

2013년 「국가교통조사 및 DB구축사업」

교통유발원단위 분석연구

8

제 출 문

국토교통부장관 귀하

본 보고서를 국가정보화사업 중 「2013년도 국가교통조사 및 DB구축사업」의 최종보고서를 제출합니다.

2013년 12월

한국교통연구원

원장 김 경 철

**본 『2013년도 국가교통조사 및 DB구축사업』은 다음
연구진에 의해 수행되었습니다.**

참 여 연 구 진

| <한국교통연구원> | |
|--------------------------|---|
| 연구책임자 | <ul style="list-style-type: none"> ◦ 김찬성 연구위원 |
| 연 구 진 | <ul style="list-style-type: none"> ◦ 황상규 선임연구위원 ◦ 박인기, 최정민 연구위원 ◦ 조종석, 박민철, 박용일, 박상준, 이석주, 황순연, 홍다희, 천승훈, 연지윤, 장동익, 한진석 부연구위원 ◦ 최애심, 신영권, 성흥모, 김동호, 김진우, 김규진, 오연선, 강국수, 정승연, 강재원, 홍성표, 이선아, 김형범, 박미란, 주진호, 김정은, 김은미, 정승연, 손강주, 최서윤, 김성민, 김관용, 정재훈, 김경현, 최병남, 박준호, 박흥주, 정창욱 연구원 ◦ 신지현, 손희진 연구조원 |
| <한국해양수산개발원> | |
| 연 구 진 | <ul style="list-style-type: none"> ◦ 김수엽 부연구위원 ◦ 이호춘, 이건우 전문연구원 ◦ 반영길, 김혜주 연구원 |

『2013년도 국가교통조사 및 DB구축사업』

보고서 구성 및 담당연구진

| 번 호 | 과 제 명 | 연 구 진 |
|------|--------------------------|---|
| 제 1권 | 요약보고서 | 박용일, 신영권, 최병남, 김경현, 박준호, 김규진 |
| 제 2권 | 전국 여객 O/D 현행화 | 박인기, 조종석, 천승훈, 박미란, 김동호, 강국수, 김관용, 이선아, 김성민 |
| 제 3권 | 여객교통수요분석 개선방안 연구 | 박인기, 조종석, 천승훈, 김동호, 이선아, 박미란, 김성민, 박흥주, 정창욱 |
| 제 4권 | 화물통행수요추정 개선방안 연구 | 박민철, 강재원, 김형범 |
| 제 5권 | 주요 화주기업의 물류활동 동향분석과 예측 | 홍다희, 정재훈 |
| 제 6권 | 물류지도 작성연구 | 한진석, 강재원, 김형범 |
| 제 7권 | 전국 연안화물O/D 조사 | 김수엽, 이호춘, 이건우, 반영길, 김혜주 |
| 제 8권 | 교통유발원단위 분석연구 | 황순연, 오연선 |
| 제 9권 | 자동차 이용실태조사 | 연지윤, 박상준, 김정은, 주진호 |
| 제10권 | 교통비용, TSI산정 및 온실가스 DB 구축 | 연지윤, 박상준, 주진호, 김정은 |
| 제11권 | 특별교통통행실태조사 | 성홍모, 홍성표 |
| 제12권 | 국가교통 네트워크 구축 | 최정민, 정승연, 김은미, 최애심 |
| 제13권 | 교통네트워크 소통 성능지표 연구 | 이석주, 홍다희, 김진우, 최서윤 |
| 별 책 | 국가교통통계 | 황순연, 장동익, 손강주 |

『2013년도 국가교통조사 및 DB구축사업』

과제별 공동참여·위탁용역 사업자

【공동사업 참여기관】

- 전국여객 O/D 현행화 공동사업 (부산·울산권 부문)
 - ㈜선일이엔씨, 경성대학교산학협력단
- 전국여객 O/D 현행화 공동사업 (대전광역시권 부문)
 - ㈜드림이엔지
- 전국여객 O/D 현행화 공동사업 (광주광역시권 부문)
 - ㈜유신
- 전국여객 O/D 현행화 공동사업 (수도권 부문)
 - 서울연구원, 경기개발연구원, 인천발전연구원
- 전국여객 O/D 현행화 공동사업 (대구광역시권 부문)
 - ㈜고려기술단

【위탁용역 사업자】

- 2013년 국가교통DB점검단 운영지원
 - (사)교통투자평가협회
- 교통시설물조사 및 교통주제도 (도로, 철도) 구축 사업
 - ㈜중앙항업, ㈜팀지오
- 교통주제도 (대중교통) 구축
 - ㈜지노시스템, ㈜팀지오
- 2013년 물류지도 작성
 - ㈜케이엘넷
- 특별교통통행실태 조사 및 이용자 만족도 조사
 - ㈜리서치랩
- 2013년도 국가교통DB Brief 발간대행
 - ㈜피그마리온
- 자동차이용실태조사 자가용 부문
 - ㈜나이스알앤씨

【위탁용역 사업자】

- 도로통행비용함수 개선방안 연구
 - 명지대학교 산학협력단
- 통합교통수요분석방법 정립 및 모형 구축
 - 홍익대학교 산학협력단, (주)에이디엘이엔씨
- 주요화주기업의 물류활동 및 동향분석
 - (주)메트릭스 코퍼레이션
- 교통네트워크 성능평가 연구
 - 서울시립대학교 산학협력단
- 자가용이용실태조사를 위한 모바일 어플리케이션 개선
 - (주)엘비씨소프트, (주)나이스알앤씨
- 대용량 교통자료 활용시스템 구축
 - (주)큐빅웨어
- Car Navigation 자료를 이용한 교통혼잡지도 연구
 - 서울대학교 산학협력단, (주)큐빅웨어
- 국가교통DB 구축 전후 교통시설 타당성평가의 신뢰도 연구2
 - 서울대학교 산학협력단
- 자동차이용실태조사 전세버스 부문
 - (주)동해엔지니어링
- 네비게이션 수치지도를 이용한 교통분석용 네트워크 구축방안 연구
 - (주)현대엠엔소프트
- 국가교통DB 맵북 디자인/발간
 - (주)팀지오 & (주)피그마리온 컨소시엄
- 국가교통DB센터 홈페이지 운영 및 관리환경 개선 사업
 - (주)유에스타21
- 국가교통DB센터 네트워크 운영환경 개선 사업
 - (주)아이넷시스템즈
- 국가교통DB센터 네트워크 운영환경 개선 사업
 - (주)아이넷시스템즈

| |
|---|
| 【위탁용역 사업자】 |
| <ul style="list-style-type: none">• MRIO모형을 이용한 국내 화물수요추정 방안<ul style="list-style-type: none">- (사)한국지역학회• 교통유발원단위 활용방안 연구<ul style="list-style-type: none">- 고려대학교 산학협력단• 교통유발원단위 산출방안 연구<ul style="list-style-type: none">- (사)한국경영정보학회 외 컨소시엄• 화물교통 및 물류시설 사업의 사후평가 화물DB 개선방안 연구<ul style="list-style-type: none">- 부경대학교 산학협력단 |

최종보고서 목차

- 제 1권 요약보고서**
- 제 2권 전국 여객 O/D 현행화**
- 제 3권 여객교통수요분석 개선방안 연구**
- 제 4권 화물통행수요추정 개선방안 연구**
- 제 5권 주요 화주기업의 물류활동 동향분석과 예측**
- 제 6권 물류지도 작성연구**
- 제 7권 전국 연안화물O/D 조사**
- 제 8권 교통유발원단위 분석연구**
- 제 9권 자동차 이용실태조사**
- 제 10권 교통비용, TSI산정 및 온실가스 DB 구축**
- 제 11권 특별교통통행실태조사**
- 제 12권 국가교통 네트워크 구축**
- 제 13권 교통네트워크 소통 성능지표 연구**

목 차

요 약

| | |
|------------------------------------|----|
| 제1장 과업의 개요 | 3 |
| 제1절 과업의 배경 및 목적 / 3 | |
| 제2절 과업의 내용 및 범위 / 4 | |
| 제3절 과업의 수행방법 / 7 | |
| 제2장 교통유발원단위 관련 선행연구 | 11 |
| 제1절 교통유발원단위 조사 현황 검토 / 11 | |
| 제2절 교통유발원단위 분석 현황 검토 / 13 | |
| 제3절 교통유발원단위 활용 현황 검토 / 18 | |
| 제3장 교통유발원단위 분석방법론 | 27 |
| 제1절 교통유발원단위조사 개요 / 27 | |
| 제2절 교통유발원단위 분석방법론 / 30 | |
| 제3절 시설물 상시자료 및 유출입통행량조사 자료 현황 / 34 | |
| 제4장 교통유발통행특성 분석 | 47 |
| 제1절 교통유발통행특성 분석 개요 / 47 | |
| 제2절 시설물 현황조사 분석 / 48 | |
| 제3절 유출입통행량조사 분석 / 56 | |
| 제4절 이용자통행행태조사 분석 / 77 | |
| 제5장 교통유발원단위 활용 연구 | 91 |
| 제1절 교통유발원단위 조사 및 DB 구축 / 91 | |
| 제2절 교통유발원단위 활용 사례 - 교통수요 측면 / 92 | |
| 제3절 교통유발원단위 활용 사례 - 교통정책 측면 / 105 | |
| 제4절 교통유발원단위 활용 개선방안 / 115 | |

| | | |
|-----|---------------------|-----|
| 제6장 | 교통유발원단위 산출 연구 | 121 |
| 제1절 | 산출방안 분석방법 개요 / | 121 |
| 제2절 | 교통유발원단위 산출방안 / | 123 |
| 제3절 | 교통유발원단위 영향력 분석 / | 138 |
| 제7장 | 결론 및 향후 과제 | 167 |
| 제1절 | 결론 / | 167 |
| 제2절 | 향후 추진 과제 / | 170 |
| 부록 | | 173 |

표 목 차

| | |
|--|----|
| 〈표 1- 1〉 교통유발원단위조사 표본 도시 현황 | 4 |
| 〈표 1- 2〉 교통유발원단위조사 용도시설 현황 | 5 |
| 〈표 2- 1〉 교통유발계수 현황 | 19 |
| 〈표 3- 1〉 표본 도시 현황 | 28 |
| 〈표 3- 2〉 조사별 조사항목 및 방법 | 29 |
| 〈표 3- 3〉 유발통행량과 특성변수들간의 상관관계분석_판매시설 | 32 |
| 〈표 3- 4〉 유발통행량과 특성변수들간의 상관관계분석_관람집회시설 | 32 |
| 〈표 3- 5〉 유발통행량과 특성변수들간의 상관관계분석_의료시설 | 32 |
| 〈표 3- 6〉 유발통행량과 특성변수들간의 상관관계분석_숙박시설 | 32 |
| 〈표 3- 7〉 유발통행량과 특성변수들간의 상관관계분석_업무시설 | 33 |
| 〈표 3- 8〉 조사방식별 자료 구성 형식 | 36 |
| 〈표 3- 9〉 판매시설 내부자료 수집결과 비교 | 37 |
| 〈표 3- 10〉 관람집회시설 내부자료 수집결과 비교 | 38 |
| 〈표 3- 11〉 의료시설 내부자료 수집결과 비교 | 39 |
| 〈표 3- 12〉 숙박시설 내부자료 수집결과 비교 | 40 |
| 〈표 3- 13〉 업무시설 내부자료 수집결과 비교 | 41 |
| 〈표 4- 1〉 교통유발통행특성 분석 대상시설 현황 | 47 |
| 〈표 4- 2〉 조사대상시설 용도별 일반현황 | 48 |
| 〈표 4- 3〉 조사대상시설 일반현황_판매시설 | 50 |
| 〈표 4- 4〉 조사대상시설 일반현황_관람집회시설 | 51 |
| 〈표 4- 5〉 조사대상시설 일반현황_의료시설 | 52 |
| 〈표 4- 6〉 조사대상시설 일반현황_숙박시설 | 53 |
| 〈표 4- 7〉 조사대상시설 일반현황_업무시설 | 54 |
| 〈표 4- 8〉 판매시설 유출입 인원 | 56 |
| 〈표 4- 9〉 시간대별 유출입 인원 조사 결과_판매시설 평일(목) | 57 |
| 〈표 4- 10〉 시간대별 유출입 인원 조사 결과_판매시설 주말(토) | 58 |
| 〈표 4- 11〉 시간대별 유출입 인원 조사 결과_판매시설 주말(일) | 59 |
| 〈표 4- 12〉 관람집회시설 유출입 인원 | 60 |
| 〈표 4- 13〉 시간대별 유출입 인원 조사 결과_관람집회시설 평일(목) | 61 |
| 〈표 4- 14〉 시간대별 유출입 인원 조사 결과_관람집회시설 주말(토) | 62 |

| | |
|--|-----|
| 〈표 4- 15〉 시간대별 유출입 인원 조사 결과_관람집회시설 주말(일) | 63 |
| 〈표 4- 16〉 의료시설 유출입 인원 | 64 |
| 〈표 4- 17〉 시간대별 유출입 인원 조사 결과_의료시설 평일 | 65 |
| 〈표 4- 18〉 숙박시설 유출입 인원 | 66 |
| 〈표 4- 19〉 시간대별 유출입 인원 조사 결과_숙박시설 평일(목) | 67 |
| 〈표 4- 20〉 시간대별 유출입 인원 조사 결과_숙박시설 주말(토) | 68 |
| 〈표 4- 21〉 업무시설 유출입 인원 | 69 |
| 〈표 4- 22〉 시간대별 유출입 인원 조사 결과_업무시설 평일 | 70 |
| 〈표 4- 23〉 시간대별 차량 유출입 통행량_판매시설 | 72 |
| 〈표 4- 24〉 시간대별 차량 유출입 통행량_관람집회시설 | 73 |
| 〈표 4- 25〉 시간대별 차량 유출입 통행량_의료시설 | 74 |
| 〈표 4- 26〉 시간대별 차량 유출입 통행량_숙박시설 | 75 |
| 〈표 4- 27〉 시간대별 차량 유출입 통행량_업무시설 | 76 |
| 〈표 4- 28〉 판매시설 유출입 인원의 성별 구성비 | 77 |
| 〈표 4- 29〉 유출입 인원의 연령대별 구성비 | 78 |
| 〈표 4- 30〉 유출입 인원의 통행목적 구성비 | 79 |
| 〈표 4- 31〉 유출입 인원의 도착+출발수단 구성비 | 80 |
| 〈표 4- 32〉 유출입 인원의 승용차 이용 이유 | 81 |
| 〈표 4- 33〉 차량 소유자의 대중교통 이용 이유 | 82 |
| 〈표 4- 34〉 이용자 행태분석 (주중) - 승용차, 화물차, 승합차 | 85 |
| 〈표 4- 35〉 이용자 행태분석 (주말) - 승용차, 화물차, 승합차 | 87 |
| 〈표 5- 1〉 교통영향분석·개선대책 절차 | 92 |
| 〈표 5- 2〉 토지이용별 시설물 특성관련 조사 | 94 |
| 〈표 5- 3〉 TRICS와 TRAVL의 비교 | 95 |
| 〈표 5- 4〉 수요예측 단계별 오차 유형 | 97 |
| 〈표 5- 5〉 아파트 거주자의 적정 표본가구 수 산정 | 99 |
| 〈표 5- 6〉 성별·연령별 통행발생 원단위 산정 | 100 |
| 〈표 5- 7〉 미국 도시별 교통유발부담금 산정식 | 106 |
| 〈표 5- 8〉 부설주차장의 설치대상 시설물 종류 및 설치기준 | 108 |
| 〈표 5- 9〉 지구단위 계획 시행지침 부설주차장 기준 | 111 |
| 〈표 5- 10〉 지침기준 법정주차대수 | 111 |
| 〈표 5- 11〉 교통영향분석개선대책 최종보고서(2009.01) 주차발생 원단위 적용치 | 112 |

| | |
|---|-----|
| 〈표 5- 12〉 1일 승용차 유출입 교통량 원단위 | 112 |
| 〈표 5- 13〉 법정주차대수와 원단위 산출 예측대수 비교 | 112 |
| 〈표 6- 1〉 분석방법론 주요항목 비교 | 122 |
| 〈표 6- 2〉 통합 마스터 데이터셋 | 123 |
| 〈표 6- 3〉 1차 데이터 탐색기준 | 124 |
| 〈표 6- 4〉 조사방식에 따른 통행량 상관관계분석 | 125 |
| 〈표 6- 5〉 영상자료의 전국 차량유발 원단위 분석(평일) | 133 |
| 〈표 6- 6〉 영상자료의 전국 사람유발 원단위 분석(평일) | 134 |
| 〈표 6- 7〉 설문자료의 전국 용도별 차량유발 원단위 분석(평일) | 135 |
| 〈표 6- 8〉 내부자료의 전국 용도별 차량유발 원단위 추정 비교 결과(주중평균) | 136 |
| 〈표 6- 9〉 내부자료의 전국 용도별 차량유발 원단위 추정 비교 결과(주말평균) | 136 |
| 〈표 6- 10〉 내부자료의 전국 용도별 사람유발 원단위 추정 비교 결과(주중평균) | 137 |
| 〈표 6- 11〉 내부자료의 전국 용도별 사람유발 원단위 추정 비교 결과(주말평균) | 137 |
| 〈표 6- 12〉 통행량과 개별 요인별 상관관계 분석 요약 | 139 |
| 〈표 6- 13〉 차량통행량(설문조사) 영향요인, 전체 요인 | 143 |
| 〈표 6- 14〉 차량통행량(영상조사, 평일) 영향 요인, 이용행태 요인 | 145 |
| 〈표 6- 15〉 차량통행량(영상조사, 토요일) 영향 요인, 이용행태 요인 | 145 |
| 〈표 6- 16〉 사람통행량(영상조사, 평일) 영향요인, 이용행태 요인 | 146 |
| 〈표 6- 17〉 사람통행량(영상조사, 토요일) 영향요인, 이용행태 요인 | 146 |
| 〈표 6- 18〉 차량통행량(내부자료) 영향요인, 전체요인 | 147 |
| 〈표 6- 19〉 사람통행량(내부자료) 영향요인, 전체 요인 | 148 |
| 〈표 6- 20〉 단계적 선택법을 이용한 지역별 선택 독립변수 수- 인구 100만 이상 도시 | 150 |
| 〈표 6- 21〉 단계적 선택법을 이용한 지역별 선택 독립변수 수- 인구 100만 미만 도시 | 150 |
| 〈표 6- 22〉 LASSO를 이용하여 선택된 독립변수(전국) | 152 |
| 〈표 6- 23〉 LASSO를 이용하여 선택된 독립변수(용도별) | 152 |
| 〈표 6- 24〉 단계적 선택법을 이용하여 선택된 독립변수 (차량통행량, 전국) | 153 |
| 〈표 6- 25〉 LASSO를 이용하여 선택된 독립변수 (차량통행량, 전국) | 154 |
| 〈표 6- 26〉 LASSO를 이용하여 선택된 독립변수 (차량통행량, 용도별) | 154 |
| 〈표 6- 27〉 LASSO를 이용하여 선택된 독립변수 (차량원단위, 전국) | 154 |
| 〈표 6- 28〉 LASSO를 이용하여 선택된 독립변수 (차량원단위, 용도별) | 154 |
| 〈표 6- 29〉 차량유발 영향변수 분석 - 설문조사 결과 기반 | 158 |
| 〈표 6- 30〉 차량유발 영향변수 분석 - 시설 내부자료 평균 | 159 |

| | |
|---|-----|
| 〈표 6- 31〉 차량유발 회귀식 결과 (사람유발 회귀식과 동시 추정) | 162 |
| 〈표 6- 32〉 사람유발 회귀식 결과 (차량유발 회귀식과 동시 추정) | 163 |

