$0.42209 * (\text{표준화 인구}) + 0.51188 * (\text{표준화 3차 종사자수}) + 0.07349 * (\text{표준화 대학생수})$
		도착	$0.14350 * (\text{표준화 인구}) + 0.77741 * (\text{표준화 3차 종사자수}) + 0.09043 * (\text{표준화 대학생수})$
	대구권	발생	$0.22067 * (\text{표준화 인구}) + 0.29326 * (\text{표준화 1} \cdot 2\text{차 종사자수}) + 0.54529 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
		도착	$0.17488 * (\text{표준화 1} \cdot 2\text{차 종사자수}) + 0.81873 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
	부산·울산권	발생	$0.28678 * (\text{표준화 인구}) + 0.21930 * (\text{표준화 1} \cdot 2\text{차 종사자수}) + 0.59442 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
		도착	$0.21719 * (\text{표준화 인구}) + 0.24530 * (\text{표준화 1} \cdot 2\text{차 종사자수}) + 0.62444 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
기타	광주권	발생	$0.68096 * (\text{표준화 인구}) + 0.34387 * (\text{표준화 1} \cdot 2\text{차 종사자수}) + 0.11772 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
		도착	$0.96594 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
	대전권	발생	$0.68838 * (\text{표준화 인구}) + 0.29923 * (\text{표준화 3차 종사자수}) + 0.07584 * (\text{표준화 대학생수})$
		도착	$0.22705 * (\text{표준화 인구}) + 0.73910 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
	대구권	발생	$0.60861 * (\text{표준화 인구}) + 0.39281 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
		도착	$0.93044 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
	부산·울산권	발생	$0.66185 * (\text{표준화 인구}) + 0.04237 * (\text{표준화 1} \cdot 2\text{차 종사자수}) + 0.34426 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
		도착	$0.11851 * (\text{표준화 인구}) + 0.86238 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
귀가	광주권	발생	$0.53162 * (\text{표준화 3차 종사자수}) + 0.30200 * (\text{표준화 초중고 학생수}) + 0.32416 * (\text{표준화 대학생수})$
		도착	$0.94968 * (\text{표준화 인구}) + 0.04411 * (\text{표준화 초중고 학생수}) + 0.02714 * (\text{표준화 대학생수})$
	대전권	발생	$0.23522 * (\text{표준화 인구}) + 0.65052 * (\text{표준화 3차 종사자수}) + 0.21310 * (\text{표준화 대학생수})$
		도착	$0.94028 * (\text{표준화 인구}) + 0.10363 * (\text{표준화 대학생수})$
	대구권	발생	$0.09107 * (\text{표준화 1} \cdot 2\text{차 종사자수}) + 0.59366 * (\text{표준화 3차 종사자수}) + 0.24337 * (\text{표준화 초중고 학생수}) + 0.28667 * (\text{표준화 대학생수})$
		도착	$0.95091 * (\text{표준화 인구}) + 0.03598 * (\text{표준화 1} \cdot 2\text{차 종사자수}) + 0.05001 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
	부산·울산권	발생	$0.07176 * (\text{표준화 인구}) + 0.17154 * (\text{표준화 1} \cdot 2\text{차 종사자수}) + 0.56622 * (\text{표준화 3차 종사자수}) + 0.21656 * (\text{표준화 초중고 학생수}) + 0.22322 * (\text{표준화 대학생수})$
		도착	$0.91156 * (\text{표준화 인구}) + 0.06738 * (\text{표준화 3차 종사자수}) + 0.02775 * (\text{표준화 초중고 학생수}) + 0.01614 * (\text{표준화 대학생수})$

&lt;표 2-52&gt; 모든 변수를 고려한 5대 광역데이터의 통행목적별 통행발생/도착 모형식(O-D)

통행목적			모형식
출근	광주권	발생	$0.27283 * (\text{인구}) + 0.06853 * (1 \cdot 2\text{차 종사자수})$
		도착	$0.01900 * (\text{인구}) + 0.62840 * (1 \cdot 2\text{차 종사자수}) + 0.97977 * (3\text{차 종사자수})$
	대전권	발생	$0.31691 * (\text{인구})$
		도착	$0.05752 * (\text{인구}) + 0.28963 * (1 \cdot 2\text{차 종사자수}) + 1.03087 * (3\text{차 종사자수})$
	대구권	발생	$0.27775 * (\text{인구}) + 0.05438 * (3\text{차 종사자수})$
		도착	$0.80626 * (1 \cdot 2\text{차 종사자수}) + 1.15470 * (3\text{차 종사자수})$
등교	광주권	발생	$0.23930 * (\text{인구}) + 0.16956 * (\text{초중고 학생수}) + 0.05034 * (\text{대학생수})$
		도착	$1.01031 * (\text{초중고 학생수}) + 1.04724 * (\text{대학생수})$
	대전권	발생	$0.15802 * (\text{인구}) + 0.18931 * (\text{초중고 학생수}) + 0.23605 * (\text{대학생수})$
		도착	$0.73897 * (\text{초중고 학생수}) + 0.84458 * (\text{대학생수})$
	대구권	발생	$0.21174 * (\text{인구}) + 0.09216 * (\text{초중고 학생수}) + 0.24191 * (\text{대학생수})$
		도착	$1.02493 * (\text{초중고 학생수}) + 0.96205 * (\text{대학생수})$
업무	광주권	발생	$0.03081 * (\text{인구}) + 0.16104 * (1 \cdot 2\text{차 종사자수}) + 0.27519 * (3\text{차 종사자수})$
		도착	$0.01953 * (\text{인구}) + 0.26752 * (1 \cdot 2\text{차 종사자수}) + 0.22540 * (3\text{차 종사자수})$
	대전권	발생	$0.11245 * (\text{인구}) + 0.58261 * (3\text{차 종사자수}) + 0.07349 * (\text{대학생수})$
		도착	$0.03529 * (\text{인구}) + 0.910831 * (3\text{차 종사자수}) + 0.08655 * (\text{대학생수})$
	대구권	발생	$0.22067 * (\text{인구}) + 0.29326 * (1 \cdot 2\text{차 종사자수}) + 0.54529 * (3\text{차 종사자수})$
		도착	$0.18497 * (1 \cdot 2\text{차 종사자수}) + 0.74059 * (3\text{차 종사자수})$
기타	광주권	발생	$0.04572 * (\text{인구}) + 0.19594 * (1 \cdot 2\text{차 종사자수}) + 0.45058 * (3\text{차 종사자수})$
		도착	$0.03576 * (\text{인구}) + 0.22511 * (1 \cdot 2\text{차 종사자수}) + 0.49957 * (3\text{차 종사자수})$
	대전권	발생	$0.68096 * (\text{인구}) + 0.34387 * (1 \cdot 2\text{차 종사자수}) + 0.11772 * (3\text{차 종사자수})$
		도착	$0.96594 * (3\text{차 종사자수})$
	대구권	발생	$0.25443 * (\text{인구}) + 0.49265 * (3\text{차 종사자수}) + 0.12798 * (\text{대학생수})$
		도착	$0.08637 * (\text{인구}) + 1.25537 * (3\text{차 종사자수})$
귀가	광주권	발생	$0.19520 * (\text{인구}) + 0.69604 * (3\text{차 종사자수})$
		도착	$1.71905 * (3\text{차 종사자수})$
	대전권	발생	$0.19525 * (\text{인구}) + 0.05932 * (1 \cdot 2\text{차 종사자수}) + 0.50442 * (3\text{차 종사자수})$
		도착	$0.03732 * (\text{인구}) + 1.36031 * (3\text{차 종사자수})$
	대구권	발생	$2.26792 * (3\text{차 종사자수}) + 1.00052 * (\text{초중고 학생수}) + 1.16438 * (\text{대학생수})$
		도착	$0.75692 * (\text{인구}) + 0.19341 * (\text{초중고 학생수}) + 0.10960 * (\text{대학생수})$
귀가	대전권	발생	$0.20339 * (\text{인구}) + 2.44902 * (3\text{차 종사자수}) + 0.72067 * (\text{대학생수})$
		도착	$0.81602 * (\text{인구}) + 0.42251 * (\text{대학생수})$
	대구권	발생	$0.45822 * (1 \cdot 2\text{차 종사자수}) + 2.69960 * (3\text{차 종사자수}) + 0.88958 * (\text{초중고 학생수}) + 0.95272 * (\text{대학생수})$
		도착	$0.73598 * (\text{인구}) + 0.14156 * (1 \cdot 2\text{차 종사자수}) + 0.13561 * (3\text{차 종사자수})$
	부산·울산권	발생	$0.05477 * (\text{인구}) + 0.63335 * (1 \cdot 2\text{차 종사자수}) + 2.27615 * (3\text{차 종사자수}) + 0.86077 * (\text{초중고 학생수}) + 0.81631 * (\text{대학생수})$
		도착	$0.70150 * (\text{인구}) + 0.24213 * (3\text{차 종사자수}) + 0.10994 * (\text{초중고 학생수}) + 0.05828 * (\text{대학생수})$

마. 모든 독립변수를 고려한 회귀분석 및 통계적 검증

<표 2-53> 광주권 데이터의 통행목적별 회귀분석 통계량(O-D)

구분		변수	광주권			
			계수	t 값	P-값	R <sup>2</sup>
출근	발생	인구	0.27283	48.05	<.0001	0.9902
		1·2차 종사자수	0.06853	2.68	0.0083	
	도착	인구	0.019	2.38	0.0185	0.9421
		1·2차 종사자수	0.6284	6.84	<.0001	
		3차 종사자수	0.97977	19.57	<.0001	
등교	발생	인구	0.2393	34.8	<.0001	0.9846
		초중고 학생수	0.16956	5.39	<.0001	
		대학생수	0.05034	3.33	0.0011	
	도착	초중고 학생수	1.01031	448.9	<.0001	0.9996
		대학생수	1.04724	209.79	<.0001	
업무	발생	인구	0.03081	6.24	<.0001	0.8241
		1·2차 종사자수	0.16104	5.04	<.0001	
		3차 종사자수	0.27519	12.89	<.0001	
	도착	인구	0.01953	3.35	0.001	0.7224
		1·2차 종사자수	0.26752	7.1	<.0001	
		3차 종사자수	0.2254	8.93	<.0001	
기타	발생	인구	0.20464	28.23	<.0001	0.9492
		1·2차 종사자수	0.41899	13.76	<.0001	
		3차 종사자수	0.12105	5.75	<.0001	
	도착	3차 종사자수	1.5115	43.37	<.0001	0.9330
귀가	발생	3차 종사자수	2.26792	19.92	<.0001	0.9756
		초중고 학생수	1.00052	11.53	<.0001	
		대학생수	1.16438	21.62	<.0001	
	도착	인구	0.75692	59.59	<.0001	0.9899
		초중고 학생수	0.19341	2.66	0.0088	
		대학생수	0.1096	2.86	0.0049	

- 광주권의 통계적 데이터를 보면 전체적으로  $R^2$  값이 높게 추정되었으나 업무도착통행은  $R^2$  값이 0.7224로 비교적 낮게 추정됨.
- 목적별 발생통행은 종사자수, 학생수의 사회경제지표보다 인구에 대한 영향이 높음.

&lt;표 2-54&gt; 대전권 데이터의 통행목적별 회귀분석 통계량(O-D)

구분		변수	대전권			
			계수	t 값	P-값	R <sup>2</sup>
출근	발생	인구	0.31691	93.6	<.0001	0.9805
	도착	인구	0.05752	4.13	<.0001	0.8799
		1·2차 종사자수	0.28963	3.74	0.0002	
		3차 종사자수	1.03087	15.98	<.0001	
등교	발생	인구	0.15802	22.43	<.0001	0.9418
		초중고 학생수	0.18931	5.6	<.0001	
		대학생수	0.23605	11.62	<.0001	
	도착	초중고 학생수	0.73897	33.63	<.0001	0.9663
		대학생수	0.84458	46.61	<.0001	
업무	발생	인구	0.11245	8.77	<.0001	0.8472
		3차 종사자수	0.58261	10.58	<.0001	
		대학생수	0.07319	2.28	0.024	
	도착	인구	0.03529	3.12	0.0021	0.8755
		3차 종사자수	0.91083	16.69	<.0001	
		대학생수	0.08655	3.13	0.002	
기타	발생	인구	0.25443	24.63	<.0001	0.9522
		3차 종사자수	0.49265	10.53	<.0001	
		대학생수	0.12798	4.27	<.0001	
	도착	인구	0.08637	4.91	<.0001	0.8719
		3차 종사자수	1.25537	15.99	<.0001	
귀가	발생	인구	0.20339	6.39	<.0001	0.9185
		3차 종사자수	2.44902	17.34	<.0001	
		대학생수	0.72067	9.15	<.0001	
	도착	인구	0.81602	61.34	<.0001	0.9633
		대학생수	0.42251	6.76	<.0001	

- 대전권의 통계적 데이터를 보면 전체적으로  $R^2$  값이 광주권보다 높게 추정되었으며  $R^2$  값이 0.8 이상으로 비교적 높게 추정됨.
- 한 목적통행에 대해서 2~3개의 독립변수가 추정됨.
  - 한 목적에 대해서 인구, 종사자수, 학생수의 모든 데이터가 추정된 목적통행도 나타남.

&lt;표 2-55&gt; 대구권 데이터의 통행목적별 회귀분석 통계량(O-D)

구분		변수	대구권			
			계수	t 값	P-값	R <sup>2</sup>
출근	발생	인구	0.27775	73.49	<.0001	0.9841
		3차 종사자수	0.05438	2.91	0.004	
	도착	1·2차 종사자수	0.80626	14.77	<.0001	0.9100
		3차 종사자수	1.1547	29.28	<.0001	
등교	발생	인구	0.21174	34.13	<.0001	0.9687
		초중고 학생수	0.09216	2.89	0.0042	
		대학생수	0.24191	17.39	<.0001	
	도착	초중고 학생수	1.02493	323.27	<.0001	0.9989
		대학생수	0.96205	157.09	<.0001	
업무	발생	인구	0.03387	4.71	<.0001	0.8762
		1·2차 종사자수	0.32107	10.1	<.0001	
		3차 종사자수	0.50237	11.38	<.0001	
	도착	1·2차 종사자수	0.18497	5.57	<.0001	0.8384
		3차 종사자수	0.74059	26.07	<.0001	
기타	발생	인구	0.1952	17.94	<.0001	0.9383
		3차 종사자수	0.69604	11.58	<.0001	
	도착	3차 종사자수	1.71905	37.49	<.0001	0.8657
귀가	발생	1·2차 종사자수	0.45822	5.03	<.0001	0.9504
		3차 종사자수	2.6996	22.84	<.0001	
		초중고 학생수	0.88958	9.99	<.0001	
		대학생수	0.95272	17.88	<.0001	
	도착	인구	0.73598	77.79	<.0001	0.9871
		1·2차 종사자수	0.14156	2.96	0.0034	
		3차 종사자수	0.13561	6.11	<.0001	

- 대구권의 통계적 데이터를 보면 전체적으로  $R^2$  값이 광주권, 대전권보다 높게 추정되었으며  $R^2$  값이 0.8 이상으로 비교적 높게 추정됨.
- 한 목적통행에 대해서 2~4개의 독립변수가 추정됨.
  - 귀가발생통행은 4개의 사회경제지표변수가 추정됨.

&lt;표 2-56&gt; 부산·울산권 데이터의 통행목적별 회귀분석 통계량(O-D)

구분		변수	부산·울산권			
			계수	t 값	P-값	R <sup>2</sup>
출근	발생	인구	0.3018	98.9	<.0001	0.9825
		3차 종사자수	0.05144	3.83	0.0001	
	도착	1·2차 종사자수	0.67893	18.54	<.0001	0.9260
		3차 종사자수	1.1957	47.62	<.0001	
등교	발생	인구	0.2112	59.59	<.0001	0.9813
		초중고 학생수	0.11234	6.17	<.0001	
		대학생수	0.10202	9.41	<.0001	
	도착	초중고 학생수	1.02515	352.98	<.0001	0.9986
		대학생수	0.99699	270	<.0001	
업무	발생	인구	0.04572	10.83	<.0001	0.8806
		1·2차 종사자수	0.19594	11.01	<.0001	
		3차 종사자수	0.45058	22.36	<.0001	
	도착	인구	0.03576	7.41	<.0001	0.8656
		1·2차 종사자수	0.22511	11.57	<.0001	
		3차 종사자수	0.49957	21.38	<.0001	
기타	발생	인구	0.19525	34.01	<.0001	0.9426
		1·2차 종사자수	0.05932	3.1	0.0021	
		3차 종사자수	0.50442	17.38	<.0001	
	도착	인구	0.03732	5.07	<.0001	0.9157
		3차 종사자수	1.36031	36.89	<.0001	
귀가	발생	인구	0.05477	2.96	0.0032	0.9677
		1·2차 종사자수	0.63335	16.72	<.0001	
		3차 종사자수	2.27615	35.29	<.0001	
		초중고 학생수	0.86077	10.34	<.0001	
		대학생 수	0.81631	22.41	<.0001	
귀가	발생	인구	0.7015	61.77	<.0001	0.9854
		3차 종사자수	0.24213	7.01	<.0001	
		초중고 학생수	0.10994	2.07	0.0396	
		대학생 수	0.05828	2.41	0.0166	

- 부산·울산권의 통계적 데이터를 보면 전체적으로  $R^2$  값이 다른 역보다 높게 추정되었으며 업무통행을 제외하고 모든 목적에 대하여  $R^2$  값이 0.9 이상으로 비교적 높게 추정됨.
- 한 목적통행에 대해서 2~4개의 독립변수가 추정됨.
  - 귀가발생통행은 4개의 사회경제지표변수가 추정됨.
- <표 2-55>와 <표 2-56>의 변수를 정리하면 <표 2-61>과 같이 나타나며 각 역권별로 선정된 독립변수는 약간의 차이를 보이며 귀가 통행의 경우 다른 목적통행에 비해서 각 권역별로 많이 다르게 나타남.

&lt;표 2-57&gt; 5대 광역권 데이터의 통행목적별 통행발생/도착 예측시 선정된 변수(O-D)

목적		선정된 독립 변수	
출근	발생	광주권	인구, 1·2차 종사자수
		대전권	인구
		대구권	인구, 3차 종사자수
		부산·울산권	인구, 3차 종사자수
	도착	광주권	인구, 1·2차 종사자수, 3차 종사자수
		대전권	인구, 1·2차 종사자수, 3차 종사자수
		대구권	1·2차 종사자수, 3차 종사자수
		부산·울산권	1·2차 종사자수, 3차 종사자수
등교	발생	광주권	인구, 초중고 학생수, 대학생수
		대전권	인구, 초중고 학생수, 대학생수
		대구권	인구, 초중고 학생수, 대학생수
		부산·울산권	인구, 초중고 학생수, 대학생수
	도착	광주권	초중고 학생수, 대학생수
		대전권	초중고 학생수, 대학생수
		대구권	초중고 학생수, 대학생수
		부산·울산권	초중고 학생수, 대학생수
업무	발생	광주권	인구, 1·2차 종사자수, 3차 종사자수
		대전권	인구, 3차 종사자수, 대학생수
		대구권	인구, 1·2차 종사자수, 3차 종사자수
		부산·울산권	인구, 1·2차 종사자수, 3차 종사자수
	도착	광주권	인구, 1·2차 종사자수, 3차 종사자수
		대전권	인구, 3차 종사자수, 대학생수
		대구권	1·2차 종사자수, 3차 종사자수
		부산·울산권	인구, 1·2차 종사자수, 3차 종사자수
기타	발생	광주권	인구, 1·2차 종사자수, 3차 종사자수
		대전권	인구, 3차 종사자수, 대학생수
		대구권	인구, 3차 종사자수
		부산·울산권	인구, 1·2차 종사자수, 3차 종사자수
	도착	광주권	3차 종사자수
		대전권	인구, 3차 종사자수
		대구권	3차 종사자수
		부산·울산권	인구, 3차 종사자수
귀가	발생	광주권	3차 종사자수, 초중고 학생수, 대학생수
		대전권	인구, 3차 종사자수, 대학생수
		대구권	1·2차 종사자수, 3차 종사자수, 초중고 학생수, 대학생수
		부산·울산권	인구, 1·2차 종사자수, 3차 종사자수, 초중고 학생수, 대학생수
	도착	광주권	인구, 초중고 학생수, 대학생수
		대전권	인구, 대학생수
		대구권	인구, 1·2차 종사자수, 3차 종사자수
		부산·울산권	인구, 3차 종사자수, 초중고 학생수, 대학생수

### 바. 일관된 독립변수의 선정

- 위의 회귀분석의 방법을 통해서 얻어진 독립변수는 광역권 별로 조금씩의 차이를 보임
- 평균과 분산을 통해서 표준화 추정방법의 독립변수의 계수를 통해 비교함.
- 독립변수의 공통된 변수와 기존모형을 통해서 일관된 독립변수의 선정
- 출근통행 발생의 경우 인구의 영향에 비해 다른 독립변수의 영향력이 떨어지기 때문에 인구를 선정하였음.
- 발생
  - 광주권:  $0.94724 * (\text{표준화 인구}) + 0.05281 * (\text{표준화 1·2차 종사자수})$
  - 대구권:  $0.96305 * (\text{표준화 인구}) + 0.03810 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
  - 부산·울산권:  $0.96444 * (\text{표준화 인구}) + 0.03736 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
- 출근통행 도착의 경우 1·2차 종사자수, 3차 종사자수에 비해 인구의 영향력이 낮기 때문에 인구를 배제시킴.
- 도착
  - 광주권:  $0.08760 * (\text{표준화 인구}) + 0.18347 * (\text{표준화 1·2차 종사자수}) + 0.76873 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
  - 대전권:  $0.18554 * (\text{표준화 인구}) + 0.10922 * (\text{표준화 1·2차 종사자수}) + 0.72794 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
- 등교통행 발생과 도착의 경우 모든 권역에 대한 독립변수가 일치하였기 때문에 일치한 독립변수를 사용함.
- 업무통행 발생의 경우 대전권을 제외한 모든 권역에서 독립변수가 일치하였으며 대전권의 대학생수에 대한 영향력이 적고 대전권을 제외한 모든 권역에서 1·2차 종사자수의 대한 영향력이 높다고 생각되므로 대전권에 1·2차 종사자수를 포함시킴.
- 발생
  - 대전권:  $0.42209 * (\text{표준화 인구}) + 0.51188 * (\text{표준화 3차 종사자수}) + 0.07349 * (\text{표준화 대학생수})$
- 업무통행 도착의 경우 대학생수의 영향력은 떨어지고 인구와 1·2차 종사자수 대한 영향력은 높기 때문에 대전권의 경우 대학생의 변수를 제거하고 1·2차 종사자수를 추가하며 대구권의 경우 인구에 대한 변수를 추가함.



## ○ 도착

- 대전권:  $0.14350 * (\text{표준화 인구}) + 0.77741 * (\text{표준화 3차 종사자수}) + 0.09043 * (\text{표준화 대학생수})$
- 대구권:  $0.17488 * (\text{표준화 1·2차 종사자수}) + 0.81873 * (\text{표준화 3차 종사자수})$

- 기타통행 발생의 경우 1·2차 종사자수의 대한 영향력이 높다고 생각되므로 대학생수에 대한 영향력이 낮다고 생각되므로 대전권에 1·2차 종사자수를 포함시키고 대학생수를 제외 시키며 대구권에 1·2차 종사자수를 포함시킴

## ○ 발생

- 대전권:  $0.68838 * (\text{표준화 인구}) + 0.29923 * (\text{표준화 3차 종사자수}) + 0.07584 * (\text{표준화 대학생수})$
- 대구권:  $0.60861 * (\text{표준화 인구}) + 0.39281 * (\text{표준화 3차 종사자수})$

- 기타통행 도착의 경우 인구에 대한 영향력이 떨어지므로 대전권과 부산·울산권의 인구에 대한 변수를 제외시킴.

## ○ 도착

- 대전권:  $0.22705 * (\text{표준화 인구}) + 0.73910 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
- 부산·울산권:  $0.11851 * (\text{표준화 인구}) + 0.86238 * (\text{표준화 3차 종사자수})$

- 귀가통행 발생의 경우 모든 권역을 고려한 결과 3차 종사자수와 초중고 학생수, 대학생수의 영향이 높기 때문에 위 세변수를 선정함.

## ○ 발생

- 대전권:  $0.23522 * (\text{표준화 인구}) + 0.65052 * (\text{표준화 3차 종사자수}) + 0.21310 * (\text{표준화 대학생수})$
- 대구권:  $0.09107 * (\text{표준화 1·2차 종사자수}) + 0.59366 * (\text{표준화 3차 종사자수}) + 0.24337 * (\text{표준화 초중고 학생수}) + 0.28667 * (\text{표준화 대학생수})$
- 부산·울산권:  $0.91156 * (\text{표준화 인구}) + 0.06738 * (\text{표준화 3차 종사자수}) + 0.02775 * (\text{표준화 초중고 학생수}) + 0.01614 * (\text{표준화 대학생수})$

- 기타통행 도착의 경우 인구에 대한 영향력에 비해 다른 변수의 영향이 없기 때문에 인구를 독립변수로 선정함.

## ○ 도착

- 광주권:  $0.94968 * (\text{표준화 인구}) + 0.04411 * (\text{표준화 초중고 학생수}) + 0.02714 * (\text{표준화 대학생수})$

- 대전권:  $0.94028 * (\text{표준화 인구}) + 0.10363 * (\text{표준화 대학생수})$
- 대구권:  $0.95091 * (\text{표준화 인구}) + 0.03598 * (\text{표준화 1·2차 종사자수}) + 0.05001 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
- 부산·울산권:  $0.91156 * (\text{표준화 인구}) + 0.06738 * (\text{표준화 3차 종사자수}) + 0.02775 * (\text{표준화 초중고 학생수}) + 0.01614 * (\text{표준화 대학생수})$

○ 일관성을 위해 선정된 독립변수는 <표 2-62>과 같다.

<표 2-58> 5대 광역권 데이터의 통행목적별 통행발생/도착 예측시 선정된 독립변수(O-D)

목적		선정된 독립 변수
출근	발생	인구
	도착	1·2차 종사자수, 3차 종사자수
등교	발생	인구, 초중고 학생수, 대학생수
	도착	초중고 학생수, 대학생수
업무	발생	인구, 1·2차 종사자수, 3차 종사자수
	도착	인구, 1·2차 종사자수, 3차 종사자수
기타	발생	인구, 1·2차 종사자수, 3차 종사자수
	도착	3차 종사자수
귀가	발생	3차 종사자수, 초중고 학생수, 대학생수
	도착	인구

#### 아. 최종 독립변수 선정

- 독립변수의 수를 줄이기 위해서 1·2차 종사자수, 3차 종사자수가 모두 포함된 식은 종사자수 합계를 사용하며 초중고 학생수, 대학생수 가 모두 포함된 경우 학생수의 총합을 사용함
- 출근발생 산정시 모든 인구가 취업에 고려되지 않고 취업자수의 사회경제지표가 없기 때문에 취업 가능한 인구(20세~65세)를 인구대신 독립변수로 사용함.
- 등교발생 산정시 비록 인구 초중고 학생수와 대학생수의 독립변수가 포함되었지만 학생수의 경우 수용학생수이기 때문에 위 세변수를 묶어서 취학 가능한 인구(5세~25세)를 사용함.
- 위 세가지사항을 고려하여 최종 선정된 독립변수는 <표 2-63> 과 같다.

&lt;표 2-59&gt; 최종 선정된 독립변수(O-D)

목적		선정된 독립 변수
출근	발생	취업가능한 인구(21세~65세)
	도착	종사자수
등교	발생	취학 가능한 인구(5세~25세)
	도착	학생수
업무	발생	인구, 종사자수
	도착	종사자수
기타	발생	인구, 종사자수
	도착	3차 종사자수
귀가	발생	3차 종사자수, 학생수
	도착	인구

#### 사. 최종 독립변수를 고려한 회귀분석 및 통계적 검증

- 표준화 계수 추정의 계수값을 살펴보면 단일 변수의 경우는 0.9이상의 값이 추정되었으며 이는 단일 변수이기 때문에 높은 값이 추정되었음.
- 두 개이상의 변수가 추정된 식에서는 각 변수의 영향도를 알수 있음.
- 표준화 변수를 사용하지 않은 모형식에서는 각 권역별로 독립변수에 대한 계수값이 비슷하게 추정됨.
  - 출근발생통행은 취업가능한인구당 약 0.44~0.49통행의 영향을 받는 것으로 분석되었으며 출근도착통행은 종사자수에 대해서 약 0.97~1.0통행의 영향을 받는 것으로 분석됨.
  - 등교발생통행은 취학가능한인구당 약 0.62~0.85통행의 영향을 받는 것으로 분석되었으며 등교도착통행은 대전권역을 제외하고 학생수에 대하여 1.0통행 영향을 받는 것으로 분석됨.
  - 업무발생통행은 대전권을 제외하고 인구당 약 0.03~0.06통행의 영향을 받는 것으로 분석되었고 종사자수당 0.23~0.38통행으로 인구보다 높은 영향을 받는 것으로 분석되었으며 업무도착통행은 대구권과 부산권이 약 0.5 통행의 영향을 받는 것으로 분석됨.
  - 기타발생통행은 인구당 약 0.2~0.28통행의 영향을 받는 것으로 분석되었고 종사자수당 0.28~0.32통행으로 인구보다 높은 영향을 받는 것으로 분석되었으며 기타도착통행은 3차 종사자수에 대해서 1.5~1.7통행 영향을 받는 것으로 분석됨.
  - 귀가발생통행은 3차 종사자수당 약 2.1~2.8통행의 영향을 받는 것으로 분석되었고 학생수 0.7~1.0통행으로 3차종사자수 보다 낮은 영향을 받는 것으로 분석되었으며 귀가도착통행은 인구대해서 0.75~0.83통행 영향을 받는 것으로 분석됨.

&lt;표 2-60&gt; 5대 광역 데이터의 통행목적별 통행발생/도착 표준화 모형식(O-D)

통행목적			모형식
출근	광주권	발생	0.99376*(표준화 취업가능한 인구)
		도착	0.96869*(표준화 종사자수)
	대전권	발생	0.98555*(표준화 취업가능한 인구)
		도착	0.91475*(표준화 종사자수)
	대구권	발생	0.99316*(표준화 취업가능한 인구)
		도착	0.95466*(표준화 종사자수)
	부산·울산권	발생	0.99257*(표준화 취업가능한 인구)
		도착	0.96499*(표준화 종사자수)
등교	광주권	발생	0.99134*(표준화 취학가능한 인구)
		도착	0.99968*(표준화 학생수)
	대전권	발생	0.95943*(표준화 취학가능한 인구)
		도착	0.94740*(표준화 학생수)
	대구권	발생	0.98509*(표준화 취학가능한 인구)
		도착	0.99938*(표준화 학생수)
	부산·울산권	발생	0.98870*(표준화 취학가능한 인구)
		도착	0.99933*(표준화 학생수)
업무	광주권	발생	0.31259*(표준화 인구)+0.68023*(표준화 종사자수)
		도착	0.81477*(표준화 종사자수)
	대전권	발생	0.53000*(표준화 인구)+0.42517*(표준화 종사자수)
		도착	0.92740*(표준화 종사자수)
	대구권	발생	0.32904*(표준화 인구)+0.66112*(표준화 종사자수)
		도착	0.89288*(표준화 종사자수)
	부산·울산권	발생	0.42801*(표준화 인구)+0.57074*(표준화 종사자수)
		도착	0.91296*(표준화 종사자수)
기타	광주권	발생	0.71054*(표준화 인구)+0.34538*(표준화 종사자수)
		도착	0.96594*(표준화 3차 종사자수)
	대전권	발생	0.78673*(표준화 인구)+0.21955*(표준화 종사자수)
		도착	0.92705*(표준화 3차 종사자수)
	대구권	발생	0.71726*(표준화 인구)+0.28474*(표준화 종사자수)
		도착	0.93278*(표준화 3차 종사자수)
	부산·울산권	발생	0.71170*(표준화 인구)+0.30704*(표준화 종사자수)
		도착	0.95516*(표준화 3차 종사자수)
귀가	광주권	발생	0.48803*(표준화 3차 종사자수)+0.56293*(표준화 학생수)
		도착	0.99410*(표준화 인구)
	대전권	발생	0.72115*(표준화 3차 종사자수)+0.30990*(표준화 학생수)
		도착	0.98373*(표준화 인구)
	대구권	발생	0.93278*(표준화 3차 종사자수)+0.45307*(표준화 학생수)
		도착	0.99246*(표준화 인구)
	부산·울산권	발생	0.70415*(표준화 3차 종사자수)+0.36267*(표준화 학생수)
		도착	0.99180*(표준화 인구)

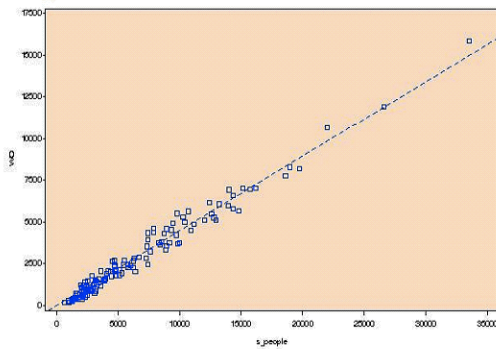
&lt;표 2-61&gt; 5대 광역 데이터의 통행목적별 통행발생/도착 모형식(O-D)

통행목적		모형식	
출근	광주권	발생	0.44695*(취업가능한 인구)
		도착	0.97202*(종사자수)
	대전권	발생	0.49052*(취업가능한 인구)
		도착	1.01425*(종사자수)
	대구권	발생	0.43774*(취업가능한 인구)
		도착	1.03659*(종사자수)
	부산·울산권	발생	0.47133*(취업가능한 인구)
		도착	1.00165*(종사자수)
등교	광주권	발생	0.85700*(취학가능한 인구)
		도착	1.02147*(학생수)
	대전권	발생	0.62721*(취학가능한 인구)
		도착	0.72311*(학생수)
	대구권	발생	0.77547*(취학가능한 인구)
		도착	1.00970*(학생수)
	부산·울산권	발생	0.75334*(취학가능한 인구)
		도착	1.01332*(학생수)
업무	광주권	발생	0.03375*(인구)+0.23579*(종사자수)
		도착	0.29197*(종사자수)
	대전권	발생	0.14118*(인구)+0.38098*(종사자수)
		도착	0.85354*(종사자수)
	대구권	발생	0.05309*(인구)+0.36819*(종사자수)
		도착	0.53620*(종사자수)
	부산·울산권	발생	0.06561*(인구)+0.27825*(종사자수)
		도착	0.49576*(종사자수)
기타	광주권	발생	0.21030*(인구)+0.36327*(종사자수)
		도착	1.51150*(3차 종사자수)
	대전권	발생	0.28217*(인구)+0.28340*(종사자수)
		도착	1.60068*(3차 종사자수)
	대구권	발생	0.23167*(인구)+0.32672*(종사자수)
		도착	1.76051*(3차 종사자수)
	부산·울산권	발생	0.21347*(인구)+0.28858*(종사자수)
		도착	1.50027*(3차 종사자수)
귀가	광주권	발생	2.19638*(3차 종사자수)+1.05847*(학생수)
		도착	0.79256*(인구)
	대전권	발생	2.74506*(3차 종사자수)+0.71335*(학생수)
		도착	0.83854*(인구)
	대구권	발생	2.84792*(3차 종사자수)+0.91401*(학생수)
		도착	0.77375*(인구)
	부산·울산권	발생	2.79153*(3차 종사자수)+0.86202*(학생수)
		도착	0.77189*(인구)

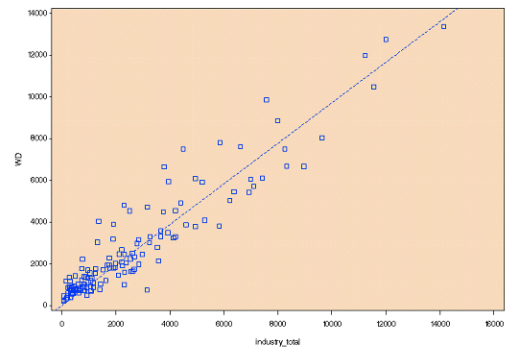
&lt;표 2-62&gt; 광주권 데이터의 통행목적별 회귀분석 통계량(O-D)

구분		변수	광주권			
			계수	t 값	P-값	R <sup>2</sup>
출근	발생	취업가능한 인구	0.44695	104.28	<.0001	0.9876
	도착	종사자수	0.97202	46.00	<.0001	0.9384
등교	발생	취학가능한 인구	0.85700	88.05	<.0001	0.9828
	도착	학생수	1.02147	447.35	<.0001	0.9994
업무	발생	인구	0.03375	6.86	<.0001	0.8150
		종사자수	0.23579	14.94	<.0001	
	도착	종사자수	0.29197	16.63	<.0001	0.6638
기타	발생	인구	0.21030	26.81	<.0001	0.9443
		종사자수	0.36327	13.03	<.0001	
	도착	3차 종사자수	1.51150	43.37	<.0001	0.9330
귀가	발생	3차 종사자수	2.19638	24.69	<.0001	0.9784
		학생수	1.05847	28.48	<.0001	
	도착	인구	0.79256	106.90	<.0001	0.9882

- 광주권의 통계적 데이터를 보면 전체적으로  $R^2$  값이 모든 독립변수를 고려했을 경우 보다 조금 떨어졌으며 업무도착통행은  $R^2$  값이 0.6638로 낮게 추정됨.
- 종사자수에 대한 영향력이 높게 나타남,

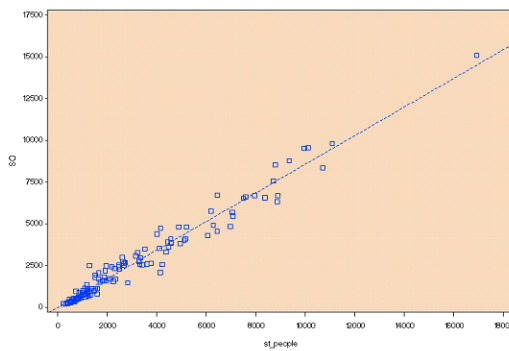


<그림 2-5> 광주권 출근발생

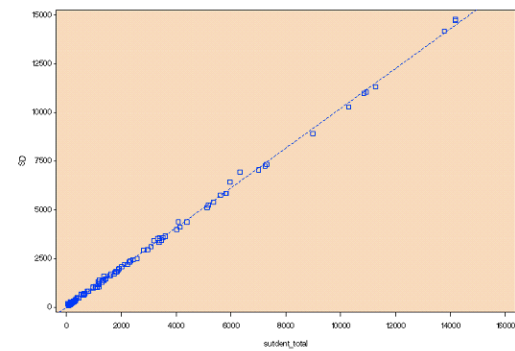


<그림 2-6> 광주권 출근도착

- <그림 2-5>와 <그림 2-6>에서처럼 출근발생통행이 출근도착통행보다 더 정확하게 추정됨.

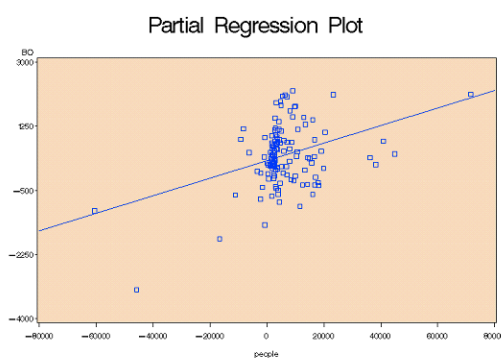


<그림 2-7> 광주권 등교발생

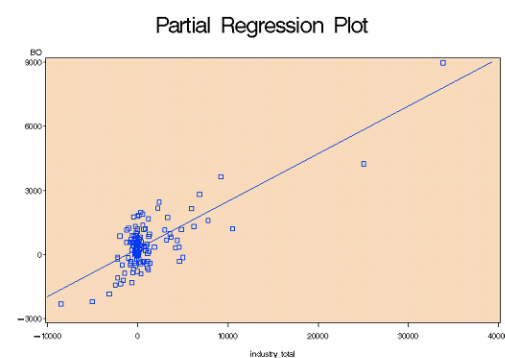


<그림 2-8> 광주권 등교도착

- <그림 2-7>와 <그림 2-8>에서처럼 등교도착통행이 등교발생통행보다 더 정확하게 추정 되었으며 등교 도착통행의 경우는 정확하게 추정됨.

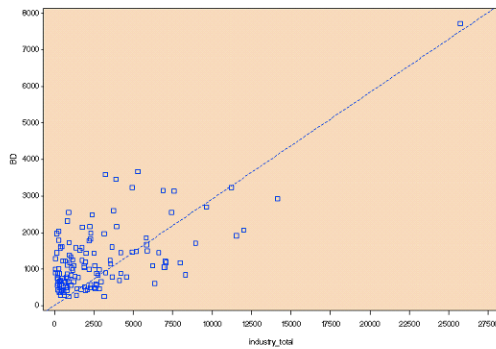


<그림 2-9> 광주권 업무발생 (인구와의 관계)



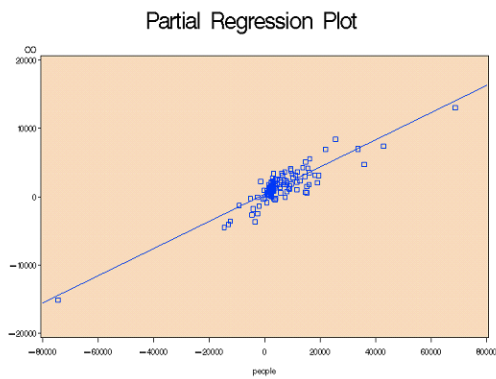
<그림 2-10> 광주권 업무발생 (종사자수와의 관계)

- <그림 2-9>와 <그림 2-10>에서처럼 업무발생통행에서 인구의 독립변수보다는 종사자수의 독립변수가 조금 더 정확하게 추정됨.

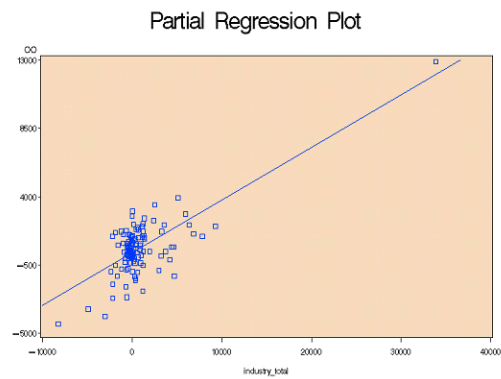


<그림 2-11> 광주권 업무도착

- <그림 2-11>에서처럼 업무도착통행은 오차값이 많이 발생함을 알수 있음.

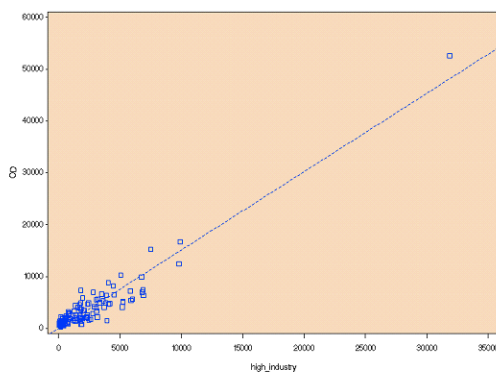


<그림 2-12> 광주권 기타발생  
(인구와의 관계)



<그림 2-13> 광주권 기타발생  
(종사자수와의 관계)

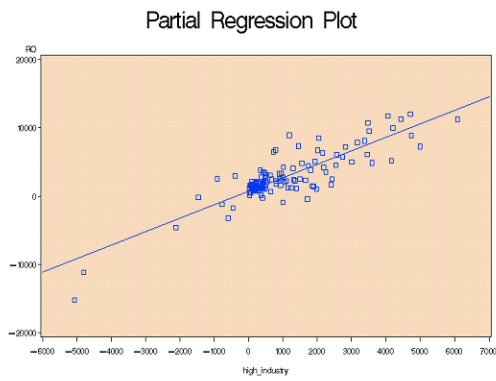
- <그림 2-12>와 <그림 2-13>에서처럼 기타발생통행에서 인구의 독립변수가 종사자수의 독립변수보다 정확하게 추정됨.



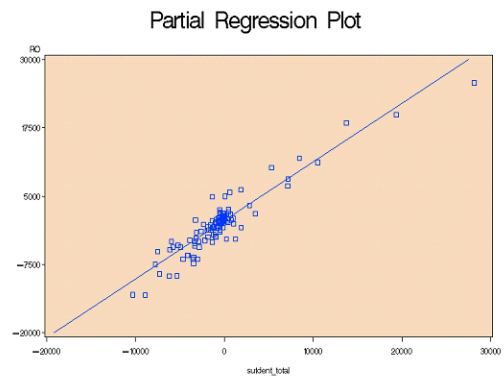
<그림 2-14> 광주권 기타도착

- <그림 2-14>에서처럼 기타도착통행은 비교적 정확하게 추정됨.



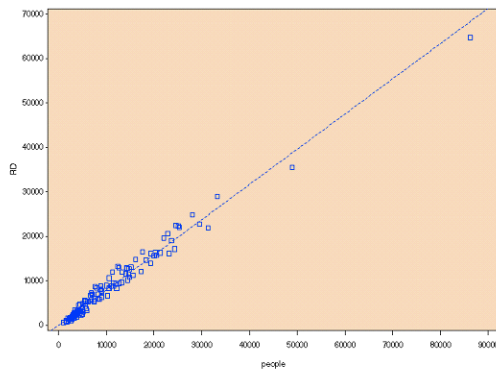


<그림 2-15> 광주권 귀가발생  
(3차 종사자수와의 관계)



<그림 2-16> 광주권 귀가발생  
(학생수와의 관계)

- <그림 2-15>와 <그림 2-16>에서처럼 귀가발생통행에서 3차종사자수의 독립변수보다는 학생수의 독립변수가 더 정확하게 추정됨.



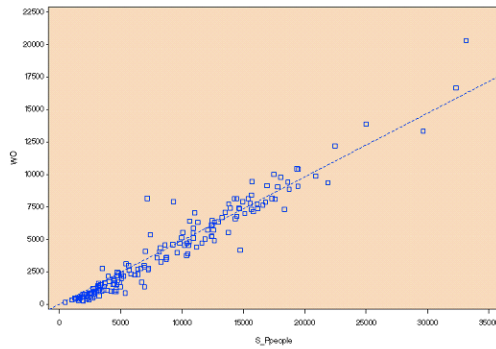
<그림 2-17> 광주권 귀가도착

- <그림 2-17>에서처럼 귀가도착통행은 비교적 정확하게 추정됨.

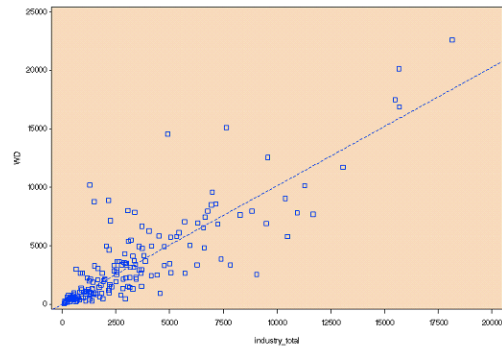
&lt;표 2-63&gt; 대전권 데이터의 통행목적별 회귀분석 통계량(O-D)

구분		변수	대전권			
			계수	t 값	P-값	R <sup>2</sup>
출근	발생	취업가능한 인구	0.49052	78.07	<.0001	0.9713
	도착	종사자수	1.01425	30.21	<.0001	0.8368
등교	발생	취학가능한 인구	0.62721	45.65	<.0001	0.9205
	도착	학생수	0.72311	39.71	<.0001	0.8976
업무	발생	인구	0.14118	10.47	<.0001	0.8112
		종사자수	0.38098	8.40	<.0001	
	도착	종사자수	0.85354	32.89	<.0001	0.8601
기타	발생	인구	0.28217	26.76	<.0001	0.9453
		종사자수	0.28340	7.47	<.0001	
	도착	3차 종사자수	1.60068	33.17	<.0001	0.8594
귀가	발생	3차 종사자수	2.74506	24.38	<.0001	0.9121
		학생수	0.71335	10.48	<.0001	
	도착	인구	0.83854	73.67	<.0001	0.9677

- 대전권의 통계적 데이터를 보면 전체적으로  $R^2$  값이 모든 독립변수를 고려했을 경우보다 조금 떨어졌으며 최소  $R^2$  값을 나타낸 업무발생통행의 경우 0.8472로 추정되었음.

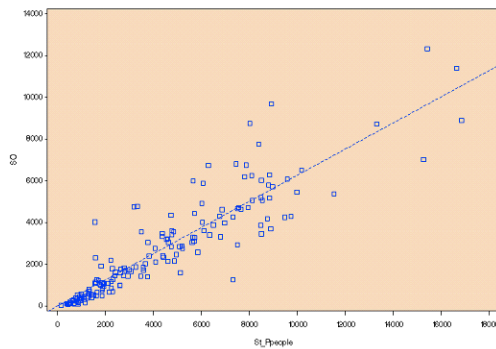


<그림 2-18> 대전권 출근발생

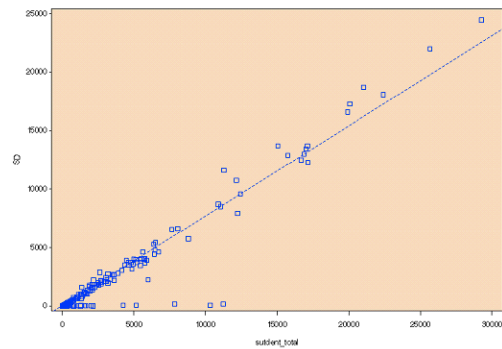


<그림 2-19> 대전권 출근도착

- <그림 2-18>와 <그림 2-19>에서처럼 출근발생통행이 출근도착통행보다 더 정확하게 추정됨.

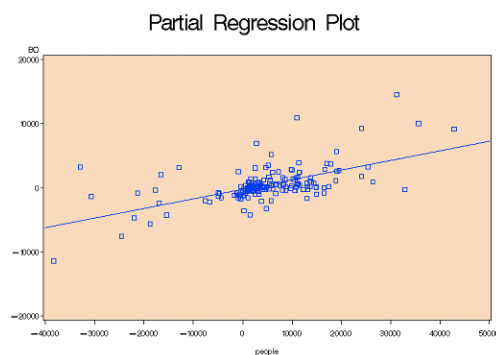


<그림 2-20> 대전권 등교발생

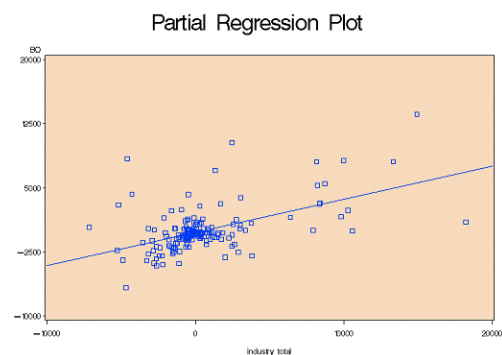


<그림 2-21> 대전권 등교도착

- <그림 2-20>와 <그림 2-21>에서처럼 등교도착통행이 등교발생통행보다 더 정확하게 추정되었으며 등교 도착통행의 경우는 정확하게 추정됨.

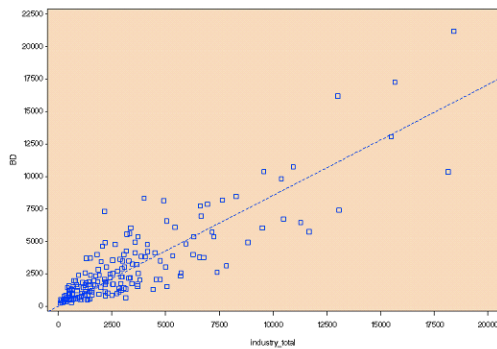


<그림 2-22> 대전권 업무발생  
(인구와의 관계)



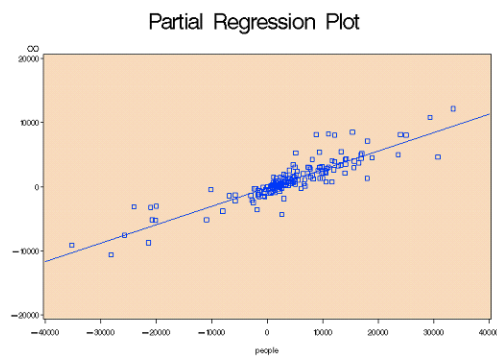
<그림 2-23> 대전권 업무발생  
(종사자수와의 관계)

- <그림 2-22>와 <그림 2-23>에서처럼 업무발생통행에서 인구의 독립변수가 종사자수의 독립변수보다 조금 더 정확하게 추정됨.

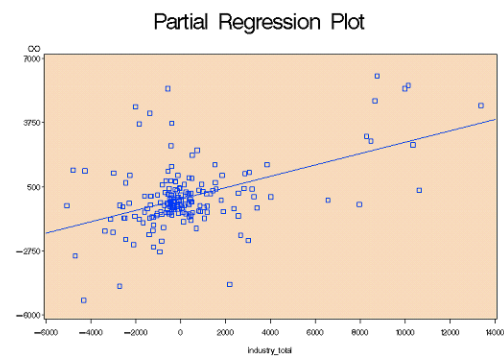


<그림 2-24> 대전권 업무도착

- <그림 2-24>에서처럼 업무도착통행은 오차값이 많이 발생함을 알 수 있음.

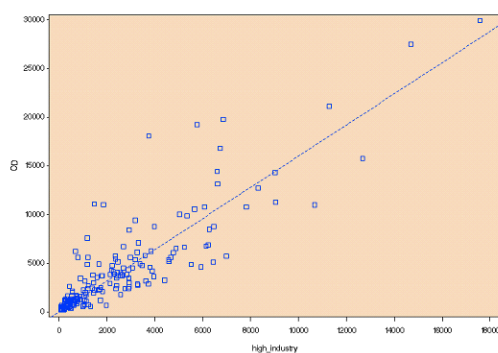


<그림 2-25> 대전권 기타발생  
(인구와의 관계)



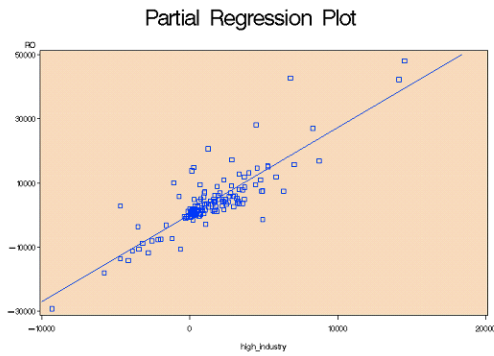
<그림 2-26> 대전권 기타발생  
(종사자수와의 관계)

- <그림 2-25>와 <그림 2-26>에서처럼 기타발생통행에서 인구의 독립변수가 종사자수의 독립변수보다 정확하게 추정됨.

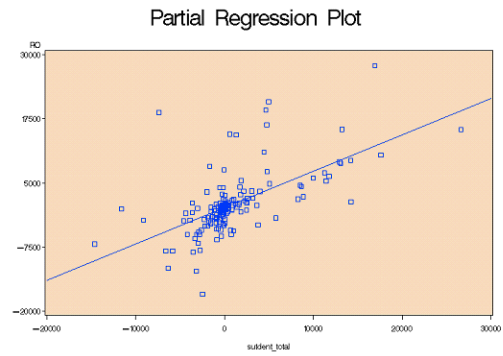


<그림 2-27> 대전권 기타도착

- <그림 2-27>에서처럼 기타도착통행은 오차값이 많이 발생함.

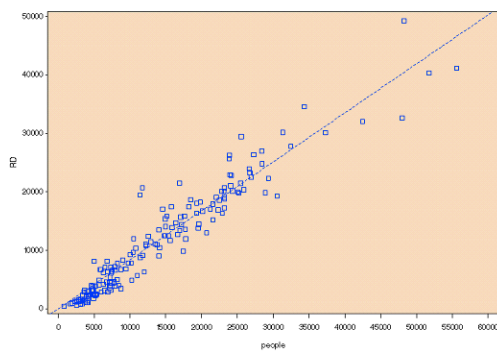


<그림 2-28> 대전권 귀가발생  
(3차 종사자수와의 관계)



<그림 2-29> 대전권 귀가발생  
(학생수와의 관계)

- <그림 2-28>와 <그림 2-29>에서처럼 귀가발생통행에서 3차종사자수의 독립변수가 학생수의 독립변수보다 더 정확하게 추정됨.



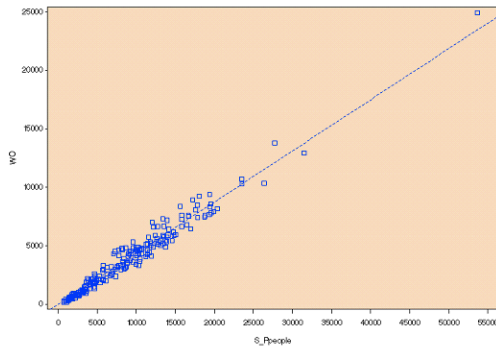
<그림 2-30> 대전권 귀가도착

- <그림 2-30>에서처럼 귀가도착통행은 약간의 오차값이 나타남.

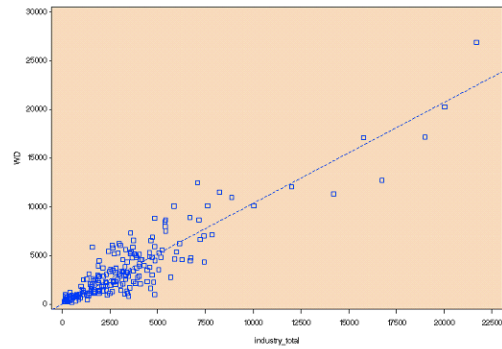
&lt;표 2-64&gt; 대구권 데이터의 통행목적별 회귀분석 통계량(O-D)

구분		변수	대구권			
			계수	t 값	P-값	R <sup>2</sup>
출근	발생	취업가능한 인구	0.43774	124.72	<.0001	0.9864
	도착	종사자수	1.03659	47.13	<.0001	0.9114
등교	발생	취학가능한 인구	0.77547	84.15	<.0001	0.9704
	도착	학생수	1.00970	393.22	<.0001	0.9988
업무	발생	인구	0.05309	8.81	<.0001	0.8817
		종사자수	0.36819	17.71	<.0001	
	도착	종사자수	0.53620	28.94	<.0001	0.7972
기타	발생	인구	0.23167	22.63	<.0001	0.9286
		종사자수	0.32672	8.98	<.0001	
	도착	3차 종사자수	1.76051	38.21	<.0001	0.8701
귀가	발생	3차 종사자수	2.84792	31.49	<.0001	0.9478
		학생수	0.91401	22.83	<.0001	
	도착	인구	0.77375	118.15	<.0001	0.9850

- 대구권의 통계적 데이터를 보면 전체적으로  $R^2$  값이 모든 독립변수를 고려했을 경우 보다 조금 떨어졌으며 업무도착통행의 경우 0.7972로 가장 낮게 추정되었음.
- 업무통행을 제외한 다른 목적에 대해서는 비교적 높은  $R^2$  값이 추정됨.

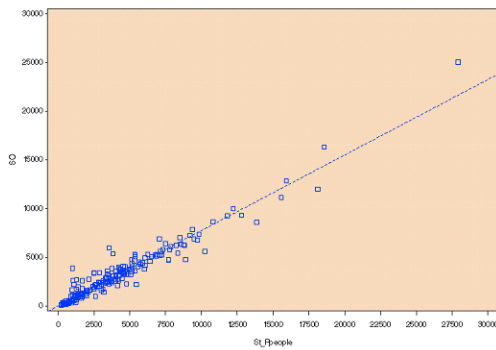


<그림 2-31> 대구권 출근발생

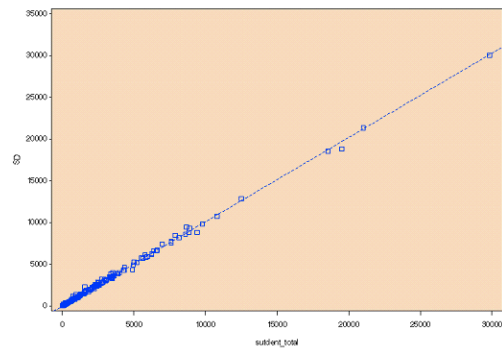


<그림 2-32> 대구권 출근도착

- <그림 2-31>와 <그림 2-32>에서처럼 출근발생통행이 출근도착통행보다 더 정확하게 추정됨.

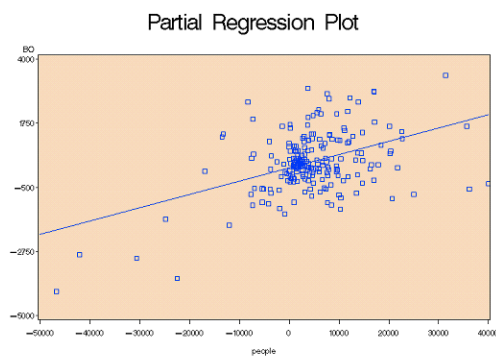


<그림 2-33> 대구권 등교발생

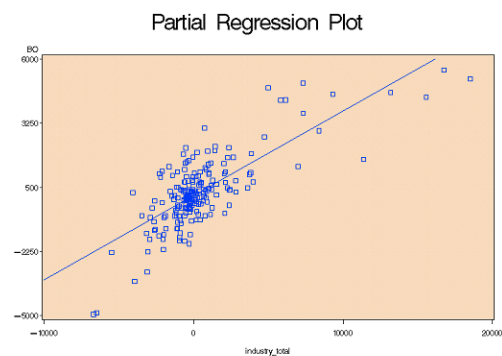


<그림 2-34> 대구권 등교도착

- <그림 2-33>와 <그림 2-34>에서처럼 등교도착통행이 등교발생통행보다 더 정확하게 추정되었으며 등교 도착통행의 경우는 정확하게 추정됨.

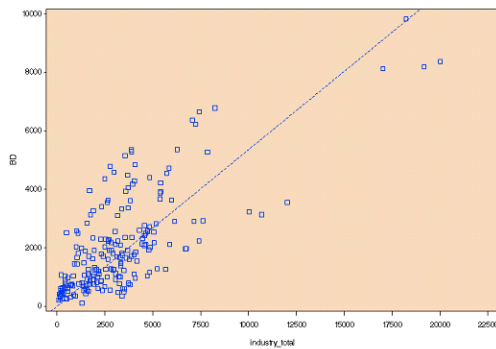


<그림 2-35> 대구권 업무발생  
(인구와의 관계)



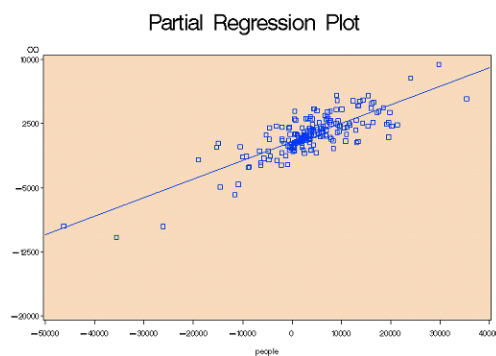
<그림 2-36> 대구권 업무발생  
(종사자수와의 관계)

- <그림 2-35>와 <그림 2-36>에서처럼 업무발생통행에서 인구의 독립변수가 종사자수의 독립변수 모두 많은 오차값이 발생함.

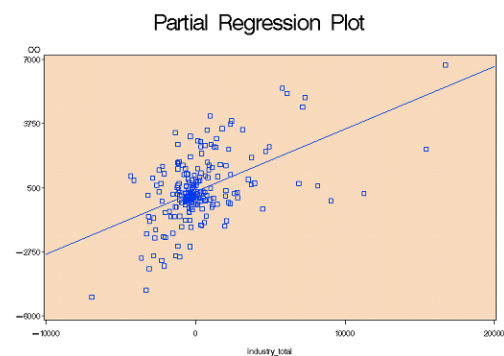


<그림 2-37> 대구권 업무도착

- <그림 2-37>에서처럼 업무도착통행은 오차값이 많이 발생함을 알 수 있음.

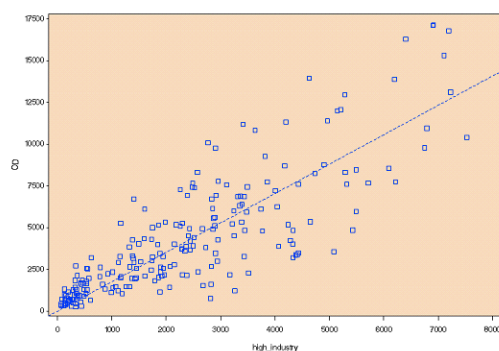


<그림 2-38> 대구권 기타발생  
(인구와의 관계)



<그림 2-39> 대구권 기타발생  
(종사자수와의 관계)

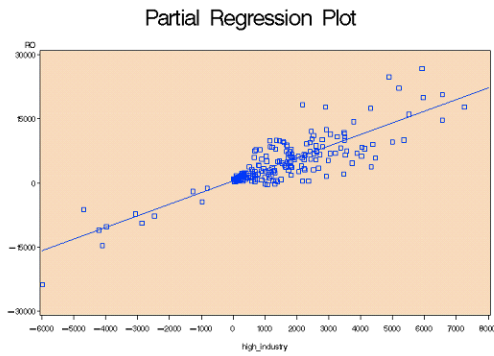
- <그림 2-38>와 <그림 2-39>에서처럼 기타발생통행에서 인구의 독립변수가 종사자수의 독립변수보다 정확하게 추정됨.



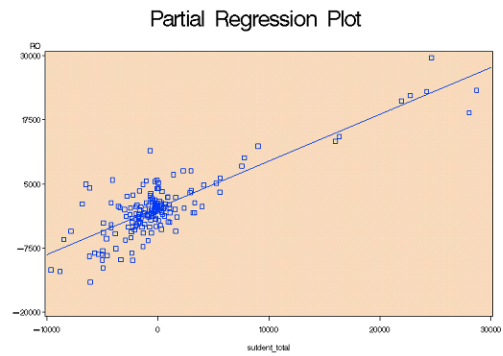
<그림 2-40> 대구권 기타도착

- <그림 2-40>에서처럼 기타도착통행은 오차값이 많이 발생함.



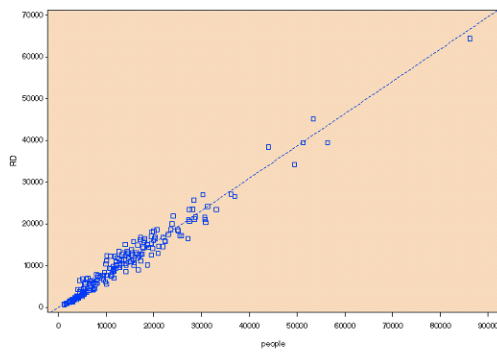


<그림 2-41> 대구권 귀가발생  
(3차 종사자수와의 관계)



<그림 2-42> 대구권 귀가발생  
(학생수와의 관계)

- <그림 2-41>와 <그림 2-42>에서처럼 귀가발생통행에서 3차종사자수의 독립변수가 학생수의 독립변수보다 더 정확하게 추정됨.



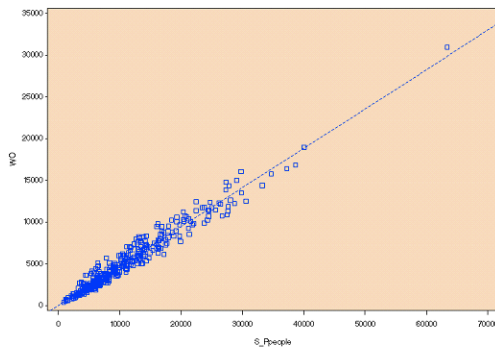
<그림 2-43> 대구권 귀가도착

- <그림 2-43>에서처럼 귀가도착통행은 비교적 정확하게 추정됨.

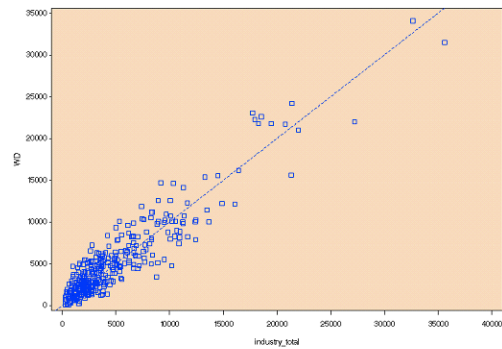
&lt;표 2-65&gt; 부산·울산권 데이터의 통행목적별 회귀분석 통계량(O-D)

구분		변수	부산·울산권			
			계수	t 값	P-값	R <sup>2</sup>
출근	발생	취업가능한 인구	0.47133	157.09	<.0001	0.9852
	도착	종사자수	1.00165	71.24	<.0001	0.9312
등교	발생	취학가능한 인구	0.75334	126.01	<.0001	0.9775
	도착	학생수	1.01332	493.90	<.0001	0.9987
업무	발생	인구	0.06561	15.20	<.0001	0.8521
		종사자수	0.27825	20.26	<.0001	
	도착	종사자수	0.49576	42.92	<.0001	0.8335
기타	발생	인구	0.21347	32.55	<.0001	0.9099
		종사자수	0.28858	14.04	<.0001	
	도착	3차 종사자수	1.50027	63.13	<.0001	0.9123
귀가	발생	3차 종사자수	2.79153	49.88	<.0001	0.9563
		학생수	0.86202	25.69	<.0001	
	도착	인구	0.77189	149.10	<.0001	0.9837

- 부산·울산권의 통계적 데이터를 보면 전체적으로  $R^2$  값이 모든 독립변수를 고려했을 경우보다 조금 떨어졌으며 업무도착통행의 경우 0.8335로 가장 낮게 추정되었음.
- 업무통행을 제외한 다른 목적에 대해서는  $R^2$  값 0.9 이상으로 추정됨.

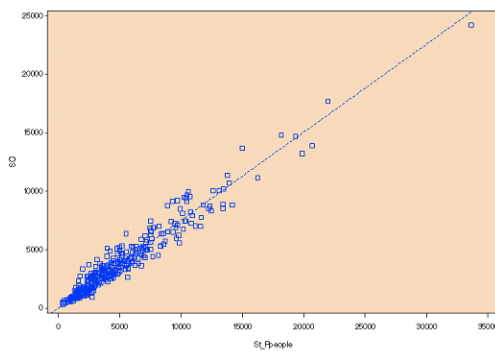


<그림 2-44> 부산·울산권 출근발생

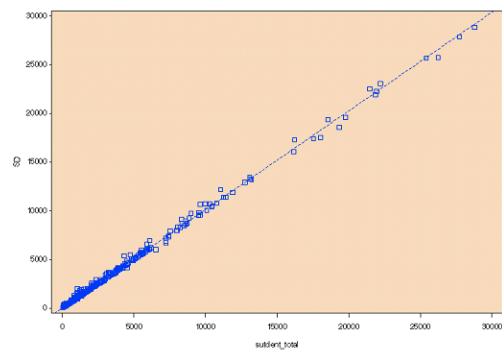


<그림 2-45> 부산·울산권 출근도착

- <그림 2-44>와 <그림 2-45>에서처럼 출근발생통행이 출근도착통행보다 더 정확하게 추정됨.

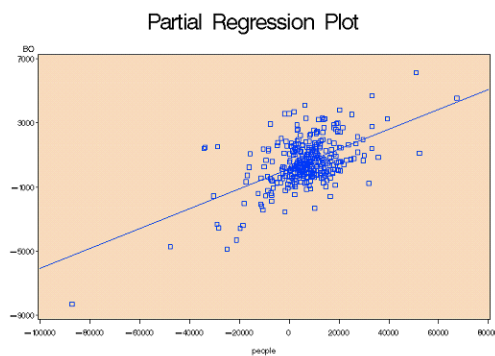


<그림 2-46> 부산·울산권 등교발생

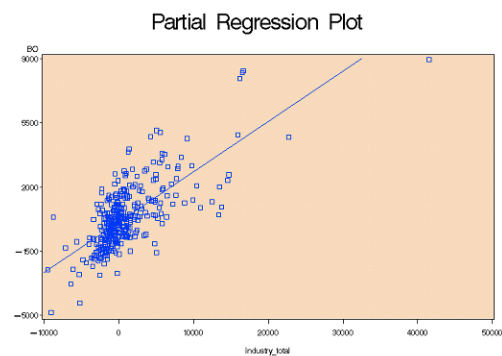


<그림 2-47> 부산·울산권 등교도착

- <그림 2-46>와 <그림 2-47>에서처럼 등교도착통행이 등교발생통행보다 더 정확하게 추정되었으며 등교 도착통행의 경우는 정확하게 추정됨.

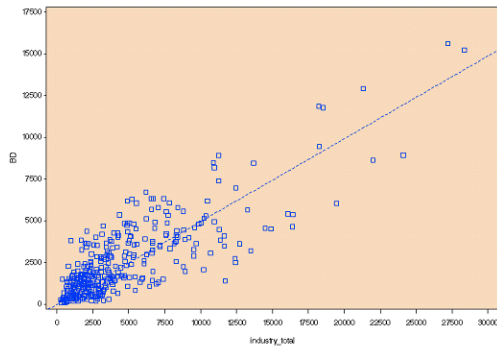


<그림 2-48> 부산·울산권 업무발생  
(인구와의 관계)



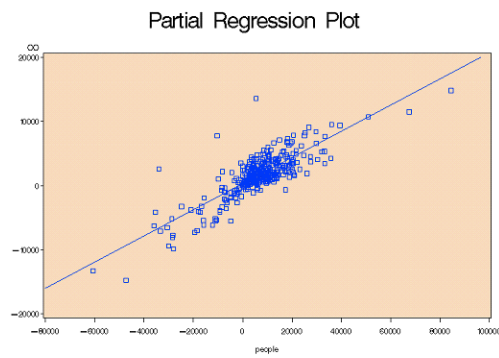
<그림 2-49> 부산·울산권 업무발생  
(종사자수와의 관계)

- <그림 2-48>와 <그림 2-49>에서처럼 업무발생통행에서 인구의 독립변수와 종사자수의 독립변수 모두 많은 오차값이 나타남.

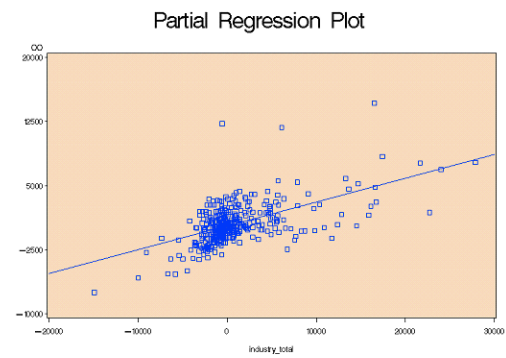


<그림 2-50> 부산·울산권 업무도착

- <그림 2-50>에서처럼 업무도착통행은 오차값이 많이 발생함을 알 수 있음.

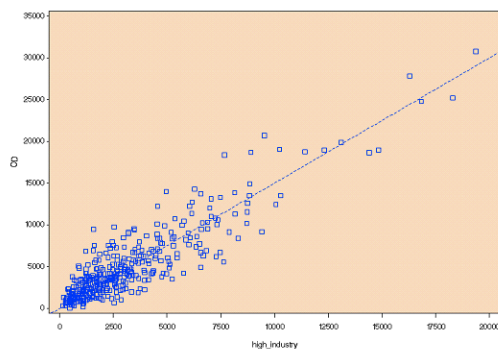


<그림 2-51> 부산·울산권 기타발생  
(인구와의 관계)



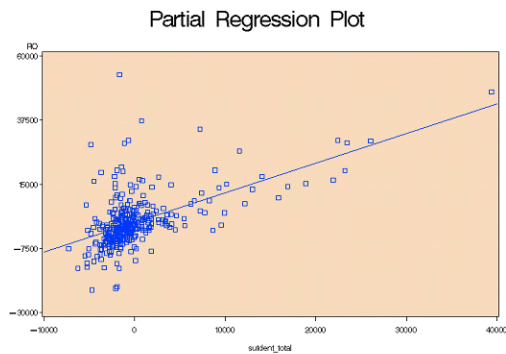
<그림 2-52> 부산·울산권 기타발생  
(종사자수와의 관계)

- <그림 2-51>와 <그림 2-52>에서처럼 기타발생통행에서 인구의 독립변수가 종사자수의 독립변수보다 정확하게 추정됨.

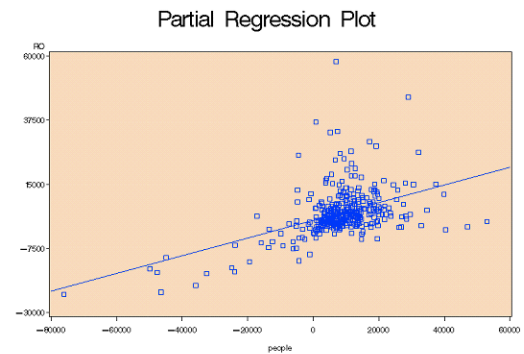


<그림 2-53> 부산·울산권 기타도착

- <그림 2-53>에서처럼 기타도착통행은 오차값이 많이 발생함.

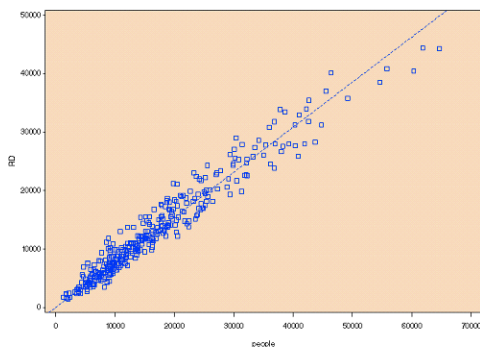


<그림 2-54> 부산·울산권 귀가발생  
(학생수와의 관계)



<그림 2-55> 부산·울산권 귀가발생  
(3차 종사자수와의 관계)

- <그림 2-54>와 <그림 2-55>에서처럼 귀가발생통행에서 3차종사자수의 독립변수와 학생수의 독립변수 모두 많은 오차가 발생함.



<그림 2-56> 부산·울산권 귀가도착

- <그림 2-56>에서처럼 귀가도착통행은 선형의 식이 나타났으나 약간의 오차값이 나타남.

#### 아. 지역간 이전가능성 검토

- 독립변수에 대한 비교
  - 구축된 모형의 계층간, 지역간 이전가능성을 검토하기 위해서는 된 두 모형에서 변수의 계수에 대한 차이를 파악해야 함.
- 가설검정(부분 F검정)
  - F검정은 F분포를 이용하여 수행하며, 귀무가설 설정, 검정통계량의 계산, 유의수준 및 자유도를 고려한 F분포값의 산정, 검정통계량과 F분포값을 비교하는 통계적 결정 과정으로 진행됨.

- 광역권별로 전체적인 이전가능성을 분석한후 전체적으로 이전가능성이 없다고 분석될 때 각 광역권별로 비교를 통한 검정으로 광역권별 이전가능성을 검토함.

- 귀무가설 : 계층별 독립변수의 계수값은 같다. ( $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \cdots$ )

- 검정통계량 계산 :  $F = \frac{MSB}{MSW}$

여기서,  $MSB(\text{집단간 평균제곱}) = SSB/k-1$

$MSW(\text{집단내 평균제곱}) = SSW/N-k$

$k$  : 계층수

$N$  : 표본수

- 통계적 결정은  $F > F_{1-\alpha}(k-1, N-k)$ 이면 귀무가설 기각을 기각함.(유의수준  $\alpha$  에서 독립변수의 계수값은 차이가 있음을 의미함.)

#### 자. 권역별 이전가능성의 통계적 검증(O-D)

##### ○ 출근통행

<표 2-66> 출근통행 (발생: 취업가능한 인구, 도착: 종사자수)에 대한 이전가능성 검토

		광주권		대전권		대구권		부산·울산권	
		F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F
발생	광주권			14.04	0.0002	3.84	0.0504	3.69	0.0549
	대전권	14.04	0.0002			55.70	<.0001	10.19	0.0015
	대구권	3.84	0.0504	55.70	<.0001			36.86	<.0001
	부산·울산권	3.69	0.0549	10.19	0.0015	36.86	<.0001		
도착	광주권			0.83	0.3627	2.05	0.1521	0.55	0.4581
	대전권	0.83	0.3627			0.37	0.5430	0.17	0.6762
	대구권	2.05	0.1521	0.37	0.5430			1.55	0.2139
	부산·울산권	0.55	0.4581	0.17	0.6762	1.55	0.2139		

<표 2-67> 출근통행 (발생: 취업가능한 인구, 도착: 종사자수) 표준화 계수에 대한  
이전가능성 검토

		광주권		대전권		대구권		부산·울산권	
		F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F
발생	광주권			0.18	0.6703	0.86	0.3538	0.52	0.4703
	대전권	0.18	0.6703			0.27	0.6008	0.07	0.7939
	대구권	0.86	0.3538	0.27	0.6008			0.12	0.7339
	부산·울산권	0.52	0.4703	0.07	0.7939	0.12	0.7339		
도착	광주권			4.53	0.0335	0.50	0.4790	0.06	0.8036
	대전권	4.53	0.0335			2.62	0.1055	5.65	0.0177
	대구권	0.50	0.4790	2.62	0.1055			0.38	0.5404
	부산·울산권	0.06	0.8036	5.65	0.0177	0.38	0.5404		

- 출근발생의 경우 표준화 계수가 모든 광역권별로 이전 가능성이 있었고 출근도착의 경우 기존 계수가 모든 광역권별로 이전 가능성이 있었음.
- 전체적으로 표준화 계수로 추정했을 경우가 이전 가능성이 높았음.
- 표준화계수로 추정했을 경우 출근도착통행에서 이전가능성이 줄어듦.

○ 등교통행

<표 2-68> 등교통행 (발생: 취학가능한 인구, 도착: 학생수)에 대한 이전가능성 검토

		광주권		대전권		대구권		부산·울산권	
		F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F
발생	광주권			149.70	<.0001	20.10	<.0001	38.24	<.0001
	대전권	149.70	<.0001			109.86	<.0001	105.79	<.0001
	대구권	20.10	<.0001	109.86	<.0001			3.81	0.0511
	부산·울산권	38.24	<.0001	105.79	<.0001	3.81	0.0511		
도착	광주권			268.75	<.0001	0.51	0.4751	0.31	0.5789
	대전권	149.70	<.0001			443.66	<.0001	809.99	<.0001
	대구권	20.10	0.4751	443.66	<.0001			0.12	0.7296
	부산·울산권	38.24	0.5789	809.99	<.0001	0.12	0.7296		

<표 2-69> 등교통행 (발생: 취학가능한 인구, 도착: 학생수) 표준화 계수에 대한  
이전가능성 검토

		광주권		대전권		대구권		부산·울산권	
		F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F
발생	광주권			4.97	0.0261	0.23	0.6342	0.20	0.6568
	대전권	4.97	0.0261			3.97	0.0466	5.24	0.0222
	대구권	0.23	0.6342	3.97	0.0466			0.01	0.9308
	부산·울산권	0.20	0.6568	5.24	0.0222	0.01	0.9308		
도착	광주권			5.76	0.0166	0.00	0.9781	0.00	0.9628
	대전권	5.76	0.0166			6.92	0.0087	8.51	0.0036
	대구권	0.00	0.9781	6.92	0.0087			0.00	0.9849
	부산·울산권	0.00	0.9628	8.51	0.0036	0.00	0.9849		

- 등교발생통행의 경우 기존계수에서는 대구권-부산·울산권이 이전 가능하고, 표준화 계수로 이전 가능성을 검토한 결과 권역별로 4개 권역사이에서 이전 가능함.
- 등교도착통행의 경우 기존계수와 표준화계수에서 광주권-대구권, 광주권-부산·울산권, 대구권-부산·울산권이 이전 가능함.

○ 업무통행

<표 2-70> 업무통행 (발생: 인구, 종사자수, 도착: 종사자수)에 대한 이전가능성 검토

		광주권		대전권		대구권		부산·울산권	
		F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F
발생 (인구)	광주권			171.26	<.0001	25.42	<.0001	24.01	<.0001
	대전권	171.26	<.0001			82.96	<.0001	138.48	<.0001
	대구권	25.42	<.0001	82.96	<.0001			0.99	0.3204
	부산·울산권	24.01	<.0001	138.48	<.0001	0.99	0.3204		
발생 (종사자수)	광주권			163.52	<.0001	35.37	<.0001	17.23	<.0001
	대전권	163.52	<.0001			54.55	<.0001	148.68	<.0001
	대구권	35.37	<.0001	54.55	<.0001			10.12	0.0015
	부산·울산권	17.23	<.0001	148.68	<.0001	10.12	0.0015		
도착	광주권			286.23	<.0001	54.50	<.0001	52.93	<.0001
	대전권	286.23	<.0001			115.02	<.0001	226.21	<.0001
	대구권	54.50	<.0001	115.02	<.0001			2.93	0.0874
	부산·울산권	52.93	<.0001	226.21	<.0001	2.93	0.0874		



<표 2-71> 업무통행 (발생: 인구, 종사자수, 도착: 종사자수) 표준화 계수에 대한  
이전가능성 검토

		광주권		대전권		대구권		부산·울산권	
		F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F
발생 (인구)	광주권			10.07	0.0016	2.79	0.0952	0.95	0.3288
	대전권	10.07	0.0016			2.97	0.0852	8.23	0.0042
	대구권	2.79	0.0952	2.97	0.0852			0.97	0.3248
	부산·울산권	0.95	0.3288	8.23	0.0042	0.97	0.3248		
발생 (종사자수)	광주권			2.17	0.1408	0.10	0.7472	1.72	0.1901
	대전권	2.17	0.1408			3.97	0.0467	0.15	0.6990
	대구권	0.10	0.7472	3.97	0.0467			3.68	0.0555
	부산·울산권	1.72	0.1901	0.15	0.6990	3.68	0.0555		
도착	광주권			7.89	0.0051	2.04	0.1536	6.02	0.0143
	대전권	7.89	0.0051			2.55	0.1106	0.66	0.4175
	대구권	2.04	0.1536	2.55	0.1106			1.05	0.3052
	부산·울산권	6.02	0.0143	0.66	0.4175	1.05	0.3052		

- 업무통행의 경우 기존 계수의 경우는 이전가능한 광역권이 두 영역 밖에 없었으나 표준화 계수로 추정했을 경우 대부분의 영역에서 이전 가능성이 나타남.

○ 기타통행

<표 2-72> 기타통행 (발생: 인구, 종사자수, 도착: 인구)에 대한 이전가능성 검토

		광주권		대전권		대구권		부산·울산권	
		F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F
발생 (인구)	광주권			26.70	<.0001	5.24	0.0223	0.02	0.8836
	대전권	26.70	<.0001			10.71	0.0011	45.65	<.0001
	대구권	5.24	0.0223	10.71	0.0011			8.73	0.0032
	부산·울산권	0.02	0.8836	45.65	<.0001	8.73	0.0032		
발생 (종사자수)	광주권			10.30	0.0014	3.77	0.0526	1.94	0.1643
	대전권	10.30	0.0014			2.18	0.1405	35.51	<.0001
	대구권	3.77	0.0526	2.18	0.1405			19.23	<.0001
	부산·울산권	1.94	0.1643	35.51	<.0001	19.23	<.0001		
도착	광주권			2.18	0.1400	14.79	0.0001	0.05	0.8257
	대전권	2.18	0.1400			6.69	0.0099	4.53	0.0336
	대구권	14.79	0.0001	6.69	0.0099			24.42	<.0001
	부산·울산권	0.05	0.8257	4.53	0.0336	24.42	<.0001		

&lt;표 2-73&gt; 기타통행 (발생: 인구, 종사자수, 도착: 인구) 표준화 계수에 대한 이전가능성 검토

		광주권		대전권		대구권		부산·울산권	
		F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F
발생 (인구)	광주권			0.36	0.5481	0.16	0.6901	2.91	0.0884
	대전권	0.36	0.5481			1.21	0.2714	6.87	0.0089
	대구권	0.16	0.6901	1.21	0.2714			2.15	0.1426
	부산·울산권	2.91	0.0884	6.87	0.0089	2.15	0.1426		
발생 (종사자수)	광주권			0.00	0.9810	0.12	0.7334	2.46	0.1173
	대전권	0.00	0.9810			0.16	0.6936	2.86	0.0912
	대구권	0.12	0.7334	0.16	0.6936			5.06	0.0248
	부산·울산권	2.46	0.1173	2.86	0.0912	5.06	0.0248		
도착	광주권			2.48	0.1155	5.34	0.0210	1.25	0.2639
	대전권	2.48	0.1155			0.54	0.4639	0.56	0.4553
	대구권	5.34	0.0210	0.54	0.4639			2.77	0.0962
	부산·울산권	1.25	0.2639	0.56	0.4553	2.77	0.0962		

- 기타통행의 경우 발생, 도착 모두 표준화 계수의 이전가능성 검토에서 기존계수 보다 이전 가능성이 높게 나타남.

○ 귀가통행

&lt;표 2-74&gt; 귀가통행 (발생: 3차종사자수, 학생수, 도착: 인구)에 대한 이전가능성 검토

		광주권		대전권		대구권		부산·울산권	
		F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F
발생 (3차 종사자수)	광주권			9.76	0.0018	0.01	0.9363	5.62	0.0180
	대전권	9.76	0.0018			13.09	0.0003	2.27	0.1325
	대구권	0.01	0.9363	13.09	0.0003			8.02	0.0047
	부산·울산권	5.62	0.0180	2.27	0.1325	8.02	0.0047		
발생 (학생수)	광주권			0.11	0.7409	0.25	0.6169	2.04	0.1536
	대전권	0.11	0.7409			0.80	0.3722	1.23	0.2676
	대구권	0.25	0.6169	0.80	0.3722			5.27	0.0219
	부산·울산권	2.04	0.1536	1.23	0.2676	5.27	0.0219		
도착	광주권			10.03	0.0016	1.80	0.1797	2.61	0.1064
	대전권	10.03	0.0016			31.54	<.0001	44.25	<.0001
	대구권	1.80	0.1797	31.54	<.0001			0.04	0.8412
	부산·울산권	2.61	0.1064	44.25	<.0001	0.04	0.8412		

<표 2-75> 귀가통행 (발생: 3차종사자수, 학생수, 도착: 인구) 표준화 계수에 대한  
이전가능성 검토

		광주권		대전권		대구권		부산·울산권	
		F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F
발생 (3차 종사자수)	광주권			0.00	0.9883	2.03	0.1546	0.05	0.8157
	대전권	0.00	0.9883			2.43	0.1195	0.08	0.7833
	대구권	2.03	0.1546	2.43	0.1195			2.40	0.1214
	부산·울산권	0.05	0.8157	0.08	0.7833	2.40	0.1214		
발생 (학생수)	광주권			14.36	0.0002	3.64	0.0567	13.48	0.0003
	대전권	14.36	0.0002			4.83	0.0283	0.49	0.4855
	대구권	3.64	0.0567	4.83	0.0283			3.45	0.0637
	부산·울산권	13.48	0.0003	0.49	0.4855	3.45	0.0637		
도착	광주권			1.15	0.2833	0.09	0.7664	0.49	0.4847
	대전권	1.15	0.2833			0.78	0.3778	0.32	0.5690
	대구권	0.09	0.7664	0.78	0.3778			0.19	0.6630
	부산·울산권	0.49	0.4847	0.32	0.5690	0.19	0.6630		

- 귀가통행의 경우 발생, 도착 모두 표준화 계수의 이전가능성 검토에서 기존계수 보다 이전 가능성이 높게 나타남.
- 표준화계수로 이전가능성을 검토했을 경우 대부분의 지역에서 이전 가능이 있다고 분석 됨.

&lt;표 2-76&gt; 광역권별 기존 계수와 표준화 계수로 분석한 이전가능한 광역권 (O-D)

	출근통행	등교통행	업무통행	기타통행	귀가통행
발생 기존계수	(광주권,대구권) (광주권,부산·울산권)	(대구권,부산·울산권)	인구 (대구권,부산·울산권)  종사자수 모든 광역권이 이전 불가능함.	인구 (광주권,부산·울산권) (광주권,대구권) (광주권,부산·울산권)  종사자수 (대전권-대구권)	3차종사자수 (광주권,대구권) (대전권,부산·울산권)  학생수 (대구권,부산·울산권) 을 제외한 모든 권역
발생 표준화 계수	모든 광역권이 이전가능함	(광주권,대구권) (광주권,부산·울산권) (대구권,부산·울산권)	인구 (광주권,대구권) (광주권,부산·울산권) (대구권,부산·울산권)  종사자수 (대전권,대구권) 을 제외한 모든 광역권	인구 (대전권,부산·울산권) 을 제외한 모든 광역권  종사자수 (대구권,부산·울산권) 을 제외한 모든 광역권	3차종사자수 모든 광역권이 이전가능함  학생수 (광주권,대구권) (대전권,부산·울산권) (대구권,부산·울산권)
비고	기존 계수는 두 권역만 이전가능한 반면에 표준화 계수는 모든지역이 이전 가능함	기존 계수보다 표준화 계수에서 (광주권,대구권) (광주권,부산·울산권)이 추가됨.	인구의 경우 (광주권,부산·울산권) (대구권,부산·울산권) 권역이 표준화계수에서 추가 되었으며  종사자수의 경우 표준화 계수 추정에서 (대전권,대구권) 을 제외한 모든 광역권이 추가됨	인구의 경우 (대전권,대구권) (대구권,부산·울산권) 권역이 표준화계수에서 추가 되었으며  종사자수의 경우 표준화 계수 추정에서 (광주권,대전권) (광주권,대구권) (광주권,부산·울산권) (대전권,부산·울산권) 이 추가됨	3차 종사자수의 경우 기존계수에서는 두개만 이전 가능한 반면 표준화계수추정에서는 모두 이전 가능하며  학생수의 경우 오히려 표준화계수에서의 이전 가능성이 낮게 나타남.
도착 기존계수	· 모든 광역권이 이전 가능함	(광주권,대구권) (광주권,부산·울산권) (대구권,부산·울산권)	(대구권,부산·울산권)	(광주권,대전권) (대전권,대구권)	(광주권-대구권) (광주권,부산·울산권) (대구권,부산·울산권)
도착 표준화 계수	(광주권,대구권) (대전권,대구권) (광주권,부산·울산권) (대구권,부산·울산권)	(광주권,대구권) (광주권,부산·울산권) (대구권,부산·울산권)	(광주권,부산·울산권) 을 제외한 모든 광역권	(광주권,대구권) 을 제외한 모든 광역권	모든 광역권이 이전가능함
비고	기존계수는 모든 광역권이 이전 가능했지만 표준화계수에서는 4개 권역사이에만 이전 가능함.	기존계수와 표준화계수와 차이가 없음.	기존계수는 1개 권역사이에만 이전 가능했지만 표준화 계수에서는 5개권역 사이가 이전가능함	기존계수에서는 2개권역 사이에서만 이전 가능했지만 표준화계수에서는 5개 권역 사이에서 이전가능성이 나타남.	기존계수에서는 3개권역 사이에서만 이전 가능했지만 표준화계수에서는 모든 권역 사이에서 이전가능성이 나타남.

- 표준화된 회귀계수를 통해서 이전 가능성을 검토했을 경우 기존의 계수보다 이전가능성이 높았음.

### 차. 기존 회귀모형과의 변수 비교

- 기존 회귀분석과의 독립변수 비교를 통하여 본 과업의 장점과 단점을 비교함

<표 2-77> 기존 회귀모형과의 독립변수 비교(O-D)

		수도권 광역 교통망계획	교통소통 촉진을 위한 간선도로 정비 기본계획	서울특별시 교통정비 중기계획	경기도 도로정비기본계획	본 과업
출근	발생	취업자수	인구수, 고용자수	취업자수	취업자수	취업가능한인구 (21세~65세)
	도착	종사자수	고용자	종사자수	종사자수	종사자수
등교	발생	거주지 학생수	인구	거주지 학생수	거주지 학생수	취학가능한인구 (5세~25세)
	도착	학생수	학생수	수용학생수	학생수	학생수
업무	발생	인구수, 종사자수	고용자수	인구, 종사자수		인구, 종사자수
	도착	인구수, 종사자수	고용자	인구, 종사자수		종사자수
기타	발생	인구수, 3차산업 종사자수		인구, 종사자수, 수용학생수	인구수, 3차산업 종사자수	인구, 종사자수
	도착	인구수, 3차산업 종사자수		승용차보유대수, 종사자수, 수용학생수	인구수, 3차산업 종사자수	3차산업 종사자수
귀가	발생	종사자수, 학생수	고용자, 학생수	종사자수, 수용학생수	종사자수, 학생수	3차산업 종사자수, 학생수
	도착	종사자수, 학생수	인구	인구	인구수	인구

- 비교 결과 다른 과업과의 변수와 상호 연관성을 가지고 있었으며 특히 본 과업은 4대 광역권마다 약간의 변수 차이가 있었지만 일관성 변수 선정을 통하여 분석한 결과 기존 모형의 변수와 유사함이 나타남.
- 사회 경제지표의 부족으로 취업자수 및 학생수에 대한 인구가 없기 때문에 출근과 등교 분석시 취업가능한인구와 취학가능한인구와 같이 인구를 세분화시킴으로서 신뢰성이 세분화전 보다 높게 분석됨.

## 제6절 P-A 기반의 접근 방법에 의한 통행발생 모형의 구축 및 분석

### 1. P-A 기반의 접근 방법의 이론적 고찰

#### 가. O-D 기반의 접근 방법과 P-A기반의 접근 방법

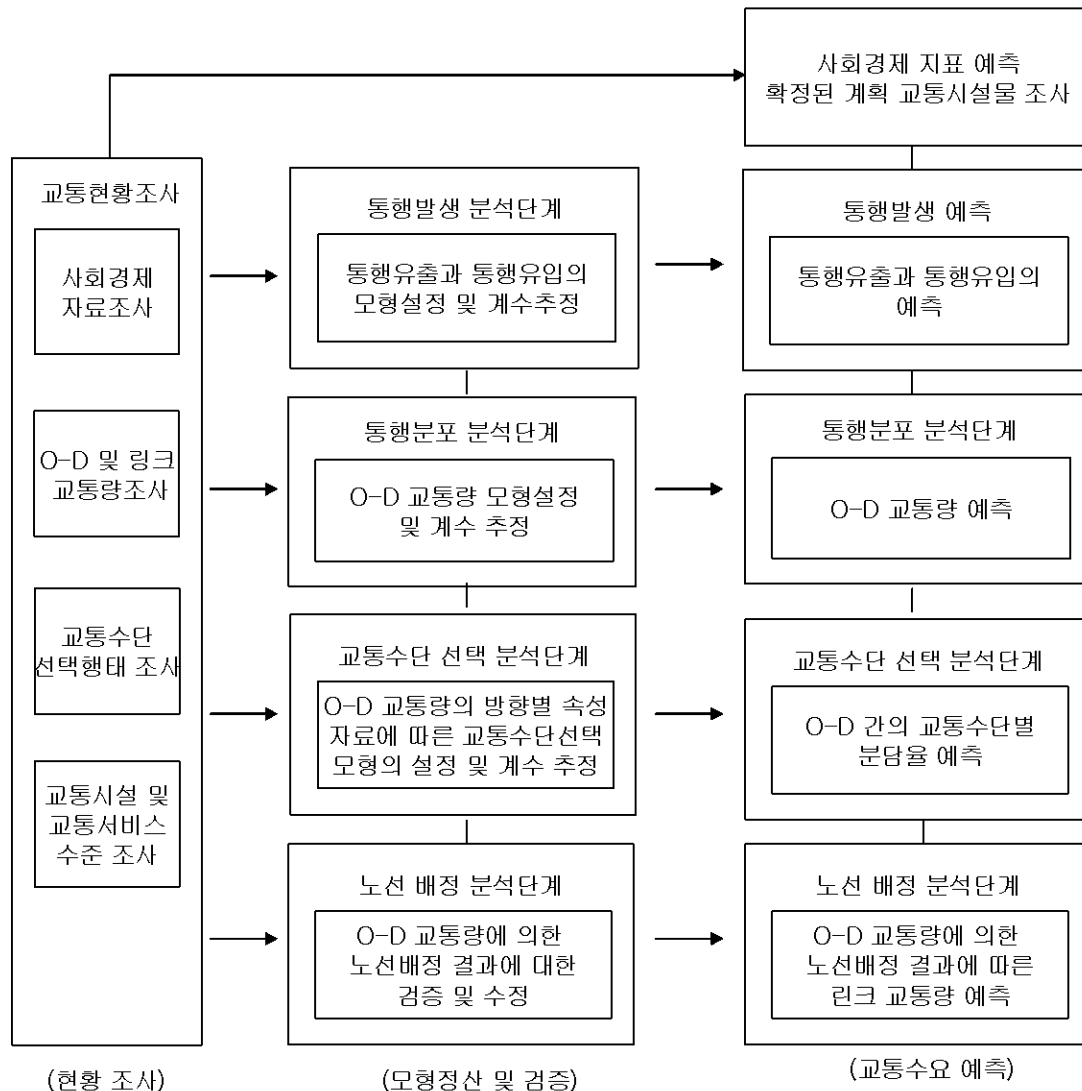
- 정통적인 교통수요분석의 기법에서 통행유출-유입(O-D : origin-destination) 통행량과 통행생성-유인(P-A : production-attraction) 통행량의 개념이 일반적으로 동시에 적용되고 있음.
- 하지만 우리 나라에서는 이러한 두 개념이 간혹 명확한 구별 없이 적용되고 있는 경우가 많이 있으며, O-D 접근방법과 P-A 접근방법은 통행수의 산출방법에서부터 구별될 수 있음.
- 가정기반통행(home-base trip)의 경우 P-A 접근방법에 있어서는 통행의 방향과 관련 없이 가정이 있는 존이 통행생성존(production zone)이 되고 그 통행이 가정이 아닌 다른 쪽 통행단(trip end)은 통행유인존(attraction zone)이 되는 것임.
- 출근과 퇴근(귀가) 통행의 경우 두 통행 모두 가정이 있는 존이 통행생성존이 되고 직장이 있는 존이 통행유인존이 되는 것을 알 수 있음.
- 그러므로 출근과 퇴근 두 통행의 통행생성존과 유인 존이 동일하므로 방향별로 통행목적을 다시 구분하지 않고 가정기반 출퇴근통행을 하나의 목적통행으로 취급함.
- 반면 O-D 개념의 접근방법에 있어서는 출근통행의 경우 가정의 존이 통행유출존이 되고, 직장의 존이 통행유입존이 되는 반면 퇴근 통행의 경우 직장의 통행유출존이 되고, 가정의 존은 통행유입존이 되어 출근 및 퇴근 두 통행의 통행유출 지점과 통행유입 지점에 차이가 있음.
- O-D 접근방법의 경우는 출근과 퇴근(귀가)을 같은 통행목적으로 취급하지 못하고 별도의 목적통행으로 구분하여 분석하게 됨.
- 통행발생단계에서 O-D 접근방법과 P-A 접근방법 상의 차이점은 통행을 목적별로 구분하는 방법과 각 통행단에서의 통행수를 산출하는 방법에서 차이가 있음
- 아래 표는 두 개념에 대해 목적별로 비교하였음.

&lt;표 2-78&gt; 두 개념에 대한 목적별 비교

O-D 개념에서의 통행 목적 구분	P-A 개념에서의 통행 목적 구분
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 통근 목적통행</li> <li>· 등교 목적통행</li> <li>· 학원 목적통행</li> <li>· 업무 목적통행</li> <li>· 귀가 목적통행</li> <li>· 쇼핑 목적통행</li> <li>· 기타 목적통행</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· HBW (Home based work trip) :가정기반 출퇴근통행)</li> <li>· HBS(Home based school trip) :가정기반 통학 통행)</li> <li>· HBO(Home based other trip) :가정기반 기타통행)</li> <li>· NHB(Non home based trip :비가정기반 통행</li> </ul>

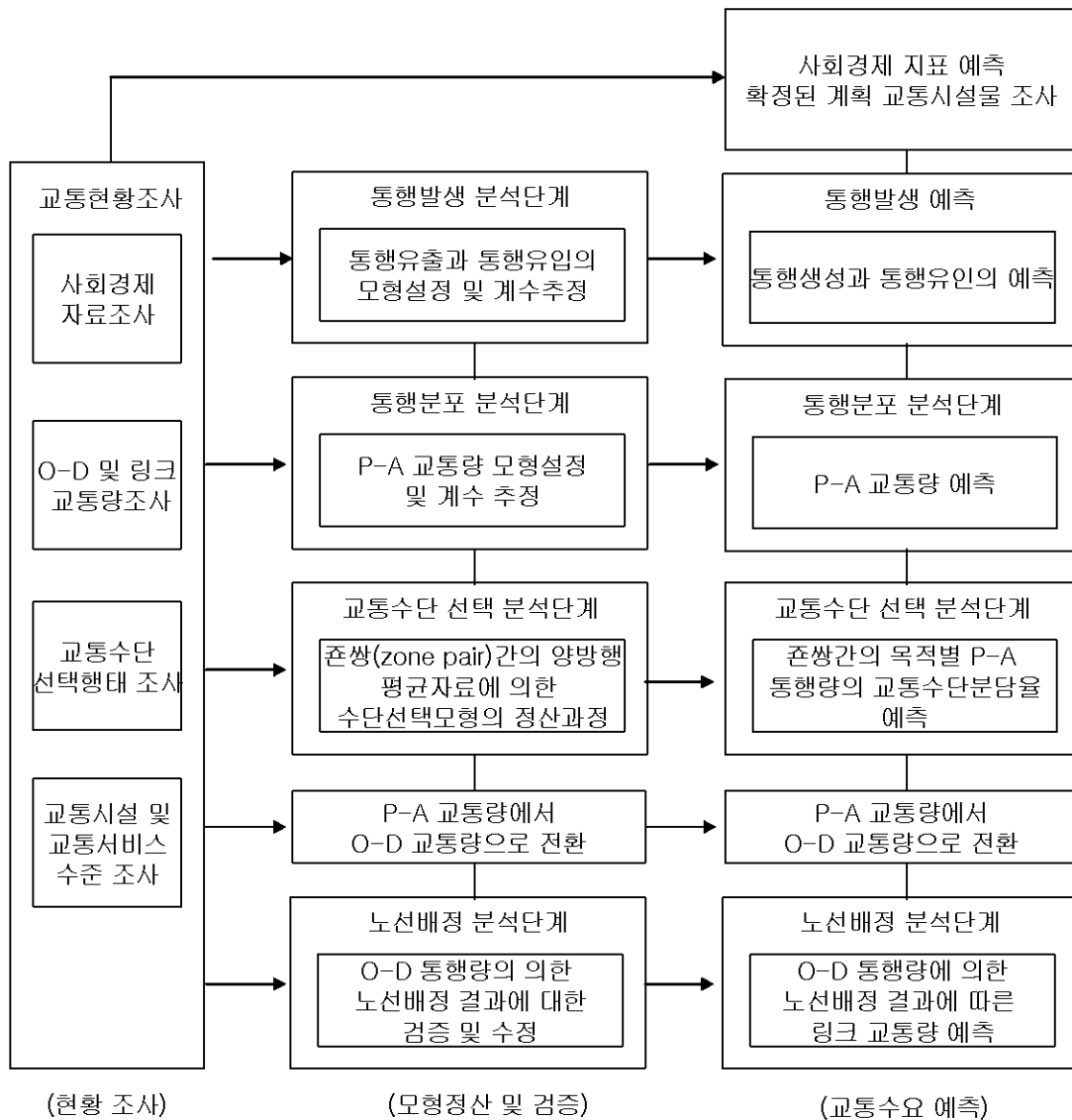
- O-D 및 P-A 두 접근방법의 가장 큰 차이점으로 O-D 접근방법은 귀가통행이 별도의 통행목적으로 구분되어 있으나 P-A 접근방법은 활동의 목적을 위해 출발하는 통행이나 활동을 완료하고 되돌아오는 통행이 방향만 다를 뿐 그 통행목적이 동일한 것으로 간주하고 동일 통행목적 범주에 포함시켜 통행량을 산출한다는 점이 O-D 접근방법과의 차이점임.
- O-D 접근방법에서 귀가통행의 통행유입모형 경우 각 계수의 값은 다양한 종류의 활동 목적을 마치고 가정으로 유입하는 통행수를 반영하여야 하므로 다양한 활동목적들을 집합화하여 하나의 통행목적 범주로 묶어 놓게 되는 반면 P-A 접근방법의 경우 출퇴근 통행수, 기타목적들을 위해 가정에서 출발하고 가정으로 돌아오는 통행수를 함께 고려하므로써 근본적인 통행의 특성을 손실시키지 않고 유지시키게 됨.
- 이와 같이 근본적인 활동목적들을 반영하여 하나의 통행목적범주에 포함시켜 동일한 특성을 함께 유지하도록한 P-A 접근방법은 통행행태를 기초로하였기에 이론적으로 O-D 접근방법보다 우수하다고 할 수 있음.
- 또한 이미 집합화된 자료는 다시 통행특성별로 세분하여 분류할 수 없게 되어 집합화된 평균특성만을 적용하게되므로 특성별로 세분화된 분석방법보다는 오차의 발생 가능성이 높게되므로 O-D 접근방법에 의한 귀가통행의 경우 통행을 집합화 시키므로써 통행의 구체적 특성이 손실된 후는 다음 분석단계에서 세분화된 분석을 할 수 없게되어 집합화에 따른 오차가 발생하게 된다는 이론적 단점을 갖게됨.