그림목차

| | | |
|------------|--|----|
| 〈그림 1- 1〉 | 교통유발원단위분석연구 수행과정 | 7 |
| 〈그림 3- 1〉 | 교통유발원단위 조사자료 구성체계도 | 35 |
| 〈그림 4- 1〉 | 용도별 일반현황_전체 | 49 |
| 〈그림 4- 2〉 | 용도별 일반현황_판매시설 | 50 |
| 〈그림 4- 3〉 | 지역별 일반현황_판매시설(시설면적(m ²)) | 51 |
| 〈그림 4- 4〉 | 용도별 일반현황_관람집회시설 | 51 |
| 〈그림 4- 5〉 | 지역별 일반현황_관람집회시설(시설면적(m ²)) | 52 |
| 〈그림 4- 6〉 | 용도별 일반현황_관람집회시설 | 52 |
| 〈그림 4- 7〉 | 지역별 일반현황_의료시설(시설면적(m ²)) | 53 |
| 〈그림 4- 8〉 | 용도별 일반현황_숙박시설 | 53 |
| 〈그림 4- 9〉 | 지역별 일반현황_숙박시설(시설면적(m ²)) | 54 |
| 〈그림 4- 10〉 | 용도별 일반현황_업무시설 | 54 |
| 〈그림 4- 11〉 | 지역별 일반현황_업무시설(시설면적(m ²)) | 55 |
| 〈그림 4- 12〉 | 판매시설 요일별 총유출입 인원 현황 | 56 |
| 〈그림 4- 13〉 | 시간대별 유출입 인원 결과_판매시설 평일(목) | 57 |
| 〈그림 4- 14〉 | 시간대별 유출입 인원 결과_판매시설 주말(토) | 58 |
| 〈그림 4- 15〉 | 시간대별 유출입 인원 결과_판매시설 주말(일) | 59 |
| 〈그림 4- 16〉 | 관람집회시설 요일별 총유출입 인원 현황 | 60 |
| 〈그림 4- 17〉 | 시간대별 유출입 인원 결과_관람집회시설 평일(목) | 61 |
| 〈그림 4- 18〉 | 시간대별 유출입 인원 결과_관람집회시설 주말(토) | 62 |
| 〈그림 4- 19〉 | 시간대별 유출입 인원 결과_관람집회시설 주말(일) | 63 |
| 〈그림 4- 20〉 | 의료시설 평일 총유출입 인원 현황 | 64 |
| 〈그림 4- 21〉 | 시간대별 유출입 인원 결과_의료시설 평일 | 65 |
| 〈그림 4- 22〉 | 숙박시설 요일별 총유출입 인원 현황 | 66 |
| 〈그림 4- 23〉 | 시간대별 유출입 인원 결과_숙박시설 평일(목) | 67 |
| 〈그림 4- 24〉 | 시간대별 유출입 인원 결과_숙박시설 주말(토) | 68 |
| 〈그림 4- 25〉 | 업무시설 평일 총유출입 인원 현황 | 69 |
| 〈그림 4- 26〉 | 시간대별 유출입 인원 결과_업무시설 평일 | 70 |
| 〈그림 4- 27〉 | 시간대별 차량 유출입 통행량 분포(%)_판매시설 | 71 |
| 〈그림 4- 28〉 | 시간대별 차량 유출입 통행량 분포(%)_관람집회시설 | 73 |

| | |
|---|-----|
| 〈그림 4- 29〉 시간대별 차량 유출입 통행량 분포(%)_의료시설 | 74 |
| 〈그림 4- 30〉 시간대별 차량 유출입 통행량 분포(%)_숙박시설 | 75 |
| 〈그림 4- 31〉 시간대별 차량 유출입 통행량 분포(%)_업무시설 | 76 |
| 〈그림 4- 32〉 유출입 인원의 성별 구성비 | 77 |
| 〈그림 4- 33〉 유출입 인원의 연령대별 구성비 | 78 |
| 〈그림 4- 34〉 유출입 인원의 통행목적 구성비 | 79 |
| 〈그림 4- 35〉 유출입 인원의 도착+출발수단 구성비 | 80 |
| 〈그림 4- 36〉 유출입 인원의 승용차 이용 이유 | 81 |
| 〈그림 4- 37〉 차량 소유자의 대중교통 이용 이유 | 82 |
| 〈그림 5- 1〉 교통영향분석·개선대책의 교통유발원단위 적용사례 | 93 |
| 〈그림 5- 2〉 미국 교통영향평가 과정 | 96 |
| 〈그림 5- 3〉 통행발생 원단위를 이용한 통행발생량 예측 | 98 |
| 〈그림 5- 4〉 대규모 도시개발계획절차에서의 교통유발 원단위 활용 | 103 |
| 〈그림 5- 5〉 지구단위계획에서 교통유발원단위 활용절차 | 103 |
| 〈그림 5- 6〉 주차수요예측방법예시 | 110 |
| 〈그림 5- 7〉 주차수요 예측에의 교통유발원단위 적용 | 113 |
| 〈그림 5- 8〉 교통영향분석·개선대책 적용방안 예시 (주차원단위 포함) | 116 |
| 〈그림 6- 1〉 Box Plot 설명 | 139 |
| 〈그림 6- 2〉 의사결정나무 구조 | 141 |
| 〈그림 6- 3〉 의사결정나무 알고리즘 | 142 |
| 〈그림 6- 4〉 의사결정나무 : 차량통행량(설문조사), 전체요인 | 143 |
| 〈그림 6- 5〉 의사결정나무 : 차량통행량(영상조사, 평일), 이용행태요인 | 144 |
| 〈그림 6- 6〉 의사결정나무 : 차량통행량(영상조사, 토요일), 이용행태요인 | 144 |
| 〈그림 6- 7〉 의사결정나무 : 사람통행량(영상조사, 평일), 이용행태요인 | 145 |
| 〈그림 6- 8〉 의사결정나무 : 사람통행량(영상조사, 토요일), 이용행태요인 | 146 |
| 〈그림 6- 9〉 의사결정나무 : 차량통행량(내부자료), 전체요인 | 147 |
| 〈그림 6- 10〉 의사결정나무 : 사람통행량(내부자료), 전체 요인 | 148 |

요 약

요 약

1. 과업의 개요

가. 과업의 배경 및 목적

1) 과업의 배경

- 도시교통 혼잡관리는 주요 교통문제로 교통수요관리정책의 중요성이 높아지고 있는데, 대표적인 교통유발부담금 제도 등에 활용되는 교통유발계수를 개선하기 위해서는 시설물의 교통유발실태 파악이 우선되어야 함
- 변화된 도시 및 교통여건에 따라 시행된 2012년 교통유발원단위조사를 근거로 교통유발원단위 실태변화를 분석하고자 함
- 교통유발원단위의 산정 및 시설물의 통행특성분석을 통하여 교통수요예측 및 혼잡관리, 주차 등 교통정책 시행 근거로 활용하기 위하여 시설물 대상 통행특성자료의 구축이 필요함

2) 과업의 목적

- 교통유발원단위란 특정 시설물을 유출입하는 사람 또는 차량의 대수를 단위지표로 환산하여 나타낸 양적인 척도로, 2012년 사업에서 시행된 교통유발원단위조사 결과의 상세분석을 통해 교통유발원단위를 산정하고 용도시설별 교통유발원단위를 구축함으로써 교통수요예측 및 교통정책 등에 대한 활용성을 제고하는 것을 목적으로 함

나. 과업의 내용 및 범위

1) 과업의 범위

① 시간적 범위

- 과업기간: 2013년 3월 ~ 2013년 12월
- 분석기준년도: 2012년 기준
 - 2012년 사업 교통유발원단위조사 결과(2012년 11월 ~ 2013년 3월)

② 공간적 범위

○ 전국 대상

- 인구규모 10만 이상 도시(71개)
- 표본 도시: 전국 인구규모별 18개 시
 - 인구규모 및 지역별 분포 기준 적용 할당함
 - 인구 100만 이상 도시 - 서울특별시, 부산광역시, 인천광역시, 대구광역시, 대전광역시, 광주광역시, 울산광역시, 창원시, 수원시(9개 도시)
 - 인구 50만~100만 도시 - 청주시, 전주시(2개 도시)
 - 인구 30만~50만 도시 - 제주도, 파주시(2개 도시)
 - 인구 30만~10만 도시 - 춘천시, 아산시, 양산시, 목포시, 경산시(5개 도시)

<표 1> 교통유발원단위조사 표본 도시 현황

| 구분 | 특별·광역시 | | | 도 지역 | | | 소계 |
|-----|--------|-------|-------|--------|-----|-----|----|
| 수도권 | 서울특별시 | 인천광역시 | - | 수원시 | 파주시 | - | 4 |
| 강원권 | - | - | - | 춘천시 | - | - | 1 |
| 충청권 | 대전광역시 | - | - | 청주시 | 아산시 | - | 3 |
| 전라권 | 광주광역시 | - | - | 전주시 | 목포시 | - | 3 |
| 경상권 | 부산광역시 | 대구광역시 | 울산광역시 | 창원시 | 경산시 | 양산시 | 6 |
| 제주권 | - | - | - | 제주시 | - | - | 1 |
| 소계 | 7개 도시 | | | 11개 도시 | | | 18 |

- 총 16개 대분류 용도시설(64개 중분류) 중 5개 용도시설(10개 중분류 해당)
 - 관람집회시설(영화관, 공연장, 예식장), 업무시설(일반업무시설, 공공업무시설(시청, 구청)), 대형의료시설(종합병원), 대형판매시설(백화점, 대형마트), 대형숙박시설(관광호텔, 리조트)

<표 2> 교통유발원단위조사 용도시설 현황

| 대분류 | | 중분류 | | | |
|--------|----|--------|----------------|-----|----|
| 구분 | 개수 | 구분 | | | 개수 |
| 업무시설 | 1 | 일반업무시설 | 공공업무시설(시청, 구청) | | 2 |
| 판매시설 | 1 | 백화점 | 대형마트 | | 2 |
| 의료시설 | 1 | 종합병원 | | | 1 |
| 관람집회시설 | 1 | 영화관 | 공연장 | 예식장 | 3 |
| 숙박시설 | 1 | 관광호텔 | 리조트 | | 2 |
| 소계 | 5 | 소계 | | | 10 |

- 연면적 기준 1,000㎡이상 시설물 대상

③ 내용적 범위

- 본 과업은 교통유발원단위 산정 및 상세분석과 활용성 제고 부문으로 크게 구성됨
 - － 교통유발원단위조사 상세분석: 교통유발원단위조사 결과 데이터 클리닝을 통한 기초 및 상세분석, 교통유발원단위 산정 및 구축
 - － 교통유발원단위조사 활용성 제고 부문: 교통유발원단위 관련 국내외 사례 검토 및 교통수요, 교통정책 측면에서 활용방안 모색

2) 과업의 내용

① 교통유발원단위 분석

- 교통유발원단위조사 결과 데이터클리닝
- 교통유발원단위 분석방법론 비교를 통한 교통유발원단위 산출
- 교통유발원단위 산출결과의 신뢰도 검증
- 교통유발원단위 상세분석

② 교통유발통행특성 분석

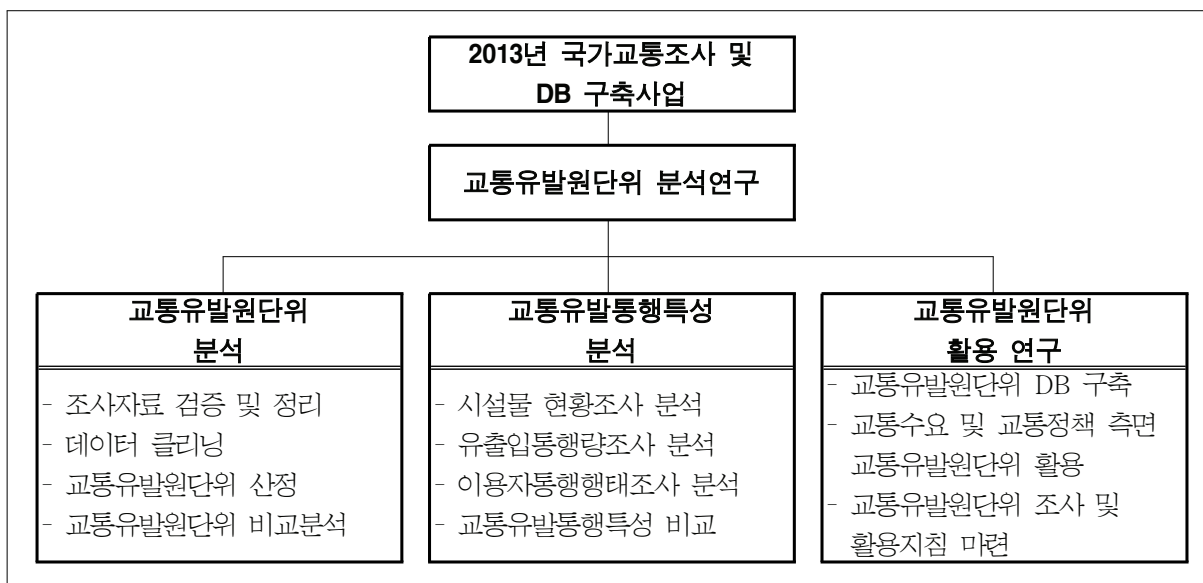
- 교통유발원단위 영향요인 연구
- 시설물 통행특성 영향요인 분석
- 교통유발통행특성 상세분석

③ 교통유발원단위 활용

- 교통유발원단위 교통수요 측면 활용방안
- 교통유발원단위 교통정책 측면 활용방안
- 교통유발원단위 기타 측면 활용방안

다. 과업의 수행방법

- 본 과업은 조사방법론 연구, 조사계획 수립, 교통유발원단위조사 수행, 조사결과 분석, DB구축, 교통유발원단위 활용성 제고방안의 단계로 수행함
- 본 과업은 조사방법론 연구, 조사계획 수립, 교통유발원단위조사 수행, 조사결과 분석, DB구축, 교통유발원단위 활용성 제고방안 연구의 단계로 수행함
- 본 과업은 크게 교통유발원단위 분석, 교통유발통행특성 분석, 교통유발원단위 활용의 3부분으로 구성됨



<그림 1> 교통유발원단위분석연구 수행과정

2. 교통유발원단위 관련 선행연구

가. 교통유발원단위 조사 현황 검토

1) 교통유발원단위조사(한국교통연구원)

- 국가교통조사의 일환으로 대상 용도 시설물의 사람/차량전수 통행량(유입/유출) 조사
- 교통유발원단위 DB 구축을 통한 교통계획시 활용 및 교통유발부담금 교통유발계수 산정 등의 교통혼잡관리 목적
- 1999~2001년 조사, 2010~2012년 조사를 수행하였으며 2014년 복합용도시설 시범조사 예정

2) 교통유발시설물조사(서울특별시)

- 도시혼잡관리 목적으로 대규모 교통유발시설물을 대상으로 수행하는 통행량조사
- 업무, 판매, 숙박, 의료시설 대상으로 시설물 유출입 교통량(차량), 인접 도로 교통량 통행속도 관측 조사

3) 교통영향분석·개선대책 수립 시 조사수행(교통영향분석개선대책 수립 시행자)

- 대책수립대상 시설 중 해당 지역 용도 시설물의 최근 3년 이내 조사자료가 없는 경우 시행하며 개별 사업별 필요시 사업자가 시행하며 조사방법상에 차이 있고 사업별로 첨두시 조사를 통한 추정결과를 활용하는 사례도 있음

4) 통행발생 원단위 적용의 신뢰성 향상 방안(한국교통연구원, 2008)

- 통행발생 원단위 조사는 기존에 이용하고 있는 계통추출방법의 오차를 줄일 수 있도록 층화임의추출법(Stratified Random Sampling)을 이용하여 표본을 추출하는 것을 제안하며 특히 원단위 산정자료의 신뢰도를 높이기 위해 주거 면적별, 연령별 평균 통행발생원단위의 95%와 99%의 신뢰구간값을 제시하여 원단위 적용의 다양한 대안을 제시함

5) 표준교통량 및 교통유발계수 산정방안 연구(서울특별시, 2011)

- 표준교통량 산정과 교통유발계수 등에 대한 체계적인 연구가 필요하고 그러한 연구를 바탕으로 한 교통혼잡 특별관리 지정 및 운영에 관한 법령의 개선 필요성이 제기됨
- 복합시설물의 교통유발특성을 감안하여 표준교통량 산정방법을 제안하고 교통유발계수를 시설물의 유발교통량에 따라 산정하는 방법을 제시함

나. 교통유발원단위 분석 현황 검토

1) 교통영향평가제 시행방안에 관한 연구(한국교통연구원, 1987)

- 교통영향평가제도¹⁾를 시행함에 있어 사전검토가 필요한 평가대상, 평가방법을 제시하였으며 보정된 발생교통량을 종속변수로, 시설물의 연면적과 규모, 원점회귀분석과 도시별 특성을 고려한 지표를 설명변수로 두고 가변수 회귀분석을 실시하여 교통유발원단위를 산출함

¹⁾ 2009년 이후 명칭변경으로 교통영향분석·개선대책임

2) 경기도 통행유발원단위 산정방안 연구(경기개발연구원, 1998)

- 경기도 전 지역을 인구 30만 이상 도시와 미만 도시로 구분하여 조사
- 시설용도별 선형회귀식을 이용하여 통행유발원단위를 산정하였고, 회귀식에서는 통행유발과 관련된 도시특성변수, 시설물의 통행유발변수를 고려하고 있음

3) 도시교통정비지역 내·외 각종 교통유발 실태·과약 연구(한국교통연구원, 2007)

- 교통영향평가 및 국가교통조사 자료를 이용하여 시설용도별 도시규모별 요일별 교통유발원단위를 산정하고, 이들이 갖는 통계적인 특성을 분석하였음

4) Trip Generation(미국 ITE : Institute of Transport Engineer, 2012)

- 가능한 한 모든 용도의 시설물에 대한 일관된 교통유발원단위를 제공을 목적으로 작성하며, 구축한 자료는 주변 교통시설개선기금, 교통시설부담금의 산정시 기초자료로 활용됨
- 172개 용도시설에 대해 5,500여개의 데이터 수록, 현재 9판(2012년 9월 발행)까지 발간(1판 ~9판까지 자료 누적)
 - 장점: 수십 년 동안 수행된 조사내용이 누적되어 다양한 시설물과 많은 표본수가 확보됨
 - 단점: 수십 년에 걸쳐 수행된 조사결과를 누적하여 조사시점상의 차이가 존재하므로 조사 결과자료의 신뢰도에 대한 검증이 요구됨
- 시설물의 교통유발원단위 산정의 지표는 기본적으로 건축물의 연면적을 이용하고, 판매시설의 경우는 건축물의 임대면적, 그 이외의 시설물은 학생수, 가구수, 객실수 등의 시설물 각각의 특성변수를 이용함
- 주중, 토요일, 일요일 3일간 전일, 주변도로 오전 첨두시간, 주변도로 오후 첨두시, 시설물 오전 최대유발시간, 시설물 오후 최대유발시간의 5가지 시간대로 분류하여 최대 15가지 시간대에 대한 용도별 유발원단위를 작성함. 판매시설의 경우 일반시설의 연면적과는 다른 임대면적(GLA: Gross Leasable Area)²⁾을 사용함

²⁾ 임대면적은 옥내주차장, 계단, 엘리베이터 등 임대되지 않은 부분을 제외한 면적으로서 백화점, 쇼핑센터, 도매시장 등 대부분의 판매시설이 임대면적을 사용하고 있음

5) 대규모 개발지구 관련 교통계획 매뉴얼(일본국토교통성, 2008)

- 대규모 개발에 따른 발생교통량의 예측, 기존 교통시설의 영향평가, 필요한 교통대책입안 등의 국지적인 도시교통계획 수립과 개발계획에 필요한 교통대책을 수립을 효율적으로 수행하기 위하여 국토교통성은 『대규모 개발지구 관련 교통계획 검토매뉴얼』을 작성하였음
- 도시입지를 동경권, 오사카권, 기타도시의 3개로 분류하고 총 12개의 대분류, 49개의 소분류를 통해 건축물에 대한 연상면적당 차량 및 사람의 유발원단위를 작성하였음
- 사람단위 교통유발원단위 제시: 사람 통행량을 추정한 다음 수단분담률과 재차인원을 적용하여 차량 통행량을 추정
- 업무시설, 상업시설, 주거시설에 대해서만 원단위 제시

다. 교통유발원단위 활용 현황 검토

1) 교통유발계수

- 일반적인 교통유발계수는 발생통행이 도시지역 전반에 종일 미치는 혼잡 부하의 정도를 시설용도별 및 지역별로 나타낸 상대적 지표로 정의하나, 교통유발부담금제도 상의 교통유발계수는 일반적 개념에 제도가 목적으로 하는 교통수요관리의 유도, 재원의 확보를 위한 정책 지향적 가중값이 추가된 법적 계수의 개념임
- 교통유발계수는 1990년 교통유발부담금 산정을 위하여 처음 작성되었음. 당시 계수는 19개 시설과 4개 지역으로 총 76개의 카테고리로 분류하였으며, 지역분류는 서울특별시, 기타지역으로 대분류하고 이를 각각 도심지역과 외곽지역으로 세분류하였음

2) 교통유발부담금제도 개선방안에 관한 연구(한국교통연구원, 2000)

- 교통유발부담금은 통행량의 과거 자료보다는 건축물 연면적을 기준으로 부과되므로 교통유발계수 적용 및 부과대상범위의 형평성 문제 등이 발생함
- 교통유발부담금의 효율성을 제고하기 위해 지역 특성 및 교통여건에 따른 부담금 부과방안 마련, 부담금 부과기준 개선방안, 단위부담금 조정방안을 제시함

3) 서울시 교통유발부담금 제도개선방안 연구(서울시정개발연구원, 2002)