- O-D 기반의 접근 방법과 P-A 기반의 접근 방법의 과정정의 차이를 도식화하면 아래와 같음.



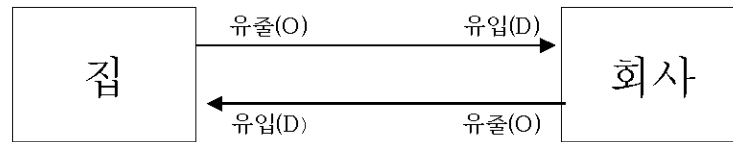
<그림 2-57> O-D 접근방법에 의한 교통수요 분석과정



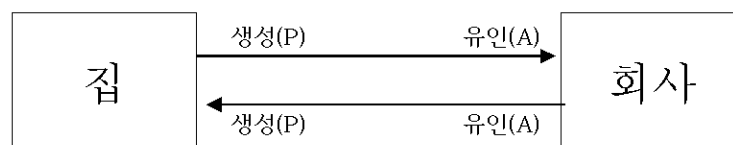


<그림 2-58> P-A 접근방법에 의한 교통수요 분석과정

- O-D 기반의 접근 방법과 P-A 기반의 접근 방법의 개념적 차이를 도식화하면 아래와 같음.



O-D 기반의 접근방법



P-A 기반의 접근방법

N

&lt;그림 2-59&gt; O-D 접근방법과 P-A 접근방법

- 두 개념의 근본적 차이는 O-D 개념은 통행이 출발하고 도착하는 현상적 패턴을 기준으로 하여 통행량을 산출하는 반면에 P-A 개념은 통행의 주체인 개인이 기반을 두는 지점과 활동의 목적이 달성되는 지점을 고려한 통행 행태적 패턴을 기준으로 통행량을 산출하는데 있음.

#### 나. 통행발생 단계에서의 P-A 개념 도입의 필요성

- 기존 O-D 개념에서 귀가통행은 활동의 목적을 달성하고 단순히 집으로 돌아오는 통행의 특성을 지니고 있으므로, 통행의 목적과 관계없이 목적 통행으로 분류됨으로써 집합화 오차의 발생 가능성이 높음.
- 그러나 P-A 개념 도입시 집합화 문제의 해결할 수 있는데, P-A 접근 방법에 있어서 귀가통행을 별도로 구분하지 않고, 통행이 근본적 활동목적에 따라 같은 목적통행 내에서 함께 고려하게 됨으로써 유사한 통행끼리의 분석으로 인해서 집합화 오차를 적게 할 수 있음.
- 또한 P-A 개념으로 4단계 수요추정을 할 경우 첨두시간 O/D를 만들기가 쉬울 뿐 아니라 구분된 통행목적별을 줄일 수 있으며, 회귀분석시 합리적인 데이터를 만들 수 있음.

## 2. 본 과업에서 P-A 기반의 접근의 적용 방법

### 가. 본 과업에서 P-A 기반의 접근 방법의 적용

- 2001년 5대 광역권의 가구통행 실태조사는 O-D 기반의 접근방법에 의해 조사되고 집계되어졌음.
- 위에서 살펴본바와 같이 O-D 기반의 접근 방법 보다는 P-A 기반의 접근 방법이 집합화 등의 오차를 줄이는 우수한 이론으로 평가되고 있음.
- 본 과업에서는 O-D 기반으로 조사되고 집계된 데이터를 P-A 기반으로 원시데이터 단계에서 가공함.
- 본 과업의 P-A 기반의 접근 방법에서 목적별 구분은 가정기반 출퇴근통행, 가정기반 통학통행, 가정기반 기타통행, 비가정기반 통행 4개의 목적으로 구분하여 분석함.

### 나. 원시데이터를 P-A 기반의 접근 방법으로 가공 방법

#### 1) 1 단계 수단통행을 기준으로 되어 있는 원시데이터를 목적통행 기준으로 전환

- 최초 원시데이터는 한 목적안에 여러번의 수단통행을 이용하는 것으로 작성되었기 때문에 이를 보정함.
- 한 목적에 대하여 여러번의 수단통행을 이용할 경우 처음 수단을 이용한 출발지가 그 목적에 대하여 출발지가 되고 마지막 수단을 이용한 도착지가 그 목적에 대한 도착지가 되기 때문에 이에 대한 보정 작업.
- 한 목적에 대하여 여러번의 수단통행인 경우 그 목적에 대한 출발지와 도착지만을 나타냄.

#### 2) 2 단계 귀가 목적통행에 새로운 목적통행 부여

- <그림 2-59>에서 O-D 개념의 경우 귀가시 회사가 'O'가 되고 집이 'D'가 되지만 P-A 개념의 경우 회사가 'A'가 되고 집이 'P'가 되기 때문에 이를 보정하기 위해서 귀가 목적통행에 대해서 시점(Origin)과 종점(Destination)의 방향을 바꿔줌.
- P-A 개념의 경우 귀가 목적이 제외됨.
- 귀가전의 목적통행으로 인하여 귀가통행이 발생하기 때문에 귀가 통행대신 전 통행의 목적을 부여함.

## 3) 3 단계 P-A 목적통행으로 분류

- 2단계 작업의 후작업으로 목적통행과 관련하여 집과 관련한 통행의 경우는 가정기반 통행으로 구분하고 집과 관련이 없는 통행은 비가정기반 통행으로 분류함.
- 최초 출발지가 집인 목적의 경우는 가정기반 통행으로 분류하고 최초출발지가 집이 아닐 경우는 비가정기반 통행으로 분류함.

## 4) 4단계 가정기반 통행 처리

- 가정기반 통행과 관련하여 O-D기반의 목적통행을 참조하여 새롭게 P-A 기반의 목적통행인 가정기반 출퇴근통행, 가정기반 통학 통행, 가정기반 기타통행으로 분류하며 비가정기반 통행의 경우 새로운 목적통행의 분류 없이 비가정기반 통행으로 간주함.

## 5) 5 단계 목적 통행 집계

- 위의 과정을 통해서 O-D 기반의 목적 통행이 P-A 기반의 목적통행으로 바뀌어서 원시데이터가 생성됨.
- 이 같이 P-A 기반으로 생성된 원시데이터는 카테고리 모형의 항목에 따라 가공하여 카테고리 항목별 평균 통행발생율을 산출하여 P-A 기반의 카테고리 모형을 구축하는 기본자료로 사용함.
- 새롭게 생성된 원시데이터의 P-A 기반의 통행 목적에 따라 각 존별 통행생성량과 통행유인량을 집계하여 회귀 모형의 구축에서 통행량의 자료로 사용됨.

### 3. 통행발생 원단위

#### 가. P-A 기반의 접근방법에 의한 통행발생 원단위 산출 방법

- O-D 기반의 접근방법과 같은 방법으로 시행하며, 목적통행의 구분을 총 목적통행, 가정기반 출퇴근 목적통행(HBW), 가정기반 통학 목적통행(HBS), 가정기반 기타 목적통행(HBO), 비가정기반 목적통행(NHB)으로 구분하여 분석함.

#### 나. P-A 기반의 접근방법에 의한 통행발생 가구 단위 원단위 산출

- 1) P-A 기반의 접근방법에 의한 총 목적 통행의 가구 단위 통행발생 원단위 산출

<표 2-79> P-A 기반의 총 목적 통행의 가구 단위 통행발생 원단위 산출

총 목적	구분		부산·울산권	대구권	광주권	대전권
	가구당 통행발생율		6.48	6.09	6.35	6.13
	가구원수	1 인	2.28	2.00	2.73	2.27
		2 인	3.38	3.05	4.57	3.44
		3 인 이상	6.86	6.76	6.86	6.67
	승용차 보유대수	0 대	5.66	5.27	6.08	5.54
		1 대	6.86	6.62	6.61	6.42
		2 대 이상	8.65	8.26	8.21	7.75
	소득수준	200만원 이하	6.03	5.67	6.16	5.77
		201~350만원	8.01	5.57	8.01	7.49
		351 만원 이상	8.68	5.91	8.03	7.93

- 총 목적통행의 경우 O-D 기반의 접근 방법과 일치하는데, 이는 O-D 기반의 접근 방법과 P-A 기반의 접근 방법은 통행 목적의 총합은 같은 것을 의미함.
- 모형의 적용 방법은 O-D 기반과 같이 가구당 통행발생율은 전체 가구의 수에 가구당 통행발생율을 곱하여 산정하고, 가구원수를 기준으로 산정할 경우 가구원수의 항목에 따라 가구수를 산정한후 평균 통행율을 곱하여서 산출하며, 승용차 보유대수, 소득수준을 기준으로 통행량을 산정할 경우도 가구원수를 기준으로 산정할 경우와 같은 방법으로 통행량을 산출함.

## 2) P-A 기반의 접근방법에 의한 HBW 통행의 가구 단위 통행발생 원단위 산출

&lt;표 2-80&gt; P-A 기반의 HBW 통행의 가구 단위 통행발생 원단위 산출

	구분		부산·울산권	대구권	광주권	대전권
	총 가구당 통행발생율		1.87	1.64	1.62	1.80
HBW	가구원수	1 인	0.45	0.43	0.51	0.64
		2 인	1.07	0.96	1.24	1.33
		3 인 이상	1.98	1.80	1.74	1.92
	승용차 보유대수	0 대	1.61	1.30	1.38	1.52
		1 대	2.00	1.86	1.88	1.93
		2 대 이상	2.54	2.47	2.62	2.58
	소득수준	200만원 이하	1.76	1.52	1.53	1.65
		201~350만원	2.32	1.54	2.42	2.33
		351 만원 이상	2.38	1.55	2.31	2.54

- 모형의 적용 방법은 총 가구당 통행발생율은 전체 가구의 수에 가구당 통행발생율을 곱하여 가정기반 출퇴근 목적의 통행량을 산정하고, 가구원수를 기준으로 산정할 경우 가구원수의 항목에 따라 가구수를 산정한후 평균 통행율을 곱하여서 산출하며, 승용차 보유대수, 소득수준을 기준으로 통행량을 산정할 경우도 가구원수를 기준으로 산정할 경우와 같은 방법으로 가정기반 출퇴근 목적의 통행량을 산출함.

## 3) P-A 기반의 접근방법에 의한 HBS 통행의 가구 단위 통행발생 원단위 산출

&lt;표 2-81&gt; P-A 기반의 총 목적 통행의 가구 단위 통행발생 원단위 산출

	구분		부산·울산권	대구권	광주권	대전권
	총 가구당 통행발생율		2.25	1.78	1.98	2.04
HBS	가구원수	1 인	0.13	0.08	0.05	0.60
		2 인	0.28	0.19	0.21	0.31
		3 인 이상	2.48	2.11	2.41	2.34
	승용차 보유대수	0 대	1.95	1.61	1.87	1.99
		1 대	2.42	1.90	2.10	2.07
		2 대 이상	2.61	2.06	2.20	2.15
	소득수준	200만원 이하	2.13	1.69	1.92	1.95
		201~350만원	2.75	1.53	2.43	2.37
		351 만원 이상	2.82	1.59	2.46	2.45

- 모형의 적용 방법은 총 가구당 통행발생율은 전체 가구의 수에 가구당 통행발생율을 곱하여 가정기반 통학 목적의 통행량을 산정하고, 가구원수를 기준으로 산정할 경우 가구원수

의 항목에 따라 가구수를 산정한후 평균 통행율을 곱하여서 산출하며, 승용차 보유대수, 소득수준을 기준으로 통행량을 산정할 경우도 가구원수를 기준으로 산정할 경우와 같은 방법으로 가정기반 통학 목적의 통행량을 산출함.

4) P-A 기반의 접근방법에 의한 HBO 통행의 가구 단위 통행발생 원단위 산출

<표 2-82> P-A 기반의 HBO 통행의 가구 단위 통행발생 원단위 산출

	구분	부산·울산권	대구권	광주권	대전권
HBO	총 가구당 통행발생율	1.50	1.76	1.89	1.45
	가구원수	1 인	1.44	1.27	1.61
		2 인	1.70	1.61	2.22
		3 인 이상	1.49	1.81	1.84
	승용차 보유대수	0 대	1.47	1.68	1.98
		1 대	1.50	1.81	1.77
		2 대 이상	1.85	2.15	2.06
	소득수준	200만원 이하	1.44	1.67	1.89
		201~350만원	1.62	1.42	1.91
		351 만원 이상	1.79	1.48	1.96

- 모형의 적용 방법은 총 가구당 통행발생율은 전체 가구의 수에 가구당 통행발생율을 곱하여 가정기반 기타 목적의 통행량을 산정하고, 가구원수를 기준으로 산정할 경우 가구원수의 항목에 따라 가구수를 산정한후 평균 통행율을 곱하여서 산출하며, 승용차 보유대수, 소득수준을 기준으로 통행량을 산정할 경우도 가구원수를 기준으로 산정할 경우와 같은 방법으로 가정기반 기타 목적의 통행량을 산출함.

5) P-A 기반의 접근방법에 의한 NHB 통행의 가구 단위 통행발생 원단위 산출

<표 2-83> P-A 기반의 NHB 통행의 가구 단위 통행발생 원단위 산출

	구분	부산·울산권	대구권	광주권	대전권
NHB	총 가구당 통행발생율	0.85	0.91	0.86	0.84
	가구원수	1 인	0.26	0.22	0.56
		2 인	0.33	0.29	0.90
		3 인 이상	0.91	1.04	0.87
	승용차 보유대수	0 대	0.62	0.68	0.84
		1 대	0.93	1.05	0.86
		2 대 이상	1.65	1.58	1.33
	소득수준	200만원 이하	0.70	0.79	0.81
		201~350만원	1.32	1.08	1.25
		351 만원 이상	1.69	1.29	1.30

- 모형의 적용 방법은 전체 가구의 수에 총 가구당 통행발생율을 곱하여 비가정 기반 통행량을 산정하고, 가구원수를 기준으로 산정할 경우 가구원수의 항목에 따라 가구수를 산정한 후 평균 통행율을 곱하여서 산출하며, 승용차 보유대수, 소득수준을 기준으로 통행량을 산정할 경우도 가구원수를 기준으로 산정할 경우와 같은 방법으로 비가정 기반 통행량을 산출함.

#### 다. P-A 기반의 접근방법에 의한 통행발생 개인 단위 원단위 산출

##### 1) P-A 기반의 접근방법에 의한 총 목적 통행의 통행발생 원단위 산출

<표 2-84> P-A 기반의 접근방법에 의한 총 목적 통행의 통행발생 원단위

총 매 점	구분		부산·울산권		대구권		광주권		대전권	
			원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터
	인당 통행량		1.6947	1.8413	1.6494	1.8099	1.686	1.812	1.6235	1.9610
	성별	남자인구당 통행량	1.9307	2.1527	1.9063	2.1897	1.901	2.099	1.9147	2.3420
		여자인구당 통행량	1.4636	1.5264	1.4009	1.4271	1.489	1.528	1.3438	1.5775
	연 령 별	5~14세 인구당 통행량	2.1410	1.6404	2.0982	1.6362	1.808	1.436	2.0135	1.8447
		15~19세 인구당 통행량	2.1588	2.7337	2.1424	2.7865	2.073	2.626	2.0561	3.4201
		20~29세 인구당 통행량	1.6233	1.8417	1.6406	2.0994	1.705	2.089	1.5729	2.0527
		30~39세 인구당 통행량	1.6284	2.5657	1.7780	2.4240	1.730	2.447	1.7372	2.8152
		40~49세 인구당 통행량	1.7391	2.1056	1.7689	1.9934	1.773	2.068	1.6891	2.1624
50~59세 인구당 통행량		1.4343	1.5019	1.4109	1.5065	1.798	1.686	1.4544	1.4438	
60~69세 인구당 통행량		1.1076	1.0999	1.0970	1.0522	1.896	1.319	1.0412	0.9746	
70세이상 인구당 통행량		0.6092	0.7053	0.6534	0.6144	1.154	0.787	0.4956	0.4803	



- 개인 단위 모형 역시 총 목적통행의 경우 O-D 기반의 접근 방법과 일치함.
- 모형의 적용 방법은 인당 통행발생율을 이용할 경우 총 인구수에 인구당 통행 발생율을 곱하여 통행량을 산정하고, 성별을 기준으로 통행량을 산정할 경우 성별의 항목에 따라 인구수를 산정하여 각 항목의 통행 발생율을 곱하여 통행량을 산정하며, 연령을 기준으로 할 경우도 성별의 산정 방법과 같이 통행량을 산정함.

## 2) P-A 기반의 접근방법에 의한 HBW 목적통행의 통행발생 원단위 산출

<표 2-85> P-A 기반의 접근방법에 의한 HBW 목적통행의 통행발생 원단위

	구분	부산·울산권		대구권		광주권		대전권	
		원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터
H B W	인당 통행량	0.490	0.592	0.443	0.514	0.430	0.520	0.476	0.543
	성별	남자인구당 통행량	0.725	0.862	0.641	0.748	0.602	0.736	0.688
		여자인구당 통행량	0.261	0.319	0.252	0.278	0.272	0.307	0.273
	연령 별	5~14세 인구당 통행량 <sup>1)</sup>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		15~19세 인구당 통행량	0.036	0.050	0.033	0.036	0.031	0.031	0.038
		20~29세 인구당 통행량	0.558	0.536	0.513	0.545	0.501	0.509	0.561
		30~39세 인구당 통행량	0.859	1.159	0.827	0.966	0.801	1.044	0.863
		40~49세 인구당 통행량	1.027	1.054	0.843	0.898	0.799	0.960	0.935
		50~59세 인구당 통행량	0.753	0.759	0.674	0.713	0.744	0.799	0.776
		60~69세 인구당 통행량	0.292	0.296	0.312	0.284	0.504	0.313	0.376
		70세이상 인구당 통행량	0.062	0.066	0.085	0.070	0.193	0.100	0.106

주: 1) 조사된 데이터에는 5~14세 인구중 출근목적통행이 적은 양으로 존재하나 조사의 오차와 관련하여 현실성을 감안하여 조정하였음.

- 모형의 적용 방법은 인당 통행발생율을 이용할 경우 총 인구수에 인구당 통행 발생율을 곱하여 가정기반 출퇴근 통행량을 산정하고, 성별을 기준으로 통행량을 산정할 경우 성별

의 항목에 따라 인구수를 산정하여 각 항목의 통행 발생율을 곱하여 가정기반 출퇴근 통행량을 산정하며, 연령을 기준으로 할 경우도 성별의 산정 방법과 같이 가정기반 출퇴근 통행량을 산정함.

### 3) P-A 기반의 접근방법에 의한 HBS 목적통행의 통행발생 원단위 산출

<표 2-86> P-A 기반의 접근방법에 의한 HBS 목적통행의 통행발생 원단위

	구분	부산·울산권		대구권		광주권		대전권	
		원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터
H B S	인당 통행량	0.589	0.457	0.482	0.465	0.525	0.508	0.541	0.550
	성 별	남자인구당 통행량	0.610	0.489	0.502	0.524	0.540	0.565	0.605
		여자인구당 통행량	0.569	0.424	0.462	0.406	0.510	0.452	0.495
	연 령 별	5~14세 인구당 통행량 <sup>1)</sup>	1.548	1.270	1.415	1.282	1.391	1.238	1.472
		15~19세 인구당 통행량	1.723	2.232	1.695	2.340	1.711	2.258	2.810
		20~29세 인구당 통행량	0.549	0.643	0.498	0.704	0.620	0.854	0.693
		30~39세 인구당 통행량	0.011	0.014	0.011	0.013	0.021	0.026	0.015
		40~49세 인구당 통행량	0.010	0.003	0.007	0.002	0.007	0.003	0.003
		50~59세 인구당 통행량	0.004	0.001	0.003	0.001	0.004	0.001	0.002
		60~69세 인구당 통행량	0.004	0.002	0.002	0.001	0.001	0.005	0.003
		70세이상 인구당 통행량	0.007	0.004	0.005	0.004	0.002	0.001	0.002

- 모형의 적용 방법은 인당 통행발생율을 이용할 경우 총 인구수에 인구당 통행 발생율을 곱하여 가정기반 통학통행량을 산정하고, 성별을 기준으로 통행량을 산정할 경우 성별의 항목에 따라 인구수를 산정하여 각 항목의 통행 발생율을 곱하여 가정기반 통학통행량을 산정하며, 연령을 기준으로 할 경우도 성별의 산정 방법과 같이 가정기반 통학통행량을 산정함.

## 4) P-A 기반의 접근방법에 의한 HBO 목적통행의 통행발생 원단위 산출

&lt;표 2-87&gt; P-A 기반의 접근방법에 의한 HBO 목적통행의 통행발생 원단위

H B O	구분		부산·울산권		대구권		광주권		대전권	
			원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터
	인당 통행량		0.393	0.520	0.478	0.543	0.503	0.539	0.385	0.541
	성별	남자인구당 통행량	0.333	0.424	0.454	0.495	0.478	0.461	0.373	0.499
		여자인구당 통행량	0.453	0.618	0.501	0.591	0.526	0.617	0.395	0.583
	연령 별	5~14세 인구당 통행량	0.294	0.186	0.346	0.186	0.214	0.104	0.265	0.200
		15~19세 인구당 통행량	0.200	0.232	0.204	0.214	0.166	0.170	0.184	0.292
		20~29세 인구당 통행량	0.392	0.513	0.450	0.611	0.430	0.550	0.400	0.579
		30~39세 인구당 통행량	0.497	0.825	0.599	0.855	0.630	0.847	0.536	0.944
		40~49세 인구당 통행량	0.431	0.630	0.595	0.662	0.672	0.750	0.467	0.671
50~59세 인구당 통행량		0.542	0.557	0.571	0.562	0.758	0.675	0.485	0.543	
60~69세 인구당 통행량		0.713	0.698	0.690	0.665	1.017	0.775	0.558	0.575	
70세이상 인구당 통행량	0.491	0.589	0.518	0.497	0.759	0.592	0.349	0.370		

- 모형의 적용 방법은 인당 통행발생율을 이용할 경우 총 인구수에 인구당 통행 발생율을 곱하여 가정기반 기타통행량을 산정하고, 성별을 기준으로 통행량을 산정할 경우 성별의 항목에 따라 인구수를 산정하여 각 항목의 통행 발생율을 곱하여 가정기반 기타통행량을 산정하며, 연령을 기준으로 할 경우도 성별의 산정 방법과 같이 가정기반 기타통행량을 산정함.

## 5) P-A 기반의 접근방법에 의한 NHB 목적통행의 통행발생 원단위 산출

&lt;표 2-88&gt; P-A 기반의 접근방법에 의한 NHB 목적통행의 통행발생 원단위

구분		부산·울산권		대구권		광주권		대전권		
		원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터	원시 데이터	전수화 데이터	
N H B	인당 통행량		0.222	0.272	0.246	0.288	0.228	0.244	0.222	0.327
	성 별	남자인구당 통행량	0.050	0.047	0.309	0.422	0.280	0.337	0.291	0.472
		여자인구당 통행량	0.263	0.378	0.186	0.153	0.181	0.152	0.155	0.181
	연 령 별	5~14세 인구당 통행량	0.283	0.178	0.322	0.164	0.193	0.093	0.244	0.167
		15~19세 인구당 통행량	0.199	0.221	0.210	0.196	0.165	0.168	0.171	0.260
		20~29세 인구당 통행량	0.125	0.150	0.179	0.240	0.154	0.177	0.183	0.235
		30~39세 인구당 통행량	0.262	0.568	0.341	0.590	0.278	0.529	0.327	0.700
		40~49세 인구당 통행량	0.271	0.419	0.324	0.432	0.295	0.355	0.282	0.536
		50~59세 인구당 통행량	0.135	0.184	0.164	0.230	0.293	0.212	0.189	0.234
		60~69세 인구당 통행량	0.099	0.104	0.093	0.102	0.372	0.225	0.105	0.118
70세이상 인구당 통행량		0.050	0.047	0.044	0.043	0.200	0.094	0.034	0.034	

- 모형의 적용 방법은 인당 통행발생율을 이용할 경우 총 인구수에 인구당 통행 발생율을 곱하여 비가정기반 통행량을 산정하고, 성별을 기준으로 통행량을 산정할 경우 성별의 항목에 따라 인구수를 산정하여 각 항목의 통행 발생율을 곱하여 비가정기반 통행량을 산정하며, 연령을 기준으로 할 경우도 성별의 산정 방법과 같이 비가정기반 통행량을 산정함.

#### 4. 카테고리 분석법

##### 가. P-A 기반의 접근 방법에 의한 카테고리 분석법의 개요

- P-A 기반의 접근 방법에 의한 카테고리 분석은 O-D 기반과 같은 방법으로 실시하며, HBW, HBS, HBO, NHB 목적에 관해서 분석을 실시함.
- O-D 기반의 접근 방법의 분석 방법과 같이 2차원과 3차원에 대한 가구단위의 카테고리 분석과 개인단위의 카테고리 분석을 실시함.
- O-D 기반의 접근 방법과 마찬가지로 발생에 관해서만 사용될 수 있음.

##### 나. P-A 기반의 접근 방법에 의한 가구 단위 카테고리 분석법

###### 1) P-A 기반의 접근 방법에 의한 부산·울산권의 가구 단위 카테고리 분석법

<표 2-89> P-A 기반의 접근 방법에 의한 부산·울산권의 가구 단위 카테고리 분석

구분	가구원수	승용차보유대수			구분	가구원수	승용차보유대수		
		0대	1대	2대 이상			0대	1대	2대 이상
H	1인	0.38	0.99	0.40	H	1인	0.12	0.19	1.20
B	2인	0.88	1.49	2.11	B	2인	0.29	0.27	0.22
W	3인 이상	1.82	2.03	2.55	W	3인 이상	2.37	2.53	2.64
H	1인	1.53	0.86	0.20	H	1인	0.23	0.42	0.40
B	2인	1.82	1.41	1.38	B	2인	0.29	0.40	0.83
O	3인 이상	1.40	1.51	1.85	O	3인 이상	0.71	0.96	1.66
구분	가구원수	소득수준			구분	가구원수	소득수준		
		200만원이하	201~350만원	351만원이상			200만원이하	201~350만원	351만원이상
H	1인	0.48	0.45	0.83	H	1인	0.11	1.14	0.67
B	2인	1.06	1.96	1.46	B	2인	0.28	0.51	0.79
W	3인 이상	1.88	2.33	2.40	W	3인 이상	2.39	2.79	2.84
H	1인	1.43	0.48	0.50	H	1인	0.26	0.48	0.33
B	2인	1.66	1.07	1.08	B	2인	0.31	0.54	0.79
O	3인 이상	1.42	1.63	1.80	O	3인 이상	0.75	1.33	1.70
구분	승용차보유 대수	소득수준			구분	승용차보유 대수	소득수준		
		200만원이하	201~350만원	351만원 이상			200만원이하	201~350만원	351만원 이상
H	0대	1.55	2.41	2.26	H	0대	1.92	2.58	2.68
B	1대	1.91	2.25	2.26	B	1대	2.30	2.80	2.83
W	2대 이상	2.40	2.59	2.68	W	2대 이상	2.36	2.72	2.85
H	0대	1.44	1.46	1.44	H	0대	0.56	1.15	1.24
B	1대	1.43	1.63	1.79	B	1대	0.78	1.30	1.63
O	2대 이상	1.71	1.88	1.94	O	2대 이상	1.24	1.78	2.02

- 부산·울산권에 대해서 P-A기반의 2차원 카테고리항목에 따라 통행목적별로 분류하였음.
- 모형의 적용 방법은 각 카테고리에 속하는 가구의 수를 산정하고, 산정된 각 항목별 가구의 수에 통행발생율을 곱해서 통행발생량을 산정함.

## 2) P-A 기반의 접근 방법에 의한 대구권의 가구 단위 카테고리 분석법

<표 2-90> P-A 기반의 접근 방법에 의한 대구권의 가구 단위 카테고리 분석

구분	가구원수	승용차보유대수			구분	가구원수	승용차보유대수		
		0대	1대	2대 이상			0대	1대	2대 이상
HBW 목적	1인	0.37	1.00	0.00	HBS 목적	1인	0.08	0.05	0.00
	2인	0.79	1.37	2.28		2인	0.20	0.14	0.16
	3인 이상	1.56	1.90	2.47		3인 이상	2.20	2.04	2.11
HBO 목적	1인	1.31	0.89	2.00	NHB 목적	1인	0.20	0.47	0.00
	2인	1.66	1.50	1.15		2인	0.23	0.45	0.78
	3인 이상	1.73	1.84	2.18		3인 이상	0.87	1.10	1.60
구분	가구원수	소득수준			구분	가구원수	소득수준		
		200만원이하	201~350만원	351만원 이상			200만원이하	201~350만원	351만원 이상
HBW 목적	1인	0.44	1.23	0.00	HBS 목적	1인	0.08	0.00	0.00
	2인	0.97	1.76	2.23		2인	0.19	0.24	0.35
	3인 이상	1.71	2.31	2.34		3인 이상	2.07	2.33	2.44
HBO 목적	1인	1.24	0.46	2.00	NHB 목적	1인	0.25	0.92	0.00
	2인	1.59	1.39	0.92		2인	0.29	0.84	0.65
	3인 이상	1.75	2.13	2.26		3인 이상	0.92	1.62	1.98
구분	승용차 보유대수	소득수준			구분	승용차 보유대수	소득수준		
		200만원이하	201~350만원	351만원 이상			200만원이하	201~350만원	351만원 이상
HBW 목적	0대	1.28	2.15	1.93	HBS 목적	0대	1.61	2.33	2.39
	1대	1.77	2.26	2.26		1대	1.82	2.28	2.46
	2대 이상	2.26	2.65	2.66		2대 이상	1.88	2.22	2.29
HBO 목적	0대	1.66	1.94	2.33	NHB 목적	0대	0.66	1.43	1.84
	1대	1.74	2.13	2.17		1대	0.94	1.59	1.85
	2대 이상	2.09	2.23	2.31		2대 이상	1.19	1.87	2.21

- 대구권에 대해서 P-A기반의 2차원 카테고리항목에 따라 통행목적별로 분류하였음.
- 모형의 적용 방법은 각 카테고리에 속하는 가구의 수를 산정하고, 산정된 각 항목별 가구의 수에 통행발생율을 곱해서 통행발생량을 산정함.

### 3) P-A 기반의 접근 방법에 의한 광주권의 가구 단위 카테고리 분석법

<표 2-91> P-A 기반의 접근 방법에 의한 광주권의 가구 단위 카테고리 분석

구분	가구원수	승용차보유대수			구분	가구원수	승용차보유대수		
		0대	1대	2대 이상			0대	1대	2대 이상
HBW 목적	1인	0.46	1.15	2.00	HBS 목적	1인	0.04	0.07	0.00
	2인	1.20	1.39	2.00		2인	0.21	0.21	0.13
	3인 이상	1.52	1.92	2.64		3인 이상	2.58	2.25	2.26
HBO 목적	1인	1.67	0.87	0.00	NHB 목적	1인	0.57	0.43	0.00
	2인	2.31	1.81	1.44		2인	0.95	0.66	0.94
	3인 이상	1.90	1.77	2.07		3인 이상	0.83	0.87	1.35
구분	가구원수	소득수준			구분	가구원수	소득수준		
		200만원 이하	201~350만원	351만원 이상			200만원 이하	201~350만원	351만원 이상
HBW 목적	1인	0.50	1.40	1.00	HBS 목적	1인	0.05	0.00	0.00
	2인	1.23	1.75	1.77		2인	0.21	0.25	0.46
	3인 이상	1.65	2.44	2.33		3인 이상	2.40	2.49	2.54
HBO 목적	1인	1.62	0.60	2.00	NHB 목적	1인	0.56	0.40	3.00
	2인	2.23	1.68	1.46		2인	0.90	0.86	1.00
	3인 이상	1.83	1.92	1.98		3인 이상	0.81	1.27	1.31
구분	승용차 보유대수	소득수준			구분	승용차 보유대수	소득수준		
		200만원 이하	201~350만원	351만원 이상			200만원 이하	201~350만원	351만원 이상
HBW 목적	0대	1.34	2.52	1.79	HBS 목적	0대	1.84	2.36	2.95
	1대	1.80	2.30	2.38		1대	2.04	2.48	2.29
	2대 이상	2.34	3.03	2.74		2대 이상	2.16	2.21	2.38
HBO 목적	0대	1.98	1.95	2.03	NHB 목적	0대	0.83	1.20	1.17
	1대	1.74	1.89	1.90		1대	0.79	1.22	1.34
	2대 이상	2.12	1.94	2.07		2대 이상	1.10	1.63	1.34

- 광주권에 대해서 P-A기반의 2차원 카테고리항목에 따라 통행목적별로 분류하였음.
- 모형의 적용 방법은 각 카테고리에 속하는 가구의 수를 산정하고, 산정된 각 항목별 가구의 수에 통행발생율을 곱해서 통행발생량을 산정함.

## 4) P-A 기반의 접근 방법에 의한 대전권의 가구 단위 카테고리 분석법

&lt;표 2-92&gt; P-A 기반의 접근 방법에 의한 대전권의 가구 단위 카테고리 분석

구분	가구원수	승용차보유대수			구분	가구원수	승용차보유대수		
		0대	1대	2대 이상			0대	1대	2대 이상
HBW 목적	1인	0.52	1.24	1.00	HBS 목적	1인	0.68	0.19	0.75
	2인	1.16	1.59	2.41		2인	0.36	0.23	0.12
	3인 이상	1.72	1.97	2.59		3인 이상	2.52	2.24	2.23
HBO 목적	1인	0.80	0.61	0.25	NHB 목적	1인	0.22	0.49	0.00
	2인	1.43	1.26	1.22		2인	0.32	0.63	0.77
	3인 이상	1.43	1.51	1.72		3인 이상	0.77	0.96	1.34
구분	가구원수	소득수준			구분	가구원수	소득수준		
		200만원이하	201~350만원	351만원이상			200만원이하	201~350만원	351만원이상
HBW 목적	1인	0.63	1.14	0.96	HBS 목적	1인	0.60	0.40	0.60
	2인	1.27	2.04	2.11		2인	0.31	0.19	0.38
	3인 이상	1.78	2.35	2.58		3인 이상	2.30	2.47	2.56
HBO 목적	1인	0.78	0.50	0.44	NHB 목적	1인	0.26	0.52	0.60
	2인	1.39	1.14	0.91		2인	0.41	0.84	0.65
	3인 이상	1.46	1.64	1.64		3인 이상	0.83	1.20	1.37
구분	승용차보유대수	소득수준			구분	승용차보유대수	소득수준		
		200만원이하	201~350만원	351만원이상			200만원이하	201~350만원	351만원이상
HBW 목적	0대	1.45	2.28	2.29	HBS 목적	0대	1.95	2.36	2.50
	1대	1.81	2.27	2.45		1대	1.95	2.40	2.50
	2대 이상	2.31	2.72	2.82		2대 이상	1.99	2.22	2.34
HBO 목적	0대	1.36	1.62	1.30	NHB 목적	0대	0.61	1.10	1.07
	1대	1.45	1.58	1.61		1대	0.86	1.15	1.30
	2대 이상	1.63	1.76	1.73		2대 이상	1.08	1.43	1.53

- 대전권에 대해서 P-A기반의 2차원 카테고리항목에 따라 통행목적별로 분류하였음.
- 모형의 적용 방법은 각 카테고리에 속하는 가구의 수를 산정하고, 산정된 각 항목별 가구의 수에 통행발생율을 곱해서 통행발생량을 산정함.



## 5) P-A 기반의 접근 방법에 의한 부산·울산권의 가구 단위 3차원 카테고리 분석법

&lt;표 2-93&gt; 부산·울산권의 P-A 기반의 통행목적별 3차원 가구단위 카테고리

	가구원수	승용차보 유대수	소득				가구원수	승용차보 유대수	소득		
			200만원 이하	201만원 ~350만 원	351만원 이상				200만원 이하	201만원 ~350만 원	351만원 이상
H B W	1인	0대	0.40	0.33	1.00	H B S	1인	0대	0.11	1.17	0.50
		1대	1.03	0.67	0.50			1대	0.13	1.11	1.00
		2대 이상	1.00	0.00	0.00			2대 이상	1.00	1.00	0.00
	2인	0대	0.89	1.61	0.94		2인	0대	0.30	0.55	0.63
		1대	1.47	2.06	1.48			1대	0.25	0.54	0.95
		2대 이상	1.86	2.54	3.00			2대 이상	0.33	0.13	0.00
	3인 이상	0대	1.75	2.44	2.30		3인 이상	0대	2.34	2.64	2.74
		1대	1.94	2.26	2.28			1대	2.42	2.84	2.86
		2대 이상	2.41	2.59	2.68			2대 이상	2.40	2.75	2.86
H B O	1인	0대	소득			N H B	1인	0대	소득		
			200만원 이하	201만원 ~350만 원	351만원 이상				200만원 이하	201만원 ~350만 원	351만원 이상
		1대	1.51	0.63	0.50			1대	0.23	0.46	0.00
	2인	1대	0.87	0.28	0.50		2인	1대	0.43	0.44	1.00
		2대 이상	0.00	0.50	0.00			2대 이상	0.00	1.00	0.00
		0대	1.78	1.04	1.13		2인	0대	0.28	0.33	0.13
	3인 이상	1대	1.39	1.07	1.08			1대	0.37	0.58	1.08
		2대 이상	1.38	1.13	1.00			2대 이상	0.62	1.13	0.60
	3인 이상	0대	1.37	1.47	1.45		3인 이상	0대	0.64	1.18	1.27
		1대	1.44	1.64	1.80			1대	0.81	1.31	1.63
		2대 이상	1.72	1.89	1.95			2대 이상	1.25	1.79	2.02

- 부산·울산권에 대해서 P-A기반의 3차원 카테고리항목에 따라 통행목적별로 분류하였음.
- 모형의 적용 방법은 각 카테고리에 속하는 가구의 수를 산정하고, 산정된 각 항목별 가구의 수에 통행발생율을 곱해서 통행발생량을 산정함.

## 6) P-A 기반의 접근 방법에 의한 대구권의 가구 단위 3차원 카테고리 분석법

&lt;표 2-94&gt; 대구권의 P-A 기반의 통행목적별 3차원 가구단위 카테고리

	가구원수	승용차보 유대수	소득				가구원수	승용차보 유대수	소득		
			200만원 이하	201만원~ 350만원	351만원 이상				200만원 이하	201만원~ 350만원	351만원 이상
H B W	1인	0대	0.38	1.00	0.00	H B S	1인	0대	0.09	0.00	0.00
		1대	1.00	1.36	0.00			1대	0.04	0.00	0.00
		2대 이상	0.00	0.00	0.00			2대 이상	0.00	0.00	0.00
	2인	0대	0.82	1.44	1.33		2인	0대	0.21	0.33	0.00
		1대	1.37	1.82	2.20			1대	0.13	0.19	0.33
		2대 이상	2.10	2.27	2.63			2대 이상	0.08	0.27	0.50
	3인 이상	0대	1.53	2.17	1.95		3인 이상	0대	2.19	2.40	2.44
		1대	1.82	2.27	2.26			1대	1.98	2.33	2.50
		2대 이상	2.27	2.66	2.66			2대 이상	1.94	2.25	2.33
H B O	1인	0대	소득			N H B	1인	0대	소득		
			200만원 이하	201만원~ 350만원	351만원 이상				200만원 이하	201만원~ 350만원	351만원 이상
			1.27	0.00	2.00				0.22	2.00	0.00
	1대	0대	0.90	0.36	0.00		1대	0대	0.48	0.91	0.00
		1대	0.00	2.00	0.00			1대	0.00	0.00	0.00
		2대 이상	0.00	2.00	0.00			2대 이상	0.00	0.00	0.00
	2인	0대	1.64	1.35	2.00		2인	0대	0.24	0.53	0.00
		1대	1.49	1.43	0.80			1대	0.42	0.92	0.73
		2대 이상	1.31	1.20	0.75			2대 이상	0.72	1.20	0.75
	3인 이상	0대	1.71	1.96	2.34		3인 이상	0대	0.82	1.46	1.88
		1대	1.76	2.15	2.20			1대	0.98	1.61	1.87
		2대 이상	2.12	2.24	2.34			2대 이상	1.20	1.89	2.23

- 대구권에 대해서 P-A기반의 3차원 카테고리항목에 따라 통행목적별로 분류하였음.
- 모형의 적용 방법은 각 카테고리에 속하는 가구의 수를 산정하고, 산정된 각 항목별 가구의 수에 통행발생율을 곱해서 통행발생량을 산정함.

## 7) P-A 기반의 접근 방법에 의한 광주권의 가구 단위 3차원 카테고리 분석법

&lt;표 2-95&gt; 광주권의 P-A 기반의 통행목적별 3차원 가구단위 카테고리

	가구원수	승용차보 유대수	소득				가구원수	승용차보 유대수	소득		
			200만원 이하	201만원~ 350만원	351만원 이상				200만원 이하	201만원~ 350만원	351만원 이상
H B W	1인	0대	0.46	2.00	0.00	H B S	1인	0대	0.04	0.00	0.00
		1대	1.15	1.25	1.00			1대	0.08	0.00	0.00
		2대 이상	2.00	0.00	0.00			2대 이상	0.00	0.00	0.00
	2인	0대	1.20	1.50	2.25		2인	0대	0.21	0.57	0.50
		1대	1.36	1.77	1.83			1대	0.22	0.15	0.33
		2대 이상	2.11	2.50	1.00			2대 이상	0.00	0.00	0.67
	3인 이상	0대	1.46	2.54	1.77		3인 이상	0대	2.58	2.41	3.05
		1대	1.84	2.31	2.40			1대	2.19	2.55	2.36
		2대 이상	2.35	3.04	2.81			2대 이상	2.23	2.25	2.45
H B O	1인	0대	소득			N H B	1인	0대	소득		
			200만원 이하	201만원~ 350만원	351만원 이상				200만원 이하	201만원~ 350만원	351만원 이상
		1대	1.67	0.00	0.00			1대	0.58	0.00	0.00
	2인	1대	0.85	0.75	2.00		2인	1대	0.39	0.50	3.00
		2대 이상	0.00	0.00	0.00			2대 이상	0.00	0.00	0.00
		0대	2.32	1.36	0.75		2인	0대	0.95	0.64	0.25
	3인 이상	1대	1.80	1.82	1.83			1대	0.64	0.95	1.17
		2대 이상	1.33	1.50	1.67			2대 이상	0.78	0.75	1.67
	3인 이상	0대	1.89	1.97	2.09		3인 이상	0대	0.80	1.22	1.21
		1대	1.74	1.90	1.90			1대	0.80	1.23	1.34
		2대 이상	2.15	1.95	2.08			2대 이상	1.11	1.65	1.33

- 광주권에 대해서 P-A기반의 3차원 카테고리항목에 따라 통행목적별로 분류하였음.
- 모형의 적용 방법은 각 카테고리에 속하는 가구의 수를 산정하고, 산정된 각 항목별 가구의 수에 통행발생율을 곱해서 통행발생량을 산정함.

## 8) P-A 기반의 접근 방법에 의한 광주권의 가구 단위 3차원 카테고리 분석법

&lt;표 2-96&gt; 대전권의 P-A 기반의 통행목적별 3차원 가구단위 카테고리

	가구원수	승용차보 유대수	소득				가구원수	승용차보 유대수	소득		
			200만원 이하	201만원~ 350만원	351만원 이상				200만원 이하	201만원~ 350만원	351만원 이상
H B W	1인	0대	0.51	0.86	0.50	H B S	1인	0대	0.68	0.71	1.25
		1대	1.24	1.36	1.20			1대	0.19	0.11	0.20
		2대 이상	0.50	2.00	0.00			2대 이상	1.00	0.00	0.00
	2인	0대	1.14	1.80	1.55		2인	0대	0.36	0.29	0.70
		1대	1.52	2.05	2.17			1대	0.23	0.17	0.38
		2대 이상	2.27	2.48	2.61			2대 이상	0.15	0.13	0.00
	3인 이상	0대	1.64	2.33	2.40		3인 이상	0대	2.52	2.50	2.66
		1대	1.85	2.28	2.48			1대	2.14	2.51	2.61
		2대 이상	2.32	2.73	2.83			2대 이상	2.07	2.29	2.41
H B O	가구원수	승용차보 유대수	소득			N H B	가구원수	승용차보 유대수	소득		
			200만원 이하	201만원~ 350만원	351만원 이상				200만원 이하	201만원~ 350만원	351만원 이상
	1인	0대	0.81	0.43	0.13		1인	0대	0.22	0.25	0.13
		1대	0.61	0.61	0.67			1대	0.45	0.82	0.93
		2대 이상	0.50	0.00	0.00			2대 이상	0.00	0.00	0.00
	2인	0대	1.44	1.03	1.10		2인	0대	0.32	0.60	0.40
		1대	1.29	1.16	0.76			1대	0.59	0.93	0.74
		2대 이상	1.27	1.24	1.06			2대 이상	0.81	0.74	0.72
	3인 이상	0대	1.41	1.67	1.35		3인 이상	0대	0.73	1.14	1.14
		1대	1.48	1.60	1.65			1대	0.89	1.16	1.32
		2대 이상	1.64	1.78	1.76			2대 이상	1.09	1.46	1.56

- 대전권에 대해서 P-A기반의 3차원 카테고리항목에 따라 통행목적별로 분류하였음.
- 모형의 적용 방법은 각 카테고리에 속하는 가구의 수를 산정하고, 산정된 각 항목별 가구의 수에 통행발생율을 곱해서 통행발생량을 산정함.

다. P-A 기반의 접근 방법에 의한 개인 단위 카테고리 분석법

1) P-A 기반의 접근 방법에 의한 총 목적통행의 개인 단위 카테고리 분석법

<표 2-97> P-A 기반의 접근 방법에 의한 총 목적통행의 개인 단위 카테고리 분석

총 목적	구분	부산·울산권				대구권			
		원시데이터		전수화		원시데이터		전수화	
		남	녀	남	녀	남	녀	남	녀
	5~14세 인구	2.112	2.172	1.615	1.670	2.063	2.137	1.633	1.640
	15~19세 인구	2.175	2.142	2.784	2.679	2.194	2.096	2.938	2.609
	20~29세 인구	1.713	1.552	1.793	1.893	1.728	1.568	2.137	2.061
	30~39세 인구	2.184	2.184	3.207	1.919	2.322	2.322	3.123	1.706
	40~49세 인구	2.129	1.196	2.820	1.377	2.207	1.216	2.748	1.229
	50~59세 인구	1.801	1.037	1.937	1.056	1.864	0.961	2.113	0.931
	60~69세 인구	1.388	0.892	1.281	0.945	1.404	0.855	1.325	0.831
	70세 이상	0.748	0.520	0.965	0.579	0.829	0.529	0.892	0.466
	구분	광주권				대전권			
		원시데이터		전수화		원시데이터		전수화	
		남	녀	남	녀	남	녀	남	녀
	5~14세 인구	1.776	1.839	1.438	1.435	1.986	2.043	1.813	1.881
	15~19세 인구	2.085	2.063	2.736	2.509	2.072	2.041	3.605	3.221
	20~29세 인구	1.813	1.618	2.130	2.046	1.717	1.461	2.062	2.043
	30~39세 인구	2.259	2.259	2.987	1.870	2.379	2.379	3.597	2.006
	40~49세 인구	2.160	1.320	2.628	1.501	2.168	1.123	2.902	1.394
	50~59세 인구	2.094	1.496	2.123	1.274	1.959	0.878	2.006	0.873
	60~69세 인구	2.156	1.687	1.565	1.121	1.500	0.670	1.305	0.701
	70세 이상	1.475	0.941	1.105	0.621	0.705	0.357	0.668	0.375

- 개인 단위 2차원 카테고리의 총목적 통행도 O-D 기반과 P-A기반이 같음.
- 모형의 적용 방법은 교차 항목별로 인구수를 산출한 후 각 항목에 맞는 평균 통행발생량을 곱하여 통행발생량을 산출함.
- P-A 기반의 접근 방법에 의한 총 목적 통행의 개인 단위 카테고리 모형의 통계적 검증(ANOVA 분석)

<표 2-98> P-A 기반의 총 목적통행에 대한 개인단위 카테고리 분석 통계적 검증

총 목적	구분		R-square	F_value	Pr>F	성별 인구		연령별 인구	
						F_value	Pr>F	F_value	Pr>F
	원시 데이터	부산	0.906	8.43	0.0054	5.91	0.0454	8.79	0.0052
		대구	0.894	7.37	0.0081	6.47	0.0385	7.50	0.0082
		광주	0.819	3.96	0.043	7.66	0.0278	3.43	0.0630
		대전	0.877	6.25	0.0129	6.92	0.0339	6.15	0.0143
	전수화 데이터	부산	0.857	5.24	0.0209	6.40	0.0392	5.08	0.0240
		대구	0.869	5.81	0.0158	10.11	0.0155	5.20	0.0225
		광주	0.898	7.71	0.0071	11.92	0.0107	7.11	0.0096
		대전	0.905	8.32	0.0057	8.82	0.0208	8.25	0.0062

- 통계적 검증은 O-D 기반과 같은 목적·방법으로 실행.
- ANOVA 분석의 결과 P 값이 0.05 보다 모두 작음으로 각 항목별로 특징이 있게 모형이 구축되었음을 알 수 있음.

## 2) P-A 기반의 접근 방법에 의한 HBW 목적통행의 개인 단위 카테고리 분석법

- P-A 기반의 접근 방법에 의한 HBW 목적통행의 개인 단위 카테고리 모형

<표 2-99> P-A 기반의 접근 방법에 의한 HBW 목적통행의 카테고리 모형

H B W	구분	부산·울산권				대구권			
		전수화데이터		원시데이터		전수화데이터		원시데이터	
		남	여	남	여	남	여	남	여
	5~14세 인구	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	15~19세 인구	0.033	0.054	0.046	0.054	0.032	0.029	0.043	0.029
	20~29세 인구	0.556	0.597	0.477	0.597	0.479	0.631	0.462	0.631
	30~39세 인구	1.475	0.492	1.820	0.492	1.337	0.365	1.552	0.365
	40~49세 인구	1.421	0.466	1.630	0.466	1.175	0.394	1.395	0.394
	50~59세 인구	1.157	0.322	1.185	0.322	1.059	0.283	1.167	0.283
	60~69세 인구	0.509	0.120	0.501	0.120	0.532	0.102	0.508	0.102
	70세 이상	0.112	0.019	0.162	0.019	0.150	0.028	0.149	0.028
	구분	광주권				대전권			
		전수화데이터		원시데이터		전수화데이터		원시데이터	
		남	여	남	여	남	여	남	여
	5~14세 인구	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	15~19세 인구	0.025	0.035	0.026	0.035	0.028	0.074	0.043	0.074
	20~29세 인구	0.455	0.573	0.448	0.573	0.539	0.608	0.486	0.608
	30~39세 인구	1.314	0.466	1.586	0.466	1.403	0.541	1.752	0.541
	40~49세 인구	1.102	0.473	1.440	0.473	1.314	0.472	1.414	0.472
	50~59세 인구	1.046	0.408	1.212	0.408	1.174	0.297	1.029	0.297
	60~69세 인구	0.670	0.176	0.483	0.176	0.646	0.113	0.483	0.113
	70세 이상	0.294	0.053	0.191	0.053	0.195	0.032	0.149	0.032

- 모형의 적용 방법은 교차 항목별로 인구수를 산출한 후 각 항목에 맞는 평균 통행발생량을 곱하여 가정기반 출퇴근 통행발생량을 산출함.
- P-A 기반의 접근 방법에 의한 HBW 통행의 개인 단위 카테고리 모형의 통계적 검증(ANOVA 분석)

<표 2-100> P-A 기반의 HBW 통행에 대한 개인단위 카테고리 분석 통계적 검증

HBW	구분		R-square	F_value	Pr>F	성별 인구		연령별 인구	
						F_value	Pr>F	F_value	Pr>F
	원시 데이터	부산	0.802	3.54	0.0567	6.16	0.042	3.16	0.076
		대구	0.774	2.99	0.0832	5.83	0.046	2.59	0.117
		광주	0.825	4.14	0.0386	7.18	0.032	3.70	0.053
		대전	0.808	3.67	0.0518	6.81	0.035	3.22	0.073
	전수화 데이터	부산	0.767	2.89	0.0901	5.38	0.053	2.53	0.122
		대구	0.749	2.61	0.1115	5.41	0.053	2.21	0.158
		광주	0.785	3.19	0.0718	5.33	0.054	2.89	0.092
		대전	0.785	3.19	0.0719	5.14	0.058	2.91	0.091

- ANOVA 분석의 결과 P 값이 광주권의 원시데이터를 제외하고 0.05보다 커서 통계적으로 항목별 평균값이 같은 것을 알 수 있음.

### 3) P-A 기반의 접근 방법에 의한 HBS 목적통행의 개인 단위 카테고리 분석법

- P-A 기반의 접근 방법에 의한 HBS 목적통행의 개인 단위 카테고리 모형

<표 2-101> P-A 기반의 접근 방법에 의한 HBS 목적통행의 카테고리 분석

H B S	구분	부산·울산권				대구권			
		전수화데이터		원시데이터		전수화데이터		원시데이터	
		남	여	남	여	남	여	남	여
		5~14세 인구	1.533	1.292	1.251	1.292	1.398	1.282	1.282
	15~19세 인구	1.751	2.170	2.288	2.170	1.731	2.194	2.465	2.194
	20~29세 인구	0.630	0.592	0.692	0.592	0.595	0.600	0.803	0.600
	30~39세 인구	0.016	0.007	0.022	0.007	0.017	0.005	0.020	0.005
	40~49세 인구	0.011	0.002	0.004	0.002	0.007	0.001	0.003	0.001
	50~59세 인구	0.006	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001
	60~69세 인구	0.007	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001	0.000	0.001
	70세 이상	0.009	0.003	0.005	0.003	0.006	0.004	0.004	0.004
	구분	광주권				대전권			
		전수화데이터		원시데이터		전수화데이터		원시데이터	
		남	여	남	여	남	여	남	여
		5~14세 인구	1.367	1.241	1.236	1.241	1.470	1.508	1.441
	15~19세 인구	1.753	2.137	2.372	2.137	1.698	2.568	3.035	2.568
	20~29세 인구	0.743	0.704	0.996	0.704	0.539	0.583	0.800	0.583
	30~39세 인구	0.029	0.016	0.036	0.016	0.016	0.009	0.021	0.009
	40~49세 인구	0.008	0.003	0.003	0.003	0.007	0.002	0.004	0.002
	50~59세 인구	0.006	0.001	0.001	0.001	0.005	0.001	0.002	0.001
	60~69세 인구	0.003	0.000	0.012	0.000	0.003	0.001	0.001	0.001
	70세 이상	0.002	0.001	0.000	0.001	0.007	0.002	0.002	0.002

- 모형의 적용 방법은 교차 항목별로 인구수를 산출한 후 각 항목에 맞는 평균 통행발생율을 곱하여 가정기반 통학 통행발생량을 산출함.

- P-A 기반의 접근 방법에 의한 HBS 통행의 개인 단위 카테고리 모형의 통계적 검증(ANOVA 분석)

<표 2-102> P-A 기반의 HBS 통행에 대한 개인단위 카테고리 분석 통계적 검증

HBS	구분		R-square	F_value	Pr>F	성별 인구		연령별 인구	
						F_value	Pr>F	F_value	Pr>F
	원시 데이터	부산	0.986	62.79	<.0001	0.04	0.845	71.75	<.0001
		대구	0.987	66.66	<.0001	0.44	0.526	76.12	<.0001
		광주	0.990	87.28	<.0001	0.20	0.668	99.72	<.0001
		대전	0.987	66.66	<.0001	0.44	0.526	76.12	<.0001
	전수화 데이터	부산	0.999	807.04	<.0001	1.64	0.241	922.10	<.0001
		대구	0.996	215.4	<.0001	2.48	0.160	245.82	<.0001
		광주	0.995	168.54	<.0001	2.60	0.151	192.25	<.0001
		대전	0.996	215.4	<.0001	2.48	0.160	245.82	<.0001

- ANOVA 분석의 결과 P 값이 0.05 보다 모두 작음으로 각 항목별로 특징이 있게 모형이 구축되었음을 알 수 있음.

#### 4) P-A 기반의 접근 방법에 의한 HBO 목적통행의 카테고리 분석법

- P-A 기반의 접근 방법에 의한 HBO 목적통행의 개인 단위 카테고리 모형

<표 2-103> P-A 기반의 접근 방법에 의한 HBO 목적통행의 카테고리 모형

H B O	구분	부산·울산권				대구권			
		전수화데이터		원시데이터		전수화데이터		원시데이터	
		남	여	남	여	남	여	남	여
	구분	남	여	남	여	남	여	남	여
	5~14세 인구	0.290	0.187	0.186	0.187	0.340	0.187	0.185	0.187
	15~19세 인구	0.197	0.230	0.233	0.230	0.214	0.205	0.221	0.205
	20~29세 인구	0.395	0.561	0.467	0.561	0.462	0.626	0.596	0.626
	30~39세 인구	0.330	1.113	0.540	1.113	0.483	1.078	0.638	1.078
	40~49세 인구	0.344	0.747	0.515	0.747	0.578	0.684	0.640	0.684
	50~59세 인구	0.453	0.650	0.467	0.650	0.551	0.575	0.549	0.575
	60~69세 인구	0.744	0.747	0.642	0.747	0.737	0.659	0.673	0.659
	70세 이상	0.560	0.519	0.732	0.519	0.610	0.406	0.666	0.406
	구분	광주권				대전권			
		전수화데이터		원시데이터		전수화데이터		원시데이터	
		남	여	남	여	남	여	남	여
	5~14세 인구	0.213	0.102	0.105	0.102	0.267	0.199	0.202	0.199
	15~19세 인구	0.155	0.166	0.173	0.166	0.180	0.296	0.288	0.296
	20~29세 인구	0.434	0.622	0.480	0.622	0.413	0.644	0.517	0.644
	30~39세 인구	0.509	1.099	0.612	1.099	0.455	1.142	0.753	1.142
	40~49세 인구	0.649	0.857	0.644	0.857	0.445	0.711	0.633	0.711
	50~59세 인구	0.687	0.729	0.618	0.729	0.492	0.497	0.589	0.497
	60~69세 인구	1.057	0.808	0.733	0.808	0.677	0.530	0.629	0.530
	70세 이상	0.907	0.501	0.767	0.501	0.451	0.318	0.464	0.318

- 모형의 적용 방법은 교차 항목별로 인구수를 산출한 후 각 항목에 맞는 평균 통행발생율을 곱하여 가정기반 기타 통행발생량을 산출함.

- P-A 기반의 접근 방법에 의한 HBO 통행의 개인 단위 카테고리 모형의 통계적 검증(ANOVA 분석)

<표 2-104> P-A 기반의 HBO 통행에 대한 개인단위 카테고리 분석 통계적 검증

H B O	구분		R-square	F_value	Pr>F	성별 인구		연령별 인구	
						F_value	Pr>F	F_value	Pr>F
	원시 데이터	구분							
		부산	0.690	1.95	0.1977	3.05	0.124	1.79	0.230
		대구	0.720	2.25	0.1506	0.39	0.550	2.52	0.123
		광주	0.783	3.16	0.0737	0.10	0.762	3.60	0.057
		대전	0.720	2.25	0.1506	0.39	0.550	2.52	0.123
	전수화 데이터	부산	0.804	3.59	0.0548	2.28	0.175	3.77	0.050
		대구	0.852	5.06	0.023	0.22	0.656	5.75	0.017
		광주	0.876	6.16	0.0134	1.54	0.254	6.82	0.011
		대전	0.852	5.06	0.023	0.22	0.656	5.75	0.017



- ANOVA 분석의 결과 P 값이 원시데이터와 부산 전수화 데이터는 0.05보다 커서 통계적으로 항목별 평균값이 같은 것을 알 수 있으며, 대구, 광주, 대전의 전수화 데이터는 P값이 0.05보다 작음으로 각 항목별 발생율에 특징이 있음을 알 수 있음..

#### 5) P-A 기반의 접근 방법에 의한 NHB 목적통행의 개인 단위 카테고리 분석법

- P-A 기반의 접근 방법에 의한 NHB 목적통행의 개인 단위 카테고리 모형

<표 2-105> P-A 기반의 접근 방법에 의한 NHB 목적통행의 카테고리 분석법

N  
H  
B

구분	부산 · 울산권				대구권			
	전수화데이터		원시데이터		전수화데이터		원시데이터	
	남	여	남	여	남	여	남	여
5~14세 인구	0.274	0.185	0.172	0.185	0.310	0.167	0.162	0.167
15~19세 인구	0.195	0.225	0.216	0.225	0.217	0.181	0.209	0.181
20~29세 인구	0.133	0.144	0.156	0.144	0.192	0.203	0.275	0.203
30~39세 인구	0.363	0.308	0.825	0.308	0.486	0.258	0.913	0.258
40~49세 인구	0.353	0.161	0.671	0.161	0.448	0.150	0.710	0.150
50~59세 인구	0.185	0.082	0.284	0.082	0.252	0.072	0.396	0.072
60~69세 인구	0.128	0.076	0.136	0.076	0.133	0.069	0.144	0.069
70세 이상	0.067	0.038	0.066	0.038	0.063	0.027	0.073	0.027
구분	광주권				대전권			
	전수화데이터		원시데이터		전수화데이터		원시데이터	
	남	여	남	여	남	여	남	여
5~14세 인구	0.187	0.090	0.095	0.090	0.239	0.169	0.165	0.169
15~19세 인구	0.152	0.171	0.165	0.171	0.166	0.284	0.238	0.284
20~29세 인구	0.181	0.147	0.206	0.147	0.226	0.209	0.260	0.209
30~39세 인구	0.407	0.288	0.754	0.288	0.505	0.314	1.073	0.314
40~49세 인구	0.401	0.167	0.540	0.167	0.402	0.209	0.850	0.209
50~59세 인구	0.356	0.136	0.291	0.136	0.288	0.079	0.387	0.079
60~69세 인구	0.427	0.136	0.337	0.136	0.173	0.058	0.192	0.058
70세 이상	0.273	0.066	0.148	0.066	0.051	0.023	0.054	0.023

- 모형의 적용 방법은 교차 항목별로 인구수를 산출한 후 각 항목에 맞는 평균 통행발생율을 곱하여 비가정기반 통행발생량을 산출함.
- P-A 기반의 접근 방법에 의한 NHB 통행의 개인 단위 카테고리 모형의 통계적 검증 (ANOVA 분석)

<표 2-106> P-A 기반의 NHB 통행에 대한 개인단위 카테고리 분석 통계적 검증

NHB	구분		R-square	F_value	Pr>F	성별 인구		연령별 인구	
						F_value	Pr>F	F_value	Pr>F
	원시 데이터	부산	0.886	6.82	0.0101	5.85	0.046	6.95	0.010
		대구	0.838	4.52	0.0308	10.14	0.015	3.72	0.052
		광주	0.806	3.64	0.0527	15.15	0.006	2.00	0.190
		대전	0.825	4.13	0.0388	4.92	0.062	4.02	0.043
	전수화 데이터	부산	0.743	2.53	0.1196	4.16	0.081	2.29	0.148
		대구	0.724	2.3	0.145	5.66	0.049	1.82	0.225
		광주	0.791	3.3	0.0664	7.49	0.029	2.71	0.106
		대전	0.726	2.32	0.1417	4.61	0.069	2.00	0.191

- ANOVA 분석의 결과 P 값이 전수화 데이터와 광주권의 원시데이터는 0.05보다 커서 통계적으로 항목별 평균값이 같은 것을 알 수 있으며, 광주권을 제외한 원시 데이터는 P값이 0.05보다 작음으로 각 항목별 발생율에 특징이 있음을 알 수 있음.

#### 라. P-A 기반의 개인 단위 카테고리 모형에 대한 지역간 이전가능성 검토

- P-A 기반의 접근 방법에서도 O-D 기반의 접근 방법과 같은 방법으로 상관분석 및 분산 분석을 사용하여 통계적 이전가능성을 검토함.

- 상관 분석

<표 2-107> P-A 기반의 지역별 공분산 행렬

구분		원시데이터				전수화 데이터			
		부산	대전	대구	광주	부산	대전	대구	광주
부산	상관계수	1	0.9915	0.98951	0.96943	1	0.99025	0.99024	0.98763
	P값		<.0001	<.0001	<.0001		<.0001	<.0001	<.0001
대전	상관계수	0.9915	1	0.99598	0.97683	0.99025	1	0.99558	0.98321
	P값	<.0001		<.0001	<.0001	<.0001		<.0001	<.0001
대구	상관계수	0.98951	0.99598	1	0.97857	0.99024	0.99558	1	0.98872
	P값	<.0001	<.0001		<.0001	<.0001	<.0001		<.0001
광주	상관계수	0.96943	0.97683	0.97857	1	0.98763	0.98321	0.98872	1
	P값	<.0001	<.0001	<.0001		<.0001	<.0001	<.0001	

- 상관 분석의 결과는 O-D 기반의 접근 방법과 같으며, 지역별로 평균통행발생율이 서로 선형의 밀접한 관련이 있다고 해석할 수 있음.

- 분산 분석

<표 2-108> P-A 기반 개인 단위의 카테고리 모형에 대한 지역별 이전 가능성 검토

통행 목적	데이터 형식	카테고리 모형의 전이성			성별 인구		연령별 인구	
		F_value	Pr>F	R-square	F_value	Pr>F	F_value	Pr>F
HBW	원시 데이터	22.35	<.0001	0.764729	40.37	<.0001	19.77	<.0001
	전수화 데이터	26.37	<.0001	0.793197	48.15	<.0001	23.26	<.0001
HBS	원시 데이터	1275.77	<.0001	0.99464	11.83	0.0011	1456.33	<.0001
	전수화 데이터	500.16	<.0001	0.986441	1.75	0.1912	571.36	<.0001
HBO	원시 데이터	30.99	<.0001	0.818412	5.92	0.0182	34.57	<.0001
	전수화 데이터	14.01	<.0001	0.670816	4.3	0.0429	15.4	<.0001
NHB	원시 데이터	15.91	<.0001	0.698218	33.88	<.0001	13.34	<.0001
	전수화 데이터	14.94	<.0001	0.684818	34.59	<.0001	12.13	<.0001

- O-D 기반의 접근 방법에서의 통계적 전이성 검증과 같은 방법으로 진행함.
- p값이 0.05보다 작으므로 분산분석에서 설정한 '지역별 특성에 따른 평균통행율은 다르다.'라는 귀무가설은 기각됨.
- 위와 같이 실시한 분산분석에 의해서 지역별 전이성이 신뢰수준 95% 안에서는 유의하다는 통계적 검증 결과를 도출함.
- 그러나 HBS(가정기반 등교 목적 통행)통행의 전수화 데이터를 사용한 경우 신뢰수준 95% 안에서는 성별인구에 관해서 평균치의 차이가 없다는 결론이 도출됨.
- 공간적 전이성에 관한 통계적 분석의 결과
  - O-D 기반의 접근방법과 같이 상관분석은 공간적으로 분리되어 있는 지역적 특성과 카테고리 항목별 평균통행율의 선형관계를 알아보기 위해 실시하였으며, 그 결과는 매우 밀접한 선형관계를 유지하고 있음 알 수 있음.
  - 분산분석은 지역적 특성에 따른 전이성을 검증하기 위해 실시했으며, '지역별 특성에 따른 평균통행율은 다르다.'라는 귀무가설이 기각되는 결과를 낳았으므로 공간적 전이성은 통계적으로 유의하다는 것을 알 수 있음.

## 5. 회귀 분석에 의한 방법

### 가. 통행의 목적별 분류

- 본 과업에서는 선형 회귀 분석을 사용하였으며, 통행 목적은 HBW, HBS, HBO, NHB으로 분류하여 목적별 선형 회귀 모형을 구축함.

### 나. 기존 자료의 재수정

- O-D 개념으로 조사·분류된 기존자료를 P-A 개념으로 수정함.
- O-D 개념에서의 통행목적으로 별도로 구분된 귀가 통행을 P-A 개념으로 활동 목적에 따라 재분류 및 기존 데이터 수정함.

### 다. 모든 변수를 고려한 독립 변수의 선정

- P-A 개념에 의한 통행 목적별로 분류된 HBW, HBS, HBO, NHB에 적합한 독립변수를 선정함.
- 독립변수와 종속변수와의 통계적 검증을 실시함.

- 선정하는 방법은 O-D때 사용했던 방법과 같은 방법을 시행함.
- 표준화 추정 방법에서 사용된 독립변수는 표준화된 독립변수를 의미함.
- 사용된 독립변수
  - HBW: 인구, 1·2차 종사자수, 3차 종사자수, 초중고학생수, 대학생수
  - HBS: 인구, 1·2차 종사자수, 3차 종사자수, 초중고학생수, 대학생수
  - HBO: 인구, 1·2차 종사자수, 3차 종사자수, 초중고학생수, 대학생수
  - NHB: 인구, 1·2차 종사자수, 3차 종사자수, 초중고학생수, 대학생수
- 모든 변수를 고려해서 단계식 선택법에 의해서 추정한 결과 각 광역권별로 변수의 선정이 다르게 예측됨.
  - HBW발생통행은 인구의 영향을 많이 받고 HBW도착통행은 종사자수의 영향을 많이 받음.
  - HBS발생통행은 인구의 영향을 많이 받고 HBS도착통행은 학생수의 영향을 많이 받음.
  - HBO발생통행은 인구의 영향을 많이 받고 HBO도착통행은 종사자수의 영향을 많이 받음.
  - NHB발생통행은 인구의 영향을 많이 받고 NHB도착통행은 종사자수의 영향을 많이 받음.

&lt;표 2-109&gt; 모든 변수를 고려한 5대 광역 데이터의 통행목적별 통행발생/도착표준화 모형식(P-A)

통행목적			모형식
HBW	광주권	발생	$0.99442 * (\text{표준화 인구})$
		도착	$0.12211 * (\text{표준화 인구}) + 0.16737 * (\text{표준화 1·2차 종사자수}) + 0.74884 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
	대전권	발생	$0.99541 * (\text{표준화 인구})$
		도착	$0.11512 * (\text{표준화 1·2차 종사자수}) + 0.91383 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
	대구권	발생	$0.98134 * (\text{표준화 인구}) + 0.02076 * (\text{표준화 1·2차 종사자수})$
		도착	$0.36802 * (\text{표준화 1·2차 종사자수}) + 0.70243 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
	부산·울산권	발생	$0.99015 * (\text{표준화 인구})$
		도착	$0.33730 * (\text{표준화 1·2차 종사자수}) + 0.75157 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
HBS	광주권	발생	$0.84056 * (\text{표준화 인구}) + 0.15072 * (\text{표준화 초중고 학생수}) + 0.03407 * (\text{표준화 대학생수})$
		도착	$0.89780 * (\text{표준화 초중고 학생수}) + 0.28779 * (\text{표준화 대학생수})$
	대전권	발생	$0.75439 * (\text{표준화 인구}) + 0.16478 * (\text{표준화 초중고 학생수}) + 0.18155 * (\text{표준화 대학생수})$
		도착	$0.01435 * (\text{표준화 인구}) + 0.62468 * (\text{표준화 초중고 학생수}) + 0.58627 * (\text{표준화 대학생수})$
	대구권	발생	$0.84960 * (\text{표준화 인구}) + 0.08306 * (\text{표준화 초중고 학생수}) + 0.20802 * (\text{표준화 대학생수})$
		도착	$0.81344 * (\text{표준화 초중고 학생수}) + 0.40949 * (\text{표준화 대학생수})$
	부산·울산권	발생	$0.87559 * (\text{표준화 인구}) + 0.10067 * (\text{표준화 초중고 학생수}) + 0.08161 * (\text{표준화 대학생수})$
		도착	$0.67976 * (\text{표준화 초중고 학생수}) + 0.57318 * (\text{표준화 대학생수})$
HBO	광주권	발생	$0.90127 * (\text{표준화 인구}) + 0.12141 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
		도착	$0.94865 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
	대전권	발생	$0.88307 * (\text{표준화 인구}) + 0.12237 * (\text{표준화 3차 종사자수}) + 0.02526 * (\text{표준화 대학생수})$
		도착	$0.94414 * (\text{표준화 3차 종사자수}) + 0.05259 * (\text{표준화 대학생수})$
	대구권	발생	$0.84905 * (\text{표준화 인구}) + 0.14846 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
		도착	$0.93210 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
	부산·울산권	발생	$0.83741 * (\text{표준화 인구}) + 0.17032 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
		도착	$0.94862 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
NHB	광주권	발생	$0.10513 * (\text{표준화 1·2차 종사자수}) + 0.86069 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
		도착	$0.83849 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
	대전권	발생	$0.27517 * (\text{표준화 인구}) + 0.04011 * (\text{표준화 1·2차 종사자수}) + 0.68316 * (\text{표준화 3차 종사자수}) + 0.05938 * (\text{표준화 대학생수})$
		도착	$0.15994 * (\text{표준화 인구}) + 0.78369 * (\text{표준화 3차 종사자수}) + 0.05894 * (\text{표준화 대학생수})$
	대구권	발생	$0.15363 * (\text{표준화 인구}) + 0.14584 * (\text{표준화 1·2차 종사자수}) + 0.70876 * (\text{표준화 3차 종사자수}) + 0.06779 * (\text{표준화 대학생수})$
		도착	$0.08653 * (\text{표준화 1·2차 종사자수}) + 0.87859 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
	부산·울산권	발생	$0.19518 * (\text{표준화 인구}) + 0.20644 * (\text{표준화 1·2차 종사자수}) + 0.60044 * (\text{표준화 3차 종사자수}) + 0.08759 * (\text{표준화 초중고 학생수})$
		도착	$0.27870 * (\text{표준화 인구}) + 0.16540 * (\text{표준화 1·2차 종사자수}) + 0.61229 * (\text{표준화 3차 종사자수})$

&lt;표 2-110&gt; 5대 광역 데이터의 통행목적별 통행발생/도착 모형식(P-A)

통행목적			모형식
HBW	광주권	발생	$0.52662 * (\text{인구})$
		도착	$0.04799 * (\text{인구}) + 1.02636 * (1 \cdot 2\text{차 종사자수}) + 1.69764 * (3\text{차 종사자수})$
	대전권	발생	$0.53823 * (\text{인구})$
		도착	$0.72354 * (1 \cdot 2\text{차 종사자수}) + 2.23355 * (3\text{차 종사자수})$
	대구권	발생	$0.52097 * (\text{인구}) + 0.07193 * (1 \cdot 2\text{차 종사자수})$
		도착	$1.40769 * (1 \cdot 2\text{차 종사자수}) + 2.02848 * (3\text{차 종사자수})$
HBS	부산·울산권	발생	$0.57039 * (\text{인구})$
		도착	$1.36775 * (1 \cdot 2\text{차 종사자수}) + 2.11509 * (3\text{차 종사자수})$
	광주권	발생	$0.46136 * (\text{인구}) + 0.37205 * (\text{초중고 학생수}) + 0.08944 * (\text{대학생수})$
		도착	$1.96994 * (\text{초중고 학생수}) + 1.91431 * (\text{대학생수})$
	대전권	발생	$0.43097 * (\text{인구}) + 0.44931 * (\text{초중고 학생수}) + 0.47080 * (\text{대학생수})$
		도착	$0.00938 * (\text{인구}) + 1.91566 * (\text{초중고 학생수}) + 1.93305 * (\text{대학생수})$
HBO	대구권	발생	$0.41087 * (\text{인구}) + 0.20259 * (\text{초중고 학생수}) + 0.45911 * (\text{대학생수})$
		도착	$1.97918 * (\text{초중고 학생수}) + 1.79503 * (\text{대학생수})$
	부산·울산권	발생	$0.40222 * (\text{인구}) + 0.23717 * (\text{초중고 학생수}) + 0.21936 * (\text{대학생수})$
		도착	$1.96376 * (\text{초중고 학생수}) + 1.86988 * (\text{대학생수})$
	광주권	발생	$0.46503 * (\text{인구}) + 0.24314 * (3\text{차 종사자수})$
		도착	$2.45171 * (3\text{차 종사자수})$
NHB	대전권	발생	$0.54137 * (\text{인구}) + 0.30473 * (3\text{차 종사자수}) + 0.05502 * (\text{대학생수})$
		도착	$2.64988 * (3\text{차 종사자수}) + 0.11801 * (\text{대학생수})$
	대구권	발생	$0.47103 * (\text{인구}) + 0.40535 * (3\text{차 종사자수})$
		도착	$2.98898 * (3\text{차 종사자수})$
	부산·울산권	발생	$0.41429 * (\text{인구}) + 0.40793 * (3\text{차 종사자수})$
		도착	$2.45568 * (3\text{차 종사자수})$
NHB	광주권	발생	$0.15530 * (1 \cdot 2\text{차 종사자수}) + 0.69364 * (3\text{차 종사자수})$
		도착	$0.72535 * (3\text{차 종사자수})$
	대전권	발생	$0.08557 * (\text{인구}) + 0.11004 * (1 \cdot 2\text{차 종사자수}) + 0.96529 * (3\text{차 종사자수}) + 0.06484 * (\text{대학생수})$
		도착	$0.04563 * (\text{인구}) + 1.18721 * (3\text{차 종사자수}) + 0.06127 * (\text{대학생수})$
	대구권	발생	$0.03527 * (\text{인구}) + 0.24932 * (1 \cdot 2\text{차 종사자수}) + 0.98661 * (3\text{차 종사자수}) + 0.06084 * (\text{대학생수})$
		도착	$0.13932 * (1 \cdot 2\text{차 종사자수}) + 1.30259 * (3\text{차 종사자수})$
	부산·울산권	발생	$0.05060 * (\text{인구}) + 0.28540 * (1 \cdot 2\text{차 종사자수}) + 0.75301 * (3\text{차 종사자수}) + 0.11666 * (\text{초중고 학생수})$
		도착	$0.06759 * (\text{인구}) + 0.18086 * (1 \cdot 2\text{차 종사자수}) + 0.75292 * (3\text{차 종사자수})$

라. 모든 변수를 고려한 회귀 분석 및 통계적 검증

<표 2-111> 광주권 데이터의 통행목적별 회귀분석 통계량(P-A)

구분		변수	광주권			
			계수	t 값	P-값	R <sup>2</sup>
H B W	발생	인구	0.52662	109.55	<.0001	0.9889
	도착	인구	1.02636	6.03	<.0001	0.9389
		1·2차 종사자수	1.69764	18.87	<.0001	
		3차 종사자수	0.04799	3.34	0.0011	
H B S	발생	인구	0.46136	32.53	<.0001	0.9839
		초중고 학생수	0.37205	5.77	<.0001	
		대학생수	0.08944	2.88	0.0047	
	도착	초중고 학생수	1.96994	455.48	<.0001	0.9995
		대학생수	1.91431	146.00	<.0001	
H B O	발생	인구	0.46503	41.00	<.0001	0.9587
		3차 종사자수	0.24314	5.52	<.0001	
	도착	3차 종사자수	2.45171	34.84	<.0001	0.8992
N H B	발생	1·2차 종사자수	0.1553	2.72	0.0074	0.8194
		3차 종사자수	0.69364	22.23	<.0001	
	도착	3차 종사자수	0.72535	18.08	<.0001	0.7031

- 광주권의 통계적 데이터를 보면 전체적으로  $R^2$  값이 높게 추정되었으나 NHB도착통행은  $R^2$  값이 0.703로 비교적 낮게 추정됨.
- 목적별 발생통행은 종사자수, 학생수의 사회경제지표보다 인구에 대한 영향이 높음.

&lt;표 2-112&gt; 대전권 데이터의 통행목적별 회귀분석 통계량(P-A)

구분		변수	대전권			
			계수	t 값	P-값	R <sup>2</sup>
H B W	발생	인구	0.53823	136.34	<.0001	0.9908
	도착	1·2차 종사자수	0.72354	5.93	<.0001	0.9475
		3차 종사자수	2.23355	47.10	<.0001	
H B S	발생	인구	0.43097	31.84	<.0001	0.9743
		초중고 학생수	0.44931	7.03	<.0001	
		대학생수	0.47080	13.63	<.0001	
	도착	인구	0.00938	3.09	0.0023	0.9990
		초중고 학생수	1.91566	134.07	<.0001	
		대학생수	1.93305	227.52	<.0001	
H B O	발생	인구	0.54137	54.87	<.0001	0.9822
		3차 종사자수	0.30473	7.52	<.0001	
		대학생수	0.05502	2.26	0.0248	
	도착	3차 종사자수	2.64988	45.17	<.0001	0.9351
		대학생수	0.11801	2.52	0.0127	
N H B	발생	인구	0.01029	8.32	<.0001	0.9390
		1·2차 종사자수	0.05735	1.92	0.0567	
		3차 종사자수	0.04751	20.32	<.0001	
		대학생수	0.02335	2.78	0.0061	
	도착	인구	0.04563	3.54	0.0005	0.9096
		3차 종사자수	1.18721	16.99	<.0001	
		대학생수	0.06127	2.31	0.0222	

- 대전권의 통계적 데이터를 보면 전체적으로  $R^2$  값이 광주권보다 높게 추정되었으며 모든 목적 통행에 대해서  $R^2$  값이 0.9 이상으로 비교적 높게 추정됨.
- 한 목적통행에 대해서 2~4개의 독립변수가 추정됨.
  - 한 목적에 대해서 인구, 종사자수, 학생수의 모든 데이터가 추정된 목적통행도 나타남.



&lt;표 2-113&gt; 대구권 데이터의 통행목적별 회귀분석 통계량(P-A)

구분		n변수	대구권			
			계수	t 값	P-값	R <sup>2</sup>
H B W	발생	인구	0.52097	95.64	<.0001	0.9828
		1·2차 종사자수	0.07193	2.02	0.0444	
	도착	1·2차 종사자수	1.40769	14.85	<.0001	0.9053
		3차 종사자수	2.02848	28.35	<.0001	
H B S	발생	인구	0.41087	33.16	<.0001	0.9671
		초중고 학생수	0.20259	3.21	0.0015	
		대학생수	0.45911	16.21	<.0001	
	도착	초중고 학생수	1.97918	314.51	<.0001	0.9987
		대학생수	1.79503	158.33	<.0001	
H B O	발생	인구	0.47103	31.52	<.0001	0.9375
		3차 종사자수	0.40535	5.51	0.0001	
	도착	3차 종사자수	2.98898	37.91	<.0001	0.8688
N H B	발생	인구	0.03527	3.7	0.0003	0.9057
		1·2차 종사자수	0.24932	5.72	<.0001	
		3차 종사자수	0.98661	16.72	<.0001	
		대학생수	0.06084	3.05	0.0026	
	도착	1·2차 종사자수	0.13932	2.89	0.0042	0.8610
		3차 종사자수	1.30259	29.36	<.0001	

- 대구권의 통계적 데이터를 보면 전체적으로  $R^2$  값이 비교적 높게 추정되었으며 NHB 도착통행의 경우  $R^2$  값이 0.8610 추정됨.
- 한 목적통행에 대해서 2~4개의 독립변수가 추정됨.
  - NHB발생통행은 4개의 사회경제지표변수가 추정됨.

&lt;표 2-114&gt; 부산·울산권 데이터의 통행목적별 회귀분석 통계량(P-A)

구분		변수	부산·울산권			
			계수	t 값	P-값	R <sup>2</sup>
H B W	발생	인구	0.57039	136.61	<.0001	0.9804
	도착	1·2차 종사자수	1.36775	21.11	<.0001	0.9292
		3차 종사자수	2.11509	47.04	<.0001	
H B S	발생	인구	0.40222	58.40	<.0001	0.9816
		초중고 학생수	0.23717	6.73	<.0001	
		대학생수	0.21936	11.11	<.0001	
	도착	초중고 학생수	1.96376	332.37	<.0001	0.9986
		대학생수	1.86988	280.26	<.0001	
H B O	발생	인구	0.41429	45.08	<.0001	0.9431
		3차 종사자수	0.40793	9.17	<.0001	
	도착	3차 종사자수	2.45568	58.44	<.0001	0.8999
N H B	발생	인구	0.0506	4.57	<.0001	0.8722
		1·2차 종사자수	0.2854	9.92	<.0001	
		3차 종사자수	0.75301	20.88	<.0001	
		초중고 학생수	0.11666	2.28	0.0233	
	도착	인구	0.06759	8.91	<.0001	0.8582
		1·2차 종사자수	0.18086	7.68	<.0001	
		3차 종사자수	0.75292	19.4	<.0001	

- 부산·울산권의 통계적 데이터를 보면 전체적으로  $R^2$  값이 다른 권역보다 조금 낮게 추정되었지만 가장 낮은  $R^2$  값을 나타내는 NHB도착통행의 경우 0.8582로서 비교적 높게 추정됨.
- 한 목적통행에 대해서 2~4개의 독립변수가 추정됨.
  - NHB발생통행은 4개의 사회경제지표변수가 추정됨.

- <표 2-113>와 <표 2-114>의 변수를 정리하면 <표 2-119>과 같이 나타나며 각 권역별로 선정된 독립변수는 약간의 차이를 보이며 NHB통행의 경우 다른 목적통행에 비해서 각 권역별로 많은 차이가 나타남.

<표 2-115> 5대 광역권 데이터의 통행목적별 통행발생/도착 예측시 선정된 변수(P-A)

목적		선정된 독립 변수	
HBW	발생	광주권	인구
		대전권	인구
		대구권	인구, 1·2차 종사자수
		부산·울산권	인구
	도착	광주권	인구, 1·2차 종사자수, 3차 종사자수
		대전권	1·2차 종사자수, 3차 종사자수
		대구권	1·2차 종사자수, 3차 종사자수
		부산·울산권	1·2차 종사자수, 3차 종사자수
HBS	발생	광주권	인구, 초중고 학생수, 대학생수
		대전권	인구, 초중고 학생수, 대학생수
		대구권	인구, 초중고 학생수, 대학생수
		부산·울산권	인구, 초중고 학생수, 대학생수
	도착	광주권	초중고 학생수, 대학생수
		대전권	인구, 초중고 학생수, 대학생수
		대구권	초중고 학생수, 대학생수
		부산·울산권	초중고 학생수, 대학생수
HBO	발생	광주권	인구, 3차 종사자수
		대전권	인구, 3차 종사자수, 대학생수
		대구권	인구, 3차 종사자수
		부산·울산권	인구, 3차 종사자수
	도착	광주권	3차 종사자수
		대전권	3차 종사자수, 대학생수
		대구권	3차 종사자수
		부산·울산권	3차 종사자수
NHB	발생	광주권	1·2차 종사자수, 3차 종사자수
		대전권	인구, 1·2차 종사자수, 3차 종사자수, 대학생수
		대구권	인구, 1·2차 종사자수, 3차 종사자수, 대학생수
		부산·울산권	인구, 1·2차 종사자수, 3차 종사자수, 초중고 학생수
	도착	광주권	3차 종사자수
		대전권	인구, 3차 종사자수, 대학생수
		대구권	1·2차 종사자수, 3차 종사자수
		부산·울산권	인구, 1·2차 종사자수, 3차 종사자수

#### 마. 일관된 독립변수의 선정

- HBW 발생의 경우 대구권의 1·2차 종사자수에 대한 영향이 미약하기 때문에 일관된 변수를 선정하기 위해서 제외함.
- 발생
  - 대구권:  $0.98134 * (\text{표준화 인구}) + 0.02076 * (\text{표준화 1·2차 종사자수})$
- HBW 도착의 경우 광주권의 인구에 대한 영향이 미약하기 때문에 일관된 변수를 선정하기 위해서 제외함.
- 도착
  - 광주권:  $0.12211 * (\text{표준화 인구}) + 0.16737 * (\text{표준화 1·2차 종사자수}) + 0.74884 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
- HBS 발생의 경우 모든 권역에 대한 변수가 일치함.
- HBS 도착의 경우 대전권의 인구에 대한 영향이 미약하기 때문에 일관된 변수를 선정하기 위해서 제외함.
- 도착
  - 대전권:  $0.01435 * (\text{표준화 인구}) + 0.62468 * (\text{표준화 초중고 학생수}) + 0.58627 * (\text{표준화 대학생수})$
- HBO 발생의 경우 대전권의 대학생수에 대한 영향이 미약하기 때문에 일관된 변수를 선정하기 위해서 제외함.
- 발생
  - 대전권:  $0.88307 * (\text{표준화 인구}) + 0.12237 * (\text{표준화 3차 종사자수}) + 0.02526 * (\text{표준화 대학생수})$
- HBO 도착의 경우 대전권의 대학생수에 대한 영향이 미약하기 때문에 일관된 변수를 선정하기 위해서 제외함.
- 도착
  - 대전권:  $0.94414 * (\text{표준화 3차 종사자수}) + 0.05259 * (\text{표준화 대학생수})$

- NHB 발생의 경우 O-D 의 회귀분석의 독립변수를 검토한 결과 발생시 인구에 대한 변수가 필요했으며 광주권을 제외한 모든 권역에서 인구에 대한 독립변수가 선정되었으므로 광주권에 인구의 독립변수를 포함시켰고 초중고 학생수와 대학생수에 대한 영향이 미약하기 때문에 일관된 변수를 선정하기 위해서 제외함
- 발생
  - 대전권:  $0.27517 * (\text{표준화 인구}) + 0.04011 * (\text{표준화 1·2차 종사자수}) + 0.68316 * (\text{표준화 3차 종사자수}) + 0.05938 * (\text{표준화 대학생 수})$
  - 대구권:  $0.15363 * (\text{표준화 인구}) + 0.14584 * (\text{표준화 1·2차 종사자수}) + 0.70876 * (\text{표준화 3차 종사자수}) + 0.06779 * (\text{대학생수})$
  - 부산·울산권:  $0.19518 * (\text{표준화 인구}) + 0.20644 * (\text{표준화 1·2차 종사자수}) + 0.60044 * (\text{표준화 3차 종사자수}) + 0.08759 * (\text{표준화 초중고 학생수})$
- NHB 도착의 경우 모든 광역권별로 3차 종사자수가 공통되었고, 인구, 대학생수, 1·2차 종사자수의 영향이 미약하기 때문에 일관된 변수 선정시 제외함.
- 일관성을 위해 선정된 독립변수는 표<2-69>과 같다.

<표 2-116> 5대 광역권 데이터의 통행목적별 통행발생/도착 예측시 선정된 독립변수(일관성 산정)

목적		선정된 독립 변수
HBW	발생	인구
	도착	1·2차 종사자수, 3차 종사자수
HBS	발생	인구, 초중고 학생수, 대학생수
	도착	초중고 학생수, 대학생수
HBO	발생	인구, 3차 종사자수
	도착	3차 종사자수
NHB	발생	인구, 1·2차 종사자수, 3차 종사자수
	도착	3차 종사자수

- HBW발생통행은 인구당 약 0.52~0.57통행의 영향을 받는 것으로 분석되었으며 HBW도착통행은 1·2차종사자수보다 3차종사자에 대해서 영향을 더 받는 것으로 분석됨.
- HBS발생통행은 인구에 대한 영향이 가장 크게 나타났으며 부분적으로 초등학생수와 대학생수에 대한 영향도 받는다고 분석되었으며 HBS도착통행은 대학생수보다 초등학생수에 대해서 더 많은 영역을 받음.
- HBO발생통행은 3차종사자수보다 인구에 대한 영향을 더 많이 받는 것으로 분석되었으며 HBO도착통행은 3차종사자수당 2.4~2.9통행으로 비교적 높은 통행발생율이 나타남.
- NHB발생통행은 3차종사자수에 대한 영향이 가장 높았으며 NHB도착통행은 3차종사자수당 0.7~1.4통행 영향을 받는 것으로 분석됨.

&lt;표 2-117&gt; 5대 광역 데이터의 통행목적별 통행발생/도착 표준화 모형식(P-A)

통행목적			모형식
HBW	광주권	발생	$0.99442 * (\text{표준화 인구})$
		도착	$0.13798 * (\text{표준화 1·2차 종사자수}) + 0.84627 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
	대전권	발생	$0.99541 * (\text{표준화 인구})$
		도착	$0.11512 * (\text{표준화 1·2차 종사자수}) + 0.91383 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
	대구권	발생	$0.99119 * (\text{표준화 인구})$
		도착	$0.36802 * (\text{표준화 1·2차 종사자수}) + 0.70243 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
HBS	부산·울산권	발생	$0.99015 * (\text{표준화 인구})$
		도착	$0.33730 * (\text{표준화 1·2차 종사자수}) + 0.75157 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
	광주권	발생	$0.84056 * (\text{표준화 인구}) + 0.15072 * (\text{표준화 초·중고 학생수}) + 0.03407 * (\text{표준화 대학생수})$
		도착	$0.89780 * (\text{표준화 초·중고 학생수}) + 0.28779 * (\text{표준화 대학생수})$
	대전권	발생	$0.75439 * (\text{표준화 인구}) + 0.16478 * (\text{표준화 초·중고 학생수}) + 0.18155 * (\text{표준화 대학생수})$
		도착	$0.63670 * (\text{표준화 초·중고 학생수}) + 0.58687 * (\text{표준화 대학생수})$
HBO	대구권	발생	$0.84960 * (\text{표준화 인구}) + 0.08306 * (\text{표준화 초·중고 학생수}) + 0.20802 * (\text{표준화 대학생수})$
		도착	$0.81344 * (\text{표준화 초·중고 학생수}) + 0.40949 * (\text{표준화 대학생수})$
	부산·울산권	발생	$0.87569 * (\text{표준화 인구}) + 0.10067 * (\text{표준화 초·중고 학생수}) + 0.08161 * (\text{표준화 대학생수})$
		도착	$0.67976 * (\text{표준화 초·중고 학생수}) + 0.57318 * (\text{표준화 대학생수})$
	광주권	발생	$0.90127 * (\text{표준화 인구}) + 0.12141 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
		도착	$0.94865 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
NHB	대전권	발생	$0.88731 * (\text{표준화 인구}) + 0.12933 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
		도착	$0.96581 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
	대구권	발생	$0.84905 * (\text{표준화 인구}) + 0.14846 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
		도착	$0.93210 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
	부산·울산권	발생	$0.83741 * (\text{표준화 인구}) + 0.17032 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
		도착	$0.94862 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
NHB	광주권	발생	$0.14475 * (\text{표준화 인구}) + 0.09459 * (\text{표준화 1·2차 종사자수}) + 0.77440 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
		도착	$0.67623 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
	대전권	발생	$0.28832 * (\text{표준화 인구}) + 0.03638 * (\text{표준화 1·2차 종사자수}) + 0.70122 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
		도착	$0.94861 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
	대구권	발생	$0.15965 * (\text{표준화 인구}) + 0.15713 * (\text{표준화 1·2차 종사자수}) + 0.71495 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
		도착	$0.92504 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
	부산·울산권	발생	$0.26755 * (\text{표준화 인구}) + 0.20428 * (\text{표준화 1·2차 종사자수}) + 0.60699 * (\text{표준화 3차 종사자수})$
		도착	$0.89313 * (\text{표준화 3차 종사자수})$

&lt;표 2-118&gt; 5대 광역 데이터의 통행목적별 통행발생/도착 예측 모형식(P-A)

통행목적			모형식
HBW	광주권	발생	0.52662 *(인구)
		도착	1.07205*(1·2차 종사자수)+1.91280*(3차 종사자수)
	대전권	발생	0.53823 *(인구)
		도착	0.72354*(1·2차 종사자수)+2.23355*(3차 종사자수)
	대구권	발생	0.52620*(인구)
		도착	1.40769*(1·2차 종사자수)+2.02848*(3차 종사자수)
	부산·울산권	발생	0.57039*(인구)
		도착	1.36775*(1·2차 종사자수)+2.11509*(3차 종사자수)
HBS	광주권	발생	0.46136*(인구)+0.37205*(초중고 학생수)+0.08944*(대학생수)
		도착	1.96994*(초중고 학생수)+1.91431*(대학생수)
	대전권	발생	0.43097*(인구)+0.44931*(초중고 학생수)+0.47080*(대학생수)
		도착	1.95254*(초중고 학생수)+1.93504*(대학생수)
	대구권	발생	0.41087*(인구)+0.20259*(초중고 학생수)+0.45911*(대학생수)
		도착	1.97918*(초중고 학생수)+1.79503*(대학생수)
	부산·울산권	발생	0.40222*(인구)+0.23717*(초중고 학생수)+0.21936*(대학생수)
		도착	1.96376*(초중고 학생수)+1.86988*(대학생수)
HBO	광주권	발생	0.46503*(인구)+0.24314*(3차 종사자수)
		도착	2.45171*(3차 종사자수)
	대전권	발생	0.59570*(인구)+0.08956*(3차 종사자수)
		도착	2.71071*(3차 종사자수)
	대구권	발생	0.47103*(인구)+0.40535*(3차 종사자수)
		도착	2.98898*(3차 종사자수)
	부산·울산권	발생	0.41429*(인구)+0.40793*(3차 종사자수)
		도착	2.45568*(3차 종사자수)
NHB	광주권	발생	0.02781*(인구)+0.13972*(1·2차 종사자수)+0.62409*(3차 종사자수)
		도착	0.72535*(3차 종사자수)
	대전권	발생	0.08966*(인구)+0.09979*(1·2차 종사자수)+0.99081*(3차 종사자수)
		도착	1.43704*(3차 종사자수)
	대구권	발생	0.03665*(인구)+0.26862*(1·2차 종사자수)+0.99524*(3차 종사자수)
		도착	1.37145*(3차 종사자수)
	부산·울산권	발생	0.06936*(인구)+0.28242*(1·2차 종사자수)+0.76121*(3차 종사자수)
		도착	1.09828*(3차 종사자수)



&lt;표 2-119&gt; 광주권 데이터의 통행목적별 회귀분석 통계량(P-A)

구분		변수	광주권			
			계수	t 값	P-값	R <sup>2</sup>
H B W	발생	인구	0.52662	109.55	<.0001	0.9889
	도착	1·2차 종사자수	1.07205	6.10	<.0001	0.9340
		3차 종사자수	1.91280	29.45	<.0001	
H B S	발생	인구	0.46136	32.53	<.0001	0.9839
		초중고 학생수	0.37205	5.77	<.0001	
		대학생수	0.08944	2.88	0.0047	
	도착	초중고 학생수	1.96994	455.48	<.0001	0.9995
		대학생수	1.91431	146.00	<.0001	
H B O	발생	인구	0.46503	41.00	<.0001	0.9587
		3차 종사자수	0.24314	5.52	<.0001	
	도착	3차 종사자수	2.45171	34.84	<.0001	0.8992
N H B	발생	인구	0.02781	3.24	0.0015	0.8321
		1·2차 종사자수	0.13972	2.52	0.0130	
		3차 종사자수	0.62409	16.86	<.0001	
	도착	3차 종사자수	0.72535	18.08	<.0001	0.7031

- 광주권의 통계적 데이터를 보면 전체적으로  $R^2$  값이 모든 독립변수를 고려했을 경우 보다 조금 떨어졌으며 업무도착통행은  $R^2$  값이 0.7031로 낮게 추정됨.
- 각 목적 도착통행에서 대해서 종사자수에 대한 영향력이 높게 나타남,

&lt;표 2-120&gt; 대전권 데이터의 통행목적별 회귀분석 통계량(P-A)

구분		변수	대전권			
			계수	t 값	P-값	R <sup>2</sup>
H B W	발생	인구	0.53823	136.34	<.0001	0.9908
	도착	1·2차 종사자수	0.72354	5.93	<.0001	0.9475
		3차 종사자수	2.23355	47.10	<.0001	
H B S	발생	인구	0.43097	31.84	<.0001	0.9743
		초중고 학생수	0.44931	7.03	<.0001	
		대학생수	0.47080	13.63	<.0001	
	도착	초중고 학생수	1.95254	241.88	<.0001	0.9989
		대학생수	1.93504	222.95	<.0001	
H B O	발생	인구	0.59570	77.29	<.0001	0.9764
		3차 종사자수	0.08956	3.27	0.0013	
	도착	3차 종사자수	2.71071	49.98	<.0001	0.9328
N H B	발생	인구	0.08966	8.64	<.0001	0.9362
		1·2차 종사자수	0.09979	1.71	0.0889	
		3차 종사자수	0.99081	20.86	<.0001	
	도착	3차 종사자수	1.43704	39.88	<.0001	0.8999

- 대전권의 통계적 데이터를 보면 전체적으로  $R^2$  값이 모든 독립변수를 고려했을 경우 보다 조금 떨어졌으나 최소  $R^2$  값을 나타낸 NHB도착통행의 경우 0.8999로 비교적 높게 추정됨.

&lt;표 2-121&gt; 대구권 데이터의 통행목적별 회귀분석 통계량(P-A)

구분		변수	대구권			
			계수	t 값	P-값	R <sup>2</sup>
H B W	발생	인구	0.52620	108.97	<.0001	0.9825
	도착	1·2차 종사자수	1.40769	14.85	<.0001	0.9053
		3차 종사자수	2.02848	28.35	<.0001	
H B S	발생	인구	0.41087	33.16	<.0001	0.9671
		초중고 학생수	0.20259	3.21	0.0015	
		대학생수	0.45911	16.21	<.0001	
	도착	초중고 학생수	1.97918	314.51	<.0001	0.9987
		대학생수	1.79503	158.33	<.0001	
H B O	발생	인구	0.47103	31.52	<.0001	0.9375
		3차 종사자수	0.40535	5.51	0.0001	
	도착	3차 종사자수	2.98898	37.91	<.0001	0.8688
N H B	발생	인구	0.03665	3.78	0.0002	0.9016
		1·2차 종사자수	0.26862	6.11	<.0001	
		3차 종사자수	0.99524	16.56	<.0001	
	도착	3차 종사자수	1.37145	36.04	<.0001	0.8557

- 대구권의 통계적 데이터를 보면 전체적으로  $R^2$  값이 모든 독립변수를 고려했을 경우 보다 조금 떨어졌으며 NHB도착통행의 경우 0.8557로 가장 낮게 추정되었음.
- 전체적으로 비교적 높은  $R^2$  값이 추정됨.

&lt;표 2-122&gt; 부산·울산권 데이터의 통행목적별 회귀분석 최종 통계량(P-A)

구분		변수	부산·울산권			
			계수	t 값	P-값	R <sup>2</sup>
H B W	발생	인구	0.57039	136.61	<.0001	0.9804
	도착	1·2차 종사자수	1.36775	21.11	<.0001	0.9292
		3차 종사자수	2.11509	47.04	<.0001	
H B S	발생	인구	0.40222	58.40	<.0001	0.9816
		초중고 학생수	0.23717	6.73	<.0001	
		대학생수	0.21936	11.11	<.0001	
	도착	초중고 학생수	1.96376	332.37	<.0001	0.9986
		대학생수	1.86988	280.26	<.0001	
H B O	발생	인구	0.41429	45.08	<.0001	0.9431
		3차 종사자수	0.40793	9.17	<.0001	
	도착	3차 종사자수	2.45568	58.44	<.0001	0.8999
N H B	발생	인구	0.06936	9.33	<.0001	0.8704
		1·2차 종사자수	0.28242	9.77	<.0001	
		3차 종사자수	0.76121	21.09	<.0001	
	도착	3차 종사자수	1.09828	38.14	<.0001	0.7977

- 부산·울산권의 통계적 데이터를 보면 전체적으로  $R^2$  값이 모든 독립변수를 고려했을 경우보다 조금 떨어졌으며 NHB통행의 경우 발생은 0.8704, 도착은 0.7977로 대전권과 대구권에 비해서 낮게 추정됨.
- NHB통행을 제외한 다른 목적에 대해서는  $R^2$  값 0.9 이상으로 높게 나타남.

## 바. 최종 독립변수 선정

- 독립변수의 수를 줄이기 위해서 1·2차 종사자수, 3차 종사자수가 모두 포함된 식은 종사자수 합계를 사용하며 초중고 학생수, 대학생수 가 모두 포함된 경우 학생수의 총합을 사용함
- 출근발생 산정시 모든 인구가 취업에 고려되지 않고 취업자수의 사회경제지표가 없기 때문에 취업가능한 인구(20세~65세)를 인구대신 독립변수로 사용함.
- 등교발생 산정시 비록 인구 초중고 학생수와 대학생수의 독립변수가 포함되었지만 학생수의 경우 수용학생수이기 때문에 위 세변수를 묶어서 취학가능한 인구(5세~25세)를 사용함.
- 위 세가지사항을 고려하여 최종 선정된 독립변수는 <표 2-127>과 같다.

<표 2-123> 최종 선정된 독립변수(P-A)

목적		선정된 독립 변수
HBW	발생	취업가능한 인구(21세~65세)
	도착	종사자수
HBS	발생	취학가능한 인구(5세~25세)
	도착	학생수
HBO	발생	인구, 3차 종사자수
	도착	3차 종사자수
NHB	발생	인구, 종사자수
	도착	3차 종사자수

- HBW발생통행은 취업가능한인구당 약 0.78~0.86통행의 영향을 받는 것으로 분석되었으며 HBW도착통행은 종사자수에 대해서 약 1.73~1.95통행의 영향을 받는 것으로 분석됨.
- HBS발생통행은 취학가능한인구당 약 1.44~1.67통행의 영향을 받는 것으로 분석되었으며 HBS도착통행은 모든 광역권이 학생수에 대하여 1.9통행 영향을 받는 것으로 분석됨.
- HBO발생통행은 인구당 약 0.41~0.53통행의 영향을 받는 것으로 분석되었고 종사자수당 0.27~0.48통행으로 분석되었으며 HBO도착통행은 2.49~2.84 통행의 영향을 받는 것으로 분석됨.
- NHB발생통행은 광주권과 대전권을 제외하고 인구당 약 0.10~0.12통행의 영향을 받는 것으로 분석되었고 종사자수당 0.44~0.67통행으로 인구보다 높은 영향을 받는 것으로 분석되었으며 NHB도착통행은 광주권을 제외하고 3차종사자수에 대해서 1.16~1.43통행 영향을 받는 것으로 분석됨.

사. 최종 독립변수를 고려한 회귀분석 및 통계적 검증

<표 2-124> 5대 광역 데이터의 통행목적별 통행발생/도착 표준화된 최종 모형식(P-A)

통행목적			모형식
HBW	광주권	발생	0.99518*(표준화 취업가능한 인구)
		도착	0.96595*(표준화 종사자수)
	대전권	발생	0.99585*(표준화 취업가능한 인구)
		도착	0.97018*(표준화 종사자수)
	대구권	발생	0.99191*(표준화 취업가능한 인구)
		도착	0.95272*(표준화 종사자수)
	부산·울산권	발생	0.99278*(표준화 취업가능한 인구)
		도착	0.96646*(표준화 종사자수)
HBS	광주권	발생	0.99318*(표준화 취학가능한 인구)
		도착	0.99971*(표준화 학생수)
	대전권	발생	0.97848*(표준화 취학가능한 인구)
		도착	0.99946*(표준화 학생수)
	대구권	발생	0.98433*(표준화 취학가능한 인구)
		도착	0.99934*(표준화 학생수)
	부산·울산권	발생	0.98882*(표준화 취학가능한 인구)
		도착	0.99934*(표준화 학생수)
HBO	광주권	발생	0.90415*(표준화 인구)+0.11805*(표준화 3차 종사자수)
		도착	0.95053*(표준화 3차 종사자수)
	대전권	발생	0.89822*(표준화 인구)+0.11889*(표준화 3차 종사자수)
		도착	0.96581*(표준화 3차 종사자수)
	대구권	발생	0.82910*(표준화 인구)+0.16750*(표준화 3차 종사자수)
		도착	0.93395*(표준화 3차 종사자수)
	부산·울산권	발생	0.83197*(표준화 인구)+0.17868*(표준화 3차 종사자수)
		도착	0.95299*(표준화 3차 종사자수)
NHB	광주권	발생	0.23121*(표준화 인구)+0.67304*(표준화 종사자수)
		도착	0.90925*(표준화 3차 종사자수)
	대전권	발생	0.41194*(표준화 인구)+0.58672*(표준화 종사자수)
		도착	0.94861*(표준화 3차 종사자수)
	대구권	발생	0.24165*(표준화 인구)+0.73348*(표준화 종사자수)
		도착	0.93060*(표준화 3차 종사자수)
	부산·울산권	발생	0.42809*(표준화 인구)+0.55280*(표준화 종사자수)
		도착	0.91243*(표준화 3차 종사자수)

&lt;표 2-125&gt; 5대 광역 데이터의 통행목적별 통행발생/도착 최종 모형식(P-A)

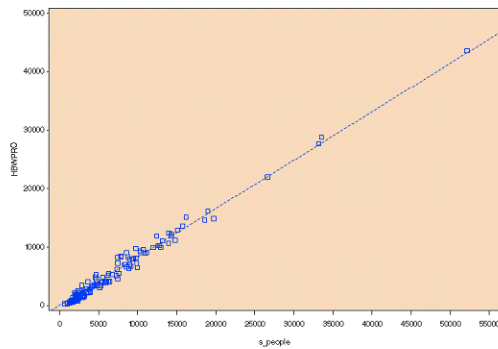
통행목적			모형식
HBW	광주권	발생	0.82964*(취업가능한 인구)
		도착	1.73888*(종사자수)
	대전권	발생	0.83312*(취업가능한 인구)
		도착	1.95599*(종사자수)
	대구권	발생	0.78920*(취업가능한 인구)
		도착	1.85265*(종사자수)
	부산·울산권	발생	0.86979*(취업가능한 인구)
		도착	1.84775*(종사자수)
HBS	광주권	발생	1.64449*(취학가능한 인구)
		도착	1.96439*(학생수)
	대전권	발생	1.67092*(취학가능한 인구)
		도착	1.94998*(학생수)
	대구권	발생	1.48331*(취학가능한 인구)
		도착	1.91819*(학생수)
	부산·울산권	발생	1.44917*(취학가능한 인구)
		도착	1.92631*(학생수)
HBO	광주권	발생	0.47237*(인구)+0.23091*(3차 종사자수)
		도착	2.49175*(3차 종사자수)
	대전권	발생	0.53524*(인구)+0.29242*(3차 종사자수)
		도착	2.71071*(3차 종사자수)
	대구권	발생	0.45691*(인구)+0.48544*(3차 종사자수)
		도착	2.84503*(3차 종사자수)
	부산·울산권	발생	0.41992*(인구)+0.41902*(3차 종사자수)
		도착	2.51576*(3차 종사자수)
NHB	광주권	발생	0.03648*(인구)+0.47228*(종사자수)
		도착	0.76239*(3차 종사자수)
	대전권	발생	0.12153*(인구)+0.67257*(종사자수)
		도착	1.43704*(3차 종사자수)
	대구권	발생	0.05910*(인구)+0.70450*(종사자수)
		도착	1.33138*(3차 종사자수)
	부산·울산권	발생	0.10384*(인구)+0.44923*(종사자수)
		도착	1.16453*(3차 종사자수)

&lt;표 2-126&gt; 광주권 데이터의 통행목적별 회귀분석 최종 통계량(P-A)

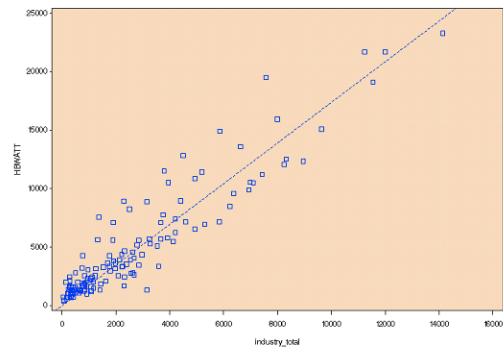
구분		변수	광주권			
			계수	t 값	P-값	$R^2$
H B W	발생	취업가능한 인구	0.82964	119.60	<.0001	0.9904
	도착	종사자수	1.73888	44.02	<.0001	0.9331
H B S	발생	취학가능한 인구	1.64449	100.40	<.0001	0.9864
	도착	학생수	1.96439	471.96	<.0001	0.9994
H B O	발생	인구	0.47237	0.01131	<.0001	0.9605
		3차 종사자수	0.23091	0.04233	<.0001	
	도착	3차 종사자수	2.49175	35.42	<.0001	0.9035
N H B	발생	인구	0.03648	0.01102	<.0001	0.7538
		종사자수	0.47228	0.04901	<.0001	
	도착	3차 종사자수	0.76239	25.75	<.0001	0.8267

- 광주권의 통계적 데이터를 보면 전체적으로  $R^2$  값이 모든 독립변수를 고려했을 경우보다 조금 떨어졌으나 HBW통행의 변수(취업가능인구)를 변경후의  $R^2$ 값은 더 높게 분석됨.
- 목적 통행에서 대해서 1·2종사자수와 3차종사자수를 종사자수로 통합한후의  $R^2$  값은 HBW 통행의 경우 조금 낮아짐.
- NHB목적통행이 다른 목적통행보다  $R^2$  값이 떨어짐.



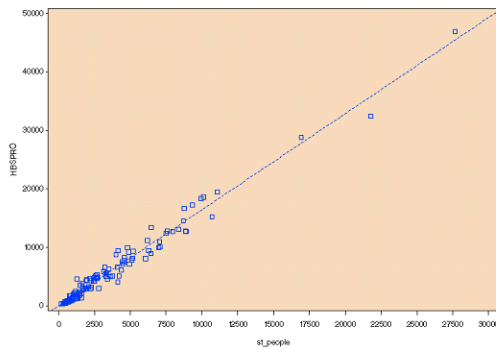


<그림 2-60> 광주권 HBW발생

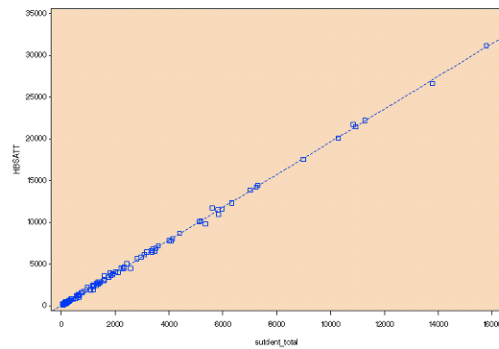


<그림 2-61> 광주권 HBW도착

- <그림 2-60>와 <그림 2-61>에서처럼 HBW발생통행이 HBW도착통행보다 더 정확하게 추정됨.

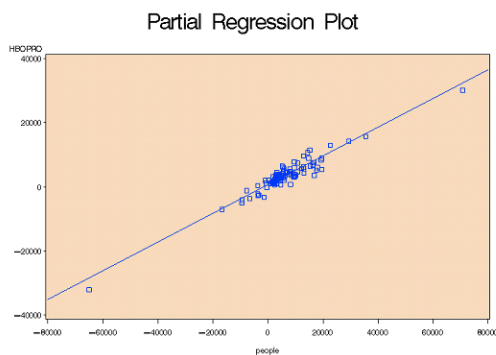


<그림 2-62> 광주권 HBS발생

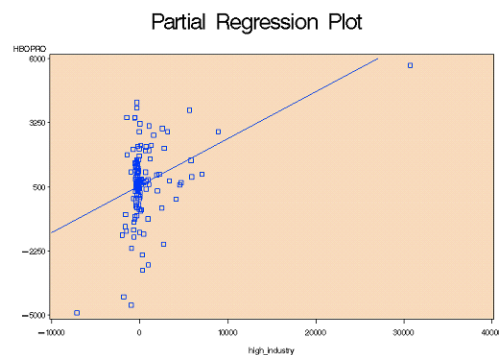


<그림 2-63> 광주권 HBS도착

- <그림 2-62>와 <그림 2-63>에서처럼 HBS도착통행이 HBS발생통행보다 더 정확하게 추정되었으며 등교 도착통행의 경우는 정확하게 추정됨.

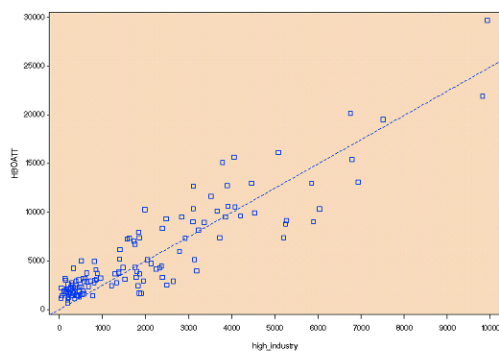


<그림 2-64> 광주권 HBO발생  
(인구와의 관계)



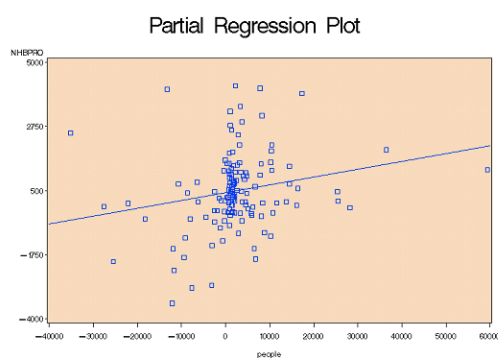
<그림 2-65> 광주권 HBO발생  
(3차 종사자수와의 관계)

- <그림 2-64>와 <그림 2-65>에서처럼 HBO발생통행에서 인구의 독립변수가 3차종사자수의 독립변수보다 더 정확하게 추정됨.

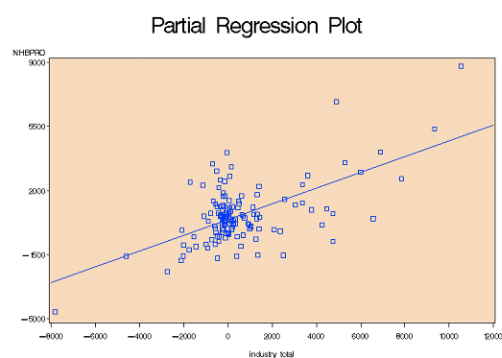


<그림 2-66> 광주권 HBO도착

- <그림 2-66>에서처럼 HBO도착통행은 오차값이 많이 발생함을 알수 있음.

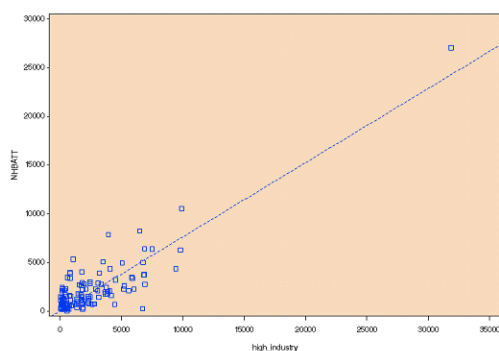


<그림 2-67> 광주권 NHB발생  
(인구와의 관계)



<그림 2-68> 광주권 NHB발생  
(종사자수와의 관계)

- <그림 2-67>와 <그림 2-68>에서처럼 NHB발생통행에서 인구와 종사자수의 독립변수 모두 오차값이 많이 발생함.



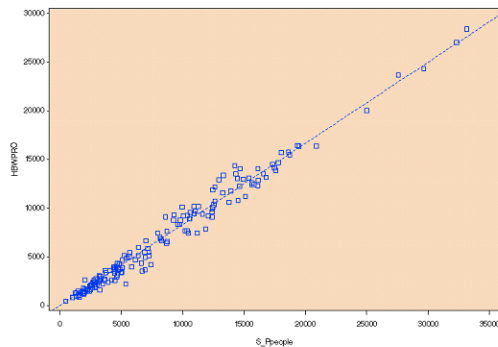
<그림 2-69> 광주권 NHB도착

- <그림 2-69>에서처럼 NHB도착통행에서 오차값이 많이 발생함.

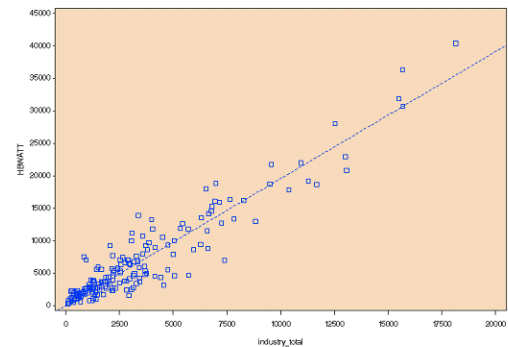
&lt;표 2-127&gt; 대전권 데이터의 통행목적별 회귀분석 최종 통계량(P-A)

구분		변수	대전권			
			계수	t 값	P-값	R <sup>2</sup>
H B W	발생	취업가능한 인구	0.83312	143.94	<.0001	0.9917
	도착	종사자수	1.95599	53.70	<.0001	0.9413
H B S	발생	취학가능한 인구	1.67092	62.92	<.0001	0.9574
	도착	학생수	1.94998	390.34	<.0001	0.9989
H B O	발생	인구	0.53524	60.10	<.0001	0.9841
		3차 종사자수	0.29242	7.96	<.0001	
	도착	3차 종사자수	2.71071	49.98	<.0001	0.9328
N H B	발생	인구	0.12153	10.48	<.0001	0.9182
		종사자수	0.67257	14.92	<.0001	
	도착	3차 종사자수	1.43704	39.88	<.0001	0.8999

- 대전권의 통계적 데이터를 보면 전체적으로  $R^2$  값이 모든 독립변수를 고려했을 경우 보다 조금 떨어졌으나 HBW통행의 변수(취업가능인구)를 변경후의  $R^2$  값은 더 높게 분석됨.
- 목적 통행에서 대해서 1·2종사자수와 3차종사자수를 종사자수로 통합한후의  $R^2$  값은 조금 낮아짐.
- 전체적으로 목적 통행에서 대해서  $R^2$  값이 0.9이상으로 높게 추정됨.

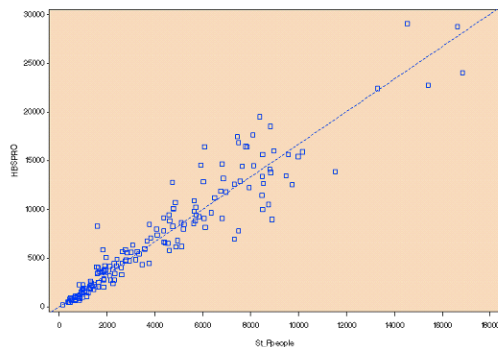


&lt;그림 2-70&gt; 대전권 HBW발생

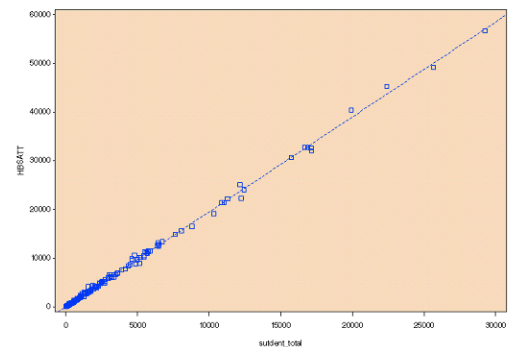


&lt;그림 2-71&gt; 대전권 HBW도착

- <그림 2-70>와 <그림 2-71>에서처럼 HBW발생통행이 HBW도착통행보다 더 정확하게 추정됨.

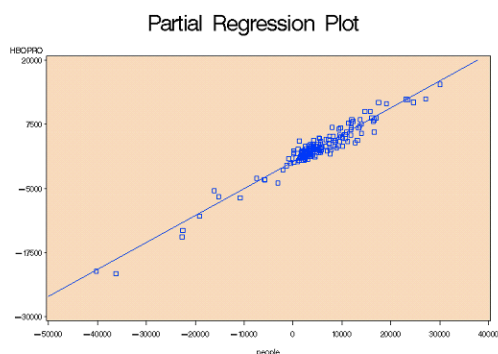
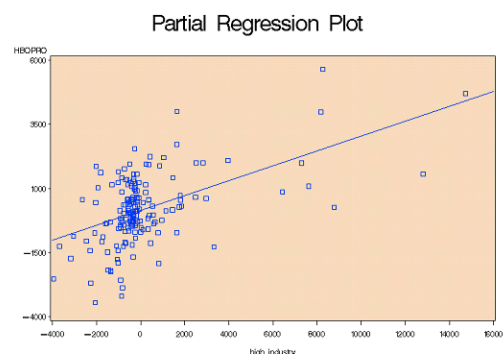


&lt;그림 2-72&gt; 대전권 HBS발생

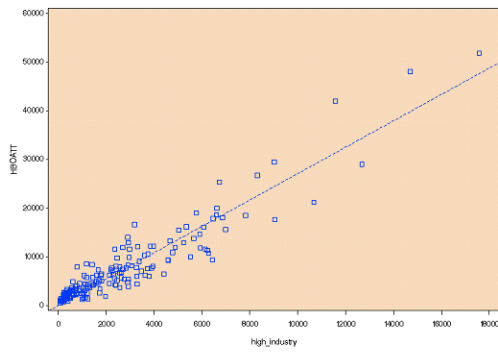


&lt;그림 2-73&gt; 대전권 HBS도착

- <그림 2-72>와 <그림 2-73>에서처럼 HBS도착통행이 HBS발생통행보다 더 정확하게 추정되었으며 등교 도착통행의 경우는 정확하게 추정됨.

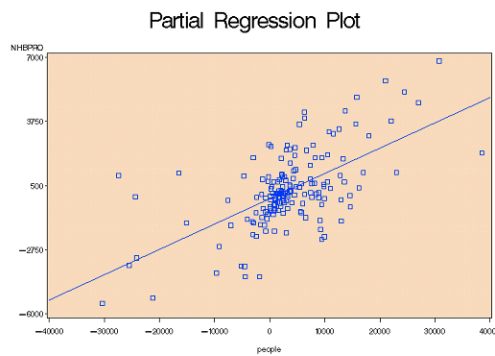
<그림 2-74> 대전권 HBO발생  
(인구와의 관계)<그림 2-75> 대전권 HBO발생  
(3차 종사자수와의 관계)

- <그림 2-74>와 <그림 2-75>에서처럼 HBO발생통행에서 인구의 독립변수가 3차종사자수의 독립변수보다 더 정확하게 추정됨.

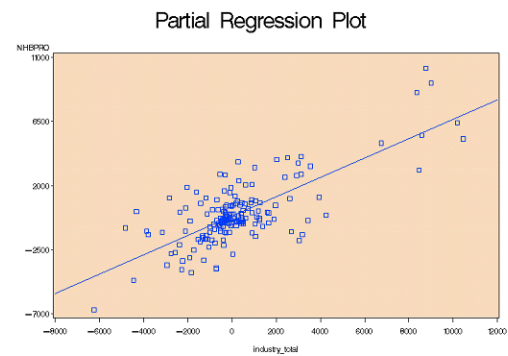


<그림 2-76> 대전권 HBO도착

- <그림 2-76>에서처럼 HBO도착통행은 오차값이 많이 발생함을 알수 있음.

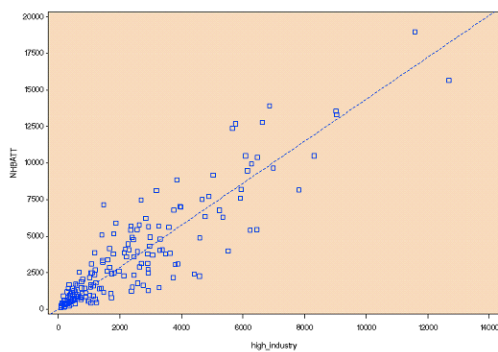


<그림 2-77> 대전권 NHB발생  
(인구와의 관계)



<그림 2-78> 대전권 NHB발생  
(종사자수와의 관계)

- <그림 2-77>와 <그림 2-78>에서처럼 NHB발생통행에서 인구와 종사자수의 독립변수 모두 오차값이 많이 발생함.



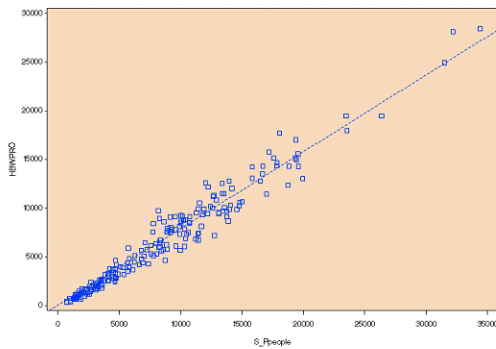
<그림 2-79> 대전권 NHB도착

- <그림 2-79>에서처럼 NHB도착통행에서 오차값이 많이 발생함.

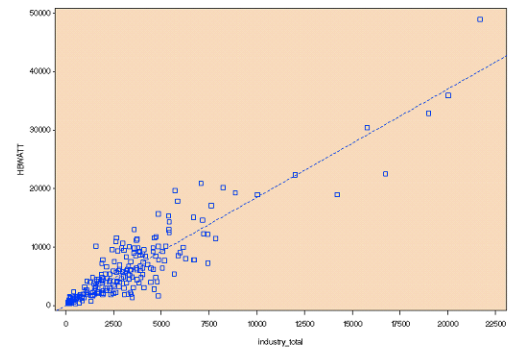
&lt;표 2-128&gt; 대구권 데이터의 통행목적별 회귀분석 최종 통계량(P-A)

구분		변수	대구권			
			계수	t 값	P-값	R <sup>2</sup>
H B W	발생	취업가능한 인구	0.78920	113.48	<.0001	0.9839
	도착	종사자수	1.85265	46.19	<.0001	0.9077
H B S	발생	취학가능한 인구	1.48331	82.04	<.0001	0.9689
	도착	학생수	1.91819	379.65	<.0001	0.9987
H B O	발생	인구	0.45691	29.00	<.0001	0.9406
		3차 종사자수	0.48544	5.86	<.0001	
	도착	3차 종사자수	2.84503	38.40	<.0001	0.8723
N H B	발생	인구	0.05910	6.06	<.0001	0.8834
		종사자수	0.70450	18.40	<.0001	
	도착	3차 종사자수	1.33138	37.37	<.0001	0.8660

- 대구권의 통계적 데이터를 보면 전체적으로  $R^2$  값이 모든 독립변수를 고려했을 경우 보다 조금 떨어졌으나 HBW통행의 변수(취업가능인구)를 변경후의  $R^2$  값은 더 높게 분석됨.
- 목적 통행에서 대해서 1·2종사자수와 3차종사자수를 종사자수로 통합한후의  $R^2$  값은 HBW 통행의 경우 조금 높아짐.
- NHB목적통행이 다른 목적통행보다  $R^2$  값이 떨어짐.

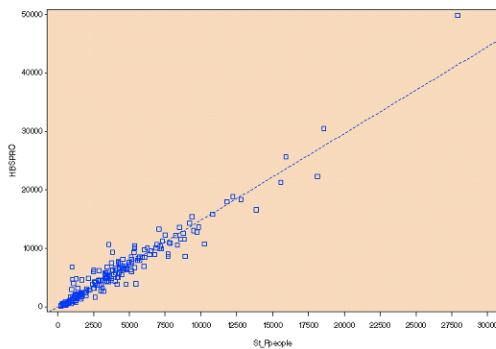


<그림 2-80> 대구권 HBW발생

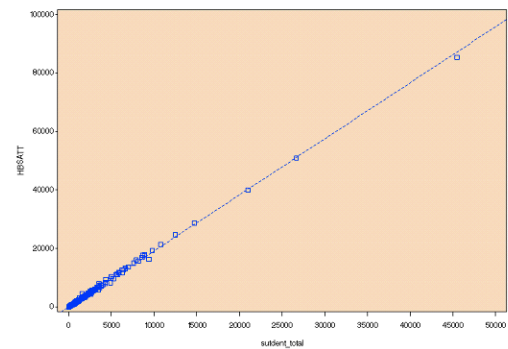


<그림 2-81> 대구권 HBW도착

- <그림 2-80>와 <그림 2-81>에서처럼 HBW발생통행이 HBW도착통행보다 더 정확하게 추정됨.

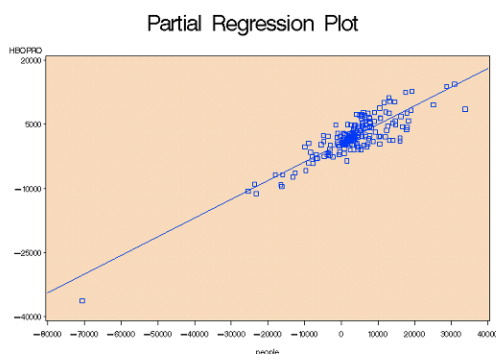


<그림 2-82> 대구권 HBS발생

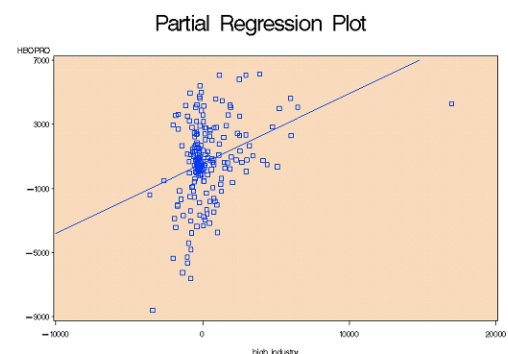


<그림 2-83> 대구권 HBS도착

- <그림 2-82>와 <그림 2-83>에서처럼 HBS도착통행이 HBS발생통행보다 더 정확하게 추정되었으며 등교 도착통행의 경우는 정확하게 추정됨.

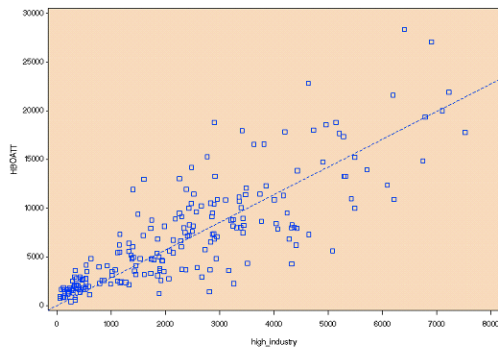


<그림 2-84> 대구권 HBO발생  
(인구와의 관계)



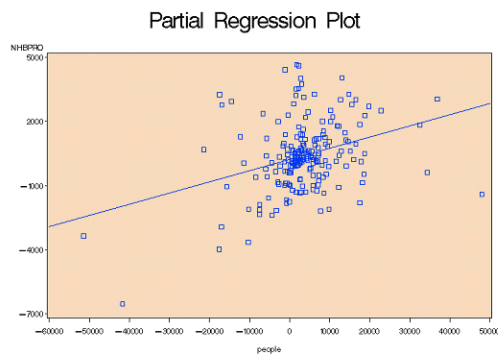
<그림 2-85> 대구권 HBO발생  
(3차 종사자수와의 관계)

- <그림 2-84>와 <그림 2-85>에서처럼 HBO발생통행에서 인구의 독립변수가 3차종사자수의 독립변수보다 더 정확하게 추정됨.

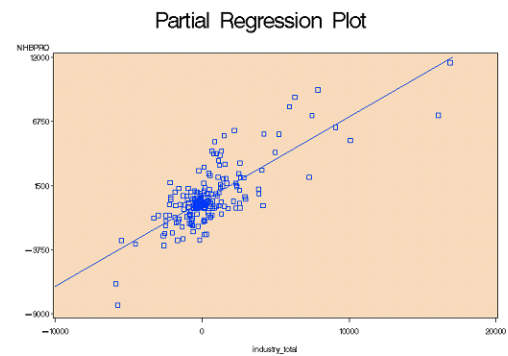


<그림 2-86> 대구권 HBC도착

- <그림 2-86>에서처럼 HBC도착통행은 오차값이 많이 발생함을 알수 있음.

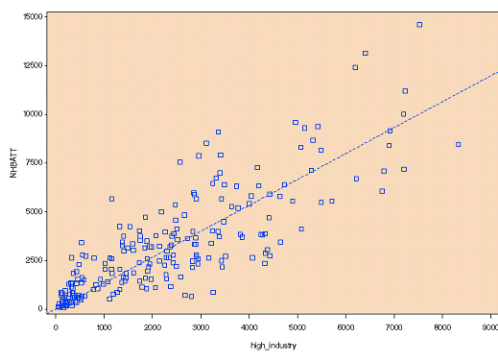


<그림 2-87> 대구권 NHB발생  
(인구와의 관계)



<그림 2-88> 대구권 NHB발생  
(종사자수와의 관계)

- <그림 2-87>와 <그림 2-88>에서처럼 NHB발생통행에서 인구와 종사자수의 독립변수 모두 오차값이 많이 발생함.



<그림 2-89> 대구권 NHB도착

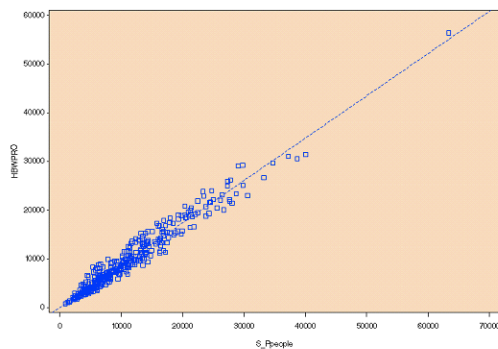
- <그림 2-89>에서처럼 NHB도착통행에서 오차값이 많이 발생함.



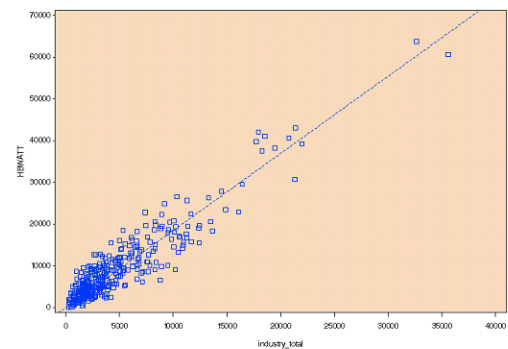
&lt;표 2-129&gt; 부산·울산권 데이터의 통행목적별 회귀분석 최종 통계량(P-A)

구분		변수	부산·울산권			
			계수	t 값	P-값	R <sup>2</sup>
H B W	발생	취업가능한 인구	0.86979	159.88	<.0001	0.9856
	도착	종사자수	1.84775	72.78	<.0001	0.9341
H B S	발생	취학가능한 인구	1.44917	127.38	<.0001	0.9778
	도착	학생수	1.92631	492.60	<.0001	0.9987
H B O	발생	인구	0.41992	45.81	<.0001	0.9455
		3차 종사자수	0.41902	9.84	<.0001	
	도착	3차 종사자수	2.51576	61.47	<.0001	0.9082
N H B	발생	인구	0.10384	13.68	<.0001	0.8447
		종사자수	0.44923	17.67	<.0001	
	도착	3차 종사자수	1.16453	42.89	<.0001	0.8325

- 부산·울산권의 통계적 데이터를 보면 전체적으로  $R^2$  값이 모든 독립변수를 고려했을 경우보다 조금 떨어졌으나 HBW통행의 변수(취업가능인구)를 변경후의  $R^2$  값은 더 높게 분석됨.
- 목적 통행에서 대해서 1·2종사자수와 3차종사자수를 종사자수로 통합한후의  $R^2$  값은 HBW 통행의 경우 조금 높아짐.
- NHB목적통행이 다른 목적통행보다  $R^2$  값이 떨어짐.

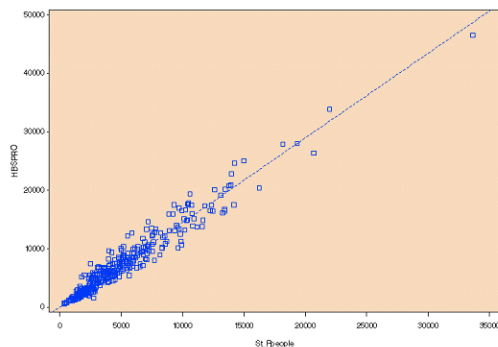


&lt;그림 2-90&gt; 부산·울산권 HBW발생

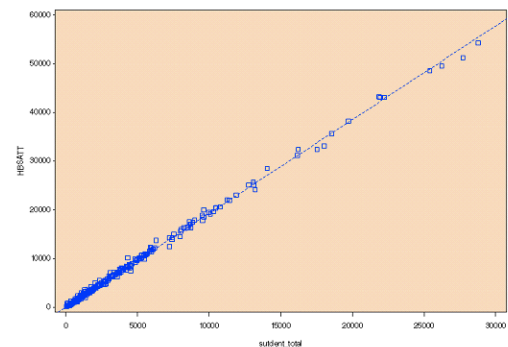


&lt;그림 2-91&gt; 부산·울산권 HBW도착

- <그림 2-90>와 <그림 2-91>에서처럼 HBW발생통행이 HBW도착통행보다 더 정확하게 추정됨.

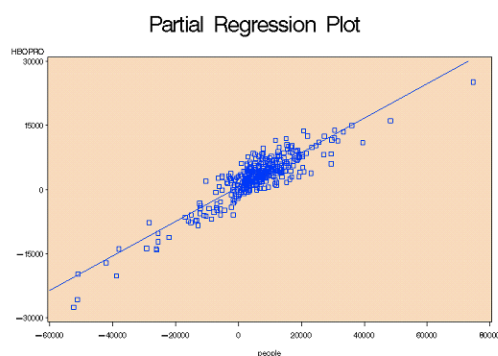
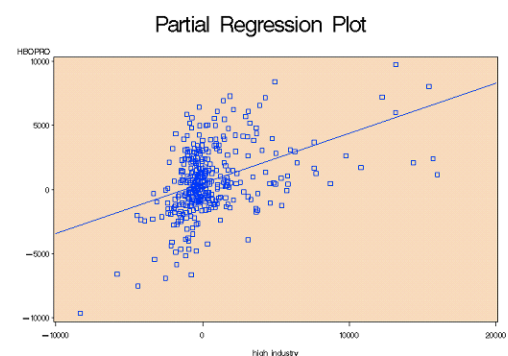


&lt;그림 2-92&gt; 부산·울산권 HBS발생

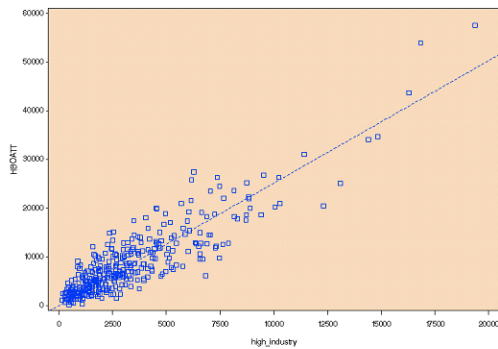


&lt;그림 2-93&gt; 부산·울산권 HBS도착

- <그림 2-92>와 <그림 2-93>에서처럼 HBS도착통행이 HBS발생통행보다 더 정확하게 추정되었으며 등교 도착통행의 경우는 정확하게 추정됨.

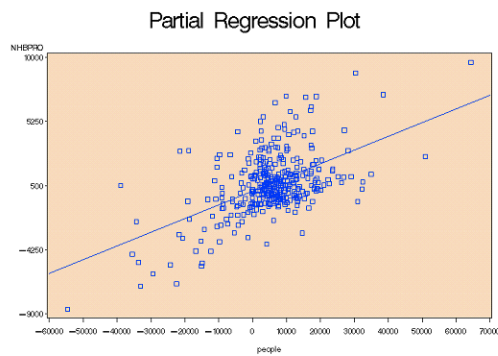
<그림 2-94> 부산·울산권 HBO발생  
(인구와의 관계)<그림 2-95> 부산·울산권 HBO발생  
(3차 종사자수와의 관계)

- <그림 2-94>와 <그림 2-95>에서처럼 HBO발생통행에서 인구의 독립변수가 3차종사자수의 독립변수보다 더 정확하게 추정됨.

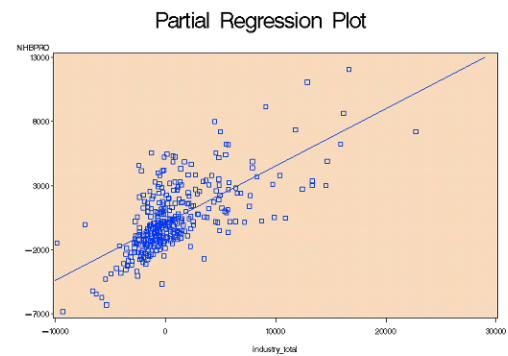


<그림 2-96> 부산·울산권 HBO도착

- <그림 2-96>에서처럼 HBO도착통행은 오차값이 많이 발생함을 알수 있음.

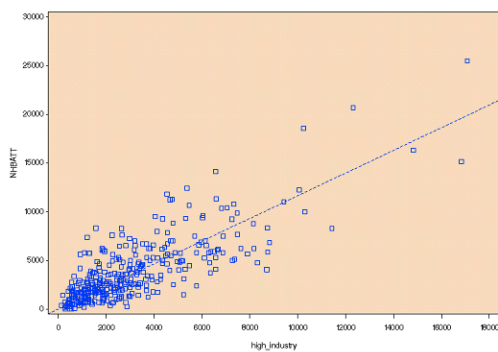


<그림 2-97> 부산·울산권 NHB발생  
(인구와의 관계)



<그림 2-98> 부산·울산권 NHB발생  
(종사자수와의 관계)

- <그림 2-97>와 <그림 2-98>에서처럼 NHB발생통행에서 인구와 종사자수의 독립변수 모두 오차값이 많이 발생함.



<그림 2-99> 부산·울산권 NHB도착

- <그림 2-99>에서처럼 NHB도착통행에서 오차값이 많이 발생함.

## 아. 권역별 이전가능성의 통계적 검증(P-A)

## ○ HBW통행

&lt;표 2-130&gt; HBW통행 (발생: 취업가능한 인구, 도착: 종사자수)에 대한 이전가능성 검토

		광주권		대전권		대구권		부산·울산권	
		F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F
발생	광주권			0.07	0.7920	10.16	0.0015	13.07	0.0003
	대전권	0.07	0.7920			15.15	0.0001	15.00	0.0001
	대구권	10.16	0.0015	15.15	0.0001			85.05	<.0001
	부산·울산권	13.07	0.0003	15.00	0.0001	85.05	<.0001		
도착	광주권			8.56	0.0035	2.45	0.1179	2.84	0.0925
	대전권	8.56	0.0035			3.14	0.0767	5.10	0.0241
	대구권	2.45	0.1179	3.14	0.0767			0.01	0.9142
	부산·울산권	2.84	0.0925	5.10	0.0241	0.01	0.9142		

&lt;표 2-131&gt; HBW통행 (발생: 취업가능한 인구, 도착: 종사자수) 표준화 계수에 대한 이전가능성 검토

		광주권		대전권		대구권		부산·울산권	
		F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F
발생	광주권			0.02	0.8943	0.41	0.5235	0.66	0.4161
	대전권	0.02	0.8943			0.28	0.5948	0.51	0.4752
	대구권	0.41	0.5235	0.28	0.5948			0.02	0.8972
	부산·울산권	0.66	0.4161	0.51	0.4752	0.02	0.8972		
도착	광주권			0.02	0.8771	0.54	0.4635	0.01	0.9356
	대전권	0.02	0.8771			0.93	0.3355	0.08	0.7788
	대구권	0.54	0.4635	0.93	0.3355			0.70	0.4013
	부산·울산권	0.01	0.9356	0.08	0.7788	0.70	0.4013		

- HBW발생통행의 경우 F값이 5% 이상으로 도출된 광주권-대전권이 이전 가능했고 표준화 계수로 이전 가능성을 검토한 결과 모든 광역권에서 이전 가능함.
- HBW도착통행의 경우 F값이 5% 이상으로 도출된 광주권-대구권, 광주권-부산·울산권, 대전권-대구권, 대구권-부산·울산권이 이전 가능했고 표준화 계수로 이전 가능성을 검토한 결과 모든 광역권에서 이전 가능함.

## ○ HBS통행

&lt;표 2-132&gt; HBS통행 (발생: 취학가능한 인구, 도착: 학생수)에 대한 이전가능성 검토

		광주권		대전권		대구권		부산·울산권	
		F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F
발생	광주권			0.69	0.4064	28.28	<.0001	52.25	<.0001
	대전권	0.69	0.4064			46.42	<.0001	86.31	<.0001
	대구권	28.28	<.0001	46.42	<.0001			2.45	0.1179
	부산·울산권	52.25	<.0001	86.31	<.0001	2.45	0.1179		
도착	광주권			1.93	0.1654	19.49	<.0001	15.13	0.0001
	대전권	1.93	0.1654			20.49	<.0001	15.74	<.0001
	대구권	19.49	<.0001	20.49	<.0001			1.76	0.1844
	부산·울산권	15.13	0.0001	15.74	<.0001	1.76	0.1844		

&lt;표 2-133&gt; HBS통행 (발생: 취학가능한 인구, 도착: 학생수) 표준화 계수에 대한 이전가능성 검토

		광주권		대전권		대구권		부산·울산권	
		F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F
발생	광주권			2.04	0.1534	0.59	0.4433	0.53	0.4668
	대전권	2.04	0.1534			0.60	0.4383	0.02	0.8983
	대구권	0.59	0.4433	0.60	0.4383			0.96	0.3277
	부산·울산권	0.53	0.4668	0.02	0.8983	0.96	0.3277		
도착	광주권			0.01	0.9421	0.01	0.9273	0.02	0.8828
	대전권	0.01	0.9421			0.00	0.9859	0.01	0.9426
	대구권	0.01	0.9273	0.00	0.9859			0.00	0.9564
	부산·울산권	0.02	0.8828	0.01	0.9426	0.00	0.9564		

- HBS발생통행의 경우 F값이 5% 이상으로 도출된 광주권-대전권, 대구권-부산·울산권이 이전 가능했고 표준화 계수로 이전 가능성을 검토한 결과 모든 광역권에서 이전 가능함.
- HBS도착통행의 경우 F값이 5% 이상으로 도출된 광주권-대전권, 대구권-부산·울산권이 이전 가능했고 표준화 계수로 이전 가능성을 검토한 결과 모든 광역권에서 이전 가능함.

## ○ HBO통행

&lt;표 2-134&gt; HBO통행 (발생: 인구, 3차종사자수, 도착: 3차 종사자수)에 대한 이전가능성 검토

		광주권		대전권		대구권		부산·울산권	
		F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F
발생 (인구)	광주권			20.79	<.0001	1.89	0.1691	2.45	0.1177
	대전권	20.79	<.0001			15.36	<.0001	62.74	<.0001
	대구권	1.89	0.1691	15.36	<.0001			16.83	<.0001
	부산·울산권	2.45	0.1177	62.74	<.0001	16.83	<.0001		
발생 (3차 종사자수)	광주권			15.81	<.0001	43.25	<.0001	16.45	<.0001
	대전권	15.81	<.0001			7.18	0.0075	0.63	0.4274
	대구권	43.25	<.0001	7.18	0.0075			16.46	<.0001
	부산·울산권	16.45	<.0001	0.63	0.4274	16.46	<.0001		
도착	광주권			3.78	0.0521	8.78	0.0031	0.06	0.8143
	대전권	3.78	0.0521			2.06	0.1518	7.61	0.0059
	대구권	8.78	0.0031	2.06	0.1518			16.58	<.0001
	부산·울산권	0.06	0.8143	7.61	0.0059	16.58	<.0001		

&lt;표 2-135&gt; HBO통행 (발생: 인구, 3차종사자수, 도착: 3차 종사자수) 표준화 계수에 대한 이전가능성 검토

		광주권		대전권		대구권		부산·울산권	
		F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F
발생 (인구)	광주권			0.04	0.8359	1.60	0.2060	3.16	0.0759
	대전권	0.04	0.8359			2.54	0.1112	4.84	0.0280
	대구권	1.60	0.2060	2.54	0.1112			0.21	0.6459
	부산·울산권	3.16	0.0759	4.84	0.0280	0.21	0.6459		
발생 (3차 종사자수)	광주권			3.20	0.0739	2.29	0.1309	0.20	0.6523
	대전권	3.20	0.0739			0.15	0.7003	3.04	0.0816
	대구권	2.29	0.1309	0.15	0.7003			1.99	0.1584
	부산·울산권	0.20	0.6523	3.04	0.0816	1.99	0.1584		
도착	광주권			0.33	0.5675	2.50	0.1142	0.11	0.7438
	대전권	0.33	0.5675			5.61	0.0180	1.18	0.2782
	대구권	2.50	0.1142	5.61	0.0180			2.74	0.0979
	부산·울산권	0.11	0.7438	1.18	0.2782	2.74	0.0979		

- HBO통행 경우 발생, 도착 모두 표준화 계수의 이전가능성 검토에서 기존계수 보다 이전 가능성이 높게 나타남.
- 기존계수 분석에서 대전권의 경우 인구에 대해서 이전 가능성이 없었으나 표준화 계수로 추정했을 경우 이전 가능성이 높게 나타남.

## ○ NHB통행

&lt;표 2-136&gt; NHB통행 (발생: 인구, 종사자수, 도착: 3차 종사자수)에 대한 이전가능성 검토

		광주권		대전권		대구권		부산·울산권	
		F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F
발생 (인구)	광주권			88.63	<.0001	32.06	<.0001	40.32	<.0001
	대전권	88.63	<.0001			20.76	<.0001	26.90	<.0001
	대구권	32.06	<.0001	20.76	<.0001			0.00	0.9801
	부산·울산권	40.32	<.0001	26.90	<.0001	0.00	0.9801		
발생 (종사자수)	광주권			73.89	<.0001	5.55	0.0187	92.37	<.0001
	대전권	73.89	<.0001			15.68	<.0001	92.37	<.0001
	대구권	30.96	<.0001	15.68	<.0001			28.10	<.0001
	부산·울산권	5.55	0.0187	92.37	<.0001	28.10	<.0001		
도착	광주권			154.41	<.0001	111.33	<.0001	87.46	<.0001
	대전권	154.41	<.0001			3.43	0.0643	33.85	<.0001
	대구권	111.33	<.0001	3.43	0.0643			12.92	0.0003
	부산·울산권	87.46	<.0001	33.85	<.0001	12.92	0.0003		

&lt;표 2-137&gt; NHB통행 (발생: 인구, 종사자수, 도착: 3차 종사자수) 표준화 계수에 대한 이전가능성 검토

		광주권		대전권		대구권		부산·울산권	
		F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F	F-value	Pr > F
발생 (인구)	광주권			9.87	0.0017	1.02	0.3131	0.58	0.4450
	대전권	9.87	0.0017			5.89	0.0154	9.38	0.0023
	대구권	1.02	0.3131	5.89	0.0154			0.15	0.6940
	부산·울산권	0.58	0.4450	9.38	0.0023	0.15	0.6940		
발생 (종사자수)	광주권			4.89	0.0273	4.33	0.0377	0.03	0.8562
	대전권	4.89	0.0273			0.06	0.8146	6.47	0.0111
	대구권	4.33	0.0377	0.06	0.8146			5.90	0.0153
	부산·울산권	0.03	0.8562	6.47	0.0111	5.90	0.0153		
도착	광주권			0.32	0.5717	0.36	0.5514	1.56	0.2115
	대전권	0.32	0.5717			1.62	0.2039	4.25	0.0394
	대구권	0.36	0.5514	1.62	0.2039			0.48	0.4866
	부산·울산권	1.56	0.2115	4.25	0.0394	0.48	0.4866		

- NHB통행 경우 발생, 도착 모두 표준화 계수의 이전가능성 검토에서 기존계수 보다 이전가능성이 높게 나타남.
- 표준화 계수의 이전가능성 검토에서도 다른 목적에 비해서 NHB통행의 경우는 이전가능성이 적게 나타남.

&lt;표 2-138&gt; 광역권별 기존 계수와 표준화 계수로 분석한 이전가능한 광역권 (P-A)

	HBW통행	HBS통행	HBO통행	NHB통행
발생 기존계수	(광주권-대전권)	(광주권-대전권) (대구권-부산·울산권)	인구 (광주권-대구권) (광주권-부산·울산권)  3차종사자수 (대전권-부산·울산권)	인구 (대구권-부산·울산권)  종사자수 (대전권-대구권)
발생 표준화 계수	모든 광역권이 이전가능함	모든 광역권이 이전가능함	인구 (대전권, 부산·울산권) 을 제외한 모든 광역권  3차종사자수 모든 광역권이 이전가능함	인구 (광주권, 대구권) (광주권, 부산·울산권) (대전권, 부산·울산권)  종사자수 (광주권, 부산·울산권) (대전권, 대구권)
비고	기존계수에서는 1개 권역사이에만 이전 가능하지만 표준화 계수는 모든 광역권이 이전 가능함.	기존계수에서는 2개 권역사이에만 이전 가능하지만 표준화 계수는 모든 광역권이 이전 가능함.	인구의 경우 (광주권, 대전권) (대전권, 대구권) (대구권, 부산·울산권) 권역이 표준화계수에서 추가 되었으며  3차 종사자수의 경우 기존계수에서는 1개 권역사이에서만 이전 가능했지만 표준화 계수 추정에서 모든 광역권이 이전 가능함.	인구의 경우 기존계수에서는 1개 권역사이에서만 이전 가능했지만 표준화 계수에서는 3개권역 사이에서 이전 가능함.  3차 종사자수의 경우 기존계수에서는 1개 권역사이에서만 이전 가능했지만 표준화 계수에서는 2개권역 사이에서 이전 가능함.
도착 기존계수	(광주권-대구권) (광주권-부산·울산권) (대전권-대구권) (대구권-부산·울산권)	(광주권-대전권) (대구권-부산·울산권)	(광주권-대전권) (광주권-부산·울산권) (대전권-대구권) (대구권-부산·울산권)	(광주권-대전권) (대전권-대구권)
도착 표준화 계수	모든 광역권이 이전가능함	모든 광역권이 이전가능함	(대전권, 대구권) 을 제외한 모든 광역권	모든 광역권이 이전가능함
비고	기존계수에서는 4개 권역사이에만 이전 가능하지만 표준화 계수는 모든 광역권이 이전 가능함.	기존계수에서는 2개 권역사이에만 이전 가능하지만 표준화 계수는 모든 광역권이 이전 가능함.	기존계수에서는 4개 권역사이에만 이전 가능하지만 표준화 계수는 (대전권, 대구권)을 제외한 모든 광역권이 이전 가능함.	기존계수에서는 2개 권역사이에만 이전 가능하지만 표준화 계수는 모든 광역권이 이전 가능함.

- 표준화된 회귀계수를 통해서 이전 가능성을 검토 했을 경우 기존의 계수보다 이전가능성이 높았음.



### 자. 기존 회귀모형과의 변수 비교

- 기존 회귀분석과의 독립변수 비교를 통하여 본 과업의 장점과 단점을 비교 함

<표 2-139> 기존 회귀모형과의 변수 비교(P-A)

		디트로이트	애틀랜타	본 과업
HBW	발생	소득, 생활주기 인구를 근거로 추정된 취업자수		취업가능한인구 (21세 ~ 65세)
	도착	총고용자수	총고용자수	종사자수
HBS	발생			취학가능한인구 (5세 ~ 25세)
	도착	초등학교 등록자수 중고등학교 등록자수 대학교 등록자수	인구, 가구수 대학생 등록자수	수용학생수
HBO	발생			인구, 3차 종사자수
	도착	비기초 산업 고용자수 총 고용자수, 도매업고용자수 소매업고용자수, 인구	인구, 업종별 고용자수	3차 종사자수
NHB	발생			인구, 종사자수
	도착	총 고용자수, 도매업 고용자수 소매업 고용자수	인구, 업종별 고용자수	3차 종사자수

- 국내에는 P-A를 통한 회귀분석 자료가 없으며 해외 사례를 통해 비교 한 결과 약간의 차이를 보였으며 이는 외국의 경우 사회경제지표가 다양했으나 국내의 경우 사회경제 지표의 부족했고 또한 처음 시행된 방법인 만큼 약간 오차로 인하여 분석된 변수들이 다르게 나타남.

## 제7절 소결론

### 1. 통행발생 단계에서의 P-A 개념 도입의 필요성

- 현재 우리나라의 교통관련 연구보고서에서 사용되고 있는 교통수요분석은 대부분 O-D 접근방법을 적용하고 있고, 이것은 귀가통행을 별도의 목적통행으로 분류하여 유입 및 유출 통행량을 통행발생단계에서 노선배정단계에 이르기까지 적용하고 있음
- 그러나 북미 및 유럽에서는 과거에 O-D 접근방법을 적용하였던 것과는 달리 현재는 P-A 접근방법을 적용하는 것이 일반적임.
- O-D 접근방법과 P-A 접근방법 상의 차이점은 통행을 목적별로 구분하는 방법과 각 통행단에서의 통행수를 산출하는 방법에서 차이가 있으며, O-D 접근방법은 통행의 방향 즉 출발지점과 도착지점을 고려하며 통행목적은 구분하고 있음.
- O-D 접근방법에서 적용하고있는 귀가통행의 특성은 활동목적을 위해 가정에서 출발할 때의 통행 특성과 밀접한 관계가 있고, 귀가통행은 활동의 목적을 달성하고 단순히 생활의 기본 터전인 가정으로 되돌아오는 통행임.
- 이러한 특성을 갖는 귀가통행이 실질적인 통행의 목적과 관계없이 하나의 목적통행으로 집합화되므로써 집합화 오차(aggregation error)가 발생할 가능성이 높음.
- 반면 P-A 접근방법에 있어서는 귀가통행을 별도로 구분하지 않고 다만 통행의 근본적 활동목적에 따라 같은 목적통행 내에서 함께 고려됨으로 특성이 유사한 통행끼리 분석할 수 있게되어 이론적으로 집합화 오차가 적어지게 됨.
- 근본적인 활동목적을 반영하여 하나의 통행목적범주에 포함시켜 동일한 특성을 함께 유지하도록 한 P-A 접근방법은 통행행태를 기초로 하였기에 이론적으로 O-D 접근방법보다 우수하다고 할 수 있음.
- 또한 P-A 개념으로 4단계 수요추정을 할 경우 첨부 O/D를 만들기가 쉬울 뿐 아니라 구분된 통행목적은 줄일 수 있으며, 회귀분석 시 합리적인 데이터를 만들 수 있음

## 2. 본 과업에서 통행발생 모형의 구축

### 가. 원단위 모형 구축

#### ○ 원단위 모형 구축의 목표

- 5대 광역권에 관해서 원단위 모형을 구축함으로써 5대 광역권에 관하여 작은 택지개발 및 토지이용 등의 변화에 탄력적으로 대응하고, 빠르게 대처할 수 있도록 개인에 대한 통행 발생원단위를 산출하는데 목적이 있음.
- 타 모형과 비교하였을 때 적용이 간단함으로 개략적 분석에 이용될 수 있고, 정밀한 분석에서도 원단위 모형의 결과를 기준으로 정산에 사용될 수 있음.

#### ○ 본 과업에서의 원단위 모형은 개인자료를 기초로 하여 모형을 구축하였음.

- 개인자료를 기초로한 원단위 모형은 인구당 평균 통행율, 성별 인구당 평균 통행율, 연령별 인구당 평균통행량을 산정하였음.
- 연령별 인구의 선정에서는 0~4세 까지의 인구는 통행으로 보지 않고 생략하였으며, 5~14세 인구, 15~19세 인구, 20~29세 인구, 30~39세 인구, 40~49세 인구, 50~59세 인구, 60~69세 인구, 70세 이상 인구로 구분하였음.

#### ○ O-D 접근 방법의 통행목적별로 분류하고, P-A 접근 방법의 통행목적별로 구분하여 분석하였음.

- O-D 접근 방법에 의한 통행목적별 분류는 출근목적통행, 등교목적통행, 귀가목적통행, 업무목적통행, 쇼핑목적통행, 기타목적통행으로 구분하여 분석함.
- P-A 접근 방법에 의한 통행목적별 분류는 가정기반출근목적통행(HBW), 가정기반등교목적통행(HBS), 가정기반기타목적통행(HBO), 비가정기반통행(NHB)로 분류하여 분석함.

#### ○ 원단위 모형을 구축할 때 원시데이터와 전수화데이터를 두가지 모두 적용하였음.

- 원시데이터에 의한 모형의 구축은 가구통행실태조사에 의해서 조사된 통행 수와 조사된 개인의 수를 가지고 모형을 구축하였음.
- 전수화데이터에 의한 모형의 구축은 가구통행실태조사의 통행에 전수화계수를 적용한 통행량과 교통개발연구원에서 제공한 2001년의 인구를 사용하여 모형을 구축하였음.

## 나. 카테고리 모형의 구축

### ○ 카테고리 모형 구축의 목표

- 가구 단위의 카테고리 모형은 우리나라의 사회·경제 지표 자료의 부재로 장래 예측에 사용되기 어려움이 있으며, 본 과업에서 사용한 사회·경제의 특성은 가구통행 실태조사에 의한 자료인 원시데이터만으로 구축되었음.
- 가구 단위 카테고리 모형구축의 목표는 선진 외국과 교통 전공 서적에서 추천되는 가구단위의 사회·경제적 특성으로 우리나라에 실제 적용 분석하여 보는데 있으며, 현재 수집되는 사회·경제 지표의 문제점을 지적하는데 있음.
- 개인단위의 카테고리 모형은 인구와 연령을 교차시킴으로써 실제 이용 가능한 통행발생 모형을 구축하고 통행발생 단계에 부분적으로 활용하는데 그 목표가 있음.

### ○ 카테고리 모형은 가구 단위의 카테고리 모형과 개인 단위의 카테고리 모형으로 구분하였음.

- 카테고리 모형을 설계할 때 가구 단위의 카테고리 모형과 개인 단위의 카테고리 모형으로 구분하여 모형을 구축하였으며, 가구 단위의 카테고리는 현재 사회·경제 지표가 없기 때문에 원시데이터만을 가지고 구축하였고 향후 가구에 대한 통계적 조사가 필요함.
- 가구 단위의 카테고리 모형은 첫 번째로 가구크기와 가구별 승용차 보유에 대한 평균 통행량을 교차시켰고, 두 번째로 가구크기와 가구별 소득수준에 대한 평균 통행량을 세 번째로 가구별 승용차 보유대수대와 가구별 소득수준에 대한 통행 발생율을 교차시켜서 모형을 구축하였음.
- 개인 단위의 카테고리 모형은 인구를 기준으로 구축하였으며, 성별 인구와 연령별 인구에 대한 통행발생율을 구축하였음.

### ○ P-A 접근 방법에 의한 통행목적 구분과 O-D 접근 방법에 의한 통행 목적으로 구분하여 분석

### ○ 원시데이터와 전수화데이터를 구분하여 분석

- 원단위 모형과 같은 방법으로 수행하며, 개인단위 카테고리 분석은 원시데이터만으로 모형을 구축했으며, 가구단위 카테고리 모형의 경우에만 원시데이터와 전수화데이터를 구분하여 분석하였음.

### ○ 카테고리 모형의 경우 가구통행 실태조사가 통행유출을 기준으로 작성되었고, 기본 자료를 가구통행실태조사를 사용하였으므로 통행 유출에 관한 모형임.

- 구축된 카테고리 모형에 대한 통계적 검증
  - 실제 사회경제 지표와 부합되고 모형의 적용이 가능한 개인 단위 2차원 카테고리 모형에 대해서만 통행 목적별, 사용데이터별로 통계적 검증을 실시함.
  - 통행 목적별, 사용 데이터별 통계적 검증은 O-D 기반 및 P-A 기반에서의 통행 목적에 대해서 이차원 반복이 없는 분산분석을 실시하여 ‘성별 나이별 평균통행량이 차이가 없다.’는 귀무 가설을 설정하여 유의 수준  $\alpha=0.05$ 에서 기각되는 것을 보여 모형을 검증하였음.
  - 같은 이유로 공간적 이전 가능성에 대한 통계적 검증 역시 개인 단위 2차원 카테고리 모형에 관해서 분석하였음.
  - 공간적 이전 가능성의 통계적 검증은 5대 광역권(부산·울산권, 대전권, 대구권, 광주권)의 평균통행발생율에 대한 차이를 이용하여 O-D 기반의 접근 방법과 P-A 기반의 접근 방법에 대해 검증하였으며, 검증에 사용한 기법으로는 상관 분석과 분산분석을 사용하였음.
  - 상관 분석은 각 권역별 평균통행율이 선형적으로 어느정도의 상관을 가지고 있는가를 상관계수를 통해 알아보았으며, 반복이 있는 2차원 분산분석을 활용하여 ‘지역별 특성에 따른 평균통행량은 다르다’라는 귀무가설에 대해 유의 수준  $\alpha=0.05$ 에서 기각되는 것을 보여 공간적 이전 가능성을 검증하였음.

#### 다. 회귀분석 모형 구축

- 통행발생 분석단계에서 O-D 및 P-A 접근방법의 차이점
  - O-D 접근방법의 경우는 통행유출량 및 유입량을 종속변수로 하는 반면 P-A 접근방법의 경우는 통행생성량 및 통행유인량을 종속변수로 하는 점에서부터 차이가 있게됨.
- 통행발생과 통행도착 데이터
  - 발생 : 이론적으로 전수화시 데이터 왜곡이 적은 가구 기준의 원시(Raw) 데이터의 사용이 바람직하나, 실 보유 데이터와 모형 구축시 필요 데이터의 한계를 파악하여 결정이 필요.
  - 도착 : 원시(Raw) 데이터는 발생(Production) 기준으로 조사되어 있으므로, 사회·경제지표의 활용이 바람직함.
- 회귀분석의 원시(Raw) 데이터에 대한 McCarthy의 결론에 따라 본과업에서는 전수화된 데이터를 가지고 분석함.
- 기존의 분석과 달리 본 과업에서는 표준화 계수를 도입함.
  - 표준화 계수를 통하여 영향력을 설정한 다음 광역권별로 일관성 있는 계수를 도출하기 위

하여 광역권별로 서로 다른 독립변수를 보였지만 영향력이 적은 독립변수를 제거함으로써 일관성 있는 변수를 설정하였음.

### 3. 모형의 평가

#### ○ 원단위 모형

- 원단위 모형은 원시 데이터와 전수화 데이터를 이용하여 구축하였으나 이 두 모형의 평균 통행량의 차이가 있음.
- 이론적으로는 전수화에 따른 오차를 최소화하기 위해 원시데이터를 이용한 모형이 권장되나, 실제적으로 전수화를 시키면서 샘플링으로 생기는 오차를 사회·경제 지표에 의해 보정이 되었으므로 전수화 데이터를 사용한 모형이 보다 현실적일 수도 있음.

#### ○ 카테고리 모형

- 카테고리 모형의 경우 가구 단위의 카테고리 모형과 개인 단위의 카테고리 모형으로 구축되었는데, 가구 단위의 카테고리 모형은 이용 가능한 사회·경제적 특성이 아니므로 개인 단위의 카테고리 모형이 실제 통행발생 모형으로 적용될 수 있음.
- 카테고리 모형은 통행유출에 적용됨으로 통행유출에 대한 모형으로 적합함.
- 개인단위의 카테고리 모형을 사용 데이터 및 통행 목적별로 통계적으로 검증해본 결과  $R\_square$  및  $p$  값도 대체적으로 유의하게 나왔으나, 원시데이터를 사용하여 모형을 구축한 경우가 전수화 데이터를 사용하여 모형을 구축한 경우보다 통계적으로 유의하다는 결론이 도출됨.
- 개인단위의 카테고리 모형의 공간적 이전성 분석을 상관 분석과 분산분석을 사용하여 통계적으로 검증하여 본 결과 개인단위 카테고리 모형에 관해서는 공간적 이전성이 있는 것으로 도출됨.

#### ○ 회귀분석

- 일관된 독립변수의 적용시 유의수준을 벗어난 독립변수 (대전권의 NHB-발생부분-1·2차 종사자수)가 있었으나 90% 신뢰수준에서 검토했을 때는 만족하므로 독립변수로 선정함.
- 전체적으로 NHB의  $R^2$  이 상대적으로 낮게 나타남.  
발생, 도착과 사회경제지표와의 회귀분석시 외부존에 대한 사회경제지표를 고려하지 못했기 때문에 4개의 목적별 분류에서 외부존의 영향을 가장 많이 받는 NHB의 경우  $R^2$  이 가장 낮게 나타남.
- 표준화 계수를 통하여 이전 가능성을 분석 했을 경우 표준화되지 않은 회귀계수보다 높은

이전 가능성이 나타남.

- 기존 보고서와 독립변수를 비교 했을 경우 목적별로 독립변수들이 비슷하게 도출됨.

#### 4. 향후 과제

- 통행발생으로 구축된 모형을 적용하여 모형별 장래예측을 실시하여 5대 광역권의 장래 OD를 생성.
- 2002년 국가교통DB에서의 장래 OD와 지방5대도시권 광역교통계획 수립에서의 장래 OD와 본 과업에서 구축한 모형별로 적용한 장래 OD를 비교·평가.
- P-A 기반의 접근 방법에 의한 시간계수 추정을 4단계 별로 적용 방법의 제시 및 실제 구축된 모형에 대해서 O-D 기반의 접근 방법과 P-A 기반의 접근 방법을 비교·평가함.
- 과업에서 실시한 모형에 대해서 수요 예측 목적별로 최적 모형을 제시.
- 카테고리 모형과 회귀모형을 동시에 적용시킨 정교한 모형개발이 필요함.

## 제8절 정책시시점

### 1. 통행발생 단계에서 사회·경제의 변화 패턴의 반영

#### 가. 교통 수요와 사회·경제 지표의 변화와의 관계

- 교통 수요의 추정은 사회·경제의 변화와 직접적인 관계를 가지고 있는데, 가장 대표적으로 이용되고 있는 교통수요추정 방법인 4단계 수요추정에서 첫 단계가 되는 통행 발생 단계는 사회·경제 지표와 통행 발생량의 상관관계를 모형으로 적립한다고 설명할 수 있음.
- 이와 같이 사회·경제 지표로 추정된 통행발생 단계의 통행량을 기준으로 통행분포 단계에서는 존에서 존으로의 통행을 추정하고 수단 선택 단계에서는 추정된 통행을 교통수단에 따라 분리해 주며 통행 배정단계에서는 추정된 수단 통행을 공로나 지하철 등에 배분하여 줌.
- 즉 통행의 절대량을 측정하는 통행발생 단계는 사회·경제 지표의 변화를 예측으로 추정되며, 사회·경제 지표의 변화에 따라 추정된 통행량에 지대한 영향을 미침.

#### 나. 교통 수요 추정에서 사회·경제 지표의 변화 패턴의 변화 적용

- 현재 사회·경제의 변화의 몇 가지의 특별한 변화 패턴
  - 인구의 고령화 현상 : 의학의 발달 및 출산률 저하로 인한 평균 연령의 증가 현상
  - 청년 실업의 증가 현상 : 경제 위기 등으로 취업률이 낮아지고 청년 실업자의 증가 현상
- 인구와 통행량의 관계
  - 통행량을 산출할 때 주로 사용되는 지표 중 가장 널리 이용되고 있는 것이 인구 지표이며 실제로도 인구와 통행량은 밀접한 관계를 가지고 있음.
  - 통행량은 인구가 증가하면 통행량이 증가한다는 비례 관계를 가지고 있으며, 비례의 정도를 측정하여 모형을 만드는 것이 통행발생 모형임.
- 고령화 인구의 증가와 통행량의 관계
  - 통행의 특성을 보면 청·장년층의 통행은 활발한 반면 노인층의 통행은 청·장년 층의 통행보다 활발하지 못한 특징을 가지고 있으며, 이러한 특징은 본 과업에서의 연령별 인구



의 평균통행 발생율을 비교하여 보면 알 수 있음.

- 인구의 고령화 현상이 통행에 미치는 영향은 간단히 말하여서 장래 인구가 증가한 만큼의 파급 효과로 통행량이 증가되도록 설계한 통행 발생 모형은 인구의 고령화 현상으로 모형의 오차가 커질 수 있음.

#### ○ 청년 실업과 통행량의 관계

- 본 과업에서 실시한 목적 통행발생율을 살펴보면 출근목적 및 업무목적 통행발생율과 다른 통행발생율은 엄연한 차이를 나고 있는데, 이러한 현상은 청년 실업의 증가 현상이 통행발생 모형산정에서 중요한 요소로 작용 할 수도 있다는 것을 보여줌.

#### ○ 기존 우리나라 모형의 한계점

- 기존 우리나라 다수의 모형식은 인구 전체를 독립변수로 사용하여 모형식을 추정하였기 때문에 인구와 통행량과의 전체적인 비례관계를 사용하였음.
- 이러한 모형에 인구의 고령화 현상 및 청년실업 증가 현상의 적용이 어렵고 탄력적으로 대응하는 정확한 모형식을 산출하기란 더욱 어려운 실정임.

#### ○ 본 과업의 모형에서 인구 변화 패턴의 적용 방법 및 한계점

- 본 과업에서 제시한 모형중 개인단위 카테고리 모형은 연령별 인구와 성별 인구를 교차하여 모형을 구축하였음.
- 이렇게 구축된 모형은 연령별로 통행발생율 따로 산정하여 장래의 연령 인구와 곱하여서 통행량을 산정하기 때문에 인구의 고령화 현상과 청년실업 증가 현상을 어느 정도 반영할 수 있음.
- 그러나 카테고리 모형은 현재 년도에 추정한 통행발생율이 장래에도 그대로 적용이 가능한가의 문제점을 가지고 있음.

#### ○ 향후 과제

- 위와 같이 카테고리 모형을 산정하여 사회·경제적인 변화 패턴을 적용하기엔 정확한 자료에 의한 정산이 실시되어야 하며, 패턴 변화의 추세를 예측하고 적용하는 것이 필요함.
- 카테고리 모형과 회귀분석의 장점을 활용되는 두 모형의 결합 모형의 개발하여 통행 발생 모형의 진보가 필요함.
- 통행발생 단계에 로짓 모형이나 프로빗 모형을 적용하여 보다 행태적인 특징을 강조한 모형 개발이 필요함.

## 2. 전이성 분석시 표준화 계수 설정

### 가. 표준화 계수의 장점

- 표준화 계수를 사용함으로써 독립변수의 평균과 표준편차를 일치시키기 때문에 일관된 독립변수 적용시 영향도를 알 수 있음.
- 즉, 각 변수의 대한 영향을 알기 때문에 영향이 적은 변수에 대해서는 일관성 독립변수 선정시 제거 할 수 있었음.

### 나. 전이성 분석시의 장점

- 변수의 일반화 계수의 경우는 4대 광역권별로 약간의 차이를 보임.
- 변수의 표준화 계수의 경우는 4대 광역권별로 차이가 없었으며 부분 F검정을 통하여 분석한 결과도 일반화 계수 적용시 보다는 높은 전이성을 나타냄.
- 자료가 구축되지 않는 소도시의 경우는 표준화 계수와 일부분의 조사를 통하여 도출된 식을 적용할 수 있음.

## 3. 본 과업에서의 원단위 정의

### 가. 기존의 교통유발 원단위 분석

- 원단위법
  - 통행은 토지이용 활동에 의해 발생한다는 가정을 기초로함
  - 원단위법은 용도별 토지면적, 용도별 상면적, 용도별 토지이용 특성등에 따라 통행발생량이 결정됨.
- 원단위법의 한계
  - 원단위법은 기본적으로 어떤 시점의 통행발생 원단위가 장래에서 변하지 않을 것으로 가정하는데, 이러한 가정을 충족시킬수 있는 상황은 현실적으로 많이 없음.
  - 원단위법의 적용을 통해 개별 존의 장래 통행발생량을 예측하기 위해서는 설명변수인 장래 토지이용에 대한 예측이 필수적으로 요구되는데, 정확한 토지이용의 예측이 힘들.
  - 원단위법에서는 목적별 통행 비중의 변화를 고려하지 못함.
  - 원단위법은 통행발생에 영향을 미치는 요소 가운데 토지이용과 관련된 변수만을 고려하여

개별 존의 통행발생량을 예측하는데 이는 통행발생 예측시 사회경제적 변수나 교통시스템에의 접근성 변수를 고려하지 못하는 한계를 가진.

#### 나. 본 과업에서의 원단위분석

##### ○ 원단위의 정의

- 본 과업에서 사용한 원단위는 통행발생시 적용되는 카테고리분석 및 회귀분석을 통하여 산출된 값을 원단위로 정의함.
- 이는 토지이용의 원단위의 한계를 극복할수 있으나 토지이용에 대한 변수가 적용되지 않았음.
- 향후 기존의 원단위법과 본 과업에서 적용한 원단위법과 연관지어 최종원단위 모형이 필요함.

## 제3장 통행분포

### 제1절 통행분포의 개요

#### 1. 통행분포 모형의 이론적 고찰

- 통행분포는 4단계 교통수요 예측과정의 두 번째 단계로서 통행발생과정에서 추정된 각 존별 통행발생량과 통행도착량이 전체의 교통존에 어떻게 분포될 것인가를 예측하는 단계임.
- 일반적으로 통행분포모형은 통행자가 자신의 목적을 수행하기 위하여 목적지를 어디로 정할 것인가 하는 통행자의 목적지 선택 행태를 그 이론적 바탕으로 함.
- 즉, “통행자는 이동하는 데 소용되는 비용이 가장 적게 드는 곳, 또한 그 곳에서 자신의 목적활동을 수행하기 용이한 곳을 목적지로 결정한다.” 는 기본 가정을 바탕으로 한다고 할 수 있음.
- 통행분포모형의 특성
  - 통행유인량이 큰 존은 상대적으로 해당 목적활동에 대한 공급량이 큰 곳으로 통행자가 자신의 목적활동을 수행하기 용이한 곳이기 때문에 존간 교차통행량은 유인존에서 통행유인량이 클수록 커짐.
  - 일반적으로 존간 통행비용은 존간 교통시설이 제공하는 공급변수들에 의해 결정된다고 할 수 있으므로 존간 교차통행량은 존간 통행비용이 적게 들수록 커짐.
  - 통행목적에 따라 통행비용에 대한 수요탄력성이 다름.
- 이러한 특성을 바탕으로 모형의 기본구조를 수학적으로 표현하면 다음과 같음.

$$T_{ij} = f(P_i, A_j, S_{ij})$$

- 여기서  $T_{ij}$ 는 존 i에서 존 j까지의 교차통행량,  $S_{ij}$ 는 존 i에서 j까지의 교통시설의 특성을 나타내는 공급변수 벡터를 말함.
- 통행분포모형은 이론적으로 위와 같은 식으로 나타낼 수 있으나 실제 적용하는 데는 이를 그대로 사용하기보다는 다음 두 가지 선행과정을 통해 존별 통행유출량 및 유입량, 존간 통행비용을 추정하고 이를 통행분포모형의 변수로 사용함.

- 첫째, 존별 통행발생량( $P_i$ ) 및 유입량( $A_j$ )을 이용하여 존별 통행유출량( $O_i$ )과 통행유입량( $D_j$ )을 추정함.
  - 둘째, 존간 교통시설의 특성을 나타내는 공급변수 벡터를 이용하여 존간 통행거리, 통행시간, 통행경비 등을 추정하고 이들 비용요소들을 조합하여 통합적인 통합비용( $c_{ij}$ )을 산출함.
  - 결국 일반적으로 사용되는 통행분포모형의 구조는  $T_{ij} = f(P_i, A_j, c_{ij}^{-1})$ 로 나타낼 수 있음.
  - 여기서 존간 교차통행수요는 존간 통행비용이 클수록 적어지므로 통행비용 변수의 역함수로 표현함.
- 통행분포모형의 특징에 따른 분류
- 첫째, 사용하는 방법 또는 이론적 특성에 의해 성장인자법, 중력모형, 간섭기회모형 그리고 엔트로피 극대화 모형 등으로 구분함.
  - 둘째, 통행발생과정에서 추정된 존별 통행유출량 및 유입량을 제약조건으로 할 때, 제약조건을 어떻게 적용할 것인가에 따라 양편제약모형(doubly constrained models), 단편제약모형(singly constrained models), 무제약모형(unconstrained models)으로 구분함.

## 2. 통행분포 모형의 종류

- 성장인자법(growth factor methods)
- 성장인자법은 존별 통행유출량 또는 유입량의 성장률을 추정한 뒤, 이를 단순히 기준연도 존간 교차통행량에 곱하여 목표연도의 존간 교차통행량을 측정하는 방법임.
- 중력모형(gravity model)
- 통행자의 집합적인 행태를 물리학에서 다루는 뉴턴의 중력법칙에 이론적 근거를 두고 있음.
  - 각 존간 교차통행량은 해당 존의 통행유출량과 유입량 그리고 존간 통행비용에 영향을 받는다는 가정을 바탕으로 기준연도의 교차통행 패턴으로부터 통행비용에 대한 저항함수(deterrence function)를 도출하고 이를 이용하여 교차통행량을 추정하는 방법임.

- 간섭기회모형(intervening opportunity model)
  - Stouffer(1940)의 인구이동모형을 통행분포과정에 적용한 것으로 통행자의 목적지 선택확률의 개념을 사용하여 통행목적을 수행할 수 있는 기회(opportunity)를 제공하는 목적지의 상대적 접근성(relative accessibility)에 따라 교차통행량이 배분된다는 개념임.
- 엔트로피 극대화 모형(entropy maximization models)
  - 열역학 제 2법칙을 통행분포과정에 도입한 것으로 존간 교차통행량의 공간적 분산정도(degree of spatial dispersion)를 엔트로피(entropy)로 정의하고 주어진 제약조건을 만족하며 엔트로피를 극대화하는 통행분포모형을 도출함.
  - 이 모형은 총 통행비용에 대한 제약조건, 통행유출량 또는 유입량 제약조건을 갖는 비선형최적화모형(non-linear optimization model)으로 목적함수의 유형과 제약조건에 따라 다양한 형태의 통행수요분석 모형을 도출해 낼 수 있는 매우 융통성있는 모형이며, 이 모형의 해는 음지수함수 형태의 저항함수를 갖는 중력모형의 일반형으로 유도됨.

&lt;표 3-1&gt; 통행분포 모형의 유형별 특성

모형	특성
성장인자법 (growth factor models)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 존간 통행비용을 고려하지 않음</li> <li>· 존별 통행유출량 및 유입량의 추정성장률을 인자로 함.</li> <li>· Heuristic한 방법으로 단순함.</li> <li>· 기준연도의 O-D표를 근거로 하여 추정하므로 부정확함.</li> </ul>
중력모형 (gravity model)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 물리학의 중력이론을 이론적 근거로 함.</li> <li>· 존별 통행유출량 및 유입량을 만족시키며 통행비용을 최소화하는 통행분포</li> <li>· 통행저항계수에 따라 배분통행량의 분포가 변함.</li> </ul>
간섭기회모형 (intervening opportunity models)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 인구이동모형을 통행분포 과정에 적용함.</li> <li>· 통행자의 목적지 선택확률 개념을 사용함.</li> <li>· 목적지 선택확률 잠재적 목적지가 갖는 기회의 크기에 의해 간섭을 받는다는 가정을 바탕으로 함.</li> </ul>
엔트로피 극대화 모형 (entropy maximization model)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 중력모형의 일반형태로 변환</li> <li>· 존별 통행유출량 또는 유입량을 만족시키며 엔트로피를 극대화하는 통행 분포</li> </ul>

&lt;표 3-2&gt; 자료의 유용성과 적용 모형

자료의 유용성			모형의 형태	적용 모형
$O_i$	$D_j$	$c_{ij}$		
○	○	○	양편제약	• 중력모형, 엔트로피 극대화 모형, 간섭기회모형
○	○	×		• 성장인자법
○	×	○	단편제약	• 중력모형, 엔트로피 극대화 모형
×	○	○		• 중력모형, 엔트로피 극대화 모형
○	×	×		• 성장인자법
×	○	×		• 성장인자법
×	×	○	무제약	• 중력모형, 엔트로피 극대화 모형
×	×	×		• 성장 인자법

### 3. 통행발생 원단위 분석의 목표

#### 가. 연구의 목적

- 통행분포 원단위분석의 일차적인 목적은 통행목적별 통행시간의 거리에 대한 원단위를 산출하여 교통수요분석 모형 중 통행분포(Trip Distribution)모형의 파라미터값을 통행목적별로 추정하는 것임.
- 이러한 통행분포의 양적, 공간적 변화를 원단위화 함으로써 택지개발, 도로건설 등의 변화에 따른 통행분포의 변화를 파악하여 향후 정책결정에 활용하는 것이 연구의 궁극적인 목적이라 할 수 있음.

#### 나. 연구의 내용

- 2001년에 수행된 지방광역권 가구통행실태조사 자료를 이용하여 통행목적별 통행시간을 산출하고 이를 토대로 통행시간의 거리당 원단위를 산출함.
- 이를 위해 국가교통DB 자료를 기반으로 한 네트워크를 사용하되, 이 때 연구의 범위를 수도권을 제외한 지방 4대 광역권 (부산/울산, 대구, 광주, 대전)의 네트워크로 제한함.
- 가구통행실태 조사자료를 이용하여 통행목적별 통행저항함수(friction factor)를 결정하

고 정산을 통하여 저항함수의 파라미터값을 추정함.

- 전수화된 기종점 통행량 자료를 이용하여 통행목적별 중력모형을 구축하고 모형의 통행분포 파라미터값을 산출함.
- 조사자료와 전수자료 각각 산출된 결과에 대한 통계적 검정을 실시하여, 모형의 계층간 지역간 이전가능성을 검토함.
- 연구를 통해 산출되는 지역간 통행거리 및 통행비용의 원단위의 활용방안을 검토함.

#### 다. 연구의 개념

- 본 연구의 주요 개념도는 <그림 3-1>과 같음.
- 주요 입력자료로서 광역권 네트워크, Zone-to-Zone Impedance Matrix, 표본 O/D Matrix 가 요구됨.
- 이를 통한 통행저항함수에 대한 보정(Calibration) 작업을 하며 이를 통해 통행목적별 Friction factor 및 이중제약 모형(Doubly Constrained Models)을 구축하였음.
- 이때 수행된 입력자료의 분류는 <표 3-3>과 같으며 총 40가지의 종류에 대하여 결과물을 도출하여 그 결과를 확인하였음.

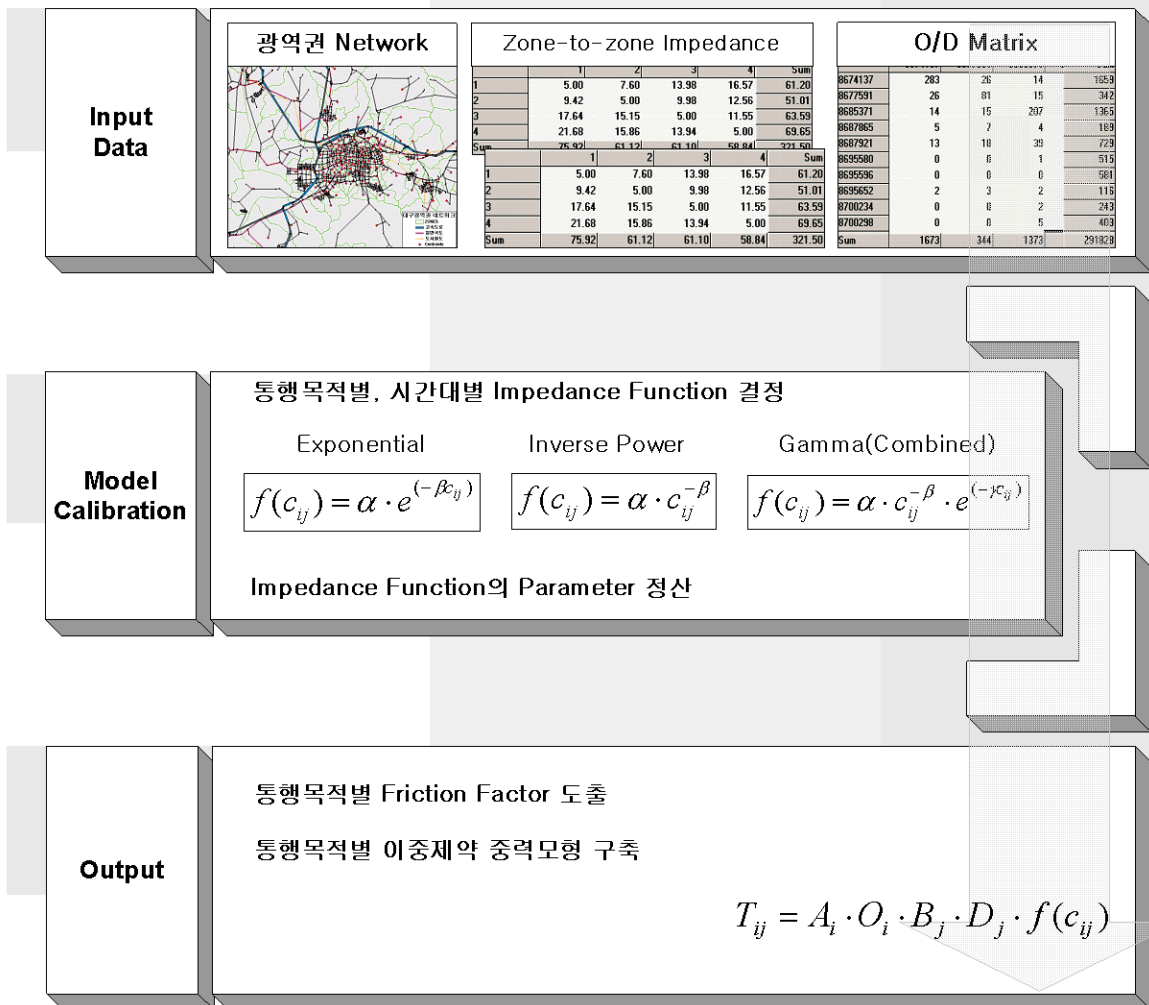
<표 3-3> 입력자료의 분류

구분	설명
통행목적별	· 통근, 통학, 귀가, 업무, 기타 5개의 목적으로 분류
지역별	· 부산·울산권, 광주광역시, 대구광역시, 대전광역권의 4개 광역권 대상
자료의 종류별	· 통행실태조사자료, 네트워크 기반 통행시간자료의 2가지 대상



## 연구 개념도

4단계 교통수요추정 모형 중 Trip Distribution Calibration



<그림 3-1> 연구의 개념도

#### 4. 통행발생 원단위 분석의 절차

- 통행분포원단위 분석에서 1차적으로 얻어야 할 결과는 존간 통행저항함수의 구축이며, 이를 적용하여 통행목적별 통행분포를 추정하기 위해 이중제약 중력모형(Doubly Constrained Gravity Model)을 사용함.
- 연구의 기초자료에서 언급하였듯이 네트워크를 통하여 존간 통행거리를 산출하게 되며, 가구통행실태조사 원시자료(raw data)를 통하여 수단별 통행저항값(통행시간 및 통행거리)을 산출하게 됨.
- 이 두 자료를 토대로 목적별 보정계수를 산출하고 존간 통행시간의 원단위를 산출하게 됨.
- 또한, 전수화된 기종점 통행량 자료와 가구통행실태조사 원시자료(raw data)를 이용하여 통행저항함수를 정산, 결정하며 통행목적별 통행 구성비를 산출함.
- 이 두 과정을 종합하여 본 연구의 최종산출물인 존별 통행목적별 중력모형을 구축하게 되며 세부적으로 정리하면 아래와 같음.

##### 가. 네트워크 구축

- 수단별 네트워크의 구축은 존간 통행거리를 산출하기 위해 필요함. 본 연구에서는 기 구축된 버스 네트워크 자료의 부재로 별도의 버스네트워크는 구축은 연구의 범위에서 제외함.
- 도로 네트워크는 기존의 국가교통DB 지방 4개 광역권 네트워크를 최대한 활용하여 구축하였음.

##### 나. 통행목적별 통행저항값(통행시간) 산정

- 우선 원시자료를 활용하여 개인별로 정리된 통행목적별 존간 통행시간을 출발 및 도착 존별로 집계함.
- 이 때, 각 통행 목적별 통행시간의 값은 각 빈도수로 나눈 평균값을 사용하겠음.
- 통행자의 이동거리당 통행시간의 원단위는 Zone-to-Zone별로 산정하며, 행정 ‘구’ 단위의 존을 Group화하여 원단위를 산출함.

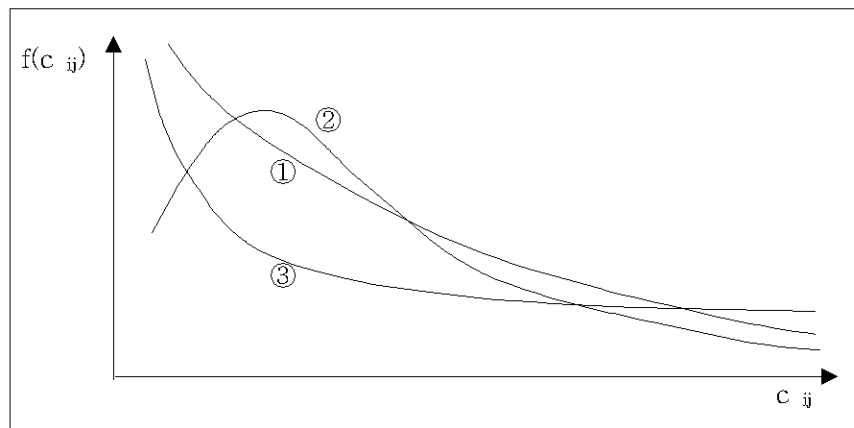
#### 다. 조사자료를 이용한 통행 저항함수 결정

- 중력모형의 구조는 저항함수  $f(c_{ij})$ 의 형태에 따라 결정되며, 아울러 중력모형을 목표 연도 교차통행량 추정에 사용하기 위해서는 함수식에 사용된 각 변수의 계수(coefficients)를 기준연도 조사 자료를 이용하여 통계적 방법으로 추정(estimation)하여야 함.
- 이러한 과정을 모형의 정립(calibration)이라 함.
- 중력모형의 구체적인 핵심은 통행저항함수의 정산(Calibration)을 통해 이루어지는데, 통행저항함수의 일반적인 형태는 통행비용(또는 시간)별 통행량분포(Trip Length Distribution, 이하 TLD)에 따라 Exponential함수, Inverse Power 함수, Gamma 함수 3가지 함수형태로 구분할 수 있음.
- 즉 통행소요시간대별 교차통행량의 상대빈도를 히스토그램(histogram)으로 표현하면 <그림 3-2>와 같으며, 교차통행량 분포는 통행비용이 증가함에 따라 점차 감소하는 경향을 보임.
- 따라서 저항함수를 역지수함수(negative exponential function), 역멱함수(negative power function) 또는 이들의 복합형으로 표현하는 것이 일반적임.

$$f(c_{ij}) = a \cdot e^{(-\beta c_{ij})} \text{-----} \textcircled{1} \text{ Exponential}$$

$$f(c_{ij}) = a \cdot c_{ij}^{-\beta} \text{-----} \textcircled{2} \text{ Inverse Power}$$

$$f(c_{ij}) = a \cdot c_{ij}^{-\beta} e^{(-\gamma c_{ij})} \text{-----} \textcircled{3} \text{ Gamma(Combined)}$$



<그림 3-2> 통행저항함수의 그래프

- TLD분석이 완료되면, Transcad의 Gravity Calibrations 이용하여 저항함수의 파라미터  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  를 추정하고 각 저항함수의 RMSE를 검토하여 함수식을 선정함.
- 여기서 RMSE(root mean square error 평균제곱오차제곱근)

$$= \sum_i \sum_j \sqrt{\frac{(T_{ij} - \hat{T}_{ij})^2}{T_{ij}}}$$

단  $T_{ij}$  : 존 i에서 존 j 로의 관측값

$\hat{T}_{ij}$  : 존 i에서 존 j로의 모형값

- 함수식이 선정되면 선정된 저항함수의 파라미터에 대한 신뢰구간을 추정하고, 통행목적에 따른 전체지역 및 Zone Group별 파라미터에 대한 가설검정을 통해 전체지역의 저항함수가 Zone Group별 저항함수를 대표할 수 있는지를 검정함.
- 통계적 검증은 분산분석(ANOVA)을 이용하며 Zone Group별 통계적 차이가 없을 경우 Zone Group을 재설정하고 Zone Group별 통계적 차이가 있는 경우 이를 통행저항함수의 최종 산출물로 설정함.
- 통행저항함수의 정산 방법은 다음과 같음.
- Gravity Model Friction Factor Calibration
  - 저항함수표는 저항계수값에 따른 임피던스의 목록으로 구성되어 있음. 정산은 초기에는 모든 저항계수가 1에서 시작되며, 반복수행하면서 임피던스의 범위에 따라 저항계수를 보정하게 됨. 이러한 과정을 단계별로 나타내면 다음과 같음.

- (1) 최근의 저항계수 록업 표와 기준연도 통행발생량과 유인량을 중력모형에 적용하여 새로운 P-A표를 산출함.
- (2) 새로 산출된 P-A표에서 TLD를 추출한 후 TLD와 OTLD를 비교한 후 각 범위에서 수렴기준을 만족한다면 종료함.
- (3) 각 임피던스 범위 r에서 저항계수값은 다음과 같은 식에 의해 업데이트 됨.

$$F_i^r = F_{i-1}^r \cdot \frac{OTLD^r}{TLD_{i-1}^r}$$

여기서,  $F_i^r$  : i번째 반복에서 임피던스 범위 r에서 저항계수값

$F_{i-1}^r$  : i-1번째 반복에서 임피던스 범위 r에서 저항계수값

$OTLD^r$  : 임피던스 범위 r에서 기준연도 통행의 비율

$TLD_{i-1}^r$  : i-1번째 반복에서 임피던스 범위 r에서 예측통행의 비율

- (4) 1단계로 되돌아가서 반복수행함.

○ Gravity Model Exponential and Inverse Power Function Calibration

- Exponential와 Inverse power 함수 정산의 경우 하나의 모수가 추정되고  $f(d_{ij}) = e^{-c(d_{ij})}$ 와  $f(d_{ij}) = d_{ij}^{-b}$ 을 각각의 함수로 이용하는 중력모형의 결과는 OTLD에 근접함.
- 가장 효율적인 정산방법은 각 반복과정에서 관측된 평균비용과 예측된 평균 임피던스를 비교하는 것이고 평균 임피던스는 다음과 같이 정의됨.

$$D = \frac{\sum_{ij} T_{ij} \cdot d_{ij}}{T}$$

여기서,  $T_{ij}$  : 존 i와 j 사이의 통행수

$d_{ij}$  : 존 i에서 j로 가는 통행 임피던스

$T$  : 총 통행수

- 이러한 반복수행은 다음과 같은 단계로 이루어짐.

- (1) 현재 추정된 모수  $p_i$ 를 기반으로 저항함수표를 계산하고 초기의 모수는 기준연도 평균비용  $c^*$ 일 때 inverse를 통해 산출함.
- (2) 기준연도의 통행발생량과 유인량을 양편제약 또는 단편제약하는 중력모형을 평가하고 새로운 통행표를 산출함.
- (3) 평균 임피던스  $c_i$ 를 계산한 후  $c^*$ 와 비교하며 만약 수렴한다면 종료한다.
- (4) 다음의 식을 이용하여  $p_{i-1}$ ,  $c_{i-1}$ ,  $c_i$ ,  $c^*$ 를 기반으로 새로운 모수추정치  $p_{i+1}$ 를 계산함.

$$p_{i+1} = \frac{(c_i - c^*)p_{i-1} - (c^* - c_{i-1})p_i}{c_i - c_{i-1}}$$

첫 번째 반복수행과정이 아니면, 다음의 식을 이용함.

$$p_{i+1} = \frac{c_i \cdot p_i}{c^*}$$

- (5) 1단계로 되돌아간다.

○ Gravity Model Gamma Function Calibration

- 감마 임피던스 함수의 정산은 감마함수의 a, b, c 세 모수를 추정하며, 그 식은 다음과 같음.

$$f(d_{ij}) = a \cdot d_{ij}^{-b} \cdot e^{-c \cdot (d_{ij})}$$

- 저항계수표 정산하기 위해 TLD를 기반으로 비교하는 단계있으며 감마정산과정의 각 반복수행과정 i는 다음과 같은 단계로 구성됨.

- (1) 가장 최근의 모수와 기준연도 통행발생량과 유인량을 중력모형에 적용하여 새로운 P-A표를 산출함.
- (2) 새로운 통행표에서 TLD를 계산한 후 OTLD와 비교하여 수렴기준을 만족한다면 종료함.
- (3) 각 임피던스 범위 r에서 저항계수값은 다음과 같은 식에 의해 업데이트 됨.

$$F_i^r = F_{i-1}^r \cdot \frac{OTLD^r}{TLD_{i-1}^r}$$

여기서,  $F_i^r$  : i번째 반복에서 임피던스 범위 r에서 저항계수값

$F_{i-1}^r$  : i-1번째 반복에서 임피던스 범위 r에서 저항계수값

$OTLD^r$  : 임피던스 범위 r에서 기준연도 통행의 비율

$TLD_{i-1}^r$  : i-1번째 반복에서 임피던스 범위 r에서 예측통행의 비율

- (4) 감마함수 모수의 새로운 값을 추정하기 위해 관측치로서 저항계수표의 열의 값을 이용하여 선형회귀분석을 수행함.
- (5) 1단계로 되돌아감.

#### 라. 양편제약 중력모형을 이용한 통행량 추정

- 앞의 통행저항모형이 도출되면 중력모형을 통해 통행량을 추정함으로서 통행분포모형의 기본적인 전 단계는 종료하게 됨.
- 이때 사용할 수 있는 모형으로 단편제약모형, 양편제약 모형등이 있는데 이중 양편제약모형을 이용하여 통행량을 추정하는 것이 일반적임.
- 양편제약모형은 존별 통행유출량 제약,  $O_i = \sum_j T_{ij}$ 와 유입량 제약,  $D_j = \sum_i T_{ij}$ 를 동시에 만족시키는 존간 교차통행량  $T_{ij}$ 를 추정하는 모형임.
- 따라서 양편제약 모형의 균형인자는 각 존쌍(zone pair)별로 각기 다른 값을 가지며 이를  $K_{ij}$ 로 표현할 수 있음.

- 그러나 제약조건을 모두 만족하는 균형인자  $K_{ij}$ 를 도출하기가 용이하지 않을 뿐 아니라 이해하기 어려우므로 이를 유출존 관련인자  $A_i$ 와 유입존 관련인자  $B_j$ 로 분리하면 다음 식과 같은 중력모형을 구할 수 있음.

$$T_{ij} = A_i \cdot O_i \cdot B_j \cdot D_j \cdot f(c_{ij}^{-1})$$

- 여기서 이 식에 두 제약조건식에 대입하면 다음 식을 유도할 수 있음

$$A_i = \frac{1}{\sum_j B_j D_j f(c_{ij}^{-1})}$$

$$B_j = \frac{1}{\sum_i A_i O_i f(c_{ij}^{-1})}$$

- 결국 이 식을  $T_{ij}$ 의 식에 존별 균형인자  $A_i$ 와  $B_j$  그리고 존간 통행비용함수값을 대입함으로써 양편제약 존간 교차통행량을 추정할 수 있음.
- 만약 통행비용함수가 모형정립과정에 의해 추정되었다고 하면  $A_i$ 과  $B_j$ 를 이용하여 존별 균형인자  $A_i$ 와  $B_j$ 를 다음 두 가지 방법으로 산출할 수 있음.
  - 첫째, 연립방정식 해법을 이용하는 방법으로 만약 존의 수가  $n$ 이 라면 위의 식은  $n$ 개의 방정식으로 구성되는 연립방정식 체계가 되므로 이 연립방정식 체계를 풀어 그 해를 구하는 방법임.
  - 둘째, Willson(1970)의 반복평형법을 이용하는 방법으로 이는 양편제약 성장인자법 중 Furness법에서 기술한 반복평형법으로  $A_i$ 와  $B_j$ 의 식을 교대로 반복 계산하여 안정된  $A_i$ 와  $B_j$ 값을 찾는 방법임.
- 이러한 방법을 통해 통행량을 도출하는 것은 본 연구의 기본적인 목적이 아니므로 본 연구에서는 이에 대한 결과물을 상세하게 제시하지는 않으며 통행목적별 원단위에 대한 주요 결과물에 대한 이론적, 실제적 결과를 논의하도록 할 것임.

## 제2절 기존 연구 검토

### 1. 통행분포모형

- 수리적인 통행분포모형은 전술한 것과 같이 성장인자법, 중력모형, 엔트로피 극대화 모형, 간섭기회모형이 대표적인데 본 과업에서는 실제로 있어서 주로 이용되는 성장인자법의 프라타 모형과 중력모형에 대해 검토함.

#### 가. 프라타 모형

- 프라타 모형(Frata model)은 성장인자법의 한 종류로서 기본이론은 장래의 통행분포는 현재의 통행분포를 기초로 각 교통존에서의 통행단의 성장률의 크기에 의해 결정된다는 것으로 단일인자법과 평균인자법의 단점을 해결하기 위해 개발됨.
- 현재 도시 개발에 따른 통행패턴의 변화가 중력모형의 이론과 상반된 형태로 이루어지고 있어(가까운 지역보다는 중심도시로의 통행이 집중되는 현상) 새로운 분포모형의 개발이 요구되나, 현재 상태에서는 프라타 모형이 현실적인 모형으로 재평가되고 있음.
- 프라타 모형의 기본식은 다음과 같으며, 장래 예측을 위하여 반복계산 과정을 거쳐야 하며, 반복계산은 존별 추정통행량과 입력된 통행량이 거의 일치될 때까지 계속함.

$$T_{ij}^t = t_{ij}^0 \cdot F_i \cdot F_j \cdot \frac{(L_i + L_j)}{2}$$

$$\text{여기서, } L_i = \frac{\sum_{j=1}^Z t_{ij}^0}{\sum_{j=1}^Z F_j \cdot t_{ij}^0}, \quad L_j = \frac{\sum_{i=1}^Z t_{ij}^0}{\sum_{i=1}^Z F_i \cdot t_{ij}^0}$$

$$F_i = O_i^t / O_i^0, \quad F_j = D_j^t / D_j^0$$

$T_{ij}^t$  : 목표연도 t의 i, j 존간 통행량

$t_{ij}^0$  : 기준연도의 i, j 존간 통행량

$O_i^t$  : 목표연도 t의 i존 통행발생량

$O_i^0$  : 기준연도의 i존 통행발생량

$D_i^t$  : 목표연도 t의 i존 통행도착량

$D_i^0$  : 기준연도의 i존 통행도착량



## 나. 중력모형

- 통행발생모형에서 추정된 존별 통행유출량과 유입량을 만족시킴과 동시에 교통망 변화에 따른 존간 통행비용이 가져다 준 교차통행 패턴의 변화를 예측하는 모형으로 가장 널리 사용되는 모형임.
- 이 모형은 통행자의 집합적인 행태를 물리학에서 다루는 뉴턴의 중력법칙에 이론적 근거를 두고 있으며, 각 존간 교차통행량은 해당 존의 통행유출량과 유입량 그리고 존간 통행비용에 영향을 받는다는 가정을 바탕으로 함.
- 따라서 이 모형은 기준연도 조사자료를 기반으로 한 존간 교차통행패턴을 직접적으로 이용하는 성장인자법과는 달리 기준연도의 교차통행 패턴으로부터 통행비용에 대한 저항함수(deterrence function)를 도출하고 장래의 통행비용에 따른 분포에 이 기준연도의 통행저항계수의 분포를 적용하면서 입력자료인 장래의 통행 발생/도착량과 일치하도록 장래의 기·종점간 교통량(OD)을 결정하는 모형임.
- 중력모형은 주어진 정보에 따라 총량제약, 유입제약, 유출제약, 이중제약중력모형으로 구분되어지며, 예측력은 제약이 많아질수록 높은 것으로 알려져 있으며, 크게 두 과정으로 나뉘어짐.
  - 첫째, 모형정립(model calibration)과정 : 이 과정은 기준연도의 조사자료를 이용하여 저항함수를 찾는 것으로 구체적으로 말하면 저항함수식의 계수(parameters)를 통계적으로 추정(estimation)하는 것을 말하며, 이 때 필요한 자료는 존간 교차통행량, 존간 통행비용임(단, 여기서 저항함수의 형태는 분석가가 정해 주어야 함).
  - 둘째, 교통량 추정(prediction)과정 : 이 과정은 정립된 중력모형에 목표연도의 자료를 입력함으로써 교차통행량을 산출하는 것으로 구체적으로 말하면 제약조건을 만족하는 존별 평형인자를 결정함(이때 입력 자료로는 존별 통행발생량 및 도착량, 존간 통행비용임)
- 원래의 중력모형식은  $T_{ij}^t = K \cdot P_i \cdot P_j / (R_{ij})^n$ 의 구조를 가지며, 교통계획에서 장래 존간 통행량  $T_{ij}^t$ 를 예측하기 위한 중력모형의 기본식은 다음과 같음.

$$T_{ij}^t = O_i^t \cdot D_j^t \cdot B_i \cdot C_j \cdot f(R_{ij})$$

$T_{ij}^t$  : 목표연도 t의 i, j 존간 통행량

$O_i^t$  : 목표연도 t의 i존 통행발생량,

$D_j^t$  : 목표연도 t의 j존 통행도착량

$$B_i = [\sum_j D_j \cdot C_j \cdot f(R_{ij})]^{-1}, \quad C_j = [\sum_i O_i \cdot B_i \cdot f(R_{ij})]^{-1}$$

$R_{ij}$  : i, j 존간의 통행비용,  $f(R_{ij})$  : 통행저항함수

- 중력모형은 이론적인 기반이 확실하다는 장점을 가지고 있지만 장래 통행의 마찰인자를 정확하게 예측하기 어려운 한계를 갖고있다는 점과 단거리 통행량을 과대예측하고 장거리 통행량을 과소 예측한다는 단점이 있음.

## 2. 통행분포 적용모형 및 통행저항함수

### 가. 국내 사례

- 국내에서 사용한 기존 통행분포모형은 프라타 모형, 중력모형, 3중 제약 엔트로피 모형 등이 있으며, 모형에 적용한 통행저항으로는 존간 통행거리 등이 사용되었음.

<표 3-4> 국내 통행분포 모형 적용사례

구 분	적용모형	통행저항
서울시 교통정비 기본계획	프라타 모형	-
교통소통촉진을 위한 간선도로정비 기본계획	중력모형	도로망의 존간 통행거리
서울시 교통수요예측모형 정립(1)	3중 제약 엔트로피 모형	도로망의 존간 통행거리

### 나. 해외 사례

- 해외 통행분포모형 중 미국의 5대 도시의 교통수요예측에서는 모두 중력모형을 사용하였음.
- 통행저항은 도로의 통행시간, 비용을 사용한 것과 이를 결합한 경우, 그리고 도로 및 대중교통의 통행시간과 통행비용을 결합한 비용 등을 사용하였음.
- 일반적으로 통행목적별로 수단별로 각각의 모형을 구축하였으며, 필요에 따라 K계수를 적용하였음

&lt;표 3-5&gt; 국외 통행분포 모형 적용사례

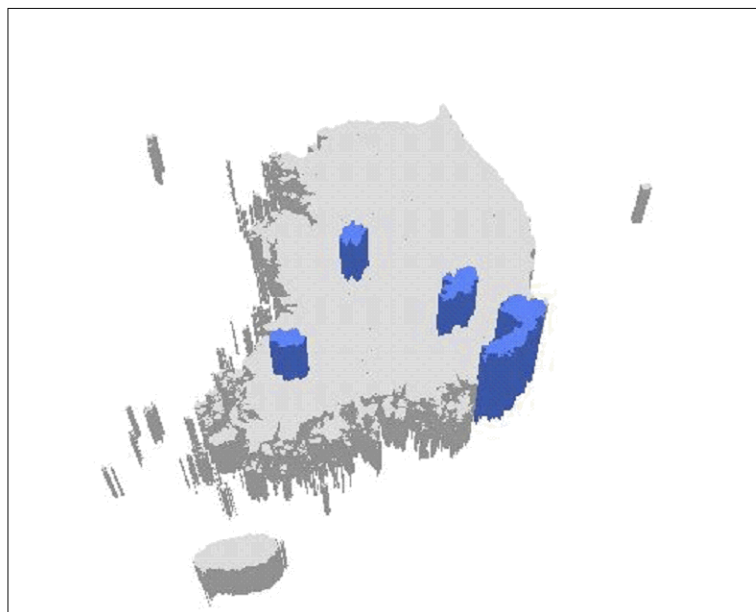
구 분	적용모형	K 계수	통행저항
디트로이트	중력모형	출근통행 목적에만 적용	도로통행시간
델라웨어 밸 리	중력모형 (통과교통은 프라타모형)	유사개념의 K계수 사용	도로 및 대중교통에 대한 통행시간과 통행비용을 결합한 척도
피츠버그	중력모형	사용되지 않음	통행시간과 거리의 결합통행비용
애틀란타	중력모형	사용됨	도로통행시간
달라스-포트워즈	2차원 Bessel 함수를 이용한 중력모형	사용됨	통행시간(출근통행: 첨두시, 기타통행:비첨두시)

자료: 서울시 교통수요 예측모형정립(Ⅰ) - 통행발생 및 통행분포-, 1998, 서울시정개발연구원

### 제3절 통행분포 관련 데이터의 개요

#### 1. 도로망 자료

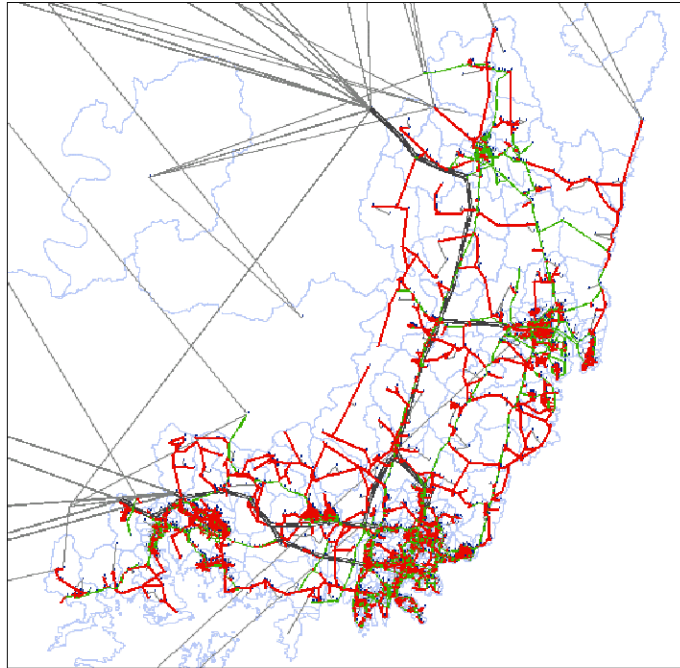
- 현재 국가교통 DB의 광역권 네트워크는 수도권, 부산·울산권, 대구권, 광주권, 대전권으로 각각 구축되어 있으며, 이러한 NGIS기반의 네트워크를 활용하였음.