- 개별 시설특성을 고려한 교통유발원단위 산정을 위해 유발 교통량 지표가 필요함에 따라 2001년 한국교통연구원의 조사방법에 따라 서울시를 대상으로 유발교통량을 산정
- 8개 시설용도, 10개 용도표본시설 대상, 최종 선정시설물 138개 교통유발원단위조사(시설물 관련조사, 교통량조사, 통행행태조사)를 수행하였으며 도시규모 100만 이상 업무시설 조사자료를 이용하여 유발원단위를 산정하고 이를 기준으로 용도별 상대적 교통유발계수를 산정함

4) 교통유발부담금 부과기준 개선방안 연구(한국교통연구원, 2008)

- 교통유발부담금 제도의 문제점을 부과대상과 기준, 감면제도, 관리체계에 초점을 맞춰 파악하였고, 문제점에 따라 단기 및 중장기로 구분하여 개선방안을 제시

5) 효율적인 교통수요관리를 위한 교통유발부담금 제도 개선방안 연구(서울시정개발연구원, 2008)

- 단위부담금 관련 방안으로 부산시의 도심지를 1급지, 2급지로 구분하여 3단계로 단위부담금을 차등적용한 것과 같이 도심·부도심 지역, 외곽지역으로 구분 차등화 적용하고 조례 상향 조정범위를 현행 100에서 200까지 확대 필요 제안
- 교통유발계수 재조정 측면에서 인구 500만명 이상 도시의 교통유발계수 추가
- 시설용도 재분류를 통한 형평성 보완
- 교통혼잡특별관리구역 및 관리시설물 제도와의 연계

6) 표준교통량 및 교통유발계수 산정방안 연구 (2010, 서울시정개발연구원)

- 교통유발부담금제도에 활용되는 교통유발량을 예측하고 교통유발계수를 산정하기 위해 교통유발원단위 산정이 선행되어야 하며 기존의 방안을 비교검토하여 개선방안을 제시함
- 유입교통량을 기준으로 4개의 용도시설(업무시설, 숙박시설, 의료시설, 판매시설)에 대해 조사 수행
- 연구결과 개선방안으로 판매시설에서 대형마트를 백화점과 쇼핑몰에서 분리 및 세분화하고 승용차 이용률과 시간대별 교통량을 감안하여 교통유발계수를 산정하고 시설물 입지 위치에 따른 차별적 유발계수 적용하는 방안을 제안함

6) 교통유발부담금 산정기준 개선방안(한국교통연구원, 2012)

- 교통유발부담금 산정기준 개선방안 중 중장기적으로 제시된 교통유발계수 적정성 제고를 위하여 향후 과제로 교통유발원단위조사를 우선적으로 시행하고, 산출된 교통유발원단위를 근거로 교통유발계수 산정방안을 연구해야 할 것임
- 교통유발부담금이 시설물의 교통유발특성을 반영하여 부과되도록 교통유발계수의 적정성 검토를 위하여 여건변화에 따라 지속적인 모니터링이 필요한 사항임
- 교통량 감축활동에 따른 경감제도 개선을 위하여 교통량 감축이행 증빙자료 및 실태점검을 체계화해야 하며, 제도 개선을 위해서는 교통유발부담금 관련 현황자료에 대한 지속적인 모니터링이 필요함
- 장기적으로 교통량 감축활동 및 경감효과와 관련하여 효과 검증을 위한 조사 및 연구를 통하여 보다 효과적인 교통량 감축활동 발굴 개선이 요구됨

7) 미국 교통영향부담금조사

- 국가교통영향부담금(Traffic Impact Fee)조사는 5가지 대표 유형(단독주택, 다가구주택, 판매시설, 업무시설, 산업시설)에 대해서 전국 기준 조사를 수행함
- 미국 28개 주를 대상으로 총 10가지 시설부담금(도로, 상수도, 하수도, 우수처리, 공원, 경찰서, 도서관, 쓰레기처리, 학교)에 대한 조사를 수행하며, 도로 부문의 경우 28개 주의 조사대상에 모두 포함됨

3. 교통유발원단위 분석방법론

가. 교통유발원단위조사 개요

1) 시간적 범위

- 조사기간 : 2012년 10월 ~ 2013년 3월
 - 조사기간 중 휴가, 이벤트, 기상상태, 시설물의 특성 등에 따라 비정상적인 교통수요가 발생하는 시기는 조사기간에서 제외함
- 조사시간

- 업무시설과 의료시설은 평일(화·수·목) 중 1일, 출퇴근시간 전후 1시간 포함 (07:00~21:00)
- 대형마트 및 백화점을 대상으로 하는 판매시설은 평일 중 1일(월·금요일 제외)과 주말(토·일요일)을 합쳐 총 3일(목·토·일) 조사
- 영화관, 공연장, 음식점을 포함하는 관람집회시설은 평일 중 1일(월·금요일 제외)과 주말(토·일요일)을 합쳐 총 3일(목·토·일) 조사
- 숙박시설은 평일 중 1일(월·금요일 제외)과 주말(토요일)을 합쳐 총 2일 조사
- 개·폐점시간 전후 1시간 포함하고 24시간 운영 시 운영시간 전후 1시간을 포함(조사 전일 23:00 ~ 조사 후일 01:00) 개·폐점 시간의 차이가 있는 경우 조사위치별 시간 조정

2) 공간적 범위

○ 전국 대상

- 인구규모 10만 이상 도시(71개)
- 표본 도시: 전국 인구규모별 18개 시
 - 인구 100만 이상 도시 - 서울특별시, 부산광역시, 인천광역시, 대구광역시, 대전광역시, 광주광역시, 울산광역시, 창원시, 수원시(9개 도시)
 - 인구 50만~100만 도시 - 청주시, 전주시(2개 도시)
 - 인구 30만~50만 도시 - 제주시, 파주시(2개 도시)
 - 인구 30만~10만 도시 - 춘천시, 아산시, 양산시, 목포시, 경산시(5개 도시)

○ 총 16개 대분류 용도시설(64개 중분류) 중 5개 용도시설(10개 중분류 해당)

- 관람집회시설(영화관, 공연장, 음식점), 업무시설(일반업무시설, 공공업무시설(시청, 구청)), 대형의료시설(종합병원), 대형판매시설(백화점, 대형마트), 대형숙박시설(관광호텔, 리조트)

○ 대상 시설물 : 연면적 기준 1,000㎡ 이상 시설물

3) 내용적 범위

- 교통유발원단위조사는 시설물 현황조사, 사람/차량 유출입 통행량조사, 이용자 통행행태조사의 3가지 조사로 구성됨
 - 시설물 현황조사는 시설 담당자 설문조사방식, 유출입통행량조사는 영상촬영조사방식, 이용자 통행행태조사는 이용자 대상 설문조사 방식으로 실시됨

<표 3> 조사별 조사항목 및 방법

| 구분 | 조사항목 | 조사방법 |
|-----------|--|------------------------------|
| 시설물현황조사 | 시설용도, 소재지, 건물의 특성, 종사자수, 시설물 주변 대중교통 현황, CCTV 운영 여부, 교통수요관리프로그램(TDM) 시행 여부 등 시설물 일반현황 | 문헌조사 및 현장관측조사 담당자 설문조사 |
| | 시설물 주차대수, 이용인원수 등 (자동인식시스템 등 내부자료 있는 경우 자료 협조) | 담당자 설문조사 (시설물 내부자료 협조) |
| 유출입통행량조사 | 유출입 사람수 | 영상촬영조사 |
| | 유출입 차량수, 차종, 재차인원, 번호판 등 | (조사시간 연속조사 촬영 후 계수) |
| 이용자통행행태조사 | 이용자의 통행목적, 이용교통수단, 차량 이용자의 주차·하차 위치, 차량 이용자의 재차인원 등 | 이용자 설문조사 (표본조사) |

나. 교통유발원단위 분석방법론

1) 교통유발원단위 조사자료 검증

- 조사자료 논리 검수와 자료 임의 표집 검수를 통해 조사자료 검증
- 요일별 시간대별 통행량 분포가 상이한 경우 해당 시간대의 계수결과 및 영상자료를 검토하여 원인분석
- 각 시설의 영상장비에 대해 임의의 한 시간(주로 피크시간대)의 검수 수행
- 데이터 클리닝을 통해 오류원인에 대한 분석 작업을 수행한 후 이상치 제거 검토

2) 교통유발원단위 산정

- 교통유발원단위는 가중평균에 의한 방법과 최소자승법(회귀식)에 의한 방법으로 구분하여 산출함
 - 가중평균법: 개별 값들의 비중에 곱하여 합하는 방법으로, 그 방법이 용이하여 일반적으로 사용되나 비중이 큰 값에 의해 평균이 결정될 수 있는 점을 유의해야 함
 - 최소자승법: 실제값과 직선추세선상의 예측값의 오차승의 합이 최소가 되도록 원단위 값을 결정하는 방법으로 회귀식에서 사용되는 방법으로 비중이 큰 값의 영향을 줄일 수 있으나, 최소 4개 이상의 표본수가 확보되어야 통계적 유의성 있음
- 산출된 결과의 표준편차 및 변동계수를 각각 비교하여 오차가 최소가 되는 원단위 값(평균) 선정함

3) 교통유발원단위 비교 분석

- 시설물현황조사 및 유출입통행량조사 조사데이터를 기준으로 각각의 교통유발원단위를 산정하고 이를 비교
- 교통유발원단위 비교를 통해 시설현황 및 지역특성에 대한 설명력이 크며 통계적으로 유의한 교통유발원단위를 선정함
- 용도별, 지역별, 시기별 구분을 적용한 교통유발원단위 비교 분석 수행

다. 시설물 상시자료 및 유출입통행량조사 자료 현황

1) 시설물 상시자료 현황

- 시설물 관리자로부터 수집된 시설현황 및 교통수요에 관한 자료로써 용도별, 지역별 주차현황, 시설 및 고용 규모, 유출입통행량 등을 분석
- 시설현황 파악을 통한 교통유발량 산출시 영향을 미치는 설명변수를 산출하고 유출입통행량 자료의 분석을 통해 교통유발량 산출시 활용
- 시설물 상시자료를 구성하는 자료항목
 - － 시설현황(시설용도, 소재지, 건물의 특성 등), 운영현황(CCTV 운영 여부, 교통수요관리프로그램(TDM) 시행 여부 등), 수요현황(차량/사람 자동인식시스템이 구축된 경우 유출입통행량)

2) 유출입통행량조사 자료 현황

- 유출입통행량조사는 특정 시설물에 대하여 유출입 사람수와 차종별 차량수 및 재차인원 등 시설 이용자 및 종사자를 대상으로 하는 관측조사로써 교통유발량에 해당함
- 유출입통행량조사 자료항목
 - － 통행특성(유출입 차량의 차종, 유출입하는 차량의 번호판, 유출입 시간 등), 수요현황(사람 및 차량 유출입량, 재차인원 등)

3) 교통유발원단위 조사자료간 특성 비교

- 2012년 교통유발원단위조사의 경우 조사예산상 한계를 최소화하기 위하여 교통유발량을 담당

자 설문조사, 영상촬영조사, 시설물 내부 자료 수집의 3가지 방식으로 수행함

- 특정 일자의 표본조사로 인하여 발생하는 조사오차를 최소화하기 위하여 일정기간 동안 시설물 내부자료를 근거로 교통유발량의 변동 규모를 검토함으로써 표본조사상 한계를 보완함
- 자료 구성체계는 담당자 설문조사자료와 영상촬영조사자료, 담당자 설문조사자료와 시설물 내부자료간에 시설물이 중첩되어 조사되었으며, 3가지 방식으로 모두 조사된 시설물의 빈도는 매우 낮게 나타났음

<표 4> 조사방식별 자료 구성 형식

| 조사방식 | 사람 유출입통행량 | 차량 유출입통행량 | 비고 |
|-------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 담당자 설문 조사자료 | 평균 통행량/일 | 평균 통행량/일 | - |
| 시설물 내부 자료 | 평균 유동인원/자료기간 기간별 유동인원 | 평균 주차대수/자료기간 기간별 주차대수 | 시간대별, 1일, 보관기간별 |
| 영상촬영 조사자료 | 유출입통행량 | 유출입통행량 | 시간대별, 1일 유입, 유출 구분가능 |

4) 시설물 상시자료 및 유출입통행량조사 자료 수집결과

- 5개의 용도시설에 대한 시설물현황조사 내부자료 수집결과와 시설물의 영상촬영조사 자료를 비교 검토 해본 결과 복합시설을 제외한 시설에 대한 통행량은 유사함
- 대부분의 시설에서 내부자료 수집결과가 영상촬영조사 자료 대비 큰 경향을 나타내고 있으며 이는 중복통행에 대한 포함여부에 의한 것으로 분석됨

5) 시설물 상시자료 및 유출입통행량조사 자료 적용방안

- 시설물 상시자료 기초분석을 통해 기본적인 시설 현황을 파악하고 통행량에 영향을 주는 요인을 찾아내어 의미있는 관련성을 도출
- 시설물 상시자료에 대한 현황 분석 및 유출입통행량조사(영상촬영조사)와 비교를 통해 적용 방안 도출
- 유출입통행량조사 자료에 대한 현황 분석을 통해 적용 방안 도출

6) 교통유발원단위 산정

- 시설물 상시자료를 적용하여 교통유발원단위 산정
- 유출입통행량조사 자료를 적용하여 전국 단위 교통유발원단위 산정

라. 교통유발원단위 비교 분석

1) 교통유발원단위 산정결과

<표 4> 전국 단위 유발원단위 비교

단위: 인/1,000㎡·일, 인/종사자 1인·일, 대/1,000㎡·일, 대/종사자 1인·일

| 구분 | | 원단위 | | 사람유발원단위 | | | 차량유발원단위 | | |
|----------|-----|------|------|---------|-------|------|---------|-------|------|
| | | | | 원단위 | 표준편차 | 변동계수 | 원단위 | 표준편차 | 변동계수 |
| 판매 시설 | 평 일 | 연면적 | 가중평균 | 673.7 | 536.2 | 0.80 | 146.5 | 121.5 | 0.83 |
| | | | 회귀식 | 527.5 | 286.1 | 0.54 | 94.4 | 70.7 | 0.75 |
| | | 특성변수 | 가중평균 | 38.5 | 63.8 | 1.66 | 8.4 | 9.8 | 1.17 |
| | | | 회귀식 | 25.3 | 21.9 | 0.87 | 5.0 | 4.2 | 0.85 |
| | 토요일 | 연면적 | 가중평균 | 985.4 | 670.4 | 0.68 | 209.9 | 162.7 | 0.77 |
| | | | 회귀식 | 836.9 | 326.5 | 0.39 | 138.1 | 97.6 | 0.71 |
| | | 특성변수 | 가중평균 | 56.3 | 84.1 | 1.49 | 12.0 | 15.5 | 1.29 |
| | | | 회귀식 | 40.3 | 29.8 | 0.74 | 7.3 | 6.0 | 0.82 |
| | 일요일 | 연면적 | 가중평균 | 962.3 | 553.7 | 0.58 | 203.7 | 164.2 | 0.81 |
| | | | 회귀식 | 811.0 | 340.0 | 0.42 | 130.6 | 96.3 | 0.74 |
| | | 특성변수 | 가중평균 | 55.0 | 74.5 | 1.36 | 11.6 | 13.8 | 1.18 |
| | | | 회귀식 | 39.6 | 28.9 | 0.73 | 7.0 | 5.7 | 0.81 |
| 관람 시설 | 평 일 | 연면적 | 가중평균 | 325.1 | 334.6 | 1.03 | 63.0 | 55.1 | 0.87 |
| | | | 회귀식 | 273.7 | 189.0 | 0.69 | 55.0 | 29.5 | 0.54 |
| | | 특성변수 | 가중평균 | 62.0 | 109.5 | 1.76 | 12.0 | 24.0 | 2.00 |
| | | | 회귀식 | 29.8 | 36.8 | 1.23 | 6.4 | 6.1 | 0.95 |
| | 토요일 | 연면적 | 가중평균 | 588.6 | 847.4 | 1.44 | 96.5 | 105.7 | 1.10 |
| | | | 회귀식 | 446.2 | 432.9 | 0.97 | 81.5 | 49.7 | 0.61 |
| | | 특성변수 | 가중평균 | 112.3 | 261.4 | 2.33 | 18.4 | 51.8 | 2.82 |
| | | | 회귀식 | 46.5 | 75.2 | 1.62 | 9.4 | 9.8 | 1.05 |
| | 일요일 | 연면적 | 가중평균 | 517.4 | 730.5 | 1.41 | 80.6 | 88.9 | 1.10 |
| | | | 회귀식 | 410.9 | 409.9 | 1.00 | 71.3 | 48.1 | 0.67 |
| | | 특성변수 | 가중평균 | 98.7 | 223.2 | 2.26 | 15.4 | 40.5 | 2.64 |
| | | | 회귀식 | 47.4 | 67.5 | 1.42 | 8.7 | 8.6 | 0.99 |
| 숙박 시설 | 평 일 | 연면적 | 가중평균 | 174.7 | 87.1 | 0.50 | 50.3 | 26.9 | 0.53 |
| | | | 회귀식 | 176.3 | 69.6 | 0.39 | 51.4 | 20.3 | 0.39 |
| | | 특성변수 | 가중평균 | 26.6 | 25.2 | 0.95 | 7.7 | 4.8 | 0.63 |
| | | | 회귀식 | 20.4 | 9.8 | 0.48 | 5.4 | 3.8 | 0.71 |
| | 토요일 | 연면적 | 가중평균 | 255.6 | 126.9 | 0.50 | 68.0 | 44.8 | 0.66 |
| | | | 회귀식 | 242.3 | 91.4 | 0.38 | 62.8 | 32.9 | 0.52 |
| | | 특성변수 | 가중평균 | 39.0 | 31.9 | 0.82 | 10.4 | 8.3 | 0.80 |
| | | | 회귀식 | 24.8 | 18.7 | 0.75 | 6.0 | 6.0 | 0.99 |
| 업무 시설 | 평 일 | 연면적 | 가중평균 | 312.6 | 208.1 | 0.67 | 66.0 | 55.5 | 0.84 |
| | | | 회귀식 | 306.7 | 154.6 | 0.50 | 65.0 | 32.9 | 0.51 |
| | | 특성변수 | 가중평균 | 11.8 | 19.5 | 1.65 | 2.5 | 24.7 | 9.90 |
| | | | 회귀식 | 11.4 | 3.7 | 0.32 | 1.6 | 2.0 | 1.29 |
| 의료 시설 | 평일 | 연면적 | 가중평균 | 511.4 | 225.1 | 0.44 | 108.3 | 57.2 | 0.53 |
| | | | 회귀식 | 405.2 | 202.2 | 0.50 | 92.4 | 32.2 | 0.35 |
| | | 특성변수 | 가중평균 | 20.9 | 10.2 | 0.49 | 4.4 | 2.7 | 0.61 |
| | | | 회귀식 | 18.9 | 4.5 | 0.24 | 3.8 | 1.9 | 0.50 |

2) 교통유발원단위 비교 분석

- 시설물 상시조사 자료 및 유출입통행량조사 자료 특성
 - － 교통유발원단위 산정 시 적용한 자료의 특성
- 교통유발원단위 산정결과 차이 분석
 - － 동일한 기준에 대한 교통유발원단위 산정결과 차이점 도출
 - － 교통유발원단위 산정결과 차이에 대한 원인 분석
- 교통유발원단위 산정결과 비교 분석
 - － 시설물 상시조사 자료 및 유출입통행량조사 자료를 적용하여 산정된 교통유발원단위 산정 결과에 대한 차이 및 원인 제시
 - － 각각의 교통유발원단위 산정결과에 대한 적용방안 도출

4. 교통유발통행특성 분석

가. 교통유발통행특성 분석 개요

- 교통유발통행특성 분석에서는 이용자통행행태에 대한 설문조사 결과를 활용한 통행행태 분석에 초점을 맞추어 분석대상 자료는 영상촬영조사와 이용자통행행태 설문조사 대상시설(150개 시설)에 한함
- 시설물현황조사 분석에서는 150개 용도별 시설의 유발통행량에 대한 영향요인을 비교분석함
- 유출입통행량조사 분석에서는 150개 용도별 시설에 대한 사람/차량 유출입 통행량의 유발통
- 이용자통행행태조사 분석에서는 150개 용도별 시설에 대한 설문조사 결과를 비교분석하고 이용자 통행행태분석을 위한 모형을 구축하며 의미있는 결과를 도출함

<표 5> 교통유발통행특성 분석 대상시설 현황

| 구분 | | 판매시설 | 업무시설 | 관람집회시설 | 숙박시설 | 의료시설 |
|---------------|---------|-------|--------|--------|--------|-------|
| 10만이상도시현황(개수) | | 8,943 | 22,027 | 7,971 | 27,122 | 5,097 |
| 표본수 | 시설개수 기준 | 32 | 30 | 29 | 29 | 30 |
| (개수) | 조사일수 적용 | 96 | 30 | 87 | 58 | 30 |
| 표본율(%) | 시설개수 기준 | 0.36 | 0.14 | 0.36 | 0.11 | 0.59 |
| | 조사일수 적용 | 1.07 | 0.14 | 1.09 | 0.21 | 0.59 |