<그림 3-3> 연구범위인 5대 광역권

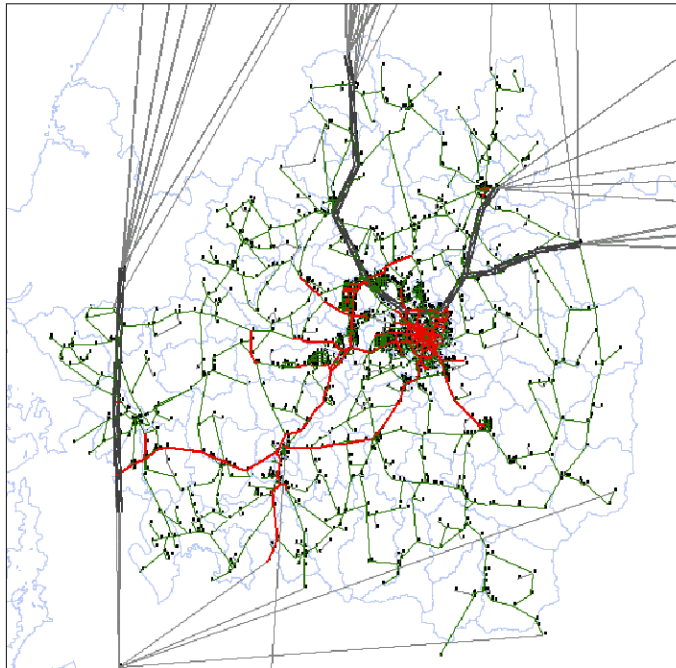
- 센트로이드는 존내의 통행발생중심지에 위치하는 것을 원칙으로 하며 통행발생의 분포가 지역별로 균일할때는 지형상의 중심에 위치함.
- 통행발생의 중심지는 인구밀집지역, 군청, 시청, 도청 등 행정구역 소재지가 위치하는 지역 등을 말함.
- 네트워크와의 연결(더미링크)은 고속도로, 주요국도 등보다 한 등급 하위수준 도로에 연결하여 네트워크 분석시 교통량이 특정도로로 편중되어 배정되는 것을 방지토록 하였음.
- 또한, 센트로이드는 하위수준 도로의 교통량 과부하로 고속도로, 주요국도 등 주요도로에의 배정을 방해하지 않도록 더미링크를 분산시켜 연결하였음.

- 센트로이드ID는 1-2000번까지의 숫자를 순차적으로 부여하였음.
- 부산·울산광역권에 대한 링크, 노드는 아래와 같으며 외부존과 Centroid Connectors하였음.
- 이때 대구지역내 내부 392개 소존(동단위)과 외부존 15개 대존으로 분석을 실시함



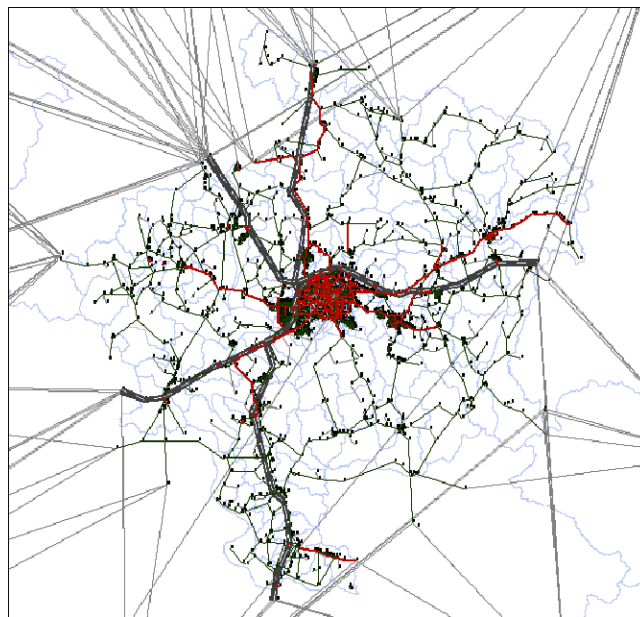
<그림 3-4> 국가교통 DB 광역네트워크(부산·울산권)

- 광주광역권에 대한 존, 링크, 노드는 아래와 같으며 외부존과 Centroid Connectors하였음
- 이때 광주지역내 내부 147개 소존(동단위)과 외부존 15개 대존으로 분석을 실시함



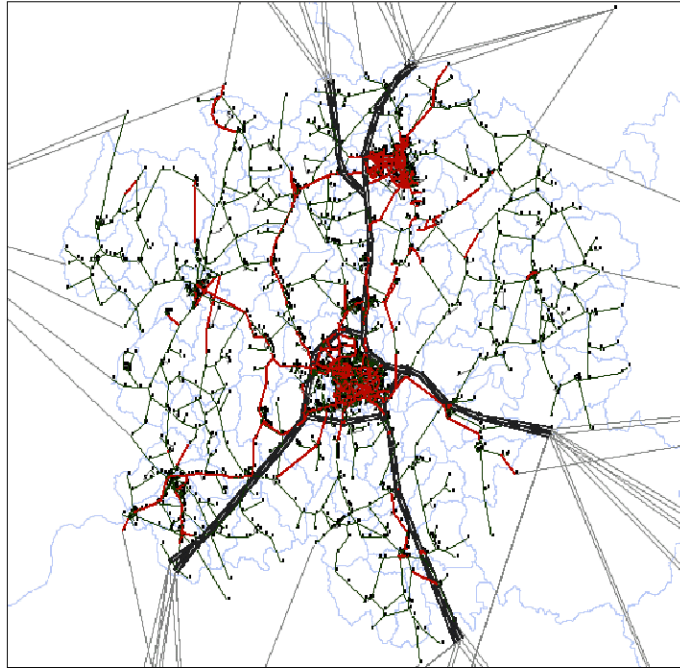
<그림 3-5> 국가교통 DB 광역네트워크(광주권)

- 대구광역권에 대한 존, 링크, 노드는 아래와 같으며 외부존과 Centroid Connectors 하였음.
- 이때 대구지역내 내부 225개 소존(동단위)과 외부존 15개 대존으로 분석을 실시함



<그림 3-6> 국가교통 DB 광역네트워크(대구권)

- 대전광역권에 대한 존, 링크, 노드는 아래와 같으며 외부존과 Centroid Connectors 하였음
- 이때 대전지역내 내부 189개 소존(동단위)과 외부존 15개 대존으로 분석을 실시함



<그림 3-7> 국가교통 DB 광역네트워크(대전권)

## 2. 가구통행실태조사 자료

- 본 과업은 1999년 5개 광역시 조사자료와 2001년 광역시 인접 시·군 조사자료를 이용하여 지방 5개 광역권의 여객 통행량을 전수화한 2002년도 국가교통DB구축사업의 수도권 및 5개 광역권 여객 통행량 분석의 원시자료를 이용하였음.
- 본 과업에서 이용한 통행조사의 개요는 1999년 6월~7월에 지방 5개 광역시 행정구역 내 거주가구(부산, 대구, 광주, 대전, 울산)에 대해 조사되었으며 조사 표본은 111,710개 가구임. 또한 2001년 6월~11월에 지방 5개 광역시 인접 시·군 거주 가구에 대해 조사되었으며 조사 표본은 161,251개의 가구임.
- 이와 같이 각각 실시된 통행조사의 자료는 2002년 국가교통DB구축사업에 의해 자료가 통합되었으며, 통합과정에서 조사항목, 존체계 및 자료형태를 일치시켰음.
- 가구통행실태조사자료는 설문지로 조사된 내용을 사람이 직접 OCR카드로 기록한 다음 OCR Card Reader에 의해 .txt 파일로 전산입력 되었음. 전산 입력된 원시자료는 한

레코드(라인)에 한 가구의 가구자료, 개인자료, 통행 자료가 포함되어 최대 4,272칼럼으로 구성되어 있음.

- 통행 자료는 가구번호, 개인번호, 작성기준일, 최초출발지, 다음으로 개인의 1일 통행을 통행순서에 따라 자료가 입력되어 있음. 개인의 1일 목적통행은 6회까지 입력되어 있으며, 한 목적통행에 3개의 수단통행이 입력되어있음.
  - 첫 번째 목적통행의 통행목적, 첫 번째 수단통행의 출발지, 오전/오후, 출발시간, 출발분, 통행수단, 도착지, 오전/오후, 도착시간, 도착분, 승차인원(승용차의 경우), 대중교통요금, 주차요금으로 구성되어 있으며, 두 번째, 세 번째 수단통행도 같은 순서로 자료가 입력되어 있음.
  - 다음 목적통행도 첫 번째 목적통행과 같은 순서로 첫 번째, 두 번째, 세 번째 수단통행순으로 통행 자료가 입력되어 있음.
  - 이때 통행목적의 경우 출근, 등교, 귀가, 업무와 기타 모든 통행으로 재분류하여 연구를 수행함
- 통행자료에서 사용한 구성 및 전산내용은 아래와 같으며 아래와 같은 원시자료(raw data)에서 통행목적별로 통행지향값(통행시간)을 산출하게 됨.



&lt;표 3-5&gt; 통행자료 구성 및 내용

항 목	변수명	내 용
개인번호	PID	HID×10 +가족번호
목적통행순서	OTRIP	
통행목적	TOBJ	①출근 ②등교 ③귀가 ④업무 ⑤배웅 ⑥직장복귀 ⑦쇼핑 ⑧여가, 오락, 친교 ⑨기타
수단통행순서	MTRIP	한목적통행 내에서의 수단통행순서
통행수단	TMOD	①도보 ②승용차(승합차) ③ 시내, 좌석, 마을버스 ④기타버스 ⑤고속·시외버스 ⑥ 지하철/전철/철도 ⑦택시 ⑧오토바이 ⑨자전거 ⑩기타(화물차포함)
출발지 존	ORIGIN	출발지의 소존코드
출발시간	OHOUR	24시간 체계
출발 분	OMIN	60분
도착지 존	DESTIN	목적지의 소존코드
도착시간	DHOUR	24시간 체계
도착분	DMIN	60분
승차인원	OCCUP	승용차일 경우 탑승인원
대중교통요금	FEE	통행수단 중 ③~⑤ 수단이용시
주차요금	PARK	승용차 이용시
통행료	TOLL	유훼도로 이용요금

### 3. 전수화된 기종점 통행량 자료

- 가구통행실태조사 자료로부터 전수화된 통행목적별 기종점 통행량은 존간 통행목적별 중력모형을 산출하기 위한 기초자료로써, 각 광역네트워크의 존체계에 따라 기종점 통행량이 집계된 자료임. 전수화된 기종점 통행량은 각 통행목적별로 구축이 되어 있음.

## 제4절 통행목적별/지역별 통행시간 원단위 산정

### 1. 통행목적별 통행시간 원단위 산정

#### 가. 통행시간 원단위 산정

- 원시자료를 활용하여 개인별로 정리된 통행목적별 존간 통행시간을 출발 및 도착존 별로 집계함. 이 때, 각 통행목적별 통행시간의 값은 빈도수로 나눈 평균값을 사용하며 존간 통행목적별 통행시간 산출식은 다음과 같음.

$$T_{ij}^k = \frac{\sum_{n=1} T_{ij}^{kn}}{\sum n}$$

여기서  $T_{ij}^k$  : i에서 j로 가는 통행목적 k의 통행시간

$T_{ij}^{kn}$  : i에서 j로 가는 n번째 통행자의 통행목적 k의 통행시간

$n$  : n번째 통행자

- 존간 통행목적별 통행시간 산출식을 바탕으로 각 통행목적별 통행에 대한 통행시간을 산출하였음. 통행목적에 대한 통행시간은 지역별로 상이하며 통행시간 원단위와 통행시간에 대한 빈도는 10개의 interval로 구분하여 각각 제시하였음.

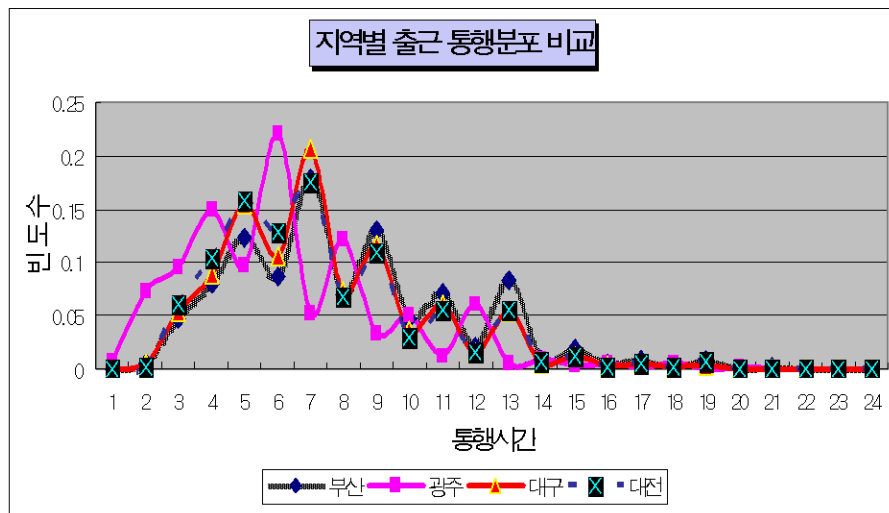
#### 1) 출근통행의 통행시간 원단위

- 존간 출근통행에 대한 통행시간을 지역별로 분류하여 분석하였으며 그 결과인 통행시간에 대한 원단위는 아래와 같음.
- 부산·울산권, 대구권, 대전권의 경우 12~24분의 통행시간에 대한 통행빈도가 가장 높으며 광주권의 경우는 24~36분의 통행시간에 대한 통행빈도가 가장 높았음.
- 출근통행에 대한 통행시간 원단위는 광주를 제외한 광역도시권은 25~28분이며 광주권의 경우는 이보다 높은 36분대였음.

&lt;표 3-6&gt; 출근통행의 지역별 통행시간 원단위

단위: 분

통행목적	부산·울산	광주	대구	대전
출근통행	28.909	36.772	27.308	25.493



&lt;그림 3-8&gt; 지역별 출근통행시간분포

&lt;표 3-7&gt; 출근통행에 대한 통행빈도

부산·울산		광주	
통행시간(분)	통행빈도(%)	통행시간(분)	통행빈도(%)
0~12	0.88	0~12	3.01
12~24	46.22	12~24	22.52
24~36	28.66	24~36	31.83
36~48	12.65	36~48	17.84
48~60	5.81	48~60	8.9
60~72	3.9	60~72	11.36
72~84	0.77	72~84	1.67
84~96	0.62	84~96	1.72
96~108	0.21	96~108	0.64
108~120	0.28	108~120	0.5

대구		대전	
통행시간(분)	통행빈도(%)	통행시간(분)	통행빈도(%)
0~12	2.73	0~12	2.08
12~24	48.71	12~24	57.15
24~36	27.28	24~36	24.41
36~48	11.34	36~48	8.18
48~60	5.07	48~60	3.77
60~72	3.26	60~72	2.12
72~84	0.93	72~84	0.48
84~96	0.41	84~96	0.51
96~108	0.13	96~108	0.1
108~120	0.14	108~120	0.21

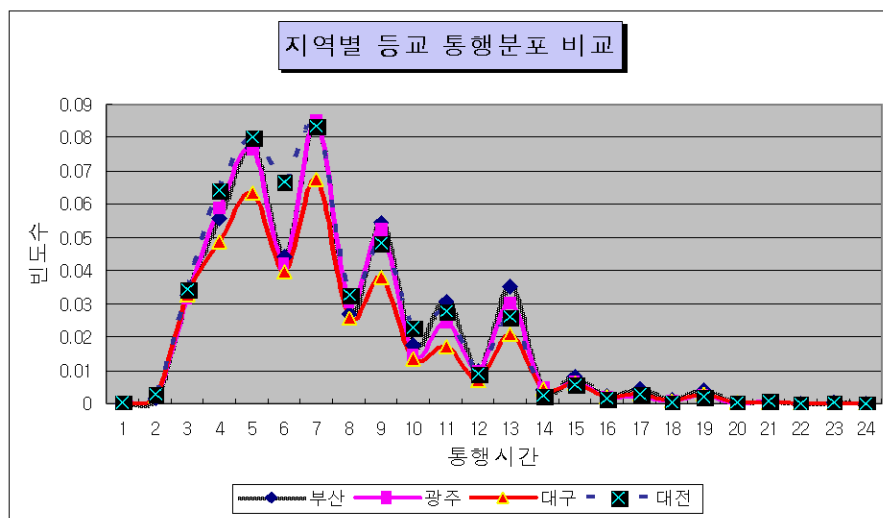
## 2) 등교통행의 통행시간 원단위

- 부산·울산권, 대구권, 대전권의 경우 12~24분의 통행시간에 대한 통행빈도가 가장 높으며 광주권의 경우는 24~36분의 통행시간에 대한 통행빈도가 가장 높았음.
- 통행시간에 빈도뿐 아니라 출근통행에 대한 통행시간 원단위도 광주를 제외한 광역도시권은 20~21분이며 광주권의 경우는 이보다 높은 37분대였음.
- 등교통행에 대한 광역지역별 통행시간 원단위와 빈도표는 아래표에 제시하였음.

<표 3-9> 등교통행의 지역별 통행시간 원단위

단위: 분

통행목적	부산·울산	광주	대구	대전
등교통행	20.435	37.403	20.533	21.06



<그림 3-9> 지역별 등교통행시간분포

&lt;표 3-10&gt; 등교통행에 대한 통행빈도

부산·울산		광주	
통행시간(분)	통행빈도(%)	통행시간(분)	통행빈도(%)
0~12	1.46	0~12	2.72
12~24	77.44	12~24	26.09
24~36	12.46	24~36	26.3
36~48	4.56	36~48	17.47
48~60	1.73	48~60	9.51
60~72	1.51	60~72	12.77
72~84	0.43	72~84	1.92
84~96	0.26	84~96	1.82
96~108	0.08	96~108	0.88
108~120	0.07	108~120	0.53
대구		대전	
통행시간(분)	통행빈도(%)	통행시간(분)	통행빈도(%)
0~12	3.27	0~12	3.46
12~24	75.63	12~24	71.7
24~36	11.62	24~36	15.9
36~48	4.71	36~48	5.23
48~60	1.89	48~60	2.23
60~72	1.85	60~72	1.01
72~84	0.49	72~84	0.21
84~96	0.41	84~96	0.1
96~108	0.08	96~108	0.09
108~120	0.07	108~120	0.07

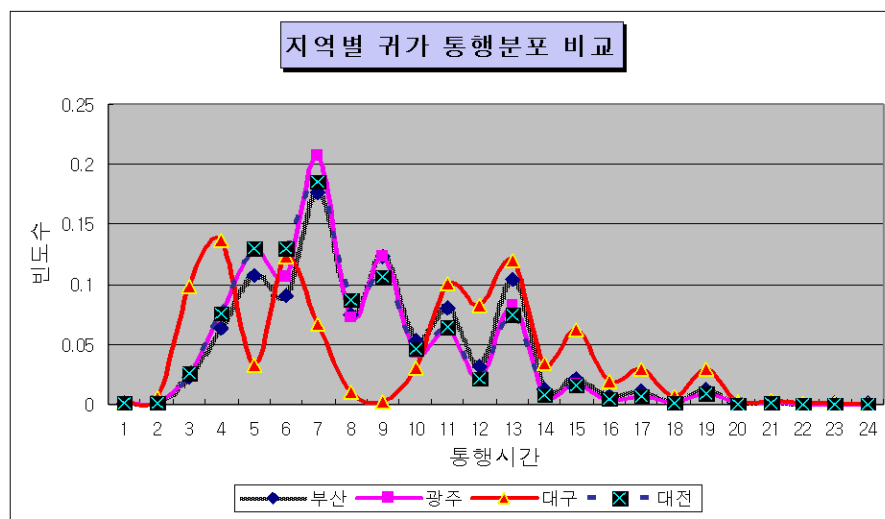
### 3) 귀가통행의 통행시간 원단위

- 부산·울산, 대구, 대전의 경우 12~24분의 통행시간에 대한 통행빈도가 가장 높으며 광주의 경우는 24~36분의 통행시간에 대한 통행빈도가 가장 높았음.
- 통행시간에 빈도뿐 아니라 귀가통행에 대한 통행시간 원단위도 광주를 제외한 광역도시권은 24~25분이며 광주의 경우는 이보다 높은 43분대였음.
- 귀가통행에 대한 광역지역별 통행시간 원단위와 빈도표는 아래표에 제시하였음.

<표 3-11> 귀가통행의 지역별 통행시간 원단위

단위: 분

통행목적	부산·울산	광주	대구	대전
귀가통행	25,045	43.41	25,348	24,405



<그림 3-10> 지역별 귀가통행시간분포

&lt;표 3-11&gt; 귀가통행에 대한 통행빈도

부산·울산		광주	
통행시간(분)	통행빈도(%)	통행시간(분)	통행빈도(%)
0~12	0.19	0~12	1.01
12~24	63.38	12~24	15.36
24~36	20.4	24~36	28.5
36~48	8.39	36~48	18.46
48~60	4	48~60	10.22
60~72	2.45	60~72	17.19
72~84	0.57	72~84	2.73
84~96	0.36	84~96	3.95
96~108	0.11	96~108	1.12
108~120	0.14	108~120	1.45
대구		대전	
통행시간(분)	통행빈도(%)	통행시간(분)	통행빈도(%)
0~12	1.08	0~12	1.13
12~24	59.6	12~24	61.19
24~36	23.58	24~36	25.73
36~48	8.39	36~48	6.84
48~60	3.56	48~60	2.86
60~72	2.39	60~72	1.50
72~84	0.66	72~84	0.28
84~96	0.52	84~96	0.25
96~108	0.1	96~108	0.10
108~120	0.13	108~120	0.13



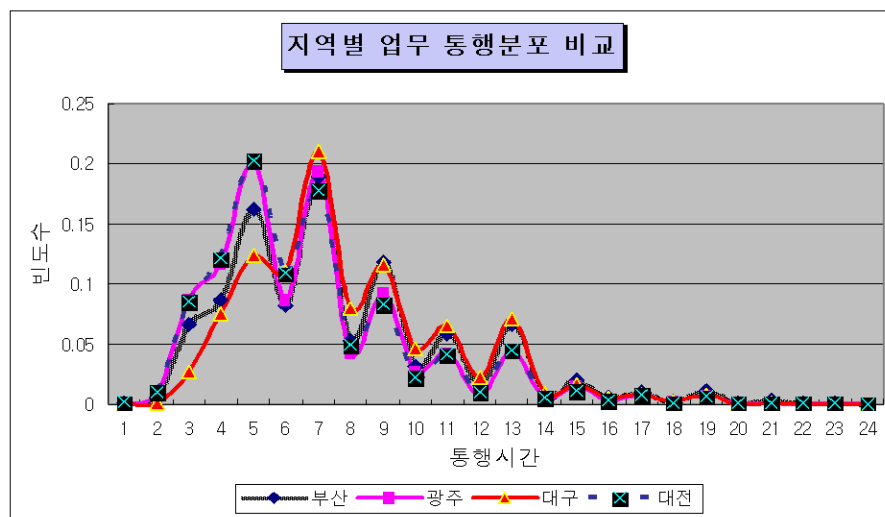
## 4) 업무통행의 통행시간 원단위

- 대구, 대전의 경우 12~24분의 통행시간에 대한 통행빈도가 가장 높으며 부산·울산, 광주의 경우는 24~36분의 통행시간에 대한 통행빈도가 가장 높았음.
- 귀가통행에 대한 광역지역별 통행시간 원단위와 빈도표는 아래표에 제시하였음.

&lt;표 3-13&gt; 업무통행의 지역별 통행시간 원단위

단위: 분

통행목적	부산·울산	광주	대구	대전
업무통행	34.778	38.758	31.182	29.286



&lt;그림 3-11&gt; 지역별 업무통행시간분포

&lt;표 3-13&gt; 업무통행에 대한 통행빈도

부산·울산		광주	
통행시간(분)	통행빈도(%)	통행시간(분)	통행빈도(%)
0~12	1.76	0~12	3.84
12~24	27.79	12~24	27.27
24~36	37.63	24~36	27.73
36~48	14.45	36~48	13.33
48~60	7.1	48~60	7.02
60~72	5.82	60~72	10.78
72~84	1.94	72~84	3.16
84~96	1.57	84~96	3.25
96~108	0.74	96~108	1.44
108~120	1.19	108~120	2.17
대구		대전	
통행시간(분)	통행빈도(%)	통행시간(분)	통행빈도(%)
0~12	2.82	0~12	2.5
12~24	37.23	12~24	43.92
24~36	33.58	24~36	31.5
36~48	12.68	36~48	11.57
48~60	5.11	48~60	3.72
60~72	4.68	60~72	3.74
72~84	1.45	72~84	1.05
84~96	1.38	84~96	0.86
96~108	0.42	96~108	0.39
108~120	0.66	108~120	0.74

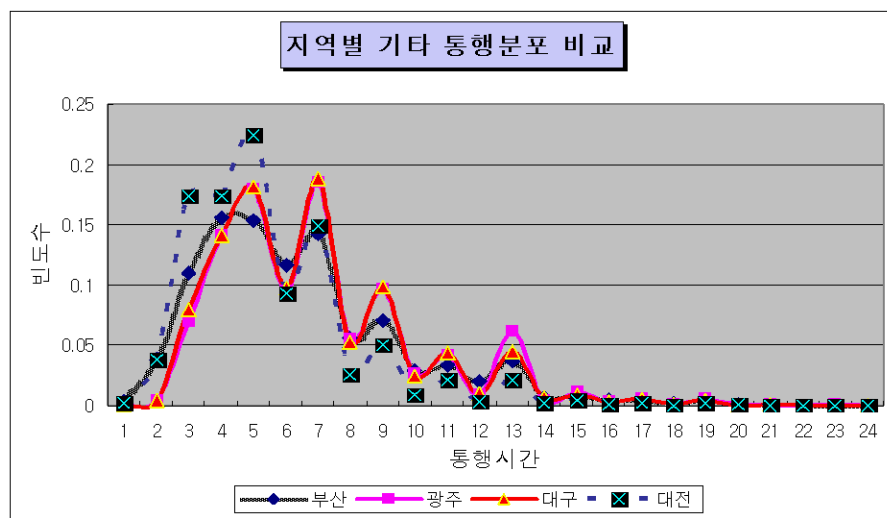
## 5) 기타통행의 통행시간 원단위

- 부산·울산, 대구, 대전의 경우 12~24분의 통행시간에 대한 통행빈도가 가장 높으며 광주의 경우는 24~36분의 통행시간에 대한 통행빈도가 가장 높았음.
- 통행시간에 빈도뿐 아니라 기타통행에 대한 통행시간 원단위도 광주를 제외한 광역도시권은 22~24분이며 광주의 경우는 이보다 높은 38분대였음.
- 기타통행에 대한 광역지역별 통행시간 원단위와 빈도표는 아래표에 제시하였음.

&lt;표 3-15&gt; 기타통행의 지역별 통행시간 원단위

단위: 분

통행목적	부산·울산	광주	대구	대전
기타통행	24.09	38.808	22.853	23.32



&lt;그림 3-12&gt; 지역별 기타통행시간분포

&lt;표 3-15&gt; 기타통행에 대한 통행빈도

부산·울산		광주	
통행시간(분)	통행빈도(%)	통행시간(분)	통행빈도(%)
0~12	1	0~12	2.84
12~24	70.09	12~24	24.31
24~36	15.86	24~36	27.91
36~48	5.56	36~48	16.4
48~60	2.5	48~60	7.17
60~72	2.95	60~72	13.6
72~84	0.72	72~84	2.67
84~96	0.7	84~96	2.92
96~108	0.22	96~108	0.85
108~120	0.4	108~120	1.31
대구		대전	
통행시간(분)	통행빈도(%)	통행시간(분)	통행빈도(%)
0~12	2.26	0~12	2.1
12~24	70.5	12~24	68.29
24~36	15.85	24~36	18.93
36~48	5.96	36~48	5.03
48~60	2.18	48~60	1.74
60~72	2.07	60~72	2.33
72~84	0.53	72~84	0.61
84~96	0.36	84~96	0.54
96~108	0.09	96~108	0.16
108~120	0.19	108~120	0.26

## 2. 통행저항함수결정

- 중력모형의 구체적인 핵심은 통행저항함수  $f(c_{ij})$ 의 정산(Calibration)을 통해 이루어 지는데, 통행저항함수의 일반적인 형태는 통행비용(또는 시간)별 통행량분포(Trip Length Distribution)에 따라 Exponential함수, Inverse Power 함수, Gamma함수 등의 3가지 함수형태로 구분하여 결정하였음.

### 가. 원시자료에 의한 통행저항함수 결정

- 원시자료의 기중점 통행 자료를 이용하여 통행목적별 광역권의 통행거리(또는 시간)에 따른 통행량을 산출하였으며 TLD분석을 통해 원시자료를 기반으로 한 통행저항함수를 결정함.
- 통행저항함수는 Exponential함수, Inverse Power 함수, Gamma함수의 3가지를 고려하였으며 Convergence factor 는 0.05로 Maximum TLD(Trip Length Distribution)는 120 분으로 설정하여 TrandCad의 Gravity Calibration을 이용하여 산출하였음.
- 통행목적별 통행저항함수의 결정은 표준편차가 가장 작은 통행저항함수를 채택하였음.

#### 1) 출근통행의 통행저항함수

- 출근통행의 경우 광주는 Gamma함수가 가장 적합하며 부산·울산, 대구, 대전광역권에 대해서는 Inverse함수가 가장 적합함.

<표 3-16> 출근통행에 대한 통행저항함수

지역	함수별	RMSE	채택	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
부산·울산	GAMMA	24.26			2.127	
	INVERSE	20.76	●			
	EXPONENTIAL	-1.#IND				
광주	GAMMA	4.35	●	1.89	0.13	0
	INVERSE	-1.#IND				
	EXPONENTIAL	-1.#IND				
대구	GAMMA	16.45			1.92	
	INVERSE	12.95	●			
	EXPONENTIAL	13.76				
대전	GAMMA	25.37			2.21	
	INVERSE	21.61	●			
	EXPONENTIAL	22.33				

## 2) 등교통행의 통행저항함수

- 등교통행의 경우 광주, 대구광역권은 Gamma함수가 가장 적합하며 부산·울산, 대전광역권은 Inverse함수가 가장 적합하였음.

&lt;표 3-17&gt; 등교통행에 대한 통행저항함수

지역	함수별	RMSE	채택	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
부산·울산	GAMMA	94.06			3.44	
	INVERSE	68.55	●			
	EXPONENTIAL	69.75				
광주	GAMMA	6.98	●	3.40	0.25	0
	INVERSE	-1.#IND				
	EXPONENTIAL	-1.#IND				
대구	GAMMA	61.62	●	97.58	0.76	0.0077
	INVERSE	40.08				
	EXPONENTIAL	44.24				
대전	GAMMA	74.03			3.16	
	INVERSE	47.64	●			
	EXPONENTIAL	50.25				

## 3) 귀가통행의 통행저항함수

- 귀가통행의 경우 광역권 모두 Inverse함수가 가장 적합하였음.

&lt;표 3-18&gt; 귀가통행에 대한 통행저항함수

지역	함수별	RMSE	채택	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
부산·울산	GAMMA	106.62			3.32	
	INVERSE	73.54	●			
	EXPONENTIAL	75.27				
광주	GAMMA	5.64			0.00098	
	INVERSE	0.28	●			
	EXPONENTIAL	-1.#IND				
대구	GAMMA	73.57			3.01	
	INVERSE	47.32	●			
	EXPONENTIAL	50.07				
대전	GAMMA	91.36			3.36	
	INVERSE	57.07	●			
	EXPONENTIAL	60.62				

## 4) 업무통행의 통행저항함수

- 업무통행의 경우 전 광역권에 대해 Inverse함수가 가장 적합하였음.

&lt;표 3-19&gt; 업무통행에 대한 통행저항함수

지역	함수별	RMSE	채택	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
부산·울산	GAMMA	8.02			0.95	
	INVERSE	7.93	●			
	EXPONENTIAL	7.98				
광주	GAMMA	6.87			0.015	
	INVERSE	0.37	●			
	EXPONENTIAL	-1.#IND				
대구	GAMMA	8.93			1.21	
	INVERSE	8.71	●			
	EXPONENTIAL	8.79				
대전	GAMMA	9.06			1.15	
	INVERSE	8.46	●			
	EXPONENTIAL	8.62				



## 5) 기타통행의 통행저항함수

- 기타통행의 경우 전 광역권에 대해 Inverse함수가 가장 적합하였음.

&lt;표 3-20&gt; 기타통행에 대한 통행저항함수

지역	함수별	RMSE	채택	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
부산·울산	GAMMA	35.44			2.06	
	INVERSE	30.87	●			
	EXPONENTIAL	31.29				
광주	GAMMA	4.01			0.00034	
	INVERSE	0.18	●			
	EXPONENTIAL	-1.#IND				
대구	GAMMA	39.88			2.24	
	INVERSE	32.66	●			
	EXPONENTIAL	34.08				
대전	GAMMA	27.44			2.07	
	INVERSE	21.52	●			
	EXPONENTIAL	22.57				

### 나. 전수자료에 의한 통행저항함수 결정

- 네트워크의 물리적인 존별 통행거리를 TransCad의 Multiple paths를 이용하여 산출하였으며 이러한 Impedence와 전수자료를 바탕으로 TLD분석을 하였음.
- 이러한 TLD분석의 결과를 통하여 전수자료를 기반으로 한 통행저항함수를 결정하였음
- 통행저항함수는 Exponential함수, Inverse Power 함수, Gamma함수의 3가지를 고려하였으며 Convergence factor 는 0.05로 Maximum TLD(Trip Length Distribution)는 120 분으로 설정하여 TransCad의 Gravity Calibration을 이용하여 산출하였음.
- 통행목적별 통행저항함수의 결정은 표준편차가 가장 작은 통행저항함수를 채택하였음.

#### 1) 출근통행의 통행저항함수

- 출근통행의 경우 부산·울산은 Exponential함수, 광주, 대구는 Gamma함수, 대전은 Inverse Power 함수를 채택하였음.

<표 3-21> 출근통행에 대한 통행저항함수별 RMSE

지역	함수별	RMSE	채택	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
부산·울산	GAMMA	-1.#IND0				0.18
	INVERSE	69.51				
	EXPONENTIAL	68.81	●			
광주	GAMMA	72.53	●	66473.74	1.89	0.01
	INVERSE	73.98				
	EXPONENTIAL	83.21				
대구	GAMMA	72.27	●	5282.59	1.79	0
	INVERSE	80.31				
	EXPONENTIAL	91.36				
대전	GAMMA	93.30			2.37	
	INVERSE	92.04	●			
	EXPONENTIAL	88.01				

## 2) 등교통행의 통행저항함수

- 등교통행의 경우 부산·울산, 광주, 대전은 Gamma함수, 대구는 Inverse Power 함수를 채택하였음.

&lt;표 3-22&gt; 등교통행에 대한 통행저항함수별 RMSE

지역	함수별	RMSE	채택	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
부산·울산	GAMMA	81.23	●	2324045.81	3.06	0
	INVERSE	81.60				
	EXPONENTIAL	99.12				
광주	GAMMA	90.87	●	4659505.67	3.17	0.0011
	INVERSE	91.82				
	EXPONENTIAL	118.54				
대구	GAMMA	107.36			2.97	
	INVERSE	102.92	●			
	EXPONENTIAL	126.09				
대전	GAMMA	115.88	●	2772914.04	3.09	0
	INVERSE	116.65				
	EXPONENTIAL	156.25				

## 3) 귀가통행의 통행저항함수

- 귀가통행의 경우 부산·울산, 대전은 Gamma함수, 광주, 대구는 Inverse Power 함수를 채택하였음.

&lt;표 3-23&gt; 귀가통행에 대한 통행저항함수별 RMSE

지역	함수별	RMSE	채택	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
부산·울산	GAMMA	175.97	●	105416.68	2.41	0
	INVERSE	175.98				
	EXPONENTIAL	218.64				
광주	GAMMA	224.19			2.50	
	INVERSE	221.11	●			
	EXPONENTIAL	294.57				
대구	GAMMA	256.08			2.4	
	INVERSE	245.62	●			
	EXPONENTIAL	313.85				
대전	GAMMA	234.03	●	134553.53	2.29	0.0068
	INVERSE	235.17				
	EXPONENTIAL	316.12				

## 4) 업무통행의 통행저항함수

- 업무통행의 경우 부산·울산, 대구, 대전은 Inverse Power 함수, 광주는 Exponential 함수를 채택하였음.

&lt;표 3-24&gt; 업무통행에 대한 통행저항함수

지역	함수별	RMSE	채택	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
부산·울산	GAMMA	74.13			1.31	
	INVERSE	64.90	●			
	EXPONENTIAL	74.76				
광주	GAMMA	141.16				0.0087
	INVERSE	106.79				
	EXPONENTIAL	106.37	●			
대구	GAMMA	155.59			0.84	
	INVERSE	124.54	●			
	EXPONENTIAL	128.17				
대전	GAMMA	108.36			1.15	
	INVERSE	98.62	●			
	EXPONENTIAL	113.55				

## 5)기타통행의 통행저항함수

- 기타통행의 경우 부산·울산, 광주, 대구는 Gamma 함수, 대전은 Inverse Power 함수를 채택하였음.

&lt;표 3-26&gt; 기타통행에 대한 통행저항함수

지역	함수별	RMSE	채택	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
부산·울산	GAMMA	93.03	●	8577.27	1.89	0
	INVERSE	93.18				
	EXPONENTIAL	121.20				
광주	GAMMA	151.85	●	5287.15	1.77	0.00043
	INVERSE	151.88				
	EXPONENTIAL	176.69				
대구	GAMMA	146.30	●	4177.71	1.74	0
	INVERSE	149.76				
	EXPONENTIAL	195.03				
대전	GAMMA	118.03			1.75	
	INVERSE	115.66	●			
	EXPONENTIAL	157.99				

## 2. 지역별 통행시간 원단위 산정

### 가. 통행시간 원단위 산정

- 원시자료를 활용하여 개인별로 정리된 지역별 존간 통행시간을 출발 및 도착존 별로 집계함. 이 때, 각 지역별 통행시간의 값은 빈도수로 나눈 평균값을 사용함.
- 존간 지역별 통행시간 산출식은 다음과 같음.

$$T_{ij}^k = \frac{\sum_{n=1} T_{ij}^{kn}}{\sum n}$$

여기서  $T_{ij}^k$  : i에서 j로 가는 지역 k의 통행시간

$T_{ij}^{kn}$  : i에서 j로 가는 n번째 통행자의 지역 k의 통행시간

$n$  : n번째 통행자

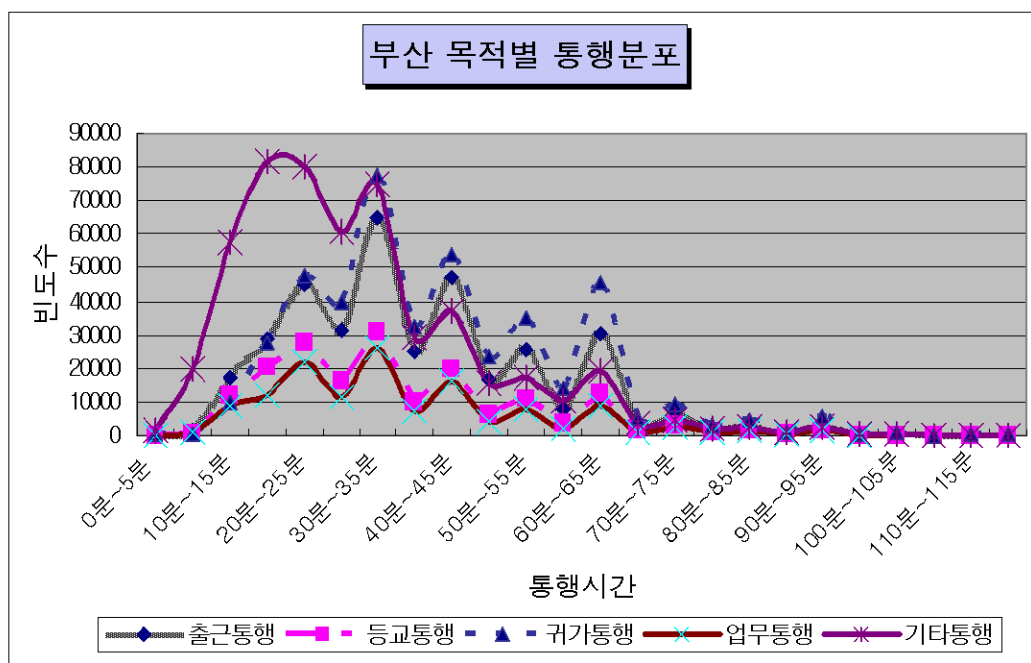
- 존간 광역권의 통행시간 산출식은 전술한 식을 바탕으로 해당 광역권에 대한 통행시간을 산출하였음. 광역권에 대한 통행시간은 지역별로 상이하며 지역별 통행시간 원단위는 각 부분별 표에 지역별 통행시간에 대한 빈도도 10개의 interval로 구분하여 제시하였음.

## 1) 부산·울산광역권의 통행시간 원단위

- 부산·울산광역권의 경우 통행시간 원단위는 업무가 34.778(분)으로 가장 높으며 등교가 20.405로 가장 작았음.

&lt;표 3-26&gt; 부산·울산광역권의 통행시간 원단위

지역구분	출근	등교	귀가	업무	기타
부산·울산 광역시권	28.909	20.405	25.045	34.778	24.09



&lt;그림 3-13&gt; 부산·울산 목적별 통행시간 분포



&lt;표 3-27&gt; 부산·울산광역권의 통행시간 빈도

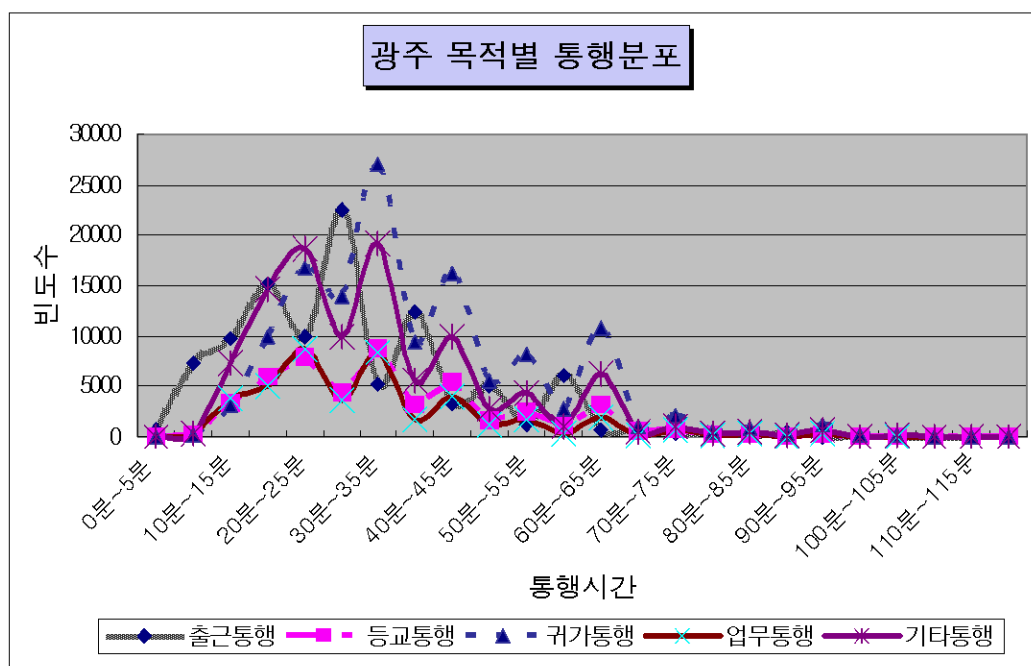
출근		등교		귀가	
통행시간(분)	통행빈도(%)	통행시간(분)	통행빈도(%)	통행시간(분)	통행빈도(%)
0~12	0.88	0~12	1.46	0~12	0.19
12~24	46.22	12~24	77.44	12~24	63.38
24~36	28.66	24~36	12.46	24~36	20.4
36~48	12.65	36~48	4.56	36~48	8.39
48~60	5.81	48~60	1.73	48~60	4
60~72	3.9	60~72	1.51	60~72	2.45
72~84	0.77	72~84	0.43	72~84	0.57
84~96	0.62	84~96	0.26	84~96	0.36
96~108	0.21	96~108	0.08	96~108	0.11
108~120	0.28	108~120	0.07	108~120	0.14
업무		기타			
통행시간(분)	통행빈도(%)	통행시간(분)	통행빈도(%)		
0~12	1.76	0~12	1		
12~24	27.79	12~24	70.09		
24~36	37.63	24~36	15.86		
36~48	14.45	36~48	5.56		
48~60	7.1	48~60	2.5		
60~72	5.82	60~72	2.95		
72~84	1.94	72~84	0.72		
84~96	1.57	84~96	0.7		
96~108	0.74	96~108	0.22		
108~120	1.19	108~120	0.4		

## 2) 광주광역권의 통행시간 원단위

- 광주광역권의 경우 통행시간 원단위는 기타가 38.808(분)으로 가장 높으며 출근이 36.772로 가장 작았음.

&lt;표 3-28&gt; 광주광역권의 통행시간 원단위

지역구분	출근	등교	귀가	업무	기타
광주광역시	36.772	37.403	43.41	38.758	38.808



&lt;그림 3-14&gt; 광주 목적별 통행시간분포

&lt;표 3-29&gt; 광주 광역권의 통행시간 빈도

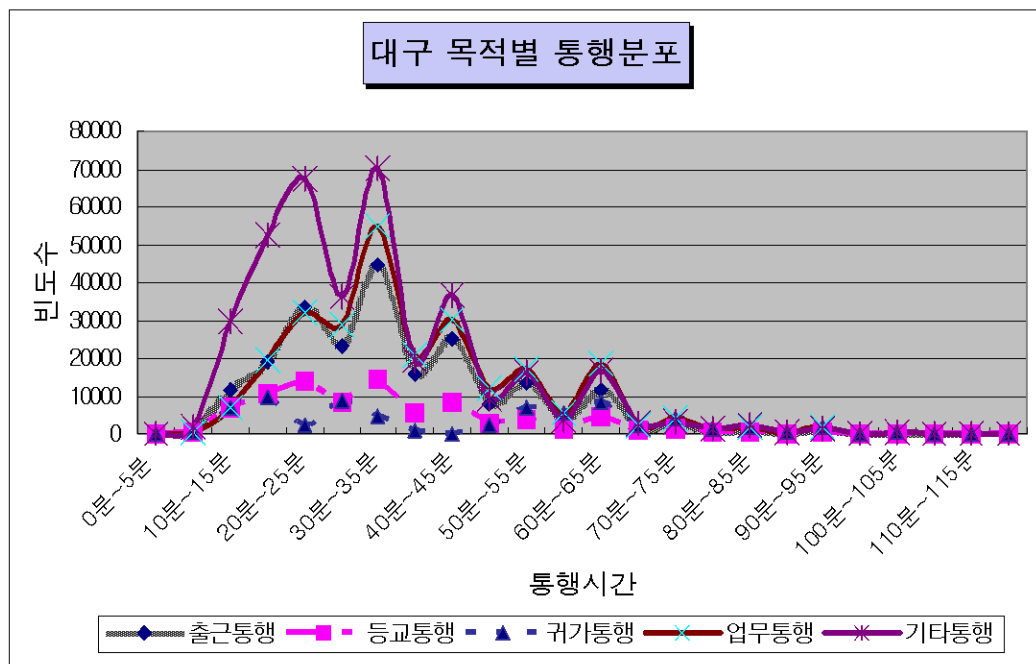
출근		등교		귀가	
통행시간(분)	통행빈도(%)	통행시간(분)	통행빈도(%)	통행시간(분)	통행빈도(%)
0~12	3.01	0~12	2.72	0~12	1.01
12~24	22.52	12~24	26.09	12~24	15.36
24~36	31.83	24~36	26.3	24~36	28.5
36~48	17.84	36~48	17.47	36~48	18.46
48~60	8.9	48~60	9.51	48~60	10.22
60~72	11.36	60~72	12.77	60~72	17.19
72~84	1.67	72~84	1.92	72~84	2.73
84~96	1.72	84~96	1.82	84~96	3.95
96~108	0.64	96~108	0.88	96~108	1.12
108~120	0.5	108~120	0.53	108~120	1.45
업무		기타			
통행시간(분)	통행빈도(%)	통행시간(분)	통행빈도(%)		
0~12	3.84	0~12	2.84		
12~24	27.27	12~24	24.31		
24~36	27.73	24~36	27.91		
36~48	13.33	36~48	16.4		
48~60	7.02	48~60	7.17		
60~72	10.78	60~72	13.6		
72~84	3.16	72~84	2.67		
84~96	3.25	84~96	2.92		
96~108	1.44	96~108	0.85		
108~120	2.17	108~120	1.31		

## 3) 대구광역권의 통행시간 원단위

- 대구광역권의 경우 통행시간 원단위는 업무가 31.182(분)으로 가장 높으며 등교가 20.553으로 가장 작았음.

&lt;표 3-30&gt; 대구광역권의 통행시간 원단위

지역구분	출근	등교	귀가	업무	기타
대전광역시	27.308	20.533	25.348	31.182	22.853



&lt;그림 3-15&gt; 대구 목적별 통행시간분포

&lt;표 3-31&gt; 대구 광역권의 통행시간 빈도

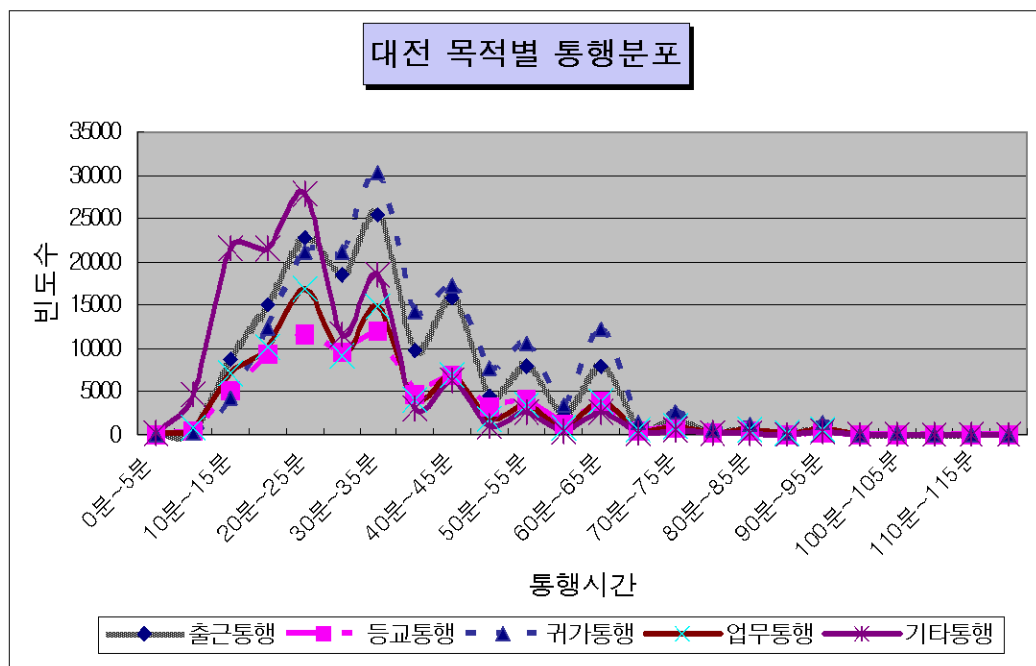
출근		등교		귀가	
통행시간(분)	통행빈도(%)	통행시간(분)	통행빈도(%)	통행시간(분)	통행빈도(%)
0~12	2.73	0~12	3.27	0~12	1.08
12~24	48.71	12~24	75.63	12~24	59.6
24~36	27.28	24~36	11.62	24~36	23.58
36~48	11.34	36~48	4.71	36~48	8.39
48~60	5.07	48~60	1.89	48~60	3.56
60~72	3.26	60~72	1.85	60~72	2.39
72~84	0.93	72~84	0.49	72~84	0.66
84~96	0.41	84~96	0.41	84~96	0.52
96~108	0.13	96~108	0.08	96~108	0.1
108~120	0.14	108~120	0.07	108~120	0.13
업무		기타			
통행시간(분)	통행빈도(%)	통행시간(분)	통행빈도(%)		
0~12	2.82	0~12	2.26		
12~24	37.23	12~24	70.5		
24~36	33.58	24~36	15.85		
36~48	12.68	36~48	5.96		
48~60	5.11	48~60	2.18		
60~72	4.68	60~72	2.07		
72~84	1.45	72~84	0.53		
84~96	1.38	84~96	0.36		
96~108	0.42	96~108	0.09		
108~120	0.66	108~120	0.19		

## 4) 대전광역권의 통행시간 원단위

- 대전광역권의 경우 통행시간 원단위는 업무가 29.286(분)으로 가장 높으며 등교가 21.06로 가장 작았음.

&lt;표 3-32&gt; 대전광역권의 통행시간 원단위

지역구분	출근	등교	귀가	업무	기타
대전광역시	25.493	21.06	24.405	29.286	23.32



&lt;그림 3-16&gt; 대전 목적별 통행시간분포

&lt;표 3-33&gt; 대전 광역권의 통행시간 빈도

출근		등교		귀가	
통행시간(분)	통행빈도(%)	통행시간(분)	통행빈도(%)	통행시간(분)	통행빈도(%)
0~12	2.08	0~12	3.46	0~12	1.13
12~24	57.15	12~24	71.7	12~24	61.19
24~36	24.41	24~36	15.9	24~36	25.73
36~48	8.18	36~48	5.23	36~48	6.84
48~60	3.77	48~60	2.23	48~60	2.86
60~72	2.12	60~72	1.01	60~72	1.50
72~84	0.48	72~84	0.21	72~84	0.28
84~96	0.51	84~96	0.1	84~96	0.25
96~108	0.1	96~108	0.09	96~108	0.10
108~120	0.21	108~120	0.07	108~120	0.13
업무		기타			
통행시간(분)	통행빈도(%)	통행시간(분)	통행빈도(%)		
0~12	2.5	0~12	2.1		
12~24	43.92	12~24	68.29		
24~36	31.5	24~36	18.93		
36~48	11.57	36~48	5.03		
48~60	3.72	48~60	1.74		
60~72	3.74	60~72	2.33		
72~84	1.05	72~84	0.61		
84~96	0.86	84~96	0.54		
96~108	0.39	96~108	0.16		
108~120	0.74	108~120	0.26		

## 2. 통행저항함수 결정

- 중력모형의 구체적인 핵심은 통행저항함수  $f(c_{ij})$ 의 정산(Calibration)을 통해 이루어 지는데, 통행저항함수의 일반적인 형태는 통행비용(또는 시간)별 통행량분포(Trip Length Distribution)에 따라 Exponential함수, Inverse Power 함수, Gamma함수 등의 3가지 함수형태로 구분할 수 있음.

### 가. 원시자료를 통한 통행저항함수 결정

- 원시자료의 기중점 통행 자료를 이용하여 지역별 통행거리(또는 시간)에 따른 통행량을 산출할 수 있으며 TLD분석을 통해 원시자료를 기반으로 한 통행저항함수를 결정함.
- 통행저항함수는 Exponential함수, Inverse Power 함수, Gamma함수의 3가지를 고려하였으며 Convergence factor 는 0.05로 Maximum TLD(Trip Length Distribution)는 120 분으로 설정하여 TrandCad의 Gravity Calibration을 이용하여 산출하였음.
- 지역별 통행저항함수의 결정은 표준편차가 가장 작은 통행저항함수를 채택하였음.



## 1) 부산·울산광역권의 통행저항함수

- 부산·울산광역권의 경우 모든 통행목적에 대해 Inverse함수가 가장 적합하였음.

&lt;표 3-34&gt; 부산·울산광역권에 대한 각 통행저항함수의 RMSE

통행목적	함수	RMSE	채택	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
출근통행	GAMMA	24.26			2.127	
	INVERSE	20.76	●			
	EXPONENTIAL	-1.#IND				
등교통행	GAMMA	94.06			3.44	
	INVERSE	68.55	●			
	EXPONENTIAL	69.75				
귀가통행	GAMMA	106.62			3.32	
	INVERSE	73.54	●			
	EXPONENTIAL	75.27				
업무통행	GAMMA	8.02			0.95	
	INVERSE	7.93	●			
	EXPONENTIAL	7.98				
기타통행	GAMMA	35.44			2.06	
	INVERSE	30.87	●			
	EXPONENTIAL	31.29				

## 2) 광주광역권의 통행저항함수

- 광주광역권의 경우 출근, 등교목적통행은 Gamma함수가 가장 적합하며 귀가, 업무, 기타목적통행은 Inverse함수가 가장 적합하였음.

&lt;표 3-35&gt; 광주광역권에 대한 각 통행저항함수의 RMSE

통행목적	함수	RMSE	채택	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
출근통행	GAMMA	4.35	●	1.89	0.13	0
	INVERSE	-1.#IND				
	EXPONENTIAL	-1.#IND				
등교통행	GAMMA	6.98	●	3.40	0.25	0
	INVERSE	-1.#IND				
	EXPONENTIAL	-1.#IND				
귀가통행	GAMMA	5.64			0.00098	
	INVERSE	0.28	●			
	EXPONENTIAL	-1.#IND				
업무통행	GAMMA	6.87			0.015	
	INVERSE	0.37	●			
	EXPONENTIAL	-1.#IND				
기타통행	GAMMA	4.01			0.00034	
	INVERSE	0.18	●			
	EXPONENTIAL	-1.#IND				

## 3) 대구광역권의 통행저항함수

- 대구광역권의 경우 등교목적통행은 Gamma함수가 가장 적합하며 출근, 귀가, 업무, 기타목적통행은 Inverse함수가 가장 적합하였음.

&lt;표 3-36&gt; 대구광역권에 대한 각 통행저항함수의 RMSE

통행목적	함수	RMSE	채택	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
출근통행	GAMMA	16.45			1.92	
	INVERSE	12.95	●			
	EXPONENTIAL	13.76				
등교통행	GAMMA	61.62	●	97.58	0.76	0.0077
	INVERSE	40.08				
	EXPONENTIAL	44.24				
귀가통행	GAMMA	73.57			3.01	
	INVERSE	47.32	●			
	EXPONENTIAL	50.07				
업무통행	GAMMA	8.93			1.21	
	INVERSE	8.71	●			
	EXPONENTIAL	8.79				
기타통행	GAMMA	39.88			2.24	
	INVERSE	32.66	●			
	EXPONENTIAL	34.08				

## 4) 대전광역권의 통행저항함수

- 대전광역권의 경우 모든 목적통행의 경우 Inverse함수가 가장 적합하였음.

&lt;표 3-37&gt; 대전광역권에 대한 각 통행저항함수의 RMSE

통행목적	함수	RMSE	채택	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
출근통행	GAMMA	25.37			2.21	
	INVERSE	21.61	●			
	EXPONENTIAL	22.33				
등교통행	GAMMA	74.03			3.16	
	INVERSE	47.64	●			
	EXPONENTIAL	50.25				
귀가통행	GAMMA	91.36			3.36	
	INVERSE	57.07	●			
	EXPONENTIAL	60.62				
업무통행	GAMMA	9.06			1.15	
	INVERSE	8.46	●			
	EXPONENTIAL	8.62				
기타통행	GAMMA	27.44			2.07	
	INVERSE	21.52	●			
	EXPONENTIAL	22.57				

### 나. 전수자료를 통한 통행저항함수 결정

- 네트워크의 물리적인 존별 통행거리를 TransCad의 Multiple paths를 이용하여 산출하였으며 이러한 Impedence와 전수자료를 바탕으로 TLD분석을 하였음.
- 방법은 원시자료의 통행저항함수결정과 동일함.

#### 1) 부산·울산광역권의 통행저항함수

- 부산·울산광역권에 대한 각 통행목적별로 통행시간에 대한 함수를 적용한 RMSE의 결과값이며 각 함수별 RMSE를 비교하였음.

<표 3-38> 부산·울산광역권에 대한 각통행저항함수의 RMSE

통행목적	함수	RMSE	채택	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
출근통행	GAMMA	-1.#IND0				0.18
	INVERSE	69.51				
	EXPONENTIAL	68.81	●			
등교통행	GAMMA	81.23	●	2324045.81	3.06	0
	INVERSE	81.60				
	EXPONENTIAL	99.12				
귀가통행	GAMMA	175.97	●	105416.68	2.41	0
	INVERSE	175.98				
	EXPONENTIAL	218.64				
업무통행	GAMMA	74.13			1.31	
	INVERSE	64.90	●			
	EXPONENTIAL	74.76				
기타통행	GAMMA	93.03	●	8577.27	1.89	0
	INVERSE	93.18				
	EXPONENTIAL	121.20				

## 2) 광주광역권의 통행저항함수

- 광주광역권에 대한 각 통행목적별로 통행시간에 대한 함수를 적용한 RMSE의 결과값이며 각 함수별 RMSE를 비교하였음.

&lt;표 3-39&gt; 광주광역권에 대한 각통행저항함수의 RMSE

통행목적	함수	RMSE	채택	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
출근통행	GAMMA	72.53	●	66473.74	1.89	0.01
	INVERSE	73.98				
	EXPONENTIAL	83.21				
등교통행	GAMMA	90.87	●	4659505.67	3.17	0.0011
	INVERSE	91.82				
	EXPONENTIAL	118.54				
귀가통행	GAMMA	224.19			2.50	
	INVERSE	221.11	●			
	EXPONENTIAL	294.57				
업무통행	GAMMA	141.16				0.0087
	INVERSE	106.79				
	EXPONENTIAL	106.37	●			
기타통행	GAMMA	151.85	●	5287.15	1.77	0.00043
	INVERSE	151.88				
	EXPONENTIAL	176.69				

## 3) 대구광역권의 통행저항함수

- 대구광역권에 대한 각 통행목적별로 통행시간에 대한 함수를 적용한 RMSE의 결과값이며 각 함수별 RMSE를 비교하였음.

&lt;표 3-40&gt; 대구광역권에 대한 각통행저항함수의 RMSE

통행목적	함수	RMSE	채택	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
출근통행	GAMMA	72.27	●	5282.59	1.79	0
	INVERSE	80.31				
	EXPONENTIAL	91.36				
등교통행	GAMMA	107.36			2.97	
	INVERSE	102.92	●			
	EXPONENTIAL	126.09				
귀가통행	GAMMA	256.08			2.4	
	INVERSE	245.62	●			
	EXPONENTIAL	313.85				
업무통행	GAMMA	155.59			0.84	
	INVERSE	124.54	●			
	EXPONENTIAL	128.17				
기타통행	GAMMA	146.30	●	4177.71	1.74	0
	INVERSE	149.76				
	EXPONENTIAL	195.03				

## 4) 대전광역권의 통행저항함수

- 대전광역권에 대한 각 통행목적별로 통행시간에 대한 함수를 적용한 RMSE의 결과값이며 각 함수별 RMSE를 비교하였음.

&lt;표 3-41&gt; 대전광역권에 대한 각통행저항함수의 RMSE

통행목적	함수	RMSE	채택	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
출근통행	GAMMA	93.30			2.37	
	INVERSE	92.04	●			
	EXPONENTIAL	88.01				
등교통행	GAMMA	115.88	●	2772914.04	3.09	0
	INVERSE	116.65				
	EXPONENTIAL	156.25				
귀가통행	GAMMA	234.03	●	134553.53	2.29	0.0068
	INVERSE	235.17				
	EXPONENTIAL	316.12				
업무통행	GAMMA	108.36			1.15	
	INVERSE	98.62	●			
	EXPONENTIAL	113.55				
기타통행	GAMMA	118.03			1.75	
	INVERSE	115.66	●			
	EXPONENTIAL	157.99				



### 3. 원시자료/전수자료에 대한 통행저항함수 최적함수 도출결과비교

- 원시/전수자료를 통해 통행시간을 분석하였으며 각 저항함수모형에 적용한 결과 RMSE가 가장 작은 함수를 최종 통행저항함수로 채택하였으며 각 모형과 파라메타는 아래의 표와 같음.

<표 3-42> 통행저항함수에 대한 최종 채택 모형

지역별	통행목적	적용함수	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
부산·울산광역시권	출근	Inverse		2.127	
	등교	Inverse		3.44	
	귀가	Inverse		3.32	
	업무	Inverse		0.95	
	기타	Inverse		2.06	
광주광역시권	출근	Gamma	1.89	0.13	0
	등교	Gamma	3.40	0.25	0
	귀가	Inverse		0.00098	
	업무	Inverse		0.015	
	기타	Inverse		0.00034	
대구광역시권	출근	Inverse		1.92	
	등교	Gamma	97.58	0.76	0.0077
	귀가	Inverse		3.01	
	업무	Inverse		1.21	
	기타	Inverse		2.24	
대전광역시권	출근	Inverse		2.21	
	등교	Inverse		3.16	
	귀가	Inverse		3.36	
	업무	Inverse		1.15	
	기타	Inverse		2.07	

#### 4. 지역별 통행목적별 자료 이전 가능성 검토

##### 가. 통행시간 원단위 비교

- 설정된 기본계층에 따라 원시자료를 이용하여 계층별 통행발생 원단위를 산출하며, 통계적으로 통행발생 원단위가 차이가 발생하지 않으면 계층을 재설정하고 이에 따른 통행발생 원단위를 재 산정하는 순환과정을 반복하게 됨.
- 분산분석(ANOVA)을 이용하여 계층별 통행발생 원단위 차이를 검증하여 계층별로 통계적 차이가 없을 경우 계층을 재설정하고 계층별 통계적 차이가 있을 경우 이를 최종 계층으로 설정함.

##### 나. 검정방법론(분산분석)

- 분산분석은 F분포를 이용하여 수행하며, 귀무가설 설정, 검정통계량의 계산, 유의수준 및 자유도를 고려한 F분포값의 산정, 검정통계량과 F분포값을 비교하는 통계적 결정 과정으로 진행됨.

- 귀무가설 : 계층별 원단위의 평균은 같다. ( $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \cdots$ )

- 검정통계량 계산 :  $F = \frac{MSB}{MSW}$

여기서,  $MSB$ (집단간 평균제곱) =  $SSB/k-1$

$MSW$ (집단내 평균제곱) =  $SSW/N-k$

$k$  : 계층수

$N$  : 표본수

- 통계적 결정은  $F > F_{1-\alpha}(k-1, N-k)$ 이면 귀무가설 기각을 기각함.(유의수준  $\alpha$  에서 계층별 원단위의 평균은 차이가 있음을 의미함.)

- 원시자료에 대한 지역별 통행목적별 평균통행시간과 표준편차는 아래 표와 같음.

&lt;표 3-43&gt; 원시자료를 통한 평균통행시간

조사 평균	출근	등교	귀가	업무	기타
광주	36.772	37.403	43.41	38.758	38.808
대구	27.308	20.533	25.348	31.182	22.853
대전	25.493	21.06	24.405	29.286	23.32
부산·울산	28.909	20.405	25.045	34.778	24.09

&lt;표 3-44&gt; 원시자료를 통한 통행시간의 표준편차

조사 편차	출근	등교	귀가	업무	기타
광주	18.846	19.826	21.588	24.038	21.762
대구	14.786	12.485	13.524	17.568	12.77
대전	13.742	10.993	11.901	16.751	13.465
부산·울산	15.421	11.628	13.479	19.339	14.848

- 지역별, 통행목적별 통행원단위의 차이가 있는 지를 확인하기 위하여 분산분석을 실시하게 되었으며 그 결과는 다음과 같음.
  - 통행목적별 F비를 보면 5.735로 유의수준 5%의 F 기각치인 3.25보다 크므로 통행목적별로 각 원단위는 차이가 남을 알 수 있음.
  - 지역별 F비를 보면 31.95로 유의수준 5%의 F기각치인 3.49보다 크므로 지역별 각 원단위는 차이가 남을 알 수 있음.
- 따라서 유의수준 5%에서 원시자료의 평균통행시간은 지역별, 목적별로 차이가 있음을 알 수 있음.

&lt;표 3-45&gt; 평균통행시간의 요약표

통행목적	관측수	합	평균	분산
출근	4	118,482	29.62	24.67
등교	4	99,401	24.850	70.11
귀가	4	118,208	29.55	85.50
업무	4	134,004	33.50	17.47
기타	4	09,071	27.26	59.45

&lt;표 3-46&gt; 통행시간 원단위에 대한 분석분석결과

변동의 요인	제곱합	자유도	제곱 평균	F 비	P-값	F 기각치
지역별 요인	685.80	3	228.60	31.95	5.28762E-06	3.49
통행목적별 요인	164.64	4	41.16	5.75	0.008	3.25
잔차	85.84	12	7.153			
계	936.29	19				

## 2) 통행저항함수의 비교

- 앞에서 최적으로 도출된 통행저항함수를 보면 다음과 같으며 지역별/통행목적별 통행 저항함수의 이전가능성을 검토하면 다음과 같음.

&lt;표 3-47&gt; 원시자료의 통행저항함수의 유형과 계수

구분	출근	등교	귀가	업무	기타
광주	Gamma	Gamma	Inverse (0.000098)	Inverse (0.015)	Inverse (0.00034)
대구	Inverse (1.92)	Gamma	Inverse (3.01)	Inverse (1.21)	Inverse (2.24)
대전	Inverse (2.21)	Inverse (3.16)	Inverse (3.36)	Inverse (1.15)	Inverse (2.07)
부산·울산	Inverse (2.127)	Inverse (3.44)	Inverse (3.32)	Inverse (0.95)	Inverse (2.06)

○ 지역별 통행저항함수의 전이 가능성 문제

- 출근통행목적의 경우 통행저항함수의 형태면에서 광주는 다른지역과 매우 상이한 형태를 보이므로 통행저항함수의 전이가능성이 없음.
- 그래서, 대구와 대전, 대전과 부산·울산, 그리고 대구와 부산·울산의 각각의 통행저항함수를 비교한 결과 모든 t-값이 유의수준 5%이하로 도출되어 통행저항함수의 전이가능성이 불가함을 알 수 있었음.

<표 3-48> 출근통행 적용함수에 대한 전이 검정결과

구분	출근	추정함수비교내용		
광주	Gamma	-	-	-
대구	Inverse (1.92)	◎	-	◎
대전	Inverse (2.21)	◎	◎	-
부산·울산	Inverse (2.127)	-	◎	◎
t-검정통계량		58.857	109.56	50.454
P-값		0.000	0.000	0.000

- 등교통행목적의 경우 감마분포를 보이는 광주와 대구를, 역함수를 보이는 대전과 부산·울산을 각각 t-검정을 실시함.
- 그 결과 대구와 대전, 대전과 부산·울산, 그리고 대구와 부산·울산의 각각의 통행저항함수를 비교한 결과 모든 t-값이 유의수준 5%이하로 도출되어 통행저항함수의 전이가능성이 불가함을 알 수 있었음.

<표 3-49> 등교통행 적용함수에 대한 전이 검정결과

구분	등교	추정함수비교내용	
광주	Gamma	◎	-
대구	Gamma	◎	-
대전	Inverse (3.16)	-	◎
부산·울산권	Inverse (3.44)	-	◎
t-검정통계량		514.04	23.853
P-값		0.000	0.000

- 귀가통행목적의 경우 다음 표와 같이 모든 경우에 대하여 각각 t-검정을 실시함.
- 그 결과 모든 t-값이 유의수준 5%이하로 도출되어 통행저항함수의 전이가능성이 불가함을 알 수 있었음

&lt;표 3-50&gt; 귀가통행 적용함수에 대한 전이 검정결과

구분	귀가	추정함수비교내용					
광주	Inverse (0.000098)	◎	◎	◎	-	-	-
대구	Inverse (3.01)	◎	-	-	◎	◎	-
대전	Inverse (3.36)	-	◎	-	◎	-	◎
부산·울산	Inverse (3.32)	-	-	◎	-	◎	◎
t-검정통계량		527.96	568.82	537.16	32.392	10.099	22.004
P-값		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

- 업무통행목적의 경우 다음 표와 같이 모든 경우에 대하여 각각 t-검정을 실시함.
- 그 결과 모든 t-값이 유의수준 5%이하로 도출되어 통행저항함수의 전이가능성이 불가함을 알 수 있었음.

&lt;표 3-51&gt; 업무통행 적용함수에 대한 전이 검정결과

구분	업무	추정함수비교내용					
광주	Inverse (0.015)	◎	◎	◎	-	-	-
대구	Inverse (1.21)	◎	-	-	◎	◎	-
대전	Inverse (1.15)	-	◎	-	◎	-	◎
부산·울산	Inverse (0.95)	-	-	◎	-	◎	◎
t-검정통계량		203.43	256.88	104.67	56.057	102.52	158.34
P-값		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

- 기타통행목적의 경우 다음 표와 같이 모든 경우에 대하여 각각 t-검정을 실시함.
- 그 결과 모든 t-값이 유의수준 5%이하로 도출되어 통행저항함수의 전이가능성이 불가함을 알 수 있었음.

**<표 3-52> 기타통행 적용함수에 대한 전이 검정결과**

구분	기타	추정함수비교내용					
광주	Inverse (0.015)	◎	◎	◎	-	-	-
대구	Inverse (1.21)	◎	-	-	◎	◎	-
대전	Inverse (1.15)	-	◎	-	◎	-	◎
부산·울산	Inverse (0.95)	-	-	◎	-	◎	◎
t-검정통계량		470.27	451.98	421.32	15.792	40.769	25.064
P-값		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

- 통행목적별 통행저항함수의 전이 가능성 문제
  - 부산·울산지역에 대한 통행목적에 대하여 모든 경우 Inverse 분포를 보이고 있으므로 이에 대하여 모든 경우 t-검정을 실시하였음.
  - 그 결과 모든 통행목적의 경우 유의수준 5%에서 두 분포가 다르므로 통행목적별 전이가능성이 없음을 알 수 있었음.

<표 3-53> 부산·울산광역시권 적용함수에 대한 저이 검정결과

[illegible]

- 광주지역에 대한 통행목적에 대하여 다음 표와 같이 출근과 등교는 동일한 Gamma 분포를 보이고 Inverse 분포를 보이는 귀가, 업무 그리고 기타 통행에 대하여 t-검정을 실시하였음.
- 그 결과 출근, 등교의 경우 유의수준 5%에서 두 분포가 다르므로 전이가능성이 없음을 알 수 있었음.
- 귀가, 업무, 기타의 경우 업무와 기타의 t-검정 결과 t-값이 유의수준 5%보다 큰값으로 나타나 광주지역의 업무 통행과 기타통행의 통행저항함수의 차이가 없음을 알 수 있었음.
- 따라서 업무통행과 기타통행의 경우 동일한 통행저항 함수를 사용하여도 무방하다고 사료됨.

&lt;표 3-54&gt; 광주광역시권 적용함수에 대한 전이 검정결과

구분	광주	추정함수비교내용			
출근	Gamma	◎	◎	◎	-
등교	Gamma	◎	-	-	-
귀가	Inverse	-	◎	◎	-
업무	Inverse	-	◎	-	◎
기타	Inverse	-	-	◎	◎
t-검정통계량		17.575	119.29	121.06	1.2797
P-값		0.000	0.000	0.000	0.100

- 대구지역에 대한 통행목적에 대하여 모든 경우 등교목적을 제외하고 Inverse 분포를 보이고 있으므로 이에 대하여 모든 경우 t-검정을 실시하였음.
- 그 결과 모든 통행목적의 경우 유의수준 5%에서 두 분포가 다르므로 통행목적별 전이가능성이 없음을 알 수 있었음.

&lt;표 3-55&gt; 대구광역시권 적용함수에 대한 전이 검정결과

구분	대구	추정함수비교내용					
출근	Inverse	◎	-	-	-	-	-
등교	Gamma	-	-	-	-	-	-
귀가	Inverse	◎	-	-	◎	◎	-
업무	Inverse	-	◎	-	◎	-	◎
기타	Inverse	-	-	◎	-	◎	◎
t-검정통계량		63.804	117.97	146.99	181.22	84.276	261.91
P-값		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000





## 제5절 소결론

### 1. 통행분포원단위의 목적과 필요성

- 통행분포 원단위분석의 일차적인 목적은 통행목적별 통행시간의 거리에 대한 원단위를 산출하여 교통수요분석 모형 중 통행분포(Trip Distribution)모형의 파라미터값을 통행목적별로 추정하는 것임.
- 이러한 통행분포의 양적, 공간적 변화를 원단위화 함으로써 택지개발, 도로건설 등의 변화에 따른 통행분포의 변화를 파악하여 향후 정책결정에 활용하는 것이 연구의 궁극적인 목적이라 할 수 있음.
- 본 연구에서는 1999년, 2001년에 기 조사구축된 통행실태조사자료를 이용하여 통행목적별 중력모형을 구축하기 위한 존별 통행분포 파라미터를 산출하고자 하였음.
- 조사된 데이터는 수도권외 광역권을 제외한 대전, 대구, 광주, 부산·울산권의 광역권의 자료를 기반으로 하고 있음.
- 연구의 진행을 위해 먼저 기반의 통행실태조사인 원시자료와 국가교통DB에서 활용가능한 교통 주제도를 기반의 통행시간 자료에 대하여 존간 통행시간표를 구축하여 통행목적별 지역별 원단위를 산출 비교하였음.
- 전수화된 기종점 자료를 이용하여 존간 통행 수요를 나타내는 통행목적별 중력모형을 구축하고 존별 통행목적별 통행분포 파라메타 원단위를 산출하였음.
- 이러한 통행분포모형에서의 통행저항함수의 정립은 O/D를 추정하는데 정확성을 높이고 추후 통행배정에 중요한 영향을 미치는 단계로서 평가될 수 있음.

### 2. 과업수행 결과 및 한계점

- 본 연구는 다음과 같은 사항을 주요 내용으로 수행하였음.
  - 1999년과 2001년에 수행된 지방광역권 가구통행실태조사 자료를 이용하여 통행목적별 통행시간을 산출하고 이를 토대로 통행시간의 거리당 원단위를 산출함.
  - 이를 위해 국가교통DB 자료를 기반으로 한 네트워크를 사용하되, 이 때 연구의 범위를 수도권을 제외한 지방 4대광역권 (부산/울산, 대구, 광주, 대전)의 네트워크로 제한함.

- 가구통행실태 조사자료를 이용하여 통행목적별 통행저항함수(friction factor)를 결정하고 정산을 통하여 저항함수의 파라미터값을 추정하였음.
  - 전수화된 기종점 통행량 자료를 이용하여 통행목적별 중력모형을 구축하고 모형의 통행분포 파라미터값을 산출하였음.
  - 조사자료와 전수자료 각각 산출된 결과에 대한 통계적 검정을 실시하여, 모형의 계층간 지역간 이전가능성을 검토하였음.
- 원시자료 기반의 통행목적별, 지역별 평균통행시간 산출결과는 다음과 같음
- 통행목적별 지역별 원단위는 원시자료를 활용하여 개인별로 정리된 통행목적별 존간 통행시간을 출발 및 도착존 별로 집계하였으며 각 통행목적별 통행시간의 값은 빈도수로 나눈 평균값을 사용하였음.
  - 광주지역은 출근통행 약 36.8분, 등교통행 37.4분, 귀가통행 43.4분, 업무통행 38.8분 그리고 기타 통행의 경우 약 38.8분이 소요됨으로 나타났음.
  - 대구지역은 출근통행 약 27.38분, 등교통행 20.5분, 귀가통행 25.3분, 업무통행 31.2분 그리고 기타 통행의 경우 약 22.9분이 소요됨으로 나타났음.
  - 대전지역은 출근통행 약 25.5분, 등교통행 21.1분, 귀가통행 24.4분, 업무통행 29.3분 그리고 기타 통행의 경우 약 23.3분이 소요됨으로 나타났음.
  - 부산·울산지역은 출근통행 약 28.9분, 등교통행 20.4분, 귀가통행 25.0분, 업무통행 34.8분 그리고 기타 통행의 경우 약 24.1분이 소요됨으로 나타났음.
- 통행저항함수에 대하여 inverse, gamma, 그리고 exponential 함수를 검토하였으며 최적으로 도출된(RMSE가 가장 작은값을 보인) calibration 결과는 <표3-43>와 같음.
- 통행저항함수 구축 결과 통행실태조사 기반의 통행시간 임피던스표와 주제도에서 산출 가능한 통행시간 임피던스표의 결과에 의해 각각 도출된 통행저항함수는 매우 다른 분포를 보이고 있었음.
- 이에 대하여 지역별, 통행목적별 모형의 차이에 대한 통계적 검정법을 통하여 모형의 계층간 및 지역간 이전가능성을 판단한 결과
- 유의수준 5%에서 광주지역의 업무와 기타통행은 유사하여 통행저항함수의 통합 및 이전이 가능하다는 결론이 도출되었으나
  - 다른 지역별/통행목적별 통행저항함수는 유의수준 5%에서 통합 및 이전을 하는 것이 바람직하지 않음을 증명하였음

- 본 연구에서는 통행실태조사의 원시자료를 통하여 통행목적별, 지역별 통행저항함수를 도출하고 이에 대한 활용가능성을 검토하였음.
- 여기서 수단별(승용차, 버스, 택시, 기타) 통행시간(존간 통행시간 포함)간과 통행거리는 mode choice의 단계에서 검토하므로 수단구분은 하지 않음.
- 또한 K-factor의 적용문제는 O/D 추정문제에서 다양한 논란의 여지가 있으므로 이에 대한 적용은 검토하지 않았음.

## 제4장 통행수단선택분석

---

제1절 「통행수단선택」 분석 개요

제2절 5대 광역시 통행조사자료와 전수화  
자료의 특성분석

제3절 교통수단선택 모형구축을 위한  
모형정산 방법론

제4절 로짓모형 정산을 위한 자료구축

제5절 다항 로짓모형의 정산과 통계적 검증

제6절 결 론

## 제4장 통행수단선택분석

### 제1절 「통행수단선택」 분석 개요

#### 1. 과업의 개요 및 목적

- 교통수요분석에서 사용되는 교통수요모형의 매개상수 값들을 통행자 및 통행특성별로 추정하여, 향후 교통계획 및 분석을 위한 정형화 모형을 마련하고 이를 통해 교통수요 추정에 대한 신뢰성을 제고시키고 수요분석비용을 절감하며, 나아가 교통수요 예측에 있어 보다 객관적인 교통수요 산출근거를 마련하고자 함

#### 2. 통행수단선택 분석 과업의 연구내용

- 조사자료를 이용하여 소득 수준별, 통행목적별, 통행거리별 로짓모형을 구축.  
(로짓 모형은 4가지 수단의 경우, 2가지 수단으로 구별하여 구축함)
- 구축된 통행자 및 통행특성별 로짓모형을 이용하여 통행시간가치를 구한 후 이를 교통계획 및 정책에 활용될 수 있도록 원단위함.
- 로짓모형을 이용한 탄력성 분석 (직접탄력성 및 교차 탄력성)을 실시하여 통행시간 및 비용의 변화에 따른 교통수요 탄력성 분석을 실시.
- 전수화된 기종점 자료를 이용하여 통행목적별, 통행거리별 로짓모형을 구축. 이때 로짓모형은 승용차, 버스, 지하철/철도, 택시 등 4가지 선택수단을 나타내는 모형과 대중교통 수단과 개인교통수단을 나타내는 2가지 선택수단 모형으로 구별하여 구축.
- 지역별 모형의 차이에 대한 통계적 해석을 통하여 모형의 계층간 및 지역간 이전가능성을 판단.
- 통행 특성별 로짓모형을 이용하여 통행시간 가치를 구한 후 이를 교통계획 및 정책에 활용될 수 있도록 원단위함.
- 통행수단 원단위의 교통정책적 시사점과 교통계획 및 정책에서의 활용방안을 제시.

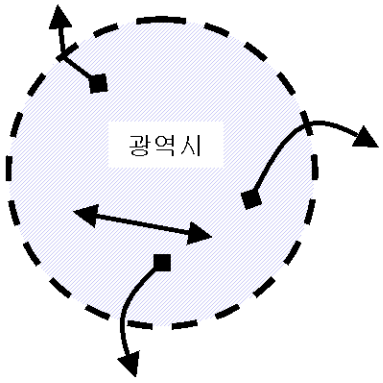
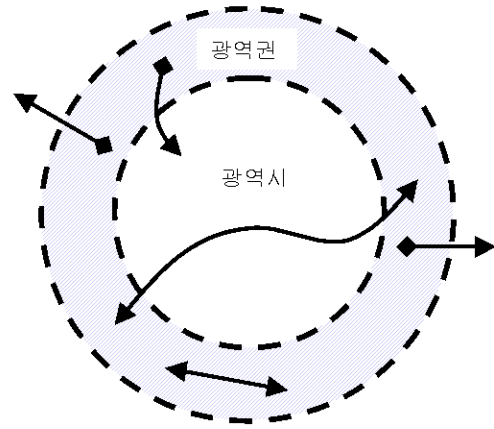
## 제2절 5대 광역시 통행조사자료와 전수화 자료의 특성분석

### 1. 가구통행실태조사 자료의 특성분석

#### 가. 조사대상 지역 및 조사기간

- 5대 광역시 가구통행실태조사의 자료로써 사용한 자료는 2001년 가구통행실태조사 자료이며 2001년 가구통행실태조사 자료의 구축은 1999년 5개 광역시 조사자료와 2001년 광역시 인접 시·군 조사자료를 통합한 자료임.
- 자료의 통합은 조사항목 및 존재계의 자료형태를 2001년 기준으로 작성되었으며 아래의 표1)를 참조.

<표 4-1> 연도별 조사개요

구 분	1999년	2001년
조사지역	지방 5개 광역시 행정구역내 거주 가구 (부산, 대구, 광주, 대전, 울산)	지방 5개 광역시 인접 시·군 거주 가구 - 부산·울산권역 : 6개 시·군 - 대구권역 : 8개 시·군 - 광주권역 : 5개 시·군 - 대전권역 : 8개 시·군
조사일시	1999년 6월 ~ 7월	2001년 6월 ~ 11월
조사방법	조사가구를 무작위 추출하여 조사원이 가구를 직접 방문하여 설문지배포, 작성요령 교육 및 회수	초등/고등학교 학생들에게 배포 및 작성요령교육, 개별가구에서 작성 후 학교에서 회수
조사표본	111,710개 가구	161,251개 가구
조사 통행행태		
추진현황	- 가구통행실태조사 및 기초분석 : 2000.4 - 5개광역시 여객통행특성분석 : 2002.3	- 개인통행실태조사 5개광역시 광역권 : 2002.3

1) 2001년 가구통행실태조사 보고서

○ 2001년 가구통행실태 조사 대상지역 및 존 구분

<표 4-1> 2001년 가구통행실태 조사의 각 권역별 조사대상지역

구 분	대 상 지 역
부산·울산권역	8개 시·군(부산, 울산, 경주, 창원, 마산, 진해, 김해, 양산)
대구권역	9개 시·군(대구, 영천, 경산, 군위, 청도, 고령, 성주, 칠곡, 창녕)
광주권역	6개 시·군(광주, 나주, 담양, 화순, 함평, 장성)
대전권역	9개 시·군(대전, 청주, 청원, 보은, 옥천, 공주, 논산, 금산, 연기)

○ 광역권별 내부존과 외부존 수

○ 내부존은 권역 내 행정동·면, 외부존은 권역 외 시·도를 기준으로 함

<표 4-2> 광역권별 내부존과 외부존 수

구 분	부산·울산권	대구권	광주권	대전권
내부존(행정동·면)	392	225	147	189
외부존(시·도)	14	15	15	15
합 계	406	240	162	204

#### 나. 가구통행실태 조사의 특성 및 통계적 분석

○ 가구통행실태 조사자료의 특성

- 1999년과 2001년의 가구통행실태조사 자료는 모두 가구자료, 개인자료, 통행자료의 3가지 자료로 구성되어 있음

<표 4-3> 자료형태별 세부내용

구 분	세 부 내 용
가구자료	가구번호, 가구원수, 미취학아동수, 취업자수, 차량보유대수, 승용차보유대수, 승합차보유대수, 트럭보유대수, 택시보유대수, 오토바이보유대수, 기타차량보유대수, 주택종류, 주택규모, 소유형태, 가구월평균소득
개인자료	작성자와의 관계, 출생년도, 직업, 작성기준월, 작성기준일, 작성기준요일, 통행하지 않은 이유, 개인번호, 성별, 면허유무, 통행유무, 최초출발지
통행자료	통행목적, 통행수단, 승차인원, 대중교통요금, 주차요금, 통행료, 출발지 존, 도착지 존, 목적통행순서, 수단통행순서, 출발 분, 도착 분, 출발 시간, 도착 시간



- 2001년 가구통행실태조사 자료의 가구자료, 개인자료, 통행자료의 표본수 정리.

<표 4-4> 광역권별 자료별 표본수

구 분	부산·울산권	대구권	대전권	광주권
가구자료	130,811	60,141	63,372	26,539
개인자료	499,807	221,941	239,193	99,909
통행자료	877,365	374,938	396,652	174,030

- 개별 표본 자료에 의한 교통수단선택 모형의 정산은 가구 및 개인 속성자료를 활용한 개별통행자의 각 통행자료가 이용되고 있으며, 분석의 목적이 통행자들의 교통수단선택행태에 대한 분석이므로 방대한 조사자료를 필요로 하고 있지 않음. 따라서 교통수단선택모형의 정산을 위한 통행 표본자료의 수는 5대 광역시 모두 충분한 표본수가 조사되어 있음.

○ 가구통행실태 조사자료의 통계적 분석

1) 가구자료

① 부산

<표 4-6> 가구별 월 평균소득(부산)

가구별 월 평균소득				
INCOME	도수	백분율	누적도수	누적백분율
1	9403	8.49	9403	8.49
2	23422	21.14	32825	29.62
3	47970	43.29	80795	72.91
4	21247	19.17	102042	92.74
5	4049	3.65	106091	95.74
6	1090	0.98	107181	96.72
7	3631	3.28	110812	100.00

<표 4-7> 가구별 차량 보유 여부(부산)

차량 보유 여부				
OCAR	도수	백분율	누적도수	누적백분율
1	82019	74.02	82019	74.02
2	29793	25.98	110812	100.00

## ② 대구

&lt;표 4-8&gt; 가구별 월 평균소득(대구)

가구별 월 평균소득				
INCOME	도수	백분율	누적도수	누적백분율
1	8741	14.53	8741	14.53
2	17076	28.39	25817	42.93
3	23582	39.21	49399	82.14
4	7072	11.76	56471	93.90
5	1147	1.91	576181	95.80
6	299	0.50	57917	96.30
7	2224	3.70	60141	100.00

&lt;표 4-9&gt; 가구별 차량 보유 여부(대구)

차량 보유 여부				
OCAR	도수	백분율	누적도수	누적백분율
1	9403	8.49	9403	8.49
2	23422	21.14	32825	29.62

## ③ 대전

&lt;표 4-10&gt; 가구별 월 평균소득(대전)

가구별 월 평균소득				
INCOME	도수	백분율	누적도수	누적백분율
1	6888	10.87	6888	10.87
2	15287	24.12	22175	34.99
3	28197	44.49	50372	79.49
4	10520	16.60	60892	96.09
5	1734	2.74	62626	98.82
6	449	0.71	63075	99.53
7	297	0.47	63372	100.00

&lt;표 4-11&gt; 가구별 차량 보유 여부(대전)

차량 보유 여부				
OCAR	도수	백분율	누적도수	누적백분율
1	47867	75.53	47867	75.53
2	15505	24.47	63372	100.00

## ④ 광주

&lt;표 4-12&gt; 가구별 월 평균소득(광주)

가구별 월 평균소득				
INCOME	도수	백분율	누적도수	누적백분율
1	4607	17.36	4607	17.36
2	9556	36.01	14163	53.37
3	9656	36.38	23819	89.75
4	2248	8.47	26067	98.22
5	334	1.26	26401	99.48
6	72	0.27	26473	99.75
7	66	0.25	26539	100.00

&lt;표 4-13&gt; 가구별 차량 보유 여부(광주)

차량 보유 여부				
OCAR	도수	백분율	누적도수	누적백분율
1	16718	62.99	16718	62.99
2	9821	37.01	26539	100.00

## ⑤ 울산

&lt;표 4-14&gt; 가구별 월 평균소득(울산)

가구별 월 평균소득				
INCOME	도수	백분율	누적도수	누적백분율
1	1947	9.74	1947	9.74
2	6824	34.12	8771	43.86
3	9781	48.91	18552	92.76
4	1322	6.61	19874	99.37
5	107	0.54	19981	99.91
6	18	0.09	19999	100.00

&lt;표 4-15&gt; 가구별 차량 보유 여부(울산)

차량 보유 여부				
OCAR	도수	백분율	누적도수	누적백분율
1	15173	75.87	15173	75.87
2	4826	24.13	19999	100.00

## 2) 개인자료

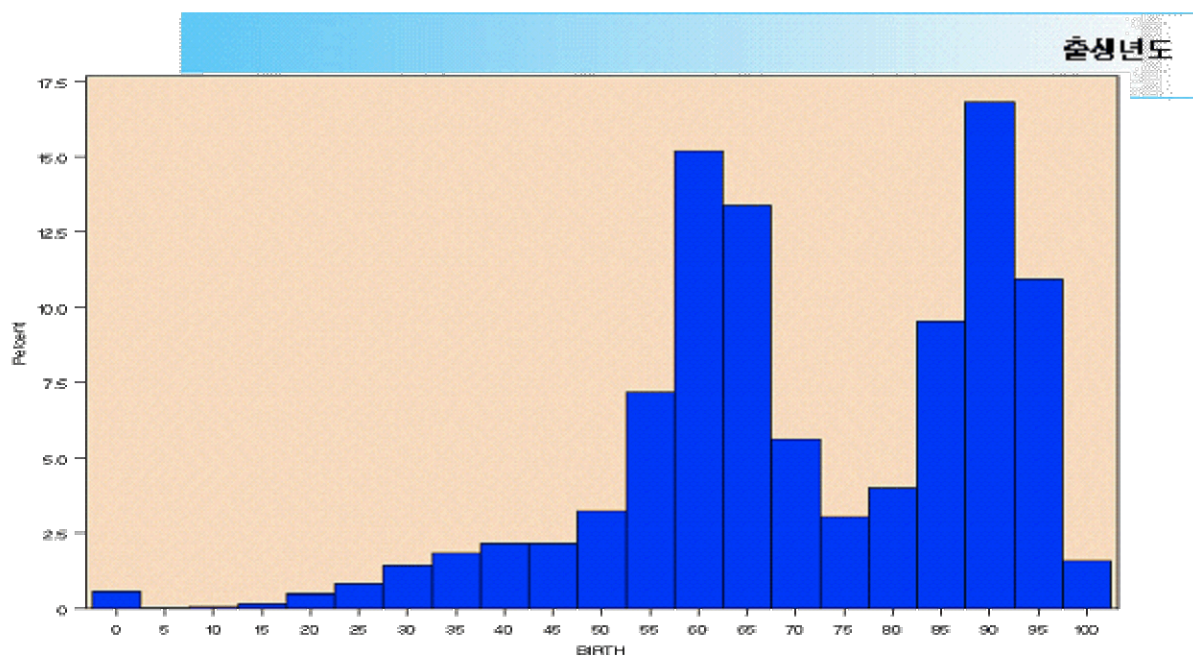
## ① 부산

&lt;표 4-16&gt; 가구별 직업 현황(부산)

					직업
JOB	도수	백분율	누적도수	누적백분율	
1	53854	12.60	53854	12.60	
2	11314	2.65	65168	15.25	
3	4547	1.06	69715	16.31	
4	7856	1.84	77571	18.15	
5	49951	11.69	127522	29.84	
6	8581	2.01	136103	31.85	
7	152991	35.80	289094	67.65	
8	102270	23.93	391364	91.58	
9	61021	1.43	397466	93.01	
10	27223	6.37	424689	99.38	
11	2669	0.62	427358	100.00	

&lt;표 4-17&gt; 가구별 성별 현황 (부산)

					성별
SEX	도수	백분율	누적도수	누적백분율	
1	210373	49.23	210373	49.23	
2	216985	50.77	427358	100.00	



<그림 4-1> 가구별 출생년도 현황(부산)

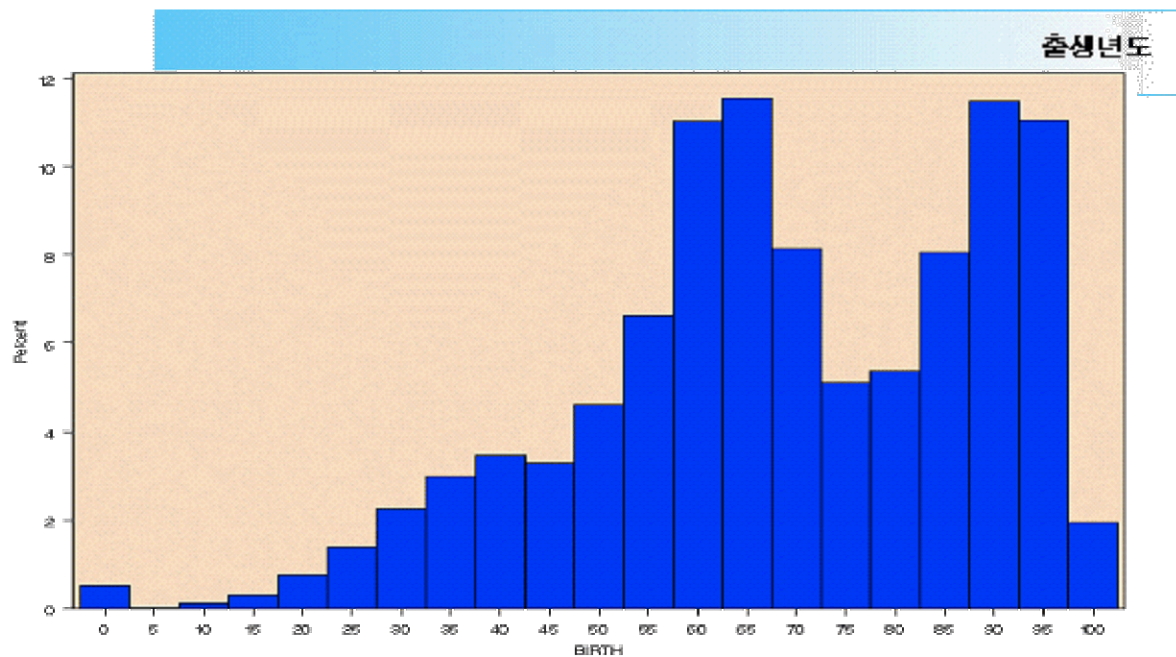
② 대구

<표 4-18> 가구별 직업 현황 (대구)

직업				
JOB	도수	백분율	누적도수	누적백분율
-8	1	0.00	1	0.00
1	21957	9.89	21958	9.89
2	5880	2.65	27838	12.54
3	2189	0.99	30027	13.53
4	13041	5.88	43068	19.41
5	25561	11.52	68629	30.92
6	3646	1.64	72275	32.56
7	660870	29.78	138362	62.34
8	58229	26.24	196591	88.58
9	33243	1.50	199915	90.08
10	19768	8.91	219683	98.98
11	2258	1.02	221941	100.00

&lt;표 4-19&gt; 가구별 성별 현황 (대구)

					성별
SEX	도수	백분율	누적도수	누적백분율	
1	109133	49.17	109133	49.17	
2	112808	50.83	221941	100.00	



&lt;그림 4-2&gt; 가구별 출생년도 현황 (대구)

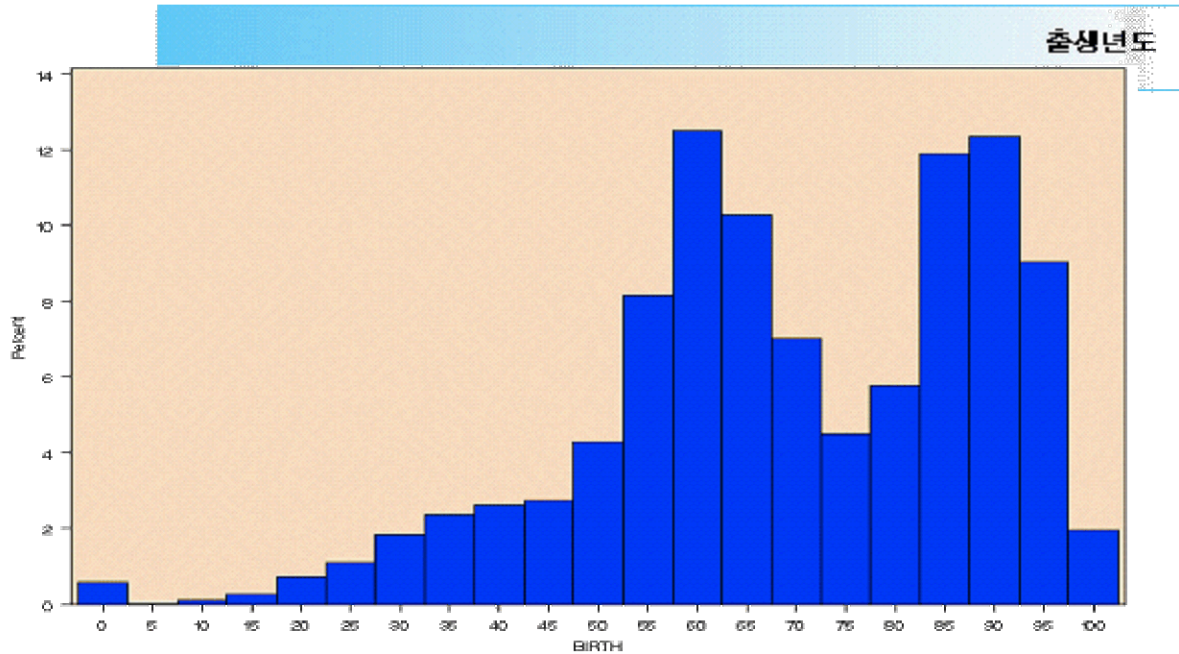
## ③ 대전

&lt;표 4-20&gt; 가구별 직업 현황 (대전)

					직업
JOB	도수	백분율	누적도수	누적백분율	
1	22484	9.40	22484	9.409	
2	10112	4.23	32596	13.60	
3	3228	1.35	35824	14.93	
4	11200	4.68	47024	19.66	
5	27005	11.29	74029	30.95	
6	5066	2.12	79095	33.07	
7	78800	32.94	157895	66.01	
8	60490	25.29	218385	91.30	
9	2903	1.21	221288	92.51	
10	15379	6.43	236667	98.94	
11	2526	1.06	239193	100.00	

&lt;표 4-21&gt; 가구별 성별 현황 (대전)

					성별
SEX	도수	백분율	누적도수	누적백분율	
1	117177	48.99	117177	48.99	
2	122016	51.01	239193	100.00	



&lt;그림 4-3&gt; 가구별 출생년도 현황 (대전)

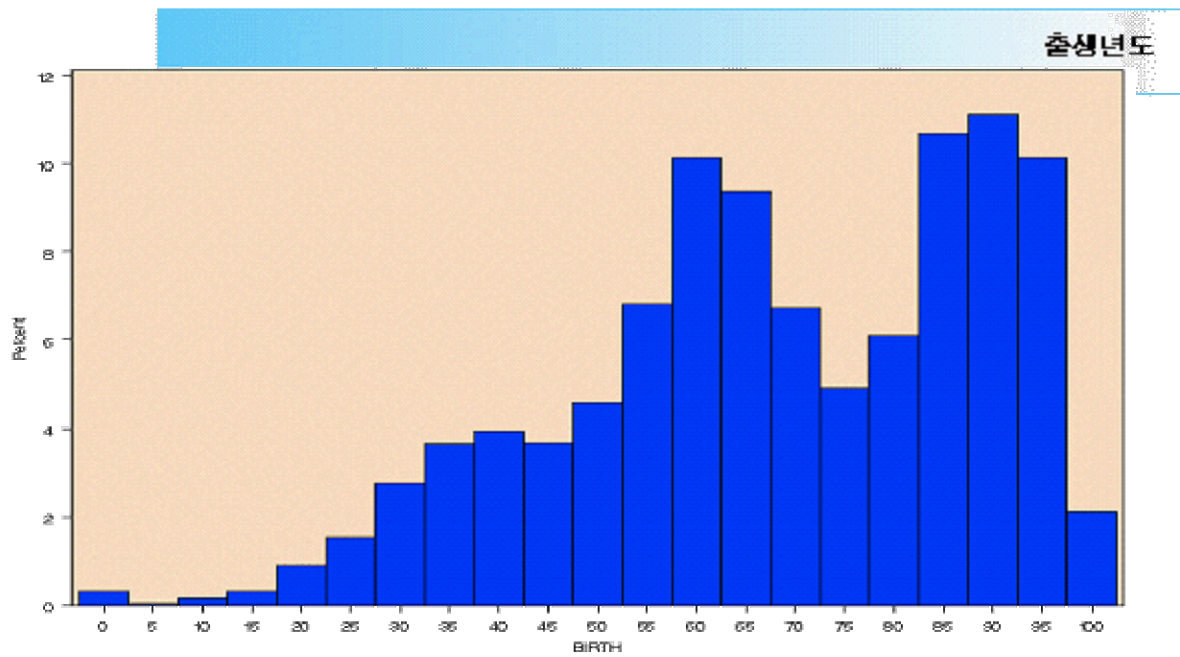
## ④ 광주

&lt;표 4-22&gt; 가구별 직업 현황 (광주)

					직업
JOB	도수	백분율	누적도수	누적백분율	
1	7842	7.85	7842	7.85	
2	3120	3.12	10962	10.97	
3	929	0.93	11891	11.90	
4	10845	10.85	22736	22.76	
5	9237	9.252	31973	32.00	
6	1437	1.44	33410	33.44	
7	31070	31.10	64480	64.54	
8	25403	25.43	89883	89.96	
9	1391	1.39	91274	91.36	
10	8132	8.14	99406	99.50	
11	503	0.50	99909	100.00	

&lt;표 4-23&gt; 가구별 성별 현황 (광주)

					성별
SEX	도수	백분율	누적도수	누적백분율	
1	47770	47.81	47770	47.81	
2	52139	52.19	99909	100.00	



&lt;그림 4-4&gt; 가구별 출생년도 현황 (광주)



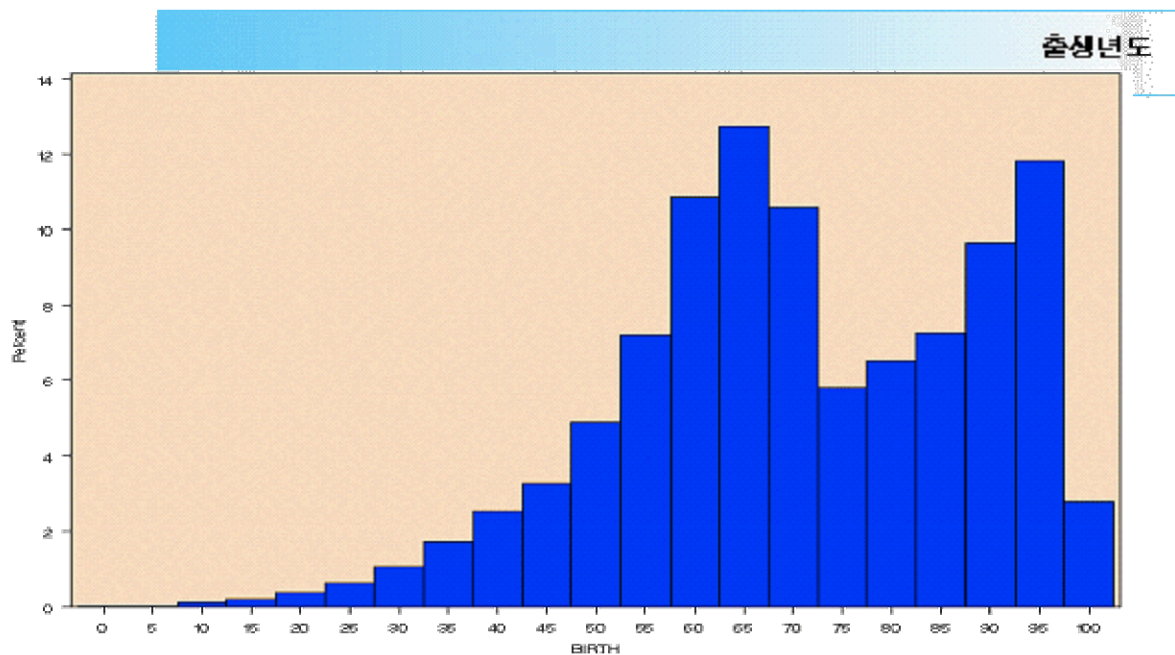
## ⑤ 울산

&lt;표 4-24&gt; 가구별 직업 현황 (울산)

					직업
JOB	도수	백분율	누적도수	누적백분율	
1	12333	17.02	12333	17.02	
2	808	1.12	13141	18.14	
3	391	0.54	13532	18.68	
4	1198	1.65	14730	20.33	
5	7068	9.76	21798	30.09	
6	872	1.20	22670	31.29	
7	17166	23.69	39836	54.95	
8	26618	36.74	66454	91.73	
9	1119	1.54	67573	93.27	
10	4428	6.11	72001	99.38	
11	448	0.62	72449	100.00	