나. 시설물현황조사 분석

1) 시설물현황조사 자료 현황

- 시설물 현황자료 중 교통유발량과 관련하여 영향요인으로 판단되는 특성변수(대지면적, 연면적, 용도면적, 주차면적, 직원수)의 용도별 자료항목에 대한 특성값 제시
- 조사대상시설의 용도별 평균시설면적은 의료시설이 39,648㎡로 가장 규모가 큰 것으로 나타났으며 판매시설 A가 184,594㎡로 가장 규모가 크고 관람집회시설 A가 906㎡로 가장 규모가 작은것으로 나타남
- 용도별 시설규모는 시설면적 기준으로 최대 규모와 최소 규모의 차이가 비교적 큰 편이며 판매시설이 최대 184,594㎡, 최소 4,424㎡로 가장 큰 차이를 보이고 있음

<표 6> 조사대상시설 용도별 일반현황

| 구분 | | 일반현황 | | | | |
|--------|----|---------|---------|---------|---------|--------|
| | | 대지면적(㎡) | 총연면적(㎡) | 시설면적(㎡) | 주차면적(㎡) | 직원수(명) |
| 판매시설 | 평균 | 14,005 | 56,472 | 34,932 | 19,281 | 640 |
| | 최대 | 49,049 | 196,028 | 184,594 | 37,721 | 2,974 |
| | 최소 | 4,212 | 4,954 | 4,424 | 3,819 | 16 |
| 관람집회시설 | 평균 | 19,552 | 19,907 | 11,659 | 6,222 | 93 |
| | 최대 | 88,422 | 54,335 | 54,335 | 21,057 | 406 |
| | 최소 | 1,212 | 3,613 | 906 | 364 | 6 |
| 의료시설 | 평균 | 25,684 | 47,407 | 39,648 | 6,820 | 1,017 |
| | 최대 | 231,000 | 187,901 | 169,869 | 21,467 | 2,800 |
| | 최소 | 3,691 | 10,908 | 2,451 | 621 | 112 |
| 숙박시설 | 평균 | 15,280 | 20,892 | 14,761 | 4,714 | 131 |
| | 최대 | 178,963 | 72,293 | 51,205 | 22,196 | 782 |
| | 최소 | 670 | 2,083 | 1,266 | 73 | 7 |
| 업무시설 | 평균 | 5,682 | 12,846 | 10,217 | 2,461 | 250 |
| | 최대 | 60,243 | 45,419 | 40,393 | 12,416 | 1,010 |
| | 최소 | 630 | 714 | 350 | 12 | 17 |

다. 유출입통행량조사 분석

1) 사람 유출입 통행량조사(유출입 인원수 조사)

- 판매시설 사람유출입 통행량을 산정한 결과 판매시설 중 대형마트의 경우 평일에 비해 주말 유출입인원이 1.5배 이상 높은 것으로 나타났으며, 총유출입 인원 중에서 차량이용 인원이 30~35% 정도로 다른 용도 시설물들에 비해 비교적 높은 것으로 나타남
- 관람집회시설은 주말(토요일) 이용객수가 평일의 1.8배 이상으로 높게 나타났으며, 총 유출

입인원 중에서 차량을 이용하는 비율이 30%미만으로 주말에 비해 주중 이용객의 차량이용 비율이 다소 높은 것으로 나타남

- 의료시설에서는 이용자 편의를 위한 셔틀버스 운행, 택시이용 편리 등의 이유로 차량을 이용한 유출입인원이 전체의 30%미만으로 나타났으며 업무시설 이용하는 인원 중에서 약 20%가량이 차량을 이용하는 것으로 나타남
- 숙박시설 사람유출입 통행량을 산정한 결과 평일에 비해 주말 유출입인원이 1.5배 정도 높은 것으로 나타났으며, 총유출입 인원 중에서 차량이용 인원이 40% 정도로 다른 용도 시설물들에 비해서 가장 높은 것으로 나타남

<표 7> 유출입통행량조사 유출입 인원

단위 : 인/일

| 시설명 | 요일 | 순유입 인원 | 순유출 인원 | 차량이용 유입인원 | 차량이용 유출인원 | 총유입 인원 | 총유출 인원 |
|--------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------------|-----------|-----------|
| 판매시설 | 목 | 268,528 | 266,493 | 116,693 | 118,781 | 385,221 | 385,274 |
| | | 69.71% | 69.17% | 30.29% | 30.83% | 100% | 100% |
| | 토 | 376,949 | 370,742 | 191,040 | 192,933 | 567,989 | 563,675 |
| | | 66.37% | 65.77% | 33.63% | 34.23% | 100% | 100% |
| | 일 | 413,492 | 404,525 | 190,947 | 191,864 | 604,439 | 596,389 |
| | | 68.41% | 67.83% | 31.59% | 32.17% | 100% | 100% |
| 관람집회시설 | 목 | 52,701 | 51,840 | 20,577 | 21,017 | 73,278 | 72,857 |
| | | 71.92% | 71.15% | 28.08% | 28.85% | 100% | 100% |
| | 토 | 101,197 | 98,491 | 34,691 | 34,678 | 135,889 | 133,169 |
| | | 74.47% | 73.96% | 25.53% | 26.04% | 100% | 100% |
| | 일 | 87,041 | 85,673 | 31,402 | 32,282 | 118,443 | 117,955 |
| | | 73.49% | 72.63% | 26.51% | 27.37% | 100% | 100% |
| 의료시설 | 평일 | 225,805 | 225,044 | 92,228 | 92,374 | 318,033 | 317,418 |
| | | 71.00% | 70.90% | 29.00% | 29.10% | 100% | 100% |
| 숙박시설 | 평일 (목) | 31,474 | 31,158 | 20,242 | 19,194 | 51,716 | 50,352 |
| | | 60.86% | 61.88% | 39.14% | 38.12% | 100% | 100% |
| | 주말 (토) | 44,962 | 44,274 | 30,365 | 29,768 | 75,327 | 74,042 |
| | | 59.69% | 59.80% | 40.31% | 40.20% | 100% | 100% |
| 업무시설 | 평일 | 35,116 | 34,627 | 9,395 | 9,453 | 44,511 | 44,080 |
| | | 78.89% | 78.55% | 21.11% | 21.45% | 100% | 100% |

2) 차량 유출입 통행량조사(유출입 차량대수 조사)

- 판매시설의 차량 유출입 통행량은 평일의 경우 오전 11시부터 오후 7시까지 일정한 분포를 유지하나 주말에는 오후 1시부터 오후 6시까지 집중되는 경향을 나타냄
- 관람집회시설의 차량 유출입 통행량은 평일과 주말 모두 공연시간을 전후로 집중하며 평일의 경우 근무자 출퇴근 시간대에 통행량이 높으며 주말의 경우 공연 횟수를 반영하여 토요일

일은 2회 정도 피크시간대가 공연시간 전후로 나타나며 일요일은 오후 1회 정도 피크시간대가 비교적 길게 나타남

- 의료시설의 차량 유출입 통행량은 일반진료가 시작되는 시각과 점심시간 이후 2시간 가량 통행량이 집중되는 경향을 보이며 전 시간대 통행량이 지속적으로 발생하는 것으로 나타남
- 숙박시설의 차량 유출입 통행량은 숙박과 부대시설 이용특성상 지속적으로 통행이 발생함
- 업무시설의 차량 유출입 통행량은 출·퇴근시간대에 유출·입통행량이 집중적으로 발생함

라. 이용자통행행태조사 분석

1) 용도별 유출입인원의 통행특성

- 유출입 인원의 통행특성 조사결과 성별 구성비는 용도시설별로 차이가 있으며 판매시설에서는 여자의 비율이 높고 업무시설에서는 남자의 비율이 높은 것으로 나타났으며 연령대별 구성비는 용도시설별로 유사한 행태를 보이며 30대~40대의 비율이 가장 높게 나타남
- 시설별 주용도에 해당하는 통행목적이 가장 높은 비중을 차지하며 복합용도의 특성으로 인해 복수의 목적을 가진 통행의 비율 또한 높아지는 추세임
- 통행수단 구성비는 전체 용도시설에서 승용차의 비중이 가장 높은 것으로 나타났으며 유출입인원 승용차 이용 이유는 전체 승용차량의 편리함이 비중이 가장 높은 것으로 나타남
- 차량소유자의 대중교통 이용 이유는 용도시설별 차이를 보이고 있으며 관람집회시설, 의료시설, 숙박시설의 경우 편리함, 판매시설, 업무시설의 경우 유료비의 비중이 높게 나타남

2) 이용자통행행태 분석

① 이용자 통행행태분석 모형구축

- 이용자의 통행행태에 대한 분석을 수행하기 위해 회귀 분석모형을 수립하고 이용자/종사자의 주중 통행행태분석, 주말 통행행태분석 결과를 분석함(개인차량 총합 기준)

$$y_i = \alpha + \sum_{j=1}^k \beta_j x_j + \epsilon_i$$

- y_i 는 시설 i 로 유입되는 차량 중 개인차량을 이용한 사람의 비율³⁾,

³⁾ 개인 차량은 승용차/화물차/승합차를 모두 통합한 총괄변수, 즉 개인차량 총합은 승용차 비율 + 화물차 비율 + 승합차 비율을 뜻함. 승용차, 화물차 및 승합차를 각각 나타내는 개별변수로 나눌 수 있음

- x_i 는 남성비율, 버스 노선수, 지하철 노선수, 철도 노선수, 일당 고용자 평균 방문수, 일당 이용자 평균 방문수, 개인차량 이용 이유로 노약자 동반, 짐이 많음, 업무상 이유, 기타 이유를 나타내는 0/1 이산형 변수⁴⁾ (대중교통의 불편성은 생략됨), TDM 관련 변수 (차량규제 및 대중교통 유인책), 시설이 입지된 도시인구, 그리고 시설유형 (의료, 판매, 관광, 숙박 및 업무)를 나타냄
- TDM 변수간의 상호보완관계를 검증하기 위해 두 변수의 교차항을 삽입
- ϵ_i 는 독립변수 요인들에 의해 설명되지 않는 나머지 모두 요인을 흡수하는 오차항임

② 이용자 통행행태분석

- 시설에 유입되는 사람의 특성을 살펴보면 주중의 경우, 차량을 소유한 사람 중 상대적으로 남성이 여성에 비해 개인차량을 통한 유입이 많았으며, 시설 주변 대중교통의 접근성이 높을 경우 (특히 버스노선수와 지하철 노선수) 개인차량을 통한 시설 내 유입은 줄어드는 것으로 나타남
- 주말의 경우 전반적으로 주중 이용자 통행행태와 비슷하게 나타났으며 대중교통 접근성은 개인차량을 통한 시설내 유입 억제에 효과적인 것으로 나타남. 하지만 주중 이용행태와 달리 버스노선수의 계수가 통계적으로 0값과 다르지 않으나 시설 주변 지하철 노선수가 자차를 이용한 시설유입량에 부(-)의 영향을 크게 주는 것으로 나타남
- 주중의 경우 개인차량을 이용하여 시설에 들어오는 이용자/종사자의 경우, 그 주된 이유로는 대중교통의 불편성 대비 노약자 동반, 업무상 또는 기타의 이유로 자차를 이용하는 것으로 나타났으며 주말의 경우 주중의 경우와 달리 대중교통의 불편함이 다른 이유에 비해 상대적으로 시설내 자차 유입량에 영향을 덜 주지 않는 것으로 나타남

5. 교통유발원단위 활용 연구

가. 교통유발원단위 활용 사례- 교통수요 측면

1) 교통영향평가

⁴⁾ 개인차량 이용 이유 중 대중교통의 불편성을 나타내는 변수는 분석에 포함될 경우 완전 공선성 (perfect collinearity) 문제가 발생하므로 모델에서 제외됨. 즉 대중교통의 불편성을 나타내는 변수는 개인차량을 통한 시설 접근 이유의 기저로 사용되는 것을 의미함

① 교통영향분석·개선대책 사례

- 해당 사업의 시행으로 발생하는 교통량, 교통흐름의 변화 및 교통안전에 미치는 영향을 조사, 예측, 분석하고 그와 관련된 각종 문제점을 최소화하기 위하여 수립하는 대책
- 2008년 3월 ‘환경·교통·재해 등에 관한 영향평가법’에서 교통영향평가를 분리하여 교통영향 분석·개선대책 제도로 대체하고 도시교통정비촉진법 시행령에 따름
- 구 교통영향평가제도와 동일한 절차로 진행되며 분석 대상인 사업 또는 시설계획에 대한 관련 자료를 수집하고 주변 교통현황을 분석하여 기초 자료를 확보
- 이를 바탕으로 종래(사업이 실시되지 않는 경우를 가정)와 사업이 실시될 경우를 각각 가정한 예측 교통수요를 산정한 다음, 이 결과에 맞추어 개선안을 도출하는 과정을 거침
- 교통유발원단위는 교통영향분석·개선대책 과정 중 교통수요를 예측하는 데 적용하며 교통수요예측은 발생교통량예측과 주차수요예측으로 나뉘며 교통유발원단위는 단위시간 당 통행량을 단위지표로 나눈 값으로 정의
- 교통유발원단위를 도출하기 위해 필요한 자료의 종류와 조사과정은 기초자료의 확보 출처에 따라 결정되며 국가교통조사(KTDB) 자료를 바탕으로 할 경우 교통유발원단위는 시설물현황조사, 유출입 통행량조사, 이용자통행행태조사 세 가지 조사를 통해 산출되고 KTDB자료를 활용하지 않고 자체 조사를 통해 원단위를 산출하는 경우에는 위 세 가지 조사 중 상황에 맞는 종류의 조사만 선택적으로 시행하여 그 결과를 적용

② 영국(런던) : Transport assessment best practice guidance document

- 런던교통국에서는 사람통행을 기준으로 통행유발량 산출방법을 제시하여 주요 개발의 교통영향평가에 사용하도록 권장하고 있음
- 런던을 제외한 지역에서는 Department for Transport(교통부)에서 발행하는 「Guidance on transport assessment (2007)」에 근거하여 교통영향평가를 시행

③ 미국의 교통영향평가

- 미국에서는 우리나라의 교통영향분석·개선대책과 마찬가지로 교통유발원단위조사를 통해 교통량 예측 시 적용하며 교통영향평가를 수행

2) 수요예측모형

① 수요예측모형의 통행발생 원단위 추정

- 수요예측과정에서는 단계별로 오차가 발생할 수 있는데 특히 통행발생 단계에서 표본자료의 대표성문제, 임의성 확보문제 등으로 인하여 오차가 발생하게 되며 이를 해결하기 위한 다양한 연구들이 시행됨
- 통행발생량 추정시 통행발생원단위를 적용하여 통행발생량을 산출하는데, 우리나라의 경우 유사 연구사례를 기준으로 한 원단위를 적용하고 있는 실정임
- 통행발생량 산정시 원단위는 인구를 기준하거나, 시설물의 면적을 기준으로 하여 적용하며, 본 연구에서는 다양한 지역의 교통유발원단위가 산출되었으므로 사례에 적합한 경우를 적용할 수 있음

② 대도시 통행발생 원단위 적용 개선에 관한 연구 : 택지개발사업을 중심으로, 추상호, 정성봉, 한국도시행정학회보, 2010

- 통행수요예측 4단계 과정(통행발생, 통행배정, 수단선택, 경로설정) 중 통행발생을 산정하기 위한 모형으로 원단위 모형을 사용
- 특정 개발계획구역의 통행(또는 유, 출입)에 관련된 지표를 취합하여 상관관계를 도출한 다음 이를 원단위로 환산하여 통행발생량 예측 가능
- 통행발생 원단위는 통행 유/출입량 통행에 관련된 대표적인 변수로 나누어 특성별로 산출하는 방식을 취함
- 일반적인 택지개발사업지구계획의 경우 통행발생량은 계획인구에 지역단위 총 통행발생 원단위를 곱하여 추정
- 이 사례에서는 통행발생 원단위를 세부지역, 사업규모 및 연령 등으로 세분화하여 각각의 경우 별개의 원단위를 적용하여 취합함으로써 통행발생량 추정의 신뢰성을 높이려 시도임

③ 통행발생 원단위 적용의 신뢰성 향상 방안 : 택지 및 산업단지를 중심으로, 추상호, 정성봉, 한국교통연구원, 2008

- 예비타당성 조사 및 투자타당성 평가에서는 해당 사업의 미래 수용인구에 통행발생 원단위를 곱하여 통행발생 및 수요를 예측

- 이 때 사용되는 통행발생 원단위는 유사한 수용인구의 택지개발지구 및 인접 지역의 통행발생 원단위를 적용 함
- 산업단지에서의 통행발생량 추정에 사용되는 원단위는 유사한 종류의 시설의 교통량을 조사하여 이를 시설의 특성별로 분류한 원단위를 사용하는 방식(교통영향평가에서 통상적으로 이용하는 원단위 적용방식)과 공업단지 개발편람에서 제시하는 부지면적당 품목별 화물 발생량을 이용하여 원단위를 산정하는 경우, 그리고 KTDB에서 물류현황조사나 화물기종점통행량조사에서 수집된 유출입교통량조사 결과를 이용한 원단위 산정방식이 존재

3) 지구단위계획

- ① 지구단위계획 교통유발 원단위 적용 사례: 박정욱, 안강기, 도시교통정비지역내·외 각종 교통유발 실태·과약 연구, 한국교통연구원, 2007
- KDI(한국개발연구원)는 도로 철도 부문의 예비타당성 조사과정에서 KTDB에서 제공하는 교통유발 원단위 자료를 중력모형과 접목하여 O/D 산정에 이용
- 원단위는 통행발생량 산출과정에서 해당 지역에 대한 세부 자료가 존재하지 않을 경우에 대신 적용 될 수 있음

나. 교통유발원단위 활용 사례- 교통정책 측면

1) 교통유발부담금

① 교통유발부담금 사례

- 도시교통정비촉진법 36조에 근거하여 교통 혼잡 완화를 위하여 원인자부담의 원칙에 따라 혼잡을 유발하는 시설물에 대하여 부과하는 경제적 부담을 말함
- 교통유발부담금 부과·징수시 산정기준이 되는 교통유발계수 산출시 교통유발원단위가 활용됨
- 교통유발계수는 교통유발영향과 함께 혼잡 시간대 분포, 공공성 등을 고려하여 계수화하므로, 정확하게 교통유발원단위와 동일하지는 않으나 시설 용도별 교통유발계수와 교통유발원단위의 상호비교를 통하여 교통유발계수의 개선 방향성을 검토할 수 있음
- 교통유발부담금은 시설물 각층 바닥 면적의 총합이 1,000㎡ 이상인 경우를 대상으로 징수되며, 부담금은 시설물 각층 바닥 면적의 합계와 단위부담금 그리고 교통유발계수의 곱으로 산출

- 이 중 교통유발원단위가 활용되는 부분은 교통유발계수의 산출로, 구체적으로는 신규 시설물의 존재가 야기하는 교통량의 증가가 주변 지역에 가하는 여파를 정량화한 지표에 해당
- 교통유발계수의 산출에 필요한 교통유발원단위는 유입교통량 또는 유출입교통량을 집계하여 이를 연면적으로 나누는 방식으로 산출됨

② 미국 주별 교통유발부담금 산정방법

- 미국에서는 한국과 마찬가지로 시설물 건설시 교통영향평가제도와 더불어 교통시설부담금제도 즉 교통유발부담금 제도를 시행

2) 주차원단위

① 주차장 설치 기준

- 부설주차장 설치 기준은 시설물의 용도에 따라 기준면적당 면수로 규정되어 있으며 시설 용도 특성, 주차장 형태, 주변 주차여건에 따라 주차장 이용 행태는 다르게 나타남
- 교통유발원단위조사 결과 도출된 주차특성에 따라 주차장 설치 시 유의사항과 주차 이용 시간대 분석을 통해 주차용량에 여유가 있는 경우에 대하여 주차 수요가 많은 주변 시설과 공동으로 주차장을 활용하는 정책 개발이 가능함

② 일본 국토교통성, 대규모 개발지구 관련 교통계획 매뉴얼 (2007)

- 개발지구의 주차수요예측방법도 제시하고 있으며, 발생집중원단위산정을 위해 수집된 자료 및 분석결과를 적용하여 주차수요를 예측하고 이에 따른 계획을 수립

③ 정부세종청사 장래 주차수요 분석을 위한 연구용역, 장명순, 한국도로학회, 2013

- 기존 교통영향분석 상의 주차수요 예측의 적정성을 재검토하기 위해 주차수요 예측기법 및 적용변수의 적합성을 검토
- 기존 주차장법 시행령 및 규칙에 의거한 부설주차장 설치기준으로 산출한 법정 주차대수와 교통영향분석보고서 상에서 산출한 주차발생원단위를 적용한 주차대수를 비교하여, 수치의 유사성을 확인