&lt;표 4-25&gt; 가구별 성별 현황 (울산)

					성별
SEX	도수	백분율	누적도수	누적백분율	
1	36886	50.91	36886	50.91	
2	35563	49.09	72449	100.00	



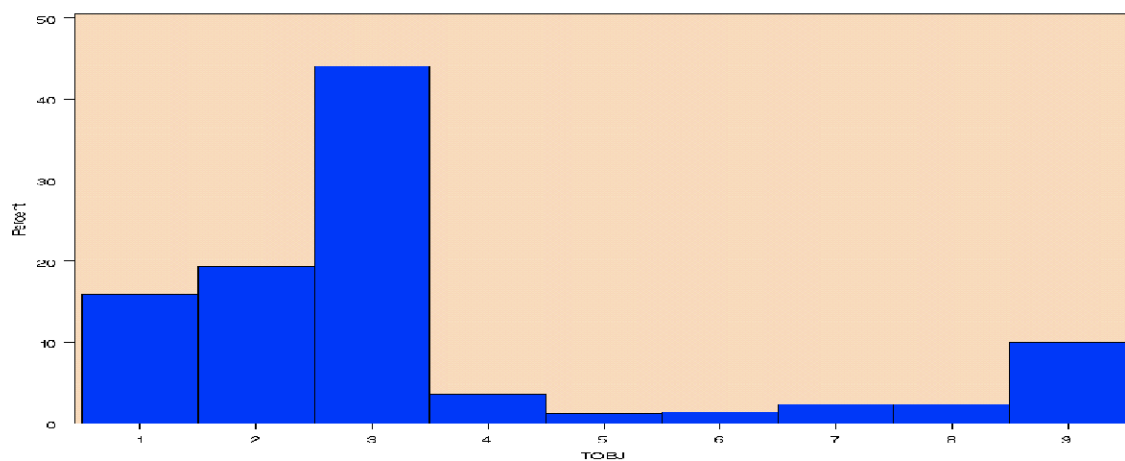
&lt;그림 4-5&gt; 가구별 출생년도 현황 (울산)

## 3) 통행자료

## ① 부산

&lt;표 4-26&gt; 가구별 목적통행 현황 (부산)

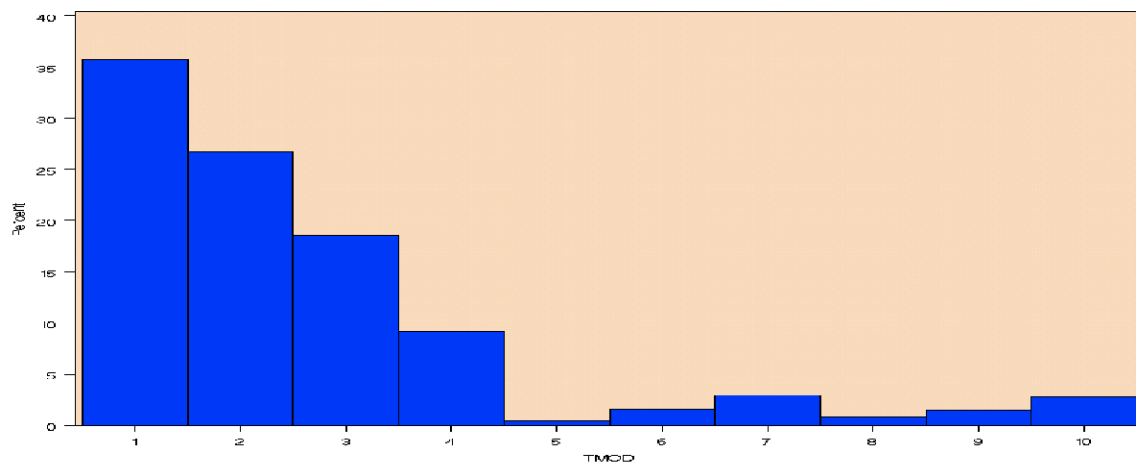
목적통행				
TOBJ	도수	백분율	누적도수	누적백분율
1	122089	15.82	122089	15.82
2	149404	19.36	271493	35.18
3	340122	44.08	611615	79.26
4	27356	3.55	638971	82.81
5	9079	1.18	648050	83.99
6	10373	1.34	658423	85.33
7	17778	2.30	676201	87.63
8	18147	2.35	694348	89.99
9	77270	10.01	771618	100.00



&lt;그림 4-6&gt; 가구별 목적통행 현황 (부산)

&lt;표 4-27&gt; 가구별 통행수단 현황 (부산)

					통행수단
TMOD	도수	백분율	누적도수	누적백분율	
1	275409	35.69	275409	35.69	
2	205765	26.67	481174	62.36	
3	142845	18.51	624019	80.87	
4	70384	9.12	694403	89.99	
5	3030	0.39	697433	90.39	
6	12188	1.58	709621	91.97	
7	22537	2.92	732158	94.89	
8	6257	0.81	738415	95.70	
9	11564	1.50	749979	97.20	
10	21639	2.80	771618	100.00	

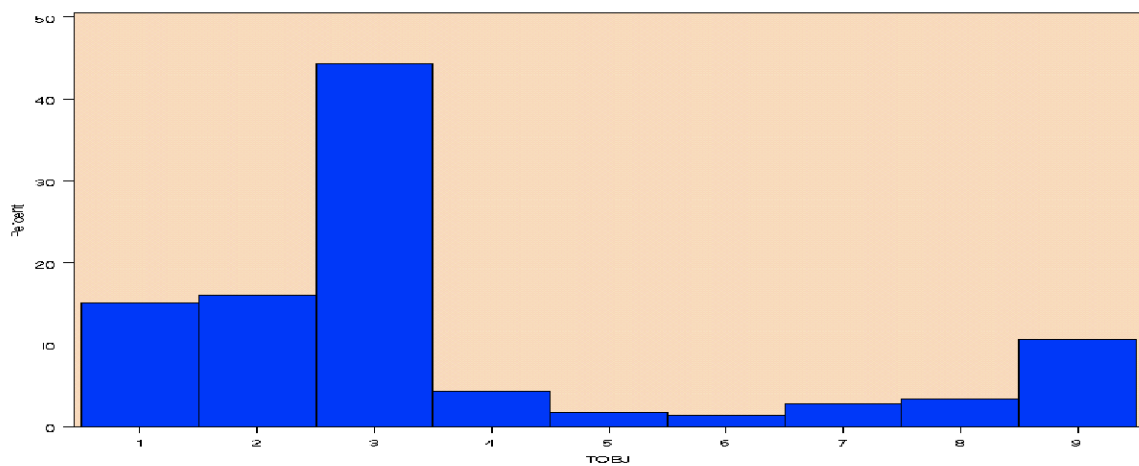


&lt;그림 4-7&gt; 가구별 통행수단 현황 (부산)

## ② 대구

&lt;표 4-28&gt; 가구별 목적통행 현황 (대구)

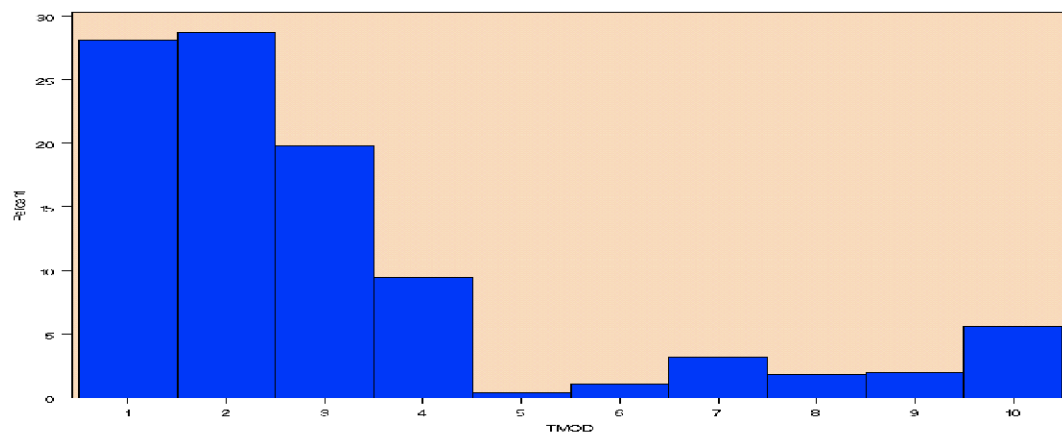
목적통행				
TOBJ	도수	백분율	누적도수	누적백분율
1	56692	15.12	56692	15.12
2	60177	16.05	116869	31.17
3	166462	44.40	2883331	75.57
4	16210	4.32	299541	79.89
5	6773	1.81	306314	81.70
6	5256	1.40	311570	83.10
7	10682	2.85	322252	85.95
8	12747	3.40	334999	89.35
9	39939	10.65	374938	100.00



&lt;그림 4-8&gt; 가구별 목적통행 현황 (대구)

&lt;표 4-29&gt; 가구별 통행수단 현황 (대구)

					통행수단
TMOD	도수	백분율	누적도수	누적백분율	
1	105399	28.11	105399	28.11	
2	107707	28.73	213106	56.84	
3	74203	19.79	287309	76.663	
4	35496	9.47	322805	86.10	
5	1357	0.36	324162	86.46	
6	4062	1.08	328224	87.54	
7	11879	3.17	340103	90.71	
8	6656	1.78	346759	92.48	
9	7283	1.94	354042	94.43	
10	20896	5.57	374938	100.00	

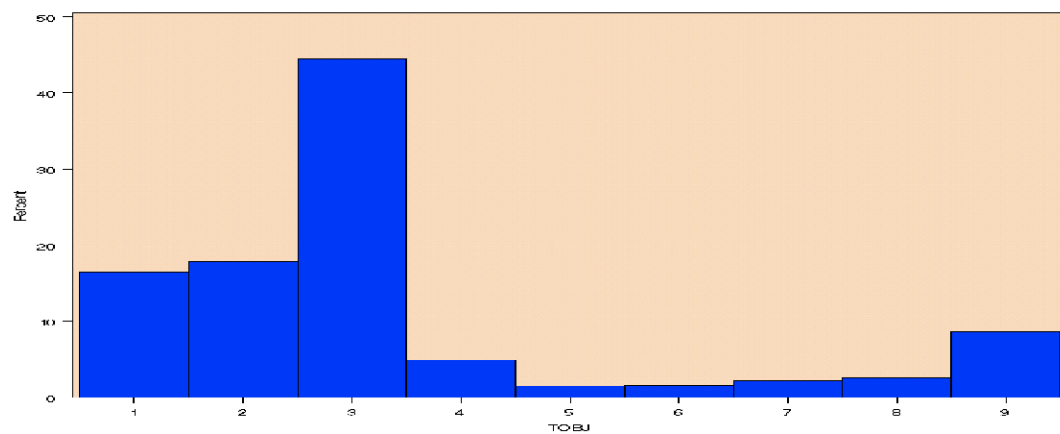


&lt;그림 4-9&gt; 가구별 통행수단 현황 (대구)

## ③ 대전

&lt;표 4-30&gt; 가구별 목적통행 현황 (대전)

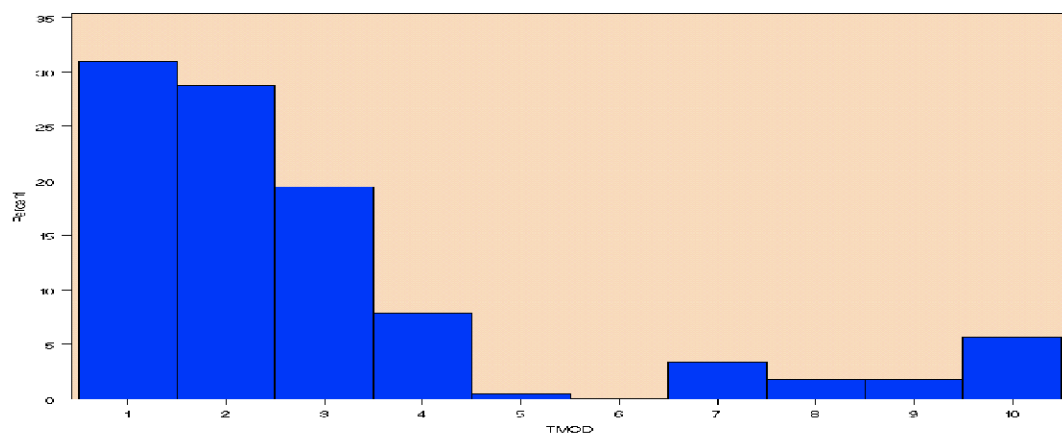
목적통행				
TOBJ	도수	백분율	누적도수	누적백분율
1	65275	16.46	65275	16.46
2	70898	17.87	136173	34.33
3	176445	44.48	312618	78.81
4	19298	4.87	331916	83.68
5	6049	1.53	337965	85.20
6	6227	1.57	344192	86.77
7	8514	2.15	352706	88.92
8	10004	2.52	362710	91.44
9	33942	8.56	396652	100.00



&lt;그림 4-10&gt; 가구별 목적통행 현황 (대전)

&lt;표 4-31&gt; 가구별 통행수단 현황 (대전)

통행수단				
TMOD	도수	백분율	누적도수	누적백분율
1	122522	30.89	122522	30.89
2	113931	28.72	236453	59.61
3	77203	19.46	313656	79.08
4	31211	7.87	344867	86.94
5	1795	0.45	346662	87.40
6	297	0.07	369599	87.47
7	1314	3.33	360173	90.80
8	7102	1.79	367275	92.59
9	6872	1.73	374147	94.33
10	22505	5.67	396652	100.00

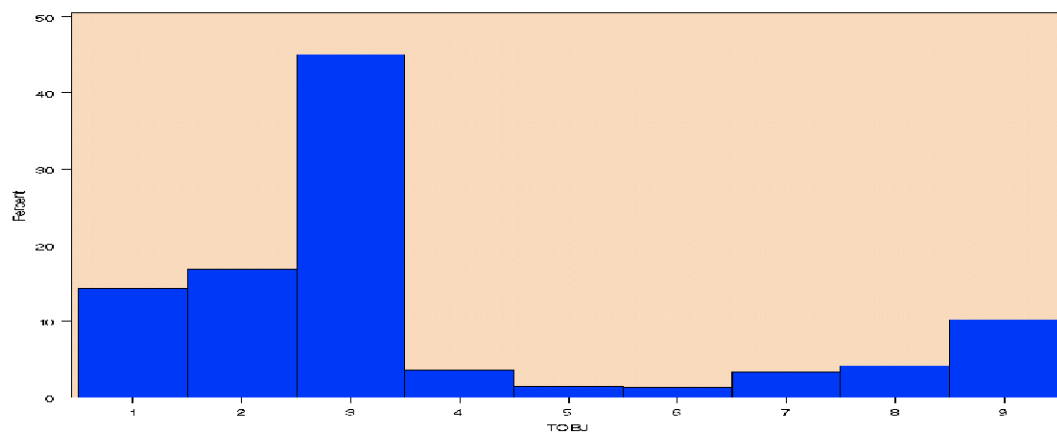


<그림 4-11> 가구별 통행수단 현황 (대전)

#### ④ 광주

<표 4-32> 가구별 목적통행 현황 (광주)

목적통행				
TOBJ	도수	백분율	누적도수	누적백분율
1	24835	14.27	24835	14.27
2	29311	16.84	54146	31.11
3	78289	44.99	132435	76.10
4	6164	3.54	138599	79.64
5	2466	1.42	141065	81.06
6	2329	1.34	143394	82.40
7	5729	3.29	149123	85.69
8	7222	4.15	156345	89.84
9	17685	10.16	174030	100.00

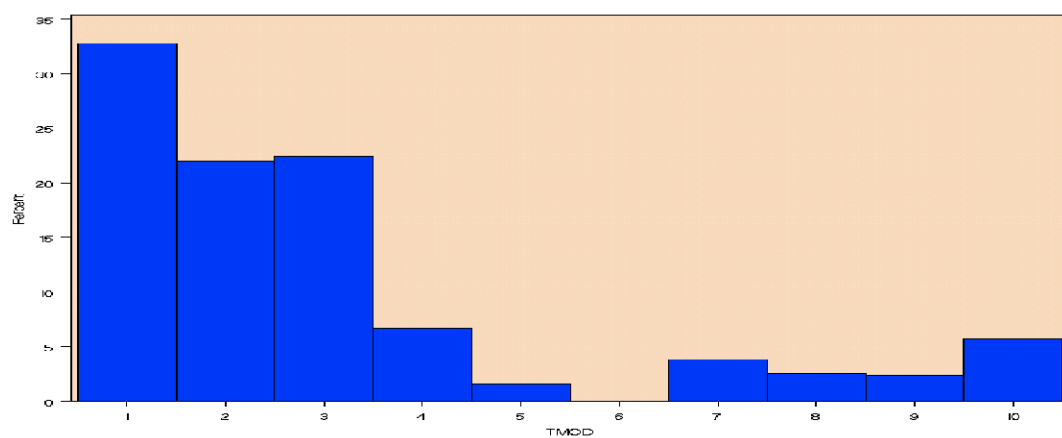


&lt;그림 4-12&gt; 가구별 목적통행 현황 (광주)

&lt;표 4-33&gt; 가구별 통행수단 현황 (광주)

					통행수단
--	--	--	--	--	------

TMOD	도수	백분율	누적도수	누적백분율
1	57057	32.79	57057	32.79
2	38288	22.00	95345	54.79
3	39048	22.44	134393	77.22
4	11577	6.65	145970	83.88
5	2762	1.59	148732	85.46
6	83	0.05	148815	85.51
7	6588	3.79	155403	89.30
8	447	2.56	159850	91.85
9	4166	2.39	164016	94.25
10	10014	5.75	174030	100.00



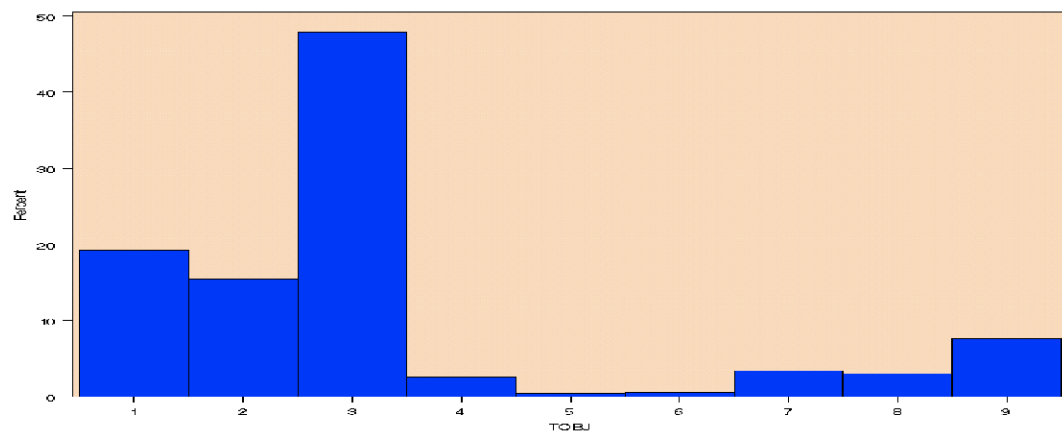
&lt;그림 4-13&gt; 가구별 통행수단 현황 (광주)



## ⑤ 울산

&lt;표 4-34&gt; 가구별 목적통행 현황 (울산)

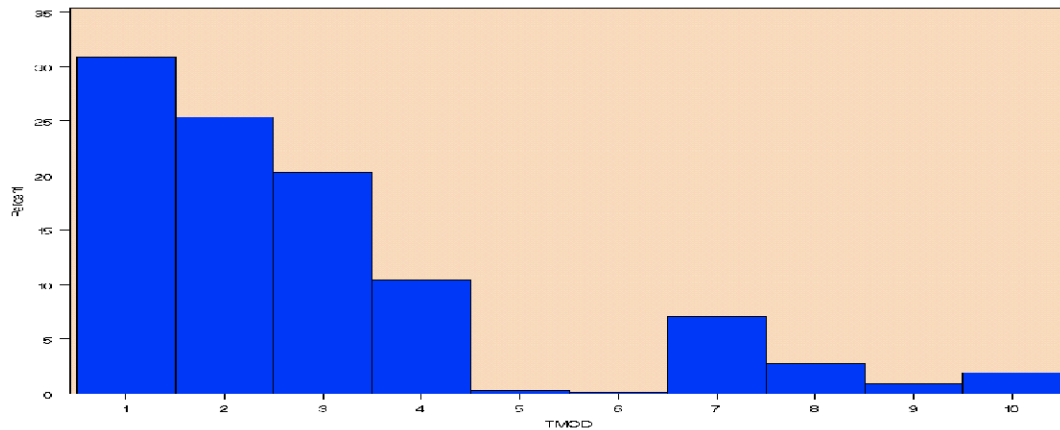
목적통행				
TOBJ	도수	백분율	누적도수	누적백분율
1	20231	19.13	21231	19.13
2	16234	15.35	36465	34.48
3	50649	47.90	87114	82.38
4	2688	2.54	89802	84.92
5	504	0.48	90306	85.40
6	596	0.56	90902	85.96
7	3588	3.39	94490	89.35
8	3156	2.98	97646	92.34
9	8101	7.66	10547	100.00



&lt;그림 4-14&gt; 가구별 목적통행 현황 (울산)

&lt;표 4-35&gt; 가구별 통행수단 현황 (울산)

					통행수단
TMOD	도수	백분율	누적도수	누적백분율	
1	32603	30.83	32603	30.83	
2	26822	25.36	59425	56.20	
3	21489	20.32	80914	76.52	
4	11022	10.42	91936	86.94	
5	357	0.34	92293	87.28	
6	117	0.11	92410	87.39	
7	7484	70.8	99894	94.47	
8	2906	2.75	102800	97.21	
9	963	0.91	103763	98.12	
10	1984	1.88	105747	100.00	



&lt;그림 4-15&gt; 가구별 통행수단 현황 (울산)

○ 5대광역권 조사자료의 통행시간 분포

&lt;표 4-35&gt; 광역권별 통행시간 분포

	부산·울산 광역권	대구광역시	대전광역시	광주광역시
평균통행시간(분)	26	27	27	28
통행시간 표준편차	47	58	66	57
누적 90% 지점 (90 percentile)의 통행시간(분)	45	45	40	50

- 교통수단선택 행태에서 중요하게 영향을 주는 통행시간과 통행요금과 같은 설명변수의 분포가 폭 넓은 범주에 분산되어 있는 조사자료가 모형정산의 정확성에 도움을 주게 됨.

- 각 수단 통행 자료가 10개 이상인 O-D셀의 수

(예, (대구권역의 도보의 cell 수 / 대구권역의 총 cell의 수 \* 100 ), 단위: %)

<표 4-36> 각 수단 통행 자료가 10개 이상인 O-D셀의 수

구분	총 cell수	도보	승용차	시내/좌석/ 마을버스	기타버스	시외/ 고속버스	지하철/ 철도	택시	오토바이	자전거	기타
부산·울산 권역	164,430	1,108 (0.67)	3,504 (2.13)	3,499 (2.13)	890 (0.54)	22 (0.01)	263 (0.16)	429 (0.26)	58 (0.04)	124 (0.08)	182 (0.11)
대구 권역	57,360	565 (0.99)	1,529 (2.67)	1,425 (2.48)	262 (0.46)	8 (0.01)	71 (0.12)	78 (0.14)	19 (0.03)	32 (0.06)	217 (0.38)
대전 권역	26,082	427 (1.64)	2,288 (8.77)	1,737 (6.66)	464 (1.78)	14 (0.05)	2 (0.01)	165 (0.63)	21 (0.08)	39 (0.15)	300 (1.15)
광주 권역	41,412	318 (0.77)	648 (1.56)	857 (2.07)	119 (0.29)	26 (0.06)	0 (0.00)	17 (0.04)	13 (0.03)	8 (0.02)	65 (0.16)

- 대안 선택 수단에 대한 분포를 알아내기 위해 수단 중에 승용차와 버스의 통행 자료가 10개 이상인 O-D의 수를 조사해 본 결과 부산·울산권역 2,698개(1.64%), 대구권역 927개(1.62%), 대전권역 1,730개(6.63%), 광주권역 478개(1.15%)로 나타났다.

## 2. 전수화 여객 O-D 자료의 특성분석

- 1999년과 2001년 전수화 자료는 목적통행과 수단통행으로 구분되어 각 분류별 O-D여객 통행량의 자료가 수록되어 있음.
- 광역시 조사(1999년)와 광역시 인접시·군 조사(2001년)의 조사시점이 상이하므로 광역시 조사시점과 도시철도운영상황이 동일한 시점을 전수화의 기준시점으로 함.
- 통행목적 O-D 자료는 출근, 등교, 귀가, 업무, 기타로 구분되어 자료가 구축되어 있음.
- 통행목적 분류 중 업무통행은 업무를 위한 출발통행과 업무 후 직장복귀 통행을 포함하는 통행으로 정의되어 있으며, 기타통행은 쇼핑, 여가, 오락, 친교와 기타의 통행을 포함하는 통행으로 정의되어 있음.
- 통행수단 O-D 자료는 승용차, 버스, 지하철, 택시로 구분되어 자료가 구축되어 있음.

- 통행수단 분류 중 승용차는 승용차, 승합차, 오토바이 및 기타 교통수단을 포함하는 수단으로 정의가 되어 있으며, 버스는 시내버스, 고속버스, 기타버스를 포함하는 수단으로 정의되고, 지하철은 지하철과 철도를 포함하는 교통수단으로 정의되어 있음.

### 3. “교통수단선택 원단위 분석”을 위한 필요자료

#### 가. 개별 표본 자료

<표 4-37> 개별 표본 자료

자 료	내 용
가구자료	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 소득관련 자료 : 연소득, 주택종류 및 형태, 주거면적, 가장의 직업 등</li> <li>- 차량보유대수 등</li> </ul>
개인자료	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 나이, 직업, 성별, 승용차 이용 가능성 여부, 운전면허 소지여부 등</li> </ul>
통행자료	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 선택교통수단, 선택교통수단의 속성 (통행시간, 통행비용, 접근교통수단 및 접근통행시간), 비선택 대안 교통수단의 집합, 비선택 대안 교통수단의 속성 등</li> </ul>
통행목적	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 가정기반의 통행               <ul style="list-style-type: none"> <li>· 가정기반 출퇴근통행, 가정기반 등하교통행, 가정기반 쇼핑통행, 가정기반 여가 통행(오락, 친교), 가정기반 기타통행.</li> </ul> </li> <li>- 비 가정기반의 통행               <ul style="list-style-type: none"> <li>· 비 가정기반 업무통행, 비 가정기반 쇼핑통행, 비 가정기반 여가통행, 비 가정기반 기타통행.</li> </ul> </li> </ul>

#### 나. 전수화 집합화 자료

<표 4-38> 전수화 집합화 자료

자 료	내 용
통행수단 속성	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zone-to-zone 각 교통수단별 평균 통행시간, 평균 통행요금, 평균 주차비용, zone-to-zone 별 교통수단 선택비율 등</li> </ul>
통행자 속성	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 평균 가구 소득, 평균 자동차 보유율, 평균 통행자 나이 등</li> </ul>
통행목적	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 가정기반의 통행               <ul style="list-style-type: none"> <li>· 가정기반 출퇴근통행, 가정기반 등하교통행, 가정기반 쇼핑통행, 가정기반 여가통행(오락, 친교), 가정기반 기타통행.</li> </ul> </li> <li>- 비 가정기반의 통행               <ul style="list-style-type: none"> <li>· 비 가정기반 업무통행, 비 가정기반 쇼핑통행, 비 가정기반 여가통행, 비 가정기반 기타통행.</li> </ul> </li> </ul>

#### 4. 기존자료를 이용한 교통수단선택 모형정산의 한계



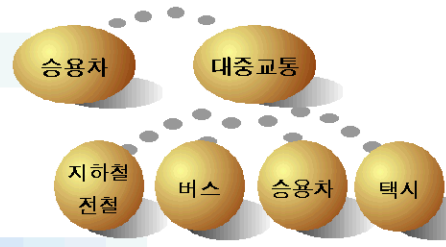





- 개별 표본 자료에서 선택 교통수단의 속성은 조사되어 있으나, 선택되지 않은 교통수단의 집합과 그 교통수단의 속성에 대한 자료가 없음.
- 출발시각과 도착시각 자료(통행시간의 자료)가 일반적으로 5분 단위로 기록되어 있어 통행시간 정확성에 약점을 갖고 있음.  
(하지만 승용차 및 대중교통의 통행배정에 의한 통행시간은 centroid-to-centroid 간의 통행시간으로 교통존으로 공간적 집합에 의한 오차도 역시 무시하기 어렵다고 보임)
- 전수화 O-D 자료의 경우는 수단별, 목적별 O-D 통행량 자료만이 있을 뿐 통행자의 속성과 교통수단의 속성은 O-D 자료로 집합화 되는 과정에서 소멸되어 없어짐. 다만 평균값의 개념으로의 대표 값만이 간접적으로 추정이 가능함.
- 전수화 O-D 자료의 경우 통행목적별로 다시 세분화된 수단별 O-D 가 구축되어 있어야 통행목적별 집합화 교통수단선택 모형을 정산할 수 있으나 목적별 O-D 와 수단별 O-D가 별도로 구축되어있으므로 통행목적과 통행수단선택을 연결하여 분석할 수가 없음
- 전수화 O-D (전수화 집합화 자료)를 이용하여 로짓모형을 정산할 경우, 로짓모형이 비선형함수 이므로 Jensen's inequality problem이 존재하여 이론적인 단점을 갖게 됨.

### 제3절 교통수단선택 모형구축을 위한 모형정산 방법론

#### 1. 교통수단선택 모형구조의 설정

- 본 연구에서 통계적 검증을 할 가능한 모형 구조의 종류

<표 4-39> 구축 가능 모형

구 분	내 용
선택대안	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다항 로짓모형 (4개 수단선택)                </li> <li>• 이항 로짓모형 (2개 수단선택)                </li> <li>• 기본 Nested 모형                </li> <li>※기타 다양한 구조의 Nested 모형</li> <li>• 그 외 다양한 선택 모형 구조를 통계적 검증 분석</li> </ul>
변수설정	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 통행자 속성                </li> <li>• 교통수단 서비스 속성                </li> <li>• 대안특성상수, 대안일반변수, 대안특성변수에 대해 각각 통계적 검증 분석</li> </ul>
시장분할	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 통행목적별 모형 고려                </li> <li>• 통행자 소득수준별 모형 검토                </li> <li>• 통행거리별 모형 검토                </li> </ul>

## 2. 전수화 집합화 자료, 개별 표본 자료에 의한 모형정산

- 본 연구에서는 통행선택행태 분석에 있어 이론적으로 우수하고, 전수화 집합화에 의한 통행 자료손실이 없는 개별 표본 자료(Disaggregated data)를 이용한 교통수단선택 모형정산에 더 초점을 두고 분석함.
- 전수화 집합화 자료를 통한 교통수단선택 모형정산은 교통수단별 서비스 속성자료와 통행자의 속성자료가 없으므로 개별 표본 자료를 활용한 평균값을 적용하는 방법과 교통존별 정부발표 사회경제지표와 승용차-대중교통 assignment 분석결과에 의한 교통수단 속성을 활용하는 방법이 있을 수 있음.

### 전수화 집합화 자료를 이용한 교통수단 선택 모형정산선택



<그림 4-16> 전수화 집합화 자료를 이용한 교통수단선택 모형정산 방법

## 3. 모형정산에 필요하나 조사자료에서 누락된 자료 값의 추정방법

- 개별 통행실태 조사자료를 이용한 교통수단선택 모형정산이 이론적으로 우수함은 인정되나 선택되지 않은 교통수단 대안에 대한 속성이 없어 기존자료 그대로는 모형정산이 가능하지 않음.
- 본 연구에서는 선택된 교통수단의 서비스 속성을 zone-to-zone 별 자료로 정리하여 속성별로 통계적 평균값, 분산, 표준편차를 계산한 후, 확률적 분포 t-distribution을 가정으로 하여 각 개별 표본 자료별로 선택되지 않은 대안 교통수단의 속성을 추정하고자 함.

- 본 연구에서 각 개별 통행자료의 대안교통수단 집합은 zone-to-zone 통행실태조사 자료에서 선택된 교통수단의 집합을 대안 교통수단 집합으로 하는 방법을 이용하였음.
- 본 연구에서는 전수화 자료를 통한 교통수단선택 모형정산을 위해서 표본조사가 모집단에서 적합하게 무작위 표본추출이 되었다는 가정 하에서 개별 통행실태 조사자료의 zone-to-zone 통행시간, 통행요금, 통행자 속성의 평균값을 적용하고자 함.

#### 4. 교통수단선택 모형의 효용함수 specification 분석

- 소득 등 통행자의 속성을 계층별 별도의 모형(market segment model)과 효용함수 내에 통행자 속성을 포함시킨 모형을 통계적으로 비교 검증하여 통계적으로 가장 우수한 모형을 구축함.
- 추정 계수 설정 형태로는 대안일반변수(generic variable)와 대안특성변수(alternative specific variable)를 함께 분석하여 통계적으로 더 우수한 모형형태를 구축함.
- 통행자의 교통수단선택 행태에 설명변수가 선형적으로 영향을 주는지 혹은 비선형적으로 영향을 주는지에 대한 통계적으로 분석하여 가장 적합한 함수형태를 도출함.
- 비선형적 관계를 선형분석기법을 그대로 활용하며 반영하기 위해 log 등과 같이 변수 변형(transformation), 더미변수(dummy variable) 혹은 Line Segmentation 기법을 활용하여 가장 통계적으로 적합한 함수형태를 도출함.
- 로짓모형을 이용한 통행시간가치는 통행시간과 통행비용변수를 선형변수로 사용하였을 경우 아래의 식과 같이 통행시간변수 계수와 통행비용변수 계수의 한계 대체율로 계산하고자 함. 그 값의 논리적 합리성을 검토하여 모형의 논리적 적합성을 검증함.

$$VOT = \frac{\partial U_i / \partial t_i}{\partial U_i / \partial c_i} = \frac{\widehat{\beta}_t}{\widehat{\beta}_c}$$

여기서,  $U_i$  : 효용함수

$t_i, c_i$  : 통행시간과 통행비용의 변수(선형일 경우)



## 5. 교통수단선택 모형의 탄력성

### 가. Multinomial Logit Model의 직접탄력성과 교차탄력성

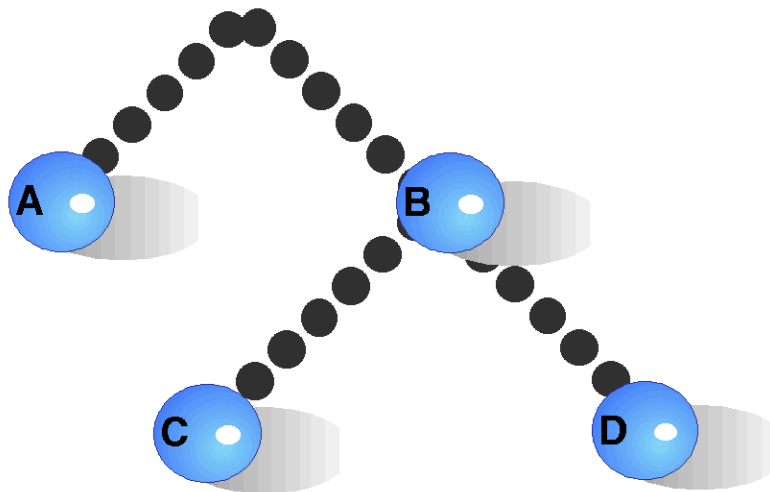
- ① 직접탄력성 : Mode  $j$ 의 LOS(Level-of-Service)의 변화에 따른 Mode  $j$ 를 선택할 확률의 탄력성.

$$\eta_j = [1 - P_j] \beta_{LOS} LOS_j$$

- ② 교차탄력성 : Mode  $j$ 의 LOS(Level-of-Service)의 변화에 따른 Mode  $j'$ 를 선택할 확률의 탄력성.

$$\eta_{j'} = -P_j \beta_{LOS} LOS_j$$

### 나. Nested Logit Model 의 직접탄력성과 교차탄력성



<그림 4-17> 수단 a, b, c, d에 대한 Nested choice의 구조

&lt;표 4-40&gt; Nested Logit 모형에 있어 직접탄력성과 교차탄력성 계산식

탄력성	내용	Mode a not in Nest e
직접탄력성	a의 Los에 대한 Pa의 탄력성	$\eta_a = [1 - P_a] \beta_{LOS} LOS_a$
	b의 Los에 대한 Pb의 탄력성	$\eta_b = [(1 - P_e)P_{b/e} + \frac{1}{\theta}(1 - P_{b/e})] \beta_{LOS} LOS_b$
교차탄력성	b의 Los에 대한 Pa의 탄력성	$\eta_a = -P_b \beta_{LOS} LOS_b$
	a의 Los에 대한 Pb의 탄력성	$\eta_b = -P_a \beta_{LOS} LOS_a$
	a의 Los에 대한 Pc의 탄력성	$\eta_c = -P_a \beta_{LOS} LOS_a$
	b의 Los에 대한 Pc의 탄력성	$\eta_c = -[P_b + \frac{(1-\theta)}{\theta} P_{b/e}] \beta_{LOS} LOS_b$

## 제4절 로짓모형 정산을 위한 자료구축

### 1. 가구통행실태조사 자료의 검수 및 추출

#### 가. 권역별 Raw Data 구성 설명

- 2001년 가구통행실태조사(광역권) 원시자료(raw data)를 이용하였으며, 각각의 파일이름은 아래와 같고 자료를 다음과 같이 분류할 수 있음.



<그림 4-18> 권역별 Raw Data 구성도

#### 나. 수단통행시간의 산출

- 기본 raw data의 통행자료 file로부터 출발지존과 도착지존의 출발·도착시간을 토대로 하여, 그 차이를 통해 수단통행시간을 산출하였음. 출발·도착시간은 24시간체계로써 시간과 분으로 나뉘어 구성되어있음. 도착시간과 출발시간의 차이를 이용한 단순 계산식을 이용할 경우 자정을 넘는 통행의 경우 (-)의 통행시간이 나타나므로 이 경우 예외적인 수식을 이용하여 시간을 산출하였음. CASE 1은 단순 계산식(도착시간 - 출발 시각)으로 풀이하였고, CASE 2는 자정을 넘기는 통행시간에 대한 풀이방법임.

## CASE 1

자정을 넘기지 않은 통행

수단통행시간(TRAVEL\_MIN) (단위, 분)

$$= (\text{도착시간대} \times 60 + \text{도착분대}) - (\text{출발시간대} \times 60 + \text{출발분대})$$

예) 출발시간 : 8시 30분      도착시간 : 9시 10분

수단통행시간(TRAVEL\_MIN)

$$= (9 \times 60 + 10) - (8 \times 60 + 30) = 40(\text{분})$$

## CASE 2

자정을 넘기는 통행

수단통행시간(TRAVEL\_MIN) (단위, 분)

$$= ( 24 * 60 + \text{도착시간대}*60 + \text{도착분대} ) - ( \text{출발시간대}*60 + \text{출발분대} )$$

예) 출발시간 : 23시 50분      도착시간 : 0시 30분

수단통행시간(TRAVEL\_MIN)

$$= ( 24 * 60 + 0 * 60 + 30 ) - ( 23 * 60 + 50 ) = 40(\text{분})$$

<4-43> input file format

개인번호	통행목적 순서	출발지존	24시간제 출발시간대	80분제 출발분대	도착지존	24시간제 도착시간대	80분제 도착분대
PID	OTRIP	ORIGIN	CHOUR	OMIN	DESTIN	DHOUR	DMIN
210105100013	1	2101051	8	0	2102064	8	30
210105100013	2	2102064	9	0	2101051	9	30
210105100014	1	2101051	8	0	2107064	8	40
210105100014	2	2107064	20	40	2101051	21	20
210105100015	1	2101051	8	0	2107052	8	40
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

<4-42> output file format

[illegible]

#### 다. 비정상적인 통행시간자료 제거 및 수단 Code 재정리

- 비정상적인 통행시간이라 함은 한 권역 내에서의 통행이 5시간을 초과한다고는 볼 수 없기 때문에 전체 통행시간이 5시간(300분)을 초과하는 통행으로 가정하였음. 그리고 raw data에 표기되어 있는 교통수단의 Code를 정리하여 새로운 교통수단 Code를 부여하였음. raw data에서의 교통수단 Code를 분석에 용이하도록 정리할 뿐만 아니라, 시내·좌석·마을버스, 기타버스, 시외·고속버스로 나뉘어 진 버스교통수단을 하나의 Code로 통합하고자 하는 의도임.
- 새롭게 정리한 교통수단 Code번호와 기존의 raw data에서 사용되었던 교통수단 Code

<표 4-43> 재정리한 교통수단(TMOD) Code

재정리한 교통수단(TMOD) Code		raw data의 교통수단(TMOD) Code	
교통수단 Code	교통수단	교통수단 Code	교통수단
6	지하철·철도	1	지하철·철도
3, 4, 5	시내·좌석·마을버스 (3) 기타버스(4) 시외·고속버스(5)	2	버스·좌석·마을버스, 기타버스, 시외·고속버스
2	승용차	3	승용차
7	택시	4	택 시
1	도보	5	도 보
8	오토바이	8	오토바이
9	자전거	9	자전거
10	기타	10	기타

- 아래의 두 표는 비정상적인 수단통행시간을 제거한 예를 보여주고 있음. File 1의 두 번째 통행 자료는 수단통행시간이 1215분으로 권역 내 통행으로 보기 어려운 비정상통행으로써 제거하였음. 또한, 통행수단(TOMD)의 Code번호가 「6」 이기 때문에 File 2의 재정리한 교통수단(TMOD)의 Code를 이용하여 「1」로 변환하였음.

&lt;표 4-44&gt; File 1

통행목적	개인번호	목적통행 순서	목적통행	수단통행 순서	통행수단	출발지존	도착지존	수단통행 시간
TOBJ_ Code	PID	OTRIP	TOBJ	MTRIP	TMOD	ORIGIN	DESTIN	TRAVEL MIN
2	210105100512	1	2	1	6	2101051	2102052	15
2	210105100512	2	3	1	6	2102052	2101051	1215
2	210105100513	1	2	1	6	2101051	2110056	30
2	210105100513	2	3	1	6	2110056	2101051	30
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

&lt;표 4-45&gt; File 2

개인번호	목적통행 순서	목적통행	수단통행 순서	통행수단	출발지존	도착지존	수단통행 시간
PID	OTRIP	TOBJ	MTRIP	TMOD	ORIGIN	DESTIN	TRAVEL min
210105100512	1	2	1	1	2101051	2102052	15
210105100513	1	2	1	1	2101051	2110056	30
210105100513	2	3	1	1	2110056	2101051	30
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

#### 라. 대중교통수단의 누락된 통행비용 자료의 제거

- raw data에서 대중교통의 통행비용이 입력되지 않은 자료를 제거함. 표본 집합화 자료는 각 수단의 평균적인 속성 값을 추정하여 사용하므로 표본 집합화 자료의 구축 시 평균적인 속성 값이 왜곡되게 추정되는 것을 고려하여 대중교통수단 통행요금이 「0」<sup>2)</sup>인 자료를 제거하였음.

2) 가구통행실태조사에서 조사되지 않은 통행비용.

&lt;표 4-46&gt; 대중교통 통행비용이 「0」인 경우를 제거했을 때 삭제된 개인통행데이터 수

삭제 된 DATA 수	삭제 전 개인통행DATA 수	삭제 후 개인통행DATA 수	삭제 된 DATA 수
부산·울산권역	492,465	402,536	89,929
대구권역	224,104	183,645	40,459
대전권역	227,119	191,816	35,303
대전권역	94,122	80,512	13,610

#### 마. 승용차 통행비용의 추정.

##### ○ 승용차 유류비용의 추정

- 승용차 수단의 통행비용은 주차비용, 유료도로이용료, 유류비용으로 들 수 있으며, 이를 합산한 값을 이용하여 승용차의 통행비용으로 정의하였음.
- 승용차 수단의 비용은 이용자의 직접 사적비용을 이용하여 추정하였음. 따라서, 『자동차 소유, 운행의 사적·사회적 비용 비교 연구』<sup>3)</sup>보고서에 의한 승용차 운전자의 통행시간비용을 이용함.
- 승용차 운전자의 통행시간가치<sup>4)</sup>  
: 한국개발 연구원의 연구<sup>5)</sup>를 활용하여 업무통행 시간가치는 9,750원/h, 비업무통행 시간가치는 업무통행가치의 1/3인 3,250원/h으로 설정하였음.
- 개별 표본 자료에서 대안수단으로써 승용차의 통행시간을 T-distribution 및 랜덤화 추출방법으로 추정하였으며, 추정된 통행시간을 이용하여 승용차의 통행비용을 추정하였음. 승용차의 통행비용은 통행목적의 Dummy Variable을 이용하여 업무통행시간가치와, 비 업무통행시간가치로 승용차 통행비용을 추정하였음.

3) 서울시정개발연구원, 『자동차 소유, 운행의 사적·사회적 비용 비교 연구』, p59

4) 서울시정개발연구원, 『자동차 소유, 운행의 사적·사회적 비용 비교 연구』, p59

5) 한국개발연구원, “도로 및 철도부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구”, 1999 참조

## 2. 목적통행을 기초로 한 주수단 및 보조수단의 결정방법

### 가. 동일한 목적을 가진 연속된 통행 자료를 통합

- 개개인의 동일한 목적을 가진 연속된 통행 자료를 통합함으로써, 하나의 목적을 위한 통행 중에 교통수단의 변화를 고려하여 주교통수단과 접근교통수단을 분리하였음.
  - 개개인의 통행(개인번호)으로부터 연속된 통행(통행목적의 Code가 같은 경우)일 경우 하나의 목적을 위한 통행 자료로 통합할 수 있음. 통합 시 출발지와 도착지는 연속된 통행의 첫 번째와 마지막 zone으로 구분하였음. 특정 개인의 첫 번째 통행이 지하철 (code number: 1)이고 두 번째 통행이 버스(code number: 2)라면 선택한 수단에 대하여 지하철과 버스를 Check하고 나머지는 default(0)값으로 변환하도록 하였음. 또한 각각의 선택된 수단에 대한 통행시간과 요금(Fee)도 같은 Line에 함께 입력이 됨.
- 이러한 자료구축 방법으로 도출된 주교통수단과 접근교통수단의 예는 다음과 같음.

<표 4-47> Step 1

개인번호	목적통행 순서	목적통행	수단통행 순서	통행수단	출발지존	도착지존	수단통행 시간	수단통행 비용
PID	OTRIP	TOBJ	MTRIP	TMOD	ORIGIN	DESTIN	TRAVEL MIN	TRAVEL COST
210105100103	1	2	1	1	2101051	2105056	20	450
210105100103	1	2	2	2	2105056	2113052	80	450
210105100103	2	3	1	2	2113052	2105056	80	450
210105100103	2	3	2	1	2105056	2101051	20	450
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

<표 4-48> Step 2-1

개인번호	출발지존	도착지존	지하철선택	버스선택	승용차선택	택시선택	지하철VTT
PID	ORIGIN	DESTIN	SUB_ select	BUS_ select	CAR_ select	TAXI_ select	SUB_ time
210105100103	2101051	2113052	1	1	0	0	20
210105100103	2113052	2101051	1	1	0	0	20
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮



&lt;표 4-53&gt; Step 2-2

지하철cost	버스VTT	버스cost	승용차VTT	승용차park	승용차 toll	택시VTT	택시cost
SUB_ cost	BUS_ time	Bus_ cost	CAR_ time	PARK_ cost	TOLL_ cost	TAXI_ time	Taxi_ cost
450	80	450	0	0	0	0	0
450	80	450	0	0	0	0	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

&lt;표 4-50&gt; Step 3

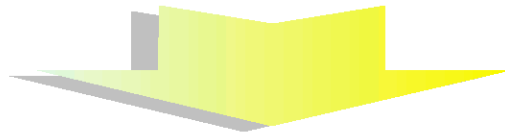
개인번호	출발지존	도착지존	주교통수단	주교통수단 비용(원)	보조교통수단	보조교통 수단비용(원)
PID	ORIGIN	DESTIN				
210105100103	2101051	2113052	지하철	450	버스	450
210105100103	2113052	2101051	지하철	450	버스	450
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

- 교통수단분담모형에서 고려된 교통수단은 지하철, 버스, 승용차, 택시이며, 도보, 오토바이, 자전거, 기타의 교통수단만을 이용한 자료는 제거하였음.
- 통행 자료로부터 주 교통수단과 접근 교통수단의 구분을 위한 논리는 다음과 같음.

### 지하철·버스·승용차·택시의 주 교통수단과 접근 교통수단의 분리를 위한 논리

#### ① 「지하철」이 주 교통수단이 되는 경우와 그때의 접근교통수단의 선택논리

일반적으로 지하철을 타기위하여 버스·승용차·택시를 이용한다. 반대로 버스·승용차·택시를 이용하기 위하여 지하철 수단을 선택하는 행위는 사람들의 교통수단선택에 있어서 행태적인 면을 고려할 경우 대부분 일어나기 힘든 경우이다. 따라서 지하철의 수단이 선택되어져 있는 통행 자료에서는 지하철 교통수단이 나머지 교통수단보다 우선시되기 때문에 주 교통수단이 되고 나머지 선택된 버스·승용차·택시·도보·자전거·오토바이·기타의 교통수단은 접근교통수단이 된다.



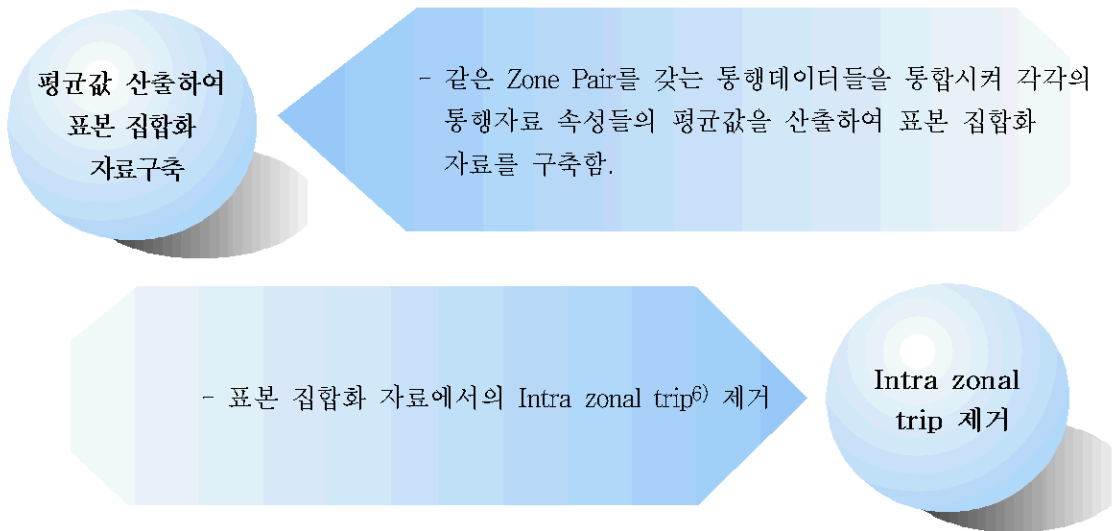
#### ② 「버스」가 주 교통수단이 되는 경우와 그때의 접근교통수단의 선택논리

버스 교통수단이 주 교통수단이 되는 경우는 지하철 교통수단을 이용하지 않았을 경우에 해당된다. 지하철 교통수단과 마찬가지로, 교통수단선택에 있어서 승용차나 택시를 이용하기 위하여 버스 교통수단을 선택하는 행태는 없는 것으로 간주하였으며, 지하철 교통수단이 선택되지 않은 통행 자료에서 버스 교통수단이 선택되었다면 버스 교통수단이 나머지 교통수단보다 우선시되기 때문에 주 교통수단이 되고 나머지 선택된 승용차·택시·도보·자전거·오토바이·기타의 교통수단은 접근교통수단이 된다.

### 3. 표본 집합화 자료의 구축

- 표본 집합화 자료를 구축하기 위하여 몇 가지 사항을 고려하여 Data의 수정을 가하였음.

다음은 고려한 사항에 대한 기본적인 설명을 도표화한 것임.



<그림 4-19> 표본 집합화 자료의 구축방법

#### 가. 평균값을 이용한 표본 집합화 자료의 구축

**예제** 특정 O-D에 대해 버스 이용자료 2개가 있을 경우, 표본 집합화 자료의 평균속성 값을 계산한 방법은 다음과 같음.

##### 표본 집합화 자료의 평균속성값 계산( 2개의 자료의 계산)

- ▷ 버스 평균 통행시간(Avg\_car\_time) = ( 60 + 20 ) / 2 = 40(분)
- ▷ 버스 평균 통행비용(Avg\_car\_cost) = ( 500 + 700 ) / 2 = 600(원)
- ▷ 버스 접근수단의 평균 통행시간(Avg\_car\_access\_time) = ( 30 + 0 ) / 2 = 15(분)
- ▷ 버스 접근수단의 평균 통행비용(Avg\_car\_access\_cost) = ( 500 + 0 ) / 2 = 250(원)

6) 어떠한 통행에 있어서 출발지존과 도착지존이 같은 통행을 존내 통행(Intra-zonal trip)이라 함.

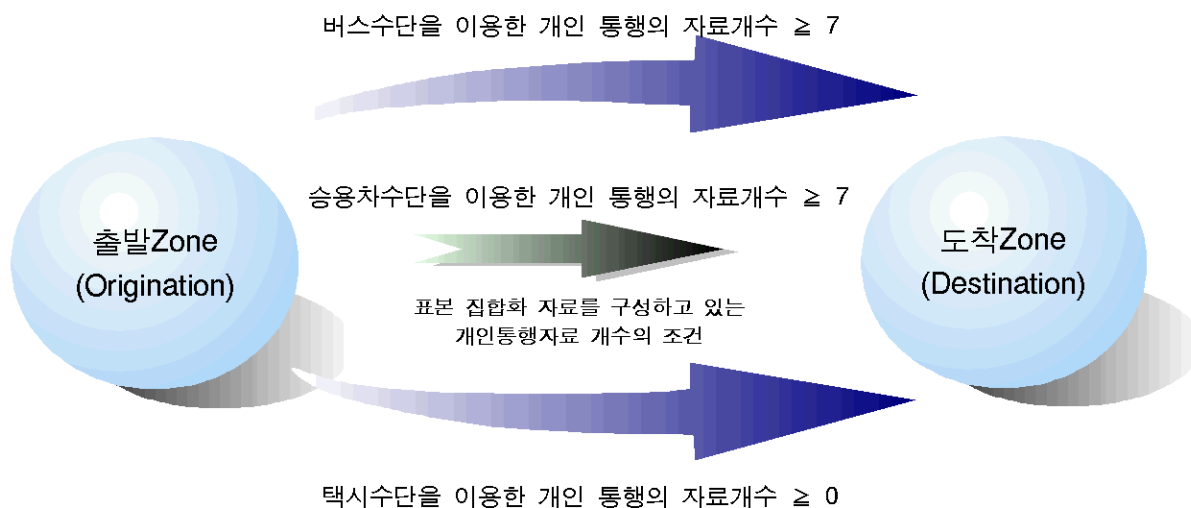
#### 나. 표본 집합화 자료에서의 Intra zonal trip 제거

- 교통수단선택모형정산에 필요한 자료는 zone to zone 통행 자료로써 Intra zonal trip 통행자료를 제거함. 따라서 ORIGIN과 DESTIN의 존 Code번호가 일치하는 통행 자료를 제거함.

#### 다. 권역별 표본 집합화 자료의 구축

- T-distribution을 이용한 개별 표본 자료의 구축을 위해서 O-D별로 각 수단별 개인의 통행 자료가 모두 7개 이상인 자료를 이용하여 표본 집합화 자료로 구축함. 그러나 T-distribution을 이용하여 개별 표본 자료의 구축 시 자료구축 과정에서 모든 통행수단 (지하철·버스·승용차·택시)이 7개 이상인 표본 집합화 자료의 수가 매우 부족하였음. 따라서 특별히 자료의 개수가 부족한 수단은 제외하고 나머지 수단의 자료가 7개 이상인 자료를 사용하여 표본 집합화 자료를 구축하도록 함.

##### 1) 대전, 광주권역의 경우 (지하철이 없는 지역)



<그림 4-20> 광주, 대전지역의 표본 집합화 자료의 구성조건

- 동일한 Zone-pair로써 버스, 승용차의 교통수단자료가 7개 이상인 것만 고려하였을 경우의 자료수를 아래 표에서 정리한 것이며, 이때의 택시수단 자료의 개수를 고려하지 않음. (버스  $\geq 7$  & 승용차  $\geq 7$  & 택시  $\geq 0$ )

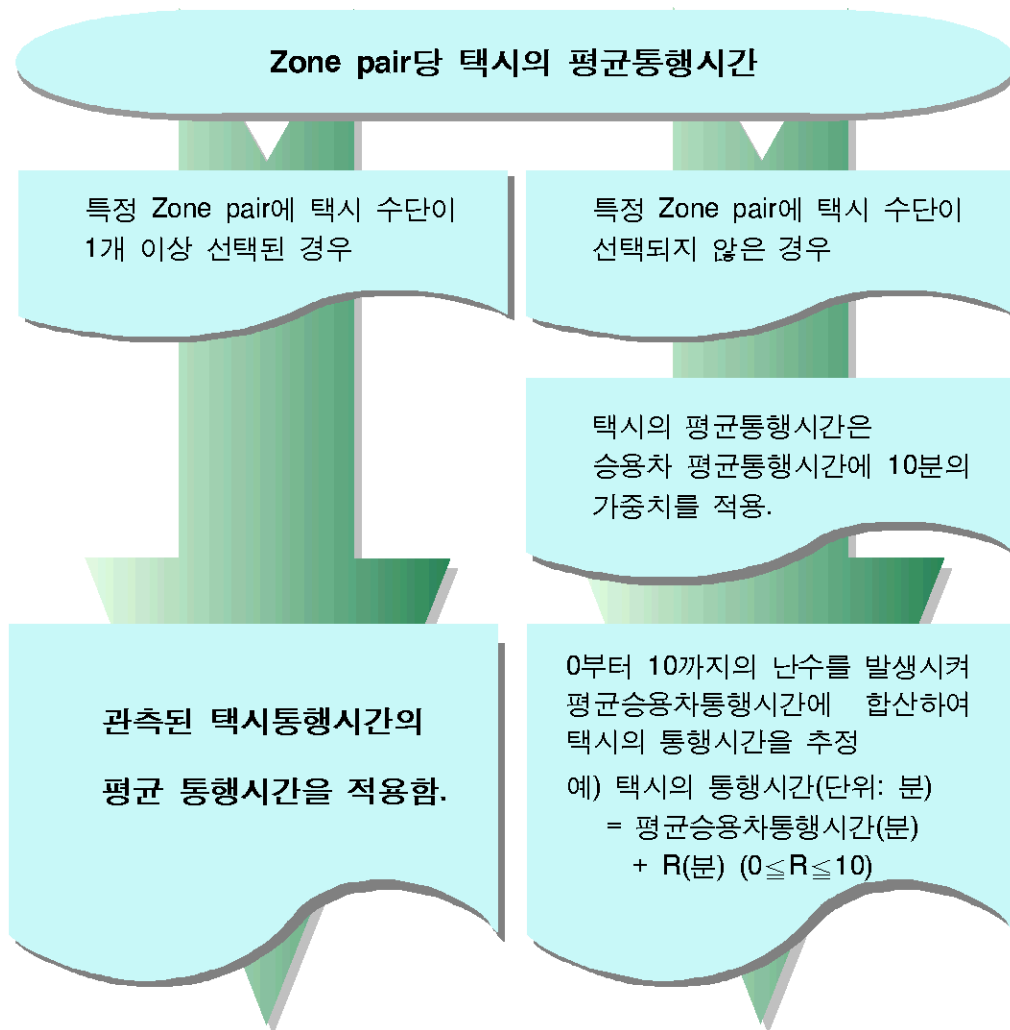
&lt;표 4-51&gt; 대전, 광주권역의 표본 집합화 자료의 개수

	Aggregation 자료 수	Disaggregation 자료 수
광주권역	600	25326
대전권역	1799	105601

- 버스와 승용차의 경우 Zone pair별로 개인의 통행 자료가 모두 7개 이상인 자료를 이용하였으며, 각각 평균적인 값으로 속성자료를 추정하였음. 택시의 경우는 Zone pair별로 개인 통행 자료의 개수를 고려하지 않았기 때문에 택시 수단의 속성자료(통행시간·통행비용)가 있을 수도 있고 없을 수도 있음.

따라서 표본 집합화 자료에서 택시 수단의 속성자료는 Zone pair당 택시 수단을 이용한 개인통행 자료가 1개 이상 선택된 자료와 하나도 선택되지 않은 자료가 있을 수 있으므로 택시 수단의 평균통행시간과 평균통행요금을 추정하는 방법은 다음과 같음.

○ Zone pair 당 택시의 평균통행시간



<그림 4-21> Zone pair 당 택시의 평균통행시간 추정방법

○ Zone pair 당 택시의 평균통행요금

- 택시 요금은 광역 시장에 의하여 책정된 98년도 기준 요금을 사용하였다. 광역시별 택시의 거리와 시간에 따른 요금표<sup>7)</sup>는 아래와 같음.

7) 전국교통통계자료, 2000년 11월, 건설교통부

&lt;표 4-52&gt; 광역시별 택시의 요금체계

(2000. 6. 30)

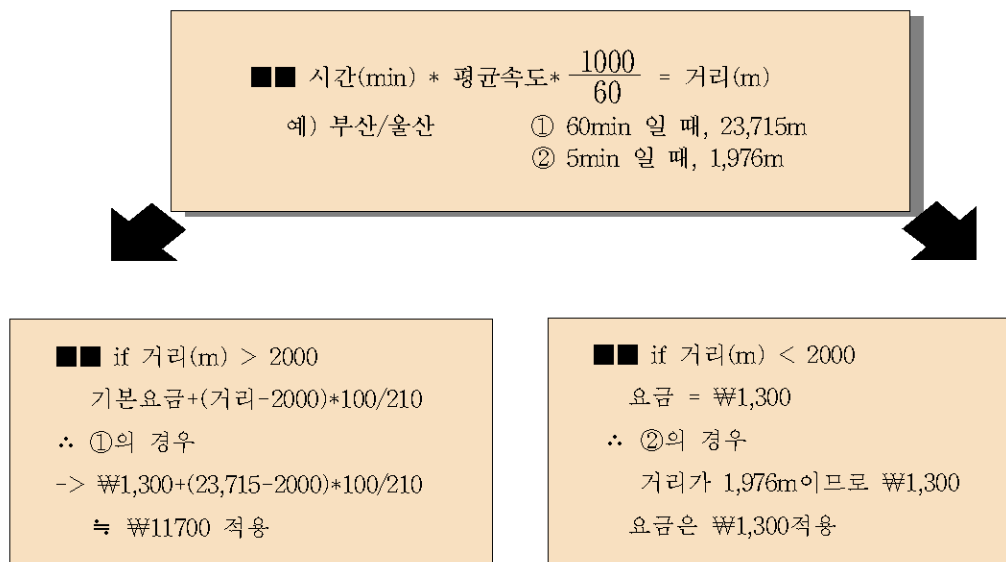
시·도	조정시행일	기본요금	주행요금	시간요금 (15km/h이하)
부 산	'98. 3 . 1	2km 1,300원	210m당 100원	51초당 100원
울 산	'98. 4. 25	2km 1,300원	215m당 100원	52초당 100원
대 구	'98. 2. 26	2km 1,300원	215m당 100원	54초당 100원
광 주	'98. 3. 25	2km 1,300원	214m당 100원	51초당 100원
대 전	'98. 3. 23	2km 1,300원	215m당 100원	52초당 100원

- 택시의 도심 내 평균 운행속도는 도심 내 평균 운행속도와 같다고 가정하였고 아래의 정리한 표는 전국교통통계<sup>8)</sup>자료의 7대도시 1일 평균 자동차 운행속도임.

&lt;표 4-53&gt; 7대도시의 1일 평균 자동차 운행속도임

(km/h)

부산·울산권 <sup>9)</sup>	대구	광주	대전
23.715	28.1	16.93	23.2



&lt;그림 4-25&gt; zone pair 당 택시 통행요금 산정법

8) 전국교통통계자료, 2000년 11월, 건설교통부

9) 부산·울산권의 평균운행속도자료는 부산권 24.73(km/h), 울산권 22.7(km/h)의 평균값을 사용하여 추정하였음.

- 위의 순서도는 택시의 통행시간을 이용하여 택시의 통행요금을 추정하는 방법을 도식화 한 것임. 위의 예제는 부산·울산권역을 기준으로 하였고, 부산·울산권역의 도심내 평균자동차 운행속도는 <표 4-54>에서 부산지역과 울산지역의 평균값을 적용하여 평균속도 23.715 km/h로 계산됨.

- 관측되지 않은 택시 통행시간의 추정방법

: 해당 Zone pair의 택시의 평균통행시간은 관측된 승용차의 평균통행시간과 유사한 값으로 추정될 것으로 보이며, 택시의 평균통행시간은 승용차 평균통행시간보다 최소 0분, 최대 10분의 차이를 나타낼 것으로 가정하였음. 따라서 관측된 승용차의 평균통행시간에 0에서 10분 사이로 Random한 시간을 추가하여 택시의 평균통행시간을 추정하였음.

#### 예제

승용차 평균통행시간 : 30분

관측되지 않은 택시 평균통행시간  $\Rightarrow$  30분 + R(분) ( $0 \leq R \leq 10$ ) = 30분 + 8분 = 38분

- 관측되지 않은 택시 통행요금의 추정방법

: 관측되지 않은 택시 평균통행시간은 앞에서 제시한 Random함수를 이용하여 난수를 발생시켜 승용차 평균통행시간에 합산하여 구하였고 이렇게 추정한 택시 평균통행시간을 이용하여 택시의 평균통행요금을 추정함.

#### 예제

광주의 경우 평균속도는 <표 4-54>에 의거하여 1일 평균자동차 평균속도는 16.93km/h입니다.

- 승용차 평균통행시간을 이용하여 구한 택시 평균통행시간 : 38분

$$\text{시간(min)} * \text{평균속도(km/h)} * \frac{1000}{60} = \text{거리(m)}$$

( 평균속도는 앞에서 제시한 도심 내 평균운행속도를 이용함. )

- 관측되지 않은 택시 평균통행요금 구하는 방법

$$\text{거리} : 38 * 16.93 * \frac{1000}{60} = 10722(\text{m})$$

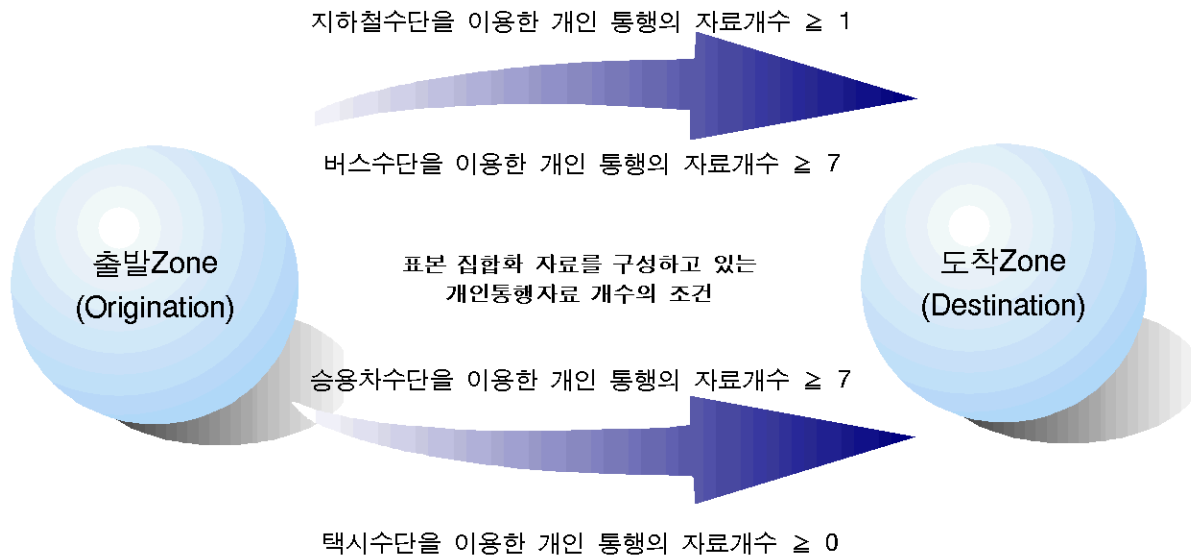
: 거리가 10722(m)이므로 2000(m)이상이므로 <그림 4-22>의 zone pair 당 택시 통행요금산정방법에 의거하여 통행요금을 산정하였습니다.

$$\blacktriangleright \text{if 거리(m)} > 2000 : \text{기본요금} + (\text{거리} - 2000) * 100 / 210$$

- 통행요금 :  $1300 + (10722 - 2000) * 100 / 214 = 5375(\text{원}) \div 5400(\text{원})$



## 2) 부산·울산, 대구의 경우 (지하철이 있는 지역)



&lt;그림 4-23&gt; 부산·울산, 대구지역의 표본 집합화 자료의 구성조건

- 버스, 승용차의 수단자료가 모두 7개 이상, 지하철 수단자료가 1개 이상인 표본 집합화 자료의 경우. (지하철  $\geq 1$ , 버스  $\geq 7$ , 승용차  $\geq 7$ , 택시  $\geq 0$ )

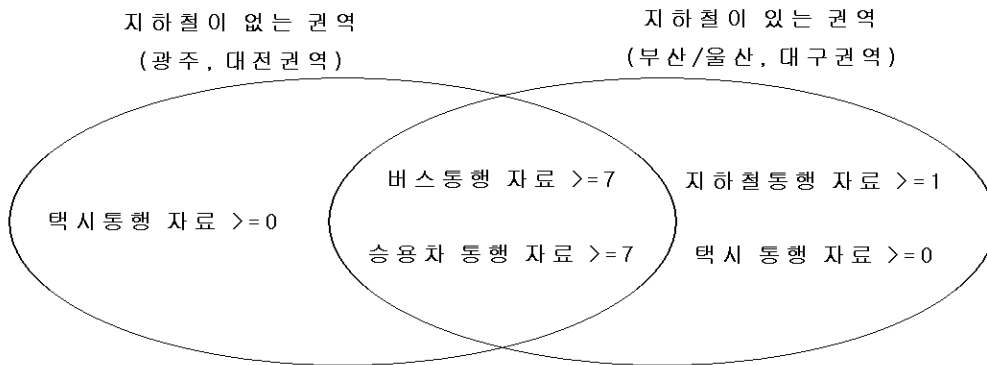
&lt;표 4-54&gt; 부산·울산, 대구권역의 표본 집합화 자료의 개수

	Aggregation 자료 수	Disaggregation 자료 수
부산·울산권역	98	9236
대구권역	163	9305

- 지하철이 있는 지역(부산·울산권역, 대구권역)의 표본 집합화 자료 구축방법은 지하철 수단을 제외한 버스, 승용차, 택시 수단의 경우 지하철이 없는 지역의 표본 집합화 자료 구축방법과 동일하게 자료를 구축하였음. 즉, 버스·승용차 수단은 개인 통행 자료가 7개 이상인 자료를 이용하여 평균적인 속성 값을 구하여 표본 집합화 자료를 구축하였고, 택시 수단의 경우 관측된 택시 자료가 없을 경우와 관측된 택시 자료가 있을 경우로 나뉘어 택시 통행시간과 택시 통행요금의 평균적인 값을 추정하였음.
- 지하철이 있는 지역의 표본 집합화 자료의 구축 시 지하철 수단의 특성상 역간 통행시간과 통행요금이 거의 일정함. 따라서 특정 zone pair의 지하철 수단을 이용하는 개인 통행 자료를 이용하여 평균을 추정한 표본 집합화 자료의 속성 값은 그 해당 zone pair에서의 평균적인 속성 값으로 사용하여도 무방하다고 판단됨.

#### 4. 'T' 분포 및 랜덤화 추출방법을 이용한 개별 표본 자료의 구축

- 아래에 나온 그림과 표는 표본 집합화 자료 개수와 개별 표본 자료 개수를 나타내는 것임.



<그림 4-24> 표본 집합화 자료의 Zone pair 당 개인 통행 자료의 구성조건

<표 4-55> 각 권역별 표본 집합화 자료, 개별 표본 자료의 개수

권역		Aggregation 자료 수	Disaggregation 자료 수
지하철이 있는 권역	부산·울산권역	98	9236
	대구권역	163	9305
지하철이 없는 권역	광주권역	600	25326
	대전권역	1799	105601

##### 가. 개별 표본 자료의 대안수단 속성자료 구축방법

- 개별 표본 자료의 대안수단 속성자료 구축에 T-distribution을 이용하여 자료를 추정할 수 있는 교통수단은 위의 <그림 4-24>에서 보는 바와 같이 특정 Zone pair에서 자료의 개수가 7개 이상인 버스수단과 승용차 수단을 들 수 있음. 또한 해당 Zone pair 간에 T-distribution을 고려할 수 없을 만큼 자료의 개수가 현저히 부족한 교통수단은 지하철과 택시의 교통수단이다. 따라서 지하철과 택시의 교통수단이 타대안의 대안수단일 경우 평균적인 속성 값을 이용하여 Random한 수치를 가감하여 지하철과 택시의 수단의 속성자료를 구축함.

1) T-distribution 방법을 이용한 대안수단 속성자료 추정방법

- T-distribution 방법을 이용한 대안수단 속성자료 추정방법은 해당 zone pair간에 각 수단별 통행속성자료 분포가 비슷한 성향을 가질 것으로 가정을 하여 추정하는 방법임. 따라서 해당 Zone pair에서의 수단별 T값은 서로 같음을 가정하여 선택되지 않은 대안수단의 속성 값을 추정함. 또한, T-distribution을 이용하여 특정 교통수단의 분포를 추정할 수 있는 자료는 해당 Zone pair간에 개인통행 자료의 개수가 7개 이상인 수단임.
- T-distribution을 이용하여 해당 zone pair의 버스와 승용차의 수단간에 T값은 서로 같음을 이용하여 버스와 승용차의 대안수단 속성 값을 추정하는 방법은 아래와 같음.

승용차 T 값	=	버스 T 값
$\frac{\text{승용차속성자료의 평균값} - \text{승용차속성자료 값}}{\text{승용차속성자료의 표준편차값}} = \frac{\text{버스속성자료의 평균값} - \text{버스속성자료 값}}{\text{버스속성자료의 표준편차값}}$		

<그림 4-25> T-distribution을 이용하여 추정하는 방법

**예제 1**

관측된 승용차의 속성자료를 이용하여 대안수단인 버스의 속성자료를 T-distribution의 T값을 이용하여 추정하는 방법

- 표본 집합화 자료의 승용차 평균통행시간 : 22(분)
  - 표본 집합화 자료의 승용차 통행시간의 표준편차 : 6.87(분)
  - 개인 통행 자료의 승용차 관측 통행시간 : 19(분)
  - 표본 집합화 자료의 버스 평균통행시간 : 35(분)
  - 표본 집합화 자료의 버스 통행시간의 표준편차 : 10(분)
  - 개인 통행 자료의 버스 추정 통행시간 : X(분)
- $\langle \text{승용차 통행시간의 T 값} \rangle \quad \langle \text{버스 통행시간의 T 값} \rangle$   
 $\frac{22 - 19}{6.87} = 0.437 \quad \frac{35 - X}{10}$   
 $\Rightarrow \text{승용차 T 값} = \text{버스 T 값}$   
 $\Rightarrow X = 35 - 10 * 0.437 = 30.63(\text{분})$

&lt;그림 4-26&gt; 예제 1

**예제 2**

관측된 버스의 속성자료를 이용하여 대안수단인 승용차의 속성자료를 T-distribution의 T값을 이용하여 추정하는 방법

- 표본 집합화 자료의 승용차 평균통행시간 : 22(분)
  - 표본 집합화 자료의 승용차 통행시간의 표준편차 : 6.87(분)
  - 개인 통행 자료의 승용차 추정 통행시간 : Y(분)
  - 표본 집합화 자료의 버스 평균통행시간 : 35(분)
  - 표본 집합화 자료의 버스 통행시간의 표준편차 : 10(분)
  - 개인 통행 자료의 버스 관측 통행시간 : 38(분)
- $\langle \text{승용차 통행시간의 T 값} \rangle \quad \langle \text{버스 통행시간의 T 값} \rangle$   
 $\frac{22 - Y}{6.87} \quad \frac{35 - 38}{10} = -0.3$   
 $\Rightarrow \text{승용차 속성자료의 T 값} = \text{버스 속성자료의 T 값}$   
 $\Rightarrow Y = 22 - (6.87 * -0.3) = 24.061 \approx 24(\text{분})$  (소수점 뒷자리 버림)

&lt;그림 4-27&gt; 예제 2

- T-distribution을 이용하여 대안수단의 속성 값을 추정 시 속성자료의 값이 (-)의 부호를 가지는 자료의 경우가 생길 수 있으며, 속성자료의 값은 항상 시간과 비용의 값을 나타내므로 (+)의 부호를 나타내야 하기 때문에 개별 표본 자료에서의 대안수단 속성 값으로 부적당함. 따라서 (-)의 부호를 가진 대안수단의 속성자료가 추정되면 해당 속성자료의 평균값으로 대체하도록 하였음.
  - T-distribution의 방법을 이용하여 대안수단의 속성을 추정하기 위해서는 개인통행 자료에서 개인이 선택한 교통수단이 버스 또는 승용차일 경우에만 가능하며 버스를 선택하였을 경우 승용차 수단의 속성자료들을 T값을 이용하여 추정할 수 있고 승용차를 선택하였을 경우 버스 수단의 속성자료들을 T값을 이용하여 추정할 수 있음.
  - T-distribution을 이용하여 대안수단의 속성자료를 추정할 수 없는 경우는 개인통행 자료에서 개인이 선택한 수단이 지하철 또는 택시일 경우임. 따라서 지하철, 택시의 수단은 선택한 통행 자료의 개수가 7개 이상이 되지 않기 때문에 T-distribution을 추정할 수 없으며, T값을 이용하여 대안수단의 속성 값을 추정할 수 없음.
  - T-distribution으로 대안수단의 속성 값을 추정할 수 없을 경우, 대안수단의 평균적인 속성 값을 기준으로 Random한 값을 가감하여 추정하는 방법을 들 수 있으며, 방법은 다음과 같음.
- 2) 대안수단의 평균적인 속성 값을 기준으로 Random한 수치의 값을 이용한 대안수단 속성자료 추정방법
- T-distribution의 T값을 이용하여 대안수단의 속성 값을 추정하기 어려운 경우, 즉 개인이 선택한 수단이 지하철 또는 택시일 경우이며, Random한 값을 이용하여 평균 속성 자료 값에 가감하는 방식을 사용한다.

&lt;표 4-56&gt; 각 권역별 표본 집합화 자료, 개별 표본 자료의 개수

수 단	대안수단 속성자료 추정방법
지하철	① 통행시간(분) → 지하철 평균 통행시간 + S(분) ( $-2 \leq S \leq 2$ ) ② 통행요금(원) → 지하철 평균 통행요금 ③ 접근시간(분) → 지하철 평균 접근시간 + ST(분) ( $-10 \leq ST \leq 10$ ) ④ 접근비용(원) → 지하철 평균 접근비용
버스	⑤ 통행시간(분) → 버스 평균 통행시간 + B(분) ( $-5 \leq B \leq 5$ ) ⑥ 통행요금(원) → 버스 평균 통행요금 ⑦ 접근시간(분) → 버스 평균 접근시간 + BT(분) ( $-5 \leq BT \leq 5$ ) ⑧ 접근비용(원) → 버스 평균 접근비용
승용차	⑨ 통행시간(분) → 승용차 평균 통행시간 + C(분) ( $-5 \leq C \leq 5$ ) ⑩ 통행비용(원) → 승용차 평균 통행비용
택시	⑪ 통행시간(분) → ⑨번의 추정된 승용차 통행시간 + T(분) ( $0 \leq T \leq 10$ ) ⑫ 통행요금(원) → 택시요금 산정표를 기준으로 요금을 추정

- <표 4-57>은 개별 표본 자료에서 개인이 선택한 교통수단이 지하철 또는 택시일 경우 대안수단의 속성자료를 추정하는 방법을 나타내고 있음. 또한 추정된 속성 값이 음(-)의 부호를 가질 경우 표본 집합화 자료의 평균값으로 대체하도록 하였음.

예를 들면, 특정 수단접근시간의 평균값이 「0」 일 경우, ③, ⑦번이 이에 해당하며 Random한 추출 값이 음(-)의 부호를 가질 수 있으므로 「0」 이하의 속성 값이 도출되기 때문에 해당 속성자료를 평균값으로 대체하도록 하였음.

- 개인통행 자료에서 개인이 택시수단을 선택했을 경우의 대안수단 속성자료 추정방법.  
 (※ 개별 표본 자료 구축 시 개인이 선택한 교통수단의 속성자료를 그대로 이용하지만 택시수단의 경우 raw data에서 택시요금을 분석해 본 결과, 택시 요금이 기본요금 이하인 자료들을 발견할 수 있었음. 따라서 기본요금 이하의 택시요금은 각 권역별 택시요금 산정표를 기준으로 기본요금(1,300원)으로 자료를 수정하였음.)

#### ① 지하철 수단의 속성자료 추정방법

- <표 4-57>의 ②, ④번은 통행요금 또는 접근비용을 추정하는 것이기 때문에 표본 집

합화 자료에서의 평균값을 그대로 적용하였음.

- <표 4-57>의 ①번은 지하철 수단의 통행시간을 추정하는 것으로 평균적으로 지하철의 대기시간을 4분으로 가정할 수 있으며 지하철 평균 통행시간에  $S(\text{분})$  ( $-2 \leq S \leq 2$ ) 값을 Random하게 추출하여 합산하였음. 지하철 수단의 특성 중에 정시성을 고려하여 Random한 값의 추출 시 값의 범위를 비교적 좁게 설정하였음.
- <표 4-57>의 ③번은 지하철 수단의 접근시간의 추정방법으로써 접근수단이 버스, 승용차, 택시, 도보, 자전거, 기타 수단이 될 수 있으며 개인마다 접근수단을 선택하는 성향이 다르므로  $ST(\text{분})$  ( $-10 \leq ST \leq 10$ ) 값을 Random하게 추출하여 합산하였음.

## ② 버스 수단의 속성자료 추정방법

- <표 4-57>의 ⑥, ⑧번의 통행요금 또는 접근비용을 추정하는 것이기 때문에 표본 집합화 자료에서의 평균값을 그대로 적용시켰음.
- <표 4-57>의 ⑤번은 버스 수단의 통행시간을 추정하는 것으로 버스를 통행하는 개인의 통행시간은 평균값과 비슷하다고 가정하였으며 5분 안팎의 오차를 가지고 있다고 판단하여  $B(\text{분})$  ( $-5 \leq B \leq 5$ ) 값을 Random하게 추출하여 평균 버스 통행시간에 합산하였음.
- <표 4-57>의 ⑦번의 버스 접근시간의 경우 버스를 타기 위하여 접근한 시간과 버스를 기다리는 대기시간을 고려하여 버스 평균 접근시간에 5분 안팎의 오차를 가지고 있다고 가정하였으며  $BT(\text{분})$  ( $-5 \leq BT \leq 5$ ) 값을 Random하게 추출하여 합산하였음.

## ③ 승용차 수단의 속성자료 추정방법

- 비용을 나타내는 <표 4-57>의 ⑩자료의 경우 표본 집합화 자료에서의 평균값을 그대로 적용시켰으며, ⑨번 승용차 통행시간의 경우 개인의 운전능력의 숙련도와 도로상황으로부터 각 개인마다 같은 출발지와 도착지를 이동하는데 걸리는 시간이 평균 승용차 통행시간에 5분 안팎으로 오차가 있을 것이라는 가정을 하였음. 따라서  $T(\text{분})$  ( $-5 \leq T \leq 5$ ) 값을 Random하게 추출하여 합산하였다.

○ 개인통행 자료에서 개인이 지하철수단을 선택했을 경우의 대안수단 속성자료 추정방법.

### ① 버스, 승용차 수단의 속성자료 추정방법

- 앞에서 설명한 속성자료 추정방법과 동일하게 추정하였음.

## ② 택시 수단의 속성자료 추정방법

- 택시 통행시간 속성자료는 승용차 수단의 통행시간과 패턴이 유사하다고 가정하였고 승용차 통행시간의 속성자료가 추정이 된 후에 승용차 통행시간에  $T(\text{분})$  ( $0 \leq T \leq 10$ ) 값을 Random하게 추출하여 합산하였음. 택시의 통행시간은 승용차 통행시간보다 평균 5분 안팎으로 통행시간이 더 걸린다고 판단하였으며 최소 승용차 통행시간과 같고 최대 10분이 더 걸린다고 가정을 하였음.



## 5. 수단선택 모형정산을 위한 자료의 검토 및 검수

### 가. 개별 표본 자료의 형태

<표 4-57> 개별 표본 자료의 형태

자료번호	자료 ID	자 료 설 명
1	gagu_num	가구번호
2	pid	개인번호
3	origin	출발지존번호
4	destin	도착지존번호
5	sub_select	지하철 선택(0 or 1)
6	bus_select	버 스 선택(0 or 1)
7	car_select	승용차 선택(0 or 1)
8	taxi_select	택 시 선택(0 or 1)
9	sub_time	지하철 차내시간
10	sub_cost	지하철 통행요금
11	sub_access_time	지하철 차외시간
12	sub_access_cost	지하철 차외비용
13	bus_time	버 스 차내시간
14	bus_cost	버 스 통행요금
15	bus_access_time	버 스 차외시간
16	bus_access_cost	버 스 차외비용
17	car_time	승용차 차내시간
18	park_cost	주차비용
19	toll_cost	유료도로비용
20	fuel_cost	유류비용
21	taxi_time	택 시 차내시간
22	taxi_cost	택 시 통행비용
23	Gender	성별 (0 or 1)
24	Age_1	미성년자 (20세 이하) (0 or 1)
25	Age_2	청년층 (21세 이상,30세 이하) (0 or 1)
26	Age_3	중년층 (31세 이상, 60세 이하) (0 or 1)
27	Age_4	노년층 (61세 이상) (0 or 1)
28	Income_1	저소득층 (0 or 1)
29	Income_2	중산층(0 or 1)
30	Income_3	고소득층(0 or 1)
31	HBW (Home Based Work Trip)	가정기반 출근통행 (0 or 1)
32	HBS (Home Based School Trip)	가정기반 등교통행 (0 or 1)
33	HBSh (Home Based Shopping Trip)	가정기반 쇼핑통행 (0 or 1)
34	HBO (Home Based Other Trip)	가정기반 기타통행 (0 or 1)
35	NHB (Non-Home Based Trip)	비 가정기반 통행 (0 or 1)
36	Job_1	1차산업종사자 (0 or 1)
37	Job_2	2차산업종사자 (0 or 1)
38	Job_3	3차산업종사자 (0 or 1)
39	Job_4	기타산업종사자 (0 or 1)
40	소득:75 (저소득층),300 (중산층),500 (고소득층) 소득변수는 카테고리로 정리되어 있으므로 카테고리 별 평균값을 적용.	75(저소득층) 300(중산층) 500(고소득층)

## 나. 표본 집합화 자료 및 전수화 집합화 자료의 형태

&lt;표 4-58&gt; 표본 집합화 자료의 형태

자료 번호	자료 ID	자 료 설 명
1	origin	출발지존번호
2	destin	도착지존번호
3	sub_select	지하철 선택(0 or 1)
4	bus_select	버 스 선택(0 or 1)
5	car_select	승용차 선택(0 or 1)
6	taxi_select	택 시 선택(0 or 1)
7	Avg_sub_time	평균 지하철 차내시간
8	Avg_sub_cost	평균 지하철 통행요금
9	Avg_sub_access_time	평균 지하철 차외시간
10	Avg_sub_access_cost	평균 지하철 차외비용
11	Avg_bus_time	평균 버 스 차내시간
12	Avg_bus_cost	평균 버 스 통행요금
13	Avg_bus_access_time	평균 버 스 차외시간
14	Avg_bus_access_cost	평균 버 스 차외비용
15	Avg_car_time	평균 승용차 차내시간
16	Avg_park_cost	평균 주차비용
17	Avg_toll_cost	평균 유료도로비용
18	Avg_fuel_cost	평균 유류비용
19	Avg_taxi_time	평균 택 시 차내시간
20	Avg_taxi_cost	평균 택 시 통행비용
21	Avg_Age_1	미성년자 (20세 이하) (0 or 1)
22	Avg_Age_2	청년층 (21세 이상, 30세 이하) (0 or 1)
23	Avg_Age_3	중년층 (31세 이상, 60세 이하) (0 or 1)
24	Avg_Age_4	노년층 (61세 이상) (0 or 1)
25	Avg_Income_1	저소득층 (0 or 1)
26	Avg_Income_2	중산층(0 or 1)
27	Avg_Income_3	고소득층(0 or 1)
28	Avg_income	해당 Zone pair 통행 자료의 평균 수입

## 제5절 다항 로짓모형의 정산과 통계적 검증

### 1. 각 권역별 로짓모형의 추정 및 통계적 검증

가. 개별 표본 자료를 이용한 Multinomial Logit Model의 구축

○ 기본 효용함수식

<표 4-59> 개별 모형의 기본 효용함수식

선택대안	효 용 함 수
승용차	$U_{승} = \beta_1 TT_{승} + \beta_2 TC_{승} + \beta_3^{승} G + \beta_4^{승} I + \beta_5^{승} A$
버스	$U_{버} = \beta_{버} + \beta_1 TT_{버} + \beta_2 TC_{버}$
택시	$U_{택} = \beta_{택} + \beta_1 TT_{택} + \beta_2 TC_{택} + \beta_3^{택} G + \beta_4^{택} I + \beta_5^{택} A$
전철	$U_{철} = \beta_{철} + \beta_1 TT_{철} + \beta_2 TC_{철}$

<표 4-60> 개별 모형의 기본 효용함수식 변수의 설명

변수명	변수의 설명
TT	총통행시간 (Total Travel Time, 단위: 분) = IVTT(차내시간) + OVTT(차외시간)
TC	총통행비용 (Total Cost, 단위: 원) = 직접비용 + 간접비용
Dummy Variable	G 성별 (Gender) 여성일 경우, G = 0 남성일 경우, G = 1
	I 가구 소득 (Income) Inc_1 : 저소득층 ( 100만원 이하 )이면 1, 아니면 0 Inc_2 : 중 산 층 ( 101만원 이상 500만원 이하)이면 1, 아니면 0 Inc_3 : 고소득층 ( 501만원 이상 )이면 1, 아니면 0
	A 나이 (Age) Age_1 : 미성년자 ( 20세 미만 ) 이면 1, 아니면 0 Age_2 : 청 년 층 ( 20세 이상 30세 미만 ) 이면 1, 아니면 0 Age_3 : 중 년 층 ( 30세 이상 60세 미만 ) 이면 1, 아니면 0 Age_4 : 노 년 층 ( 60세 이상 ) 이면 1, 아니면 0

- Mode specific constant의 수는 N-1 개 처리하여 모형을 고려하였으며, 위의 기본효용함수식에서는 승용차수단의 Mode specific constant를 제외한 나머지 수단에 고려하였음.
- 총통행시간과 총통행비용의 Parameter는 Mode Abstract Model을 고려하여 수단별로 동일한 Parameter를 적용하였음.
- 성별, 가구소득, 나이에 관한 Dummy Variable은 승용차와 택시의 효용함수에 포함하였으며 각각 변수의 Parameter는 Mode Specific variable로써 각 수단별 별도의 계수로 설정하였음.

#### ○ 모형의 적합도 검증

- 각 권역별 모형의 적합도를 향상시키기 위하여 기본효용함수식의 변형을 고려하였고 기본 효용함수식과 비교를 통하여 모형의 논리성, 설명력이 높은 최적의 모형을 도출함. <표 4-62>는 기본효용함수식과 비교하기 위한 변형된 효용함수식을 나타냄.

#### <표 4-61> 기본효용함수식의 변형 형태

■ 기본효용함수식의 변형을 이용한 효용함수의 변형 형태는 다음과 같음.

[변형1] : 총통행시간을 차내시간과 차외시간으로 분리하여 변형된 효용함수 도출.

[변형2] : 총통행비용을 승용차, 택시, 대중교통(버스, 지하철)으로 Mode Specific Variable로 처리한 변형된 효용함수 도출

[변형3] : 총통행비용을 승용차, 대중교통(버스, 지하철, 택시)으로 Mode Specific Variable로 처리한 변형된 효용함수 도출

[변형4] : 총통행비용(TC) 변수를 소득으로 나눈 변수로 대체하여 변형된 효용함수 도출

[변형5] : 가구 소득(Dummy Variable 변수), 나이변수(Dummy Variable 변수)의 조합을 통하여 변형된 효용함수를 도출

#### ○ 논리성 및 설명력을 이용한 모형의 적합도 검증

##### - 논리성

: 추정된 모형의 계수의 부호가 논리적 통행자 행태와 같은가를 검토하며, 계수 값의 크기가 논리적 범주 안에 드는지 혹은 기존 연구 결과와 차이가 크게 나지 않는지 등의 논리성을 검토하게 된다. 또한 조사자료에 의한 통계적 모수값 추정에 있어 얼마나 통계적으로 유의한가를 검증하기 위한 통계적 검정 과정(t-test 등)도 거치게 된다. 즉 추정된 계수의 부호는 변수 값이 증가함에 따라 효용의 값을 증가시키는 것과 감소시키는 것을 결정하게 되는데, 이와 같은 의미를 갖는 추정계수의 부호의 값이 일반적인 통행

자들의 행태와 일치하는가와 같은 논리적인 검토가 필요하므로 모형 정산 과정에서 검토하게 된다. 한 예로 수단선택모형의 효용함수에서 통행시간과 통행비용의 추정계수의 부호가 음(-)의 값을 갖는 것이 논리적이므로 추정된 계수 값이 음의 값을 갖는지 검토하는 것은 중요하다.

또한 추정계수의 통계적 검정 단계에서 효용함수에 포함된 설명변수가 통계적으로 의미 있게 통행자의 교통수단선택에 영향을 주고 있는지를 검토하는 단계이다. 즉 효용함수 내에 어떤 설명변수가 어떤 함수의 형태로 포함되는 것이 가장 통행자들의 행태를 잘 설명할 수 있는지 혹은 통계적으로 유의한지를 검정하는 단계로써 중요한 과학적 분석 단계인 것이다. 일반적으로 표본수가 아주 많을 경우(자유도를  $\infty$ 로 가정), 특정 계수  $t$  값의 절대치가 1.96(2.576)보다 크면, 해당 계수는 통계적으로 95%(99%)의 신뢰도 수준에서 그 값이 0이 아니므로 통행자의 수단선택에서 통계적으로 의미 있는 설명변수임을 의미하는 것으로 통행자 교통수단선택에 영향을 주는 요인이라 판단하여 모형에 포함하는 것이 적합하다고 판단할 수 있는 것이다.

#### - 설명력

: 모형 전체의 설명력에 대한 적합도 역시 분석할 필요가 있다. 일반적으로 로짓모형에서 사용되는 통계적 지표로는 우도비( $\rho^2$ , rho-square)가 있다. 우도비의 값이 1에 가까우면 모형의 설명력이 높다고 해석할 수 있으며, 선형회귀분석의  $R^2$ 와 유사하게 해석할 수가 있으나 계산방법이나 그 의미성에 있어서는 차이가 있다. 또한 설명변수의 개수가 많으면 많을수록 우도비의 값은 증가하게 되어, 설명변수의 숫자가 다를 경우 우도비의 값만으로 어느 모형이 더 통계적으로 우수한 모형인가를 판단하기가 어렵게 된다. 따라서 자유도를 고려한  $\overline{\rho^2}$ (rho-squared bar)의 값을 이용하여 변수개수의 증가에 따른 모형의 설명력을 비교 분석할 수가 있다.

## 1) 부산울산권역의 개별 표본 자료를 이용한 Multinomial Logit Model의 구축

## ① 기본 효용함수식을 이용한 모형의 구축(Model 1)

&lt;표 4-62&gt; 부산울산권의 Model 1

Utility Function										
1. Model 1 (기본 효용함수식)										
U01	=	P35	+	P21	*	S_TT	+	P22	*	S_TC
U02	=	P36	+	P21	*	B_TT	+	P22	*	B_TC
U03	=			P21	*	C_TT	+	P22	*	C_TC
			+	P39	*	Gender				
			+	P41	*	Middle_income				
			+	P42	*	High_income				
			+	P45	*	Age_3				
U04	=	P38	+	P21	*	T_TT	*	P22	*	T_TC
			+	P47	*	Gender				
			+	P49	*	Middle_income				
			+	P50	*	High_income				
			+	P53	*	Age_3				

&lt;표 4-63&gt; 부산울산권의 Model 1의 계수 추정

Variable name				Estimate	Std. Error	T Ratio
1	Total TT	Total travel time	P21	-1.62E-02	1.51E-03	-10.7
2	Total TC	Total travel cost	P22	-1.258E-04	1.14E-05	-11.1
3	Const_S	Subway constant	P35	1.163	0.114	10.2
4	Const_B	Bus constant	P36	3.349	9.45E-02	35.4
5	Const_T	Taxi constant	P38	0.4995	0.180	2.8
6	Gender_C	Gender(Car)	P39	1.829	6.06E-02	30.2
7	Inc_2_C	Income_Car(중산층)	P41	0.9576	7.21E-02	13.3
8	Inc_3_C	Income_Car(고소득층)	P42	1.308	0.164	8.0
9	Age_3_C	Age_Car(중년층)	P45	3.091	6.95E-02	44.5
10	Gender_T	Gender(Taxi)	P47	0.2140	0.116	1.8
11	Inc_2_T	Income_Taxi(중산층)	P49	0.2943	0.141	2.1
12	Inc_3_T	Income_Taxi(고소득층)	P50	0.9067	0.291	3.1
13	Age_3_T	Age_Taxi(중년층)	P53	1.597	0.127	12.6

**Summary statistics**

Number of observations = 9236

L(0) = -12803.8147

L(c) = -8397.7586

L( $\beta$ ) = -6190.1952 $-2[L(0) - L(\beta)] = 13227.239$  $\rho^2 = 0.5165$  $\overline{\rho^2} = 0.5155$

## ② Model 1의 효용함수식을 변형한 모형의 구축(Model 2)

&lt;표 4-64&gt; 부산울산권의 Model 2

Utility Function										
2. Model 2 (총 통행비용을 승용차, 택시, 대중교통(버스, 지하철) 각각 Mode specific variable 처리)										
U01	=	P35	+	P21	*	S_TT	+	P25	*	S_TC
U02	=	P36	+	P21	*	B_TT	+	P25	*	B_TC
U03	=			P21	*	C_TT	+	P16	*	C_TC
			+	P39	*	Gender				
			+	P41	*	Middle_income				
			+	P42	*	High_income				
			+	P45	*	Age_3				
U04	=	P38	+	P21	*	T_TT	+	P25	*	T_TC
			+	P47	*	Gender				
			+	P50	*	High_income				
			+	P53	*	Age_3				

&lt;표 4-65&gt; 부산울산권의 Model 2의 계수 추정

		Variable name		Estimate	Std. Error	T Ratio
1	TC_C	Car travel cost	P16	-7.576E-05	1.26E-05	-6.0
2	Total TT	Total travel cost	P21	-1.142E-02	1.55E-03	-7.4
3	Cost_P	Public(sub · bus) cost	P25	-8.559E-04	3.72E-05	-23.1
4	Const_S	Subway constant	P35	1.827	0.118	15.5
5	Const_B	Bus constant	P36	3.797	9.69E-02	39.2
6	Const_T	Taxi constant	P38	3.306	0.215	15.4
7	Gender_C	Gender(Car)	P39	1.768	5.95E-02	29.7
8	Inc_2_C	Income_Car(중산층)	P41	0.9552	7.18E-02	13.3
9	Inc_3_C	Income_Car(고소득층)	P42	1.106	0.164	6.8
10	Age_3_C	Age_Car(중년층)	P45	2.860	6.85E-02	41.8
11	Gender_T	Gender(Taxi)	P47	0.3817	0.123	3.1
12	Inc_2_T	Income_Taxi(중산층)	P49	0.2301	0.151	1.5
13	Inc_3_T	Income_Taxi(고소득층)	P50	0.8648	0.315	2.7
14	Age_3_T	Age_Taxi(중년층)	P53	1.706	0.134	12.7

## Summary statistics

Number of observations = 9236

L(0) = -12803.8147

L(c) = -8397.7586

L(β) = -5831.6413

-2[L(0) - L(β)] = 13944.3468

 $\rho^2 = 0.5445$  $\rho^2 = 0.5434$

## ③ Model 2의 효용함수식을 변형한 모형의 구축 ( Model 3 )

&lt;표 4-66&gt; 부산울산권의 Model 3

Utility Function										
3. Model 3										
(Model 2 에서 목적 및 직업변수의 추가)										
U01	=	P35	+	P21	*	S_TT	+	P25	*	S_TC
			+	P83	*	HBW				
U02	=	P36	+	P21	*	B_TT	+	P25	*	B_TC
U03	=			P21	*	C_TT	+	P16	*	C_TC
			+	P39	*	Gender				
			+	P41	*	Middle_income				
			+	P42	*	High_income				
			+	P45	*	Age_3				
			+	P55	*	HBW				
			+	P62	*	Job_3				
U04	=	P38	+	P21	*	T_TT	+	P25	*	T_TC
			+	P47	*	Gender				
			+	P50	*	High_income				
			+	P53	*	Age_3				

&lt;표 4-67&gt; 부산울산권의 Model 3의 계수 추정

	Variable name			Estimate	Std. Error	T Ratio
1	TC_C	Car travel cost	P16	-1.828E-04	1.51E-05	-12.1
2	Total TT	Total travel time	P21	-7.328E-03	1.54E-03	-4.7
3	Cost_P	Public cost	P25	-9.409E-04	3.85E-05	-24.4
4	Const_S	Subway constant	P35	1.437	0.127	11.3
5	Const_B	Bus constant	P36	3.621	9.58E-02	37.8
6	Const_T	Taxi constant	P38	3.463	0.189	18.4
7	Gender_C	Gender(Car)	P39	1.616	6.02E-02	26.9
8	Inc_2_C	Income_Car(중산층)	P41	0.8950	7.06E-02	12.7
9	Inc_3_C	Income_Car(고소득층)	P42	1.027	0.163	6.3
10	Age_3_C	Age_Car(중년층)	P45	2.470	7.18E-02	34.4
11	Gender_T	Gender(Taxi)	P47	0.4837	0.125	3.9
12	Inc_3_T	Income_Taxi(고소득층)	P50	0.6822	0.297	2.3
13	Age_3_T	Age_Taxi(서비스업)	P53	1.833	0.137	13.4
14	HBW_C	HomebasedWork trip_Car	P55	0.8568	7.90E-02	10.8
15	Job_3_C	Job_Car(서비스업)	P62	0.3599	6.62E-02	5.4
16	HBW_S	HomebasedWork trip_Subway	P83	0.4798	0.141	3.4

## Summary statistics

Number of observations = 9236

L(0) = -12803.8147

L(c) = -8397.7586

L(β) = -5725.4643

2[L(0) - L(β)] = 14156.7008

 $\rho^2 = 0.5528$  $\overline{\rho}^2 = 0.5516$



## ④ 부산울산권역의 개별 표본 자료를 이용한 다항로짓모형의 분석결과.

## ○ Model 1

&lt;표 4-68&gt; 부산울산권의 Model 1의 모형의 분석

Model 1		
논리성	부호	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 총통행시간과 총통행비용 : Parameter 값이 (-)의 부호를 가지므로 논리적인 분석 결과가 나왔다고 판단됨.</li> <li>- 소득(중산층 및 고소득층) : 승용차는 간접 비용측면에서 다른 대안교통 수단보다 높기 때문에 대안특성변수로써 승용차에 대한 중산층 및 고소득층의 소득 더미변수의 부호가 (+)가 되는 것이 상식적 현상이라 판단되는데 분석 결과 역시 (+)로 나와 합리적이라고 판단된다. 또한 승용차 대안특성의 고소득층에 대한 소득 더미변수 계수값이 중산층보다 높게 분석 결과가 나온 것도 일반적인 상식의 통행패턴과 일치하여 합리적인 결과라고 판단됨.</li> <li>- 택시수단의 경우도, 통상적으로 비교적 저소득층보다 중산층 이상의 계층이 택시를 선호하는 정도가 더 높을 것으로 예상되어 택시 대안특성변수로써의 소득(중산층 및 고소득층) 더미변수의 계수 값 부호가 (+)로 분석 결과가 나온 것은 상식적 논리성과 일치하는 분석 결과라고 판단됨. 이것 역시 고소득층에 대한 변수 계수 값이 중산층 보다 더 높게 분석 결과가 나와 상식적인 통행 패턴과 일치하여 합리적인 분석 결과가 나왔다고 판단됨.</li> <li>- 나이(중년층) : 사회적 활동이 비교적 적은 노년층(60세 이상)와 소득이 비교적 적은 미성년자와 청년층의 통행수단선택의 행태가 비슷한 것을 가정하여, 사회적 활동이 왕성한 중년층의 Dummy Variable을 고려하여 분석하였음. 승용차와 택시수단은 미성년자나 청년층 그리고 노년층보다는 비교적 활동력이 활발한 중년층이 더 선호할 것으로 예상할 수 있는데 분석 결과 승용차나 택시에 대한 연령 더미변수의 계수 값이 모두 양의 값을 나타내 합리적 분석 결과가 나왔다고 판단됨.</li> </ul>
	t-검정	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 택시수단의 성별에 대한 Dummy Variable Parameter t값의 크기가 절대값 1.96보다 작은 것을 제외한 나머지 Parameter들의 t값은 모두 절대 값 2보다 큰 것으로 추정되었으므로 모든 변수가 통계적으로 유의성 있게 통행자 수단선택에 영향을 주고 있다고 판단됨.</li> </ul>
설명력	$\rho^2$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\rho^2</math> 값은 0.5165으로 추정되었으며 모형의 설명력이 대체로 좋음.</li> </ul>

## ○ Model 2

- 모형 1의 효용함수 중 총 통행비용 변수를 승용차, 대중교통(지하철, 버스, 택시)수단의 대안특성변수(Mode specific variable)로 설정한 모형 2에 대해 모수 값을 추정한 후 통계적 유의성을 검증하였음.

&lt;표 4-69&gt; 부산울산권의 Model 2의 모형의 분석

Model 2		
논리성	부호	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 총통행시간 : Parameter 값이 (-)의 부호로 추정된 합리적으로 판단됨.</li> <li>- 승용차 통행비용, 대중교통의 통행비용 : 2개의 대안특성변수에 대한 계수 값의 부호가 (-)를 나타내 논리적으로 타당하게 추정되었다고 판단됨.</li> </ul>
	t-검정	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Model 2의 추정된 Parameter의 t값은 택시수단의 중산층에 대한 Dummy Variable의 t값이 1.96보다 작은 것을 제외한 모든 변수의 t값이 절대값 2보다 크므로 모형을 구성하고 있는 독립변수들이 통행자 교통수단선택에 통계적으로 의미 있게 영향을 주고 있다고 판단됨.</li> </ul>
설명력	$\rho^2$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\rho^2</math> 값이 모형 1 보다 향상되었음을 알 수 있음.</li> <li>· Model 1 : <math>\rho^2 = 0.5165</math></li> <li>· Model 2 : <math>\rho^2 = 0.5445</math></li> </ul>
	$\overline{\rho}^2$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 변수 수가 같지 않는 두 개 모형을 비교하는 지표 <math>\overline{\rho}^2</math> 값도 향상됨.</li> <li>· Model 1 : <math>\overline{\rho}^2 = 0.5155</math> (Parameter의 개수 13개)</li> <li>· Model 2 : <math>\overline{\rho}^2 = 0.5434</math> (Parameter의 개수 14개)</li> <li>- 모형 2가 모형 1 보다 계수 수가 1개 더 많지만 역시 <math>\overline{\rho}^2</math> 값도 더 크기 때문에 모형 2가 모형 1 보다 더 바람직한 모형이라고 판단할 수 있음.</li> <li>- 따라서 총통행비용을 승용차, 택시, 대중교통(버스, 지하철)수단으로 각각 대안특성변수로 처리할 때 모형의 설명력이 향상되는 것으로 해석할 수가 있음.</li> </ul>

○ Model 3

- 모형 2의 효용함수에서 통행목적과 직업의 더미변수를 추가하고, 택시에 대한 중산층의 소득 더미변수를 제외 시켰을 때 모형의 설명력이 향상되는가를 통계적으로 검증하였음.

<표 4-70> 통행목적, 직업의 Dummy Variable 설명

Dummy Variable	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 통행목적               <ul style="list-style-type: none"> <li>· HBW(가정기반 통행의 출근통행) 이면 1, 아니면 0</li> <li>· HBS(가정기반 통행의 등교통행) 이면 1, 아니면 0</li> <li>· HBSh(가정기반 통행의 쇼핑통행) 이면 1, 아니면 0</li> <li>· HBO(가정기반 통행의 기타통행) 이면 1, 아니면 0</li> <li>· NHB(비가정기반 통행) 이면 1, 아니면 0</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 직업 (Job)               <ul style="list-style-type: none"> <li>· 가구통행실태 조사자료의 Coding을 이용하여 자료구축을 하였음.</li> <li>· 1차산업 종사자 ( ④ ) 이면 1, 아니면 0</li> <li>· 2차산업 종사자 ( ③, ⑤ ) 이면 1, 아니면 0</li> <li>· 3차산업 종사자 ( ①, ②, ⑥ ) 이면 1, 아니면 0</li> <li>· 기타산업 종사자 ( ⑦, ⑧, ⑨, ⑩, ⑪ ) 이면 1, 아니면 0</li> </ul> </li> <li>① 회사원, ② 공무원, ③ 전문기술직, ④ 1차 산업종사자</li> <li>⑤ 생산/운수/건설업/상업, ⑥ 서비스직, ⑦ 학생, ⑧ 가정주부(미취학아동)</li> <li>⑨ 일용직, ⑩ 무직, ⑪ 기타</li> </ul>

<표 4-71> 부산울산권의 Model 3의 모형의 분석

Model 3		
논리성	부호	- Model 2와 동일하게 모든 Parameter값의 부호가 합리적으로 추정됨.
	t-검정	- 모든 계수에 대한 t값이 절대 값 2보다 크게 나와 모든 설명변수가 통계적으로 유의하게 통행자 교통수단선택 행태에 영향을 주는 것으로 분석 결과가 나옴.
설명력	$\rho^2$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\rho^2</math>값이 모형 2 보다 향상됨.</li> <li>· Model 2 : <math>\rho^2 = 0.5445</math></li> <li>· Model 3 : <math>\rho^2 = 0.5528</math></li> </ul>
	$\overline{\rho^2}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 변수 수가 같지 않는 두 개 모형을 비교하는 지표 <math>\overline{\rho^2}</math> 값도 향상됨.</li> <li>· Model 2 : <math>\overline{\rho^2} = 0.5434</math> (Parameter의 개수 14개)</li> <li>· Model 3 : <math>\overline{\rho^2} = 0.5516</math> (Parameter의 개수 16개)</li> <li>- 모형 3이 모형 2에 비해 변수 증가에 따른 자유도 상실보다는 모형의 설명력 증가가 더 이루어졌다고 해석할 수 있게 <math>\overline{\rho^2}</math>의 값이 증가하여 모형 3이 모형 2보다 더 좋은 모형이라고 판단할 수 있음.</li> <li>- 모형 2에서 택시수단의 중산층 더미변수를 제거하고, 승용차와 지하철의 통행목적(HBW) 더미변수와 직업(서비스업) 더미변수를 추가한 모형 3을 본 연구에서는 부산울산권역의 교통수단선택 모형 가운데 최적 모형으로 제시하고자 함.</li> </ul>

## 2) 대구권역의 개별 표본 자료를 이용한 Multinomial Logit Model의 구축

## ① 기본 효용함수식을 이용한 모형의 구축(Model 1)

&lt;표 4-72&gt; 대구권의 Model 1

Utility Function										
1. Model 1 (기본 효용함수식)										
U01	=	P35	+	P21	*	S_TT	+	P22	*	S_TC
U02	=	P36	+	P21	*	B_TT	+	P22	*	B_TC
U03	=			P21	*	C_TT	+	P22	*	C_TC
			+	P39	*	Gender				
			+	P41	*	Middle_income				
			+	P42	*	High_income				
			+	P45	*	Age_3				
U04	=	P38	+	P21	*	T_TT	*	P22	*	T_TC
			+	P47	*	Gender				
			+	P49	*	Middle_income				
			+	P50	*	High_income				
			+	P53	*	Age_3				

&lt;표 4-73&gt; 대구권의 Model 1의 계수 추정

Variable name				Estimate	Std. Error	T Ratio
1	Total TT	Total travel time	P21	-2.019E-02	1.48E-03	-13.7
2	Total TC	Total travel cost	P22	-1.406E-04	1.21E-05	-11.6
3	Const_S	Subway constant	P35	1.545	8.28E-02	18.7
4	Const_B	Bus constant	P36	3.020	7.74E-02	39.0
5	Const_T	Taxi constant	P38	9.186E-02	0.175	0.5
6	Gender_C	Gender(Car)	P39	1.525	5.60E-02	27.2
7	Inc_2_C	Income_Car(중산층)	P41	0.9150	5.85E-02	15.6
8	Inc_3_C	Income_Car(고소득층)	P42	0.7551	0.159	4.8
9	Age_3_C	Age_Car(중년층)	P45	2.520	5.93E-02	42.5
10	Gender_T	Gender(Taxi)	P47	0.3461	0.131	2.7
11	Inc_2_T	Income_Taxi(중산층)	P49	0.1656	0.136	1.2
12	Inc_3_T	Income_Taxi(고소득층)	P50	-1.200	0.722	-1.7
13	Age_3_T	Age_Taxi(중년층)	P53	1.340	0.134	10.0

## Summary statistics

Number of observations = 9305

L(0) = -12899.4690

L(c) = -9699.2477

L(β) = -7771.3290

-2[L(0) - L(β)] = 10256.28

 $\rho^2 = 0.3975$  $\rho^2 = 0.3965$

## ② Model 1의 효용함수식을 변형한 모형의 구축(Model 2)

&lt;표 4-74&gt; 대구권의 Model 2

Utility Function										
2. Model 2										
(총 통행비용을 승용차, 대중교통(지하철,버스, 택시) 각각 Mode specific variable 처리)										
U01	=	P35	+	P21	*	S_TT	+	P25	*	S_TC
U02	=	P36	+	P21	*	B_TT	+	P25	*	B_TC
U03	=			P21	*	C_TT	+	P16	*	C_TC
			+	P39	*	Gender				
			+	P41	*	Middle_income				
			+	P42	*	High_income				
			+	P45	*	Age_3				
U04	=	P38	+	P21	*	T_TT	+	P25	*	T_TC
			+	P47	*	Gender				
			+	P50	*	High_income				
			+	P53	*	Age_3				

&lt;표 4-75&gt; 대구권의 Model 2의 계수 추정

		Variable name		Estimate	Std. Error	T Ratio
1	TC_C	Car travel cost	P16	-3.901E-05	1.29E-05	-3.0
2	Total TT	Total travel time	P21	-1.468E-02	1.52E-03	-9.7
3	Cost_P	Public cost (Sub · Bus)	P25	-8.174E-02	3.61E-05	-22.7
4	Const_S	Subway constant	P35	2.122	8.60E-02	24.7
5	Const_B	Bus constant	P36	3.419	7.91E-02	43.2
6	Const_T	Taxi constant	P38	2.985	0.187	16.0
7	Gender_C	Gender(Car)	P39	1.457	5.48E-02	26.6
8	Inc_2_C	Income_Car(중산층)	P41	0.8686	5.74E-02	15.1
9	Inc_3_C	Income_Car(고소득층)	P42	0.5700	0.157	3.6
10	Age_3_C	Age_Car(중년층)	P45	2.322	5.81E-02	40.0
11	Gender_T	Gender(Taxi)	P47	0.4832	0.140	3.5
12	Inc_3_T	Income(Taxi)(고소득층)	P50	-1.777	0.724	-2.5
13	Age_3_T	Age_Taxi(중년층)	P53	1.452	0.144	10.1

## Summary statistics

Number of observations = 9305

L(0) = -12899.4690

L(c) = -9699.2477

L(β) = -7451.7288

-2[L(0) - L(β)] = 10895.4804

 $\rho^2 = 0.4223$  $\overline{\rho^2} = 0.4213$

## ③ Model 2의 효용함수식을 변형한 모형의 구축(Model 3)

&lt;표 4-76&gt; 대구권의 Model 3

Utility Function										
3. Model 3										
(Model 2 에서 목적 및 직업변수의 추가)										
U01	=	P35	+	P21	*	S_TT	+	P25	*	S_TC
			+	P83	*	HBW				
U02	=	P36	+	P21	*	B_TT	+	P25	*	B_TC
U03	=			P21	*	C_TT	+	P16	*	C_TC
			+	P39	*	Gender				
			+	P41	*	Middle_income				
			+	P42	*	High_income				
			+	P45	*	Age_3				
			+	P55	*	HBW				
			+	P62	*	Job_3				
U04	=	P38	+	P21	*	T_TT	+	P25	*	T_TC
			+	P47	*	Gender				
			+	P50	*	High_income				
			+	P53	*	Age_3				

&lt;표 4-77&gt; 대구권의 Model 3의 계수 추정

		Variable name		Estimate	Std. Error	T Ratio
1	TC_C	Car travel cost	P16	-1.849E-04	1.72E-05	-10.8
2	Total TT	Total travel time	P21	-1.115E-02	1516E-03	-7.4
3	Cost_P	Public cost (Sub · Bus)	P25	-8.854E-04	3.78E-05	-23.4
4	Const_S	Subway constant	P35	1.788	8.92E-02	20.0
5	Const_B	Bus constant	P36	3.260	7.97E-02	40.9
6	Const_T	Taxi constant	P38	2.951	0.188	15.7
7	Gender_C	Gender(Car)	P39	1.349	5.53E-02	24.4
8	Inc_2_C	Income_Car(중산층)	P41	0.8170	5.82E-02	14.0
9	Inc_3_C	Income_Car(고소득층)	P42	0.4839	0.158	3.1
10	Age_3_C	Age_Car(중년층)	P45	2.079	5.93E-02	35.0
11	Gender_T	Gender(Taxi)	P47	0.5977	0.143	4.2
12	Inc_3_T	Income_Taxi(고소득층)	P50	-1.859	0.727	-2.6
13	Age_3_T	Age_Taxi(중년층)	P53	1.617	0.148	10.9
14	HBW_C	Homebasedwork trip_Car	P55	0.9999	8.10E-02	12.3
15	Job_3_C	Job_Car(서비스업)	P62	0.4132	6.65E-02	6.2
16	HBW_S	Homebasedwork trip_Subway	P83	0.7137	8.42E-02	8.5

## Summary statistics

Number of observations = 9305

L(0) = -12899.4690

L(c) = -9699.2477

L(B) = -7304.6928

-2[L(0) - L(B)] = 11189.5524

 $\rho^2 = 0.4337$  $\rho^2 = 0.4325$

## ④ 대구권역의 개별 표본 자료를 이용한 다항로짓모형의 분석결과.

## ○ Model 1

&lt;표 4-78&gt; 대구권의 Model 1의 모형의 분석

Model 1		
논리성	부호	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 총통행시간과 총통행비용 : 시간과 비용에 관련된 계수 값의 부호가 (-) 값을 가져 논리적인 분석 결과가 나왔다고 판단됨.</li> <li>- 소득(중산층 및 고소득층) : 승용차수단은 비용측면에서 다른 대안교통수단보다 높기 때문에 승용차수단의 소득(중산층 및 고소득층)변수의부호가 (+)로 추정되는 것은 타당함. 다만 고소득층보다 중산층에 대한 소득 더미변수의 계수 값이 커서 상식적인 논리와는 차이가 나게 분석되었음. 즉 대구지역에서는 중산층이 더 승용차에 대한 선호도가 높게 분석되어 좀 더 심층적 분석이 필요하다고 판단됨.</li> <li>- 택시수단의 경우 통상적으로 저소득층보다 중산층 이상의 계층이 택시를 더 선호할 것으로 예상되는데 대구권의 중산층 변수의 부호는 (+)으로 추정되어 논리적 방향과 맞으나, 고소득층의 경우는 택시의 소득더미 변수의 부호가 (-)로 나와 중산층은 물론 저소득층보다도 택시를 덜 선호하는 것으로 분석되었음. 승용차의 경우도 중산층보다 선호도가 적게 분석됨과 동시에 택시에 대해서도 중산층보다 선호도가 적고 더욱이 저소득층보다 선호도가 적게 분석되어 상식적 논리하고는 다른 분석결과가 나와 심층 자료조사를 통한 세심한 분석 연구가 필요하다고 판단됨.</li> <li>- 나이(중년층) : 사회적 활동이 비교적 적은 노년층(60세 이상)과 미성년자 및 청년층의 통행수단선택의 행태가 비슷하다고 가정하고, 사회적 활동이 왕성한 중년층의 더미변수만을 효용함수에 포함하여 분석하였음. 승용차와 택시수단은 노년층, 미성년자 및 청년층 보다 비교적 활동이 활발한 중년층이 대체로 더 선호하고 있는 것으로 분석 결과가 나와 합리적이라 판단됨.</li> </ul>
	t-검정	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 택시수단의 중산층 및 고소득층에 대한 소득 더미변수의 계수와 택시 대안특수상수에 대한 t값의 크기가 절대 값 1.96보다 작은 것을 제외한 나머지 계수에 대한 t값은 모두 절대 값 2보다 큰 것으로 추정되었음. 택시수단의 중산층에 대한 소득 더미변수는 통계적으로 유의성이 부족하여 모형 2에서는 제외시키고 분석하여 보았음.</li> </ul>
설명력	$p^2$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>p^2</math>값은 0.3975로 추정되어 모형 1의 전체적 설명력은 대체로 좋음.</li> </ul>

## ○ Model 2

- 모형 1의 효용함수 중 총 통행비용 변수를 승용차, 대중교통(지하철, 버스, 택시)수단의 대안특성변수(Mode specific variable)로 설정하고, 택시 중산층 소득더미변수를 제외시킨 모형 2에 대해 모수 값을 추정 한 후 통계적 유의성을 검증하였음.

&lt;표 4-79&gt; 대구권의 Model 2의 모형의 분석

Model 2		
논리성	부호	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 총통행시간 : Parameter 값이 (-)의 부호를 가지므로 타당함.</li> <li>- 승용차 비용과 대중교통 비용 : 2개의 대안특성변수에 대한 계수 값의 부호가 (-)를 나타내 논리적으로 타당하게 추정되었다고 판단됨.</li> </ul>
	t-검정	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 모형 2의 추정된 계수에 대한 t값이 모두 절대 값 2보다 크게 나와 모든 설명변수가 통계적으로 유의하게 통행자 교통수단선택 행태에 영향을 주는 것으로 분석 결과가 나옴. 특히 모형 1에서 택시 대안특성상수가 통계적으로 유의하지 못하였으나, 모형 2에서는 통계적으로 매우 높은 유의성(t=16.0)을 보여 모형의 향상을 보이고 있음.</li> </ul>
설명력	$\rho^2$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\rho^2</math> 값이 모형 1보다 향상 됨.</li> <li>• Model 1 : <math>\rho^2 = 0.3975</math></li> <li>• Model 2 : <math>\rho^2 = 0.4223</math></li> </ul>
	$\overline{\rho}^2$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 변수 수가 같지 않는 두 개 모형을 비교하는 지표인 <math>\overline{\rho}^2</math> 값도 향상됨.</li> <li>• Model 1 : <math>\overline{\rho}^2 = 0.3965</math> (Parameter의 개수 13개)</li> <li>• Model 2 : <math>\overline{\rho}^2 = 0.4213</math> (Parameter의 개수 13개)</li> <li>- Model 1에서 Model 2의 변형 시 Parameter 수에는 변화가 없었지만 <math>\overline{\rho}^2</math>의 값 역시 증가하여 Model 2가 Model 1보다 더 좋은 모형으로 판단할 수 있음.</li> <li>- 따라서 총통행비용을 승용차, 택시, 대중교통(버스, 지하철)수단으로 각각 대안특성변수로 처리할 때 모형의 설명력이 향상됨.</li> </ul>



○ Model 3

- <표 4-71>의 통행목적과 직업의 Dummy Variable을 이용하여 Model 3에 적용하였고 분석 결과는 다음과 같음.

<표 4-80> 대구권의 Model 3의 모형의 분석

Model 3		
논리성	부호	- 모형 2와 동일하게 모든 Parameter값의 부호가 합리적으로 추정됨.
	t-검정	- 모든 계수에 대한 t값이 절대 값 2보다 크게 나와 모든 설명변수가 통계적으로 유의하게 통행자 교통수단선택 행태에 영향을 주는 것으로 분석 결과가 나옴.
설명력	$\rho^2$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\rho^2</math>값이 모형 2에 비해 향상됨.</li> <li>• Model 2 : <math>\rho^2 = 0.4223</math></li> <li>• Model 3 : <math>\rho^2 = 0.4337</math></li> </ul>
	$\overline{\rho^2}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 변수 수가 같지 않는 두 개 모형을 비교하는 지표인 <math>\overline{\rho^2}</math> 값도 향상됨.</li> <li>• Model 2 : <math>\overline{\rho^2} = 0.4213</math> (Parameter의 개수 13개)</li> <li>• Model 3 : <math>\overline{\rho^2} = 0.4325</math> (Parameter의 개수 16개)</li> <li>- 모형 3이 모형 2에 비해 변수 증가에 따른 자유도 상실보다는 모형의 설명력 증가가 더 이루어졌다고 해석할 수 있게 <math>\overline{\rho^2}</math>의 값이 증가하여 모형 3이 모형 2보다 더 좋은 모형이라고 판단할 수 있음.</li> <li>- 모형 2에 승용차와 전철의 통행목적(HBW) 더미변수와 직업(서비스업) 더미변수를 추가한 모형 3이 본 연구에서는 대구권역의 교통수단선택 모형 가운데 최적 모형이라고 판단하였음.</li> </ul>

## 3) 대전권역의 개별 표본 자료를 이용한 Multinomial Logit Model의 구축

## ① 기본 효용함수식을 이용한 모형의 구축(Model 1)

&lt;표 4-81&gt; 대전권의 Model 1

Utility Function										
1. Model 1		(기본 효용함수식)								
U01	=	P36	+	P21	*	B_TT	+	P22	*	B_TC
U02	=			P21	*	C_TT	+	P22	*	C_TC
			+	P39	*	Gender				
			+	P41	*	Middle_income				
			+	P42	*	High_income				
			+	P45	*	Age_3				
U03	=	P38	+	P21	*	T_TT	+	P22	*	T_TC
			+	P47	*	Gender				
			+	P49	*	Middle_income				
			+	P50	*	High_income				
			+	P53	*	Age_3				

&lt;표 4-82&gt; 대전권의 Model 1의 계수 추정

Variable name				Estimate	Std. Error	T Ratio
1	Total TT	Total travel time	P21	-2.721E-02	8.75E-04	-31.1
2	Total TC	Total travel cost	P22	-1.462E-04	4.20E-06	-34.8
3	Const_B	Bus constant	P36	3.375	2.59E-02	130.2
4	Const_T	Taxi constant	P38	0.9963	4.24E-02	23.5
5	Gender_C	Gender(Car)	P39	1.708	1.80E-02	95.0
6	Inc_2_C	Income_Car(중산층)	P41	0.8714	1.95E-02	44.6
7	Inc_3_C	Income_Car(고소득층)	P42	1.578	7.51E-02	21.0
8	Age_3_C	Age_Car(중년층)	P45	3.071	1.91E-02	161.1
9	Gender_T	Gender(Taxi)	P47	-0.1434	3.26E-02	-4.5
10	Inc_2_T	Income_Taxi(중산층)	P49	0.2480	3.37E-02	7.4
11	Inc_3_T	Income_Taxi(고소득층)	P50	0.6738	0.128	5.3
12	Age_3_T	Age_Taxi(중년층)	P53	1.372	3.08E-02	44.5

## Summary statistics

Number of observations = 105601

L(0) = -116014.5563

L(c) = -89797.1569

L(β) = -62350.8348

-2[L(0) - L(β)] = 107327.443

 $\rho^2 = 0.4626$  $\rho^2 = 0.4625$ 

## ② Model 1의 효용함수식을 변형한 모형의 구축( Model 2 )

&lt;표 4-83&gt; 대전권의 Model 2

Utility Function															
2. Model 2															
(차내시간과 차외시간으로 나뉘서)															
U01	=	P36	+	P23	*	B_T		+	P24	*	B_AT	+	P22	*	B_TC
U02	=			P23	*	C_T						+	P22	*	C_TC
			+	P39	*	Gender									
			+	P41	*	Middle_income									
			+	P42	*	High_income									
			+	P45	*	Age_3									
U03	=	P38	+	P23	*	T_T						+	P22	*	T_TC
			+	P47	*	Gender									
			+	P49	*	Middle_income									
			+	P50	*	High_income									
			+	P53	*	Age_3									

&lt;표 4-84&gt; 대전권의 Model 2의 계수 추정

Variable name				Estimate	Std. Error	T Ratio
1	Total TC	Total travel cost	P22	-1.567E-04	4.24E-06	-36.9
2	IVTT	Bus · Car · Taxi time	P23	-1.666E-02	8.77E-04	-19.0
3	OVT	Bus access time	P24	-0.1726	3.96E-03	-43.6
4	Const_B	Bus constant	P36	3.405	2.60E-02	131.0
5	Const_T	Taxi constant	P38	0.9342	4.22E-02	22.1
6	Gender_C	Gender(Car)	P39	1.699	1.81E-02	93.7
7	Inc_2_C	Income_Car(중산층)	P42	0.8731	1.97E-02	44.3
8	Inc_3_C	Income_Car(고소득층)	P42	1.572	7.59E-02	20.7
9	Age_3_C	Age_Car(중년층)	P45	3.030	1.92E-02	157.4
10	Gender_T	Gender(Taxi)	P47	-0.1362	3.18E-02	-4.3
11	Inc_2_T	Income_Taxi(중산층)	P49	0.2686	3.41E-02	7.9
12	Inc_3_T	Income_Taxi(고소득층)	P50	0.69187	0.129	5.4
13	Age_3_T	Age_Taxi(중년층)	P53	1.364	3.11E-02	43.9

**Summary statistics**

Number of observations = 105601

L(0) = -116014.5563

L(c) = -89797.1569

L(β) = -61366.0238

-2[L(0) - L(β)] = 109297.065

 $\rho^2 = 0.4710$  $\rho^2 = 0.4709$ 

## ③ Model 2의 효용함수식을 변형한 모형의 구축(Model 3)

&lt;표 4-85&gt; 대전권의 Model 3

				Utility	Function									
3. Model 3														
(Model 2 에서 목적 및 직업변수의 추가)														
U01	=	P36	+	P23	*	B_T	+	P24	*	B_AT	+	P22	*	B_TC
U02	=			P23	*	T_C					+	P22	*	C_TC
			+	P39	*	Gender								
			+	P41	*	Middle_income								
			+	P42	*	High_income								
			+	P45	*	Age_3								
			+	P55	*	HBW								
			+	P62	*	Job_3								
U03	=	P38	+	P23	*	T_T					+	P22	*	T_TC
			+	P49	*	Middle_income								
			+	P50	*	High_income								
			+	P53	*	Age_3								

&lt;표 4-86&gt; 대전권의 Model 3의 계수 추정

		Variable name		Estimate	Std. Error	T Ratio
1	Total TC	Total travel cost	P22	-3.996E-04	5.76E-06	-69.3
2	IVTT	Bus · Car · Taxi time	P23	-7.817E-03	9.23E-04	-8.5
3	OVTT	Bus access time	P24	-0.1660	3.89E-03	-42.7
4	Const_B	Bus constant	P36	3.255	2.6E-02	125.3
5	Const_T	Taxi constant	P38	1.663	4.24E-02	39.2
6	Gender_C	Gender(Car)	P39	1.601	1.76E-02	91.1
7	Inc_2_C	Income_Car(중산층)	P41	0.7854	2.02E-02	38.8
8	Inc_3_C	Income_Car(고소득층)	P42	1.564	7.64E-02	20.5
9	Age_3_C	Age_Car(중년층)	P45	2.601	1.95E-02	133.4
10	Inc_2_T	Income_Taxi(중산층)	P49	0.2794	3.46E-02	8.1
11	Inc_3_T	Income_Taxi(고소득층)	P50	0.6743	0.131	5.1
12	Age_3_T	Age_Taxi(중년층)	P53	1.470	3.17E-02	46.3
13	HBW_C	Homebasedwork trip_Car	P55	1.420	2.53E-02	56.1
14	Job_3_C	Job_Car(서비스업)	P62	0.6561	2.06E-02	31.8

## Summary statistics

Number of observations = 105601

L(0) = -116014.5563

L(c) = -89797.1569

L(β) = -58368.8462

-2[L(0) - L(β)] = 115291.4202

 $\rho^2 = 0.4969$  $\overline{\rho^2} = 0.4968$

## ④ 대전권역의 개별 표본 자료를 이용한 다항로짓모형의 분석결과.

## ○ Model 1

&lt;표 4-87&gt; 대전권의 Model 1의 모형의 분석

Model 1		
논리성	부호	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 총통행시간과 총통행비용 : 시간과 비용에 관련된 계수 값의 부호가 (-) 값을 가져 논리적인 분석 결과가 나왔다고 판단됨.</li> <li>- 소득(중산층 및 고소득층) : 승용차는 간접 비용측면에서 다른 대안교통 수단보다 높기 때문에 대안특성변수로써 승용차에 대한 중산층 및 고소득층의 소득 더미변수의 부호가 (+)가 되는 것이 상식적 현상이라 판단되는데 분석 결과 역시 (+)로 나와 합리적이라고 판단된다. 또한 승용차 대안특성의 고소득층에 대한 소득 더미변수 계수값이 중산층보다 높게 분석 결과가 나온 것도 일반적인 상식의 통행패턴과 일치하여 합리적인 결과라고 판단됨.</li> <li>- 택시수단의 경우도, 통상적으로 비교적 저소득층보다 중산층 이상의 계층이 택시를 선호하는 정도가 더 높을 것으로 예상되어 택시 대안특성변수로써의 소득(중산층 및 고소득층) 더미변수의 계수 값 부호가 (+)로 분석 결과가 나온 것은 상식적 논리성과 일치하는 분석 결과라고 판단됨. 이것 역시 고소득층에 대한 변수 계수 값이 중산층 보다 더 높게 분석 결과가 나와 상식적인 통행 패턴과 일치하여 합리적인 분석 결과가 나왔다고 판단됨.</li> <li>- 나이(중년층) : 사회적 활동이 비교적 적은 노년층(60세 이상)과 미성년자 및 청년층의 통행수단선택의 행태가 비슷하다고 가정하고, 사회적 활동이 왕성한 중년층의 더미변수만을 효용함수에 포함하여 분석하였음. 승용차와 택시수단은 노년층, 미성년자 및 청년층 보다 비교적 활동이 활발한 중년층이 대체로 더 선호하고 있는 것으로 분석 결과가 나와 합리적이라 판단됨.</li> </ul>
	t-검정	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 계수에 대한 t값이 모두 절대 값 2보다 크게 분석되어 모형 1의 설명변수 모두가 통계적으로 유의성이 높게 통행자 교통수단선택 행태를 잘 설명하고 있다고 해석할 수가 있음.</li> </ul>
설명력	$\rho^2$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\rho^2</math>값은 0.4626으로 분석되 모형 1의 전체적 설명력이 대체로 좋다고 판단됨.</li> </ul>

## ○ Model 2

- 모형 1의 총 통행시간을 차내시간과 차외시간으로 구분하여 별도의 설명변수로 설정하여 분석한 것이 모형 2임. 여기서 차내시간과 차외시간의 변수는 Mode abstract variable로 설정하였음.

&lt;표 4-88&gt; 대전권의 Model 2의 모형의 분석

Model 2		
논리성	부호	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 총통행비용 : 모형 1과 같이 계수 값의 부호가 (-)로 합리적인 분석 결과가 나옴.</li> <li>- 차내시간과 차외시간 : 계수 값의 부호가 모두 (-)로 분석 결과가 나와 상식적인 통행자 교통수단선택 행태와 일치하여 합리적인 분석 결과가 나왔다고 판단됨.</li> </ul>
	t-검정	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 계수에 대한 t값이 모두 절대 값 2보다 크게 분석되어 모형 2의 설명변수 모두가 통계적으로 유의성이 높게 통행자 교통수단선택 행태를 잘 설명하고 있다고 해석할 수가 있음.</li> </ul>
설명력	$\rho^2$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\rho^2</math>값이 모형 1 보다 향상되었음.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Model 1 : <math>\rho^2 = 0.4626</math></li> <li>• Model 2 : <math>\rho^2 = 0.4710</math></li> </ul> </li> </ul>
	$\overline{\rho}^2$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 변수 수가 같지 않는 두 개 모형을 비교하는 지표인 <math>\overline{\rho}^2</math> 값도 향상됨.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Model 1 : <math>\overline{\rho}^2 = 0.4625</math> (Parameter의 개수 12개)</li> <li>• Model 2 : <math>\overline{\rho}^2 = 0.4709</math> (Parameter의 개수 13개)</li> </ul> </li> <li>- 모형 2가 모형 1 보다 계수 수가 1개 더 많지만 역시 <math>\overline{\rho}^2</math> 값도 더 크기 때문에 모형 2가 모형 1 보다 더 바람직한 모형이라고 판단할 수 있음.</li> <li>- 따라서 총통행시간을 차내시간과 차외시간으로 분리한 설명변수를 포함시키는 것이 더 모형의 설명력을 향상시킨다고 해석할 수 있음.</li> </ul>

○ Model 3

- 모형 2에 대안특성변수로서 승용차에 대한 통행목적 HBW의 더미변수와 역시 승용차에 대한 직업 서비스업 더미변수를 추가한 것이 모형 3으로써 그 설명력이 향상되었는가를 통계적으로 검토하여 보았음.

<표 4-89> 대전권의 Model 3의 모형의 분석

Model 3		
논리성	부호	- 모형 2와 동일하게 모든 계수 값의 부호가 합리적으로 추정됨.
	t-검정	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 새로운 설명변수를 모형 2에 추가하여 모형 3을 설정하는 과정에서 택시수단에 대한 성별 더미변수의 계수에 대해 t값이 1.1로 그 유의성에 대해 확신하기 어려워 모형 3에서는 택시에 대한 성별 더미변수를 제외시키고 분석하였음. 이것은 통행 목적과 직업의 더미변수의 Dummy 추가로 인하여 택시수단의 성별 더미변수의 설명력과 상쇄되는 현상이 발생한 것으로 보임.</li> <li>- 택시에 대한 성별 더미변수를 제외 한 후로는 포함된 모든 변수의 계수에 대한 t값이 절대값 2보다 크게 분석되어 통계적으로 유의성이 있는 설명변수라고 판단됨.</li> </ul>
설명력	$p^2$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>p^2</math>값이 모형 2보다 향상됨.</li> <li>• Model 2 : <math>p^2 = 0.4710</math></li> <li>• Model 3 : <math>p^2 = 0.4969</math></li> </ul>
	$\overline{p}^2$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 변수 수가 같지 않는 두 개 모형을 비교하는 지표인 <math>\overline{p}^2</math> 값도 향상됨.</li> <li>• Model 2 : <math>\overline{p}^2 = 0.4709</math> (계수 수 13개)</li> <li>• Model 3 : <math>\overline{p}^2 = 0.4968</math> (계수 수 14개)</li> <li>- 모형 3이 모형 2 보다 계수 수가 1개 더 많지만 역시 <math>\overline{p}^2</math> 값도 더 크기 때문에 모형 3이 모형 2 보다 더 바람직한 모형이라고 판단할 수 있음.</li> <li>- 따라서 모형 2에 승용차의 통행목적(HBW) 더미변수와 직업(서비스업) 더미변수를 효용함수에 더 추가한 모형 3이 본 연구에서는 대전권역의 교통수단선택 모형가운데 최적 모형이라고 판단하였음.</li> </ul>

## 4) 광주권역의 개별 표본 자료를 이용한 Multinomial Logit Model의 구축

## ① 기본 효용함수식을 이용한 모형의 구축(Model 1)

&lt;표 4-90&gt; 광주권의 Model 1

Utility Function										
1. Model 1 (기본 효용함수식)										
U01	=	P36	+	P21	*	B_TT	+	P22	*	B_TC
U02	=			P21	*	C_TT	+	P22	*	C_TC
			+	P39	*	GendeC				
			+	P41	*	Middle_income				
			+	P42	*	High_income				
			+	P45	*	Age_3				
U03	=	P38	+	P21	*	T_TT	+	P22	*	T_TC
			+	P47	*	Gender				
			+	P49	*	Middle_income				
			+	P50	*	High_income				
			+	P53	*	Age_3				

&lt;표 4-91&gt; 광주권의 Model 1의 계수 추정

Variable name				Estimate	Std. Error	T Ratio
1	Total TT	Total travel time	P21	-1.014E-02	1.42E-03	-7.1
2	Total TC	Total travel cost	P22	-6.138E-05	8.70E-06	-7.1
3	Const_B	Bus constant	P36	2.990	4.32E-02	69.2
4	Const_T	Taxi constant	P38	1.126E-02	7.48E-02	0.2
5	Gender_C	Gender(Car)	P39	1.416	3.39E-02	41.7
6	Inc_2_C	Income_Car(중산층)	P41	0.9111	3.35E-02	27.2
7	Inc_3_C	Income_Car(고소득층)	P42	1.538	0.175	8.8
8	Age_3_C	Age_Car(중년층)	P45	2.500	3.49E-02	71.6
9	Gender_T	Gender(Taxi)	P47	0.2191	6.54E-02	3.4
10	Inc_2_T	Income_Taxi(중산층)	P49	4.226E-02	6.54E-02	0.6
11	Inc_3_T	Income_Taxi(고소득층)	P50	-1.035	0.716	-1.4
12	Age_3_T	Age_Taxi(중년층)	P53	1.145	6.55E-02	17.5

## Summary statistics

Number of observations = 25326

L(0) = -27823.4548

L(c) = -20882.7181

L(β) = -15748.7937

-2[L(0) - L(β)] = 24149.3222

 $\rho^2 = 0.4340$  $\overline{\rho}^2 = 0.4335$



## ② Model 1의 효용함수식을 변형한 모형의 구축(Model 2)

&lt;표 4-92&gt; 광주권의 Model 2

Utility Function										
2. Model 2										
(Model 1 에서 목적 및 직업변수의 추가)										
U01	=	P36	+	P21	*	B_TT	+	P22	*	B_TC
U02	=			P21	*	C_TT	+	P22	*	C_TC
			+	P39	*	Gender				
			+	P41	*	Middle_income				
			+	P42	*	High_income				
			+	P45	*	Age_3				
			+	P55	*	HBW				
		+	P62	*	Job_3					
U03	=	P38	+	P21	*	T_TT	+	P22	*	T_TC
			+	P47	*	Gender				
			+	P53	*	Age_3				

&lt;표 4-93&gt; 광주권의 Model 2의 계수 추정

	Variable name			Estimate	Std. Error	T Ratio
1	Total TT	Total travel time	P21	-6.010E-03	1.52E-03	-3.9
2	Total TC	Total travel cost	P22	-2.358E-04	1.21E-05	-19.5
3	Const_B	Bus constant	P36	2.841	4.33E-02	65.6
4	Const_T	Taxi constant	P38	0.3950	7.18E-02	5.5
5	Gender_C	Gender(Car)	P39	1.324	3.42E-02	38.7
6	Inc_2_C	Income_Car(중산층)	P41	0.8043	3.35E-02	24.0
7	Inc_3_C	Income_Car(고소득층)	P42	1.597	0.171	9.3
8	Age_3_C	Age_Car(중년층)	P45	2.239	3.57E-02	62.7
9	Gender_T	Gender(Taxi)	P47	0.2775	6.57E-02	4.2
10	Age_3_T	Age_Taxi(중년층)	P53	1.199	6.57E-02	18.2
11	HBW_C	Homebasedwork trip_Car	P55	0.8389	5.39E-02	15.6
12	Job_3_C	Job_Car(서비스업)	P62	0.6244	4.55E-02	13.7

## Summary statistics

Number of observations = 25326

L(0) = -27823.4548

L(c) = -20882.7181

L(β) = -15389.8438

-2[L(0) - L(β)] = 24867.222

 $\rho^2 = 0.4469$  $\rho^2 = 0.4464$

## ③ 광주권역의 개별 표본 자료를 이용한 다항로짓모형의 분석결과.

## ○ Model 1

&lt;표 4-94&gt; 광주권의 Model 1의 모형의 분석

Model 1		
논리성	부호	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 총통행시간과 총통행비용 : 시간과 비용에 관련된 계수 값의 부호가 (-) 값을 가져 논리적인 분석 결과가 나왔다고 판단됨.</li> <li>- 소득(중산층 및 고소득층) : 승용차수단은 비용측면에서 다른 대안교통수단보다 높기 때문에 승용차수단에 대한 소득(중산층 및 고소득층) 더미변수의 계수 값 부호가 (+)로 추정되는 것이 논리적으로 타당하다. 또한 고소득층이 중산층 보다 승용차에 대한 선호도가 더 높을 것으로 예상하는 것이 합리적인 논리라고 판단된다. 분석 결과에서도 이와 같은 논리성과 같이 중산층과 고소득층에 대해 소득 더미변수의 계수 값이 (+) 값을 가지며, 고소득층에 대한 계수 값이 중산층에 대한 것보다 커서 상식적인 논리와 차이가 없이 분석되어 논리적이라 판단됨.</li> <li>- 택시수단의 경우 통상적으로 저소득층보다 중산층 이상의 계층이 택시를 더 선호할 것으로 예상되는데 광주권의 중산층 변수의 부호는 (+)으로 추정되어 논리적 방향과 맞으나, 고소득층의 경우는 택시의 소득더미 변수의 부호가 (-)로 나와 중산층은 물론 저소득층보다도 택시를 덜 선호하는 것으로 분석되었다. 다만 택시의 고소득층에 대한 소득 더미변수의 계수에 대한 t 값이 -1.4로 통계적 유의성을 갖게 0과 다르다고 판단하기는 어려워 (-) 값이 나온 것을 크게 의미를 두지 않아도 될 것 같다. 하지만 역시 0의 값을 갖더라도 중산층보다 택시에 대한 선호가 떨어지고 저소득층과 같은 선호도를 보인다는 해석이 되어 이것도 상식적 논리와는 다르다. 따라서 소득 더미변수에 대한 분석 결과는 상식적 논리와는 다르게 분석 결과가 나와 심층 자료조사를 통한 세심한 분석 연구가 필요하다고 판단됨.</li> <li>- 나이(중년층) : 사회적 활동이 비교적 적은 노년층(60세 이상)과 미성년자 및 청년층의 통행수단선택의 행태가 비슷한 것을 가정하고 사회적 활동이 왕성한 중년층의 더미변수만을 효용함수에 포함시켜 분석하였음. 승용차와 택시수단은 노년층, 미성년 및 청년층 보다 비교적 활동이 활발한 중년층이 대체로 더 선호하고 있는 것으로 분석 결과가 나와 합리적이라 판단됨.</li> </ul>
	t-검정	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 택시수단의 중산층, 고소득층에 대한 소득 더미변수 계수와 택시대안특성 상수의 t값의 크기가 절대 값 1.96보다 작은 것을 제외한 나머지 계수에 대한 t값은 모두 절대 값 2보다 큰 것으로 추정되었다. 택시수단에 대한 중산층과 고소득층의 소득 더미변수는 통계적으로 유의성이 부족하여 모형 2에서는 제외시키고 분석하여 보았음.</li> </ul>
설명력	$\rho^2$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\rho^2</math>값은 0.4340로 추정되었으며 모형의 설명력이 좋음.</li> </ul>

## ○ Model 2

- 광주권역의 경우도 총통행비용 및 총통행시간 등의 설명변수를 변형시켜가며 더 설명력이 뛰어난 모형을 찾고자 노력하였으나 기본 효용함수식보다 통계적 유의성을 가지며 상식적 논리성과 일치하는 모형을 찾지 못하여 통행목적 더미변수와 직장 더미변수를 효용함수에 추가하는 모형 2만을 보고서에 요약 정리하였다. 즉 광주권역의 모형 2는 승용차에 대한 통행목적 HBW 더미변수와 역시 승용차에 대한 직업 서비스업 더미변수를 모형 1의 효용함수에 추가적으로 더 포함시킨 모형임.

&lt;표 4-95&gt; 광주권의 Model 2의 모형분석

Model 2		
논리성	부호	- 총통행시간과 총통행비용 : 모형 1과 같이 계수 값의 부호가 (-)로 분석되어 논리적으로 합리적인 분석 결과가 나옴.
	t-검정	- 모형 2에서 중산층과 고소득층의 택시에 대한 소득 더미변수를 제외시키고는 다른 모든 설명변수의 계수에 대한 t값은 모두 절대 값 2보다 크게 분석되어 모든 설명변수가 통계적으로 유의하게 통행자의 교통수단선택 행태를 설명하고 있다고 판단된다. 특히 모형 1에서는 통계적으로 유의성이 없던 택시 대안특성상수가 모형 2에서는 통계적으로 유의성이 있게 분석되었음.
설명력	$\rho^2$	- $\rho^2$ 값이 모형 1보다 향상되었음. • Model 1 : $\rho^2 = 0.4340$ • Model 2 : $\rho^2 = 0.4469$
	$\overline{\rho}^2$	- 변수 수가 같지 않는 두 개 모형을 비교하는 지표인 $\overline{\rho}^2$ 값도 향상됨. • Model 1 : $\overline{\rho}^2 = 0.4335$ (Parameter의 개수 12개) • Model 2 : $\overline{\rho}^2 = 0.4464$ (Parameter의 개수 12개) - Model 1에서 Model 2의 변형 시 Parameter 수에는 변화가 없었지만 $\overline{\rho}^2$ 의 값 역시 증가하여 Model 2가 Model 1보다 더 좋은 모형으로 판단할 수 있음. - 따라서 모형 1에 승용차의 통행목적(HBW) 더미변수와 직업(서비스업) 더미변수를 효용함수에 더 추가한 모형 2가 본 연구에서는 광주권역의 교통수단선택 모형 가운데 최적 모형이라고 판단하였음.

#### 나. 표본 집합화 자료를 이용한 Multinomial Logit Model의 구축

- 개별 가구통행실태조사에 의한 표본자료를 O-D별로 집합화하여 통행시간, 통행비용의 평균값을 설명변수로 적용하고, 각 교통수단의 O-D별 분담율을 의존변수로 한 집합화 로짓모형을 정산하였다.
- 이와 같은 분석을 시도한 것은 현재 한국에서 교통수단선택 분석방법으로 실무진에서 많이 적용하고 있는 것이 집합화 자료를 사용한 모형 정산과 예측이기 때문에 본 연구에서는 참고적 분석으로 분석 결과를 보고서에 포함시켰다. 하지만 앞에서 분석한 개별자료에 의한 정산 방법보다는 이론적으로는 좋지 못한 정산 분석방법으로 이미 오래 전부터 학계에는 알려진 사실이다. 그것은 개별 조사된 자료가 평균 값을 계산할 때 자료의 손실이 발생하여 개별적 행태 원칙이 사라지게 되며, 또한 일반적으로 집합 내부 그룹에서의 분산(within variation)이 집합간의 평균값 분산(between variation)보다 큰 것이 교통 행태의 일반적 현상이므로 많은 통행자들의 행태 원칙을 모형이 제대로 반영을 하지 못하기 때문이다. 따라서 집합화 자료만 존재하고 개별 조사자료의 이용이 어려운 환경에서 제약적으로 적용하는 정산 방법이어야 할 것이다.
- 5대 광역권의 표본 집합화 자료에 의한 로짓모형 정산 결과는 아래에 차례로 정리되어 있는데 그 결과를 보면  $L(0)$ 을 기준으로 계산한  $p^2$  값은 수용할 수 있을 정도 크기의 값을 나타내고 있으나, 만일  $L(C)$ 을 기준으로  $p^2$ 을 계산하게 되면 매우 적은 값이 됨을  $L(0)$ ,  $L(C)$ ,  $L(\beta)$ 값을 비교해 보면 알 수 있다. 이것은 5대 광역권의 표본 집합화 모형 경우 대부분의 교통수단분담율 추정에서 대안특성상수(mode specific constant)에 의해 많은 부분의 Log-likelihood 값이 설명되어졌으며, 설명변수에 의해 기여된 부분은 적다는 것을 알 수 있다. 이것은 설명변수에 의해 교통수단선택 행태가 매우 적게 설명되었음을 의미하여 정책변수로서의 설명변수가 갖는 의미성이 약할 수 있음을 내포한다고 해석할 수 있다.
- 본 연구에서 적용한 기본 효용함수 식

<표 4-96> 표본 집합화 모형의 기본 효용함수식

선택대안	효 용 함수
승용차	$U_{승} = \beta_1 TT_{승} + \beta_2 TC_{승}$
버스	$U_{버} = \beta_{버} + \beta_1 TT_{버} + \beta_2 TC_{버}$
택시	$U_{택} = \beta_{택} + \beta_1 TT_{택} + \beta_2 TC_{택}$
전철	$U_{철} = \beta_{철} + \beta_1 TT_{철} + \beta_2 TC_{철}$

&lt;표 4-97&gt; 표본 집합화 모형의 기본 효용함수식 변수의 설명

변수명	변수의 설명
TT	총통행시간 (Total Travel Time) = IVTT(차내시간) + OVTT(차외시간)
TC	총통행비용 (Total Cost) = 직접비용 + 간접비용

- Mode specific constant의 수는 N-1 개 처리하여 모형을 고려하였으며, 위의 기본효용함수식에서는 승용차수단의 Mode specific constant를 제외한 나머지 수단에 고려하였음.
- 총통행시간과 총통행비용의 Parameter는 Mode Abstract Model을 고려하여 수단별로 동일한 Parameter를 적용하였음.

#### 1) 부산울산권역의 표본 집합화 자료를 이용한 Multinomial Logit Model의 구축

##### ① 기본 효용함수식을 이용한 모형의 구축 ( Model 1)

&lt;표 4-98&gt; 부산울산권의 Model 1

Utility Function										
1. Model 1	(기본 효용함수식)									
U01	=	P35	+	P21	*	TT_S	+	P22	*	TC_S
U02	=	P36	+	P21	*	TT_B	+	P22	*	TC_B
U03	=			P21	*	TT_C	+	P22	*	TC_C
U04	=	P38	+	P21	*	TT_T	*	P22	*	TC_T

&lt;표 4-99&gt; 부산울산권의 Model 1의 계수 추정

	Variable name			Estimate	Std. Error	T Ratio
1	Total TT	Total travel time	P21	-2.694E-02	2.33E-03	-11.6
2	Total TC	Total travel cost	P22	-8.463E-05	2.07E-05	-4.1
3	Const_S	Subway constant	P35	-2.488	7.70E-02	-32.3
4	Const_B	Bus constant	P36	-4.626E-01	4.30E-02	-10.8
5	Const_T	Taxi constant	P38	-2.447	8.08E-02	-30.3

Summary statistics

Number of observations = 98

L(0) = -12803.8147

L(c) = -8397.7586

L(β) = -8262.4535

-2[L(0) - L(β)] = 9082.7224

$\rho^2 = 0.3547$

$\overline{\rho^2} = 0.3543$

## ② Model 1의 효용함수식을 변형한 모형의 구축(Model 2)

&lt;표 4-100&gt; 부산울산권의 Model 2

Utility Function										
2. Model 2 (차내시간과 차외시간으로 나누어서)										
U01	=	P35	+	P23	*	T_S	+	P24	*	AT_S + P22 * TC_S
U02	=	P36	+	P23	*	T_B	+	P24	*	AT_B + P22 * TC_B
U03	=			P23	*	T_C				P22 * TC_C
U04	=	P38	+	P23	*	T_T				P22 * TC_T

&lt;표 4-101&gt; 부산울산권의 Model 2의 계수 추정

Variable name				Estimate	Std. Error	T Ratio
1	Total TC	Total travel cost	P22	-1.004E-04	2.16E-05	-4.6
2	IVTT	In-vehicle travel time	P23	-2.269E-02	2.82E-03	-8.1
3	OVTT	access time	P24	-3.587E-02	4.17E-03	-8.6
4	Const_S	Subway constant	P35	-2.359	8.89E-02	-26.5
5	Const_B	Bus constant	P36	-5.031E-01	4.57E-02	-11.0
6	Const_T	Taxi constant	P38	-2.397	8.29E-02	-28.9

**Summary statistics**

Number of observations = 98

L(0) = -12803.8147

L(c) = -8397.7586

L(β) = -8258.7159

-2[L(0) - L(β)] = 9090.1976

 $\rho^2 = 0.3550$  $\overline{\rho}^2 = 0.3545$

③ 부산울산권역의 표본 집합화 자료를 이용한 다항로짓모형의 분석결과.

○ Model 1

<표 4-102> 부산울산권의 Model 1의 모형의 분석

Model 1		
논리성	부호	- 총통행시간과 총통행비용 : Parameter 값이 (-)의 부호를 가지므로 논리적인 분석 결과가 나왔다고 판단됨.
	t-검정	- Parameter들의 t값은 모두 절대 값 2보다 큰 것으로 추정되었으므로 모든 변수가 통계적으로 유의성 있게 통행자 수단선택에 영향을 주고 있다고 판단됨.
설명력	$\rho^2$	- $\rho^2$ 값은 0.3547으로 추정되었으며 모형의 설명력이 대체로 좋은 것으로 계산되었으나 L(0), L(C), L(B)의 값을 비교해 볼 때 Log-likelihood 값의 많은 부분이 대안 특성상수(mode specific constant)에 의해 설명되었음을 알 수 있음.

○ Model 2

<표 4-103> 부산울산권의 Model 2의 모형의 분석

Model 2		
논리성	부호	- 총통행비용, 차내시간, 차외시간 : 계수 값의 부호가 (-)로 합리적인 분석 결과가 나옴.
	t-검정	- 계수에 대한 t값이 모두 절대 값 2보다 크게 분석되어 모형 2의 설명변수 모두가 통계적으로 유의성이 높게 통행자 교통수단선택 행태를 잘 설명하고 있다고 해석할 수가 있음.
설명력	$\rho^2$	- $\rho^2$ 값이 모형 1 보다 약간의 향상은 있으나 IVTT와 OVTT의 계수 값이 같다는 귀무가설을 놓고 t-test 할 경우 높은 유의성을 갖고 거부할 수 있어 총 통행시간을 차내시간과 차외시간으로 분리하여 모형을 구축하는 것이 의미가 있다고 판단됨. • Model 1 : $\rho^2 = 0.3547$ • Model 2 : $\rho^2 = 0.3550$

## 2) 대구권역의 표본 집합화 자료를 이용한 Multinomial Logit Model의 구축

## ① 기본 효용함수식을 이용한 모형의 구축(Model 1)

&lt;표 4-104&gt; 대구권의 Model 1

Utility Function										
1. Model 1 (기본 효용함수식)										
U01	=	P35	+	P21	*	TT_S	+	P22	*	TC_S
U02	=	P36	+	P21	*	TT_B	+	P22	*	TC_B
U03	=			P21	*	TT_C	+	P22	*	TC_C
U04	=	P38	+	P21	*	TT_T	*	P22	*	TC_T

&lt;표 4-105&gt; 대구권의 Model 1의 계수 추정

Variable name				Estimate	Std. Error	T Ratio
1	Total TT	Total travel time	P21	-3.696E-02	2.22E-03	-16.6
2	Total TC	Total travel cost	P22	-2.670E-04	2.21E-05	-12.1
3	Const_S	Subway constant	P35	-1.591	4.94E-02	-32.2
4	Const_B	Bus constant	P36	-5.545E-02	4.36E-02	-1.3
5	Const_T	Taxi constant	P38	-1.725	9.51E-02	-18.1

## Summary statistics

Number of observations = 163

L(0) = -12899.4690

L(c) = -9699.2477

L( $\beta$ ) = -9388.9830 $-2[L(0) - L(\beta)] = 7020.972$  $\rho^2 = 0.2721$  $\overline{\rho^2} = 0.2718$



② Model 1의 효용함수식을 변형한 모형의 구축(Model 2)

<표 4-106> 대구권의 Model 2

Utility Function														
2. Model 2 (차내시간과 차외시간으로 나누어서)														
U01	=	P35	+	P23	*	T_S	+	P24	*	AT_S	+	P22	*	TC_S
U02	=	P36	+	P23	*	T_B	+	P24	*	AT_B	+	P22	*	TC_B
U03	=			P23	*	T_C						P22	*	TC_C
U04	=	P38	+	P23	*	T_T						P22	*	TC_T

<표 4-107> 대구권의 Model 2의 계수 추정

Variable name				Estimate	Std. Error	T Ratio
1	Total TC	Total travel cost	P22	-2.666E-04	2.18E-05	-12.2
2	IVTT	In-vehicle travel time	P23	-2.195E-02	2.47E-03	-8.9
3	OVRTT	access time	P24	-7.325E-02	4.12E-03	-17.8
4	Const_S	Subway constant	P35	-1.287	5.29E-02	-24.3
5	Const_B	Bus constant	P36	-.1339	4.36E-02	-3.1
6	Const_T	Taxi constant	P38	-1.702	9.57E-02	-17.8

Summary statistics

Number of observations = 163

$L(0) = -12899.4690$

$L(c) = -9699.2477$

$L(\beta) = -9304.8834$

$-2[L(0) - L(\beta)] = 7189.1712$

$\rho^2 = 0.2787$

$\overline{\rho}^2 = 0.2782$

## ③ 대구권역의 표본 집합화 자료를 이용한 다항로짓모형의 분석결과.

## ○ Model 1

&lt;표 4-108&gt; 대구권의 Model 1의 모형의 분석

Model 1		
논리성	부호	- 총통행시간과 총통행비용 : Parameter 값이 (-)의 부호를 가지므로 논리적인 분석 결과가 나왔다고 판단됨.
	t-검정	- Parameter들의 t값은 Bus 수단의 Mode specific constant값을 제외한 모든 Parameter값들이 절대 값 2보다 큰 것으로 추정되었으므로 통계적으로 유의성 있게 통행자 수단선택에 영향을 주고 있다고 판단됨.
설명력	$\rho^2$	- $\rho^2$ 값은 0.2721으로 추정되었으며 모형의 설명력이 대체로 좋은 것으로 계산되었으나 $L(0)$ , $L(C)$ , $L(\beta)$ 의 값을 비교해 볼 때 Log-likelihood 값의 많은 부분이 대안 특성상수(mode specific constant)에 의해 설명되었음을 알 수 있음.

## ○ Model 2

&lt;표 4-109&gt; 대구권의 Model 2의 모형의 분석

Model 2		
논리성	부호	- 총통행비용, 차내시간, 차외시간 : 계수 값의 부호가 (-)로 합리적인 분석 결과가 나옴.
	t-검정	- 계수에 대한 t값이 모두 절대 값 2보다 크게 분석되어 모형 2의 설명변수 모두가 통계적으로 유의성이 높게 통행자 교통수단선택 행태를 잘 설명하고 있다고 해석할 수가 있음.
설명력	$\rho^2$	- $\rho^2$ 값이 모형 1 보다 약간의 향상은 있으나 IVTT와 OVTT의 계수 값이 같다는 귀무가설을 놓고 t-test 할 경우 높은 유의성을 갖고 거부할 수 있어 총 통행시간을 차내시간과 차외시간으로 분리하여 모형을 구축하는 것이 의미가 있다고 판단됨. • Model 1 : $\rho^2 = 0.2721$ • Model 2 : $\rho^2 = 0.2787$

## 3) 대전권역의 표본 집합화 자료를 이용한 Multinomial Logit Model의 구축

## ① 기본 효용함수식을 이용한 모형의 구축(Model 1)

&lt;표 4-110&gt; 대전권의 Model 1

Utility Function										
1. Model 1 (기본 효용함수식)										
U01	=	P36	+	P21	*	TT_B	+	P22	*	TC_B
U02	=			P21	*	TT_C	+	P22	*	TC_C
U03	=	P38	+	P21	*	TT_T	+	P22	*	TC_T

&lt;표 4-111&gt; 대전권의 Model 1의 계수 추정

Variable name					Estimate	Std. Error	T Ratio
1	Total TT	Total travel time		P21	-7.80E-03	1.11E-03	-7
2	Total TC	Total travel cost		P22	-1.62E-04	8.50E-06	-19.1
3	Const_B	Bus constant		P36	-0.2473	1.65E-02	-15
4	Const_T	Taxi constant		P38	-1.958	2.51E-02	-78.2

## Summary statistics

Number of observations = 1799

L(0) = -116014.5563

L(c) = -89797.1569

L( $\beta$ ) = -89472.4539 $-2[L(0) - L(\beta)] = 53084.2048$  $\rho^2 = 0.2288$  $\overline{\rho^2} = 0.2287$

## ② Model 1의 효용함수식을 변형한 모형의 구축(Model 2)

&lt;표 4-112&gt; 대전권의 Model 2

Utility Function														
2. Model 2														
(차내시간과 차외시간으로 나누어서)														
U1	=	P36	+	P23	*	T_B	+	P24	*	AT_B	+	P22	*	TC_B
U2	=			P23	*	T_C					+	P22	*	TC_C
U3	=	P38	+	P23	*	T_T					+	P22	*	TC_T

&lt;표 4-113&gt; 대전권의 Model 2의 계수 추정

Variable name				Estimate	Std. Error	T Ratio
1	Total TC	Total Cost	P22	-1.72E-04	8.60E-06	-20
2	IVTT	In-vehicle Travel Time	P23	-6.11E-03	1.13E-03	-5.4
3	OVRTT	Out-of-Vehicle Travel Time	P24	-5.80E-02	6.74E-03	-8.6
4	Const_B	Bus constant	P36	-0.2566	1.65E-02	-15.5
5	Const_T	Taxi constant	P38	-1.932	2.53E-02	-76.4

## Summary statistics

Number of observations = 1799

L(0) = -116014.5563

L(c) = -89797.1569

L( $\beta$ ) = -89441.7640 $-2[L(0) - L(\beta)] = 53145.5846$  $\rho^2 = 0.22905$  $\overline{\rho}^2 = 0.22900$

③ 대전권역의 표본 집합화 자료를 이용한 다항로짓모형의 분석결과.

○ Model 1

<표 4-114> 대전권의 Model 1의 모형의 분석

Model 1		
논리성	부호	- 총통행시간과 총통행비용 : Parameter 값이 (-)의 부호를 가지므로 논리적인 분석 결과가 나왔다고 판단됨.
	t-검정	- Parameter들의 t값은 절대 값 2보다 큰 것으로 추정되었으므로 통계적으로 유의성 있게 통행자 수단선택에 영향을 주고 있다고 판단됨.
설명력	$\rho^2$	- $\rho^2$ 값은 0.2288으로 추정되었으며 모형의 설명력이 대체로 좋은 것으로 계산되었으나 L(0), L(C), L( $\beta$ )의 값을 비교해 볼 때 Log-likelihood 값의 많은 부분이 대안 특성상수(mode specific constant)에 의해 설명되었음을 알 수 있음.

○ Model 2

<표 4-115> 대전권의 Model 2의 모형의 분석

Model 2		
논리성	부호	- 총통행비용, 차내시간, 차외시간 : 계수 값의 부호가 (-)로 합리적인 분석 결과가 나옴.
	t-검정	- 계수에 대한 t값이 모두 절대 값 2보다 크게 분석되어 모형 2의 설명변수 모두가 통계적으로 유의성이 높게 통행자 교통수단선택 행태를 잘 설명하고 있다고 해석할 수가 있음.
설명력	$\rho^2$	- $\rho^2$ 값이 모형 1 보다 약간의 향상은 있으나 IVTT와 OVTT의 계수 값이 같다는 귀무가설을 놓고 t-test 할 경우 높은 유의성을 갖고 거부할 수 있어 총 통행시간을 차내시간과 차외시간으로 분리하여 모형을 구축하는 것이 의미가 있다고 판단됨. • Model 1 : $\rho^2 = 0.2288$ • Model 2 : $\rho^2 = 0.22905$

## 4) 광주권역의 표본 집합화 자료를 이용한 Multinomial Logit Model의 구축

## ① 기본 효용함수식을 이용한 모형의 구축(Model 1)

&lt;표 4-116&gt; 광주권의 Model 1

Utility Function										
1. Model 1 (기본 효용함수식)										
U01	=	P36	+	P21	*	TT_B	+	P22	*	TC_B
U02	=			P21	*	TT_C	+	P22	*	TC_C
U03	=	P38	+	P21	*	TT_T	+	P22	*	TC_T

&lt;표 4-117&gt; 광주권의 Model 1의 계수 추정

Variable name					Estimate	Std. Error	T Ratio
1	Total TT	Total travel time		P21	1.05E-02	2.15E-03	4.9
2	Total TC	Total travel cost		P22	-1.95E-04	1.85E-05	-10.5
3	B Const	Bus constant		P36	-1.58E-02	3.57E-02	-0.4
4	T Const	Taxi constant		P38	-1.964	4.50E-02	-43.6

## Summary statistics

Number of observations = 600

L(0) = -27823.4548

L(c) = -20882.7181

L( $\beta$ ) = -20825.8339 $-2[L(0) - L(\beta)] = 13995.2418$  $\rho^2 = 0.2515$  $\overline{\rho^2} = 0.2514$

## ② Model 1의 효용함수식을 변형한 모형의 구축(Model 2)

&lt;표 4-118&gt; 광주권의 Model 2

Utility Function														
2. Model 2 (차내시간과 차외시간으로 나누어서)														
U01	=	P36	+	P23	*	T_B	+	P24	*	AT_B	+	P22	*	TC_B
U02	=			P23	*	T_C					+	P22	*	TC_C
U03	=	P38	+	P23	*	T_T					+	P22	*	TC_T

&lt;표 4-119&gt; 광주권의 Model 2의 계수 추정

Variable name				Estimate	Std. Error	T Ratio
1	Total TC	Total travel cost	P22	-1.80E-04	1.88E-05	-9.6
2	IVTT	In Vehicle travel time	P23	7.61E-03	2.22E-03	3.4
3	OVTT	Out of Vehicle travel time	P24	4.41E-02	6.79E-03	6.5
4	B Const	Bus constant	P36	-9.48E-03	3.59E-02	-0.3
5	T Const	Taxi constant	P38	-1.985	4.52E-02	-43.9

## Summary statistics

Number of observations = 600

L(0) = -27823.4548

L(c) = -20882.7181

L( $\beta$ ) = -20811.3692 $-2[L(0) - L(\beta)] = 14024.1712$  $\rho^2 = 0.2520$  $\overline{\rho}^2 = 0.2518$

## ③ 광주권역의 표본 집합화 자료를 이용한 다항로짓모형의 분석결과.

## ○ Model 1

&lt;표 4-120&gt; 광주권의 Model 1의 모형의 분석

Model 1		
논리성	부호	- 총통행시간과 총통행비용 : 총통행비용의 Parameter 값은 (-)의 부호를 가지므로 논리적인 분석 결과가 나왔다고 판단되나, 총통행시간의 Parameter 값은(+)의 값으로 분석되었으며, 이는 상식적인 논리와 어긋나는 결과를 초래함. 따라서 적합한 모형을 도출 할 수 없었고 세부적인 분석이 필요하다고 판단됨.
	t-검정	- 총 통행시간의 계수 값 부호가 상식적 방향과 반대로 나왔는데도 불구하고 t 값은 매우 높게 나와 통계적 유의성이 있어 더욱 심각한 문제를 야기하고 있음. 이와 같은 모형은 정책 분석에 사용할 수가 없으므로 다른 형태의 적합한 모형을 찾아야 하나 본 연구에서는 광주권 표본 집합화 자료로써는 적합한 모형을 찾을 수가 없었음.
설명력	$\rho^2$	- 주요 변수의 논리적 적합성에서 문제가 있어 $\rho^2$ 값이 갖는 의미성은 따지는 것은 중요하지 않다고 보임.

## ○ Model 2

&lt;표 4-121&gt; 광주권의 Model 2의 모형의 분석

Model 2		
논리성	부호	- 총통행비용, 차내시간, 차외시간 : 통행시간을 차내시간(IVTT)과 차외시간(OVTT)로 나누어 분석하였지만 Model 1에서와 마찬가지로 차내시간, 차외시간 모두 부호가 (+)의 값으로 도출되었으며 이는 적합한 모형을 도출하는데 부적합하다고 판단됨.
	t-검정	- 기본 모형과 마찬가지로 부호는 반대로 나왔으나 t 값은 통계적으로 매우 유의하게 나와 동일한 심각한 문제점을 야기하고 있음. 기본 모형과 마찬가지로 논리적으로 합당한 모형을 본 연구에서는 찾을 수가 없었음.
설명력	$\rho^2$	- 주요 변수의 논리적 적합성에서 문제가 있어 $\rho^2$ 값이 갖는 의미성은 따지는 것은 중요하지 않다고 보임



#### 다. 전수화 집합화 자료를 이용한 Multinomial Logit Model의 구축

- 표본 집합화 자료에 의한 교통수단선택 모형 정산보다도 더 열악한 정산방법이 전수화 집합화 자료에 의한 모형 정산이라고 고려된다. 표본 집합화 자료는 그래도 실측 자료를 근거로 평균한 값과 교통수단 부담율을 활용하여 모형정산이 이루어지나, 전수화 집합화 자료는 표본 실측자료를 다시 전수 단위로 전환하는 과정에서 많은 자료의 변환이 생기게 되어 모형 오류의 원인이 될 수 있는 요인이 더 증가될 가능성이 높다.
- 하지만 현재 한국에서는 기초 개별조사 자료가 구축이 되어 있지를 못하고 다만 전수화된 교통수단별 O-D 자료가 정부 공식기관에서 제공 또는 개별 연구자들에 의해 구축된 자료로써 교통분석가들이 보유하는 경우가 많다. 따라서 이와 같은 교통수단별 O-D 자료를 활용하여 교통수단선택 모형을 정산하는 경우가 있어, 본 연구에서도 이론적으로는 적합하다고 판단하지는 않지만 참고적 분석 내용으로써 보고서에 그 분석 결과를 포함시켰다.
- 국내 또는 국외에서 O-D 별로 각 교통수단의 교통서비스 수준을 Network 분석을 통한 shortest path의 통행시간 또는 통행비용을 계산하여 적용하는 경우가 많이 있다. 이 경우는 개별 조사자료가 없는 경우에 일관되고 획일적 결과를 얻기 위한 방법이라고 판단되며, 예측 시에도 결국은 Network 분석에 따라 속성을 추정하기 때문에 모형 정산 시에도 동일한 기준에서 분석이 이루어져야 한다는 주장도 있기는 하다. 하지만 본 연구에서는 집합화된 통행자 행태분석의 기본적 개념은 평균적 속성에 의한 평균적 통행행태 결정을 파악하는 것이라 보고, 실측치의 평균값이 현실을 단순화한 Network와 비용 또는 통행시간의 함수에 의해 구한 값보다 오차가 적다고 판단하여 본 연구 분석에는 실측값의 평균값을 적용하여 분석하였다. 그것은 본 연구는 대규모의 개별 표본자료가 있다는 장점을 최대한 활용하기 위한 접근방법이라고 판단하였기 때문이다.
- 이와 같이 주어진 조사자료와 추정 가능한 대안교통수단의 서비스 속성을 적용하였음에도 불구하고 전수화 집합화 자료를 활용한 교통수단선택 모형정산은 표본 집합화 자료에 의한 모형정산 보다 이론적으로 취약하다는 점과 이 두 가지의 집합화 자료에 의한 정산은 개별 표본조사 자료에 의한 모형정산 보다 또한 이론적으로 취약하다는 점을 인식하고 분석 결과 해석에 유의할 필요가 있다고 보인다.
- 기본 효용함수식은 표본 집합화 모형과 동일함.

## 1) 부산울산권역의 전수화 집합화 자료를 이용한 Multinomial Logit Model의 구축

## ① 기본 효용함수식을 이용한 모형의 구축(Model 1)

&lt;표 4-122&gt; 부산울산권의 Model 1

Utility Function										
1. Model 1 (기본 효용함수식)										
U01	=	P19	+	P09	*	TT_S	+	P10	*	TC_S
U02	=	P20	+	P09	*	TT_B	+	P10	*	TC_B
U03	=			P09	*	TT_C	+	P10	*	TC_C
U04	=	P22	+	P09	*	TT_T	+	P10	*	TC_T

&lt;표 4-123&gt; 부산울산권의 Model 1의 계수 추정

Variable name					Estimate	Std. Error	T Ratio
1	Total TT	Total Travel Time		P09	-1.92E-02	3.49E-04	-55.2
2	Total TC	Total Cost		P10	-1.29E-04	2.42E-06	-53.4
3	Const S	Subway constant		P19	-0.2935	7.71E-03	-38.1
4	Const B	Bust constant		P20	0.1621	6.97E-03	23.2
5	Const T	Taxi constant		P22	0.8134	8.88E-03	91.6

**Summary statistics**

Number of observations = 152

L(0) = -301847.5753

L(c) = -292264.1928

L( $\beta$ ) = -285777.6575 $-2[L(0) - L(\beta)] = 32139.8356$  $\rho^2 = 0.05324$  $\overline{\rho}^2 = 0.05322$

## ② Model 1의 효용함수식을 변형한 모형의 구축(Model 2)

&lt;표 4-124&gt; 부산울산권의 Model 2

Utility Function														
2. Model 2														
(차내시간과 차외시간으로 나누어서)														
U01	=	P19	+	P23	*	T_S	+	P24	*	AT_S	+	P10	*	TC_S
U02	=	P20	+	P23	*	T_B	+	P24	*	AT_B	+	P10	*	TC_B
U03	=			P23	*	T_C					+	P10	*	TC_C
U04	=	P22	+	P23	*	T_T					+	P10	*	TC_T

&lt;표 4-125&gt; 부산울산권의 Model 2의 계수 추정

Variable name				Estimate	Std. Error	T Ratio
1	IVTT	In-vehicle Travel time	P23	-1.69E-02	3.27E-04	-51.5
2	OVRTT	Out-of-vehicle Travel time	P24	-0.1195	1.66E-03	-72.1
3	Total TC	Cost (sub · bus · car · taxi)	P10	-1.58E-04	2.44E-06	-64.7
4	Const S	Subway constant	P19	-0.1214	7.88E-03	-15.4
5	Const B	Bus constant	P20	0.1612	6.95E-03	23.2
6	Const T	Taxi constant	P22	0.9084	8.98E-03	101.2

## Summary statistics

Number of observations = 152

L(0) = -301847.5753

L(c) = -292264.1928

L( $\beta$ ) = -282869.9643 $-2[L(0) - L(\beta)] = 37955.222$  $\rho^2 = 0.06287$  $\overline{\rho}^2 = 0.06285$

## ③ 부산울산권역의 전수화 집합화 자료를 이용한 다항로짓모형의 분석결과.

## ○ Model 1

&lt;표 4-126&gt; 부산울산권의 Model 1의 모형의 분석

Model 1		
논리성	부호	- 총통행시간과 총통행비용 : Parameter 값이 (-)의 부호를 가지므로 논리적인 분석 결과가 나왔다고 판단됨.
	t-검정	- Parameter들의 t값은 모두 절대 값 2보다 큰 것으로 추정되었으므로 모든 변수가 통계적으로 유의성 있게 통행자 수단선택에 영향을 주고 있다고 판단됨.
설명력	$\rho^2$	- $\rho^2$ 값은 0.05324로 추정되었으며 모형의 설명력이 좋지 않음.

## ○ Model 2

&lt;표 4-127&gt; 부산울산권의 Model 2의 모형의 분석

Model 2		
논리성	부호	- 총통행비용, 차내시간, 차외시간 : 계수 값의 부호가 (-)로 합리적인 분석 결과가 나옴.
	t-검정	- 계수에 대한 t값이 모두 절대 값 2보다 크게 분석되어 모형 2의 설명변수 모두가 통계적으로 유의성이 높게 나왔으며, IVTT와 OVTT의 계수 값이 같다는 귀무가설을 놓고 t-test 할 경우 높은 유의성을 갖고 거부할 수 있어 총 통행시간을 차내시간과 차외시간으로 분리하여 모형을 구축하는 것이 의미가 있다고 판단됨.
설명력	$\rho^2$	- $\rho^2$ 값이 모형 1 보다는 향상되었으나 역시 모형 전체 설명력은 아직 매우 미약함. • Model 1 : $\rho^2 = 0.05324$ • Model 2 : $\rho^2 = 0.06287$

## 2) 대구권역의 전수화 집합화 자료를 이용한 Multinomial Logit Model의 구축

## ① 기본 효용함수식을 이용한 모형의 구축(Model 1)

&lt;표 4-128&gt; 대구권의 Model 1

Utility Function										
1. Model 1 (기본 효용함수식)										
U01	=	P19	+	P09	*	TT_S	+	P10	*	TC_S
U02	=	P20	+	P09	*	TT_B	+	P10	*	TC_B
U03	=			P09	*	TT_C	+	P10	*	TC_C
U04	=	P22	+	P09	*	TT_T	+	P10	*	TC_T

&lt;표 4-129&gt; 대구권의 Model 1의 계수 추정

Variable name				Estimate	Std. Error	T Ratio
1	Total TT	Total travel time	P09	-1.48E-02	3.52E-04	-42.1
2	Total TC	Total travel cost	P10	-3.46E-05	2.67E-06	-13
3	Const S	Subway constant	P19	-0.5417	8.89E-03	-60.9
4	Const B	Bus constant	P20	0.4145	7.78E-03	53.3
5	Const T	Taxi constant	P22	0.6185	1.15E-02	53.6

**Summary statistics**

Number of observations = 181

L(0) = -251807.8940

L(c) = -238327.1328

L( $\beta$ ) = -235916.9536 $-2[L(0) - L(\beta)] = 31781.8808$  $\rho^2 = 0.06311$  $\overline{\rho}^2 = 0.06309$

## ② Model 1의 효용함수식을 변형한 모형의 구축(Model 2)

&lt;표 4-130&gt; 대구권의 Model 2

Utility Function														
2. Model 2														
(차내시간과 차외시간으로 나누어서)														
U01	=	P19	+	P23	*	T_S	+	P24	*	AT_S	+	P10	*	TC_S
U02	=	P20	+	P23	*	T_B	+	P24	*	AT_B	+	P10	*	TC_B
U03	=			P23	*	T_C					+	P10	*	TC_C
U04	=	P22	+	P23	*	T_T					+	P10	*	TC_T

&lt;표 4-131&gt; 대구권의 Model 2의 계수 추정

Variable name				Estimate	Std. Error	T Ratio
1	IVTT	In-Vehicle Travel time	P23	-9.64E-03	4.06E-04	-23.7
2	OVRTT	Out-of-vehicle Travel time	P24	-4.57E-02	1.40E-03	-32.7
3	TOTAL TC	Total travel cost	P10	-5.10E-05	2.71E-06	-18.8
4	Const S	Subway constant	P19	-0.4873	9.06E-03	-53.8
5	Const B	Bus constant	P20	0.3845	7.90E-03	48.7
6	Const T	Taxi constant	P22	0.6937	1.18E-02	58.6

## Summary statistics

Number of observations = 181

L(0) = -251807.894

L(c) = -238327.1328

L( $\beta$ ) = -235486.1259 $-2[L(0) - L(\beta)] = 32643.5362$  $\rho^2 = 0.06482$  $\overline{\rho^2} = 0.06479$

③ 대구권역의 전수화 집합화 자료를 이용한 다항로짓모형의 분석결과.

○ Model 1

<표 4-132> 대구권의 Model 1의 모형의 분석

Model 1		
논리성	부호	- 총통행시간과 총통행비용 : Parameter 값이 (-)의 부호를 가지므로 논리적인 분석 결과가 나왔다고 판단됨.
	t-검정	- Parameter들의 t값은 모두 절대 값 2보다 큰 것으로 추정되었으므로 모든 변수가 통계적으로 유의성 있게 통행자 수단선택에 영향을 주고 있다고 판단됨.
설명력	$\rho^2$	- $\rho^2$ 값은 0.06311로 추정되었으며 모형의 설명력이 좋지 않음.

○ Model 2

<표 4-133> 대구권의 Model 2의 모형의 분석

Model 2		
논리성	부호	- 총통행비용, 차내시간, 차외시간 : 계수 값의 부호가 (-)로 합리적인 분석 결과가 나옴.
	t-검정	- 계수에 대한 t값이 모두 절대 값 2보다 크게 분석되어 모형 2의 설명변수 모두가 통계적으로 유의성이 높게 나왔으며, IVTT와 OVTT의 계수 값이 같다는 귀무가설을 놓고 t-test 할 경우 높은 유의성을 갖고 거부할 수 있어 총 통행시간을 차내시간과 차외시간으로 분리하여 모형을 구축하는 것이 의미가 있다고 판단됨.
설명력	$\rho^2$	- $\rho^2$ 값이 모형 1 보다는 향상되었으나 역시 모형 전체 설명력은 아직 매우 미약함. • Model 1 : $\rho^2 = 0.06311$ • Model 2 : $\rho^2 = 0.06482$

## 3) 대전권역의 전수화 집합화 자료를 이용한 Multinomial Logit Model의 구축

## ① 기본 효용함수식을 이용한 모형의 구축(Model 1)

&lt;표 4-134&gt; 대전권의 Model 1

Utility Function										
1. Model 1 (기본 효용함수식)										
U01	=	P20	+	P09	*	TT_B	+	P10	*	TC_B
U02	=			P09	*	TT_C	+	P10	*	TC_C
U03	=	P22	+	P09	*	TT_T	*	P10	*	TC_T

&lt;표 4-135&gt; 대전권의 Model 1의 계수 추정

Variable name				Estimate	Std. Error	T Ratio
1	Total TT	Total travel time	P09	1.33E-03	5.91E-04	2.3
2	Total TC	Total travel cost	P10	-1.16E-04	3.95E-06	-29.3
3	Const_B	Bus constant	P20	-7.96E-02	8.60E-03	-9.3
4	Const_T	Taxi constant	P22	2.74E-01	1.20E-02	22.8

## Summary statistics

Number of observations = 2066

L(0) = -219834.6299

L(c) = -219794.7352

L( $\beta$ ) = -219061.7367 $-2[L(0) - L(\beta)] = 1545.78$  $\rho^2 = 0.00352$  $\overline{\rho^2} = 0.00350$



② Model 1의 효용함수식을 변형한 모형의 구축(Model 2)

<표 4-136> 대전권의 Model 2

Utility Function														
2. Model 2														
(차내시간과 차외시간으로 나누어서)														
U02	=	P20	+	P23	*	T_B	+	P24	*	AT_B	+	P10	*	TC_B
U03	=			P23	*	T_C						P10	*	TC_C
U04	=	P22	+	P23	*	T_T						P10	*	TC_T

<표 4-137> 대전권의 Model 2의 계수 추정

Variable name				Estimate	Std. Error	T Ratio
1	IVTT	In-vehicle travel time	P23	1.84E-03	5.96E-04	3.1
2	OVTT	Out-of-vehicle time	P24	-2.85E-02	4.83E-03	-5.9
3	Total TC	Total travel cost	P10	-1.18E-04	3.96E-06	-29.8
4	Const_B	Bus constant	P20	-7.80E-02	8.60E-03	-9.1
5	Const_T	Taxi constant	P22	2.81E-01	1.20E-02	23.3

Summary statistics

Number of observations = 2066

L(0) = -219834.6299

L(c) = -219794.7352

L(β) = -219040.9237

-2[L(0) - L(β)] = 1587.41

$\rho^2 = 0.00361$

$\overline{\rho}^2 = 0.00359$

## ③ 대전권역의 전수화 집합화 자료를 이용한 다항로짓모형의 분석결과.

## ○ Model 1

&lt;표 4-138&gt; 대전권의 Model 1의 모형의 분석

Model 1		
논리성	부호	- 총통행시간과 총통행비용 : 총통행비용의 Parameter 값은 (-)의 부호를 가지므로 논리적인 분석 결과가 나왔다고 판단되나, 총통행시간의 계수 값은(+)의 값으로 분석되었으며, 이는 상식적인 논리와 어긋나는 결과를 초래함. 따라서 적합한 모형을 도출 할 수 없었고 세부적인 분석이 필요하다고 판단됨.
	t-검정	- 총 통행시간의 계수 값 부호가 상식적 방향과 반대로 나왔는데도 불구하고 t 값은 대체로 높게 나와 통계적 유의성이 있어 더욱 심각한 문제를 야기하고 있음. 이와 같은 모형은 정책 분석에 사용할 수가 없으므로 다른 형태의 적합한 모형을 찾아야 하나 본 연구에서는 대전권 전수화 집합화 자료로써는 적합한 모형을 찾을 수가 없었음.
설명력	$\rho^2$	- 주요 변수의 논리적 적합성에서 문제가 있어 $\rho^2$ 값이 갖는 의미성은 따지는 것은 중요하지 않다고 보임

## ○ Model 2

&lt;표 4-139&gt; 대전권의 Model 2의 모형의 분석

Model 2		
논리성	부호	- 총통행비용, 차내시간, 차외시간 : 총통행시간을 차내시간(IVTT)과 차외시간(OVTT)로 나누어 분석하여 보았지만 차외시간의 부호는 (-)의 값으로 도출되었으나, 차내시간은 Model 1에서와 마찬가지로 (+)의 값으로 도출되어 적합한 모형을 도출하는데 부적합하다고 판단됨.
	t-검정	- 차내통행시간에 대한 계수가 논리적 방향과는 역으로 부호가 나온데다 t 값도 유의성 있게 나와 이 모형을 정책분석에 활용하기에는 문제점이 심각함.
설명력	$\rho^2$	- 주요 변수의 논리적 적합성에서 문제가 있어 $\rho^2$ 값이 갖는 의미성은 따지는 것은 중요하지 않다고 보임

## 4) 광주권역의 전수화 집합화 자료를 이용한 Multinomial Logit Model의 구축

## ① 기본 효용함수식을 이용한 모형의 구축 (Model 1)

&lt;표 4-140&gt; 광주권의 Model 1

Utility Function										
1. Model 1 (기본 효용함수식)										
U01	=	P20	+	P09	*	TT_B	+	P10	*	TC_B
U02	=			P09	*	TT_C	+	P10	*	TC_C
U03	=	P22	+	P09	*	TT_T	*	P10	*	TC_T

&lt;표 4-141&gt; 광주권의 Model 1의 계수 추정

Variable name				Estimate	Std. Error	T Ratio
1	Total TT	Total travel time	P09	-1.48E-02	7.98E-04	-18.5
2	Total TC	Total travel cost	P10	-1.27E-04	6.09E-06	-20.9
3	Const_B	Bus constant	P20	4.93E-01	1.34E-02	36.9
4	Const_T	Taxi constant	P22	6.98E-01	1.44E-02	48.4

## Summary statistics

Number of observations = 1222

L(0) = -106857.6249

L(c) = -104688.0665

L( $\beta$ ) = -103686.7709 $-2[L(0) - L(\beta)] = 6341.71$  $\rho^2 = 0.02967$  $\overline{\rho^2} = 0.02964$

## ② Model 1의 효용함수식을 변형한 모형의 구축(Model 2)

&lt;표 4-142&gt; 광주권의 Model 2

Utility Function														
2. Model 2 (차내시간과 차외시간으로 나누어서)														
U02	=	P20	+	P23	*	T_B	+	P24	*	AT_B	+	P10	*	TC_B
U03	=			P23	*	T_C						P10	*	TC_C
U04	=	P22	+	P23	*	T_T						P10	*	TC_T

&lt;표 4-143&gt; 광주권의 Model 2의 계수 추정

Variable name				Estimate	Std. Error	T Ratio
1	IVTT	In-vehicle Travel Time	P23	-1.58E-02	8.06E-04	-19.6
2	OVRTT	Out-of-vehicle Travel Time	P24	4.03E-02	4.85E-03	8.3
3	Total TC	Total travel cost	P10	-1.22E-04	6.12E-06	-19.8
4	Const_B	Bus constant	P20	4.86E-01	1.34E-02	36.3
5	Const_T	Taxi constant	P22	6.85E-01	1.45E-02	47.4

## Summary statistics

Number of observations = 1222

L(0) = -106857.6249

L(c) = -104688.0665

L( $\beta$ ) = -103620.7406 $-2[L(0) - L(\beta)] = 6473.76$  $\rho^2 = 0.03029$  $\bar{\rho}^2 = 0.03024$

③ 광주권역의 전수화 집합화 자료를 이용한 다항로짓모형의 분석결과.

○ Model 1

<표 4-144> 광주권의 Model 1의 모형의 분석

Model 1		
논리성	부호	- 총통행시간과 총통행비용 : Parameter 값이 (-)의 부호를 가지므로 논리적인 분석 결과가 나왔다고 판단됨.
	t-검정	- Parameter들의 t값은 모두 절대 값 2보다 큰 것으로 추정되었으므로 모든 변수가 통계적으로 유의성 있게 통행자 수단선택에 영향을 주고 있다고 판단됨.
설명력	$\rho^2$	- $\rho^2$ 값은 0.02967으로 추정되었으며 모형의 설명력이 좋지 않음.

○ Model 2

<표 4-145> 광주권의 Model 2의 모형의 분석

Model 2		
논리성	부호	- 총통행비용, 차내시간, 차외시간 : 차내시간(IVTT)계수 값의 부호가 (-)로 합리적인 분석 결과가 나왔지만, 차외시간(OVTT)계수 값의 부호가 (+)로 분석되었음. 따라서 총통행시간을 차외시간, 차내시간으로 나누어서 분석을 할 경우 적절한 모형을 도출할 수 없으므로 오히려 IVTT와 OVTT로 분리하지 않고 총통행시간으로 적용한 모형 1이 적합하다고 판단됨.
	t-검정	- 부호가 반대 방향이며 t 값이 높아 모형의 정책분석 적용에는 문제점이 심각함.
설명력	$\rho^2$	- 주요 변수의 논리적 적합성에서 문제가 있어 $\rho^2$ 값이 갖는 의미성은 따지는 것은 중요하지 않다고 보임

## 다. Nested 모형

### ○ IIA assumption에 대한 통계적 검증

: U(the Universal choice set)를 이용하여 구한 logit model 이 IIA property를 만족시키는 올바른 specification이라면 이렇게 전체의 대안을 이용하여 추정된 parameter와 S(any Subset of alternatives)를 이용하여 추정된 parameter 값은 일치(consistent coefficient estimates)하여야 한다.<sup>10)</sup> 본 보고서에서는 승용차 수단을 제약함으로써 대중교통수단 parameter간에 상호연관관계를 파악함.

### ● IIA assumption에 대한 통계적 검증

$$H_0 : \beta_u = \beta_s$$

$$\chi^2 = - \frac{2[LL_S(\beta_U) - LL_S(\beta_S)]}{1 - N_S/(a N_U)}$$

$$\text{d.f.} =$$

$N_U$  = U (unrestricted choice set) 의 observation 수

$N_S$  = S (restricted choice set) 의 observation 수

$a$  = scalar (  $a > 1$  인 숫자,  $a = 1$  을 사용할 것을 권장)

$LL(\beta_u)$  = 승용차 수단을 제약하지 않은 모형으로써 Parameter의 값을 고정시킨 경우의 log likelihood 의 값.

$LL(\beta_s)$  = 승용차 수단을 제약한 모형으로써 Parameter 값을 추정한 log likelihood 의 값

10) Small 과 Hsiao(1982)의 기법)

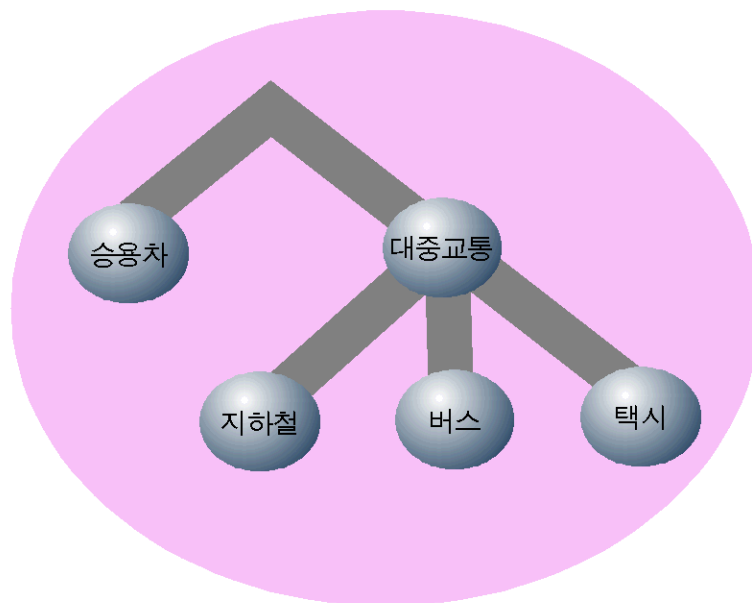
○ 개별 모형의 IIA property 검증.

<표 4-116> 개별 모형의 IIA property 검증

개별 모형	$\chi^2$	d.f	$\chi^2(d.f, 0.05)$	비 고
부산·울산권역	548.513	8	15.5073	기 각
대구권역	3505.715	8	15.5073	기 각
대전권역	24405.9448	7	14.0671	기 각
광주권역	2527.501431	5	11.0705	기 각

- S(restricted choice set)를 이용하여 추정된 coefficients의 값이 U(unrestricted choice set)를 이용하여 추정된 coefficient estimates보다 일정하게 크다고 판단되며, S에 포함된 대안의 random utility 간에 상호연관성 (correlated)가 있음을 내포할 가능성이 있음.
- Nested Logit Model로 분석하여 모형의 적합도를 향상시킬 것으로 예상됨.

○ Nested 모형의 구조



<그림 4-28> Nested 모형의 구조

## 1) 부산울산권역의 개별 표본 자료를 이용한 Nested Model의 구축

## ① 최종 효용함수식을 이용한 모형의 구축

&lt;표 4-147&gt; 부산울산권의 Nested 모형

Utility Function										
부산 울산권의 Nested Logit Model										
U01	=	P35	+	P21	*	S_TT	+	P25	*	S_TC
				+	P83	HBW				
U02	=	P36	+	P21	*	B_TT	+	P25	*	B_TC
U03	=			P21	*	C_TT	+	P16	*	C_TC
				+	P39	Gender				
				+	P41	Middle_income				
				+	P42	High_income				
				+	P45	Age_3				
				+	P55	HBW				
				+	P62	Job_3				
U04	=	P38	+	P21	*	T_TT	+	P25	*	T_TC
				+	P47	Gender				
				+	P50	High_income				
				+	P53	Age_3				



&lt;표 4-148&gt; 부산울산권의 Nested 모형의 계수 추정

	Variable name			Estimate	Std. Error	T Ratio
1	TC_C	Car travel cost	P16	-1.22E-04	2.03E-05	-6
2	Total TT	Total travel time	P21	-8.30E-03	1.64E-03	-5.1
3	Cost_P	Public cost	P25	-1.04E-03	4.66E-05	-22.2
4	Const_S	Subway constant	P35	2.858	0.427	6.7
5	Const_B	Bus constant	P36	5.059	0.423	12
6	Const_T	Taxi constant	P38	5.071	0.482	10.5
7	Gender_C	Gender(Car)	P39	1.592	5.89E-02	27
8	Inc_2_C	Income_Car(중산층)	P41	0.8909	7.03E-02	12.7
9	Inc_3_C	Income_Car(고소득층)	P42	1.053	0.159	6.6
10	Age_3_C	Age_Car(중년층)	P45	2.436	7.10E-02	34.3
11	Gender_T	Gender(Taxi)	P47	0.5524	0.135	4.1
12	Inc_3_T	Income_Taxi(고소득층)	P50	0.8079	0.326	2.5
13	Age_3_T	Job_Taxi(서비스업)	P53	1.877	0.144	13
14	HBW_C	HomebasedWork trip_Car	P55	0.6856	8.77E-02	7.8
15	Job_3_C	Job_Car(서비스업)	P62	0.356	6.59E-02	5.4
16	HBW_S	HomebasedWork trip_Subway	P83	0.508	0.143	3.6
17	THETA	Inclusive Value (대중교통)	P96	0.6918	6.04E-02	11.5

**Summary statistics**

Number of observations = 9236

L(0) = -12803.8147

L(c) = -8397.7586

L( $\beta$ ) = -5714.57792[L(0) - L( $\beta$ )] = 14178.4736 $\rho^2 = 0.5537$  $\overline{\rho}^2 = 0.5524$

② 부산울산권역의 개별 표본 자료를 이용한 Nested모형의 분석결과.

- 부산울산권역의 최적모형으로 선정된 Model 3을 이용하여 Nested Logit Model을 분석하였음.

<표 4-149> 부산울산권의 Nested 모형의 설명

부산울산권역의 Nested Logit Model의 분석		
논리성	부호	- 총통행시간과 총통행비용 : Parameter 값이 (-)의 부호를 가지므로 타당함.
	t-검정	- Parameter의 t값은 모두 절대 값 2보다 크므로 모형을 구성하고 있는 독립 변수들은 모두 해당 모형에 설명변수로써 높은 신뢰성을 가지고 있다고 판단됨.
설명력	$\rho^2$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\rho^2</math>값의 향상.</li> <li>• Model 3 : <math>\rho^2 = 0.5528</math></li> <li>• Nested Logit Model : <math>\rho^2 = 0.5537</math></li> </ul>
	$\overline{\rho^2}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\overline{\rho^2}</math>값의 향상.</li> <li>• Model 3 : <math>\overline{\rho^2} = 0.5516</math> (Parameter의 개수 16개)</li> <li>• Nested Logit Model : <math>\overline{\rho^2} = 0.5524</math> (Parameter의 개수 17개)</li> </ul>
Inclusive value의 계수 값		- 계수 값이 0보다 크고 1보다 적어야 한다는 이론적 제약 조건에 맞게 값이 추정되었으며, 그 계수 값이 1과 같다는 귀무가설을 t-test 할 경우 통계적으로 유의성 있게 거부할 수 있어 대중교통 간에 독립성이 존재한다는 가정을 거부하고 상호 의존성이 있음을 분석 결과가 내포하고 있음.

## 2) 대구권역의 개별 표본 자료를 이용한 Nested Model의 구축

## ① 최종 효용함수식을 이용한 모형의 구축

&lt;표 4-150&gt; 대구권의 Nested 모형

Utility Function										
Nested										
U01	=	P35	+	P21	*	S_TT	+	P25	*	S_TC
			+	P83	*	HBW				
U02	=	P36	+	P21	*	B_TT	+	P25	*	B_TC
U03	=			P21	*	C_TT	+	P16	*	C_TC
			+	P39	*	Gender				
			+	P41	*	Middle_income				
			+	P42	*	High_income				
			+	P45	*	Age_3				
			+	P55	*	HBW				
			+	P62	*	Job_3				
U04	=	P38	+	P21	*	T_TT	+	P25	*	T_TC
			+	P47	*	Gender				
			+	P50	*	High_income				
			+	P53	*	Age_3				

&lt;표 4-151&gt; 대구권의 Nested 모형의 계수 추정

	Variable name			Estimate	Std. Error	T Ratio
1	TC_C	Car travel cost	P16	-1.84E-04	2.50E-05	-7.4
2	Total TT	Total travel time	P21	-1.12E-02	1.69E-03	-6.6
3	Cost_P	Public cost (Sub · Bus)	P25	-8.86E-04	3.84E-05	-23.1
4	Const_S	Subway constant	P35	1.801	0.287	6.3
5	Const_B	Bus constant	P36	3.273	0.294	11.2
6	Const_T	Taxi constant	P38	2.963	0.338	8.8
7	Gender_C	Gender(Car)	P39	1.349	5.56E-02	24.2
8	Inc_2_C	Income_Car(중산층)	P41	0.8171	5.82E-02	14
9	Inc_3_C	Income_Car(고소득층)	P42	0.4848	0.159	3
10	Age_3_C	Age_Car(중년층)	P45	2.079	5.95E-02	35
11	Gender_T	Gender(Taxi)	P47	0.5983	0.144	4.2
12	Inc_3_T	Income_Taxi(고소득층)	P50	-1.858	0.727	-2.6
13	Age_3_T	Age_Taxi(중년층)	P53	1.618	0.15	10.8
14	HBW_C	Homebasedwork trip_Car	P55	0.997	0.104	9.6
15	Job_3_C	Job_Car(서비스업)	P62	0.4132	6.65E-02	6.2
16	HBW_S	Homebasedwork trip_Subway	P83	0.714	8.45E-02	8.5
17	THETA	Inclusive Value (대중교통)	P96	0.9957	9.62E-02	10.4

**Summary statistics**

Number of observations = 9305

L(0) = -12899.4690

L(c) = -9699.2477

L( $\beta$ ) = -7304.6918 $-2[L(0) - L(\beta)] = 11189.5544$  $\rho^2 = 0.4337$  $\overline{\rho^2} = 0.4324$

② 대구권역의 개별 표본 자료를 이용한 Nested모형의 분석결과.

- 대구권역의 최적모형으로 선정된 Model 3을 이용하여 Nested Logit Model을 분석하였음.

<표 4-152> 대구권의 Nested 모형의 설명

대구권역의 Nested Logit Model의 분석		
논리성	부호	- 총통행시간과 총통행비용 : Parameter 값이 (-)의 부호를 가지므로 타당함.
	t-검정	- Parameter의 t값은 모두 절대 값 2보다 크므로 모형을 구성하고 있는 독립 변수들은 모두 해당 모형에 설명변수로써 높은 신뢰성을 가지고 있다고 판단됨.
설명력	$\rho^2$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\rho^2</math>값</li> <li>• Model 3 : <math>\rho^2 = 0.4337</math></li> <li>• Nested Logit Model : <math>\rho^2 = 0.4337</math></li> </ul>
	$\overline{\rho^2}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\overline{\rho^2}</math>값</li> <li>• Model 3 : <math>\overline{\rho^2} = 0.4325</math> (Parameter의 개수 16개)</li> <li>• Nested Logit Model : <math>\overline{\rho^2} = 0.4324</math> (Parameter의 개수 17개)</li> <li>- Nested Logit Model을 이용하여 최적모형을 도출하였지만 변수의 증가에 따른 설명력은 증가하지 않은 것으로 파악됨.</li> </ul>
Inclusive value에 대한 계수		- 계수 값이 0보다 크고 1보다 적어야 한다는 이론적 제약 조건에 맞게 값이 추정되었으나 그 값이 1에 매우 가까워 대중교통 수단간에 독립적 성격이 많이 유지되고 있어 Nested Logit이 아닌 좀 더 단순한 형태인 Multinomial logit 모형을 적용하여도 크게 문제가 되지 않을 것으로 판단됨.

## 3) 대전권역의 개별 표본 자료를 이용한 Nested Model의 구축

## ① 최종 효용함수식을 이용한 모형의 구축

&lt;표 4-153&gt; 대전권의 Nested 모형

Utility Function															
Nested															
U01	=	P36	+	P23	*	B_T		+	P24	*	B_AT	+	P22	*	B_TC
U02	=			P23	*	T_C						+	P22	*	C_TC
			+	P39	*	Gender									
			+	P41	*	Middle_income									
			+	P42	*	High_income									
			+	P45	*	Age_3									
			+	P55	*	HBW									
			+	P62	*	Job_3									
U03	=	P38	+	P23	*	T_T						+	P22	*	T_TC
			+	P49	*	Middle_income									
			+	P50	*	High_income									
			+	P53	*	Age_3									

&lt;표 4-154&gt; 대전권의 Nested 모형의 계수 추정

		Variable name		Estimate	Std. Error	T Ratio
1	Total TC	Total travel cost	P22	-5.23E-04	6.10E-06	-85.7
2	IVTT	Bus · Car · Taxi time	P23	-5.98E-03	4.63E-04	-12.9
3	OVTT	Bus access time	P24	-0.1224	3.74E-03	-32.7
4	Const_B	Bus constant	P36	1.689	2.70E-02	62.5
5	Const_T	Taxi constant	P38	0.7708	4.06E-02	19
6	Gender_C	Gender(Car)	P39	1.586	1.79E-02	88.5
7	Inc_2_C	Income_Car(중산층)	P41	0.848	2.24E-02	37.8
8	Inc_3_C	Income_Car(고소득층)	P42	1.64	8.72E-02	18.8
9	Age_3_C	Age_Car(중년층)	P45	2.822	2.19E-02	129.1
10	Inc_2_T	Income_Taxi(중산층)	P49	0.178	3.06E-02	5.8
11	Inc_3_T	Income_Taxi(고소득층)	P50	0.3887	0.112	3.5
12	Age_3_T	Age_Taxi(중년층)	P53	1.4	2.91E-02	48.1
13	HBW_C	Homebasedwork trip_Car	P55	1.656	2.53E-02	65.5
14	Job_3_C	Job_Car(서비스업)	P62	0.6322	2.09E-02	30.3
15	THETA	Inclusive Value (대중교통)	P96	2.252	3.22E-02	69.9

**Summary statistics**

Number of observations = 105601

L(0) = -116014.5563

L(c) = -89797.1569

L( $\beta$ ) = -56991.1182 $-2[L(0) - L(\beta)] = 118046.8762$  $\rho^2 = 0.5088$  $\overline{\rho^2} = 0.5086$

② 대전권역의 개별 표본 자료를 이용한 Nested모형의 분석결과.

- 대전권역의 최적모형으로 선정된 Model 3을 이용하여 Nested Logit Model을 분석하였음.

<표 4-155> 대전권의 Nested 모형의 설명

대전권역의 Nested Logit Model의 분석		
논리성	부호	- 총통행시간과 총통행비용 : Parameter 값이 (-)의 부호를 가지므로 타당함.
	t-검정	- Parameter의 t값은 모두 절대 값 2보다 크므로 모형을 구성하고 있는 독립 변수들은 모두 해당 모형에 설명변수로써 높은 신뢰성을 가지고 있다고 판단됨.
설명력	$\rho^2$	- $\rho^2$ 값 향상 • Model 3 : $\rho^2 = 0.4969$ • Nested Logit Model : $\rho^2 = 0.5088$
	$\overline{\rho}^2$	- $\overline{\rho}^2$ 값 향상 • Model 3 : $\overline{\rho}^2 = 0.4968$ (Parameter의 개수 14개) • Nested Logit Model : $\overline{\rho}^2 = 0.5086$ (Parameter의 개수 15개)
Inclusive value의 계수 값		- 계수 값이 0보다 크고 1보다 적어야 한다는 이론적 제약 조건에 맞지 않게 값이 추정 되었으며, 특히 그 값이 1과 같다는 귀무가설을 t-test 할 경우 통계적 유의성 있게 거부되어 이 모형구조를 그대로 적용하기에는 문제가 있다고 보임.



## 4) 광주권역의 개별 표본 자료를 이용한 Nested Model의 구축

## ① 최종 효용함수식을 이용한 모형의 구축

&lt;표 4-156&gt; 광주권의 Nested 모형

Utility					Function					
Nested										
U01	=	P36	+	P21	*	B_TT	+	P22	*	B_TC
U02	=			P21	*	C_TT	+	P22	*	C_TC
			+	P39	*	Gender				
			+	P41	*	Middle_income				
			+	P42	*	High_income				
			+	P45	*	Age_3				
			+	P55	*	HBW				
			+	P62	*	Job_3				
U03	=	P38	+	P21	*	T_TT	+	P22	*	T_TC
			+	P47	*	Gender				
			+	P53	*	Age_3				

&lt;표 4-157&gt; 광주권의 Nested 모형의 계수 추정

		Variable name		Estimate	Std. Error	T Ratio
1	Total TT	Total travel time	P21	-4.92E-03	9.81E-04	-5
2	Total TC	Total travel cost	P22	-2.91E-04	1.34E-05	-21.7
3	Const_B	Bus constant	P36	1.657	9.32E-02	17.8
4	Const_T	Taxi constant	P38	-0.5871	0.102	-5.7
5	Gender_C	Gender(Car)	P39	1.33	3.58E-02	37.2
6	Inc_2_C	Income_Car(중산층)	P41	0.8233	3.37E-02	24.5
7	Inc_3_C	Income_Car(고소득층)	P42	1.599	0.172	9.3
8	Age_3_C	Age_Car(중년층)	P45	2.323	3.86E-02	60.1
9	Gender_T	Gender(Taxi)	P47	0.2073	6.54E-02	3.2
10	Age_3_T	Age_Taxi(중년층)	P53	1.215	6.53E-02	18.6
11	HBW_C	Homebasedwork trip_Car	P55	0.9737	5.54E-02	17.6
12	Job_3_C	Job_Car(서비스업)	P62	0.613	4.55E-02	13.5
13	THETA	Inclusive Value (대중교통)	P96	1.837	0.106	17.4

**Summary statistics**

Number of observations = 25326

L(0) = -27823.4548

L(c) = -20882.7181

L( $\beta$ ) = -15350.8559 $-2[L(0) - L(\beta)] = 24945.1978$  $\rho^2 = 0.4483$  $\overline{\rho}^2 = 0.4478$

② 광주권역의 개별 표본 자료를 이용한 Nested모형의 분석결과.

- 광주권역의 최적모형으로 선정된 Model 3을 이용하여 Nested Logit Model을 분석하였음.

<표 4-158> 광주권의 Nested 모형의 설명

대전권역의 Nested Logit Model의 분석		
논리성	부호	- 총통행시간과 총통행비용 : Parameter 값이 (-)의 부호를 가지므로 타당함.
	t-검정	- Parameter의 t값은 모두 절대 값 2보다 크므로 모형을 구성하고 있는 독립 변수들은 모두 해당 모형에 설명변수로써 높은 신뢰성을 가지고 있다고 판단됨.
설명력	$\rho^2$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\rho^2</math>값 향상</li> <li>• Model 3 : <math>\rho^2 = 0.4469</math></li> <li>• Nested Logit Model : <math>\rho^2 = 0.4483</math></li> </ul>
	$\overline{\rho^2}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\overline{\rho^2}</math>값 향상</li> <li>• Model 3 : <math>\overline{\rho^2} = 0.4464</math> (Parameter의 개수 12개)</li> <li>• Nested Logit Model : <math>\overline{\rho^2} = 0.4478</math> (Parameter의 개수 13개)</li> </ul>
Inclusive value의 계수 값		- 계수 값이 0보다 크고 1보다 적어야 한다는 이론적 제약 조건에 맞지 않게 값이 추정되었으며, 특히 그 값이 1과 같다는 귀무가설을 t-test 할 경우 통계적 유의성 있게 거부되어 이 모형구조를 그대로 적용하기에는 문제가 있다고 보임.

## 2. 모형의 공간적 전이성 분석

가. 각 권역별 Model 1의 개별 모형의 Parameter 값 정리

<표 4-159> 각 권역별 Model 1의 개별 모형의 Parameter 값 정리

Parameter		부산·울산권역	대구권역	대전권역	광주권역
Total TT	Estimate	-1.62E-02	-2.02E-02	-2.72E-02	-1.01E-02
	Std.Error	1.51E-03	1.48E-03	8.75E-04	1.42E-03
	T Ratio	-10.7	-13.7	-31.1	-7.1
Total TC	Estimate	-1.26E-04	-1.41E-04	-1.46E-04	-6.14E-05
	Std.Error	1.14E-05	1.21E-05	4.20E-06	8.70E-06
	T Ratio	-11.1	-11.6	-34.8	-7.1
Const_S	Estimate	1.163	1.545	-	-
	Std.Error	0.114	8.28E-02	-	-
	T Ratio	10.2	18.7	-	-
Const_B	Estimate	3.349	3.02	3.375	2.99
	Std.Error	9.45E-02	7.74E-02	2.59E-02	4.32E-02
	T Ratio	35.4	39	130.2	69.2
Const_T	Estimate	0.4995	9.19E-02	0.9963	1.13E-02
	Std.Error	0.18	0.175	4.24E-02	7.48E-02
	T Ratio	2.8	0.5	23.5	0.2
Gender_C	Estimate	1.829	1.525	1.708	1.416
	Std.Error	6.06E-02	5.60E-02	1.80E-02	3.39E-02
	T Ratio	30.2	27.2	95	41.7
Inc_2_C	Estimate	0.9576	0.915	0.8714	0.9111
	Std.Error	7.21E-02	5.85E-02	1.95E-02	3.35E-02
	T Ratio	13.3	15.6	44.6	27.2
Inc_3_C	Estimate	1.308	0.7551	1.578	1.538
	Std.Error	0.164	0.159	7.51E-02	0.175
	T Ratio	8	4.8	21	8.8
Age_3_C	Estimate	3.091	2.52	3.071	2.5
	Std.Error	6.95E-02	5.93E-02	1.91E-02	3.49E-02
	T Ratio	44.5	42.5	161.1	71.6
Gender_T	Estimate	0.214	0.3461	-0.1434	0.2191
	Std.Error	0.116	0.131	3.26E-02	6.54E-02
	T Ratio	1.8	2.7	-4.5	3.4
Inc_2_T	Estimate	0.2943	0.1656	0.248	4.23E-02
	Std.Error	0.141	0.136	3.37E-02	6.54E-02
	T Ratio	2.1	1.2	7.4	0.6
Inc_3_T	Estimate	0.9067	-1.2	0.6738	-1.035
	Std.Error	0.291	0.722	0.128	0.716
	T Ratio	3.1	-1.7	5.3	-1.4
Age_3_T	Estimate	1.597	1.34	1.372	1.145
	Std.Error	0.127	0.134	3.08E-02	6.55E-02
	T Ratio	12.6	10	44.5	17.5
N		9235	9305	105601	25326
rho-square		0.5165	0.3975	0.4626	0.4340

### 나. 개별 모형의 공간적 전이성 분석

- 추정된 Parameter의 표준편차를 이용하여 공간적 전이성을 분석함.
- 귀무가설을 권역별 모형의 n번째 Parameter의 표준편차가 같다고 보았으며, T value를 통하여 가설을 검증함.

$$H_0 : \beta_n^i = \beta_n^j$$

$$T = \frac{\beta_n^i - \beta_n^j}{sd(\beta_n^i - \beta_n^j)}$$

$\beta_n^i$  : i 지역 개별 및 표본 집합화 모형의 n번째 속성 자료의 표준편차

$\beta_n^j$  : j 지역 개별 및 표본 집합화 모형의 n번째 속성 자료의 표준편차

$$sd(\beta_n^i - \beta_n^j) = \sqrt{Var(\beta_n^i) + Var(\beta_n^j) - Cor(\beta_n^i, \beta_n^j)}$$

(여기서,  $Cor(\beta_n^i, \beta_n^j)$ 은 서로 다른 지역 모형의 표준편차이므로 상관관계가 없음. 따라서 0의 값을 가짐)

- 총 통행시간, 총 통행비용, 승용차 고소득층, 택시 고소득층 변수를 이용하여 권역별 모형의 공간적 전이성 분석.
- 개별 모형의 공간적 전이성 분석 ( t-value )

<표 4-131> 개별 모형의 권역별 t-value 비교

비 교		B.U VS D.G	B.U VS D.J	B.U VS K.J	D.G VS D.J	D.G VS K.J	D.J VS K.J
변수명							
개별 표본 자료	총통행시간	0.005473	0.025184	0.009480	0.0245823	0.007740	0.023332
	총통행비용	0.000837	0.002684	0.001643	0.002811	0.001844	0.002121
	승용차 고소득층변수	1.026033	0.280814	0.096358	0.273149	0.116357	0.296851
	택시 고소득층변수	0.507663	0.363380	0.504927	0.618618	0.0540688	0.616500

(B.U:부산·울산권역, D.G:대구권역, D.J:대전권역, K.J:광주권역)

- 자유도가  $\infty$ 일 경우, Parameter t값의 절대치가 1.96보다 대부분 많이 작으므로, 95%의 확신으로  $\beta_{\mu}^i = \beta_{\mu}^j$ 의 가설을 기각할 수 없다고 판단됨. 따라서, 각 권역별 개별 모형의 총 통행시간, 총 통행비용, 승용차 고소득층 변수, 택시 고소득층 변수의 표준편차 값이 비슷한 값을 가질 것이라고 고려됨.