3) 교통혼잡 특별관리시설물(특별관리구역) 사례

- 교통혼잡관리는 도시교통부문에서 중요성이 강조되고 있는데, 대형 시설물, 복합시설물, 복합물 중심의 개발로 인하여, 특정 시설물 주변, 또는 지역이 특히 혼잡한 것이 최근 도시 교통의 추세임
- 도시화의 경향이 지속되는 경우, 이러한 도시교통혼잡 관리가 필요하며, 시설물의 혼잡기준 설정시 표준교통량을 설정하는데 활용할 수 있음
- 교통유발원단위는 평균 개념이므로 시설물별 상대비교가 가능하며, 유출입통행량의 시간대별 분포를 근거로 혼잡의 집중도를 종합적으로 고려할 수 있음
- 그러나 2012년 조사결과는 단일 용도 시설물을 중심으로, 복합 용도 시설이나, 복합 물과 같은 지역적 개발의 경우는 별도의 추가 조사 및 연구가 선행되어야 할 것임

다. 교통유발원단위 활용 개선방안

1) KTDB의 표준 원단위 및 분산치 등을 통한 추정치 유효성 검증

① 교통영향분석·개선대책

- 교통영향분석·개선대책에서 교통유발원단위는 교통수요를 예측하는데 쓰이게 되는데 교통유발원단위를 도출하기 위해 필요한 조사와 자료는 KTDB 국가교통조사 자료나 실제 지역의 자료를 이용
- KTDB의 교통유발원단위 조사결과를 적용할 경우 표본을 추출한 지역의 여건 및 시기 등이 큰 변수가 될 수 있으며 분류체계 또한 실제 사업을 반영하지 못할 수 있는 문제점이 생기게 되므로 분류체계를 더욱 세분화하고 그 분류에 맞게 각기 다른 방법으로 산정된 용도별 교통유발원단위의 신뢰도를 판단할 수 있는 오차범위수준을 만드는 것을 필요

2) 지구별 또는 도시기반시설별 조사 수행

① KDI 예비타당성 조사

- 지구단위개발사업 및 택지구획정리사업의 경우 통상적으로 예비타당성평가의 대상이 되는 사업과 유사한 규모나 제반여건 하에서 시행이 완료된 사례, 또는 사업 대상 지역 인근의 인당 통행발생원단위 자료가 적용됨

- 예비타당성조사의 대상이 되는 사업시행예정지구의 범위가 원단위 수집단위와 불일치 정도가 클 경우 원단위의 신뢰도는 감소하므로 두 범위 사이의 불일치를 감소시키는 것이 개선방안의 핵심
- 실제 인구분포에 따라서 해당 사업의 장래수용인구와 표본이 되는 수집단위의 인구의 차이, 해당 지역의 원단위 이용 시 O/D 통행량 자료의 보정 여부 및 구체적인 보정 방향 역시 신뢰도에 영향을 줄 수 있으므로, 이러한 과정을 표준화하고 신뢰성을 사후 검증할 수 있는 방법론 필요

② 지구단위계획

- 기존의 교통유발원단위는 개별 시설물에 대한 유출입통행조사 등을 거쳐 집계되나 각 제반 여건에 따른 교통유발원단위 조사 과정이 표준화되어있지 않아, 취사선택하는 조사 방법론에 따라 발생하는 편차로 인해 자료의 대표성이 저하되는 문제점 발생
- 교통조사지침은 교통유발원단위 조사의 구체적인 항목과 방식을 규정하고 있지만, 이들 항목과 방식을 각각의 경우에 따라 어떻게 조합하여 실제 사례에 적용해야 하는지를 별도로 규정하고 있지는 않으므로 지구단위계획의 특성과 제반여건에 따라 최적의 신뢰성을 확보할 수 있도록 조사방법을 설정하는 표준화된 방법이 필요

6. 교통유발원단위 산출 연구

가. 산출방안 분석방법 개요

1) 산출방안 분석방법

- 통계학적, 데이터 마이닝적, 경제학적인 접근방법으로 교통유발원단위 산출 및 단위조사자료의 다양한 상세분석을 수행하고자 함

<표 8> 분석방법론 주요항목 비교

| 구분 | 통계학 | 데이터 마이닝 | 경제학 |
|----------------|---|--|---|
| 주요 수행 업무 | - 교통유발 원단위 산출방안 연구 및 분석 - 통행량(차량)의 다각적 영 향요인 분석: 시설물현황 | - 통행량(사람, 차량)의 다각 적 영향요인 분석: 시설물 현황, 이용자통행 요인 | - 통행량(사람, 차량)의 다각 적 영향요인 분석: 시설물 현황, 이용자통행 요인 |
| 접근법 | - 모수적/비모수적 접근법 | - 데이터 마이닝을 활용한 데 이터 중심 접근법 | - 통합적 모형을 고려한 다중 회귀모형 접근법 |
| 주요 사용 기법 | - 회귀추정법 - 비추정법 - LASSO 변수선택법 | - 기초 통계분석: 기초통계량 상관분석, 그래픽 - 데이터 마이닝: 변수선택노 드, 의사결정나무 | - 다중회귀분석법 - 표면상무관회귀분석 (SURM; Seemingly Unrelated Regression Model) |
| 사용 패키지 | - SAS 9.3 | - SAS 9.3 /EnterpriseMiner4.3 | - STATA 12.0 |

나. 교통유발원단위 산출방안

1) 데이터 전처리 및 기초 데이터 탐색

- 정제된 데이터와 신규 생성된 요인들을 포함하여 분석 데이터 셋을 생성하고 이를 활용하여 교통유발원단위 상세 분석 및 영향도 요인 분석을 수행함
- 전체적으로 조사방식별로 통행량간의 상관관계가 있는 것으로 나타남. 특히 차량통행량간의 상관관계는 0.8 이상으로 높게 나타났으나, 내부자료 사람통행량과 다른 통행량의 상관관계는 상대적으로 낮게 나타남
- 결론적으로 영상조사 자료외에 설문조사, 내부자료를 통해 수집한 차량 통행량을 종속변수로 활용하여 교통유발에 영향을 주는 요인들을 발견하는 데 활용하도록 함

2) 교통유발원단위 산출방법

- 교통유발 원단위 산출방법을 설명하기 위하여 사용된 자료는 차량통행량 s_k , 연면적 a_k , 그리고 차량통행량 원단위 t_k 임
- 차량통행량 원단위 t_k 는 $t_k = \frac{s_k}{a_k}$ 로 구해지며 수식 설명을 간단히 하기 위해 특정 지
역에 한하여 설명하므로 지역 침자를 사용하지 않았음

3) 교통유발원단위 분석결과

① 영상자료를 이용한 분석결과

- 전국 차량유발 원단위에 대하여 비모형에 의한 추정결과와 회귀모형에 의한 결과를 비교함
 - － 판매시설 부문의 경우 비모형의 상대표준오차가 14.07로 회귀모형의 26.74에 비해 작게 나오고 이러한 결과는 업무 부문에서도 확인할 수 있음
 - － 반면 관람, 숙박 그리고 의료시설 부문의 경우에는 회귀모형 결과가 우수함. 그러나 이 경우의 값들은 큰 차이를 보이고 있지 않음
- 비모형과 회귀모형을 이용하여 전국 사람유발 원단위 평균값을 추정하고 그 결과를 비교하였으며 모든 용도시설에서 비추정 결과가 우수한 것을 확인 할 수 있음

<표 9> 영상자료의 유발 원단위 분석(평일)

| 용도시설 | 모형 | 차량유발원단위 | | | 사람유발원단위 | | |
|--------|------|---------|-------|--------|---------|--------|--------|
| | | 추정값 | 표준오차 | 상대표준오차 | 추정값 | 표준오차 | 상대표준오차 |
| 판매시설 | 비모형 | 145.65 | 20.50 | 14.07 | 686.04 | 76.06 | 11.09 |
| | 회귀모형 | 92.86 | 24.83 | 26.74 | 529.96 | 100.88 | 19.03 |
| 관람집회시설 | 비모형 | 63.20 | 7.17 | 11.34 | 307.00 | 45.08 | 14.68 |
| | 회귀모형 | 54.35 | 5.56 | 10.23 | 259.53 | 43.72 | 16.85 |
| 숙박시설 | 비모형 | 49.49 | 4.76 | 9.62 | 177.24 | 16.29 | 9.19 |
| | 회귀모형 | 49.91 | 4.24 | 8.49 | 182.60 | 18.82 | 10.31 |
| 업무시설 | 비모형 | 70.37 | 8.48 | 12.05 | 285.34 | 40.14 | 14.07 |
| | 회귀모형 | 73.00 | 12.66 | 17.35 | 266.75 | 61.63 | 23.11 |
| 의료시설 | 비모형 | 110.18 | 8.26 | 7.97 | 521.70 | 56.14 | 10.76 |
| | 회귀모형 | 92.41 | 6.21 | 6.72 | 403.31 | 77.45 | 19.20 |

② 설문자료를 이용한 분석결과

- 도시별, 용도별 차량유발 원단위 추정 결과를 살펴보면 일부 도시에서는 비모형을 이용한 비추정결과가 우수하고, 일부 도시에서는 회귀모형을 이용한 결과가 우수한 것을 확인할 수 있는데 이는 자료의 분산 특징에 따라 결과가 다르게 나오기 때문임
- 전국 용도별 차량유발 원단위를 분석 결과 비모형이 회귀모형에 비해 모든 부문에서 우수한 것을 확인할 수 있으며 상세 용도별 결과에서도 비모형 결과가 회귀모형의 결과보다 우수한 것으로 나타났음

<표 10> 설문자료의 전국 용도별 차량유발 원단위 분석(평균일)

| 용도시설 | 모형 | 추정값 | 표준오차 | 상대표준오차 |
|--------|------|------|------|--------|
| 판매시설 | 비모형 | 48.5 | 5.7 | 11.71 |
| | 회귀모형 | 25.9 | 6.2 | 23.98 |
| 관람집회시설 | 비모형 | 17.6 | 4.7 | 26.85 |
| | 회귀모형 | 6.0 | 4.4 | 73.29 |
| 숙박시설 | 비모형 | 5.9 | 1.1 | 18.02 |
| | 회귀모형 | 4.9 | 1.1 | 21.46 |
| 업무시설 | 비모형 | 15.7 | 0.5 | 3.19 |
| | 회귀모형 | 14.2 | 1.1 | 7.99 |
| 의료시설 | 비모형 | 39.2 | 6.3 | 16.01 |
| | 회귀모형 | 32.1 | 5.5 | 17.12 |

③ 내부자료를 이용한 분석결과

- 도시별, 용도별 차량유발 원단위 추정 비모형 결과를 살펴보면 내부자료 추정값과 설문자료 추정값의 결과가 영상자료 추정값에 비해 유사하게 나타났음
 - 내부자료상 설문지 응답결과와 유사한 시설빈도가 높음

다. 교통유발원단위 영향력 분석

1) 원단위 영향력 분석_데이터 마이닝

① 데이터 마이닝 개요

- 기업의 경쟁력 확보를 위한 의사 결정을 위해 유용한 정보 제공을 목적으로 함
- 대규모로 저장된 데이터로부터 유용한 패턴이나 규칙을 찾기 위해 여러 가지 분석 기법들(분류, 군집화, 연관성, 예측 등)을 사용하는 반복적인 과정임

② 영향요인 분석결과

- 차량통행량(설문조사)에 가장 큰 영향을 미치는 요인은 주차장 용량으로 나타났으며, 그 다음으로는 시설면적, 시설용도, 화물전용 주차장 용량, 시차출근제나 재택근무제와 같은 업무 관련 TDM수행, 충고용자 순으로 나타남
- 차량통행량(영상조사)에서 평일 차량통행량인 경우, 시설현황관련 요인들에 대해서 주말 통행량보다 더 많은 영향을 받고 있으며 셔틀운행대수, 반경500M내 지하철역수, 승용차 이용 이유 중 대중교통불편 비율과 같이 대중교통과 관련 된 요인이 주말보다 많이 채택됨
- 사람통행량(영상조사)에서 평일 사람통행량인 경우, 이용자행태 요인이 차량통행량보다 많이 채택되었으며, 방문목적이 업무이거나, 시설특성에 따른 이유 그리고 승용차 이용이유가 짐 이 많음 등은 평일사람 통행량에서만 채택됨
- 차량통행량(내부자료 평균값)을 종속변수로 하는 분석에서는 이용자행태자료는 결측률이 높 기에 시설물설문조사 자료만을 대상으로 하였으며 설문조사를 통한 차량통행량 분석결과와 마찬가지로 주차장용량이 가장 중요하였으며 시설 대/중분류, 업무관련 TDM 시행여부, 총 연면적이 주요요인으로 채택됨
- 사람 통행량(내부자료) 분석에서 사람통행량의 경우 시설용도 중분류(백화점, 대형마트, 일반 업무, 종합병원 등) 총 종사자수가 가장 중요한 영향요인임. 즉, 사람이 많이 몰리는 대형 판매시설이나 종사자가 많은 업무시설의 사람통행량이 높을 것으로 판단할 수 있음

2) 원단위 영향력 분석_통계학적 접근

① 설문조사 원자료를 이용한 회귀모형 변수선택

- 설문자료에는 많은 수의 요인 또는 독립변수가 존재하므로 통계적인 방법을 통하여 종속변 수 또는 관심변수에 영향을 주는 독립변수를 선택
- 변수선택법은 전진선택법(forward selection), 후향제거법(backward elimination), 단계적 선택법(stepwise selection) 등이 있으며 본 연구에서는 이중에서 단계적 선택 방법을 이용 하여 변수를 선택하였음
- 100만 이상 도시 결과를 살펴보면 각 도시별로 다른 결과를 보이며 전체적으로 차량 통행량 에 영향을 주는 변수는 주차장 용량, 반경 500m내 버스 노선 수 그리고 셔틀 버스 운행여부 임. 또한 건물 면적도 영향을 주는 것으로 나타남

- 100만 미만 도시의 경우 차량 통행량에 영향을 주는 변수로 대도시와 달리 건물의 면적 변수가 가장 영향을 주는 것으로 나타났음

② 설문조사 원자료를 이용한 회귀모형 변수선택

- LASSO는 독립변수의 수가 많아 다중공선성이 있을 경우에 사용하는 방법으로 기본적으로 회귀분석과 같은 개념을 갖고 있음
- 전국자료를 이용하여 얻은 결과를 살펴보면 셔틀 운행 여부, 건물의 시설면적, 건물의 주차용량, 건물의 주차면적 및 TDM운행여부가 선택되었음

③ 대체법을 이용한 회귀모형 변수선택

- 독립변수의 수는 약 100개로 매우 많기 때문에 모든 독립변수를 사용할 경우에는 결국으로 인해 변수선택에 사용된 자료는 매우 적을 수 있기 때문에 먼저 결측값에 대체(imputation)를 실시하였음. 최근 결측값의 발생이 빈번하고, 통계분석 결과의 정확성 향상을 위해 대체를 실시하고 있음
- 변수 선택 결과를 살펴보면 도시별로 영향을 주는 변수가 상이한 것을 확인할 수 있으며 가장 많은 지역에서 선택된 변수는 화물전용 주차장 현황으로 9개 도시에서 영향을 주는 변수로 확인되었음. 또한 8개 도시에서 영향을 주는 것은 업무시설업체수임

④ 대체법을 이용한 LASSO 변수선택

- 차량통행량을 종속변수로 하여 얻어진 변수선택결과를 살펴보면 전국 차량통행량에 영향요인은 시설 종료 시간, 주차요금차등제, 주차외면적(m^2)으로 나타남

3) 원단위 영향력 분석_경제학적 접근

① 차량 중심 통합적 회귀모형 설정

- 회귀분석 모형 추정을 위해 최소자승법 (Ordinary Least Square)에 기반한 추정기법을 사용함
 - 최소자승 추정방식은 모형으로 설명되지 못하는 오차항 제곱의 합을 최소로 하는 매개변수들에 대한 추정계수를 산출함으로서 경제학 등의 사회과학분야에서 널리 통용되고 있는 방

법임

- 기본적인 최소자승추정법에 의한 모형은 독립변수와 오차항간의 독립성 및 오차항의 동분산성 (homoskedasticity)이라는 전제조건이 충족된 상태에서 가장 우수한 최우추정량을 (BLUE: Best Linear Unbiased Estimates) 산출하는 것으로 알려짐 (Greene, 2003)
- 기존 연구들에서 언급되었던 것과 같이 본 설문조사에 기반한 결과에서도 시설의 총 주차면적을 제외한 총연면적이 차량통행량 유발의 주요 요소인 것으로 판명됨
- 하지만 주차면적 계수는 유의하지 않은 것으로 나옴. 이는 두 변수(총 연면적과 주차면적)간의 상관관계가 커서 기인한 것으로 추정됨

② 차량/사람 유발 통행량 동시분석 모델

- 차량과 사람의 통행량에 영향을 주는 많은 요소들을 식별하고 이를 통합된 회귀식에 반영하여 추정하는 모형을 설립하였으나, 각각의 회귀식을 독립적으로 추정하는 것 보다 함께 고려하여 동시에 추정함으로써 추정상의 효율성을 높일 수 있음 (Zellner, 1962; Greene, 2003)
- 특히 현재 식별된 독립요인들 이외에도 차량 및 사람의 통행량에 영향을 주는 요소들을 생각할 수 있음. 예를 들어 유가의 상승 또는 전반적 경기침체로 인한 총 수요 감소 등은 시설입지로 유발된 차량 및 사람의 통행량에 영향을 줄 수 있을 것으로 판단됨
- 차량유발 회귀식 결과 전반적으로 영상조사자료 기반 차량통행량 추정치는 설문조사에 기반하여 도출된 결과와 대체적으로 흡사하나 관측치의 감소로 인한 표준오차 증가 등의 이유로 유의성 수준은 다소 떨어지는 것으로 판단됨
- 사람통행량 회귀식에 대한 결과는 차량통행량의 결과와는 어느 정도의 일관성이 있는 반면 다소 상이한 부분도 있음

7. 결론 및 향후과제

가. 결론

1) 교통유발원단위조사 개요

- 2012년 수행된 교통유발원단위조사는 전국 18개 표본도시의 주요 5개 시설용도 총 2,000개 표본시설을 대상으로 시설물현황조사가 시행되었으며, 용도시설별로 최소 30개 이상 시설을 대상으로 영상촬영조사가 시행되었음

- 각 용도 시설물의 교통유발량과 통행특성을 조사하기 위하여 영상촬영조사 대상시설의 경우, 시설물 현황조사, 사람 유출입통행량조사, 차량 유출입통행량조사, 이용자 통행행태조사의 4가지 부문으로 구성되었음
- 시설물현황조사대상 표본시설의 경우 시설물 내부 상세자료가 있는 경우 이를 함께 수집함으로써 조사자료 활용의 가능성을 모색하고자 하였음
- 본 연구에서는 2012년 수행된 교통유발원단위조사의 조사 결과의 정확도를 제고하고, 상세분석을 통해 교통유발원단위를 산정하고 용도시설별 교통유발원단위를 구축함으로써 교통수요 예측 및 교통정책 등에 대한 활용성을 제고하고자 하였음

2) 교통유발원단위 자료 분석 측면

- 교통유발원단위 조사결과의 자료 신뢰도 제고
- 교통유발원단위 분석방법론 검토를 통한 통계적 신뢰도 확보
- 교통유발원단위조사 결과 분석 가능 항목 검토

3) 교통유발원단위 자료 활용 측면

- 교통유발원단위는 시설물과 관련한 교통수요 측면 및 교통정책 측면 등에서 다양하게 활용될 수 있음
- 크게 교통수요 측면에서는 건축물 및 대규모 사업으로 인한 교통영향분석·개선대책 수립시 사업으로 인해 발생이 예상되는 교통량의 근거로 교통유발원단위를 활용함
- 또한 교통수요예측의 단계 중 통행발생 단계에서 시설물을 기준으로 발생량 추정시 활용되고 있음
- 시설 개발과 관련하여 주차장 설치 규모 산정, 교통시설물 규모 산정 등의 근거로 활용할 수 있음
- 교통정책 측면에서는 시설물과 관련하여 교통유발부담금 부과·징수시 산정기준이 되는 교통유발계수 산출시 교통유발원단위가 활용됨
- 교통유발원단위 및 주차특성을 근거로 주차장 설치 기준 적정성 검토, 유흥 주차장 공동활용 방안 모색 등의 주차정책 개발이 가능할 것임
- 보다 적극적인 도시 교통수요관리를 위하여 시설물에 대한 혼잡관리방안이 대두되고 있으며,