### 3. 각 권역별 통행시간가치 산출 및 비교

#### 가. 통행시간가치 분석

##### 1) 통행시간가치 분석

- 통행시간은 다른 경제적 재화의 경우와 마찬가지로 화폐적 가치를 가지며 통행시간 가치란 통행인이 단위시간을 단축하기 위해 기꺼이 지불하고자 하는 지불용이 화폐가치(Willingness to Pay)를 의미한다.<sup>11)</sup> 통행시간가치는 통행시간과 통행비용의 한계대체율 (marginal rate of substitution: MRS)을 이용하여 추정할 수 있고 이때 시간변수 값이 분 단위일 경우 60을 곱하여 시간으로 환산해 주어야 함.

#### ● 통행시간가치

$$VOT = \frac{\partial U_i / \partial Time_i}{\partial U_i / \partial Cost_i} = \frac{\widehat{\beta}_T}{\widehat{\beta}_C}$$

$VOT$  = 통행시간가치 (Value Of Time, 단위 : 원/h)

$U_i$  = 효용함수 (Utility Function)

$Time_i$  = i 수단의 통행시간변수

$Cost_i$  = i 수단의 통행비용변수

$\widehat{\beta}_T$  = i 수단의 통행시간 Parameter 값.

$\widehat{\beta}_C$  = i 수단의 통행비용 Parameter 값.

11) “교통수요관리정책의 효과분석을 위한 다항 로짓모형의 적용 : 서울시 사례”, 대한교통학회지, 제 16권, 제4호, pp.53-64, 1998.3

○ 기존 보고서의 시간가치<sup>12)</sup>

- 2002년, 「국가교통DB구축사업」, “수도권 및 지방 5개 광역권 여객통행량 분석” 보고서에 따르면, 전수 집합화 모형을 사용하였으며 다음과 같은 시간가치가 도출되었음.

<표 4-133> 기존 보고서의 시간가치

	부산권역	울산권역	대구권역	대전권역	광주권역
$\rho^2$	0.2449	0.111	0.289	0.111	0.113
통행시간가치 ( VOT, 단위 : 원/h )	7,769	7,553	7,622	7,539	7,636

2) Model 1을 이용한 통행시간가치 추정

- 통행시간가치를 추정하기 위하여 각 권역별 개별 모형의 Model 1의 기본모형을 이용하여 추정하였음.
- Model 1(기본모형)은 각 권역별로 동일한 설명변수를 포함하고 있으며 효용함수의 통계적 유효성이 증명되었기 때문에 권역별 시간가치의 비교를 할 수 있다고 판단됨.
- 개별 모형을 이용한 시간가치.

<표 4-162> 개별 모형을 이용한 시간가치

권역	$\rho^2$	통행비용변수 Parameter 값		통행시간변수 Parameter 값		VOT(원/h)
부산 울산권역	0.5165	Total Travel Cost	-.1258E-03	Total Travel Time	-.1620E-01	7,727
대구권역	0.3975	Total Travel Cost	-.1406E-03	Total Travel Time	-.2019E-01	8,616
대전권역	0.4626	Total Travel Cost	-.1462E-03	Total Travel Time	-.2721E-01	11,167
광주권역	0.4340	Total Travel Cost	-.6138E-04	Total Travel Time	-.1014E-01	9,912

12) 2002년, 「국가교통DB구축사업」, “수도권 및 지방 5개 광역권 여객통행량 분석”보고서.

- 개별 모형의 각 권역별 시간가치를 비교해 볼 때 대전권역이 대체로 높게 나왔으며, 나머지 권역은 권역별로 시간당 약 1,000원 시간가치 차이가 나타나게 분석되었음.
- 본 과업에서 추정한 개별 모형은 기존보고서에서 추정된 모형보다 여러 통계치 값에서 우수한 것으로 볼 때 각 권역별 통행자들의 교통수단선택 행태를 더 잘 반영한 모형이라고 판단할 수 있음. 따라서 그와 같은 모형에서 유도한 시간가치의 값이 좀 더 통행자의 행태를 정확히 반영한 값이라고 판단할 수 있다고 고려됨.

#### 나. 각 권역별 통행시간을 이용한 통행거리별 모형 분석 ( Line Segmentation 방법 )

##### 1) 부산울산권역

<표 4-163> 부산울산권 Model 1의 Line Segmentation을 이용한 효용함수

Utility Function														
1. Model 1														
U01	=	P35	+	P83	*	TSX1	+	P84	*	TSX2	+	P22	*	S_TC
U02	=	P36	+	P83	*	TBX1	+	P84	*	TBX2	+	P22	*	B_TC
U03	=			P83	*	TCX1	+	P84	*	TCX2	+	P22	*	C_TC
				+	P39	*	Gender							
				+	P41	*	Middle_income							
				+	P42	*	High_income							
				+	P45	*	Age_3							
U04	=	P38	+	P83	*	TTX1	+	P84	*	TTX2	+	P22	*	T_TC
				+	P47	*	Gender							
				+	P49	*	Middle_income							
				+	P50	*	High_income							
				+	P53	*	Age_3							



&lt;표 4-164&gt; 부산울산권 Model 1의 Line Segmentation을 이용한 효용함수 계수추정

		Variable name		Estimate	Std. Error	T Ratio
1	Total TC	Total travel cost	P22	-0.9850E-04	0.113E-04	-8.7
2	S Const	Subway constant	P35	1.296	0.115	11.2
3	B Const	Bus constant	P36	3.549	0.973E-01	36.5
4	T Const	Taxi constant	P38	0.5344	0.179	3.0
5	C gender	Gender(Car)	P39	1.833	0.608E-01	30.1
6	C inc 2	Income_Car(중산층)	P41	0.9429	0.724E-01	13.0
7	C inc 3	Income_Car(고소득층)	P42	1.329	0.165	8.0
8	C age 3	Age_Car(중년층)	P45	3.096	0.699E-01	44.3
9	T gender	Gender(Taxi)	P47	0.2299	0.116	2.0
10	T inc 2	Income_Taxi(중산층)	P49	0.2827	0.141	2.0
11	T inc 3	Income_Taxi(고소득층)	P50	0.9010	0.293	3.1
12	T age 3	Age_Taxi(중년층)	P53	1.577	0.127	12.4
13	Beta1	( 0~30 )분	P83	-0.6920E-01	0.517E-02	-13.4
14	Beta2	( 30+ )분	P84	-0.9191E-02	0.163E-02	-5.6

**Summary statistics**

Number of observations = 9236

L(0) = -12803.8147

L(c) = -8397.7586

L( $\beta$ ) = -6131.3830 $-2[L(0) - L(\beta)] = 13344.8634$  $\rho^2 = 0.5211$  $\overline{\rho^2} = 0.5200$ 

## 2) 대구권역

&lt;표 4-165&gt; 대구권 Model 1의 Line Segmentation을 이용한 효용함수

Utility Function														
1. Model 1														
U01	=	P35	+	P83	*	TSX1	+	P84	*	TSX2	+	P22	*	S_TC
U02	=	P36	+	P83	*	TBX1	+	P84	*	TBX2	+	P22	*	B_TC
U03	=			P83	*	TCX1	+	P84	*	TCX2	+	P22	*	C_TC
				+	P39	*	Gender							
				+	P41	*	Middle_income							
				+	P42	*	High_income							
				+	P45	*	Age_3							
U04	=	P38	+	P83	*	TTX1	+	P84	*	TTX2	+	P22	*	T_TC
				+	P47	*	Gender							
				+	P49	*	Middle_income							
				+	P50	*	High_income							
				+	P53	*	Age_3							

&lt;표 4-166&gt; 대구권 Model 1의 Line Segmentation을 이용한 효용함수 계수추정

	Variable name			Estimate	Std. Error	T Ratio
1	Total TC	Total travel cost	P22	-0.1154E-03	0.122E-04	-9.4
2	S Const	Subway constant	P35	1.588	0.831E-01	19.1
3	B Const	Bus constant	P36	3.140	0.791E-01	39.7
4	T Const	Taxi constant	P38	0.2709E-01	0.175	0.2
5	C gender	Gender(Car)	P39	1.520	0.560E-01	27.1
6	C inc 2	Income_Car(중산층)	P41	0.9014	0.587E-01	15.4
7	C inc 3	Income_Car(고소득층)	P42	0.7747	0.159	4.9
8	C age 3	Age_Car(중년층)	P45	2.522	0.594E-01	42.4
9	T gender	Gender(Taxi)	P47	0.3545	0.131	2.7
10	T inc 2	Income_Taxi(중산층)	P49	0.1709	0.136	1.3
11	T inc 3	Income_Taxi(고소득층)	P50	-1.160	0.722	-1.6
12	T age 3	Age_Taxi(중년층)	P53	1.349	0.134	10.0
13	Beta1	( 0~30 )분	P83	-0.4917E-01	0.386E-02	-12.7
14	Beta2	( 30+ )분	P84	-0.1435E-01	0.149E-02	-9.7

**Summary statistics**

Number of observations = 9305

L(0) = -12899.4690

L(c) = -9699.2477

L( $\beta$ ) = -7738.3086 $-2[L(0) - L(\beta)] = 10322.3208$  $\rho^2 = 0.4001$  $\overline{\rho}^2 = 0.3990$

## 3) 대전

&lt;표 4-167&gt; 대전권 Model 1의 Line Segmentation을 이용한 효용함수

Utility Function														
1. Model 1														
U01	=	P36	+	P83	*	TBX1	+	P84	*	TBX2	+	P22	*	B_TC
U02	=			P83	*	TCX1	+	P84	*	TCX2	+	P22	*	C_TC
			+	P39	*	Gender								
			+	P41	*	Middle_income								
			+	P42	*	High_income								
			+	P45	*	Age_3								
U03	=	P38	+	P83	*	TTX1	+	P84	*	TTX2	+	P22	*	T_TC
			+	P47	*	Gender								
			+	P49	*	Middle_income								
			+	P50	*	High_income								
			+	P53	*	Age_3								

&lt;표 4-168&gt; 대전권 Model 1의 Line Segmentation을 이용한 효용함수 계수추정

		Variable name		Estimate	Std. Error	T Ratio
1	Total TC	Total travel cost	P22	-0.9681E-04	0.427E-05	-22.7
2	B Const	Bus constant	P36	3.637	0.273E-01	133.1
3	T Const	Taxi constant	P38	0.9306	0.422E-01	22.1
4	C gender	Gender(Car)	P39	1.725	0.180E-01	95.6
5	C inc 2	Income_Car(중산층)	P41	0.8529	0.196E-01	43.5
6	C inc 3	Income_Car(고소득층)	P42	1.544	0.752E-01	20.5
7	C age 3	Age_Car(중년층)	P45	3.080	0.191E-01	160.8
8	T gender	Gender(Taxi)	P47	-0.1089	0.317E-01	-3.4
9	T inc 2	Income_Taxi(중산층)	P49	0.2410	0.339E-01	7.1
10	T inc 3	Income_Taxi(고소득층)	P50	0.6543	0.129	5.1
11	T age 3	Age_Taxi(중년층)	P53	1.397	0.310E-01	45.0
12	Beta1	( 0~30 )분	P83	-0.7977E-01	0.177E-02	-45.1
13	Beta2	( 30+ )분	P84	-0.1538E-01	0.867E-03	-17.7

## Summary statistics

Number of observations = 105601

L(0) = -116014.5563

L(c) = -89797.1569

L( $\beta$ ) = -61760.1975 $-2[L(0) - L(\beta)] = 108507.605$  $\rho^2 = 0.4677$  $\overline{\rho}^2 = 0.4675$

## 4) 광주

&lt;표 4-169&gt; 광주권 Model 1의 Line Segmentation을 이용한 효용함수

Utility Function														
1. Model 1														
U01	=	P36	+	P83	*	TBX1	+	P84	*	TBX2	+	P22	*	B_TC
U02	=			P83	*	TCX1	+	P84	*	TCX2	+	P22	*	C_TC
			+	P39	*	Gender								
			+	P41	*	Middle_income								
			+	P42	*	High_income								
			+	P45	*	Age_3								
U03	=	P38	+	P83	*	TTX1	+	P84	*	TTX2	+	P22	*	T_TC
			+	P47	*	Gender								
			+	P49	*	Middle_income								
			+	P50	*	High_income								
			+	P53	*	Age_3								

&lt;표 4-170&gt; 광주권 Model 1의 Line Segmentation을 이용한 효용함수 계수추정

	Variable name			Estimate	Std. Error	T Ratio
1	Total TC	Total travel cost	P22	-0.3209E-04	0.883E-05	-3.6
2	B Const	Bus constant	P36	3.174	0.466E-01	68.1
3	T Const	Taxi constant	P38	0.3543E-01	0.746E-01	0.5
4	C gender	Gender(Car)	P39	1.423	0.340E-01	41.8
5	C inc 2	Income_Car(중산층)	P41	0.9038	0.336E-01	26.9
6	C inc 3	Income_Car(고소득층)	P42	1.509	0.175	8.6
7	C age 3	Age_Car(중년층)	P45	2.501	0.350E-01	71.4
8	T gender	Gender(Taxi)	P47	0.2331	0.655E-01	3.6
9	T inc 2	Income_Taxi(중산층)	P49	0.4363E-01	0.655E-01	0.7
10	T inc 3	Income_Taxi(고소득층)	P50	-1.037	0.716	-1.4
11	T age 3	Age_Taxi(중년층)	P53	1.150	0.656E-01	17.5
12	Beta1	( 0~30 )분	P83	-0.4289E-01	0.319E-02	-13.5
13	Beta2	( 30+ )분	P84	-0.4617E-02	0.144E-02	-3.2

## Summary statistics

Number of observations = 25326

L(0) = -27823.4548

L(c) = -20882.7181

L( $\beta$ ) = -15682.5109 $-2[L(0) - L(\beta)] = 24281.8878$  $\rho^2 = 0.4364$  $\rho^2 = 0.4359$

#### 다. 통행시간을 이용한 통행거리별 시간가치 분석

- (0~30분) 및 (30분 이상)의 통행시간이 걸리는 통행거리별 시간가치 분석은 다음과 같음.
- 제5절 '나'의 '각 권역별 통행시간을 이용한 통행거리별 모형 분석'결과를 이용하였으며, 모형의 분석은 Line Segmentation을 이용하여 비 선형 모형으로 구축하였음.
- 30분 이하, 30분 이상으로 걸리는 통행거리를 고려하기 위하여 Total Travel Time변수를 30분 이하, 30분 이상으로 설정하였음.

$$\begin{aligned} (0 \sim 30) \text{분} : X_1 &= \text{MIN}(T, 30) \\ (30 + ) \text{분} : X_3 &= \text{MAX}(0, T - 30) \\ T : &\text{통행시간} \end{aligned}$$

<표 4-144> 통행시간별 통행시간가치 분석

시간가치	(0~30)분	(30+)분
부산울산권역	42,152(원/h)	5,599(원/h)
대구권역	25,565(원/h)	7,461(원/h)
대전권역	49,439(원/h)	9,532(원/h)
광주권역	80,193(원/h)	8,633(원/h)

- 30분 이내의 통행거리에 대한 통행자들이 인지하는 시간가치는 30분 이상의 통행거리에 대한 것보다 많게는 약 10배 적게는 약 3배 가량 더 크게 인지(perceived)하는 것으로 분석 결과가 나왔다. 이것은 짧은 거리의 경우 먼 거리보다는 상대적으로 쉽게 택시를 타고 통행시간을 단축하려는 경향을 모형이 표본자료에서 반영한 것이 아닌가 추측되지만, 기존에 이와 같은 통행거리별 시간가치를 연구한 분석 결과가 없어 그 합리성을 비교할 자료는 현재 없음.

라. 각 권역별 통행목적별 시간가치 분석

<표 4-172> 권역별 가정기반 출,퇴근 통행의 시간가치 분석

	권역	$\rho^2$	통행비용변수 Parameter 값		통행시간변수 Parameter 값		VOT(원/h)
			Estimate		Estimate		
HBW	부산권역	0.5218	Estimate	-1.026E-04	Estimate	-1.828E-02	10,690
			Std. Error	1.48E-05	Std. Error	2.87E-03	
			"T" Ratio	-6.9	"T" Ratio	-6.4	
	대구권역	0.3511	Estimate	-1.218E-04	Estimate	-2.893E-02	14,251
			Std. Error	1.79E-05	Std. Error	3.16E-03	
			"T" Ratio	-6.8	"T" Ratio	-9.1	
	대전권역	0.3949	Estimate	-1.224E-04	Estimate	-4.224E-02	20,706
			Std. Error	6.32E-06	Std. Error	1.67E-03	
			"T" Ratio	-19.4	"T" Ratio	-25.4	
	광주권역	0.3356	Estimate	-6.532E-05	Estimate	-1.644E-02	15,101
			Std. Error	1.24E-05	Std. Error	2.96E-03	
			"T" Ratio	-5.3	"T" Ratio	-5.6	

<표 4-173> 권역별 가정기반 등교 통행의 시간가치 분석

	권역	$\rho^2$	통행비용변수 Parameter 값		통행시간변수 Parameter 값		VOT(원/h)
			Estimate		Estimate		
HBS	부산권역	0.5668	Estimate	-9.881E-04	Estimate	-1.074E-02	652
			Std. Error	8.41E-05	Std. Error	3.44E-03	
			"T" Ratio	-11.7	"T" Ratio	-3.1	
	대구권역	0.6365	Estimate	-1.329E-03	Estimate	-7.641E-03	400
			Std. Error	2.76E-05	Std. Error	2.40E-03	
			"T" Ratio	-48.2	"T" Ratio	-3.2	
	대전권역	0.6512	Estimate	-1.349E-03	Estimate	-8.041E-03	345
			Std. Error	2.82E-05	Std. Error	2.47E-03	
			"T" Ratio	-47.8	"T" Ratio	-3.3	
	광주권역	-	Estimate	-	Estimate	-	-
			Std. Error	-	Std. Error	-	
			"T" Ratio	-	"T" Ratio	-	

( “ - ” : 광주권역의 “-”의 의미는 적절한 모형이 도출되지 않음을 의미함.)

&lt;표 4-174&gt; 권역별 가정기반 쇼핑 통행의 시간가치 분석

	권역	$\rho^2$	통행비용변수 Parameter 값		통행시간변수 Parameter 값		VOT(원/h)
			Estimate		Estimate		
HBSH	부산권역	0.3453	Estimate	-8.395E-04	Estimate	-1.408E-02	1,006
			Std. Error	1.31E-04	Std. Error	7.38E-03	
			"T" Ratio	-6.4	"T" Ratio	-1.9	
	대구권역	0.3071	Estimate	-5.960E-04	Estimate	-1.801E-02	1,813
			Std. Error	8.57E-05	Std. Error	5.68E-03	
			"T" Ratio	-7.0	"T" Ratio	-3.2	
	대전권역	0.2997	Estimate	-9.054E-04	Estimate	-6.103E-02	4,044
			Std. Error	4.08E-05	Std. Error	4.93E-03	
			"T" Ratio	-22.2	"T" Ratio	-12.4	
	광주권역	0.2505	Estimate	-5.860E-04	Estimate	-1.006E-02	1,030
			Std. Error	7.09E-05	Std. Error	5.99E-03	
			"T" Ratio	-8.3	"T" Ratio	-1.7	

&lt;표 4-175&gt; 권역별 가정기반 기타 통행의 시간가치 분석

	권역	$\rho^2$	통행비용변수 Parameter 값		통행시간변수 Parameter 값		VOT(원/h)
			Estimate		Estimate		
HBO	부산권역	-	Estimate	-	Estimate	-	-
			Std. Error	-	Std. Error	-	
			"T" Ratio	-	"T" Ratio	-	
	대구권역	0.2552	Estimate	-6.069E-04	Estimate	-5.593E-03	553
			Std. Error	3.79E-05	Std. Error	1.96E-03	
			"T" Ratio	-16.0	"T" Ratio	-2.9	
	대전권역	0.2454	Estimate	-6.972E-04	Estimate	-1.213E-02	1,044
			Std. Error	1.42E-05	Std. Error	1.38E-03	
			"T" Ratio	-49.2	"T" Ratio	-8.8	
	광주권역	0.2271	Estimate	-4.141E-04	Estimate	-5.549E-03	804
			Std. Error	2.94E-05	Std. Error	2.37E-03	
			"T" Ratio	-14.1	"T" Ratio	-2.3	

( “ - ” : 부산권역의 “-”의 의미는 적절한 모형이 도출되지 않음을 의미함.)

#### 4. 각 권역별 탄력성 산출 및 비교

##### 가. 탄력성 분석

###### 1) 탄력성 분석

- 로짓모형의 탄력성은 교통정책의 시행에 중요한 변수인 통행시간, 비용 등의 변화에 따른 통행자의 선택확률이 변화되는 척도를 분석하기 위한 중요한 지표로써 활용되며, 교통정책의 단기적 영향을 분석하는데 유용하게 쓰임.
- 로짓모형의 탄력성은 직접탄력성과 교차탄력성으로 나눌 수 있음.
- 직접탄력성  
: 대안  $i$ 의  $k$  번째 속성  $X$ 의 변화에 대한 대안  $i$ 를 선택할 확률의 탄력성.
- 교차탄력성  
: 대안  $j$ 의  $k$  번째 속성  $X$ 의 변화에 대한 대안  $i$ 를 선택할 확률의 탄력성.

###### ● 직접탄력성

$$\eta_{ii} = X_{ik} (1 - P_i) \frac{\delta V_i}{\delta X_{ik}}$$

$\eta_{ii}$  = 직접탄력성

$X_{ik}$  = 대안  $i$ 의  $k$  번째 속성변수

$P_i$  = 대안  $i$ 의 선택확률

$\frac{\delta V_i}{\delta X_{ik}}$  = 대안  $i$ 의 효용함수  $V_i$ 를 대안  $i$ 의  $k$ 번째 속성변수로 미분한 값

###### ● 교차탄력성

$$\eta_{ij} = -X_{jk} P_j \frac{\delta V_j}{\delta X_{jk}}$$

$\eta_{ij}$  = 교차탄력성

$X_{jk}$  = 대안  $j$ 의  $k$  번째 속성변수

$P_j$  = 대안  $j$ 의 선택확률

$\frac{\delta V_j}{\delta X_{jk}}$  = 대안  $j$ 의 효용함수  $V_j$ 를 대안  $j$ 의  $k$ 번째 속성변수로 미분한 값



## 나. 각 권역별 직접탄력성

### 1) 개별 모형의 직접탄력성 분석.

<표 4-177> 각 권역별 직접탄력성

권역별 속성별 교통수단	시간				비용			
	지하철	버스	승용차	택시	지하철	버스	승용차	택시
부산·울산권역	-1.0005	-0.3529	-0.1769	-0.4951	-0.2650	-0.0631	-0.1457	-0.7616
대구권역	-0.9333	-0.3080	-0.3303	-0.6069	-0.1656	-0.0389	-0.2097	-0.9733
대전권역	-	-0.4297	-0.3457	-0.7194	-	-0.0483	-0.1770	-0.7654
광주권역	-	-0.1245	-0.1493	-0.2698	-	-0.0155	-0.0782	-0.2368

- 모든 수단에 있어서 통행비용의 탄력성이 통행시간의 탄력성보다 비탄력적임.
- 통행시간에 대해서는 모든 수단이 탄력적인 반면, 버스와 승용차의 탄력성은 지하철, 택시의 탄력성보다 비탄력적인 것으로 추정되었음.
- 모든 권역별로 택시 수단이 통행시간에 대한 탄력성이 가장 높게 추정되었으며, 지하철이네 있는 권역의 경우, 지하철의 통행시간에 대한 탄력성이 택시의 탄력성보다 높게 추정되었음.
- 지하철이 있는 권역은 부산, 대구권역이며, 이 지역의 지하철 노선은 도시의 동서축, 또는 남북축으로 놓여있기 때문에 통행자의 출발지와 도착지가 노선의 근방에 있을 경우(지하철을 이용할 경우 짧은 통행시간이 걸림)는 지하철을 이용하겠지만, 출발지나 도착지가 노선이 놓인 지역과 멀 경우(즉, 지하철 수단을 이용하기 위하여 부수적인 수단을 이용해야 할 경우로써 통행시간이 오래 걸림.)는 통상적으로 지하철 수단을 이

용하지 않을 것으로 보이며, 한번에 목적지까지 도착할 수 있는 타 대안수단을 이용할 것으로 추정됨. 따라서 지하철 수단은 통행시간에 매우 탄력적으로 결과 값이 추정된 것으로 해석될 수 있음.

- 택시 수단의 경우 통행비용에 대해서 다른 수단보다 탄력적으로 추정됨.
- 특히, 승용차의 비용에 대한 탄력성의 경우 기존연구결과의 범위인 01~0.8<sup>13)</sup>내에 속하므로 현실적인 결과로 판단할 수 있음.

## 2) 통행시간 및 통행비용의 변화에 따른 개별 모형의 직접탄력성

### ① 통행시간

<표 4-178> 개별 모형을 이용한 각 권역별 통행시간에 대한 교통수단의 직접탄력성

수단	권역	15분	30분	45분	60분
지하철	부산울산	-0.238	-0.476	-0.715	-0.953
	대구	-0.280	-0.560	-0.840	-1.120
	대전	-	-	-	-
	광주	-	-	-	-
버스	부산울산	-0.160	-0.321	-0.481	-0.642
	대구	-0.144	-0.289	-0.433	-0.577
	대전	-0.215	-0.430	-0.645	-0.859
	광주	-0.062	-0.124	-0.187	-0.249
승용차	부산울산	-0.098	-0.197	-0.295	-0.393
	대구	-0.191	-0.381	-0.572	-0.762
	대전	-0.216	-0.432	-0.648	-0.864
	광주	-0.097	-0.195	-0.292	-0.390
택시	부산울산	-0.232	-0.464	-0.696	-0.928
	대구	-0.294	-0.587	-0.881	-1.175
	대전	-0.385	-0.771	-1.156	-1.542
	광주	-0.145	-0.289	-0.434	-0.578

13) Goodwin, 1992 ; Oum et.al, 1992

## ② 통행비용

&lt;표 4-179&gt; 개별 모형을 이용한 각 권역별 지하철 수단의 통행비용에 대한 직접탄력성

수단	권역	450원	550원	650원	750원
지하철	부산울산	-0.055	-0.068	-0.080	-0.092
	대구	-0.058	-0.071	-0.084	-0.097
	대전	-	-	-	-
	광주	-	-	-	-

&lt;표 4-180&gt; 개별 모형을 이용한 각 권역별 버스 수단의 통행비용에 대한 직접탄력성

수단	권역	300원	500원	700원	900원
버 스	부산울산	-0.025	-0.042	-0.058	-0.075
	대구	-0.020	-0.034	-0.047	-0.060
	대전	-0.023	-0.038	-0.054	-0.069
	광주	-0.008	-0.013	-0.018	-0.023

&lt;표 4-181&gt; 개별 모형을 이용한 각 권역별 승용차 수단의 통행비용에 대한 직접탄력성

수단	권역	3000원	5000원	7000원	9000원
승용차	부산울산	-0.153	-0.254	-0.356	-0.458
	대구	-0.265	-0.442	-0.619	-0.796
	대전	-0.232	-0.387	-0.542	-0.697
	광주	-0.118	-0.197	-0.275	-0.354

&lt;표 4-182&gt; 개별 모형을 이용한 각 권역별 지하철 수단의 통행비용에 대한 직접탄력성

수단	권역	2000원	3000원	4000원	5000원
택 시	부산울산	-0.240	-0.360	-0.481	-0.601
	대구	-0.273	-0.409	-0.545	-0.682
	대전	-0.276	-0.414	-0.552	-0.690
	광주	-0.117	-0.175	-0.233	-0.292

## 다. 각 권역별 교차탄력성

- 승용차 수단의 통행시간 및 통행비용의 변화에 따른 대중교통의 교차탄력성을 분석.
- 개별 모형의 교차탄력성

&lt;표 4-183&gt; 개별 모형을 이용한 부산울산권의 교차탄력성

부산 울산	승용차 통행시간	대중교통의 탄력성	승용차 통행비용	대중교통의 탄력성
	15분	0.14473	500원	0.03746
			1000원	0.07493
	30분	0.28947	1500원	0.11239
			2000원	0.14986
	45분	0.43420	3000원	0.22479
			4000원	0.29971
	60분	0.57894	5000원	0.37464
			6000원	0.44957

&lt;표 4-184&gt; 개별 모형을 이용한 대구권의 교차탄력성

대구	승용차 통행시간	대중교통의 탄력성	승용차 통행비용	대중교통의 탄력성
	15분	0.11231	500원	0.02607
			1000원	0.05214
	30분	0.22461	1500원	0.07821
			2000원	0.10428
	45분	0.33692	3000원	0.15642
			4000원	0.20856
	60분	0.44923	5000원	0.26070
			6000원	0.31283

&lt;표 4-185&gt; 개별 모형을 이용한 대전권의 교차탄력성

대전	승용차 통행시간	대중교통의 탄력성	승용차 통행비용	대중교통의 탄력성
	15분	0.19210	500원	0.03441
			1000원	0.06881
	30분	0.38420	1500원	0.10322
			2000원	0.13762
	45분	0.57630	3000원	0.20643
			4000원	0.27524
	60분	0.76841	5000원	0.34406
			6000원	0.41287

&lt;표 4-186&gt; 개별 모형을 이용한 광주권의 교차탄력성

광주	승용차 통행시간	대중교통의 탄력성	승용차 통행비용	대중교통의 탄력성
	15분	0.05471	500원	0.01104
			1000원	0.02208
	30분	0.10941	1500원	0.03311
			2000원	0.04415
	45분	0.16412	3000원	0.06623
			4000원	0.08831
	60분	0.21882	5000원	0.11083
			6000원	0.13246

## 제6절 결 론

### 1. 교통수단선택 분석의 개요 및 목적

- 국내 대도시권에 관련된 각종 교통정책 분석사업에서 개별적으로 통행자 행태 실태조사를 통한 교통수단선택 모형 정산 작업을 실행하기 어려워 적은 표본자료를 통한 통계적으로 유의성이 적은 교통수단선택 모형을 각 개별 사업에 적용하여 온 것이 우리나라의 현실이었다. 이와 같은 결과 각 개별 사업마다 적용한 교통수단선택 모형의 형태 및 계수 값에 차이가 많아 모형의 적합성에 대한 논란이 많았던 것 또한 사실이었다. 이와 같은 문제점을 다소나마 해결하기 위해 국가 연구기관인 교통개발연구원에서 향후 대도시권의 도시교통정책 분석에 활용할 수 있는 기초적 모형을 제시하는 것이 연구 목적의 하나이다.
- 본 연구에서는 교통수단선택 모형으로 국내외에서 가장 보편적으로 사용하고 있는 로짓모형을 적용하여 조사된 현실 통행패턴을 가장 잘 설명하는 로짓모형 내 효용함수 형태, 구조 및 매개 상수 값을 찾는 데 노력하였다. 즉 교통수단의 서비스 속성, 통행자의 속성, 통행의 속성에 따른 효용함수 내 설명변수에 대한 매개 상수 값을 통계적으로 추정 및 검증하여 가장 적절한 모형을 찾는 정산과정을 거쳐 실무 정책분석에 적용할 수 있는 최종 모형을 제시하였다.
- 이와 같은 국가 연구기관에서의 연구는 향후 대도시권 도시교통정책 분석에 있어 적용할 수 있는 교통수단선택모형의 기본형태가 될 수 있는 기초적 모형을 제공함으로써 각 사업별로 반복적으로 조사와 모형 정산을 해야만 하였던 현실의 비효율성을 줄이는데 기여할 것으로 기대한다. 또한 국가 연구기관에서 면밀한 분석을 통한 연구 결과를 제공함으로써 교통수단선택 모형 적용에 대한 신뢰성과 객관성을 확보하게 되고 각 사업별로 조사, 분석하였던 교통수요분석 비용의 절감하는 효과가 있으리라 기대한다.
- 본 연구는 2001년에 교통개발연구원에서 실시한 5대 광역시 가구통행실태조사를 이용하여 각 5대 광역시별로 교통계획 및 정책 분석에 활용할 수 있는 현실적인 통행수단선택모형을 구축하고자 하였다.

- 본 연구의 주요 내용으로는 통행수단선택 모형정산에 활용된 조사자료의 분석, 5대 광역시별로 교통수단선택 모형정산(model calibration), 통계적 검증, 활용 가능한 최종 교통수단선택 모형의 제안, 최종 정산모형의 5대 광역시간 모형의 공간적 전이성(transferability) 분석, 광역시별 시간가치 계산, 통행목적별 시간가치 계산, 승용차 통행비용 및 통행시간에 대한 대중교통 분담율의 탄력성 분석 등이 있다.

## 2. 연구방법 및 결과

- 본 연구는 교통수단선택 행태분석에 있어 이론적으로 우수하고, 전수화 또는 집합화 과정에서 통행자료의 손실이 없는 개별 표본 자료(Disaggregated data)를 이용하여 교통수단선택 모형을 정산하는데 초점을 두고 분석하였다.
- 본 연구는 5대 광역시 가구통행실태조사 자료와 전수화 자료의 특성분석, 교통수단선택 모형구축을 위한 모형정산 방법론 제시, 표본 집합화 자료 및 개별 표본 자료의 구축방법, 개별 표본 자료에서 선택되지 않은 대안 교통수단의 속성추정방법, 로짓모형의 정산 및 분석결과의 통계적 검증으로 구성되어 있다.
- 본 연구에서는 실측 개별자료인 개별표본 자료와 표본 집합화 자료 그리고 전수화 자료의 3 종류의 자료를 활용하여 교통수단선택 모형을 정산하였다. 여기서 표본 집합화 자료는 개별표본 자료를 각 O-D별로 집합화 하여 평균한 평균값을 적용한 자료를 의미한다.
- 본 연구에서는 기존 연구 및 조사에서는 없는 선택되지 않은 교통수단의 서비스 속성을 추정하기 위해 실측 개별표본 자료를 활용하였다. 즉 각 O-D별로 각 선택된 교통수단별로 자료로 정리하여, 서비스 속성별로 평균값, 분산, 표준편차를 계산한 후, 확률적 분포(t-distribution)를 적용하여 각 개별표본 자료에 대응 한 선택되지 않은 대안 교통수단의 속성을 추정하여 모형 정산에 활용하였다.
- 각 개별 통행자료의 대안교통수단 집합은 통행실태조사 자료에서 각 O-D별로 선택된 교통수단의 집합을 이용하였다.
- 로짓모형의 정산에서는 5대 광역시간 분석결과 비교가 가능하도록 기본모형을 설정하여 기준적 모형으로 정하고, 이 기본모형을 기준으로 추가적 설명변수 및 함수형태의

변형 등을 통해 모형의 설명력을 향상시킬 수 있는 모형을 모색하기 위해 다양한 변형된 모형을 분석 수행하였다. 통계적 검증을 통하여 모형의 설명력이 향상된 모형을 현실 분석에서 활용할 수 있는 최종 모형으로 제안하였다. 여러 가지 모형 변형의 방법은 다음과 같은 것이 시도 분석되었다.

- 추정 계수의 설정 형태는 대안일반변수(generic variable)와 대안특성변수(alternative specific variable)를 함께 분석하여 통계적으로 더 우수한 모형형태를 구축하였다.
  - 비 선형적 관계를 선형분석기법으로 활용하였으며 이를 반영하기 위해 변수변형(transformation), 더미변수(dummy variable), Line Segmentation 기법을 활용하여 통계적으로 적합한 함수형태를 도출하였다.
  - 통행수단선택모형의 형태는 다항 로짓모형과 Nested Logit 모형을 고려하여 분석하였다.
  - 소득 수준별, 통행목적별, 통행시간에 따른 통행거리별 변수를 모형에 고려하여 통행자 및 통행의 특성을 반영하는 분석을 하였다.
- 로짓모형을 이용한 통행 시간가치를 추정할 때 본 연구의 최종 분석결과인 효용함수 형태를 기준으로 계산하였다. 즉 통행시간 변수와 통행비용 변수가 선형함수 형태를 갖는 것으로 하여 통행시간변수 계수와 통행비용변수 계수의 한계 대체율로 계산하였다. 본 연구의 분석 결과로 계산된 시간가치와 기존의 다른 연구에서 추정한 시간가치를 비교하여 본 연구에서 계산된 시간가치의 논리적 합리성을 검토하였다. 본 연구에서 추정한 시간가치가 합리적으로 추정되었다 함은 최종 정산된 모형이 논리적이고 적합한 모형임을 간접적으로 증명하는 것이므로 이와 같은 분석을 실행하였다.
- 로짓모형을 이용한 통행비용 및 통행시간에 대한 대중교통 부담율의 탄력성 분석(직접 탄력성 및 교차탄력성)을 실시하여 통행시간 및 비용의 변화에 따른 대중교통수요의 변화 규모를 짐작할 수 있도록 하였다. 탄력성 분석 역시 최종 정산된 모형의 논리적 합리성이 갖는가를 검증하는 간접적 방법이기 때문에 이와 같은 분석을 실행하였다.
- 5대 광역시 권역별로 추정된 모형의 계수를 이용하여 모형의 지역간 전이성을 분석하였다.
- 권역별로 추정된 모형의 Parameter의 표준편차를 이용하여 모형의 지역간 전이성분석을 실시하였다.
  - 로짓 모형의 효용함수에 포함된 설명변수로 총 통행시간, 총 통행비용, 승용차 수단



의 고소득층 및 택시 수단의 고소득층 변수의 계수 값에 대해 공간적 전이성의 가능성을 통계적으로 분석하였다.

- 귀무가설을 권역별 모형의  $n$ 번째 계수 값의 규모가 같다고 설정하고,  $t$ -test를 이용하여 가설을 검증하였다.
- 이론적으로 우수하고 통계적으로 적합하게 분석결과가 나온 개별표본 자료에 의해 추정된 교통수단선택 모형 만을 대상으로 분석하였다. 분석 결과 유의수준 5%에서 모든 권역별로 모형의 지역간으로 계수 값이 다르다고 통계적으로 확신을 할 수 없어 공간적 전이성이 가능할 수 있음을 나타냈다.
- 특히, 부산·울산권역과 대구권역 모형에 사용된 변수의 계수 값이 유사하게 추정되어 부산·울산권역과 대구권역의 두 권역의 통행자들의 교통수단선택 행태가 유사함을 시사하고 있으며, 다른 권역과 비교해 볼 때 특히 두 권역간에 유사성이 존재함을 알 수 있었다.

## 부 록

---

- A. 표준화된 사회 경제 지표
- B. 권역별 통행시간 분포
- C. Disaggregation 최종모형

## 부 록

### A 표준화된 사회 경제 지표

#### 1. 광주권역

zone	인구	취업가능한인구	취학가능한인구	1,2차종사자수	3차종사자수	총종사자수	초중고 학생수	대학생수	총학생수
2401051	-0.36332	-0.30029	-0.41421	1.25735	8.94280	7.50131	0.29905	-0.22103	-0.03226
2401054	-0.37936	-0.34199	-0.40583	0.03756	-0.13253	-0.08423	-0.50821	-0.22103	-0.40343
2401056	-0.22733	-0.15068	-0.27695	-0.00040	0.57609	0.44421	-0.73823	-0.22103	-0.50919
2401058	-0.13005	-0.09399	-0.11875	-0.29781	-0.27135	-0.35207	0.10320	-0.22103	-0.12231
2401059	-0.02854	0.05509	-0.09037	-0.13426	-0.16459	-0.19132	-0.50821	-0.22103	-0.40343
2401061	0.12532	0.19506	0.07946	-0.25011	-0.32821	-0.37307	-0.08529	-0.22103	-0.20898
2401062	-0.59347	-0.57892	-0.57799	-0.28272	-0.17185	-0.26808	-0.23447	-0.22103	-0.27757
2401063	-0.22470	-0.18105	-0.22065	-0.32263	0.05770	-0.11013	-0.15106	-0.22103	-0.23922
2401064	-0.48238	-0.45159	-0.46748	0.48050	2.27520	1.98544	0.92112	8.96226	7.30705
2401068	-0.49084	-0.46971	-0.50238	-0.09970	0.53193	0.36255	-0.73823	-0.22103	-0.50919
2401070	-0.57942	-0.57253	-0.55124	-0.23015	-0.56412	-0.54548	-0.73823	-0.22103	-0.50919
2401071	0.21557	0.24575	0.17834	-0.25789	-0.21903	-0.29258	-0.03054	-0.22103	-0.18380
2401072	0.52880	0.59540	0.55708	-0.15860	0.02171	-0.05927	0.43059	-0.22103	0.02822
2402051	-0.29301	-0.24921	-0.34628	-0.12014	1.40235	1.02421	-0.46081	-0.22103	-0.38164
2402053	-0.39620	-0.37822	-0.36838	-0.33285	-0.57228	-0.60101	-0.73823	-0.22103	-0.50919
2402054	-0.01083	0.11257	-0.07362	-0.07293	0.89123	0.65255	-0.44869	-0.22103	-0.37606
2402055	-0.33714	-0.28035	-0.33116	-0.17320	-0.01519	-0.09473	-0.73823	-0.22103	-0.50919
2402056	-0.04522	0.02082	-0.03477	-0.16833	1.27079	0.89963	1.46603	1.49162	1.81971
2402057	0.08765	0.05822	0.02595	2.38806	-0.27710	0.93089	-0.29877	-0.22103	-0.30713
2402058	2.97364	2.93961	3.01962	-0.01014	1.08963	0.83570	0.59043	-0.22103	0.10171
2402059	1.42603	1.60213	1.49882	0.01907	0.84072	0.65769	3.40279	-0.22103	1.39482
2402060	0.35962	0.45335	0.33677	-0.18878	0.46963	0.27179	-0.30906	-0.22103	-0.31186
2402061	0.82623	0.87351	0.99934	-0.18926	0.18745	0.05388	1.39916	-0.22103	0.47356
2402062	0.25316	0.29984	0.34491	-0.29002	0.02837	-0.11713	0.39789	-0.22103	0.01319
2402063	1.08782	1.08137	1.32062	-0.33675	0.04863	-0.12390	1.16767	-0.22103	0.36713
2402064	5.94806	5.82309	5.58545	0.02637	1.35699	1.05944	1.94370	-0.22103	0.72394
2403051	-0.37968	-0.35320	-0.39606	-0.28807	-0.13979	-0.24592	0.27774	0.06823	0.18010
2403052	-0.48693	-0.46137	-0.46772	-0.23307	-0.45100	-0.45963	-0.73823	-0.22103	-0.50919
2403053	0.62233	0.75179	0.64828	-0.32263	-0.29373	-0.38123	1.45574	-0.22103	0.49958
2403054	-0.25455	-0.21259	-0.27299	0.07602	-0.15582	-0.08377	-0.20508	-0.22103	-0.26405
2403057	0.28005	0.42481	0.18857	-0.02669	0.05317	0.02822	-0.24733	-0.22103	-0.28348
2403060	0.19163	0.31547	0.21323	-0.03399	-0.10652	-0.09847	-0.21867	-0.22103	-0.27030
2403061	-0.09031	-0.00107	-0.06059	0.27071	-0.13374	0.02659	-0.73823	-0.22103	-0.50919
2403062	0.07791	0.12716	0.10319	-0.22771	-0.36390	-0.38987	-0.37961	-0.22103	-0.34430
2403063	-0.27170	-0.21663	-0.24764	-0.07974	-0.23566	-0.22002	-0.07207	-0.22103	-0.20289
2403064	1.30864	1.45291	1.46160	0.24638	1.07541	0.94769	3.04491	-0.22103	1.23027
2403065	0.12212	0.18372	0.21649	-0.11917	-0.24746	-0.24802	-0.14629	-0.22103	-0.23702

zone	인구	취업가능한인구	취학가능한인구	1,2차종사자수	3차종사자수	총종사자수	초·중고 학생수	대학생수	총학생수
2403066	1.51205	1.53736	1.81615	-0.24426	0.36861	0.16727	2.61280	3.45700	3.85652
2403067	-0.32549	-0.35711	-0.22949	-0.14059	0.50017	0.31846	-0.33001	-0.22103	-0.32149
2403068	0.23425	0.26595	0.26860	-0.32312	-0.14130	-0.26388	0.00510	-0.22103	-0.16742
2403069	0.89542	0.85279	1.21663	-0.27444	0.32143	0.11641	1.84118	-0.22103	0.67680
2403070	-0.33140	-0.35086	-0.39490	-0.31582	-0.49062	-0.52985	-0.50748	-0.22103	-0.40309
2404051	-0.43929	-0.38761	-0.45539	0.64746	1.38723	1.38047	-0.15731	-0.22103	-0.24209
2404052	0.02947	0.14606	-0.01406	-0.19802	-0.15128	-0.21162	-0.73823	-0.22103	-0.50919
2404053	-0.21010	-0.13609	-0.21949	-0.16103	-0.12164	-0.17102	-0.73823	-0.22103	-0.50919
2404054	-0.43889	-0.42253	-0.43654	0.20306	1.37271	1.15626	0.12157	-0.22103	-0.11386
2404055	-0.08329	-0.01945	-0.09153	0.83339	0.48989	0.77737	0.11533	-0.22103	-0.11673
2404056	0.24877	0.38819	0.21044	0.88158	2.16057	2.08926	-0.43326	-0.22103	-0.36897
2404057	1.72209	1.89483	1.72705	0.27412	2.30726	1.91125	1.88160	5.26202	4.90668
2404058	0.13202	0.19688	0.28442	-0.02425	0.24370	0.17637	1.34624	1.65109	1.88712
2404059	0.68793	0.84875	0.76948	0.47856	0.89728	0.92156	1.32714	-0.22103	0.44045
2404060	0.70732	0.71673	0.89116	-0.31582	-0.14372	-0.26225	0.87923	-0.22103	0.23450
2404061	0.91824	0.89671	0.91489	0.06823	0.14722	0.14627	-0.05810	-0.22103	-0.19647
2404062	0.77356	0.95574	0.78740	-0.09435	0.41186	0.27249	0.50885	-0.22103	0.06421
2404063	-0.08137	0.00049	-0.10177	-0.13621	0.02685	-0.04457	1.23638	0.19009	0.71448
2404064	0.60916	0.69653	0.64548	-0.15519	0.53707	0.33992	-0.09338	-0.22103	-0.21269
2404065	0.95822	0.89723	1.20825	-0.14935	0.28151	0.14557	0.73887	-0.22103	0.16997
2404066	1.01001	1.00057	1.09565	-0.26714	-0.05178	-0.16799	0.78406	-0.22103	0.19075
2404067	0.06259	0.14475	0.11226	-0.20727	-0.09594	-0.17336	-0.40827	1.55937	1.00996
2404068	1.07050	1.13871	1.17289	-0.15957	0.42910	0.25453	0.07932	-0.22103	-0.13329
2404069	1.03268	1.10822	1.18987	-0.10262	0.00780	-0.04317	0.50371	-0.22103	0.06184
2404070	3.07811	2.91029	3.17014	0.13686	0.87913	0.74378	3.24737	-0.22103	1.32335
2404071	0.03825	-0.00134	0.12785	-0.29245	-0.20451	-0.29794	0.54229	-0.22103	0.07958
2404072	0.24446	0.30479	0.29838	0.05168	0.24461	0.21347	0.51106	-0.22103	0.06522
2404073	0.61690	0.64831	0.79112	-0.16833	0.26790	0.12598	0.15758	-0.22103	-0.09730
2404074	-0.62228	-0.65372	-0.59893	-0.31046	-0.53569	-0.56205	-0.68128	-0.22103	-0.48301
2404077	2.44647	2.49770	2.11556	3.16491	1.39116	2.59018	3.04013	-0.07651	1.33907
2405051	-0.01218	-0.01033	-0.08176	-0.32117	-0.44072	-0.49392	-0.73823	-0.22103	-0.50919
2405052	-0.20698	-0.15954	-0.23019	-0.22577	0.99920	0.66259	-0.03789	-0.22103	-0.18718
2405054	0.47350	0.48567	0.35724	-0.20873	-0.27740	-0.31404	0.35269	-0.22103	-0.00759
2405055	-0.59259	-0.59833	-0.57101	-0.29051	-0.45977	-0.49392	-0.25762	-0.22103	-0.28821
2405056	0.66638	0.67203	0.58825	2.16659	0.25308	1.23372	0.89687	2.38929	2.24748
2405058	1.56584	1.50361	1.63818	0.07748	1.13016	0.90896	1.40797	-0.22103	0.47762
2405059	0.45363	0.37099	0.60780	-0.28710	-0.13314	-0.24032	0.55589	-0.22103	0.08583
2405060	0.20855	0.17095	0.29954	-0.19900	0.10428	-0.01494	0.36849	0.24464	0.35733
2405061	3.81565	3.39730	4.21610	0.67228	1.57777	1.53936	4.93611	-0.14448	2.15862
2405062	3.44648	3.35195	3.08592	-0.03594	0.67468	0.50324	2.68445	1.13769	2.10810
2405063	-0.63608	-0.65385	-0.62545	10.65157	0.24219	5.29235	-0.66548	-0.22103	-0.47574
2405064	-0.65484	-0.69490	-0.65244	-0.34113	-0.55474	-0.59145	-0.31163	-0.22103	-0.31305
2405065	-0.68492	-0.70637	-0.66360	-0.31338	-0.63519	-0.64021	-0.67981	-0.22103	-0.48233
2405066	-0.49012	-0.50046	-0.53495	0.06531	-0.55928	-0.40013	-0.61367	-0.22103	-0.45192
2405067	-0.62515	-0.66767	-0.63289	-0.26714	-0.52873	-0.53592	-0.68899	-0.22103	-0.48655

zone	인구	취업가능한인구	취학가능한인구	1,2차종사자수	3차종사자수	총종사자수	초중고 학생수	대학생수	총학생수
2405068	-0.67894	-0.71654	-0.71990	-0.31192	-0.63519	-0.63951	-0.71067	-0.22103	-0.49652
3604011	-0.20874	-0.19955	-0.31976	0.04778	-0.26984	-0.18526	-0.36712	-0.17571	-0.30376
3604031	-0.59155	-0.63873	-0.61358	-0.23550	-0.52056	-0.51445	-0.59015	-0.22103	-0.44111
3604032	-0.56490	-0.60707	-0.57055	-0.31387	-0.55776	-0.58071	-0.65335	-0.22103	-0.47017
3604033	-0.73568	-0.77674	-0.71874	-0.33821	-0.64094	-0.65654	-0.67356	-0.22103	-0.47946
3604034	-0.63353	-0.68135	-0.65523	-0.33139	-0.58256	-0.60824	-0.57178	-0.22103	-0.43266
3604035	-0.57974	-0.63495	-0.61614	-0.32117	-0.63428	-0.64324	-0.61146	-0.22103	-0.45091
3604036	-0.48246	-0.54894	-0.55449	-0.27298	-0.43316	-0.46499	-0.56296	0.24244	-0.07264
3604037	-0.66290	-0.70741	-0.68059	0.01079	-0.60283	-0.45986	-0.64086	-0.22103	-0.46442
3604038	-0.39859	-0.43817	-0.50215	-0.20143	-0.54053	-0.51352	-0.57252	-0.22103	-0.43300
3604039	-0.36898	-0.39947	-0.41863	0.10035	-0.44919	-0.29841	-0.34470	-0.22103	-0.32825
3604040	-0.52356	-0.55442	-0.57869	-0.21798	-0.40564	-0.41740	-0.65997	-0.22103	-0.47321
3604041	-0.72714	-0.76384	-0.74456	-0.31095	-0.63005	-0.63507	-0.70185	-0.22103	-0.49247
3604042	-0.40521	-0.45954	-0.49843	-0.19948	-0.50332	-0.48389	-0.50123	-0.22103	-0.40022
3604051	-0.27434	-0.33978	-0.27928	-0.05249	-0.16459	-0.15213	-0.72096	-0.22103	-0.50125
3604052	-0.58469	-0.63157	-0.56496	-0.31436	-0.44405	-0.49322	-0.23374	-0.22103	-0.27723
3604054	-0.22901	-0.26367	-0.24135	-0.22479	-0.07809	-0.16799	0.27774	-0.22103	-0.04206
3604055	-0.32014	-0.34069	-0.31371	-0.29343	0.44997	0.20647	0.35563	2.24301	1.88628
3604058	-0.48158	-0.52066	-0.48051	-0.30705	-0.43770	-0.48482	-0.48470	-0.22103	-0.39262
3604060	-0.52580	-0.55559	-0.51029	0.09305	-0.30462	-0.19039	-0.29694	-0.22103	-0.30629
3631011	0.31493	0.32903	0.16321	0.04340	0.65472	0.52587	0.47578	0.23122	0.39635
3631031	-0.65029	-0.67601	-0.65965	-0.21944	-0.63216	-0.59284	-0.68826	-0.22103	-0.48622
3631032	-0.60759	-0.63065	-0.63080	-0.11820	-0.61553	-0.53149	-0.63351	-0.22103	-0.46104
3631033	-0.80495	-0.84190	-0.77015	-0.35524	-0.59617	-0.63017	-0.71177	-0.22103	-0.49703
3631034	-0.56570	-0.59469	-0.60265	-0.24913	-0.51482	-0.51655	-0.14445	-0.22103	-0.23618
3631035	-0.75587	-0.79981	-0.74480	-0.30998	-0.66604	-0.66237	-0.70590	-0.22103	-0.49433
3631036	-0.65787	-0.69842	-0.66802	-0.04616	-0.65001	-0.52355	-0.68863	-0.22103	-0.48638
3631037	-0.67032	-0.70637	-0.67337	0.22545	-0.56714	-0.32944	-0.65629	-0.22103	-0.47152
3631038	-0.75714	-0.79238	-0.74433	-0.25059	-0.63579	-0.61058	-0.70112	-0.22103	-0.49213
3631039	-0.68947	-0.72253	-0.68361	-0.19170	-0.61795	-0.56858	-0.68385	-0.22103	-0.48419
3631040	-0.57471	-0.61332	-0.60940	-0.17271	-0.60888	-0.55248	-0.62873	-0.22103	-0.45885
3631041	-0.53697	-0.55676	-0.58078	-0.18634	-0.55474	-0.51725	-0.49756	-0.22103	-0.39853
3637011	2.63536	2.67715	2.06275	0.37001	1.34701	1.21646	1.59169	-0.22103	0.56209
3637031	-0.76528	-0.79903	-0.75829	-0.27396	-0.65122	-0.63367	-0.71802	-0.22103	-0.49990
3637032	-0.71373	-0.76410	-0.73665	-0.32214	-0.61855	-0.63157	-0.68238	-0.22103	-0.48351
3637033	-0.79361	-0.83669	-0.78062	-0.35622	-0.67995	-0.69527	-0.71030	-0.22103	-0.49635
3637034	-0.70192	-0.74560	-0.70943	-0.31776	-0.59890	-0.61431	-0.61440	-0.22103	-0.45226
3637035	-0.55564	-0.58804	-0.54612	-0.18147	-0.47641	-0.45449	-0.31016	-0.22103	-0.31237
3637036	-0.66457	-0.69868	-0.68128	-0.17174	-0.55776	-0.51259	-0.66731	-0.22103	-0.47659
3637037	-0.76433	-0.80124	-0.75829	-0.35281	-0.65122	-0.67147	-0.69818	-0.22103	-0.49078
3637038	-0.84253	-0.88335	-0.80598	-0.35524	-0.67662	-0.69223	-0.71177	-0.22103	-0.49703
3637039	-0.74110	-0.78287	-0.74619	-0.34453	-0.58771	-0.61851	-0.67503	-0.22103	-0.48013
3637040	-0.72474	-0.76645	-0.72828	-0.33967	-0.64003	-0.65654	-0.68495	-0.22103	-0.48470
3637041	-0.65212	-0.69008	-0.67686	-0.31825	-0.59980	-0.61524	-0.64086	-0.22103	-0.46442

zone	인구	취업가능한인구	취학가능한인구	1,2차종사자수	3차종사자수	총종사자수	초중고 학생수	대학생수	총학생수
3637042	-0.53465	-0.55533	-0.59544	0.01420	-0.57682	-0.43816	-0.62175	-0.22103	-0.45564
3643011	-0.11138	-0.15746	-0.19645	-0.16152	0.16356	0.04875	0.04258	-0.22103	-0.15018
3643031	-0.52236	-0.56497	-0.56496	-0.33918	-0.59496	-0.62154	-0.60705	-0.22103	-0.44888
3643032	-0.72387	-0.77127	-0.71827	-0.33237	-0.64638	-0.65794	-0.68128	-0.22103	-0.48301
3643033	-0.46890	-0.52744	-0.51238	-0.07488	-0.49939	-0.42113	-0.37998	-0.22103	-0.34447
3643034	-0.70120	-0.75263	-0.70269	-0.33577	-0.61130	-0.63251	-0.66474	-0.22103	-0.47540
3643035	-0.61845	-0.66493	-0.63569	-0.34405	-0.63912	-0.65794	-0.67246	-0.22103	-0.47895
3643036	-0.61773	-0.67770	-0.65313	-0.32506	-0.61220	-0.62807	-0.53210	-0.22103	-0.41441
3643037	-0.63712	-0.68226	-0.66407	-0.25400	-0.53901	-0.53755	-0.63204	-0.22103	-0.46037
3643038	-0.53098	-0.56158	-0.59218	-0.11041	-0.57803	-0.49882	-0.51409	-0.22103	-0.40614
3645011	0.22164	0.22425	0.10831	0.14805	0.48293	0.44351	0.48754	-0.22103	0.05441
3645031	-0.65165	-0.69555	-0.65802	-0.32117	-0.63428	-0.64324	-0.69230	-0.22103	-0.48807
3645032	-0.59890	-0.63613	-0.63266	-0.35427	-0.65364	-0.67404	-0.64453	-0.22103	-0.46611
3645033	-0.71485	-0.75993	-0.69385	0.14027	-0.65152	-0.43536	-0.68458	-0.22103	-0.48453
3645034	-0.62292	-0.66545	-0.65755	-0.32506	-0.63186	-0.64324	-0.65151	-0.22103	-0.46932
3645035	-0.24625	-0.30146	-0.31464	-0.24475	-0.43013	-0.44913	-0.25174	-0.22103	-0.28551
3645036	-0.46155	-0.49994	-0.48168	-0.11138	-0.52782	-0.46056	-0.53981	-0.22103	-0.41796
3645037	-0.77263	-0.81193	-0.73898	-0.34551	-0.68267	-0.69223	-0.71177	-0.22103	-0.49703
3645038	-0.76840	-0.80998	-0.73875	-0.31484	-0.66634	-0.66494	-0.67834	-0.22103	-0.48165
3645039	-0.61302	-0.65111	-0.63522	-0.26373	-0.57349	-0.56881	-0.63094	-0.22103	-0.45986
3645040	-0.68029	-0.71393	-0.69548	-0.35232	-0.52177	-0.57138	-0.65960	-0.22103	-0.47304

## 2. 대전권역

zone	인구	취업가능한인구	취학가능한인구	1,2차종사자수	3차종사자수	총종사자수	초중고 학생수	대학생수	총학생수
2501051	-0.93665	-0.90463	-0.94875	0.20486	1.75076	1.52348	-0.14536	-0.14231	-0.14498
2501052	-0.70131	-0.65678	-0.70325	-0.36790	-0.43359	-0.51549	-0.14536	-0.14231	-0.14498
2501053	0.20581	0.26517	0.06260	-0.20123	-0.41560	-0.42592	-0.09790	-0.14231	-0.11553
2501054	-0.68346	-0.66337	-0.66395	-0.42633	-0.64691	-0.71573	-0.09548	-0.14231	-0.11403
2501055	0.04005	0.03636	0.04164	-0.39769	-0.49323	-0.57752	-0.10439	-0.14231	-0.11956
2501056	0.25602	0.28077	0.33089	-0.40055	-0.53867	-0.61587	-0.07915	-0.14231	-0.10390
2501057	0.39609	0.47922	0.44094	-0.39081	-0.10445	-0.25734	-0.07840	0.50936	0.14748
2501058	-0.64876	-0.61684	-0.65687	-0.39425	-0.51090	-0.59039	-0.13633	-0.14231	-0.13938
2501059	-0.45930	-0.41538	-0.45827	-0.38280	-0.53110	-0.60171	-0.05573	-0.14231	-0.08937
2501060	0.07566	0.20031	0.09194	-0.44294	-0.11581	-0.29003	-0.02747	1.07829	0.39814
2501062	-0.85129	-0.84664	-0.80438	-0.40284	-0.76367	-0.80041	-0.14536	-0.14231	-0.14498
2501063	0.32984	0.48037	0.21561	-0.19779	0.04166	-0.05143	-0.05151	-0.14231	-0.08676
2501064	0.89508	1.01587	0.97124	-0.18519	0.25908	0.13156	0.08758	0.29655	0.16852
2501065	0.78385	0.94256	0.62120	-0.02424	1.04516	0.84502	-0.08387	-0.14231	-0.10683
2501066	-0.74133	-0.71492	-0.72028	-0.37936	-0.55571	-0.62025	-0.12634	-0.14231	-0.13318
2501067	-0.59585	-0.56400	-0.59923	-0.43205	-0.55256	-0.64135	-0.14536	-0.14231	-0.14498

zone	인구	취업가능인구	취학가능인구	1,2차종사자수	3차종사자수	총종사자수	초중고 학생수	대학생수	총학생수
2501068	0.07647	0.18985	0.00077	-0.25163	-0.12433	-0.21101	-0.14536	-0.14231	-0.14498
2501069	-0.65417	-0.60424	-0.67023	0.01528	-0.19944	-0.15233	-0.00112	-0.14231	-0.05549
2501070	-0.21088	-0.12973	-0.23818	-0.07522	-0.42601	-0.37779	-0.11491	-0.14231	-0.12609
2501073	-0.95035	-0.98252	-0.93067	-0.51281	-0.77061	-0.85549	-0.10555	-0.14231	-0.12028
2501075	-0.10606	-0.04511	-0.18709	0.01986	-0.00158	0.01111	-0.12149	-0.14231	-0.13017
2502051	0.09314	0.26359	-0.08229	-0.02195	4.66123	3.79538	0.01790	-0.14231	-0.04369
2502053	-0.38827	-0.34622	-0.41635	-0.46069	-0.09656	-0.28230	0.02702	-0.14231	-0.03803
2502054	0.51678	0.59964	0.42862	-0.26309	0.04702	-0.07640	-0.07086	-0.14231	-0.09876
2502055	-0.17438	-0.11054	-0.21067	0.65162	2.60974	2.42483	0.02762	-0.14231	-0.03766
2502056	-0.55781	-0.51947	-0.56072	-0.23502	-0.33355	-0.37419	-0.14536	-0.14231	-0.14498
2502057	0.90319	1.01286	0.82975	-0.19894	-0.12938	-0.19145	-0.06315	-0.14231	-0.09397
2502058	-0.52518	-0.48081	-0.55940	-0.42804	0.16283	-0.05607	-0.13687	-0.14231	-0.13971
2502059	-0.36790	-0.30541	-0.36290	-0.41029	-0.17261	-0.32168	0.04715	-0.14231	-0.02554
2502060	-0.32959	-0.25773	-0.38019	-0.28256	0.30610	0.12616	-0.12371	-0.12236	-0.12386
2502062	-0.16717	-0.12028	-0.21329	-0.32036	1.09502	0.75262	-0.11524	-0.14231	-0.12630
2502063	0.22880	0.26660	0.14723	-0.18405	-0.32756	-0.34639	-0.14536	-0.14231	-0.14498
2502064	1.29428	1.36810	1.19892	-0.46928	-0.37174	-0.51060	-0.02824	-0.14231	-0.07232
2502065	-0.52618	-0.46062	-0.52299	-0.36905	-0.06027	-0.21152	-0.14536	-0.14231	-0.14498
2502066	0.37184	0.48538	0.32985	-0.31005	-0.02430	-0.15567	-0.11671	-0.14231	-0.12720
2502067	0.15254	0.21190	0.12103	-0.24247	0.57402	0.36269	0.02535	-0.14231	-0.03907
2502068	0.47027	0.48653	0.43543	-0.40456	-0.28401	-0.40997	0.04868	-0.14231	-0.02460
2502069	1.55243	1.69098	1.46512	0.20773	0.86718	0.80410	-0.08949	-0.14231	-0.11032
2503051	-0.29732	-0.29138	-0.15984	-0.49391	-0.56360	-0.67816	-0.01114	0.17434	0.06022
2503052	1.02154	1.22005	0.97884	-0.01852	0.35438	0.28419	-0.03781	-0.14231	-0.07826
2503053	1.13294	1.32672	1.16381	-0.40227	0.13096	-0.07048	-0.03082	0.47804	0.16494
2503054	0.75708	0.69428	0.93167	-0.38108	-0.02177	-0.18553	-0.06419	-0.14231	-0.09462
2503055	0.54418	0.67410	0.55229	-0.14166	-0.03881	-0.09184	0.01832	-0.14231	-0.04343
2503056	0.16065	0.30440	0.05710	-0.09183	0.17167	0.10222	-0.14536	-0.14231	-0.14498
2503057	1.15439	1.25083	1.14259	0.06912	1.59361	1.33430	-0.08716	-0.14231	-0.10887
2503058	1.13916	1.18368	1.40119	-0.48303	0.05270	-0.17060	0.00298	-0.14231	-0.05295
2503059	0.46838	0.43226	0.76792	-0.50995	0.71571	0.35806	0.02095	-0.14231	-0.04180
2503060	2.55744	2.28232	2.84511	-0.18977	4.67417	3.73052	0.08406	-0.14231	-0.00265
2503061	0.27702	0.40105	0.21011	-0.22185	0.04481	-0.05967	-0.07675	-0.14231	-0.10242
2503062	-0.61406	-0.57345	-0.54133	-0.32609	-0.50175	-0.55230	-0.11405	-0.14231	-0.12555
2503063	0.74031	0.77117	0.81403	-0.40284	-0.34681	-0.46041	-0.10487	-0.14231	-0.11986
2503064	0.87903	0.96547	0.95159	-0.15827	0.32756	0.19951	0.22704	-0.14231	0.08606
2503065	1.28933	1.47234	1.17849	-0.21612	0.38405	0.21959	-0.14536	-0.14231	-0.14498
2503066	-0.00357	0.14275	-0.00552	0.22777	0.52069	0.53050	-0.08274	-0.14231	-0.10613
2503067	0.82080	0.79594	1.07604	-0.39024	0.05081	-0.13045	-0.06273	-0.14231	-0.09371
2503068	1.37144	1.20587	1.87097	-0.50880	-0.40676	-0.55693	0.04622	-0.14231	-0.02612
2503069	0.27170	0.22293	0.34688	-0.45840	-0.11266	-0.29440	-0.01120	-0.14231	-0.06174
2503070	4.19411	4.10732	3.73593	-0.00133	0.99151	0.81156	0.23380	0.48401	0.33142
2503071	-0.84435	-0.86597	-0.85154	-0.25163	-0.73053	-0.70544	-0.13477	-0.14231	-0.13841
2504051	0.67506	0.64002	0.51351	0.99528	0.09436	0.52767	0.01105	-0.14231	-0.04794

zone	인구	취업가능한인구	취학가능한인구	1,2차종사자수	3차종사자수	총종사자수	초중고 학생수	대학생수	총학생수
2504053	0.63116	0.77933	0.40347	0.46891	2.69052	2.40861	-0.02466	0.48377	0.17097
2504054	2.66776	2.64858	2.65961	0.02960	2.78140	2.28533	0.08965	1.09034	0.47544
2504055	1.02866	0.90634	1.18687	1.07833	3.19984	3.09788	0.11531	0.39819	0.22485
2504057	1.18684	0.94271	1.51543	-0.32495	1.10827	0.76137	0.04673	-0.13725	-0.02385
2504058	1.65302	1.49109	1.36058	-0.38509	0.06375	-0.11758	0.02337	-0.14231	-0.04029
2505051	0.88264	1.10751	0.80041	1.08979	3.12947	3.04563	0.02771	0.65928	0.27104
2505052	-0.13868	-0.05141	-0.14805	3.67926	0.37679	1.96411	-0.12395	-0.14231	-0.13169
2505053	0.81684	0.86596	0.63273	0.12926	0.27170	0.28316	-0.07293	-0.14231	-0.10004
2505054	3.39326	3.32927	3.20851	-0.05632	1.16034	0.92455	0.09635	-0.14231	0.00498
2505055	1.13754	1.28548	1.07368	-0.16973	0.81353	0.59073	0.00465	-0.14231	-0.05191
2505056	0.31605	0.31700	0.35107	-0.51109	-0.48692	-0.62333	-0.09216	-0.14231	-0.11197
2505057	0.91977	0.84019	1.15595	-0.20982	-0.09846	-0.17112	-0.01443	-0.14231	-0.06375
2505058	0.13497	0.16293	0.12758	0.08974	0.34334	0.32383	-0.06826	-0.14231	-0.09715
2505059	-0.55295	-0.57245	-0.46010	0.13728	-0.29821	-0.17807	-0.03665	-0.14231	-0.07753
2505060	0.49605	0.47865	0.45011	1.83324	0.16788	0.96419	-0.06407	-0.14231	-0.09455
2505061	-0.59017	-0.62099	-0.54761	5.40214	-0.24993	2.22716	-0.12099	-0.14231	-0.12986
3301151	-0.42225	-0.38302	-0.42526	0.25355	1.98050	1.73273	0.05648	-0.14231	-0.01975
3301152	-0.35312	-0.30241	-0.40351	0.03074	3.76723	3.08990	-0.10092	-0.14231	-0.11741
3301158	0.25899	0.36640	0.18705	0.05251	0.91388	0.77244	-0.05313	-0.14231	-0.08776
3301159	0.00066	0.07760	0.00941	-0.20753	-0.04228	-0.12427	-0.11160	-0.14231	-0.12403
3301160	0.11550	0.22006	0.10138	-0.22815	-0.15747	-0.22748	-0.07496	0.71205	0.22766
3301161	3.05408	2.94540	3.26301	0.43855	1.21493	1.19146	0.18068	-0.14231	0.05730
3301162	0.05619	0.10394	0.03666	-0.46126	-0.49954	-0.61124	-0.06670	-0.14231	-0.09618
3301163	0.07295	0.13015	0.09509	-0.37707	-0.32345	-0.42978	-0.08079	-0.14231	-0.10492
3301164	1.06038	1.12555	1.07106	-0.36160	-0.19660	-0.31937	-0.00707	-0.14231	-0.05918
3301165	-0.82029	-0.83490	-0.73836	-0.48589	-0.63586	-0.73349	0.22130	-0.14231	0.08250
3301166	3.74055	3.44911	4.05741	-0.07350	1.29288	1.02493	-0.14060	-0.14231	-0.14203
3301167	-0.83056	-0.84364	-0.80857	-0.38165	-0.48250	-0.56156	-0.10298	-0.14231	-0.11869
3301251	-0.24054	-0.15765	-0.29321	-0.24648	0.15589	0.01986	-0.10627	-0.14231	-0.12073
3301252	0.06277	0.10724	0.09954	-0.34098	-0.06185	-0.20020	-0.07502	-0.14231	-0.10134
3301253	0.33443	0.49970	0.34137	-0.20925	1.21777	0.90268	-0.04430	-0.14231	-0.08228
3301254	0.81576	0.93225	0.81482	-0.33125	0.22437	0.03762	0.03588	0.29154	0.13451
3301255	0.98629	0.95058	1.07552	0.09375	0.77850	0.68056	-0.02023	-0.14231	-0.06735
3301256	3.07635	2.88326	2.88913	-0.08324	0.94575	0.73744	0.19265	-0.14231	0.06473
3301257	0.64126	0.77232	0.64845	-0.39482	0.04986	-0.13328	-0.10992	-0.05186	-0.08817
3301258	0.71571	0.67667	0.89237	-0.44236	-0.30988	-0.44806	0.00863	-0.14231	-0.04944
3301259	0.56906	0.60752	0.63325	-0.37363	0.31020	0.08858	-0.14536	0.87218	0.24564
3301260	1.33412	1.38299	1.08652	1.96383	1.06693	1.75615	-0.04921	-0.14231	-0.08533
3301261	1.00180	1.07715	1.16591	-0.19436	0.63177	0.43141	-0.00728	-0.14231	-0.05931
3301262	2.09135	1.91935	2.33603	-0.36218	1.24901	0.85944	0.21888	-0.14231	0.08100
3301263	-0.03007	0.02763	-0.00290	0.07026	-0.06595	-0.01875	-0.10684	-0.14231	-0.12108
3301264	0.82207	0.80554	0.91045	9.58390	1.00129	5.12681	-0.04125	-0.14231	-0.08039
3301265	0.48712	0.51130	0.32382	-0.07407	-0.14516	-0.14821	-0.09871	-0.14231	-0.11603
3301266	-0.83255	-0.79753	-0.65923	4.07905	-0.54845	1.38913	-0.14156	-0.14231	-0.14262



zone	인구	취업가능인구	취학가능인구	1,2차종사자수	3차종사자수	총종사자수	초중고 학생수	대학생수	총학생수
3331031	-1.03535	-1.07144	-0.98517	-0.45554	-0.79523	-0.84983	-0.14273	-0.14231	-0.14335
3331032	-0.66516	-0.72379	-0.72578	-0.43033	-0.62103	-0.69643	-0.10543	-0.14231	-0.12021
3331033	-0.80559	-0.83104	-0.81093	-0.09699	-0.69551	-0.60738	-0.12981	-0.14231	-0.13533
3331034	-0.48120	-0.53021	-0.46456	-0.42174	-0.69519	-0.75305	-0.12203	-0.14231	-0.13051
3331035	-0.61929	-0.63645	-0.65818	0.13441	-0.68131	-0.49181	-0.13800	-0.14231	-0.14042
3331036	-0.75900	-0.79610	-0.77268	-0.32781	-0.70939	-0.72243	-0.13244	-0.14231	-0.13696
3331037	-0.85066	-0.87829	-0.89137	0.31770	-0.64091	-0.37651	-0.10974	-0.11971	-0.11148
3331038	-0.55123	-0.58390	-0.58299	0.96950	-0.52605	0.01008	-0.08468	-0.14231	-0.10733
3331039	-0.32256	-0.33620	-0.23268	0.33144	-0.30420	-0.09570	-0.08001	0.53211	0.15524
3331040	-0.27569	-0.30398	-0.34561	0.27646	-0.65638	-0.40765	-0.12078	-0.14231	-0.12973
3331041	-0.24459	-0.27263	-0.31024	0.02960	-0.49323	-0.38551	-0.10684	-0.14231	-0.12108
3331042	-0.21187	-0.23640	-0.27539	0.72150	-0.36669	0.02861	-0.07992	-0.14231	-0.10438
3331043	-0.62379	-0.65492	-0.67809	0.88817	-0.72075	-0.18527	-0.13624	-0.14231	-0.13932
3331011	0.82035	0.81155	0.49753	0.17794	-0.12686	-0.02003	-0.07367	0.28422	0.06372
3332011	0.30072	0.18713	0.19124	0.39960	0.60179	0.67387	-0.01778	-0.14231	-0.06583
3332031	-1.01309	-1.03278	-0.97364	-0.49735	-0.53741	-0.65834	-0.13791	-0.14231	-0.14036
3332032	-1.11683	-1.14919	-1.04962	-0.41602	-0.84698	-0.87428	-0.14345	-0.14231	-0.14379
3332033	-0.95062	-0.99670	-0.92281	-0.47215	-0.75830	-0.82718	-0.13854	-0.14231	-0.14075
3332034	-1.03526	-1.08619	-1.01163	-0.50709	-0.83846	-0.90825	-0.13749	-0.14231	-0.14010
3332035	-0.96459	-1.01073	-0.92490	-0.38050	-0.78071	-0.80427	-0.13495	-0.14231	-0.13852
3332036	-1.06077	-1.10709	-1.02499	-0.49048	-0.84351	-0.90491	-0.14413	-0.14231	-0.14422
3332037	-1.19534	-1.22780	-1.10883	-0.50709	-0.84761	-0.91572	-0.14458	-0.14231	-0.14450
3332038	-1.03751	-1.08662	-1.01477	-0.48475	-0.80311	-0.86939	-0.14016	-0.14231	-0.14175
3332039	-1.06915	-1.11296	-1.03206	-0.24590	-0.81416	-0.77107	-0.14105	-0.14231	-0.14231
3332040	-1.06491	-1.10595	-1.01765	-0.45095	-0.83372	-0.87917	-0.14318	-0.14231	-0.14363
3333011	1.48168	1.48551	1.33202	1.21637	1.16886	1.50340	0.03815	-0.05986	0.00062
3333031	-0.91286	-0.94845	-0.90918	-0.01107	-0.75105	-0.61407	-0.14111	-0.14231	-0.14235
3333032	-1.09691	-1.14647	-1.04333	-0.51052	-0.84035	-0.91134	-0.14291	-0.14231	-0.14346
3333033	-1.03769	-1.07072	-1.00691	-0.47501	-0.76083	-0.83053	-0.13902	-0.14231	-0.14105
3333034	-0.97126	-1.03035	-0.97259	-0.45611	-0.80943	-0.86167	-0.14210	-0.14231	-0.14296
3333035	-0.84156	-0.89375	-0.85442	-0.31865	-0.69961	-0.71033	-0.12640	-0.14231	-0.13322
3333036	-0.72943	-0.78035	-0.76665	0.01642	-0.66837	-0.53428	-0.13112	-0.14231	-0.13615
3333037	-1.01083	-1.05340	-0.97600	-0.24590	-0.81637	-0.77287	-0.14195	-0.14231	-0.14287
3333038	-0.97162	-1.00472	-0.95110	-0.42633	-0.74221	-0.79346	-0.14180	-0.14231	-0.14277
3402011	-0.18889	-0.25874	-0.16351	0.11036	-0.41781	-0.28771	-0.08226	-0.14231	-0.10583
3402031	-0.83200	-0.88716	-0.79888	-0.43721	-0.76020	-0.81302	-0.13313	-0.14231	-0.13739
3402032	-0.87383	-0.93900	-0.87591	-0.41029	-0.79617	-0.83027	-0.13573	-0.14231	-0.13901
3402033	-0.57314	-0.62414	-0.64823	-0.35702	-0.60115	-0.64727	-0.12783	-0.14231	-0.13411
3402034	-0.75972	-0.76632	-0.80884	-0.37936	-0.40613	-0.49825	-0.12903	-0.14231	-0.13485
3402035	-0.73322	-0.76159	-0.73154	0.30338	-0.63113	-0.37496	-0.13097	0.11955	-0.03523
3402036	-0.62388	-0.66280	-0.68648	-0.43778	-0.74442	-0.80041	-0.13800	-0.14231	-0.14042
3402037	-0.70356	-0.77076	-0.73809	-0.10901	-0.68509	-0.60429	-0.11354	-0.14231	-0.12524
3402038	-0.60036	-0.65764	-0.64325	-0.05517	-0.72485	-0.61252	-0.12754	-0.14231	-0.13392
3402039	-0.88942	-0.92969	-0.89111	-0.45325	-0.69898	-0.77030	-0.13666	-0.14231	-0.13958

zone	인구	취업가능한인구	취학가능한인구	1,2차종사자수	3차종사자수	총종사자수	초중고 학생수	대학생수	총학생수
3402040	-0.89600	-0.93599	-0.89451	-0.43263	-0.75925	-0.81019	-0.13316	-0.14231	-0.13741
3402051	-0.48453	-0.48797	-0.42185	-0.27970	0.57686	0.34828	0.04246	-0.02030	0.01852
3402053	-0.83444	-0.83934	-0.73259	-0.35759	0.19407	0.00107	-0.12099	-0.14231	-0.12986
3402054	-0.60604	-0.62872	-0.51696	-0.40571	-0.54119	-0.62025	-0.06961	-0.14231	-0.09798
3402055	-0.80361	-0.81443	-0.72499	-0.03742	-0.67089	-0.56053	-0.08770	-0.14231	-0.10921
3402056	-0.05008	-0.06344	0.05212	-0.43148	-0.34807	-0.47431	-0.14360	-0.14231	-0.14389
3402057	0.89183	0.74282	1.04670	-0.20123	0.66963	0.45921	-0.01936	0.47977	0.17272
3406011	-0.00366	-0.04840	-0.07653	-0.23159	0.02241	-0.08232	-0.04924	-0.14231	-0.08535
3406012	0.59673	0.50972	0.38382	-0.00763	0.06911	0.05641	-0.03674	-0.14231	-0.07759
3406031	-0.64849	-0.69158	-0.66185	-0.39654	-0.73401	-0.77339	-0.13394	-0.14231	-0.13789
3406032	-0.68608	-0.73382	-0.71556	-0.33354	-0.78134	-0.78368	-0.13106	-0.14231	-0.13611
3406033	-0.82831	-0.88301	-0.79993	-0.45554	-0.78955	-0.84520	-0.12978	-0.14231	-0.13531
3406034	-0.86833	-0.91437	-0.88482	-0.40227	-0.76714	-0.80299	-0.13845	-0.14231	-0.14069
3406035	-0.82497	-0.87385	-0.83006	-0.14395	-0.72485	-0.65242	-0.13842	-0.14231	-0.14068
3406036	-0.53050	-0.57245	-0.59373	0.10176	-0.51469	-0.37059	-0.11001	-0.11422	-0.11223
3406037	-0.99389	-1.02347	-0.97835	-0.34156	-0.74505	-0.75769	-0.13824	-0.14231	-0.14056
3406038	-0.60676	-0.66108	-0.66264	-0.27225	-0.66521	-0.66143	-0.11297	-0.14231	-0.12489
3406039	-0.79415	-0.83762	-0.80753	0.08916	-0.71854	-0.54252	-0.13429	-0.14231	-0.13811
3406040	-0.78802	-0.82144	-0.78106	-0.04658	-0.63492	-0.53531	-0.13522	-0.14231	-0.13869
3406041	-0.93566	-0.97608	-0.89582	-0.44294	-0.79996	-0.84803	-0.13998	-0.14231	-0.14164
3406051	0.79088	0.75413	0.85648	0.05365	2.49550	2.06295	0.07858	0.32306	0.17314
3406052	0.67452	0.55669	0.67753	-0.31292	-0.18429	-0.28745	0.00076	-0.14231	-0.05432
3440000	1.32087	1.14259	1.46040	-0.21440	0.13159	0.01446	0.03429	-0.14231	-0.03352
3431011	1.00756	1.01100	0.76792	-0.03226	1.33201	1.07538	0.00947	-0.14231	-0.04892
3431031	-0.83092	-0.88702	-0.84525	-0.17603	-0.80595	-0.73298	-0.14132	-0.14231	-0.14248
3431032	-0.92547	-0.97236	-0.92176	0.30166	-0.72580	-0.45295	-0.13606	-0.14231	-0.13921
3431033	-0.90420	-0.94988	-0.92071	-0.49105	0	-0.87325	-0.13944	-0.14231	-0.14131
3431034	-0.98965	-1.03164	-0.96814	-0.27912	-0.80627	-0.77956	-0.14075	-0.14231	-0.14212
3431035	-0.97072	-1.01617	-0.96709	-0.39311	-0.82804	-0.84854	-0.14126	-0.14231	-0.14244
3431036	-1.03995	-1.07273	-1.02944	-0.48990	-0.81984	-0.88535	-0.14422	-0.14231	-0.14428
3431037	-0.89970	-0.93184	-0.92517	-0.27855	-0.69772	-0.69077	-0.12810	-0.14231	-0.13427
3431038	-0.89816	-0.90964	-0.89792	-0.02138	-0.70876	-0.58421	-0.13720	-0.14231	-0.13991
3431039	-0.59928	-0.63302	-0.56674	0.27932	-0.45315	-0.24061	-0.11811	0.31231	0.04697
3432011	1.82158	1.83373	1.55184	0.58060	1.97450	1.87480	0.04380	0.71533	0.30260
3432031	-0.80550	-0.82474	-0.75329	1.88765	-0.76209	0.23014	-0.13555	-0.14231	-0.13889
3432032	-0.56484	-0.59751	-0.63591	0.31311	-0.63555	-0.37419	-0.13077	-0.14231	-0.13593
3432033	-0.51157	-0.54811	-0.54604	0.25412	-0.59105	-0.36441	-0.09814	-0.14231	-0.11568
3432034	-0.34627	-0.37887	-0.46744	-0.20066	-0.59295	-0.57031	-0.11814	-0.14231	-0.12810
3432035	-0.61559	-0.66895	-0.64194	0.11036	-0.53804	-0.38577	-0.12051	-0.13364	-0.12622
3432036	-0.86175	-0.89862	-0.86412	0.35034	-0.77156	-0.46839	-0.13908	-0.14231	-0.14108
3432037	-0.96766	-1.00558	-0.90735	-0.33296	-0.75483	-0.76180	-0.13875	-0.14231	-0.14088

## 3. 대구권역

zone	인구	취업가능한인구	취학가능한인구	1,2차종사자수	3차종사자수	총종사자수	초중고 학생수	대학생수	총학생수
2201051	-0.63963	-0.62906	-0.64469	0.06818	2.10050	1.30405	-0.47513	-0.22433	-0.39519
2201052	-0.77544	-0.77379	-0.73228	-0.32373	-0.57423	-0.55015	-0.81438	-0.22433	-0.54792
2201054	-0.71640	-0.69341	-0.69079	-0.36789	1.83795	0.86967	-0.38293	-0.22433	-0.35368
2201056	-0.75462	-0.75360	-0.74867	-0.05158	6.43301	3.82851	0.03269	-0.22433	-0.16656
2201059	-0.65839	-0.63337	-0.67747	0.09364	6.00678	3.66486	0.09006	-0.22433	-0.14074
2201061	-0.71469	-0.70419	-0.69617	-0.17373	0.75493	0.34285	-0.56205	-0.22433	-0.43432
2201062	-0.57836	-0.55178	-0.56324	-0.21391	1.96207	1.04190	0.43811	-0.22433	0.01596
2201064	-0.68984	-0.67080	-0.66697	-0.25967	-0.09794	-0.22361	-0.07957	-0.22433	-0.21711
2201065	-0.74690	-0.74485	-0.72639	-0.11047	0.02282	-0.05642	-0.37941	-0.22433	-0.35209
2201066	-0.52918	-0.50008	-0.53379	-0.37983	-0.53216	-0.56051	-0.11758	-0.11865	-0.14882
2201067	-0.05321	0.02312	-0.11093	0.00651	-0.19766	-0.11451	-0.81438	-0.22433	-0.54792
2201068	-0.61058	-0.60375	-0.64750	-0.31219	0.46377	0.08021	-0.06901	-0.22433	-0.21235
2201069	-0.73594	-0.71267	-0.71743	-0.39574	-0.47914	-0.53879	-0.81438	-0.22433	-0.54792
2203051	-0.00180	0.07576	0.00279	-0.21511	0.64595	0.25118	-0.57578	-0.22433	-0.44050
2203052	0.09254	0.17014	0.00561	-0.25808	-0.10173	-0.22487	-0.49695	-0.22433	-0.40501
2203053	0.84038	0.98307	0.91587	-0.32413	0.70149	0.21532	1.39040	-0.22433	0.44469
2203054	0.33177	0.41060	0.29324	-0.41842	-0.58097	-0.61430	-0.12602	-0.22433	-0.23802
2203055	0.31917	0.43510	0.17235	-0.28314	-0.07059	-0.22209	-0.25483	-0.22433	-0.29601
2203056	-0.19245	-0.13131	-0.19775	-0.22187	-0.45348	-0.41302	0.29030	-0.22433	-0.05059
2203057	-0.18191	-0.14127	-0.12066	-0.37625	-0.50775	-0.54359	-0.01517	-0.22433	-0.18811
2203058	-0.30426	-0.24010	-0.31429	-0.31617	-0.59653	-0.55874	-0.81438	-0.22433	-0.54792
2203059	0.46209	0.61470	0.38723	3.33594	1.54889	3.04713	-0.49765	-0.22433	-0.40533
2203060	-0.08277	-0.02885	-0.07097	-0.22704	-0.50649	-0.44812	-0.24849	-0.22433	-0.29316
2203061	-0.27222	-0.24144	-0.19903	-0.31816	-0.63735	-0.58450	-0.25623	-0.22433	-0.29664
2203062	0.51616	0.64486	0.52887	-0.19681	0.92575	0.43074	1.50548	-0.22433	0.49650
2203063	0.82042	0.98509	0.75093	-0.06511	0.63417	0.33932	-0.81438	-0.22433	-0.54792
2203064	-0.24411	-0.18934	-0.15498	-0.35397	-0.46400	-0.50318	-0.40052	-0.22433	-0.36160
2203065	-0.01877	0.02325	0.05248	0.16685	-0.27255	-0.05769	-0.07992	-0.22433	-0.21726
2203066	1.11766	1.27213	1.11949	5.28314	1.97512	4.53892	1.24541	-0.22433	0.37941
2203068	0.03179	0.11534	-0.04280	-0.18248	-0.03777	-0.13850	0.02214	-0.22433	-0.17132
2205051	-0.35113	-0.30607	-0.37525	-0.24535	0.08214	-0.10643	-0.81438	-0.22433	-0.54792
2205052	0.45352	0.54039	0.28555	0.05863	1.84258	1.14318	0.44444	-0.22433	0.01881
2205055	-0.49911	-0.48823	-0.42519	1.42573	-0.59401	0.54843	-0.23442	-0.22433	-0.28682
2205056	-0.36270	-0.34794	-0.35501	-0.24177	-0.49008	-0.44762	-0.38187	-0.22433	-0.35320
2205057	0.45481	0.44681	0.47560	0.06579	0.28705	0.21406	1.13702	-0.22433	0.33061
2205058	-0.21807	-0.12646	-0.21184	0.70001	0.15662	0.53833	-0.81438	-0.22433	-0.54792
2205059	-0.64605	-0.62839	-0.56222	5.33486	1.21776	4.11717	-0.53108	-0.22433	-0.42038
2205061	0.33468	0.47361	0.29861	-0.40410	-0.47452	-0.54131	-0.49026	-0.22433	-0.40200
2205062	0.19185	0.17673	0.30118	0.73661	2.15562	1.76141	0.07246	-0.22433	-0.14866
2205063	-0.00737	0.08720	0.01432	-0.39972	0.37120	-0.03092	0.04114	5.07028	4.11585
2205064	0.01465	0.09003	0.00126	-0.40569	0.41328	-0.00945	-0.81438	-0.22433	-0.54792

zone	인구	취업가능인구	취학가능인구	1,2차종사자수	3차종사자수	총종사자수	초중고 학생수	대학생수	총학생수
2205065	-0.39406	-0.34673	-0.33888	-0.41046	-0.23174	-0.39963	-0.54375	-0.22433	-0.42608
2205066	1.87775	1.90653	1.94882	-0.40370	0.61945	0.11556	4.63124	2.59110	4.17891
2205067	-0.40443	-0.36814	-0.40214	-0.44349	-0.47199	-0.56480	-0.22949	-0.22433	-0.28460
2205068	-0.13067	-0.05915	-0.22541	-0.35795	-0.31421	-0.41580	-0.81438	-0.22433	-0.54792
2205070	-0.23152	-0.21694	-0.17393	0.94749	-0.57634	0.25547	-0.81438	-0.22433	-0.54792
2205071	-0.63689	-0.65774	-0.56529	-0.24256	-0.84183	-0.65925	-0.57050	-0.22433	-0.43813
2205074	3.27620	3.07072	3.36441	-0.15622	1.24469	0.64793	1.64308	-0.22433	0.55845
2205075	0.12107	0.12477	0.08859	-0.34084	0.05479	-0.18345	0.26989	-0.22433	-0.05978
2205076	3.61053	3.36679	3.56162	-0.12917	1.15969	0.61409	2.63620	-0.22433	1.00556
2205077	0.96051	0.83981	1.06032	-0.38261	0.15115	-0.15214	0.52820	-0.22433	0.05652
2205078	1.21431	1.16927	1.31594	-0.32612	0.34974	0.00293	2.38388	3.22437	3.67888
2207051	-0.22826	-0.14585	-0.21517	-0.37943	-0.03946	-0.26452	-0.53883	-0.22433	-0.42387
2207052	0.56997	0.63046	0.66128	-0.36749	-0.04240	-0.25871	2.24663	-0.22433	0.83017
2207053	-0.51367	-0.48042	-0.45259	-0.36869	-0.48503	-0.52515	0.93009	-0.22433	0.23745
2207054	0.09802	0.18400	0.06452	-0.30662	-0.00453	-0.19734	-0.81438	-0.22433	-0.54792
2207055	-0.35979	-0.32949	-0.26870	-0.41763	0.30598	-0.08142	-0.37800	-0.22433	-0.35146
2207056	0.69695	0.75836	0.77475	-0.30741	0.79827	0.28401	1.27814	-0.22433	0.39415
2207057	0.65334	0.73211	0.75861	-0.15503	0.55633	0.23552	0.52538	-0.22433	0.05525
2207058	0.38926	0.44143	0.47713	-0.18606	0.35942	0.09763	0.17170	-0.22433	-0.10398
2207059	6.16399	5.96377	6.07445	1.60796	1.79125	2.09578	5.71727	-0.22433	2.39268
2207060	3.35708	3.17157	3.67969	2.87838	2.43963	3.29134	2.99129	-0.22433	1.16542
2207061	2.55080	2.54767	2.44672	4.60954	1.62926	3.90377	1.35873	7.48672	6.66178
2207062	0.00077	-0.02293	0.22075	0.70319	-0.10593	0.38276	-0.26116	-0.22433	-0.29886
2207063	1.13719	1.34645	1.09951	6.05223	0.78943	4.31542	1.97142	-0.22433	0.70627
2207064	2.26667	2.28647	2.47361	0.22852	1.17274	0.84896	1.52695	-0.22433	0.50616
2207065	1.94579	1.89872	2.20135	-0.27718	0.99644	0.42215	3.58956	-0.22433	1.43477
2207066	1.34103	1.34093	1.54593	-0.34760	0.30009	-0.04051	-0.02502	-0.22433	-0.19255
2207067	0.50870	0.53944	0.73197	-0.39256	-0.09878	-0.30846	0.40573	-0.22433	0.00138
2207068	2.68618	2.47092	3.00251	-0.43474	0.38340	-0.04582	2.30047	-0.22433	0.85441
2207069	0.93309	1.05442	0.89513	-0.27519	0.12716	-0.09835	-0.27348	-0.22433	-0.30440
2207070	1.24035	1.36907	1.32516	-0.33845	0.71959	0.21709	1.39287	-0.22433	0.44580
2207071	0.29407	0.29171	0.30399	-0.34959	0.37751	0.00469	-0.41002	1.14888	0.74382
2202051	0.20770	0.32699	0.11574	-0.40052	-0.02010	-0.26629	0.22977	-0.22433	-0.07784
2202052	-0.17685	-0.13899	-0.22977	-0.37824	-0.24563	-0.38751	-0.37870	-0.22433	-0.35178
2202053	-0.16503	-0.09738	-0.22106	-0.36471	-0.19219	-0.34685	-0.48815	-0.22433	-0.40105
2202054	0.55086	0.72443	0.36546	-0.33328	1.06713	0.42897	-0.58774	-0.22433	-0.44589
2202055	-0.18456	-0.15205	-0.17470	-0.43195	-0.05334	-0.30619	1.39498	-0.22433	0.44675
2202056	0.31300	0.38704	0.11958	-0.40291	-0.33735	-0.45822	0.35998	-0.22433	-0.01922
2202058	-0.12518	-0.05740	-0.19263	-0.23580	1.49882	0.74996	0.59119	-0.22433	0.08488
2202059	-0.12878	-0.04649	-0.22183	-0.20914	1.96376	1.04595	-0.41636	-0.22433	-0.36873
2202060	0.75316	0.86916	0.59469	-0.35715	0.15325	-0.13471	-0.00285	-0.22433	-0.18257
2202061	0.13204	0.25577	0.03942	-0.21312	0.53950	0.18855	-0.40721	-0.22433	-0.36461
2202062	-0.59139	-0.62206	-0.55812	-0.36829	-0.96974	-0.81583	-0.81438	-0.22433	-0.54792
2202063	0.30435	0.33749	0.24483	-0.19561	-0.08069	-0.17259	-0.06585	-0.22433	-0.21093

zone	인구	취업가능한인구	취학가능한인구	1,2차종사자수	3차종사자수	총종사자수	초중고 학생수	대학생수	총학생수
2202065	-0.07215	-0.02926	-0.08916	-0.41126	-0.33356	-0.46126	-0.23230	-0.22433	-0.28587
2202066	0.03984	0.10242	0.01534	-0.08261	0.16040	0.04384	-0.03382	-0.22433	-0.19651
2202068	0.91938	0.95627	0.84595	-0.36352	-0.06049	-0.26705	1.17432	-0.22433	0.34741
2202069	0.45267	0.54712	0.34830	-0.22625	0.11791	-0.07284	-0.24814	-0.22433	-0.29300
2202071	0.26185	0.24957	0.01662	-0.44747	-0.11603	-0.35367	-0.30832	-0.22433	-0.32009
2202073	1.13248	1.14234	1.16713	-0.27797	0.36279	0.04131	0.43529	-0.22433	0.01469
2202074	-0.03762	0.01800	-0.09838	-0.01975	-0.25699	-0.16679	-0.31395	-0.22433	-0.32262
2202075	0.79883	0.86943	0.69689	0.71831	0.79700	0.93432	0.95789	-0.22433	0.24997
2204051	0.09408	0.13675	-0.09761	-0.36113	-0.26666	-0.38928	0.14918	-0.22433	-0.11412
2204053	-0.34993	-0.28345	-0.41802	-0.37824	0.39813	-0.00111	-0.81438	-0.22433	-0.54792
2204054	0.04430	0.08236	-0.03947	-0.37028	-0.38994	-0.46908	-0.49202	-0.22433	-0.40279
2204055	0.49354	0.58872	0.38621	-0.37704	0.26685	-0.07915	1.86690	-0.22433	0.65921
2204056	-0.12030	-0.07032	-0.15191	-0.40848	-0.39541	-0.49661	-0.81438	-0.22433	-0.54792
2204057	0.21155	0.33816	0.08424	-0.36988	0.34638	-0.02687	0.88329	0.34150	0.67363
2204058	0.40143	0.56287	0.23945	-0.29707	1.02211	0.42493	-0.01235	2.22192	1.78998
2204059	0.28276	0.37815	0.24918	-0.33924	0.50795	0.08955	0.71859	-0.22433	0.14223
2204060	-0.28541	-0.21721	-0.33478	-0.38659	0.88368	0.28502	0.27376	-0.22433	-0.05803
2204061	-0.20127	-0.15030	-0.21824	-0.40092	-0.45474	-0.52742	-0.27348	-0.22433	-0.30440
2204064	0.26382	0.35647	0.08168	-0.33606	0.17639	-0.10744	-0.15171	-0.22433	-0.24959
2204065	-0.12510	-0.06305	-0.17137	-0.26683	0.06026	-0.13320	-0.81438	-0.22433	-0.54792
2204066	-0.08277	-0.01189	-0.11067	-0.40649	-0.11477	-0.32690	0.21886	-0.22433	-0.08275
2206051	0.24497	0.31029	0.19847	-0.24256	1.09995	0.50625	0.25264	-0.22433	-0.06754
2206052	-0.12021	-0.06534	-0.12092	-0.12439	1.77484	0.98634	-0.57296	-0.22433	-0.43924
2206053	-0.21926	-0.17749	-0.22977	-0.32214	0.75829	0.25067	-0.42445	-0.22433	-0.37237
2206054	0.69335	0.70249	1.03420	-0.39893	0.52099	0.05950	2.21707	-0.22433	0.81686
2206055	0.13778	0.17997	0.16159	-0.14349	-0.27213	-0.25442	-0.02150	-0.22433	-0.19096
2206056	0.03753	0.07145	0.08450	-0.28593	-0.28433	-0.35215	-0.12250	-0.22433	-0.23643
2206057	0.58702	0.61740	0.79498	-0.43434	0.33081	-0.07713	3.26825	1.62413	2.78386
2206058	0.49457	0.56139	0.43257	-0.33527	-0.24941	-0.36251	0.69747	-0.22433	0.13273
2206059	-0.03702	0.03321	-0.04843	0.17919	1.07218	0.75728	-0.03488	-0.22433	-0.19698
2206060	0.25645	0.27892	0.21870	-0.31179	-0.06386	-0.23624	-0.09681	-0.22433	-0.22487
2206061	0.47606	0.50471	0.67486	-0.41604	-0.33062	-0.46252	0.54755	-0.22433	0.06523
2206062	0.08080	0.13809	0.09653	-0.05874	0.88915	0.49640	0.68867	-0.22433	0.12876
2206063	0.18251	0.27273	0.07681	-0.28155	0.37835	0.04838	-0.73907	-0.22433	-0.51402
2206064	0.37658	0.45691	0.24329	-0.17811	-0.01505	-0.12208	0.08055	-0.22433	-0.14502
2206065	0.23512	0.27946	0.16620	-0.31179	-0.16274	-0.29558	-0.28650	-0.22433	-0.31027
2206066	-0.27367	-0.21667	-0.29943	-0.28195	0.77765	0.28780	-0.81438	-0.22433	-0.54792
2206067	1.41069	1.48081	1.44092	-0.27479	1.24553	0.57318	1.43580	-0.22433	0.46513
2206068	1.19014	1.13803	1.41352	-0.28633	0.13600	-0.10011	0.39236	-0.22433	-0.00464
2206069	0.44992	0.50403	0.56601	-0.36988	-0.02347	-0.24886	0.18895	-0.22433	-0.09622
2206070	0.66525	0.60488	0.93841	-0.41086	-0.33861	-0.46403	0.24842	-0.22433	-0.06944
2206071	1.61582	1.42359	2.05613	-0.26444	0.73515	0.27340	1.87042	-0.22433	0.66080
2206072	1.10832	1.02548	1.35230	-0.29548	-0.14633	-0.27538	0.27235	-0.22433	-0.05867
2206073	1.42809	1.26069	1.69474	-0.11922	0.17176	0.02742	1.02441	-0.22433	0.27991

zone	인구	취업가능한인구	취학가능한인구	1,2차종사자수	3차종사자수	총종사자수	초중고 학생수	대학생수	총학생수
2231011	3.01837	2.97486	2.91389	1.24669	1.33851	1.59473	2.31736	-0.22433	0.86201
2231012	0.99641	0.86809	0.89487	5.79441	0.30093	3.85856	0.55565	-0.22433	0.06887
2231013	1.46228	1.37580	1.27829	1.08475	0.12548	0.76385	0.70697	-0.22433	0.13700
2231031	-0.37144	-0.41539	-0.43774	-0.10330	-0.64997	-0.45570	-0.10913	-0.22433	-0.23041
2231032	-0.76533	-0.80139	-0.76430	0.02043	-0.88096	-0.51581	-0.65883	-0.22433	-0.47789
2231033	-0.26331	-0.28426	-0.33401	0.28940	-0.61379	-0.18472	-0.46492	-0.22433	-0.39059
2231034	-0.08414	-0.16012	-0.01001	-0.12917	0.15704	0.01227	0.54966	-0.22433	0.06618
2231035	-0.84441	-0.90641	-0.81936	-0.04800	-0.95796	-0.60546	-0.72957	-0.22433	-0.50974
2231036	-0.76601	-0.81364	-0.79196	-0.12161	-0.84352	-0.58349	-0.62223	-0.22433	-0.46142
3707011	0.10128	0.12638	-0.19493	0.04232	-0.43749	-0.23573	-0.25307	-0.22433	-0.29522
3707031	-0.74887	-0.78268	-0.76506	-0.25012	-0.86203	-0.67617	-0.73274	-0.22433	-0.51117
3707032	-0.73131	-0.78510	-0.74176	-0.32572	-0.73875	-0.65016	-0.61484	0.19896	-0.11602
3707033	-0.85452	-0.90237	-0.88263	-0.23421	-0.93398	-0.70926	-0.73555	-0.22433	-0.51243
3707034	-0.97568	-1.03606	-0.93436	-0.44826	-0.97732	-0.87114	-0.74998	-0.22433	-0.51893
3707035	-0.90473	-0.95434	-0.90132	-0.44826	-0.91420	-0.83326	-0.66622	-0.22433	-0.48122
3707036	-1.11183	-1.16881	-1.01914	-0.44906	-1.01939	-0.89690	-0.80840	-0.22433	-0.54523
3707037	-0.77784	-0.81755	-0.81526	-0.30304	-0.92388	-0.74689	-0.71725	-0.22433	-0.50419
3707038	-0.58153	-0.64454	-0.64392	-0.26922	-0.83847	-0.67415	-0.64194	-0.22433	-0.47029
3707039	-0.74365	-0.79264	-0.79170	-0.04760	-0.82122	-0.52313	-0.70775	-0.22433	-0.49992
3707040	-0.88742	-0.93939	-0.86572	-0.16100	-0.95165	-0.67339	-0.74153	-0.22433	-0.51513
3707051	1.22262	1.10558	1.18352	0.21738	0.01566	0.14738	0.46661	-0.22433	0.02879
3707052	-0.42953	-0.47840	-0.37986	-0.27837	0.13894	-0.09329	0.10519	-0.22433	-0.13393
3707053	-0.54683	-0.57345	-0.50459	-0.33606	-0.23595	-0.35493	0.10448	-0.22433	-0.13424
3707054	-0.70381	-0.71563	-0.65339	-0.37625	0.40318	0.00318	-0.81438	-0.22433	-0.54792
3707055	-0.75916	-0.78645	-0.72050	0.65863	-0.56456	0.07920	-0.16368	-0.22433	-0.25497
3710011	1.37693	1.34497	1.21553	-0.05636	1.54090	0.88911	1.45269	5.84629	5.37844
3710012	2.07628	2.05598	1.45783	4.22956	1.12561	3.36029	0.59506	4.88206	4.21313
3710031	-0.60707	-0.63660	-0.64161	0.22892	-0.69794	-0.27361	-0.69649	-0.22433	-0.49485
3710032	-0.51890	-0.53912	-0.52866	0.34510	-0.50818	-0.08597	-0.18620	1.27161	0.94377
3710033	-0.83276	-0.89537	-0.83012	-0.44548	-0.94492	-0.84992	-0.72077	-0.22433	-0.50578
3710034	-0.81014	-0.85403	-0.79324	0.05226	-0.90242	-0.50848	-0.53531	-0.22433	-0.42228
3710035	-0.08723	-0.10519	-0.16548	0.59298	-0.57718	0.02995	-0.25799	-0.22433	-0.29743
3710036	-0.86600	-0.89968	-0.81065	0.16646	-0.83763	-0.39711	-0.81438	0.73911	0.23064
3710051	-0.46586	-0.47948	-0.43082	-0.34840	0.75661	0.23300	-0.81438	-0.22433	-0.54792
3710052	0.62138	0.58818	0.58445	-0.30861	-0.00958	-0.20164	0.56620	2.83480	2.54573
3710053	3.17500	3.20778	2.71053	0.38648	1.15801	0.94038	2.13401	-0.22433	0.77947
3710054	-0.40528	-0.44138	-0.33734	-0.34203	-0.38826	-0.45014	0.01087	-0.02572	-0.01589
3710055	-0.74219	-0.71603	-0.68746	0.03794	0.12169	0.09713	-0.76933	6.02313	4.52097
3710056	-0.50682	-0.49510	-0.43774	-0.15503	0.09981	-0.03849	-0.41214	-0.22433	-0.36683
3731011	-0.35567	-0.42401	-0.40829	-0.00423	-0.16190	-0.09986	-0.36815	-0.22433	-0.34702
3731031	-0.91819	-0.99406	-0.90235	-0.45662	-0.96806	-0.87089	-0.75244	-0.22433	-0.52004
3731032	-0.75170	-0.80543	-0.75610	-0.20039	-0.88559	-0.65875	-0.63209	-0.22433	-0.46585
3731033	-0.95709	-1.02798	-0.88826	-0.45901	-0.84394	-0.79790	-0.73203	-0.22433	-0.51085
3731034	-0.96660	-1.04104	-0.93436	-0.45702	-0.96638	-0.87013	-0.75596	-0.22433	-0.52162

zone	인구	취업가능한인구	취학가능한인구	1,2차종사자수	3차종사자수	총종사자수	초중고 학생수	대학생수	총학생수
3731035	-0.86952	-0.93266	-0.83729	-0.42240	-0.91841	-0.81937	-0.70212	-0.22433	-0.49738
3731036	-1.03077	-1.09369	-0.95485	-0.45741	-1.01308	-0.89841	-0.78693	-0.22433	-0.53557
3731037	-1.00387	-1.06245	-0.93078	-0.46338	-0.98994	-0.88831	-0.76722	-0.22433	-0.52669
3736011	-0.56097	-0.62717	-0.57502	-0.40450	-0.42108	-0.50949	-0.12321	-0.22433	-0.23675
3736012	0.13992	0.07926	-0.01104	-0.03686	0.17807	0.08349	-0.35864	-0.22433	-0.34275
3736031	-0.97079	-1.03189	-0.92950	-0.44428	-1.01350	-0.89033	-0.78306	-0.22433	-0.53382
3736032	-0.77338	-0.85228	-0.76737	-0.28036	-0.71687	-0.60824	-0.53038	-0.22433	-0.42006
3736033	-1.01501	-1.07255	-0.95793	-0.45861	-0.98615	-0.88301	-0.78130	-0.22433	-0.53303
3736034	-0.77261	-0.84273	-0.77429	-0.42320	-0.87255	-0.79234	-0.35512	-0.22433	-0.34116
3736035	-0.99384	-1.03727	-0.97304	-0.46338	-0.89611	-0.83199	-0.80277	-0.22433	-0.54269
3736036	-0.85058	-0.91408	-0.86675	-0.37704	-0.86455	-0.75825	-0.61414	-0.22433	-0.45777
3736037	-0.80268	-0.88419	-0.82244	-0.44468	-0.91841	-0.83351	-0.71232	-0.22433	-0.50198
3737011	-0.25894	-0.31819	-0.30302	-0.14309	0.14189	-0.00566	0.00735	-0.22433	-0.17797
3737031	-1.07079	-1.13179	-0.99839	-0.44946	-1.03159	-0.90447	-0.79643	-0.22433	-0.53984
3737032	-1.00738	-1.05787	-0.96049	-0.44588	-0.98194	-0.87240	-0.79010	-0.22433	-0.53699
3737033	-0.92153	-0.97198	-0.86828	-0.27439	-0.91210	-0.72163	-0.70282	-0.22433	-0.49770
3737034	-0.58453	-0.62892	-0.63547	0.23131	-0.81112	-0.34003	-0.58739	-0.22433	-0.44573
3737035	-0.99076	-1.03875	-0.95306	-0.17134	-0.97858	-0.69612	-0.76969	-0.22433	-0.52780
3737036	-1.00970	-1.05976	-0.97406	-0.46020	-1.00803	-0.89715	-0.76722	-0.22433	-0.52669
3737037	-0.77492	-0.84730	-0.79349	0.13463	-0.88307	-0.44459	-0.67009	-0.22433	-0.48296
3738011	-0.00883	-0.08513	-0.04920	-0.15622	0.24413	0.04737	0.39024	-0.22433	-0.00559
3738031	-0.60621	-0.63539	-0.66313	-0.02890	-0.83258	-0.51808	-0.63455	-0.22433	-0.46696
3738032	-0.85238	-0.90614	-0.85087	-0.40529	-0.92809	-0.81432	-0.72147	-0.22433	-0.50610
3738033	-0.88708	-0.96538	-0.86470	-0.45264	-0.90453	-0.83023	-0.71021	-0.22433	-0.50103
3738034	-1.01552	-1.07363	-0.94768	-0.44070	-0.85866	-0.79512	-0.67045	-0.22433	-0.48312
3738035	-1.10909	-1.16531	-1.02324	-0.46617	-1.00046	-0.89639	-0.80981	-0.22433	-0.54586
3738036	-0.96171	-1.01331	-0.92821	-0.45702	-1.00046	-0.89058	-0.76018	-0.22433	-0.52352
3738037	-0.85872	-0.91449	-0.83191	-0.44826	-0.91505	-0.83376	-0.71936	-0.22433	-0.50515
3738038	-0.71323	-0.77339	-0.71512	-0.38739	-0.84141	-0.75093	-0.61027	-0.22433	-0.45603
3738039	-0.88537	-0.93845	-0.86418	-0.03288	-0.94281	-0.58677	-0.74505	-0.22433	-0.51671
3739011	1.41155	1.35318	1.19966	2.35756	1.92463	2.65164	1.22289	-0.22433	0.36927
3739031	-0.66559	-0.70257	-0.75175	-0.32094	-0.80270	-0.68552	-0.66763	-0.22433	-0.48185
3739032	-0.63123	-0.65074	-0.68387	-0.21511	-0.28476	-0.30745	-0.56557	-0.22433	-0.43591
3739033	-0.83310	-0.87060	-0.82244	0.38051	-0.67564	-0.16401	-0.72112	1.07575	0.54466
3739034	0.15997	0.16502	-0.25640	1.14245	-0.73328	0.28502	-0.49765	-0.22433	-0.40533
3739035	0.48668	0.34678	0.46356	0.19272	-0.48461	-0.16855	0.05346	-0.22433	-0.15722
3739036	0.21669	0.15075	0.14725	0.60173	-0.33020	0.18375	-0.15981	-0.22433	-0.25323
3739037	-0.94158	-0.99809	-0.88365	-0.09336	-0.88559	-0.59081	-0.58071	-0.22433	-0.44272
3833011	0.37864	0.27610	0.32038	-0.07744	0.69097	0.36558	0.41769	-0.22433	0.00677
3833012	-0.21909	-0.27133	-0.27638	-0.18964	-0.28980	-0.29432	-0.11511	-0.22433	-0.23311
3833031	-1.02837	-1.08776	-0.98712	-0.43195	-0.98026	-0.86255	-0.59126	-0.22433	-0.44747
3833032	-1.06445	-1.11994	-1.00044	-0.33129	-0.99962	-0.81027	-0.77989	-0.22433	-0.53240
3833033	-0.78675	-0.84259	-0.81629	-0.26882	-0.92935	-0.72845	-0.65707	-0.22433	-0.47710
3833034	-0.90696	-0.96632	-0.85548	-0.45344	-0.94281	-0.85371	-0.55396	-0.22433	-0.43068

zone	인구	취업가능인구	취학가능인구	1,2차종사자수	3차종사자수	총종사자수	초중고 학생수	대학생수	총학생수
3833035	-0.99025	-1.03539	-0.94512	-0.44826	-1.00677	-0.88882	-0.78869	-0.22433	-0.53636
3833036	-1.00318	-1.04939	-0.94128	-0.32293	-0.92346	-0.75926	-0.78447	-0.22433	-0.53446
3833037	-0.95820	-1.01156	-0.91541	-0.25609	-0.92472	-0.71759	-0.75455	-0.22433	-0.52099
3833038	-0.59919	-0.65881	-0.56426	-0.30901	-0.63819	-0.57919	-0.31360	-0.22433	-0.32247
3833039	-1.01981	-1.08076	-0.98251	-0.40450	-1.03748	-0.87947	-0.78658	-0.22433	-0.53541
3833040	-0.95503	-1.00860	-0.91003	-0.45065	-1.00971	-0.89210	-0.76969	-0.22433	-0.52780
3833041	-1.07207	-1.12398	-0.97739	-0.45821	-1.04043	-0.91533	-0.81438	-0.22433	-0.54792
3833042	-0.78760	-0.83088	-0.73407	-0.44070	-0.26750	-0.44029	-0.61308	-0.22433	-0.45730

#### 4. 부산 · 울산권역

zone	인구	취업가능인구	취학가능인구	1,2차종사자수	3차종사자수	총종사자수	초중고 학생수	대학생수	총학생수
2101051	-1.18582	-1.23520	-1.11820	-0.11827	7.35107	4.15396	-0.98004	-0.25343	-0.71819
2101052	-0.99212	-1.01495	-0.98758	-0.24872	-0.13933	-0.26025	-0.98004	-0.25343	-0.71819
2101053	-0.65085	-0.66686	-0.68546	-0.34021	0.11364	-0.18052	1.08249	-0.25343	0.38154
2101054	-0.22584	-0.17110	-0.38240	-0.31432	-0.23768	-0.36440	-0.28871	-0.25343	-0.34958
2101056	-0.89734	-0.91298	-0.89309	-0.25686	0.59483	0.15728	-0.98004	-0.25343	-0.71819
2101057	-1.22186	-1.28933	-1.14300	-0.33109	1.41590	0.57712	-0.51747	-0.25343	-0.47155
2101058	-1.22797	-1.28945	-1.15033	-0.22752	1.41219	0.64988	-0.98004	-0.25343	-0.71819
2101059	-0.93156	-0.94601	-0.94718	-0.39150	-0.31344	-0.46392	-0.64044	-0.25343	-0.53712
2101060	-0.45795	-0.41308	-0.58058	-0.42233	-0.82958	-0.78389	-0.98004	-0.25343	-0.71819
2102051	-0.76858	-0.80160	-0.74971	-0.37695	-0.64929	-0.64709	-0.77318	-0.25343	-0.60789
2102052	-0.40389	-0.39362	-0.48987	-0.37621	-0.65022	-0.64709	-0.27928	-0.25343	-0.34455
2102053	-0.62982	-0.64062	-0.66184	-0.39422	-0.09758	-0.34140	-0.12633	-0.25343	-0.26299
2102054	-0.97133	-1.01219	-0.93041	-0.41024	-0.75011	-0.72931	-0.98004	-0.25343	-0.71819
2102055	-0.56441	-0.55196	-0.60255	-0.35772	-0.21201	-0.38099	-0.98004	-0.25343	-0.71819
2102056	-0.69332	-0.72048	-0.67129	-0.40260	-0.63908	-0.65975	0.16779	-0.25343	-0.10617
2102057	-0.68705	-0.72827	-0.64932	-0.42381	-0.72258	-0.72325	0.28941	-0.25343	-0.04132
2102059	-0.78993	-0.81127	-0.80144	-0.38484	0.13126	-0.20264	-0.69367	-0.25343	-0.56550
2102061	-0.14748	-0.08961	-0.29122	-0.35772	-0.09295	-0.31233	-0.70816	-0.25343	-0.57322
2102063	-0.63728	-0.63271	-0.68003	-0.42751	-0.81196	-0.77747	-0.78363	-0.25343	-0.61346
2102064	-0.65173	-0.63446	-0.72798	-0.04479	0.88615	0.47867	-0.18798	-0.25343	-0.29587
2102065	-0.69063	-0.66824	-0.74735	-0.28448	-0.11707	-0.27327	-0.62966	-0.25343	-0.53137
2102066	-0.62061	-0.61161	-0.67152	-0.41838	-0.89329	-0.81777	-0.98004	-0.25343	-0.71819
2102067	-0.73468	-0.72764	-0.73412	-0.15970	-0.66908	-0.50138	-0.41000	-0.25343	-0.41425
2102068	0.51267	0.56325	0.44458	-0.30643	0.61029	0.13034	-0.06737	-0.25343	-0.23156
2103051	-0.84392	-0.86301	-0.86073	-0.24971	1.09984	0.45370	-0.62259	-0.25343	-0.52760
2103052	-0.62426	-0.61010	-0.67743	-0.36191	-0.24912	-0.40542	-0.98004	-0.25343	-0.71819
2103053	-0.93862	-0.97251	-0.94482	-0.07734	4.01176	2.25773	-0.29545	-0.25343	-0.35317
2103054	-0.90703	-0.93094	-0.89994	-0.42035	-0.84783	-0.79298	0.52760	-0.25343	0.08568
2103055	-0.92235	-0.96158	-0.90585	-0.42701	-0.93597	-0.84863	-0.98004	-0.25343	-0.71819



zone	인구	취업가능한인구	취학가능한인구	1,2차종사자수	3차종사자수	총종사자수	초중고 학생수	대학생수	총학생수
2103056	-0.82804	-0.84467	-0.83002	-0.41074	-0.76217	-0.73662	-0.17585	-0.25343	-0.28940
2103057	-0.99594	-1.04308	-0.96183	-0.28029	0.46371	0.06471	-0.70614	-0.25343	-0.57215
2103058	-0.57306	-0.56465	-0.61129	-0.41666	-0.89948	-0.82009	-0.98004	-0.25343	-0.71819
2103059	-0.70841	-0.71558	-0.73459	-0.41838	-0.88556	-0.81332	-0.98004	-0.25343	-0.71819
2103060	-0.55726	-0.55925	-0.60538	-0.40827	-0.83330	-0.77586	0.25067	-0.25343	-0.06198
2103061	-0.63847	-0.62906	-0.68286	-0.37843	-0.35674	-0.47944	-0.30084	-0.25343	-0.35604
2103064	-0.84638	-0.86878	-0.82908	-0.41937	-0.92081	-0.83436	-0.83012	-0.25343	-0.63825
2103065	-0.85162	-0.87205	-0.82199	-0.39668	-0.65424	-0.66421	-0.31331	-0.25343	-0.36269
2103066	-0.75175	-0.75640	-0.75821	0.06840	3.42851	2.02676	-0.60204	-0.25343	-0.51664
2103067	-0.94362	-0.97426	-0.89805	-0.38484	-0.67712	-0.66885	-0.56767	-0.25343	-0.49832
2103068	-0.82844	-0.85949	-0.83475	-0.32714	-0.15170	-0.32410	-0.98004	-0.25343	-0.71819
2103069	-0.64554	-0.64313	-0.64979	-0.39175	-0.85742	-0.77782	-0.98004	-0.25343	-0.71819
2104053	-0.16352	-0.08144	-0.34744	0.53619	1.25292	1.11039	-0.44133	-0.25343	-0.43095
2104054	-0.93933	-0.96660	-0.89734	-0.36092	-0.45106	-0.52118	-0.85168	-0.25343	-0.64975
2104055	-0.20115	-0.16394	-0.30303	-0.36043	-0.60538	-0.60982	-0.03199	-0.25343	-0.21270
2104056	-1.00943	-1.04283	-0.96561	-0.42874	-0.94277	-0.85380	-0.56498	-0.25343	-0.49688
2104057	-0.65792	-0.65104	-0.68735	-0.42183	-0.90442	-0.82669	-0.73579	-0.25343	-0.58795
2104058	-0.85424	-0.87029	-0.85364	-0.42183	-0.85185	-0.79637	-0.05659	-0.25343	-0.22581
2104059	-0.66911	-0.67942	-0.69987	-0.27116	-0.13439	-0.27362	-0.98004	-0.25343	-0.71819
2104061	-0.85844	-0.87808	-0.84608	-0.30322	-0.92174	-0.75089	-0.76442	-0.25343	-0.60322
2104062	-0.78890	-0.77360	-0.78136	0.13449	-0.89205	-0.41720	-0.98004	-0.25343	-0.71819
2104063	-0.43247	-0.39763	-0.50783	-0.38558	-0.57816	-0.61231	-0.33352	-0.25343	-0.37347
2104064	0.58848	0.71054	0.43584	-0.25144	0.12353	-0.11061	-0.30017	-0.25343	-0.35569
2104065	1.87553	2.04563	1.68021	-0.26919	0.32300	-0.00841	1.82367	0.85890	1.63540
2104066	-0.89806	-0.90658	-0.87372	-0.37547	-0.35550	-0.47659	-0.58789	1.71874	1.01332
2104067	0.11956	0.17020	0.11341	-0.31530	-0.72815	-0.64798	-0.29141	-0.25343	-0.35101
2105051	-0.80994	-0.80763	-0.84136	-0.08942	4.17968	2.34583	-0.98004	-0.25343	-0.71819
2105052	-0.83669	-0.84756	-0.84467	0.02648	4.25545	2.47335	-0.38204	-0.25343	-0.39934
2105053	-0.46541	-0.42350	-0.54302	-0.37498	-0.67496	-0.66047	-0.34633	-0.25343	-0.38030
2105054	0.50187	0.60079	0.33616	-0.36265	-0.26087	-0.41274	-0.40596	-0.25343	-0.41209
2105055	1.04486	1.23631	0.74221	-0.14688	0.11116	-0.04212	0.68730	-0.25343	0.17083
2105056	0.61730	0.67990	0.44671	-0.24009	0.78966	0.28177	1.42040	1.16723	1.65839
2105057	-0.02492	0.08607	-0.17760	-0.15230	0.15755	-0.01929	0.88371	2.65747	2.52262
2105060	-0.48423	-0.45502	-0.56334	0.00527	0.94645	0.54965	0.29076	-0.25343	-0.04060
2105061	0.11623	0.21717	-0.06091	-0.06402	1.10541	0.59121	0.65192	-0.25343	0.15196
2105062	-0.64792	-0.64388	-0.65381	-0.28226	-0.26458	-0.35673	1.83614	-0.25343	0.78338
2105064	0.47306	0.64524	0.20034	-0.15798	0.19621	-0.00110	-0.41809	-0.25343	-0.41856
2105066	0.54800	0.61536	0.53930	-0.21987	-0.55188	-0.47730	-0.32881	-0.25343	-0.37095
2105067	-0.78049	-0.81228	-0.72609	-0.36980	-0.52435	-0.56987	-0.40629	-0.25343	-0.41227
2105068	-0.43620	-0.40768	-0.43436	-0.37868	-0.59208	-0.61535	-0.98004	-0.25343	-0.71819
2105069	0.63310	0.65152	0.60875	-0.38583	-0.44889	-0.53794	0.12972	-0.25343	-0.12647
2105070	0.06923	0.10792	-0.00895	-0.31259	-0.45941	-0.49103	0.74188	-0.25343	0.19993
2105071	-0.21409	-0.13067	-0.24114	-0.32615	-0.64867	-0.60999	-0.85000	-0.25343	-0.64885
2105072	0.14766	0.24680	0.15239	-0.24133	-0.54043	-0.48622	-0.53567	-0.25343	-0.48125
2105073	-0.34316	-0.27683	-0.34697	-0.22702	-0.11614	-0.23118	0.77388	4.64407	3.99760

zone	인구	취업가능한인구	취학가능한인구	1,2차종사자수	3차종사자수	총종사자수	초중고 학생수	대학생수	총학생수
2105074	-0.17590	-0.10719	-0.21185	-0.05884	-0.01254	-0.04979	-0.98004	-0.25343	-0.71819
2105075	-0.06945	-0.04088	-0.08312	-0.34983	-0.26675	-0.40685	-0.44234	-0.02282	-0.25347
2105076	1.98547	1.98247	2.06335	-0.34835	-0.23335	-0.38652	2.38630	-0.25343	1.07673
2105077	-0.59751	-0.58938	-0.65688	-0.01125	3.23801	1.85929	-0.75802	-0.25343	-0.59981
2105078	-0.13319	-0.08584	-0.17170	-0.26796	-0.29829	-0.36583	-0.70041	-0.25343	-0.56909
2105079	-0.48312	-0.45351	-0.54113	-0.12345	-0.65300	-0.46589	-0.77520	-0.25343	-0.60897
2106051	1.41280	1.54033	1.32023	-0.14959	1.67288	0.85659	0.04718	-0.25343	-0.17048
2106052	0.04312	0.10365	-0.00989	-0.32073	-0.08429	-0.28058	-0.04884	-0.25343	-0.22168
2106053	-0.75135	-0.75112	-0.74380	-0.30569	0.85955	0.27463	0.28065	-0.25343	-0.04599
2106054	-0.28744	-0.22698	-0.31791	-0.30347	-0.52002	-0.51939	-0.50164	-0.25343	-0.46311
2106055	-0.22711	-0.14436	-0.40838	-0.22480	1.67907	0.80576	0.33153	-0.25343	-0.01887
2106056	0.59833	0.68128	0.53836	-0.18017	0.57906	0.20365	-0.21898	-0.25343	-0.31239
2106057	1.03398	1.22074	0.93732	-0.10027	0.98913	0.49793	0.80387	-0.25343	0.23298
2106058	-0.56147	-0.54267	-0.53617	-0.21839	-0.32179	-0.34354	-0.98004	-0.25343	-0.71819
2106059	0.79797	0.87215	0.86953	-0.37276	0.03663	-0.24848	2.22964	-0.25343	0.99320
2106060	0.31651	0.44496	0.26695	0.06963	0.00880	0.05544	-0.36149	-0.25343	-0.38838
2106061	0.11591	0.24015	0.07278	-0.22949	0.42876	0.08130	-0.98004	-0.25343	-0.71819
2106062	1.16060	1.23970	1.16999	0.09355	0.43062	0.31601	0.68056	-0.25343	0.16723
2106063	0.38153	0.48765	0.46159	-0.22382	-0.17150	-0.26078	1.88802	-0.25343	0.81105
2106064	0.24801	0.31198	0.37159	-0.23886	-0.33014	-0.36316	1.93182	-0.25343	0.83440
2107051	-0.35579	-0.31112	-0.39303	-0.29459	-0.20180	-0.32945	-0.98004	-0.25343	-0.71819
2107052	-0.58647	-0.55950	-0.62546	-0.35895	-0.72691	-0.67884	-0.65864	-0.25343	-0.54682
2107053	0.84076	0.98065	0.62529	-0.16759	2.15656	1.12252	0.75535	9.22882	7.52690
2107054	0.06368	0.17611	-0.05359	-0.34909	-0.48662	-0.53312	0.15836	-0.25343	-0.11120
2107055	-0.25552	-0.22058	-0.29122	-0.35673	-0.07130	-0.29913	0.22372	0.29459	0.34669
2107056	-0.32792	-0.26415	-0.39043	-0.38682	-0.23335	-0.41434	0.56028	-0.25343	0.10310
2107057	0.92467	1.03829	0.82252	-0.33306	-0.19222	-0.35174	0.36016	-0.25343	-0.00360
2107058	-0.05961	-0.02355	-0.08713	-0.27388	-0.50147	-0.48729	-0.73073	-0.25343	-0.58526
2107059	0.21228	0.31047	0.19018	-0.22924	-0.45291	-0.42701	-0.04682	-0.25343	-0.22060
2107060	-0.42493	-0.40153	-0.40200	-0.37177	-0.75042	-0.70167	-0.55453	-0.25343	-0.49131
2107061	-0.79668	-0.79884	-0.76601	-0.26105	0.75966	0.24931	0.02157	4.91168	3.80306
2107062	0.43567	0.53775	0.34585	0.00552	0.25434	0.15068	0.09771	-0.25343	-0.14354
2107063	-0.47843	-0.43920	-0.51326	-0.40975	-0.69351	-0.69632	-0.73713	-0.25343	-0.58867
2107064	0.00970	0.09185	-0.01532	-0.39422	-0.43281	-0.53473	0.43192	2.55159	2.19999
2107065	-0.63950	-0.62593	-0.66585	-0.38706	-0.68857	-0.67705	-0.72265	-0.25343	-0.58095
2107066	0.14886	0.21930	0.05601	-0.32911	-0.36632	-0.44930	0.80521	-0.25343	0.23370
2107067	-0.43636	-0.40542	-0.52271	-0.19053	-0.67743	-0.52849	-0.37025	-0.25343	-0.39305
2107068	-0.12010	-0.05997	-0.21988	-0.36290	-0.55806	-0.58431	-0.47704	-0.25343	-0.44999
2107069	-0.13970	-0.05281	-0.26642	0.01711	-0.27819	-0.14806	0.13410	-0.25343	-0.12414
2108051	0.12591	0.19155	0.10066	-0.29138	0.22528	-0.08082	0.17082	-0.25343	-0.10455
2108052	1.17830	1.29697	1.15346	-0.28399	0.35176	-0.00253	1.82738	-0.25343	0.77871
2108053	1.19291	1.21760	1.26590	-0.39619	-0.20830	-0.40667	0.56298	2.44175	2.18508
2108054	1.87672	1.76862	1.94099	-0.39915	-0.01316	-0.29627	1.10977	-0.25343	0.39609
2108055	3.65975	3.57899	3.64432	-0.28793	0.31465	-0.02678	2.42437	-0.25343	1.09703

zone	인구	취업가능한인구	취학가능한인구	1,2차종사자수	3차종사자수	총종사자수	초중고 학생수	대학생수	총학생수
2108056	0.35692	0.43265	0.36569	-0.25464	-0.19036	-0.29395	-0.56531	-0.25343	-0.49706
2108057	0.24578	0.33182	0.22538	-0.36018	0.93841	0.28070	0.70717	-0.25343	0.18143
2108058	-0.15177	-0.05733	-0.13768	-0.27708	-0.85340	-0.69257	-0.62023	-0.25343	-0.52634
2108059	0.06987	0.11608	0.09830	-0.24182	-0.62239	-0.53384	-0.37361	-0.25343	-0.39485
2108060	0.53537	0.56664	0.56647	-0.37843	-0.39818	-0.50334	0.38004	-0.25343	0.00700
2108061	0.57816	0.58911	0.72497	-0.39865	-0.46312	-0.55542	0.04987	-0.25343	-0.16904
2109051	1.49083	1.62797	1.24133	-0.26081	1.70474	0.79453	2.54195	-0.25343	1.15972
2109052	0.57435	0.61586	0.41128	-0.35427	-0.27046	-0.41220	0.76310	-0.25343	0.21124
2109053	-0.16773	-0.11221	-0.30090	-0.37547	1.66701	0.68983	-0.45649	-0.25343	-0.43904
2109054	-0.21377	-0.15465	-0.33279	-0.40137	-0.54043	-0.60197	-0.65762	-0.25343	-0.54628
2109055	6.79366	6.50785	6.70375	-0.39323	1.49476	0.57765	6.41938	-0.25343	3.22715
2109056	-0.90679	-0.95279	-0.85057	-0.35501	-0.50054	-0.54543	-0.78902	-0.25343	-0.61634
2109057	2.18631	2.29276	2.11437	1.58521	0.55154	1.46460	0.09805	-0.25343	-0.14336
2109058	0.49505	0.57379	0.41033	-0.27585	-0.45972	-0.46464	-0.98004	-0.25343	-0.71819
2109059	-0.02134	0.03032	-0.03517	-0.39767	-0.64001	-0.65672	0.33591	-0.25343	-0.01653
2109061	-0.08477	-0.03687	-0.12634	-0.34687	-0.40034	-0.48176	0.20485	-0.25343	-0.08641
2109062	1.83266	2.02654	1.73832	-0.27511	-0.07810	-0.24402	0.64956	1.24658	1.30864
2109063	-0.28156	-0.26842	-0.30090	-0.37720	-0.58960	-0.61285	-0.53129	1.46719	0.84931
2109064	-0.07429	-0.03925	-0.04650	-0.29311	0.18816	-0.10348	-0.33184	-0.25343	-0.37257
2109065	1.56569	1.69641	1.55337	-0.25686	0.07158	-0.14450	0.98478	-0.25343	0.32944
2110051	0.53649	0.63219	0.44765	-0.35821	-0.03419	-0.27880	1.06497	-0.25343	0.37220
2110052	0.23149	0.36133	0.11034	-0.37104	-0.56517	-0.59430	0.05998	-0.25343	-0.16365
2110053	0.00549	0.08632	-0.09705	-0.31358	0.02241	-0.21387	-0.98004	1.43368	0.58417
2110054	0.10345	0.19946	0.02838	-0.37671	-0.45848	-0.53687	-0.36452	-0.25343	-0.39000
2110055	1.18830	1.32497	1.20047	-0.37449	0.54381	0.04277	1.03801	-0.25343	0.35783
2110056	0.65008	0.67563	0.77882	-0.29336	0.45350	0.04937	0.91201	-0.25343	0.29064
2110057	0.55522	0.64964	0.54049	-0.25316	1.33178	0.58496	0.30727	6.24648	4.98578
2110058	0.48362	0.59225	0.40041	1.31445	0.38330	1.17174	0.91942	-0.25343	0.29460
2110059	0.33969	0.32730	0.40821	1.45057	-0.08243	1.00159	-0.59732	-0.25343	-0.51412
2110060	-0.42723	-0.39399	-0.41405	1.19189	0.14394	0.94506	-0.76375	-0.25343	-0.60286
2110061	1.00945	1.11639	1.05354	1.01262	1.00521	1.31210	0.88102	-0.25343	0.27412
2110062	2.01881	1.98674	1.85950	1.66906	0.82275	1.68165	1.72597	-0.25343	0.72464
2110063	1.67215	1.63476	1.70431	-0.40630	-0.34251	-0.49139	0.52356	-0.25343	0.08352
2110064	-0.67681	-0.69976	-0.58625	0.77736	-0.40622	0.32796	-0.76847	-0.25343	-0.60538
2110065	1.02327	1.17604	1.01220	-0.14885	0.51381	0.18867	2.55240	-0.25343	1.16529
2110066	-0.14431	-0.07755	-0.22673	-0.37079	-0.72289	-0.68508	-0.88942	-0.25343	-0.66987
2111051	-0.26735	-0.20752	-0.28035	-0.36216	-0.64156	-0.63193	0.17520	-0.25343	-0.10222
2111052	-0.05476	0.03534	-0.04887	-0.20483	-0.29334	-0.31732	-0.63101	-0.25343	-0.53209
2111053	-0.59410	-0.57469	-0.50948	-0.26574	-0.67681	-0.58253	0.31637	-0.25343	-0.02695
2111054	-0.63998	-0.63195	-0.58507	-0.33700	-0.43807	-0.49638	-0.98004	-0.25343	-0.71819
2111055	-0.19678	-0.12816	-0.17240	2.88083	0.83667	2.56610	-0.53634	-0.25343	-0.48161
2111057	-0.25275	-0.17600	-0.25980	-0.35377	-0.48910	-0.53794	0.62261	-0.25343	0.13634
2111058	0.22522	0.29452	0.25325	-0.31851	-0.05120	-0.25989	0.43597	0.22338	0.40489
2111059	0.27587	0.28674	0.35837	-0.17746	0.53236	0.17868	1.65994	0.58105	1.33361

zone	인구	취업가능한인구	취학가능한인구	1,2차종사자수	3차종사자수	총종사자수	초중고 학생수	대학생수	총학생수
2111060	0.08352	0.20913	0.04019	-0.36758	-0.55559	-0.58627	-0.22133	-0.25343	-0.31365
2111061	0.13576	0.25132	0.03782	-0.26919	-0.09418	-0.24901	-0.01380	-0.25343	-0.20300
2111062	-0.36253	-0.37491	-0.45232	-0.39742	0.25558	-0.14004	-0.68491	5.45808	3.84815
2111063	-0.50312	-0.46055	-0.56428	-0.37769	0.59298	0.06881	-0.39450	-0.25343	-0.40598
2111064	-1.06857	-1.13211	-0.99537	-0.32566	-0.87628	-0.74090	-0.90592	-0.25343	-0.67867
2111067	-0.50916	-0.52647	-0.51373	-0.38410	-0.20922	-0.39847	-0.16440	-0.25343	-0.28329
2111068	1.75018	1.87083	1.65706	-0.03221	1.02717	0.56909	1.03397	-0.25343	0.35567
2111069	0.15473	0.19758	0.18475	0.57072	0.44917	0.67182	0.36522	-0.25343	-0.00091
2111070	1.12829	1.12870	1.23519	-0.00040	0.36196	0.20846	0.26246	-0.25343	-0.05569
2111071	-1.26108	-1.33328	-1.14678	-0.42972	-0.87937	-0.81795	-0.95006	-0.25343	-0.70220
2112051	-0.26402	-0.25122	-0.27846	0.27184	0.19651	0.30994	-0.01144	-0.25343	-0.20174
2112052	-0.47605	-0.50914	-0.47499	0.24274	-0.42879	-0.07173	-0.42146	-0.25343	-0.42035
2112053	-0.60910	-0.64489	-0.58767	-0.29459	-0.73248	-0.63550	-0.73680	-0.25343	-0.58849
2112054	-0.65983	-0.67465	-0.65428	-0.30815	-0.59548	-0.56630	-0.45885	-0.25343	-0.44029
2112055	-1.01967	-1.07711	-0.98687	-0.38410	-0.88401	-0.78763	-0.67885	-0.25343	-0.55760
2112056	-0.66705	-0.69951	-0.71380	1.83033	-0.24200	1.18423	-0.73511	-0.25343	-0.58759
2112057	-1.08770	-1.17305	-1.02112	-0.42775	-0.93566	-0.84899	-0.81631	-0.25343	-0.63089
2113051	0.11845	0.18716	0.04349	0.04053	1.22478	0.73567	0.31906	-0.25343	-0.02552
2113052	0.18236	0.23801	0.16562	-0.14515	-0.21015	-0.22618	-0.24458	0.17125	0.00179
2113053	-0.32641	-0.29190	-0.39444	-0.23689	-0.43529	-0.42237	-0.98004	-0.25343	-0.71819
2113054	-0.59251	-0.61889	-0.54586	-0.31802	-0.82247	-0.70434	0.10546	-0.25343	-0.13940
2113055	0.19275	0.32378	0.16751	-0.25366	0.05766	-0.15020	0.39992	-0.25343	0.01760
2113056	0.04597	0.15338	-0.08382	-0.23245	-0.10191	-0.22689	-0.21123	-0.25343	-0.30826
2113057	-0.11883	-0.03925	-0.18965	-0.39643	-0.73372	-0.70987	-0.64920	-0.25343	-0.54179
2113058	0.15663	0.30695	0.03735	-0.16710	0.92975	0.41535	-0.98004	-0.25343	-0.71819
2113059	-0.54877	-0.50563	-0.59806	-0.11433	2.50725	1.36329	-0.54982	-0.25343	-0.48880
2113060	-0.58004	-0.56515	-0.59074	-0.38904	-0.69135	-0.68009	-0.32746	-0.25343	-0.37024
2113061	-0.50384	-0.48328	-0.51444	-0.39717	-0.74609	-0.71754	-0.98004	-0.25343	-0.71819
2113062	0.04216	0.11043	0.06759	-0.29286	-0.19407	-0.32374	0.90864	1.21493	1.42235
2113063	2.09748	2.20498	2.05154	-0.20951	1.03985	0.44817	0.35780	-0.25343	-0.00486
2114051	-0.10930	-0.06211	-0.18020	-0.28448	0.66627	0.17850	0.00978	-0.25343	-0.19042
2114052	-0.15987	-0.18441	-0.16579	-0.41123	-0.16253	-0.39116	-0.50703	-0.25343	-0.46598
2114053	0.04772	0.18377	-0.11382	-0.28867	0.38361	0.01245	-0.98004	-0.25343	-0.71819
2114054	1.29634	1.48294	1.11023	-0.30643	0.03137	-0.20353	1.14784	-0.25343	0.41639
2114055	-0.35333	-0.29768	-0.36823	-0.18831	-0.59239	-0.47784	-0.53398	-0.25343	-0.48035
2114056	0.64865	0.75035	0.54049	-0.28029	-0.21479	-0.32659	0.03404	-0.25343	-0.17749
2114057	-0.11422	-0.00798	-0.26925	-0.27067	0.01127	-0.18926	-0.30388	-0.25343	-0.35766
2114058	-0.49907	-0.45050	-0.51751	-0.30002	0.00756	-0.21263	-0.19034	-0.25343	-0.29712
2114059	-0.27910	-0.22409	-0.33445	-0.34909	-0.46065	-0.51814	-0.05120	-0.25343	-0.22293
2114060	0.20696	0.35530	0.00003	-0.26031	0.41485	0.05098	-0.45245	-0.25343	-0.43688
2115051	-0.45009	-0.43192	-0.41807	1.99308	0.10559	1.50241	-0.48614	-0.25343	-0.45484
2115052	-0.51813	-0.48340	-0.49247	1.19929	-0.30200	0.69322	-0.63977	-0.25343	-0.53676
2115053	0.96349	1.03728	1.08401	-0.37104	-0.23489	-0.40382	0.10378	-0.25343	-0.14030
2115054	0.25944	0.35254	0.26034	-0.38115	-0.71145	-0.68597	0.27088	-0.25343	-0.05120

zone	인구	취업가능한인구	취학가능한인구	1,2차종사자수	3차종사자수	총종사자수	초중고 학생수	대학생수	총학생수
2115055	-0.07080	-0.03385	-0.06115	-0.38041	-0.44395	-0.53116	0.27964	-0.25343	-0.04653
2115056	0.05955	0.07552	0.19136	0.96675	-0.05893	0.66522	0.53165	-0.25343	0.08783
2115057	0.63579	0.75487	0.59718	0.48096	3.56087	2.40148	-0.53129	2.49411	1.64204
2115058	-0.52821	-0.51454	-0.47854	1.75093	1.88751	2.35493	-0.63404	-0.25343	-0.53370
2115059	-0.63569	-0.60395	-0.60515	0.68958	0.56298	0.82342	-0.78060	-0.25343	-0.61185
2115060	0.38764	0.41294	0.43325	0.11032	-0.10593	0.01870	0.03471	-0.25343	-0.17713
2115061	0.96373	1.05574	0.96047	-0.29237	0.11456	-0.14539	-0.03435	5.79689	4.45657
2115062	0.24451	0.27769	0.30616	-0.25390	-0.34189	-0.38081	0.32614	-0.25343	-0.02174
2115063	2.01508	2.16203	1.92918	3.05098	1.21736	2.90871	0.57881	-0.25343	0.11298
2115064	1.34786	1.37294	1.29755	-0.21790	0.73771	0.26785	0.89820	-0.25343	0.28328
2131011	1.96015	2.03270	1.49833	0.43090	1.50187	1.17781	0.70347	-0.25343	0.17945
2131012	-0.51947	-0.59089	-0.54539	-0.26771	-0.63352	-0.55899	-0.18529	-0.25343	-0.29443
2131031	-0.54908	-0.58009	-0.58176	-0.27314	-0.64032	-0.56683	-0.77689	-0.25343	-0.60987
2131032	-0.78716	-0.88511	-0.69821	1.05947	-0.71269	0.35525	-0.71894	-0.25343	-0.57897
2131033	-0.90290	-0.98293	-0.86356	-0.13011	-0.88247	-0.60304	-0.92075	-0.25343	-0.68657
2601051	-0.24854	-0.17135	-0.25555	-0.33084	-0.30664	-0.41613	-0.67177	-0.25343	-0.55382
2601052	0.19212	0.21265	0.30711	-0.27979	-0.23025	-0.33515	-0.59530	-0.25343	-0.51305
2601053	-0.49614	-0.46896	-0.39067	-0.33158	-0.37251	-0.45465	0.48886	-0.25343	0.06502
2601054	-0.28220	-0.28286	-0.17973	-0.41740	-0.71269	-0.71290	0.13140	-0.25343	-0.12557
2601055	-0.30014	-0.32681	-0.14122	-0.38805	-0.56146	-0.60447	-0.05827	-0.25343	-0.22671
2601056	-0.64609	-0.70039	-0.64625	-0.38139	-0.74392	-0.70488	-0.45818	-0.25343	-0.43993
2601057	-0.66157	-0.65644	-0.64908	-0.34810	0.37866	-0.03338	-0.98004	-0.25343	-0.71819
2601058	-0.72103	-0.71897	-0.69821	-0.34070	0.91800	0.28301	-0.76409	-0.25343	-0.60304
2601059	0.72963	0.80234	0.73583	-0.36660	-0.23180	-0.39883	-0.28939	-0.25343	-0.34994
2601060	0.78845	0.77584	0.96945	-0.35969	0.05055	-0.23100	1.95911	-0.25343	0.84895
2601061	1.19124	1.11263	1.09630	-0.31950	0.00663	-0.22725	-0.20786	-0.25343	-0.30647
2601062	0.34779	0.38657	0.48191	-0.36388	-0.15480	-0.35245	-0.98004	-0.25343	-0.71819
2601063	0.32779	0.24605	0.54663	-0.37621	-0.47796	-0.54775	0.27829	-0.25343	-0.04725
2601064	-0.89742	-0.96259	-0.74735	-0.40630	-0.81938	-0.76641	1.92744	-0.25343	0.83207
2602051	0.12512	0.24366	0.12451	-0.32344	0.87440	0.27035	-0.36317	-0.25343	-0.38928
2602052	0.30095	0.34626	0.48403	-0.33528	1.15489	0.42355	1.56965	-0.25343	0.64129
2602053	-0.05095	0.03835	-0.01202	-0.29138	0.25651	-0.06281	1.02184	-0.25343	0.34920
2602054	0.69732	0.71720	0.79323	-0.34564	0.18043	-0.14592	0.90393	-0.25343	0.28633
2602055	-0.66451	-0.67841	-0.58838	-0.25809	-0.29674	-0.35780	-0.22605	-0.25343	-0.31617
2602056	1.13107	1.14804	1.31219	-0.10446	1.28787	0.66718	1.79841	-0.25343	0.76326
2602057	1.70136	1.66000	1.89399	0.21932	4.96209	3.02036	0.44675	-0.25343	0.04257
2602058	1.05605	0.98354	1.10811	-0.18880	0.11518	-0.07012	0.81397	-0.25343	0.23837
2602059	1.50687	1.37507	1.56518	-0.39076	0.48319	-0.00395	-0.07444	4.12049	3.14110
2602060	0.92793	0.80485	1.39676	-0.31678	0.76214	0.21042	2.65819	-0.25343	1.22169
2602061	0.13226	0.25660	0.07066	1.94007	1.54609	2.29482	-0.73747	-0.25343	-0.58885
2602062	1.44241	1.49462	1.51935	-0.39002	-0.30231	-0.45643	0.04213	-0.25343	-0.17318
2602063	-0.21234	-0.26428	-0.08690	-0.41098	-0.75103	-0.73038	-0.38709	-0.25343	-0.40203
2602064	0.04986	-0.00899	0.18144	3.63468	0.29826	2.80081	0.10984	-0.25343	-0.13707
2603051	1.00652	1.03879	1.02897	1.26143	0.01560	0.92134	0.47943	-0.25343	0.05999

zone	인구	취업가능한인구	취학가능한인구	1,2차종사자수	3차종사자수	총종사자수	초중고 학생수	대학생수	총학생수
2603052	-0.52535	-0.50638	-0.43838	-0.35772	-0.44673	-0.51636	1.07709	-0.25343	0.37866
2603053	0.66326	0.68078	0.85772	-0.38953	-0.10995	-0.34514	2.68379	2.30772	3.21242
2603054	0.10599	-0.00648	0.35955	-0.40728	-0.40003	-0.52528	-0.20247	-0.25343	-0.30359
2603055	-0.21345	-0.16960	-0.13603	7.55087	-0.02893	5.44452	-0.52354	-0.25343	-0.47478
2603056	-0.36603	-0.40153	-0.21374	-0.41863	-0.49683	-0.58931	-0.98004	-0.25343	-0.71819
2603057	-0.26632	-0.28512	-0.07154	-0.41246	-0.63692	-0.66564	-0.98004	-0.25343	-0.71819
2603058	-0.23203	-0.27420	0.00523	-0.29632	-0.34468	-0.41309	1.53090	-0.25343	0.62063
2603059	0.78265	0.80573	1.22007	-0.42800	-0.02646	-0.32481	1.45881	-0.25343	0.58219
2603060	0.11663	0.00771	0.45073	-0.40186	-0.58404	-0.62747	-0.94029	-0.25343	-0.69699
2604051	-0.01213	-0.12853	0.15073	-0.18584	-0.26272	-0.28593	0.73480	-0.25343	0.19616
2604052	0.51878	0.28360	0.69308	-0.32517	-0.57785	-0.56844	-0.13205	-0.25343	-0.26605
2604053	0.57856	0.34575	0.52844	0.10884	-0.66877	-0.30697	0.93290	-0.25343	0.30178
2604054	-0.95974	-1.03743	-0.94813	-0.23985	-0.64713	-0.54668	-0.87156	-0.25343	-0.66035
2604056	-0.06929	-0.19458	0.05554	1.57264	0.29517	1.30765	-0.07242	-0.25343	-0.23425
2604057	-0.26640	-0.43832	-0.06351	-0.41000	-0.51384	-0.59287	0.75097	-0.25343	0.20478
2604058	-0.42175	-0.47461	-0.35878	6.63822	0.20084	4.91695	0.23248	-0.25343	-0.07168
2604059	-0.59679	-0.61324	-0.52979	-0.16315	-0.54322	-0.43129	-0.70142	-0.25343	-0.56963
2631011	0.41304	0.35291	0.30923	2.42044	0.00385	1.75281	0.32176	-0.25343	-0.02408
2631012	0.63206	0.52005	0.58206	-0.02432	0.38207	0.20276	0.56264	-0.25343	0.10436
2631031	-0.79216	-0.84492	-0.80309	-0.41493	-0.71145	-0.71041	-0.78127	-0.25343	-0.61220
2631032	0.41955	0.30281	0.24168	0.11451	-0.30509	-0.09313	0.23079	-0.25343	-0.07258
2631033	-0.06913	-0.08446	-0.28720	-0.30248	-0.45694	-0.48229	-0.21729	-0.25343	-0.31150
2631034	-0.54988	-0.59792	-0.60467	0.24915	-0.58682	-0.15823	-0.18832	0.36254	0.17945
2631035	1.27166	1.14540	1.05826	-0.34859	-0.34468	-0.45090	1.71047	-0.25343	0.71638
2631036	-1.05960	-1.12658	-1.04970	-0.35624	-0.85432	-0.75036	-0.92243	-0.25343	-0.68747
2631037	-1.05547	-1.13763	-1.03907	-0.11384	-0.93287	-0.62034	-0.88301	-0.25343	-0.66645
2631038	-0.60053	-0.69034	-0.65074	0.13030	-0.67712	-0.29627	-0.40832	-0.25343	-0.41335
2631039	-0.30204	-0.37478	-0.26571	1.62935	-0.45570	0.91563	-0.03233	-0.25343	-0.21288
2631040	-1.21876	-1.29812	-1.14348	-0.27018	-0.98266	-0.76213	-0.95477	-0.25343	-0.70472
3702011	-0.72603	-0.78967	-0.78632	-0.39520	-0.49003	-0.56844	-0.70782	-0.25343	-0.57304
3702012	1.65286	1.54058	1.34692	0.57343	0.28094	0.57676	0.88708	-0.25343	0.27735
3702013	-0.38055	-0.45439	-0.52531	-0.28029	-0.59950	-0.54846	-0.66167	-0.25343	-0.54843
3702014	0.16648	0.06975	-0.03871	1.59656	-0.46096	0.88888	-0.16473	-0.25343	-0.28347
3702031	-0.97347	-1.06141	-0.97553	-0.39323	-0.83701	-0.76712	-0.83012	-0.25343	-0.63825
3702032	-0.82034	-0.91939	-0.86876	-0.25439	-0.67650	-0.57415	-0.75600	-0.25343	-0.59873
3702033	-0.84995	-0.94689	-0.90301	-0.28201	-0.84597	-0.69186	-0.86112	-0.25343	-0.65478
3702034	-1.04928	-1.13035	-1.06671	-0.42849	-0.86762	-0.81028	-0.89649	-0.25343	-0.67364
3702035	-0.99681	-1.07623	-1.01356	-0.28966	-0.90659	-0.73234	-0.87628	-0.25343	-0.66286
3702036	-0.49764	-0.60094	-0.53853	-0.24872	-0.85742	-0.67438	-0.68087	-0.25343	-0.55867
3702037	-0.63950	-0.69788	-0.76719	-0.09189	-0.76866	-0.50976	-0.83214	0.92941	0.27376
3702038	-0.84781	-0.91098	-0.85128	-0.02777	-0.83855	-0.50370	-0.55891	-0.25343	-0.49365
3702051	-0.69372	-0.72990	-0.68829	-0.34687	1.24148	0.46511	-0.09398	-0.25343	-0.24575
3702052	-0.90695	-0.94852	-0.85577	-0.36956	-0.04377	-0.29253	-0.98004	-0.25343	-0.71819
3702053	-0.83185	-0.86112	-0.81443	-0.39989	-0.32674	-0.47766	-0.38035	-0.25343	-0.39844

zone	인구	취업가능한인구	취학가능한인구	1,2차종사자수	3차종사자수	총종사자수	초중고 학생수	대학생수	총학생수
3702055	0.25404	0.31964	0.21121	-0.27930	0.84316	0.28426	-0.25469	2.72565	1.96826
3702056	-0.85058	-0.89515	-0.86262	-0.42085	-0.80051	-0.76605	-0.56026	-0.25343	-0.49436
3702057	-0.97006	-1.03429	-0.91813	-0.41764	-0.82278	-0.77658	-0.75836	-0.25343	-0.59999
3702058	-0.77303	-0.81793	-0.82223	-0.40137	-0.59888	-0.63568	-0.34936	-0.25343	-0.38191
3702059	-0.40778	-0.49068	-0.41122	-0.38460	-0.42539	-0.52349	0.75535	3.13778	2.82494
3702062	-0.16860	-0.28123	-0.02288	-0.19620	-0.15139	-0.22921	0.48886	-0.25343	0.06502
3702063	1.08074	0.88433	1.22668	0.64420	0.04405	0.49133	1.45948	-0.25343	0.58255
3702064	0.66914	0.60619	0.70276	-0.18905	0.25032	0.00764	-0.40899	-0.25343	-0.41371
3702066	-0.66475	-0.73957	-0.72798	-0.38534	-0.48075	-0.55595	-0.46492	-0.25343	-0.44353
3702067	-1.17526	-1.24550	-1.10923	-0.42899	-0.19809	-0.42451	-0.94905	-0.25343	-0.70166
3801011	0.60825	0.49167	0.47104	-0.08202	-0.52219	-0.36048	0.11018	-0.25343	-0.13689
3801031	-0.30054	-0.37139	-0.39492	-0.16809	-0.61620	-0.47694	-0.52859	-0.25343	-0.47748
3801032	-0.59259	-0.67678	-0.59971	-0.14589	-0.74083	-0.53277	-0.39518	-0.25343	-0.40634
3801051	1.83607	1.90474	1.93273	0.15742	1.34755	0.89102	2.26839	-0.25343	1.01386
3801052	2.24593	2.07941	2.30145	4.79614	3.02586	5.21391	2.22998	2.69866	3.27224
3801053	3.42136	3.40972	3.45276	0.07629	1.72793	1.05171	2.05782	-0.25343	0.90158
3801054	1.55768	1.60801	1.43810	-0.20236	1.28601	0.59531	1.20478	2.55555	2.61513
3801055	2.31706	2.30230	2.63215	-0.39594	-0.10439	-0.34657	2.01167	-0.25343	0.87697
3801056	0.57856	0.59451	0.55159	1.76671	4.63243	3.94939	3.75953	-0.25343	1.80892
3801057	1.89037	1.84308	2.01682	-0.09534	2.78279	1.53594	1.51743	-0.25343	0.61345
3801058	1.55688	1.26846	2.05697	-0.37104	0.50948	0.02547	1.74315	-0.25343	0.73380
3801059	3.54211	3.23317	3.95471	-0.37646	0.41856	-0.03089	3.32896	-0.25343	1.57935
3801060	2.96959	2.72397	3.32874	1.19362	0.32331	1.04975	2.74477	-0.25343	1.26786
3801061	-0.07564	-0.19408	-0.08642	2.97996	-0.33138	1.96416	-0.61989	-0.25343	-0.52616
3801062	-0.48709	-0.52183	-0.47523	9.74163	-0.19222	6.93483	-0.48311	-0.25343	-0.45323
3802011	3.06160	2.91409	3.05545	0.33250	1.13510	0.89512	1.90184	1.83742	2.43244
3802031	-0.88313	-0.95267	-0.87089	-0.41074	-0.79309	-0.75446	-0.81327	-0.25343	-0.62927
3802032	-0.57187	-0.62932	-0.55578	-0.32813	-0.53610	-0.54650	-0.26783	-0.25343	-0.33844
3802033	-0.96140	-1.03504	-0.95734	-0.12370	-0.80979	-0.55649	-0.90559	-0.25343	-0.67849
3802034	-0.91425	-1.01269	-0.95781	-0.34909	-0.85402	-0.74501	-0.85303	-0.25343	-0.65047
3802051	-1.10612	-1.16287	-1.04072	-0.38312	-0.96658	-0.83454	-0.93523	-0.25343	-0.69430
3802052	-1.19916	-1.26383	-1.09930	-0.43219	-0.63692	-0.67991	-0.43998	-0.25343	-0.43023
3802053	1.63341	1.62082	1.70572	-0.26574	1.15582	0.47439	1.25734	4.65548	4.26418
3802054	-0.06548	-0.01878	-0.09327	-0.39002	-0.37653	-0.49924	0.14219	-0.25343	-0.11982
3802055	-0.58830	-0.61337	-0.54350	-0.37794	-0.47982	-0.55007	-0.52050	-0.25343	-0.47317
3802056	-0.57385	-0.59830	-0.53121	-0.40507	0.05983	-0.25846	-0.98004	-0.25343	-0.71819
3802057	-0.30427	-0.31526	-0.24799	-0.39767	-0.34560	-0.48693	1.92239	-0.25343	0.82937
3802058	-0.00197	0.01475	0.06168	-0.38780	-0.60692	-0.63051	-0.18225	-0.25343	-0.29281
3802059	-0.61720	-0.60320	-0.65688	-0.18338	2.14047	1.10183	-0.98004	-0.25343	-0.71819
3802060	-0.87448	-0.90231	-0.85175	-0.41024	-0.83670	-0.77925	-0.70176	-0.25343	-0.56981
3802061	-0.58211	-0.56465	-0.59924	-0.39619	-0.66537	-0.67028	0.07245	-0.25343	-0.15701
3802062	-0.28355	-0.29868	-0.21398	-0.36043	-0.39168	-0.48658	-0.98004	-0.25343	-0.71819
3802063	-0.91488	-0.93672	-0.88553	-0.34120	0.31712	-0.06388	-0.98004	-0.25343	-0.71819
3802064	-0.54750	-0.54468	-0.55814	-0.35920	-0.21850	-0.38581	-0.46323	-0.25343	-0.44263

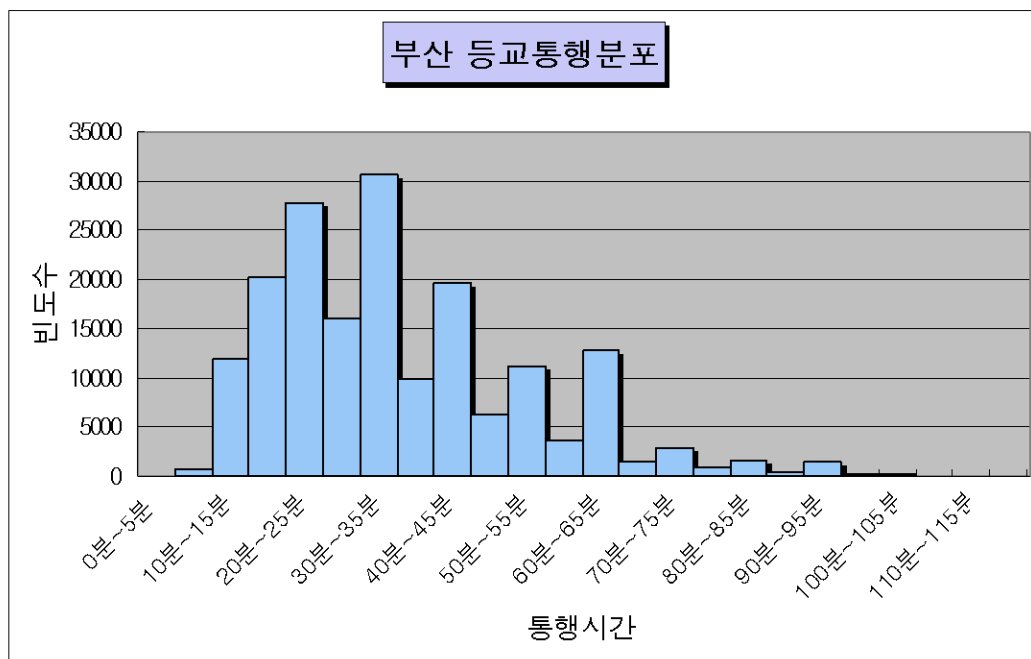
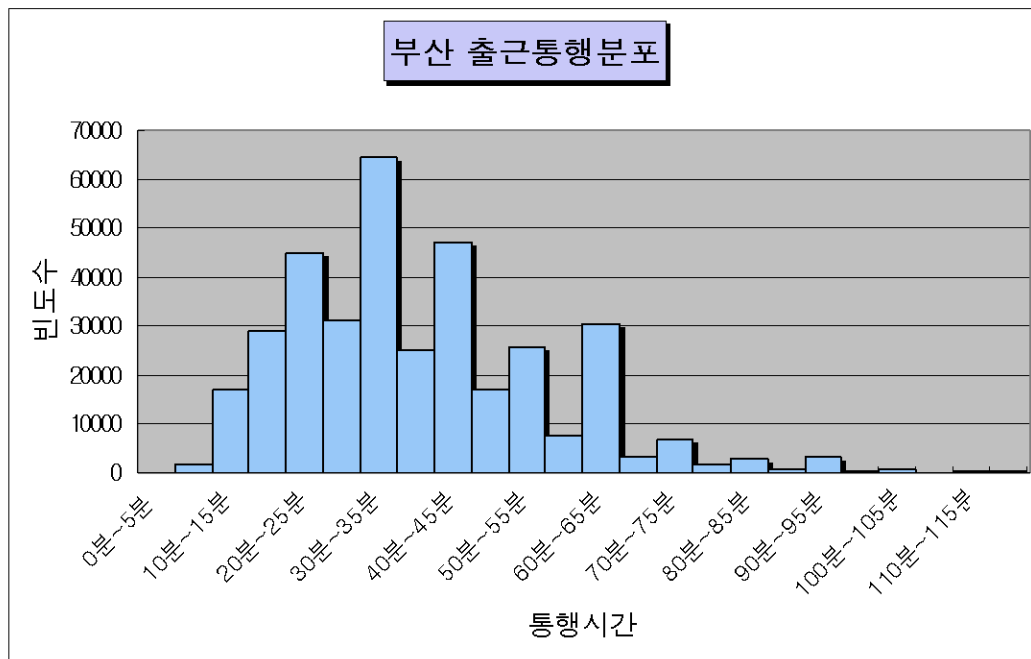
zone	인구	취업가능한인구	취학가능한인구	1,2차종사자수	3차종사자수	총종사자수	초중고 학생수	대학생수	총학생수
3802065	0.09241	0.16656	0.10491	-0.31900	1.00799	0.35061	0.45517	-0.25343	0.04706
3802066	-0.17146	-0.09890	-0.19366	-0.35057	-0.17644	-0.35531	-0.23481	-0.25343	-0.32084
3802067	0.14512	0.19971	0.17223	-0.37695	-0.49559	-0.55845	0.53434	-0.25343	0.08927
3802068	-0.48463	-0.45276	-0.42775	-0.33898	-0.54012	-0.55667	-0.98004	-0.25343	-0.71819
3802069	-0.45922	-0.44146	-0.36823	-0.35180	1.08438	0.37094	0.02023	-0.25343	-0.18485
3802070	-0.45875	-0.45364	-0.40130	-0.34268	-0.54909	-0.56451	-0.45616	-0.25343	-0.43886
3802071	-0.14621	-0.08245	-0.06516	-0.36684	-0.42817	-0.51226	0.24056	-0.25343	-0.06737
3802072	0.17743	0.20963	0.25349	-0.12370	0.66441	0.29371	-0.98004	-0.25343	-0.71819
3802073	-0.23449	-0.18579	-0.18445	-0.39348	-0.24262	-0.42451	-0.57273	-0.25343	-0.50101
3802074	-0.35928	-0.29241	-0.29594	-0.37424	0.62143	0.08772	0.65799	-0.25343	0.15520
3802075	-0.06770	-0.04653	0.07066	-0.33355	-0.63043	-0.60482	0.85676	-0.25343	0.26118
3802076	-0.28553	-0.25750	-0.21587	-0.38336	-0.64960	-0.65191	-0.98004	-0.25343	-0.71819
3802077	-0.87607	-0.89314	-0.81183	4.33920	0.44546	3.39526	-0.02761	1.48813	1.13403
3804051	-0.75977	-0.85585	-0.72538	-0.40802	-0.49621	-0.58128	-0.35374	-0.25343	-0.38425
3804052	-0.71698	-0.74987	-0.68168	-0.29188	-0.69753	-0.61338	-0.85303	-0.25343	-0.65047
3804053	-0.85979	-0.91612	-0.84278	-0.40433	0.16373	-0.19800	-0.98004	-0.25343	-0.71819
3804054	-0.07612	-0.05771	-0.22177	-0.41690	-0.21108	-0.42326	0.76478	-0.25343	0.21214
3804055	-0.60243	-0.61261	-0.62546	-0.35353	-0.76588	-0.69739	-0.76105	-0.25343	-0.60143
3804056	-0.56560	-0.59855	-0.55342	-0.39520	-0.74578	-0.71594	-0.13037	-0.25343	-0.26515
3804057	-0.63355	-0.68683	-0.58601	-0.32936	-0.69104	-0.63675	-0.69502	-0.25343	-0.56622
3804058	-1.08294	-1.15408	-0.98805	-0.33109	-0.79031	-0.69525	-0.28332	-0.25343	-0.34670
3804059	-0.33848	-0.34527	-0.33516	-0.37695	-0.60538	-0.62177	-0.98004	-0.25343	-0.71819
3804060	-0.39881	-0.49772	-0.31012	-0.41493	-0.82154	-0.77390	0.54950	-0.25343	0.09736
3804061	-0.76985	-0.84329	-0.67908	-0.41345	-0.73835	-0.72485	-0.98004	-0.25343	-0.71819
3804062	-0.41723	-0.49420	-0.33350	-0.14244	-0.76588	-0.54472	-0.73511	-0.25343	-0.58759
3804064	-0.88789	-0.95518	-0.87230	0.62743	-0.83515	-0.02785	-0.79643	-0.25343	-0.62029
3804065	-1.06182	-1.14554	-0.99986	0.04793	-0.88927	-0.47819	-0.78767	-0.25343	-0.61562
3804066	-0.67332	-0.73015	-0.70577	-0.26574	-0.63414	-0.55792	-0.92412	-0.25343	-0.68837
3807011	0.76384	0.71858	0.60922	1.13197	0.37774	1.03655	0.45416	-0.25343	0.04652
3807031	0.26610	0.17410	0.17577	0.31574	-0.44549	-0.02857	-0.03368	-0.25343	-0.21359
3807032	-0.94592	-1.01972	-0.87797	1.59656	-0.62517	0.79417	-0.85236	-0.25343	-0.65011
3807033	-0.61815	-0.69600	-0.62971	1.17833	-0.68857	0.45512	-0.59395	-0.25343	-0.51233
3807034	-0.40500	-0.47084	-0.46200	0.85800	-0.58033	0.28587	-0.61821	-0.25343	-0.52526
3807035	-0.94037	-1.00679	-0.90136	0.27998	-0.82927	-0.27576	-0.85000	-0.25343	-0.64885
3807036	-1.02816	-1.09431	-0.96584	0.60154	-0.85154	-0.05603	-0.87762	-0.25343	-0.66358
3807037	-0.56623	-0.59290	-0.57680	-0.41616	-0.84350	-0.78745	-0.65156	-0.25343	-0.54305
3807051	-0.64109	-0.68507	-0.57019	-0.40852	-0.64743	-0.66885	-0.52118	-0.25343	-0.47353
3807052	-0.40207	-0.43455	-0.36421	-0.34983	0.06972	-0.21280	-0.25940	-0.25343	-0.33395
3807053	-0.76025	-0.78729	-0.71262	-0.28177	1.00799	0.37754	-0.13138	-0.25343	-0.26569
3807054	5.85042	5.29293	5.95307	-0.17622	1.91905	0.97930	5.53939	-0.25343	2.75794
3807055	0.98984	0.95440	1.03960	-0.16735	-0.10006	-0.17874	1.18962	-0.22714	0.45896
3807056	-0.67864	-0.75238	-0.68003	-0.32048	-0.78227	-0.68294	-0.91569	-0.25343	-0.68388
3807058	2.10328	2.00783	2.12264	0.52806	1.01356	0.96646	1.62861	2.54880	2.83590
3807059	2.53894	2.39648	2.59696	1.31346	0.63473	1.31603	2.24278	-0.25343	1.00020

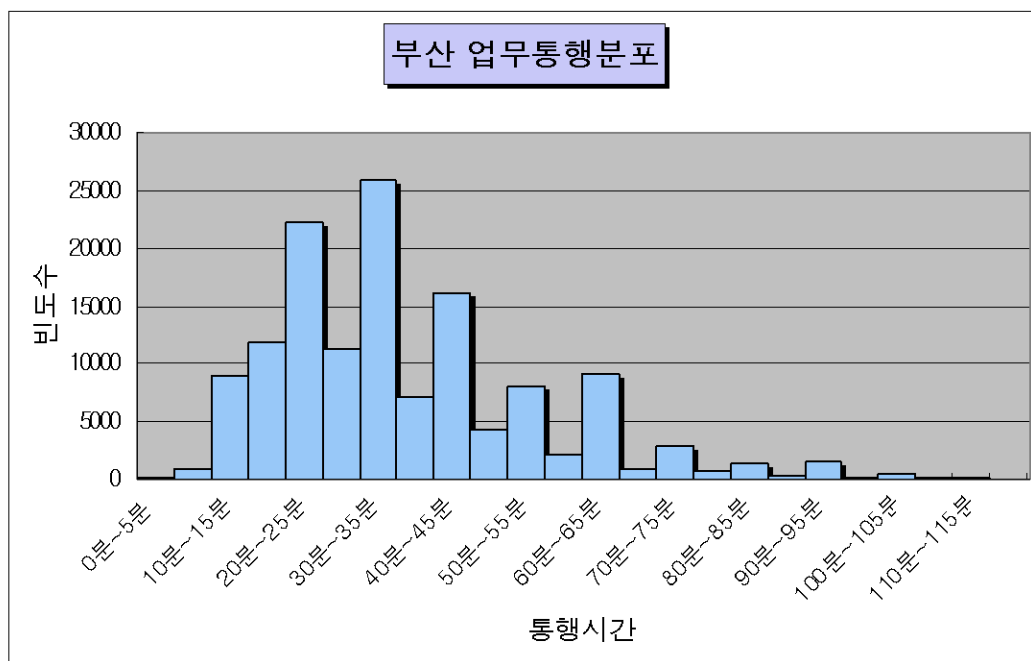
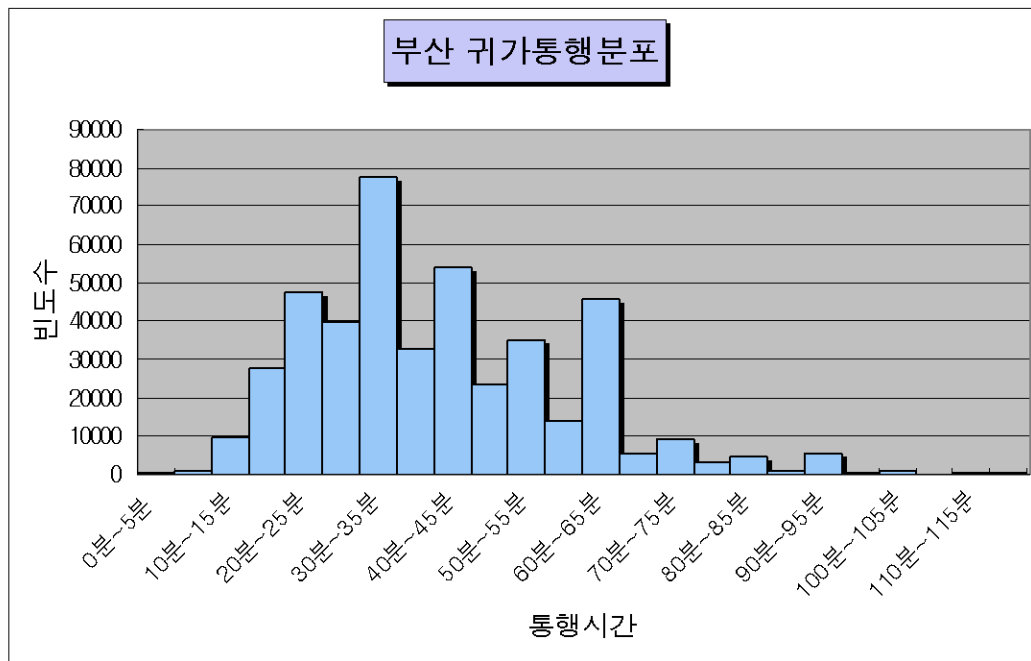


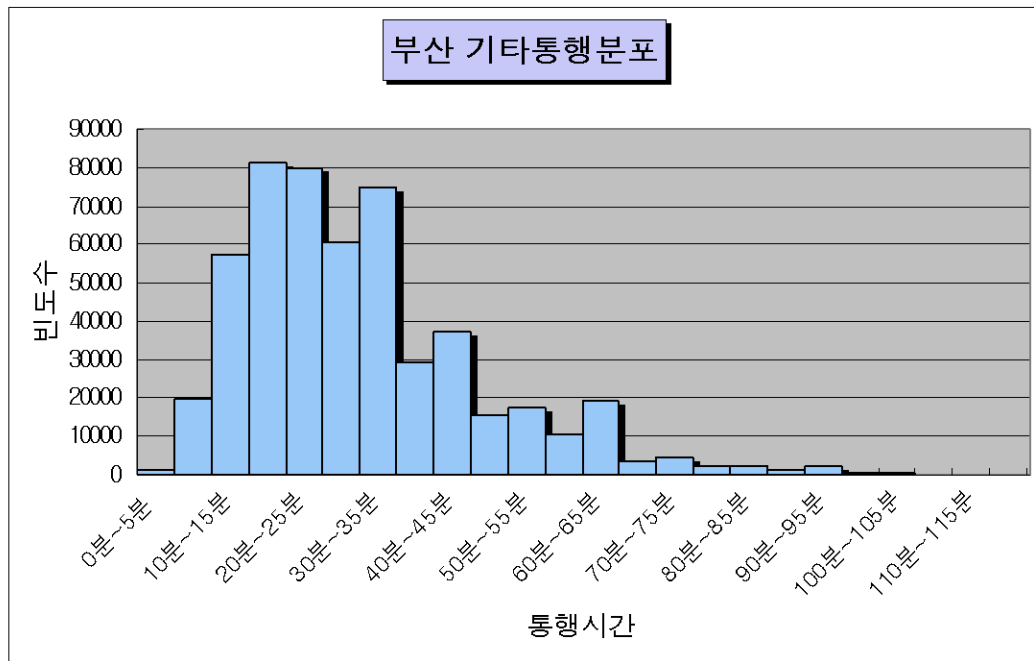
zone	인구	취업가능한인구	취학가능한인구	1,2차종사자수	3차종사자수	총종사자수	초중고 학생수	대학생수	총학생수
3807060	-0.71547	-0.76669	-0.68050	-0.00583	-0.54600	-0.31910	-0.49153	-0.25343	-0.45772
3810011	3.76486	3.84998	3.07340	2.64755	1.71123	2.90176	2.37687	2.02289	2.82889
3810012	1.11726	0.97085	1.18133	-0.14663	-0.03604	-0.12684	0.54142	-0.25343	0.09304
3810031	-0.42001	-0.49345	-0.42846	-0.27733	-0.69599	-0.60197	-0.68997	-0.25343	-0.56352
3810032	-1.02904	-1.09732	-1.01663	-0.36339	-0.86917	-0.76409	-0.89312	-0.25343	-0.67184
3810033	0.03796	-0.03398	0.03617	0.30143	-0.24541	0.07648	-0.21190	-0.25343	-0.30862
3810034	-0.48145	-0.54255	-0.46602	-0.24428	-0.15541	-0.26631	-0.15429	-0.25343	-0.27790
3810051	0.94698	0.91610	0.86575	-0.14096	2.08666	1.10147	1.16974	2.01963	2.18275
3810052	0.38343	0.26350	0.46277	1.16723	-0.27386	0.68627	0.47842	-0.25343	0.05945
3810053	-0.70880	-0.77071	-0.66042	3.19327	-0.50054	2.02087	0.15364	-0.25343	-0.11372

## B. 권역별 통행시간 분포

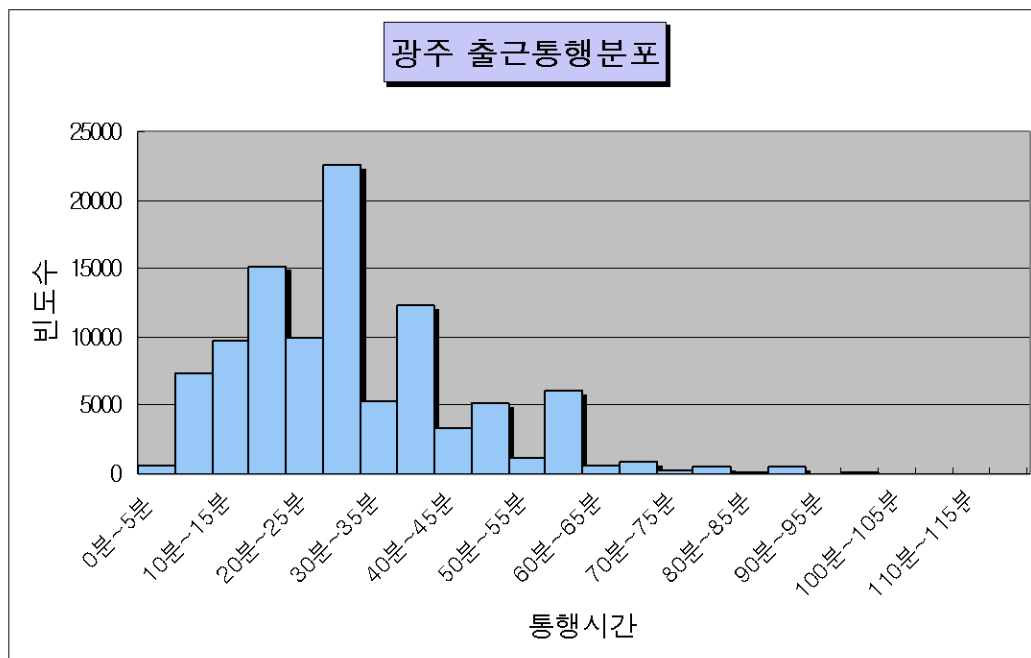
### 1. 부산·울산광역시권 통행목적별 통행시간분포

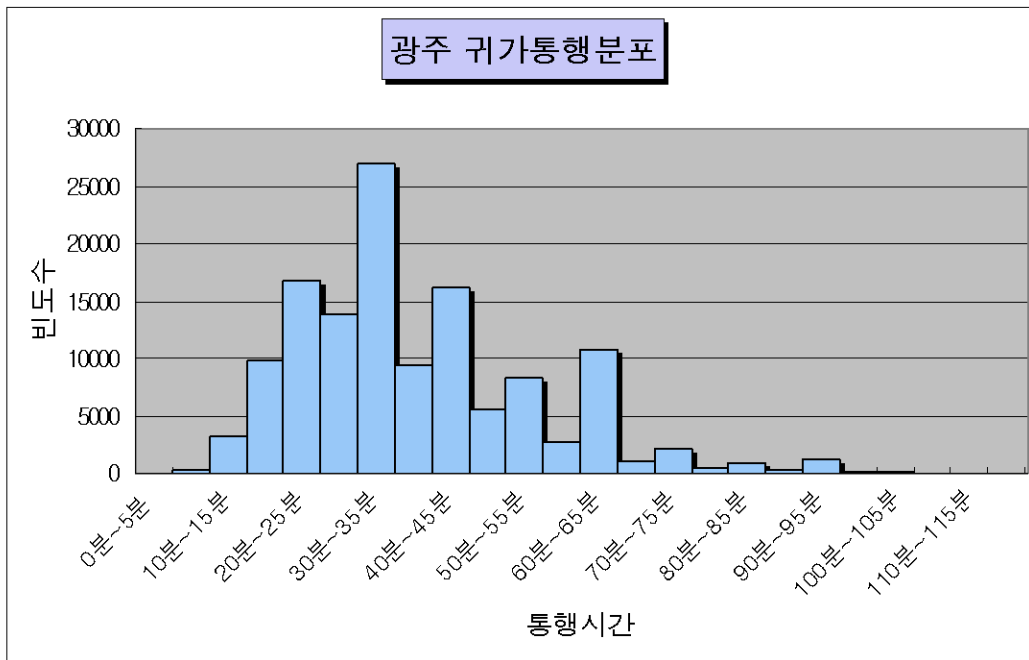
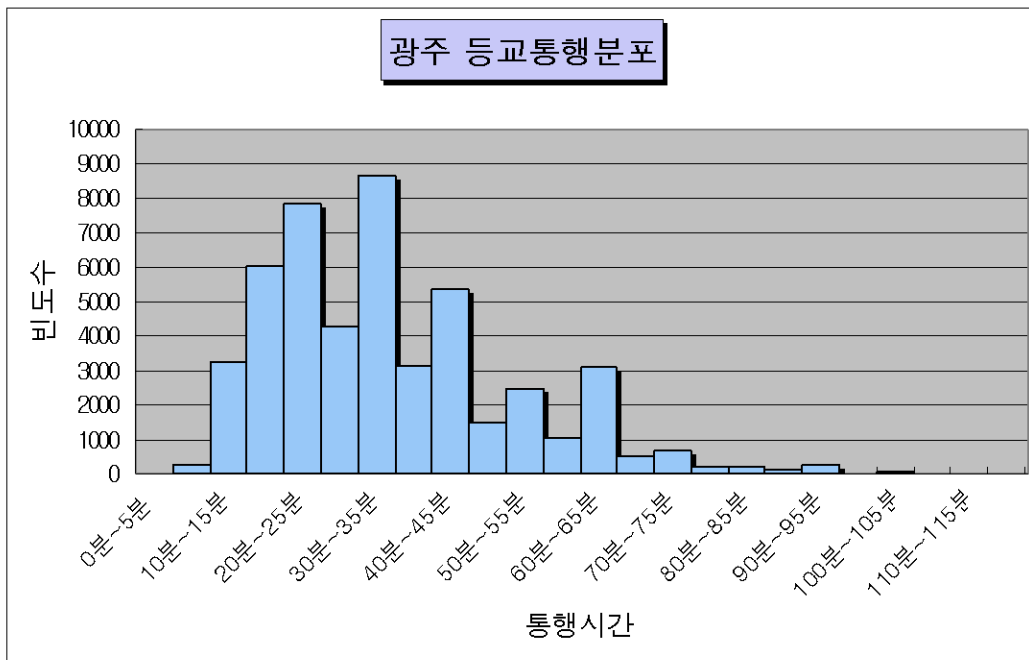


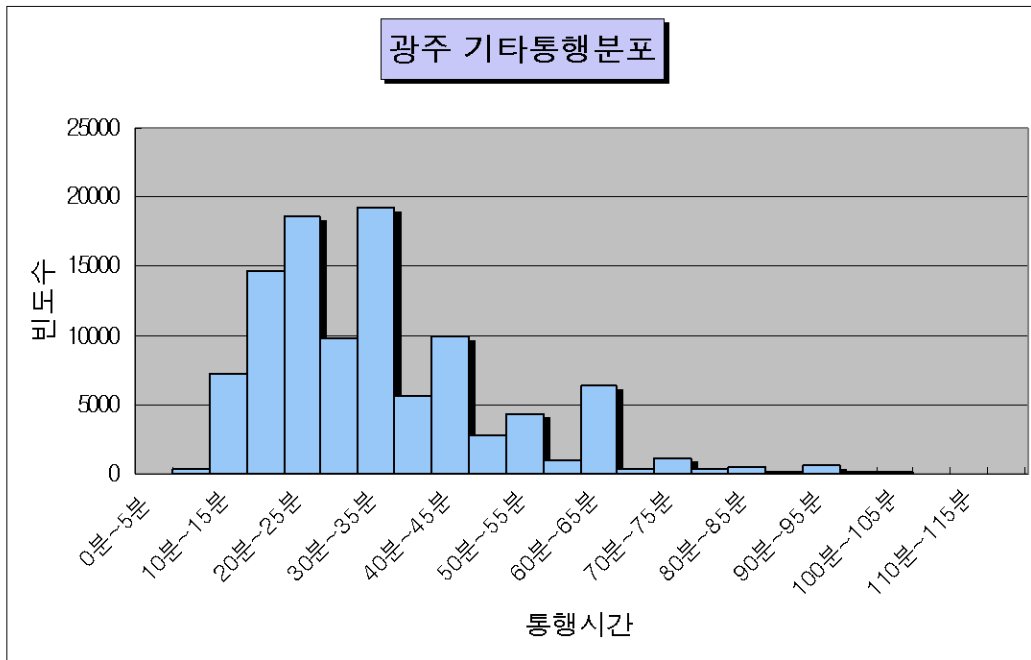
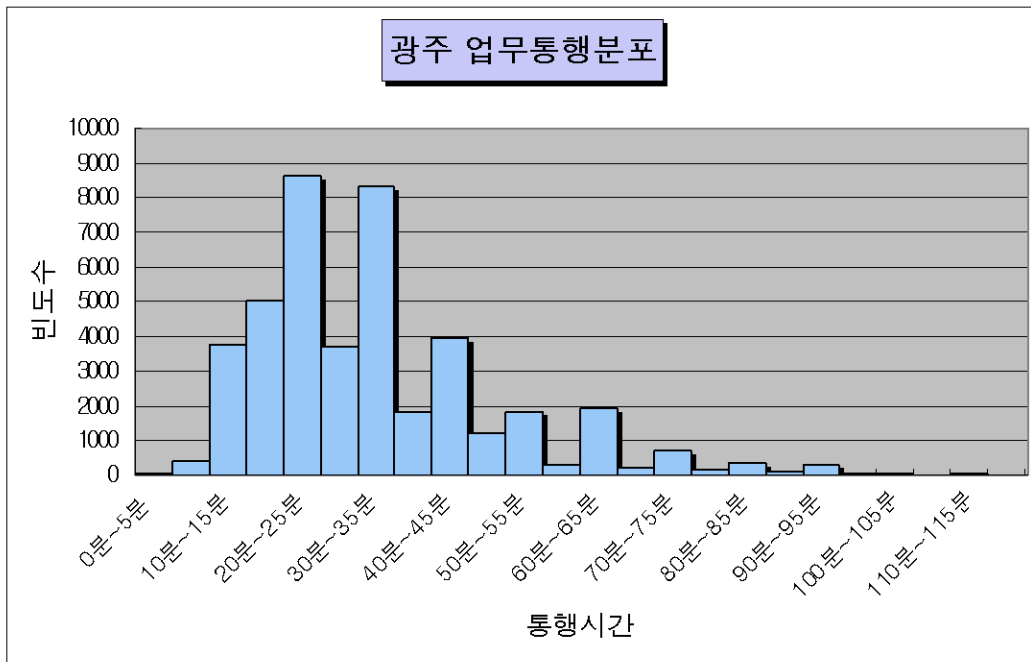




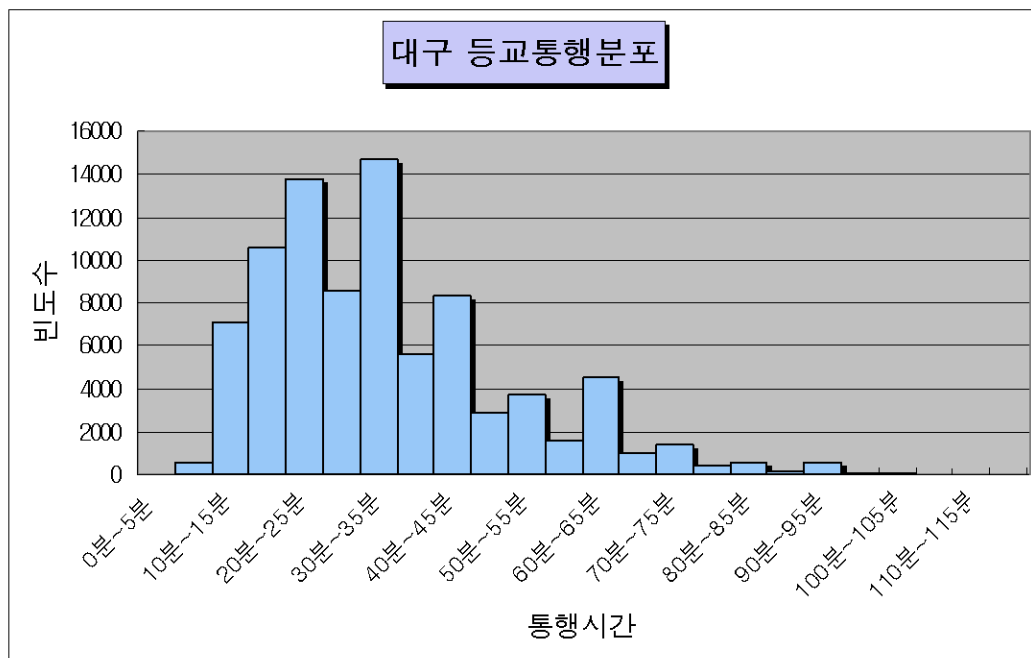
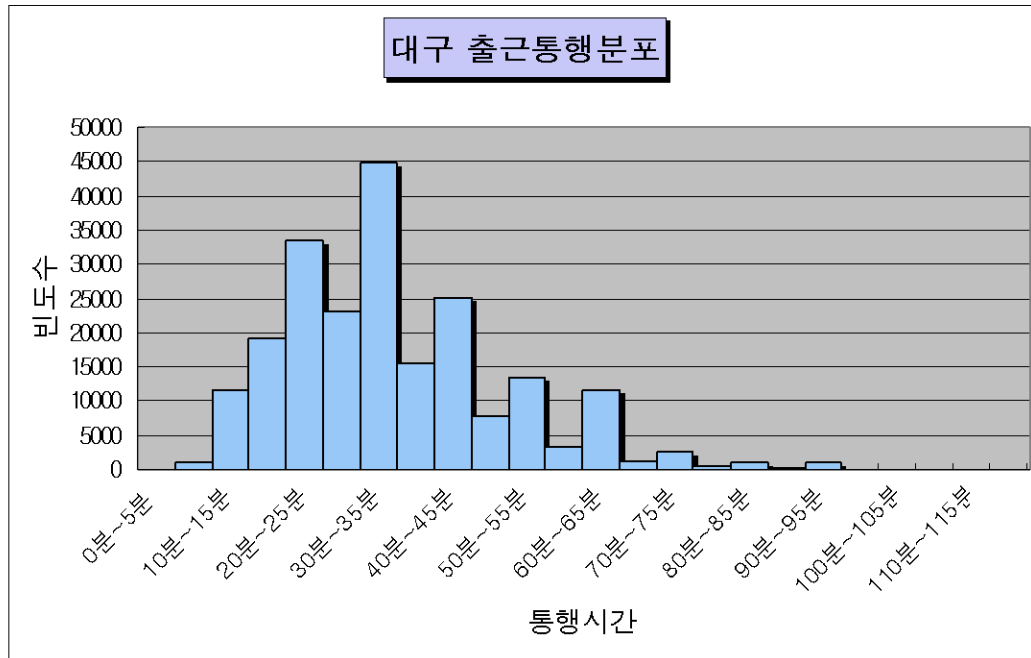
## 2. 광주광역시권 통행목적별 통행시간분포

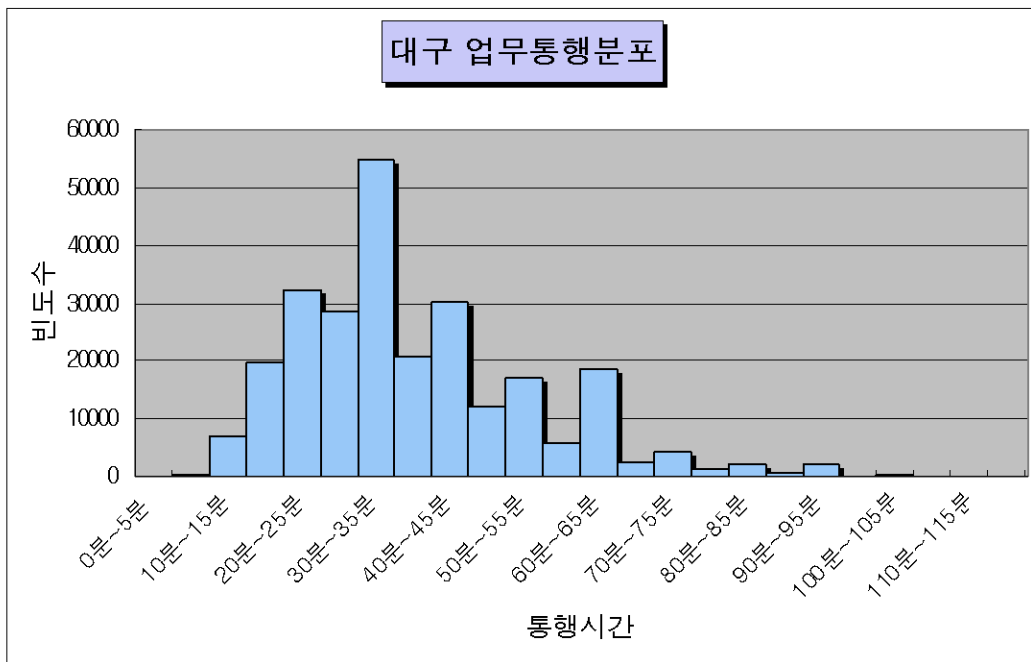
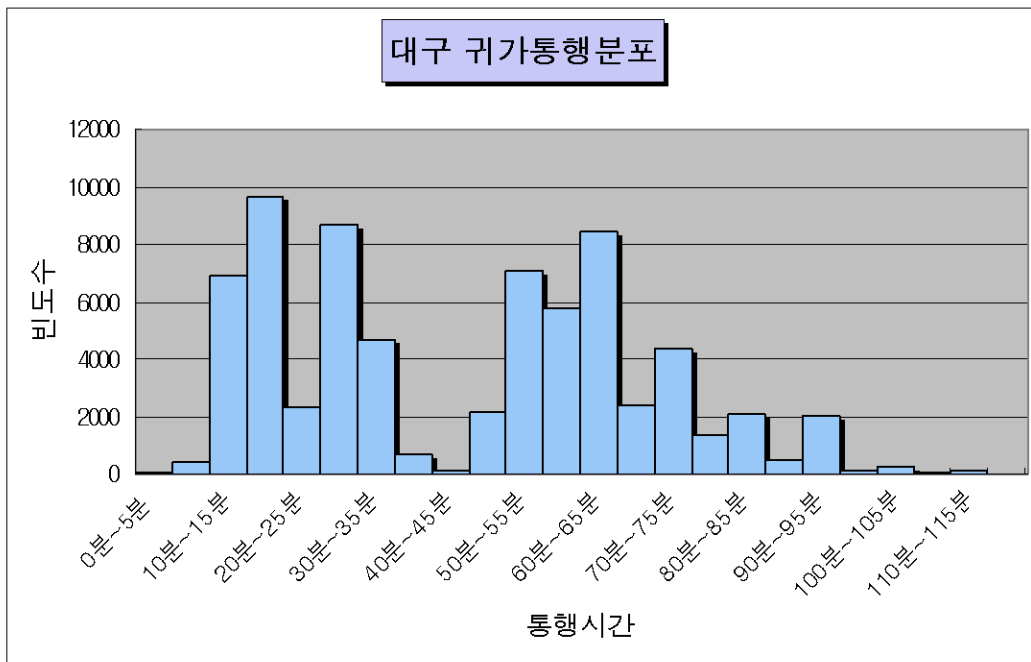




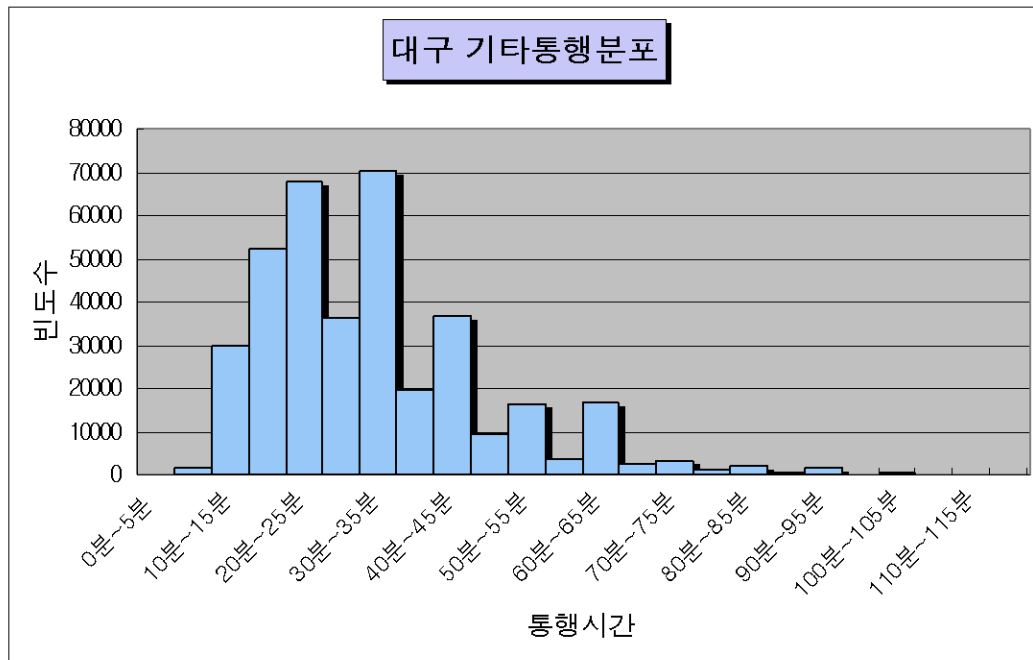


## 3. 대구광역시권 통행목적별 통행시간분포

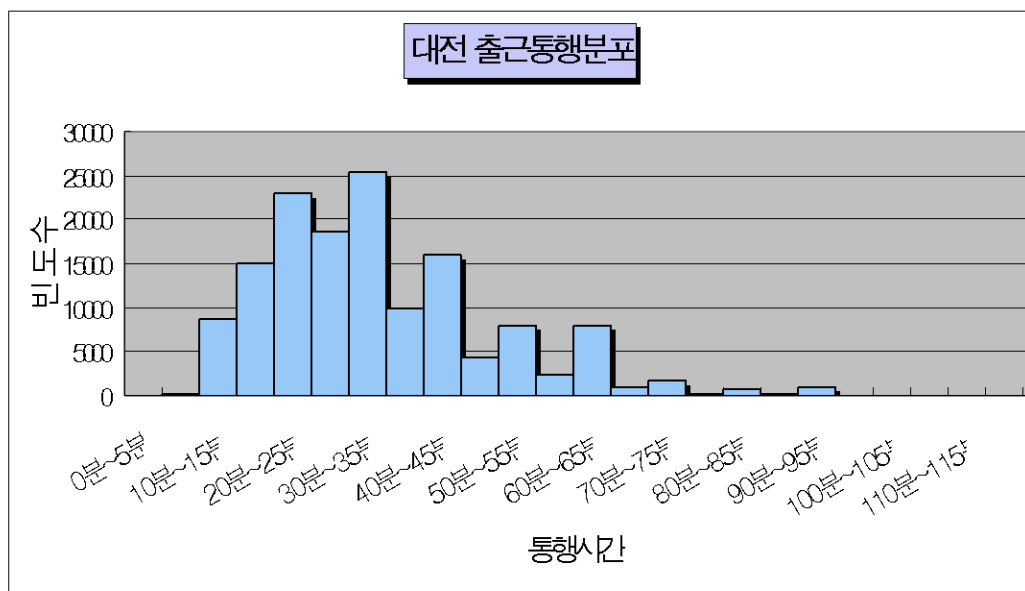


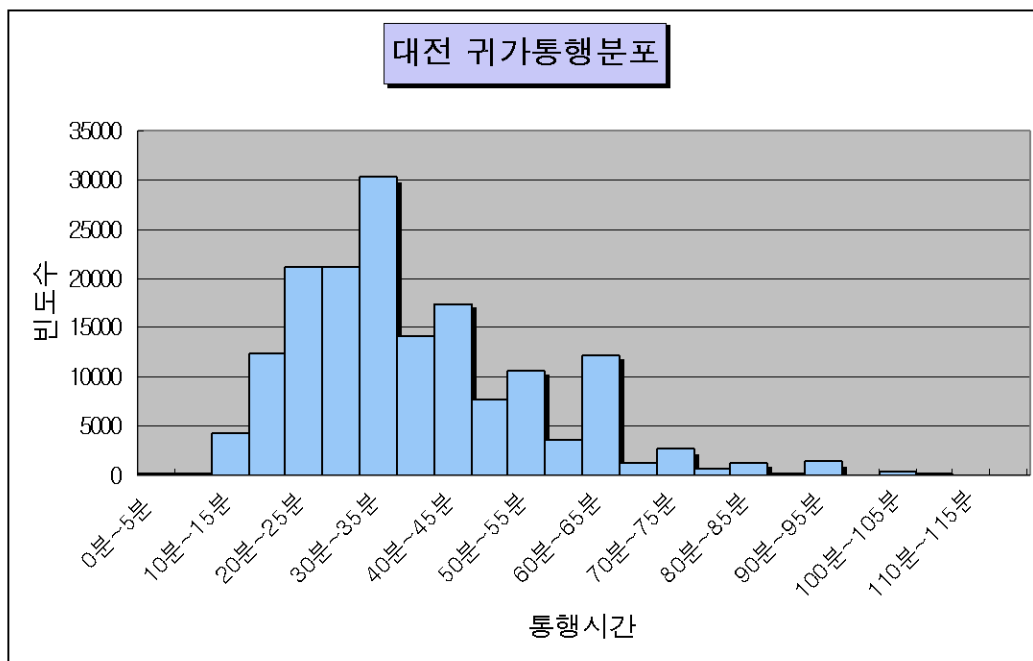
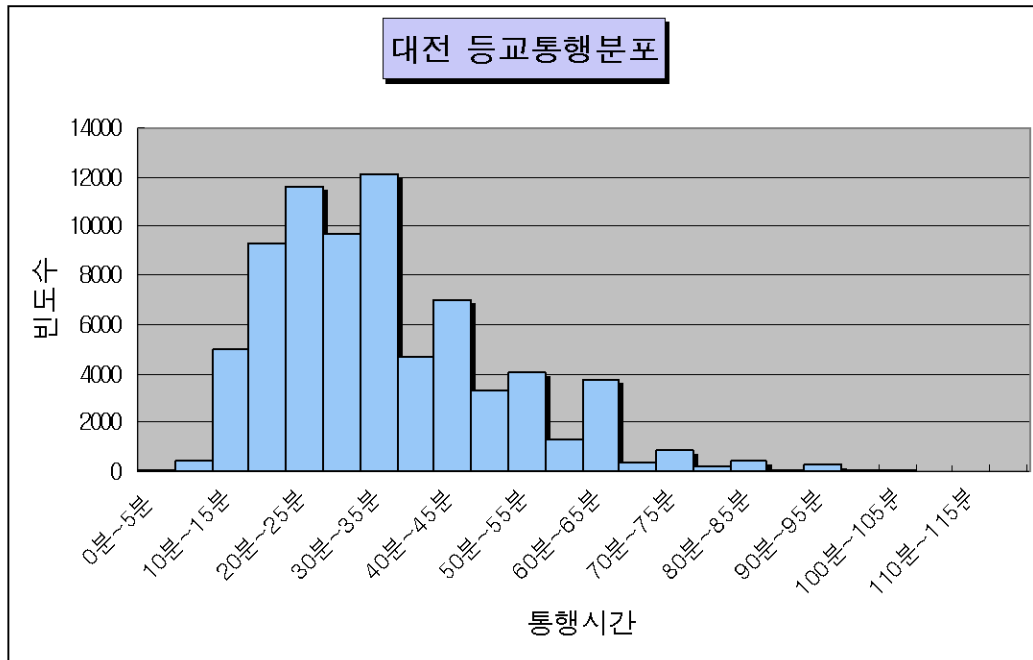


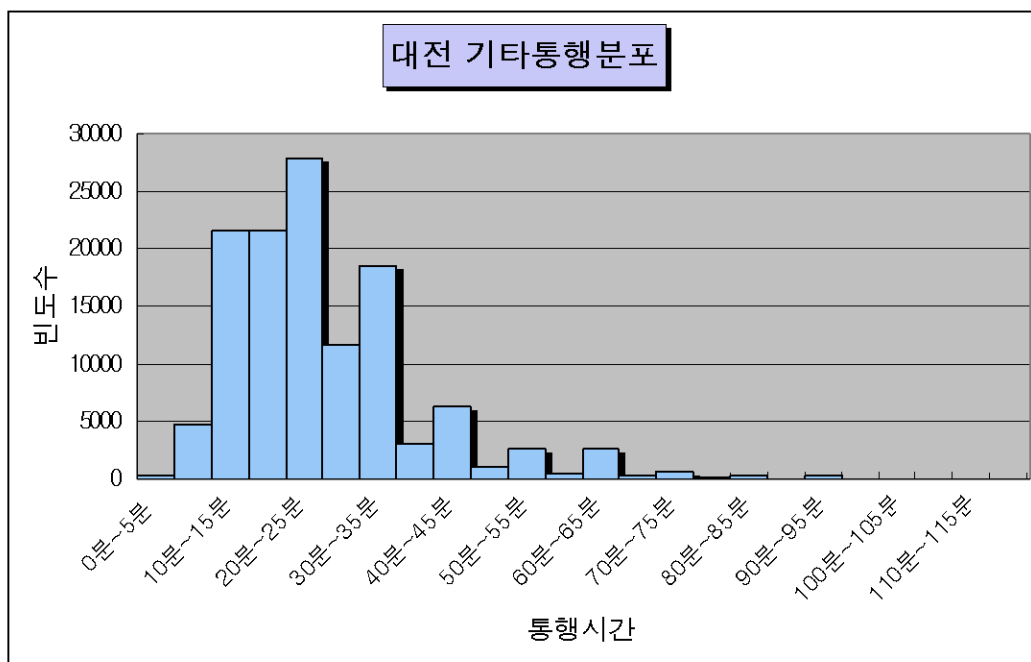
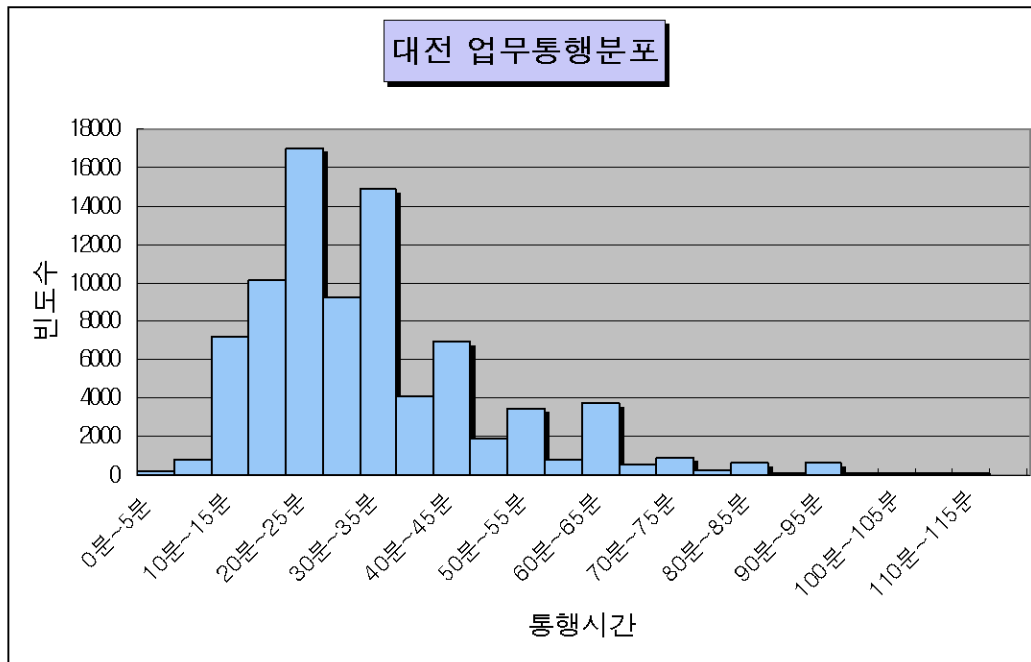




#### 4. 대전광역시권 통행목적별 통행시간분포







C. Disaggregation 최종모형

1. Busan Disaggregation 최종모형

Correlation of Estimates (multiplied by 1000)															
	16	Total TT	CostP	ConstS	ConstB	ConstT	gender_C	inc 2_C	inc 3_C	age 3_C	gender_T	inc 3_T	age 3_T	HBW_C	job3_C
Total TT	-282														
CostP	355	-214													
ConstS	130	-205	-159												
ConstB	117	-97	-184	742											
ConstT	-99	81	-573	412	527										
gender_C	-71	-6	-42	363	483	177									
inc 2_C	12	-4	-13	476	638	332	71								
inc 3_C	4	-11	40	219	293	109	43	348							
age 3_C	-72	-8	25	382	508	182	299	29	63						
gender_T	-94	14	-70	75	107	-271	262	3	4	67					
inc 3_T	-4	-6	-3	18	24	-53	1	-2	300	16	3				
age 3_T	-123	45	-89	36	60	-467	52	3	11	154	147	-7			
HBW_C	-534	180	-168	-107	-55	44	-85	23	-14	-190	51	4	60		
job3_C	2	-2	-5	-18	-19	-15	-61	-52	-4	-183	15	-6	10	-333	
HBW_S	58	56	21	-371	31	-8	8	-1	-1	-2	15	2	22	106	0

## 2. Deagu Disaggregation 최종모형

Correlation of Estimates (multiplied by 1000)															
	16	Total TT	CostLP	ConstS	ConstB	ConstT	gender_C	inc 2_C	inc 3_C	age 3_C	gender_T	inc 3_T	age 3_T	HBW_C	job3_C
Total TT	-207														
CostP	235	-222													
ConstS	167	-35	-229												
ConstB	205	-133	-176	854											
ConstT	-24	99	-555	435	447										
gender_C	-56	3	-31	468	526	169									
inc 2_C	4	-11	9	516	587	249	125								
inc 3_C	15	-35	55	205	230	65	39	264							
age 3_C	-81	-18	17	436	489	149	228	69	72						
gender_T	-63	14	-60	59	66	-401	167	-3	-8	39					
inc 3_T	7	-12	34	0	1	-73	1	0	76	6	-5				
age 3_T	-107	24	-118	46	45	-460	37	-3	-9	130	189	42			
HBW_C	-583	148	-145	-120	-106	21	-66	-13	-13	-132	38	-7	64		
job3_C	-77	12	-7	1	-1	-5	-27	-40	-21	-114	16	-2	14	-278	
HBW_S	60	-17	30	-229	55	-9	10	6	-5	-4	17	-2	22	179	-1

## 3. Deageon Disaggregation 최종모형

Correlation of Estimates (multiplied by 1000)													
	22	IVTT	OVTT	ConstUB	ConstLT	gender_C	inc 2_C	inc 3_C	age 3_C	inc 2_T	inc 3_T	age 3_T	HBW_C
IVTT	-167												
OVTT	28	16											
ConstUB	88	-254	-117										
ConstLT	-412	-20	14	434									
gender_C	-94	5	5	506	349								
inc 2_C	-26	-14	-12	617	257	78							
inc 3_C	-13	-9	-4	191	84	46	199						
age 3_C	-110	-25	22	476	288	210	47	37					
inc 2_T	-14	5	-18	129	-469	-3	236	42	10				
inc 3_T	0	0	-5	36	-132	-3	42	333	10	187			
age 3_T	-116	14	-10	35	-297	0	6	11	219	-64	3		
HBW_C	-607	124	-7	-25	272	-2	14	6	-99	5	-1	59	
job3_C	-38	-6	13	31	36	-7	-63	10	-114	1	-1	-2	-297

## 4. Gwangju Disaggregation 최종모형

Correlation of Estimates (multiplied by 1000)											
	21	Total TC	ConstB	ConstT	gender_C	inc 2_C	inc 3_C	age 3_C	gender_T	age 3_T	HBW_C
Total TC	-125										
ConstB	-334	145									
ConstT	-52	-389	434								
gender_C	4	-65	550	279							
inc 2_C	-38	-11	515	313	105						
inc 3_C	13	-1	119	73	32	116					
age 3_C	-33	-58	501	269	191	47	34				
gender_T	0	-49	82	-371	200	-1	2	40			
age 3_T	-6	-69	42	-417	26	0	0	180	66		
HBW_C	67	-592	-80	232	-26	-16	-1	-132	35	40	
job3_C	2	-47	9	24	-19	-85	11	-77	9	3	-382