그 중 하나인 교통혼잡 특별관리시설물(특별관리구역) 지정 관리를 위한 시설물의 혼잡기준인 표준교통량을 설정하는데 활용할 수 있음

4) 교통유발원단위 자료 산출 측면

- 교통유발원단위 조사자료의 산출방법에 대하여 자료의 신뢰도를 제고하고 분석방법을 다양하게 검토하기 위하여 통계학적 분석방법, 데이터 마이닝 측면의 분석방법, 계량경제학 모형적 측면의 분석방법으로 다양화하여 산출방안을 검토하였음
- 통계학적 관점에서는 다양한 원단위 평균 추정법을 검토하여 비추정법을 적용하여 교통유발원단위를 산출하는 방법론이 교통유발원단위의 신뢰도를 제고할 수 있는 방법으로 제시함
- 데이터마이닝 관점에서는 교통유발원단위에 영향을 미치는 다양한 요인을 의사결정나무모형 등을 적용하여 발굴하도록 하였으며, 시설물의 입지 특성, 주변 교통 특성, 시설물 내부 특성 등의 영향요소들의 용도시설별, 지역별 차이를 분석하였음
- 경제학적 모형을 접목하여 시설물의 교통유발량에 영향을 미치는 주 요인들에 대하여 조사자료에서 조정할 수 없는 외부영향을 배제하고 영향도를 회귀모형으로 제시함으로써 교통수요관리 측면에서 주요 요소들은 찾고자 하였음
- 교통유발원단위 산출 결과 용도시설별 교통유발원단위의 차이는 확연하게 나타났으며, 특히 판매시설, 관람집회시설과 같은 다중이용시설의 경우, 교통유발원단위의 규모가 업무시설과 같은 용도시설보다 크게 분석되었음

나. 향후 추진 과제

1) 교통유발원단위 산정 및 통행특성 분석 측면

- 교통유발원단위는 개별 시설물의 조사자료를 기반으로 작성되므로, 교통유발원단위 산정결과의 신뢰도 제고를 위해서는 충분한 표본에 대한 조사가 시행될 필요가 있음
- 용도시설 특성에 따라 특수한 독립변수를 활용하여 추가적인 교통유발원단위 상세 분석 보완이 필요하며, 향후 추가적인 지역별 조사가 시행되면, 지역별 비교 분석이 필요함
- 교통유발 통행특성 상세분석 보완을 통하여 통행특성의 영향요인을 규명하고 시설용도간의 통행특성 차이 또는 이용자 계층별 통행특성의 차이 등에 대한 상세분석 등이 향후 검토되어야 할 것임

2) 교통유발원단위 활용 측면

- 교통유발원단위 활용과 관련하여 국내외 추가 사례 발굴을 통하여 교통유발원단위를 활용할 수 있는 다양한 분야 발굴이 필요함
- 교통유발원단위 산출결과의 국내외 비교를 통하여 교통유발원단위의 산출값에 대한 적정성을 도출하고, 국내외 차이를 통해 교통특성 비교 등에 활용할 수 있겠음
- 지속적인 교통유발원단위 활용 연구가 활성화되어야 보다 다양한 용도시설에 대한 후속 조사를 유도할 수 있고, 조사결과의 적용성을 제고할 수 있겠음

제1장 과업의 개요

제1절 과업의 배경 및 목적

제2절 과업의 내용 및 범위

제3절 과업의 수행방법

제1장 과업의 개요

제1절 과업의 배경 및 목적

1. 과업의 배경

- 도시교통 혼잡관리는 주요 교통문제로 교통수요관리정책의 중요성이 높아지고 있는데, 대표적인 교통유발부담금 제도 등에 활용되는 교통유발계수를 개선하기 위해서는 시설물의 교통유발 실태 파악이 우선되어야 함
- 변화된 도시 및 교통여건에 따라 시행된 2012년 교통유발원단위조사를 근거로 교통유발원단위 실태변화를 분석하고자 함
- 교통유발원단위의 산정 및 시설물의 통행특성분석을 통하여 교통수요예측 및 혼잡관리, 주차 등 교통정책 시행 근거로 활용하기 위하여 시설물 대상 통행특성자료의 구축이 필요함

2. 과업의 목적

- 교통유발원단위란 특정 시설물을 유출입하는 사람 또는 차량의 대수를 단위지표로 환산하여 나타낸 양적인 척도로, 2012년 사업에서 시행된 교통유발원단위조사 결과의 상세분석을 통해 교통유발원단위를 산정하고 용도시설별 교통유발원단위를 구축함으로써 교통수요예측 및 교통정책 등에 대한 활용성을 제고하는 것을 목적으로 함

제2절 과업의 내용 및 범위

1. 과업의 범위

가. 시간적 범위

- 과업기간: 2013년 3월 ~ 2013년 12월
- 분석기준년도: 2012년 기준
 - 2012년 사업 교통유발원단위조사 결과(2012년 11월 ~ 2013년 3월)

나. 공간적 범위

- 전국 대상
 - 인구규모 10만 이상 도시(71개)
 - 표본 도시: 전국 인구규모별 18개 시
 - 인구규모 및 지역별 분포 기준 적용 할당함
 - 인구 100만 이상 도시 - 서울특별시, 부산광역시, 인천광역시, 대구광역시, 대전광역시, 광주광역시, 울산광역시, 창원시, 수원시(9개 도시)
 - 인구 50만~100만 도시 - 청주시, 전주시(2개 도시)
 - 인구 30만~50만 도시 - 제주시, 파주시(2개 도시)
 - 인구 30만~10만 도시 - 춘천시, 아산시, 양산시, 목포시, 경산시(5개 도시)

<표 1- 1> 교통유발원단위조사 표본 도시 현황

| 구분 | 특별·광역시 | | | 도 지역 | | | 소계 |
|-----|--------|-------|-------|--------|-----|-----|----|
| 수도권 | 서울특별시 | 인천광역시 | - | 수원시 | 파주시 | - | 4 |
| 강원권 | - | - | - | 춘천시 | - | - | 1 |
| 충청권 | 대전광역시 | - | - | 청주시 | 아산시 | - | 3 |
| 전라권 | 광주광역시 | - | - | 전주시 | 목포시 | - | 3 |
| 경상권 | 부산광역시 | 대구광역시 | 울산광역시 | 창원시 | 경산시 | 양산시 | 6 |
| 제주권 | - | - | - | 제주시 | - | - | 1 |
| 소계 | 7개 도시 | | | 11개 도시 | | | 18 |

- 총 16개 대분류 용도시설(64개 중분류) 중 5개 용도시설(10개 중분류 해당)
 - － 관람집회시설(영화관, 공연장, 예식장)
 - － 업무시설(일반업무시설, 공공업무시설(시청, 구청))
 - － 대형의료시설(종합병원)
 - － 대형판매시설(백화점, 대형마트)
 - － 대형숙박시설(관광호텔, 리조트)

<표 1- 2> 교통유발원단위조사 용도시설 현황

| 대분류 | | 중분류 | | | |
|--------|----|--------|----------------|-----|----|
| 구분 | 개수 | 구분 | | | 개수 |
| 업무시설 | 1 | 일반업무시설 | 공공업무시설(시청, 구청) | | 2 |
| 판매시설 | 1 | 백화점 | 대형마트 | | 2 |
| 의료시설 | 1 | 종합병원 | | | 1 |
| 관람집회시설 | 1 | 영화관 | 공연장 | 예식장 | 3 |
| 숙박시설 | 1 | 관광호텔 | 리조트 | | 2 |
| 소계 | 5 | 소계 | | | 10 |

- 연면적 기준 1,000㎡이상 시설물 대상

다. 내용적 범위

- 본 과업은 교통유발원단위 산정 및 상세분석과 활용성 제고 부문으로 크게 구성됨
 - － 교통유발원단위조사 상세분석: 교통유발원단위조사 결과 데이터 클리닝을 통한 기초 및 상세분석, 교통유발원단위 산정 및 구축
 - － 교통유발원단위조사 활용성 제고 부문: 교통유발원단위 관련 국내외 사례 검토 및 교통수요, 교통정책 측면에서 활용방안 모색

2. 과업의 내용

가. 교통유발원단위 분석

- 교통유발원단위조사 결과 데이터클리닝
- 교통유발원단위 분석방법론 비교를 통한 교통유발원단위 산출

- 교통유발원단위 산출결과의 신뢰도 검증
- 교통유발원단위 상세분석

나. 교통유발통행특성 분석

- 교통유발원단위 영향요인 연구
- 시설물 통행특성 영향요인 분석
- 교통유발통행특성 상세분석

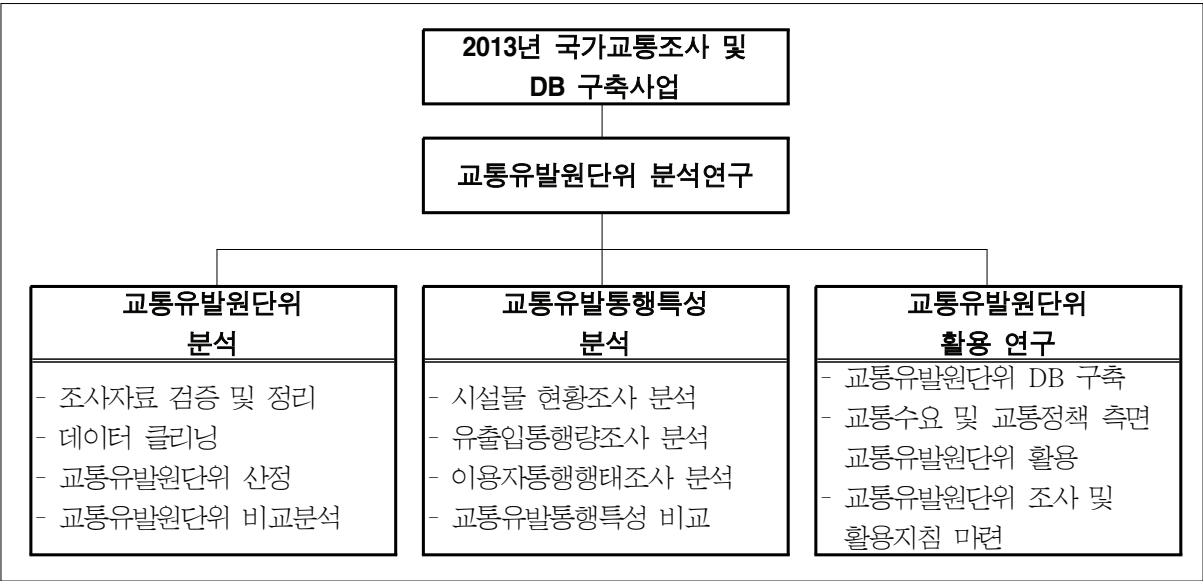
다. 교통유발원단위 활용

- 교통유발원단위 교통수요 측면 활용방안
- 교통유발원단위 교통정책 측면 활용방안
- 교통유발원단위 기타 측면 활용방안

제3절 과업의 수행방법

1. 과업의 수행방법

- 본 과업은 크게 교통유발원단위 분석, 교통유발통행특성 분석, 교통유발원단위 활용의 3부분으로 구성됨



<그림 1- 1> 교통유발원단위분석연구 수행과정

제2장 교통유발원단위 관련 선행연구

제1절 교통유발원단위 조사 현황 검토

제2절 교통유발원단위 분석 현황 검토

제3절 교통유발원단위 활용 현황 검토

제2장 교통유발원단위 관련 선행연구

제1절 교통유발원단위 조사 현황 검토

1. 교통유발원단위조사

- 교통유발원단위조사는 교통유발원단위 산정을 목적으로 시설물 특성별로 유발되는 사람 및 차량의 통행량과 통행특성을 파악하기 위한 조사임

가. 교통유발원단위조사(한국교통연구원)

- 국가교통조사의 일환으로 대상 용도 시설물의 사람/차량전수 통행량(유입/유출) 조사
- 교통유발원단위 DB 구축을 통한 교통계획시 활용 및 교통유발부담금 교통유발계수 산정 등의 교통혼잡관리 목적
- 1999~2001년 조사, 2010~2012년 조사를 수행하였으며 2014년 복합용도시설 시범조사 예정

나. 교통유발시설물조사(서울특별시)

- 도시혼잡관리 목적으로 대규모 교통유발시설물을 대상으로 수행하는 통행량조사
- 업무, 판매, 숙박, 의료시설 대상으로 시설물 유출입 교통량(차량), 인접 도로 교통량 통행속도 관측 조사
- 2009년부터 대규모 시설물 중심으로 표본조사 시행

다. 교통영향분석개선대책 수립 시 조사수행교통영향분석개선대책 수립 시행자

- 대책수립대상 시설 중 해당 지역 용도 시설물의 최근 3년 이내 조사자료가 없는 경우 시행
- 개별 사업별 필요시 사업자가 시행하며 조사방법상에 차이 있고 사업별로 첨두시 조사를 통한 추정결과를 활용하는 사례도 있음
- 종사자 통행량, 이용자 통행량에 대한 조사 수행

라. 통행발생 원단위 적용의 신뢰성 향상 방안(한국교통연구원, 2008)

- 통행발생 원단위 조사는 기존에 이용하고 있는 계통추출방법의 오차를 줄일 수 있도록 층화 임의추출법(Stratified Random Sampling)을 이용하여 표본을 추출하는 것을 제안함
- 이 방법은 조사대상지역의 아파트를 세대수나 주거 면적별로 그룹을 설정하고 각 그룹의 표본수를 결정하고, 해당 그룹 내에서 표본을 무작위로 추출하는 방법임
- 통행발생 원단위 산정과 관련하여 회귀분석방법과 신뢰구간 추정 방식을 통해 대도시별 통행발생 원단위를 제시함
- 특히 원단위 산정자료의 신뢰도를 높이기 위해 주거 면적별, 연령별 평균 통행발생원단위의 95%와 99%의 신뢰구간값을 제시하여 원단위 적용의 다양한 대안을 제시함

마. 표준교통량 및 교통유발계수 산정방안 연구(서울특별시, 2011)

- 일정 규모 이상의 시설물에 대한 교통유발부담금 부과 및 교통혼잡 특별관리구역 또는 시설물을 지정하여 시설물의 유발교통량을 관리하는 방안은 있으나, 실질적으로는 그 기준에 대한 해석이 모호하여 적용되고 있지 못하고 있음
- 표준교통량 산정과 교통유발계수 등에 대한 체계적인 연구가 필요하고 그러한 연구를 바탕으로 한 교통혼잡 특별관리 지정 및 운영에 관한 법령의 개선 필요성이 제기됨
- 복합시설물의 교통유발특성을 감안하여 표준교통량 산정방법을 제안하고 교통유발계수를 시설물의 유발교통량에 따라 산정하는 방법을 제시함

제2절 교통유발원단위 분석 현황 검토

1. 교통유발원단위 산정

- 교통유발원단위란 특정 시설물을 유출입하는 사람 또는 차량의 대수를 단위지표로 환산하여 나타낸 양적인 척도로, 교통유발원단위조사를 통해 수집된 사람 및 차량의 통행량과 통행특성 자료를 토대로 산정됨

가. 교통영향평가제 시행방안에 관한 연구(한국교통연구원, 1987)

- 교통영향평가제도¹⁾를 시행함에 있어 사전검토가 필요한 평가대상, 평가방법에 관한 사항을 제시하였음
- 시설물의 용도를 대분류 15개, 소분류 44개로 분류하여 시설물의 발생교통량(사람유출입통행량)을 종속변수로 하고 시설물의 연면적과 규모를 독립변수로 하는 원점 회귀분석법과 각 도시별 특성을 고려한 지표를 독립변수로 하는 가변수 회귀분석법의 2가지 방법으로 작성함
- 이후 보정된 발생교통량을 종속변수로, 시설물의 연면적과 규모를 설명변수로 두고 원점회귀분석과 도시별 특성을 고려한 지표를 설명변수로 두고 가변수 회귀분석을 실시하여 교통유발원단위를 산출함

나. 경기도 통행유발원단위 산정방안 연구(경기개발연구원, 1998)

- 경기도 전 지역을 인구 30만 이상 도시와 미만 도시로 구분하여 주중과 주말의 오전첨두시간, 오후첨두시간, 비첨두시간으로 구분하여 조사
- 원단위 산정에 도시특성변수, 도시 내 위치변수, 시설물의 통행유발변수를 고려하기 위해 각 변수에 대한 조사항목을 시설물의 용도에 따라 다음과 같이 선정함
 - － 도시특성변수: 인구규모, 인구밀도 등
 - － 도시 내 위치변수: 인접도로의 교통량과 보행자수, 대중교통 접근도 등
 - － 시설물 통행유발 변수: 타석수, 객실수, 학생수, 병상수 등
- 시설용도별 선형회귀식을 이용하여 통행유발원단위를 산정하였고, 회귀식에서는 통행유발과

1) 2009년 이후 명칭변경으로 교통영향분석·개선대책임

관련된 도시특성변수, 시설물의 통행유발변수를 고려하고 있음

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \beta_3 \cdot X_3$$

여기서, Y : 통행발생량(사람 또는 차량)
 X_1 : 도시특성(인구규모 또는 인구밀도)
 X_2 : 도시내 위치 특성(유사 시설수, 인접도로 보행자 수 등)
 X_3 : 시설특성(연면적, 대지면적, 객실수, 타석수 등)
 $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3$: 파라미터

다. 도시교통정비지역 내외 각종 교통유발 실태·파악 연구(한국교통연구원, 2007)

- 교통영향평가 및 국가교통조사 자료를 이용하여 시설용도별 도시규모별 요일별 교통유발원단위를 산정하고, 이들이 갖는 통계적인 특성을 분석하였음
- 지역간 편차는 개별 시설이 갖는 고유특성에 의한 편차에 비해 상대적으로 작고, 인구규모 기준의 도시구분에 따른 교통유발원단위간의 편차도 대부분 무시가능한 정도임
- 예식장, 극장/공연장, 백화점/쇼핑센터, 도매시장/유통센터의 경우 요일에 의한 편차가 1.5배 이상 존재하며, 그 정도는 사람유발원단위가 차량유발원단위에 비해 크게 나타남
- 시설규모가 커짐에 따라 교통유발원단위는 작아지는 반비례의 관계가 존재함
- 대중교통공급수준(버스노선수)과 차량유발원단위간에는 반비례의 관계가 존재하며, 특히 판매시설에서 그 경향이 뚜렷하게 나타남

라. Trip Generation(미국 ITE : Institute of Transport Engineer, 2012)

- 미국 ITE(Institute of Transportation Engineers)에서는 1960년대부터 미국과 캐나다 지역의 단체, 지방정부, 용역회사 및 대학 등으로부터 교통유발원단위 자료(교통량, 보행량, 시설 및 기타 발생원관련 자료)를 수집하고 토지이용별로 분류 및 연구하여 「Trip Generation Manual」를 발간
- 도심지 재개발 사업이나 교외지역의 대규모 신개발단지의 교통영향에 대한 정확한 분석을 충족하기 위하여 미국에서 시행되는 교통영향평가제도(Traffic Impact Studies)의 선행연구로써 교통영향평가분석 단계 중 통행발생에 관해 집중 분석
- 가능한 한 모든 용도의 시설물에 대한 일관된 교통유발원단위를 제공을 목적으로 작성하며, 구축한 자료는 주변 교통시설개선기금, 교통시설부담금의 산정시 기초자료로 활용됨

- 172개 용도시설에 대해 5,500여개의 데이터 수록, 현재 9판(2012년 9월 발행)까지 발간(1판~9판까지 자료 누적)
 - 장점: 수십 년 동안 수행된 조사내용이 누적되어 다양한 시설물과 많은 표본수가 확보됨
 - 단점: 수십 년에 걸쳐 수행된 조사결과를 누적하여 조사시점상의 차이가 존재하므로 조사 결과자료의 신뢰도에 대한 검증이 요구됨
- 산출된 교통유발원단위 중 편의점($737.99\text{trip}/1,000\text{m}^2$), 슈퍼마켓($102.24\text{trip}/1,000\text{m}^2$) 등과 같은 서비스업종의 교통유발원단위가 가장 높게 나타남
- 시설물의 교통유발원단위 산정의 지표는 기본적으로 건축물의 연면적을 이용하고, 판매시설의 경우는 건축물의 임대면적, 그 이외의 시설물은 학생수, 가구수, 객실수 등의 시설물 각각의 특성변수를 이용함
- 주중, 토요일, 일요일 3일간 전일, 주변도로 오전 첨두시간, 주변도로 오후 첨두시, 시설물 오전 최대유발시간, 시설물 오후 최대유발시간의 5가지 시간대로 분류하여 최대 15가지 시간대에 대한 용도별 유발원단위를 작성함. 판매시설의 경우 일반시설의 연면적과는 다른 임대면적(GLA: Gross Leasable Area)²⁾을 사용함
- 백화점의 경우 평일 $22.88\text{trip}/1,000\text{m}^2$, 토요일 $25.40\text{trip}/1,000\text{m}^2$ 로서 요일별 편차가 적게 나타나고 원단위값 역시 타 시설보다 높게 나타나지 않음
- 대형마트는 평일 $90.86\text{trip}/1,000\text{m}^2$, 토요일 $111.85\text{trip}/1,000\text{m}^2$, 일요일 $99.75\text{trip}/1,000\text{m}^2$ 로서 토요일 통행유발량이 평일 통행유발량에 비해 20% 정도 높은 것으로 나타났고 다른 시설들에 비해 상대적으로 통행유발량이 높게 나타남
- 업무시설의 경우 평일 평균 $11.03\text{trip}/1,000\text{m}^2$ 로서 최소 $3.58\text{trip}/1,000\text{m}^2$ 로부터 최대 $28.80\text{trip}/1,000\text{m}^2$ 에 이르기까지 비교적 통행유발량이 편차가 크지 않은 것으로 나타남
- 의료시설의 경우 평일 평균 $13.22\text{trip}/1,000\text{m}^2$ 로서 최소 $6.12\text{trip}/1,000\text{m}^2$ 로부터 최대 $67.52\text{trip}/1,000\text{m}^2$ 에 이르기까지 그 분포범위가 크게 나타남
- 자료 수집은 보행자 편의시설 및 TDM(travel demand management) 프로그램이 시행되고 있는 지역 인근의 대중교통서비스가 거의 없는 교외지역의 시설물이 주요 대상이 되며 차량단위의 교통유발원단위를 산출함
- 교통유발원단위 분석을 위하여 그래프(Data plot), 가중평균통행발생율(Weighted average

²⁾ 임대면적은 옥내주차장, 계단, 엘리베이터 등 임대되지 않은 부분을 제외한 면적으로서 백화점, 쇼핑센터, 도매시장 등 대부분의 판매시설이 임대면적을 사용하고 있음

trip generation rate) 및 회귀 분석 (Regression analysis) 사용

- 원단위 산정을 위해 회귀식을 적용하고 있으며, 선형회귀식과 로그 선형 회귀식만을 사용함
 - 회귀식의 선정기준은 다음의 3가지임
 - ① R^2 는 0.5보다 커야 함
 - ② 자료의 수는 4개 이상이어야 함
 - ③ 통행발생량은 설명변수가 커질수록 커져야 함

선형 회귀식 : $T = aX + b$

로그선형 회귀식 : $\text{Ln}(T) = a\text{Ln}(X) + b$

- 과거 조사자료라도 통계적 검증결과 현재와 큰 차이가 없는 경우 표본수 확대 차원에서 과거자료도 원단위 산정에 활용함
- 10개 대분류 중 판매, 서비스 부문에 신규 용도시설을 제외하고 다수의 용도시설은 초기 조사결과를 현재까지 활용하고 있음
 - 편의점, 커피전문점과 같은 서비스업종에 대하여 시설을 추가
 - 용도 시설별 표본수 최소 1- 최대 400개까지로 각각 편차를 보임
- 지자체별로 수집되는 조사결과를 통합관리제공하는 방식
- 개별조사결과와 경우 개별조사 결과 추가와 함께 기존 자료와의 통계성 검증 후 활용하도록 관리하고 시설별 조사 분석결과 교통유발원단위 또는 회귀식을 제공함

마. 대규모 개발지구 관련 교통계획 매뉴얼(일본국토교통성, 2008)

- 대규모 개발에 따른 발생교통량의 예측, 기존 교통시설의 영향평가, 필요한 교통대책입안 등의 국지적인 도시교통계획 수립과 개발계획에 필요한 교통대책을 수립을 효율적으로 수행하기 위하여 국토교통성은 『대규모 개발지구 관련 교통계획 검토매뉴얼』을 작성하였음
- 도시입지를 동경권, 오사카권, 기타도시의 3개로 분류하고 총 12개의 대분류, 49개의 소분류를 통해 건축물에 대한 연상면적당 차량 및 사람의 유발원단위를 작성하였음
- 교통유발원단위 분석의 대상이 되는 표본의 선정기준은 사무시설의 경우 연면적이 1ha 이상, 상업시설은 연면적이 0.5ha 이상이어야 하고, 교통유발원단위값이 평균값의 2배 정도 되는 시설은 분석대상에 제외함

- 사무시설 분석대상: 500~10,000대/ha·12h의 시설
- 상업시설 분석대상: 2,000~3,000대/ha·12h의 시설
- 상업시설 전체의 평균 교통유발원단위는 평일은 약 8,500대/ha·12h, 휴일은 12,500대/ha·12h이며, 휴일 교통유발원단위의 평균치는 평일의 약 1.3배 정도 높음
 - 교통유발원단위 평일: 2,000~26,000대/ha·12h
 - 교통유발원단위 휴일: 2,000~30,000대/ha·12h
 - 평일과 휴일간 큰 편차를 보임
- 발생집중원단위 = 용도별 건물별 발생원단위 기준치 × 할인율
- 사람단위 교통유발원단위 제시: 사람 통행량을 추정한 다음 수단분담률과 재차인원을 적용하여 차량 통행량을 추정
- 업무시설, 상업시설, 주거시설에 대해서만 원단위 제시
- 상업시설 연면적 비율, 철도역까지의 거리, 지역특성을 감안하여 차별적인 원단위를 제시하고 선형관계에 의한 할인율을 적용
- 상업+업무의 복합건물인 경우 상업용도가 15% 이상인 경우 복합용도로 전제
- 교통량 예측에 반영되어야 할 시설특성지표 제시
 - 사무실 시설과 상업시설에 대하여 시설내용과 입지위치와 관련된 특성지표를 제시함

제3절 교통유발원단위 활용 현황 검토

1. 교통유발부담금 산정 및 활용

- 교통유발부담금 제도는 통행발생의 원인이 되는 시설을 대상으로 교통혼잡 유발정도 및 특성에 따라 통행발생 원인자에게 교통유발부담금³⁾을 부과하는 것으로 교통유발부담금은 시설의 연면적과 단위부담금 그리고 교통유발계수로부터 산정됨
- 이들 부담금 결정 요소 가운데 교통유발계수는 시설규모, 단위부담금과 같이 외부에서 결정되는 지표와는 달리 교통유발 특성을 반영하고 있는 매우 의미 있는 지표임

가. 교통유발계수

- 일반적인 교통유발계수는 발생통행이 도시지역 전반에 중일 미치는 혼잡 부하의 정도를 시설용도별 및 지역별로 나타낸 상대적 지표로 정의하나, 교통유발부담금제도 상의 교통유발계수는 일반적 개념에 제도가 목적으로 하는 교통수요관리의 유도, 재원의 확보를 위한 정책지향적 가중값이 추가된 법적 계수의 개념임
- 교통유발계수는 1990년 교통유발부담금 산정을 위하여 처음 작성되었음. 당시 계수는 19개 시설과 4개 지역으로 총 76개의 카테고리 분류하였으며, 지역분류는 서울특별시, 기타지역으로 대분류하고 이를 각각 도심지역과 외곽지역으로 세분류하였음
- 1994년 시설용도에 일반음식점을 추가하여 총 80개 분류체계로 확장되었으며, 1996년 시설용도가 34개로, 지역구분이 4개로 총 136개의 분류체계로 확장되어 현재까지 사용
- 지역구분은 도심과 외곽지역의 구분이 없어지고 도시의 인구규모를 기준으로 100만 이상, 50만 이상~100만 미만, 30만 이상~50만 미만, 10만 이상~30만 미만으로 분류함
- 판매시설 중 백화점, 쇼핑센터 외는 교통유발계수 중 최대 계수를 적용하며, 일부 지자체의 경우 백화점과 대형마트를 구분하여 교통유발계수를 적용하는 사례도 있음
- 업무시설을 기준으로 1.0(50만 이상~100만 미만)을 적용하며, 다른 용도시설과의 상대적 차이를 교통유발계수로 적용함

3) “교통유발부담금”이라 함은 교통혼잡완화를 위하여 원인자부담의 원칙에 따라 혼잡을 유발하는 시설물에 대하여 부과하는 경제적 부담을 말함. (도시교통정비촉진법 제2조)

<표 2- 1> 교통유발계수 현황

| 구분 | 대분류 | 상세 구분 | 세분류 | 도시규모(단위: 명) | | | |
|----|------------|----------|---|-------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | | | 100만 이상 | 50만 이상 ~ 100만 미만 | 30만 이상 ~ 50만 미만 | 10만 이상 ~ 30만 미만 |
| 1 | 근린생활 시설 | 가 | 슈퍼마켓, 일용품소매점 | 1.68 | 1.66 | 1.64 | 1.12 |
| | | 나 | 일반음식점 | 2.56 | 2.48 | 1.59 | 1.48 |
| | | 다 | 골프연습장 | 5.00 | 4.80 | 2.40 | 2.12 |
| | | 라 | 정구장, 헬스클럽, 볼링장, 실내낚시터, 탁구장, 체육도장, 실내골프장 | 1.80 | 1.46 | 1.32 | 1.06 |
| | | 마 | 안마시술소, 노래연습장, 그 밖의 근린생활시설 | 1.44 | 1.16 | 1.02 | 1.02 |
| 2 | 의료시설 | 가 | 종합병원 | 1.28 | 1.04 | 0.93 | 0.93 |
| | | 나 | 병원, 의원, 요양소, 진료소 | 1.34 | 1.08 | 0.88 | 0.72 |
| 3 | 교육연구 시설 | 가 | 교육원, 연구원, 직업훈련소, 학원 (자동차학원 제외) | 1.42 | 1.16 | 1.00 | 0.78 |
| | | 나 | 도서관, 연구소(연구소에 준하는 시험소, 계량계측소 포함) | 0.90 | 0.82 | 0.74 | 0.74 |
| 4 | 운동시설 | | 체육관(근린생활시설에 해당되지 않는 것) | 1.12 | 1.04 | 0.96 | 0.96 |
| 5 | 업무시설 | | 일반업무시설 | 1.20 | 1.00 | 0.82 | 0.82 |
| 6 | 숙박시설 | 가 | 관광숙박시설 | 2.62 | 2.23 | 1.81 | 0.77 |
| | | 나 | 일반숙박시설 | 1.16 | 0.87 | 0.79 | 0.77 |
| 7 | 판매시설 | 가 | 도매시장 | 1.81 | 1.77 | 1.63 | 0.94 |
| | | 나 | 백화점, 쇼핑센터(대규모 소매점), 할인점, 전문점 | 5.46 | 4.48 | 2.67 | 2.67 |
| | | 다 | 소매시장, 상점 | 1.68 | 1.66 | 1.64 | 1.12 |
| 8 | 위락시설 | 가 | 유흥주점, 근린생활에 포함되지 않는 단란주점 | 2.56 | 2.48 | 1.40 | 1.16 |
| | | 나 | 특수목욕탕 | 1.44 | 1.16 | 1.02 | 1.02 |
| 9 | 관람집회 시설 | 가 | 공연장: 극장, 영화관, 연예장, 음악당, 서커스장 | 3.55 | 2.38 | 1.94 | 1.12 |
| | | 나 | 집회장: 회의장, 공회장, 예식장 | 4.16 | 3.43 | 2.39 | 1.49 |
| | | 다 | 관람장: 운동경기관람장(운동시설에 해당하는 것 제외), 경마장, 자동차경주장 | 3.55 | 2.38 | 1.94 | 1.12 |
| 10 | 전시시설 | 가 | 전시장: 박물관, 미술관, 과학관, 기념관, 산업전시장, 박람회장 | 3.55 | 2.42 | 2.16 | 2.03 |
| | | 나 | 동·식물원: 동물원, 식물원, 수족관 | 0.72 | 0.62 | 0.55 | 0.55 |
| 11 | 공장시설 | | | 0.47 | 0.43 | 0.31 | 0.24 |

<표 2- 1> 교통유발계수 현황 (계속)

| 구분 | 대분류 | 상세 구분 | 세분류 | 도시규모(단위: 명) | | | |
|----|-------------|----------|--|-------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | | | 100만 이상 | 50만 이상 ~ 100만 미만 | 30만 이상 ~ 50만 미만 | 10만 이상 ~ 30만 미만 |
| 12 | 창고저장 시설 | | 창고, 하역장시설 | 0.61 | 0.50 | 0.37 | 0.30 |
| 13 | 운수시설 | 가 | 여객자동차터미널, 화물터미널 | 5.56 | 4.34 | 3.92 | 2.76 |
| | | 나 | 철도역사 | 4.13 | 3.76 | 3.11 | 2.46 |
| | | 다 | 공항시설, 항만시설 | 1.81 | 1.14 | 1.14 | 1.14 |
| 14 | 자동차 관련시설 | 가 | 매매장, 정비공장, 세차장, 폐차장 | 1.49 | 1.18 | 1.04 | 1.04 |
| | | 나 | 운전학원, 정비학원 | 0.88 | 0.86 | 0.67 | 0.20 |
| 15 | 방송통신 시설 | 가 | 방송국, 촬영소 | 1.89 | 1.20 | 1.18 | 1.00 |
| | | 나 | 전신전화국 | 1.00 | 0.82 | 0.67 | 0.67 |
| 16 | 관광휴게 시설 | | 공원, 유원지 또는 관광지에 딸린 건축물, 휴게소, 어린이회관, 관망탑 | 3.10 | 2.68 | 2.14 | 1.71 |
| 17 | 기타 | | | 1.20 | 1.00 | 0.82 | 0.71 |

주: 1) 시설물의 용도 구분은 이 표에서 정하는 것을 제외하고는 「건축법 시행령」 별표 1에 따른다. 다만, 시설물의 내용을 규정하는 개별 법령에서 용도를 정하는 경우에는 그 개별 법령에 따른다.

2) 이 표에서 정의하지 아니한 용도의 시설물은 그 성질이 가장 유사한 용도의 유발계수를 적용할 수 있으며, 그 밖의 시설물은 “기타”란에 해당하는 유발계수를 적용한다.

자료: 시설물의 교통유발계수 (제19조 제1항 관련), 도시교통정비촉진법 시행령 <별표3>

나. 교통유발부담금제도 개선방안에 관한 연구(한국교통연구원, 2000)

- 교통유발부담금은 통행량의 과거 자료보다는 건축물 연면적을 기준으로 부과되므로 교통유발 계수 적용 및 부과대상범위의 형평성 문제 등이 발생함
- 교통유발부담금의 효율성을 제고하기 위해 지역 특성 및 교통여건에 따른 부담금 부과방안 마련, 부담금 부과기준 개선방안, 단위부담금 조정방안을 제시함
- 전국 중 교통유발부담금제도가 적용되는 상주인구 10만 이상 도시에 대한 업무시설, 부과대상 검토시설(초등학교, 중·고등학교, 대학교, 주차장, 교회·성당, 사찰) 대상
- 시설물현황조사, 통행특성조사 수행 후 교통유발원단위 및 교통유발계수 산정

다. 서울시 교통유발부담금 제도개선방안 연구(서울시정개발연구원, 2002)

- 개별 시설특성을 고려한 교통유발원단위 산정을 위해 유발 교통량 지표가 필요함에 따라 2001년 한국교통연구원의 조사방법에 따라 서울시를 대상으로 유발교통량을 산정
- 8개 시설용도, 10개 용도표본시설 대상, 최종 선정시설물 138개 교통유발원단위조사(시설물 관련조사, 교통량조사, 통행행태조사)
- 도시규모 100만 이상 업무시설 조사자료를 이용하여 유발원단위를 산정하고 이를 기준으로 용도별 상대적 교통유발계수를 산정함

라. 교통유발부담금 부과기준 개선방안 연구(한국교통연구원, 2008)

- 교통유발부담금 제도의 문제점을 부과대상과 기준, 감면제도, 관리체계에 초점을 맞춰 파악하였고, 문제점에 따라 단기 및 중장기로 구분하여 개선방안을 제시
- 부과대상과 부과기준 개선방안
 - － 부과지역의 인구변화에 따른 재조정, 주차장 면적에 근거한 부과금액 산정, 단위부담금의 물가상승률을 고려한 현실화방안 등을 중심으로 연구
 - － 연면적이 아닌 주차장 면적을 기준으로 주차유발계수를 산출하고, 이를 토대로 부과금액을 산정하여 차량유발량과의 상관성을 높임
- 감면기준 개선방안
 - － 교통량 감축비율에 따른 부담금 감면방안
 - － 공공기관 부담금 경감 폐지
 - － 교통량 감축활동 종류 조정에 따른 부담금 경감률 조정
 - － 교통량 감축활동의 참여율과 경감률 조정 제안
- 관리체계 개선방안
 - － 교통수요감축 이행관리제도 도입
 - － 교통유발부담금 부과 기준일 조정
 - － 이의신청관련 처리방법, 기한 등에 대한 법령 규정
 - － 경감프로그램 관리인 규정의 명문화
 - － 단위부담금과 교통유발계수의 지자체 조정권한 확대방안 제안

마. 효율적인 교통수요관리를 위한 교통유발부담금 제도 개선방안 연구(서울시정개발연구원, 2008)

- 단위부담금 관련 방안은 다음과 같음
 - 부산시의 도심지를 1급지, 2급지로 구분하여 3단계로 단위부담금을 차등적용한 것과 같이 도심·부도심 지역, 외곽지역으로 구분 차등화 적용
 - 조례 상향조정범위를 현행 100에서 200까지 확대 필요
- 교통유발계수 재조정 측면에서 인구 500만명 이상 도시의 교통유발계수 추가
 - 체계적인 교통유발원단위조사를 통해 시설유형별로 교통유발계수를 지속적으로 조정하는 것이 바람직함
 - 조례 상향조정 범위를 현행 100에서 200까지 확대 제안
- 시설용도 재분류를 통한 형평성 보완
 - 건축법상 용도구분을 준용하는 용도구분을 조정하는 것을 쉽지 않음
 - 시설용도를 세분화하는 방안 검토, 근린생활시설, 판매시설 등 세분류 조정
- 교통혼잡특별관리구역 및 관리시설물 제도와의 연계
 - 혼잡특별관리시설물로 지정하여 교통유발부담금을 상향 적용하는 방안

바. 표준교통량 및 교통유발계수 산정방안 연구 (2010, 서울시정개발연구원)

- 교통유발부담금제도에 활용되는 교통유발량을 예측하고 교통유발계수를 산정하기 위해 교통유발원단위 산정이 선행되어야 하며 기존의 방안을 비교검토하여 개선방안을 제시함
- 유입교통량을 기준으로 4개의 용도시설에 대해 조사 수행
 - 업무시설, 숙박시설, 의료시설의 경우 주중조사, 판매시설의 경우 주말조사를 수행
 - 판매시설물에 따라 통행유발특성이 다르다고 판단하여 판매용도의 시설물을 대형마트, 백화점, 쇼핑몰로 구분
- 연구결과 개선방안으로 제안한 결과는
 - 대형마트가 백화점, 쇼핑몰에 비해 동일한 연면적 대비 2배가량 높은 교통량 유발하는 것으로 나타나 판매시설에서 대형마트를 백화점과 쇼핑몰에서 분리 및 세분화하여 교통유발계

수를 산정하는 것을 제안

- 용도시설별 승용차 이용률이 다르게 나타나며 해당 시설물의 교통 혼잡에 기여하는 판단기준으로 되므로 승용차 이용률을 감안하여 교통유발계수를 산정하는 것을 제안
- 첨두시 혼잡상황에 의해 교통 혼잡은 더욱 악화되므로 적합한 교통정책 제시를 위하여 교통유발계수 산정에 시간대별 교통량 반영을 제안
- 도심과 비도심에 위치한 시설물의 비교결과 도심의 위치한 시설물이 상대적으로 많은 교통량을 유발시키므로 시설물 입지 위치에 따른 차별적 유발계수 적용을 제안
- 서울의 경우 순수 단일 용도시설물은 거의 찾아볼 수 없으며 최근 복합용도 시설물이 계속 증가하고 있는 추세이며, 이를 나타낼 수 있는 교통유발원단위 지침을 작성 제안

바. 교통유발부담금 산정기준 개선방안(한국교통연구원, 2012)

- 교통유발부담금 산정기준 개선방안 중 중장기적으로 제시된 교통유발계수 적정성 제고를 위하여 향후 과제로 교통유발원단위조사를 우선적으로 시행하고, 산출된 교통유발원단위를 근거로 교통유발계수 산정방안을 연구해야 할 것임
- 교통유발부담금이 시설물의 교통유발특성을 반영하여 부과되도록 교통유발계수의 적정성 검토를 위하여 여건변화에 따라 지속적인 모니터링이 필요한 사항임
 - 이에 교통유발원단위조사의 연차별 추진과 이후 교통유발계수의 보완 추진이 필요하며, 교통여건 변화 등을 주기적으로 반영하기 위하여 지속적인 조사 추진이 필요
- 교통량 감축활동에 따른 경감제도 개선을 위하여 교통량 감축이행 증빙자료 및 실태점검을 체계화해야 하며, 제도 개선을 위해서는 교통유발부담금 관련 현황자료에 대한 지속적인 모니터링이 필요함
- 장기적으로 교통량 감축활동 및 경감효과와 관련하여 효과 검증을 위한 조사 및 연구를 통하여 보다 효과적인 교통량 감축활동 발굴 개선이 요구됨

사. 미국 교통영향부담금조사

- 국가교통영향부담금(Traffic Impact Fee)조사는 5가지 대표 유형(단독주택, 다가구주택, 판매시설, 업무시설, 산업시설)에 대해서 전국 기준 조사를 수행함
- 미국 28개 주를 대상으로 총 10가지 시설부담금(도로, 상수도, 하수도, 우수처리, 공원, 경찰서, 도서관, 쓰레기처리, 학교)에 대한 조사를 수행하며, 도로 부문의 경우 28개 주의 조사대

상에 모두 포함됨

- 주거시설은 가구당 평균 부담금을 기준으로, 그 외 시설은 1천 ft^2 당 평균 부담금을 산출하는 방식으로 조사하며, 주 영향부담금 조례에 근거함
- 275개 조사구 - 2010년 조사기준, (참조 : 281개 조사구-2009년 조사)
- 교통영향부담금 현황분석결과, 주별로 영향부담금의 규모에 차이가 있으며, 특히 캘리포니아, 플로리다, 아리조나 주가 부담금의 과반수 이상을 차지하고 있는 실정임
- 평균 교통영향부담금 금액은 매년 증가추세이며, 그 원인으로 적용 단가(물가상승 반영 등 단가증가)의 상승이 가장 크며, 시설물 규모 상승 등이 있음

제3장 교통유발원단위 분석방법론

제1절 교통유발원단위조사 개요

제2절 교통유발원단위 분석방법론

제3절 시설물 상시자료 및 유출입통행량
조사 자료 현황

제3장 교통유발원단위 분석방법론

제1절 교통유발원단위조사 개요

1. 교통유발원단위조사 개요

- 교통유발원단위조사는 교통유발원단위 산정을 목적으로 시설물 특성별로 유발되는 사람 및 차량의 통행량과 통행특성을 파악하기 위한 조사임
- 2012년 교통유발원단위조사에 대한 개요는 다음과 같음

가. 시간적 범위

- 조사기간 : 2012년 10월 ~ 2013년 3월
 - 조사기간 중 휴가, 이벤트, 기상상태, 시설물의 특성 등에 따라 비정상적인 교통수요가 발생하는 시기는 조사기간에서 제외함
 - 크리스마스 및 연말·연초를 제외한 조사일정 수립
 - 설날(2013년 1월10일) 전후 1주일을 제외한 조사일정 수립
- 조사시간
 - 업무시설과 의료시설은 평일(화수목) 중 1일, 출퇴근시간 전후 1시간 포함 (07:00~21:00)
 - 의료시설 중 종합병원의 입원병동, 장례식장 등은 24시간 운영됨에 따라 운영시간 전후 1시간을 포함(조사 전일 23:00 ~ 조사 후일 01:00)
 - 대형마트 및 백화점을 대상으로 하는 판매시설은 평일 중 1일(월·금요일 제외)과 주말(토·일요일)을 합쳐 총 3일(목·토·일) 조사
 - 개·폐점시간 전후 1시간 포함하고 24시간 영업점의 경우 전일 23시부터 익일 01시까지 총 26시간 조사
 - 대형마트의 경우 개·폐점시간 및 연장운영 등에 따라 조사위치별 시간 조정
 - 영화관, 공연장, 예식장을 포함하는 관람집회시설은 평일 중 1일(월·금요일 제외)과 주말(토·일요일)을 합쳐 총 3일(목·토·일) 조사

- 개폐점시간 전후 1시간 포함하고 공연 및 관람시간 등에 따라 조사위치별 시간 조정
- 숙박시설은 평일 중 1일(월·금요일 제외)과 주말(토요일)을 합쳐 총 2일 조사
- 개폐점시간 전후 1시간 포함하고 개폐점 시간의 차이가 있는 경우 조사위치별 시간 조정

나. 공간적 범위

○ 전국 대상

- 인구규모 10만 이상 도시(71개)
- 표본 도시: 전국 인구규모별 18개 시
 - 인구 100만 이상 도시 - 서울특별시, 부산광역시, 인천광역시, 대구광역시, 대전광역시, 광주광역시, 울산광역시, 창원시, 수원시(9개 도시)
 - 인구 50만~100만 도시 - 청주시, 전주시(2개 도시)
 - 인구 30만~50만 도시 - 제주시, 파주시(2개 도시)
 - 인구 30만~10만 도시 - 춘천시, 아산시, 양산시, 목포시, 경산시(5개 도시)

<표 3- 1> 표본 도시 현황

| 구분 | 특별·광역시 | | | 도 지역 | | | 소계 |
|-----|--------|-------|-------|--------|-----|-----|----|
| 수도권 | 서울특별시 | 인천광역시 | - | 수원시 | 파주시 | - | 4 |
| 강원권 | - | - | - | 춘천시 | - | - | 1 |
| 충청권 | 대전광역시 | - | - | 청주시 | 아산시 | - | 3 |
| 전라권 | 광주광역시 | - | - | 전주시 | 목포시 | - | 3 |
| 경상권 | 부산광역시 | 대구광역시 | 울산광역시 | 창원시 | 경산시 | 양산시 | 6 |
| 제주권 | - | - | - | 제주시 | - | - | 1 |
| 소계 | 7개 도시 | | | 11개 도시 | | | 18 |

- 총 16개 대분류 용도시설(64개 중분류) 중 5개 용도시설
 - 관람집회시설(영화관, 공연장, 예식장)
 - 업무시설(일반업무시설, 공공업무시설(시청, 구청))
 - 대형의료시설(종합병원)
 - 대형판매시설(백화점, 대형마트)
 - 대형숙박시설(관광호텔, 리조트)

- 대상 시설물 : 연면적 기준 1,000㎡ 이상 시설물

다. 내용적 범위

- 교통유발원단위조사는 시설물 현황조사, 사람/차량 유출입 통행량조사, 이용자 통행행태조사의 3가지 조사로 구성됨
- － 시설물 현황조사는 시설 담당자 설문조사방식, 유출입통행량조사는 영상촬영조사방식, 이용자 통행행태조사는 이용자 대상 설문조사 방식으로 실시됨

<표 3- 2> 조사별 조사항목 및 방법

| 구분 | 조사항목 | 조사방법 |
|-----------|---|----------------------------------|
| 시설물현황조사 | 시설용도, 소재지, 건물의 특성, 종사자수, 시설물 주변 대중교통 현황, CCTV 운영 여부, 교통수요관리프로그램(TDM) 시행 여부 등 시설물 일반현황 | 문헌조사 및 현장관측조사 담당자 설문조사 |
| | 시설물 주차대수, 이용인원수 등 (자동인식시스템 등 내부자료 있는 경우 자료 협조) | 담당자 설문조사 (시설물 내부자료 협조) |
| 유출입통행량조사 | 유출입 사람수 | 영상촬영조사 (조사시간 연속조사 촬영 후 계수) |
| | 유출입 차량수, 차종, 재차인원, 번호판 등 | |
| 이용자통행행태조사 | 이용자의 통행목적, 이용교통수단, 차량 이용자의 주차·하차 위치, 차량 이용자의 재차인원 등 | 이용자 설문조사 (표본조사) |

제2절 교통유발원단위 분석방법론

1. 교통유발원단위 조사자료 검증

가. 검증 방안

1) 조사자료 논리 검수

- 요일별 시간대별 통행량 분포가 상이한 경우 해당 시간대의 계수결과 및 영상자료를 검토하여 원인분석
 - 단순하게 입력 및 편집오류로 파악되는 경우 자료의 이동 및 편집으로 오류 수정
 - 계수결과 및 영상자료의 불일치 등의 오류 발견 시 재계수 진행

2) 자료 임의 표집 검수

- 각 시설의 영상장비에 대해 임의의 한 시간(주로 피크시간대)의 검수 수행
 - 임의의 한 시간에 대한 계수값과 계수원이 검수작업을 통해 작성한 계수값을 비교하여 오차를 산정
 - 허용오차의 범위를 충족시키지 못하는 경우 오차에 대한 원인 분석
 - 주요 오차 원인: 차량의 경우 다수의 영상장비에 중복되어 촬영된 주차면을 계수할 때 장비별 계수선이 중복되는 주차면에 대해 중복 계수하였으며 사람의 경우 출입구를 반복하여 통행하는 사람에 대해 중복 계수함으로써 오차 발생
 - 허용오차범위: 중복계수 등으로 인해 오차가 발생한 경우 허용오차 10%이상에 대해 재계수 진행
 - 영상장비, 계수시간대, 계수선 및 계수 방향선 등 오차의 원인이 되는 요인에 대한 검토 후 누락 및 중복 계수에 대한 재계수 진행

나. 데이터 클리닝

- 데이터 클리닝을 통해 오류원인에 대한 분석 작업을 수행한 후 이상치 제거 검토
 - 특이값에 대한 검토(특수한 사례인지 일반적 사례인지 근거 검토)
 - 특수사례인 경우 더미처리 분석(포함여부에 따른 분석) 수행

2. 교통유발원단위 산정

가. 교통유발원단위 산출 방법

1) 교통유발원단위 산출 개요

- 일반적으로 유발교통량을 추정하는 방법으로 원단위법이 많이 이용되고 있으며 교통유발원단위(basic unit)는 단위 지표 당 유발교통량을 지칭함
- 유발교통량의 원단위에는 사람을 기초로 하는 인구 원단위와 토지 또는 시설면적을 기초로 하는 면적 원단위가 보편적으로 사용되고 있음
- 본 연구에서는 교통유발부담금제도 및 교통영향분석·개선대책 등 국내에서 널리 이용되고 있는 면적 원단위를 산정함
 - 여기서 면적원단위란, 단위 연면적 당 시설물의 유출입 통행량(사람, 차량)유발원단위라 정의하고, 단위연면적은 1,000m²로 함

$$\cdot \text{사람유발원단위(명/1,000m}^2\text{)} = \frac{\text{사람유출입통행량(명)}}{\text{연면적(m}^2\text{)}} \times 1,000$$

$$\cdot \text{차량유발원단위(대/1,000m}^2\text{)} = \frac{\text{차량유출입통행량(대)}}{\text{연면적(m}^2\text{)}} \times 1,000$$

- 연면적을 기준으로 유발원단위를 산정할 경우 각 용도별 시설물의 특성을 반영하지 못하게 되어 오차가 발생할 수도 있음
- 이러한 문제점을 최소화하기 위해 부가적으로 시설 용도별 특성변수를 이용한 원단위를 산정하여 면적 원단위와의 비교가 가능하게 하며, 나아가 교통유발원단위의 활용범위를 확대하기 위해 교통유발원단위 외에 특성변수값을 기준으로 한 교통유발원단위를 추가적으로 산정함
- 교통유발원단위를 산정하기 위해 사용된 특성변수는 시설물별 총사람유출입량을 종속변수로, 시설물별 현황조사 결과 중 종속변수와 상관관계분석을 통해 유의하다고 판명되는 항목을 독립변수로 설정한 후 단일회귀분석을 통해 얻어지는 결과 중 가장 설명력이 높은 변수로 선정함

2) 특성변수 선정

- 교통 유발원단위는 개별 시설의 유발통행량을 가장 잘 설명하는 특성변수를 선정하는 것이

중요함

- 이에, 본 과업에서는 수집가능한 특성변수와 유발통행량과의 상관관계 분석을 통해 유발통행량과 가장 밀접한 관계에 있는 연면적과 종사자수를 특성변수로 선정하였음
- 상관관계 분석결과 “1”에 가장 근접한 연면적이 유발통행량을 가장 잘 설명하는 변수로 분석되었으며, 그 외 종사자수가 유발통행량을 설명할 수 있는 변수로 판단되었음
- 본 과업에서 객관성을 가지고 수집 가능한 특성변수는 연면적, 종사자, 주차면수, 점포수 등이며, 특성변수와 유발통행량과의 상관관계 분석결과는 다음과 같음

<표 3- 3> 유발통행량과 특성변수들간의 상관관계분석판매시설

| 구분 | | 연면적 | 종사자수 | 주차면적 |
|------|-----|-------|------|------|
| 판매시설 | 목요일 | 사람통행량 | 0.70 | 0.39 |
| | | 차량통행량 | 0.43 | 0.34 |
| | 토요일 | 사람통행량 | 0.84 | 0.53 |
| | | 차량통행량 | 0.50 | 0.38 |
| | 일요일 | 사람통행량 | 0.82 | 0.54 |
| | | 차량통행량 | 0.46 | 0.41 |

<표 3- 4> 유발통행량과 특성변수들간의 상관관계분석관람집회시설

| 구분 | | 연면적 | 종사자수 | 주차면적 | 관람석수 |
|------------|-----|-------|------|------|------|
| 관람집회 시설 | 목요일 | 사람통행량 | 0.50 | 0.31 | 0.19 |
| | | 차량통행량 | 0.64 | 0.51 | 0.32 |
| | 토요일 | 사람통행량 | 0.23 | 0.12 | 0.08 |
| | | 차량통행량 | 0.56 | 0.43 | 0.29 |
| | 일요일 | 사람통행량 | 0.29 | 0.25 | 0.03 |
| | | 차량통행량 | 0.55 | 0.49 | 0.21 |

<표 3- 5> 유발통행량과 특성변수들간의 상관관계분석의료시설

| 구분 | | 연면적 | 종사자수 | 주차면적 | 병상수 |
|------|-------|------|------|------|------|
| 의료시설 | 사람통행량 | 0.74 | 0.93 | 0.39 | 0.85 |
| | 차량통행량 | 0.87 | 0.70 | 0.47 | 0.67 |

<표 3- 6> 유발통행량과 특성변수들간의 상관관계분석숙박시설

| 구분 | | 연면적 | 종사자수 | 주차면적 | 객실수 |
|------|-----|-------|------|------|------|
| 숙박시설 | 목요일 | 사람통행량 | 0.86 | 0.85 | 0.34 |
| | | 차량통행량 | 0.86 | 0.70 | 0.32 |
| | 토요일 | 사람통행량 | 0.85 | 0.67 | 0.43 |
| | | 차량통행량 | 0.74 | 0.50 | 0.33 |

<표 3- 7> 유발통행량과 특성변수들간의 상관관계분석업무시설

| | 구분 | 연면적 | 종사자수 | 주차면적 |
|------|-------|------|------|------|
| 업무시설 | 사람통행량 | 0.81 | 0.92 | 0.89 |
| | 차량통행량 | 0.81 | 0.34 | 0.47 |

3) 교통유발원단위 산정방법

- 교통유발원단위는 가중평균에 의한 방법과 최소자승법(회귀식)에 의한 방법으로 구분하여 산출함
- 산출된 결과의 표준편차 및 변동계수를 각각 비교하여 오차가 최소가 되는 원단위 값(평균)을 선정함

① 가중평균법

- 개별 값들의 비중에 곱하여 합하는 방법으로, 그 방법이 용이하여 일반적으로 사용되나 비중이 큰 값에 의해 평균이 결정될 수 있는 점을 유의해야 함

② 최소자승법

- 실제값과 직선추세선상의 예측값의 오차승의 합이 최소가 되도록 원단위 값을 결정하는 방법으로 회귀식에서 사용되는 방법으로 비중이 큰 값의 영향을 줄일 수 있으나, 최소 4개 이상의 표본수가 확보되어야 통계적 유의성 있음

3. 교통유발원단위 비교 분석

- 시설물현황조사 및 유출입통행량조사 조사데이터를 기준으로 각각의 교통유발원단위를 산정하고 이를 비교
- 교통유발원단위 비교를 통해 시설현황 및 지역특성에 대한 설명력이 크며 통계적으로 유의한 교통유발원단위를 선정함
- 용도별, 지역별, 시기별 구분을 적용한 교통유발원단위 비교 분석 수행

제3절 시설물 상시자료 및 유출입통행량조사 자료 현황

1. 시설물 상시자료 현황

가. 시설물 상시자료 개요

- 시설물 관리자로부터 수집된 시설현황 및 교통수요에 관한 자료로써 용도별, 지역별 주차현황, 시설 및 고용 규모, 유출입통행량 등을 분석
- 시설현황 파악을 통한 교통유발량 산출시 영향을 미치는 설명변수를 산출하고 유출입통행량 자료의 분석을 통해 교통유발량 산출시 활용
- 시설물 상시자료를 구성하는 자료항목
 - 시설현황: 시설용도, 소재지, 건물의 특성 등
 - 운영현황: CCTV 운영 여부, 교통수요관리프로그램(TDM) 시행 여부 등
 - 수요현황: 차량/사람 자동인식시스템이 구축된 경우 유출입통행량

2. 유출입통행량조사 자료 현황

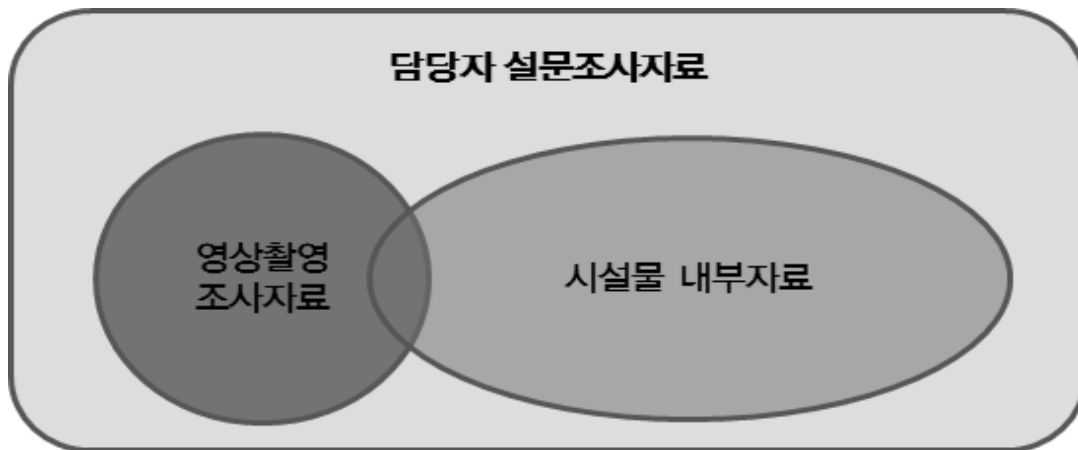
가. 유출입통행량조사 자료 개요

- 유출입통행량조사는 특정 시설물에 대하여 유출입 사람수와 차종별 차량수 및 재차인원 등 시설 이용자 및 종사자를 대상으로 하는 관측조사로써 교통유발량에 해당함
- 유출입통행량조사 자료항목
 - 통행특성: 유출입 차량의 차종, 유출입하는 차량의 번호판, 유출입 시간 등
 - 수요현황: 사람 및 차량 유출입량, 재차인원 등
- 유출입통행량조사 기초분석
 - 용도 시설별 교통유발량 시간대별 분포
 - 용도 시설별 주차특성
 - 용도 시설별 통행특성

3. 교통유발원단위 조사자료간 특성 비교

가. 자료 구성 체계

- 2012년 교통유발원단위조사의 경우 조사예산상의 한계를 최소화하기 위한 방안 모색을 위하여 교통유발량을 담당자 설문조사, 영상촬영조사, 시설물 내부 자료 수집의 3가지 방식으로 수행하였음
- 아래의 자료 구성체계도와 같이 담당자 설문조사자료와 영상촬영조사자료, 담당자 설문조사자료와 시설물 내부자료간에 시설물이 중첩되어 조사되었으며, 3가지 방식으로 모두 조사된 시설물의 빈도는 매우 낮게 나타났음



<그림 3- 1> 교통유발원단위 조사자료 구성체계도

나. 자료 구성 목적

- 영상촬영조사 시설물의 표본수의 제약으로 인하여 영상촬영조사결과와 시설물 내부자료와의 비교검증을 통하여 향후 시설물 내부자료의 보완을 통한 교통유발원단위조사 표본수 보완 가능성을 검토하고자 하였음
- 또한 특정 일자의 표본조사로 인하여 발생하는 조사오차를 최소화하기 위하여 시설물의 평균 통행량에 대하여 담당자의 설문조사를 근거로 그 규모를 비교하고, 일정기간 동안 수집 보관되는 시설물 내부자료를 근거로 교통유발량의 변동 규모를 검토함으로써 표본조사상의 한계를 보완하고자 하였음
- 담당자 설문조사자료의 경우 조사자의 숙련도에 따라 조사응답의 신뢰도에 영향을 미치므로, 응답 신뢰도를 검증·제고하기 위한 목적으로 시설물 내부 자료를 수집하였음

- 시설물 내부 자료를 보유하는 시설물의 경우, 내부자료를 참조하여 담당자가 응답한 비율이 높아 설문조사자료와 시설물 내부자료의 2가지 자료간의 일치도가 상대적으로 높게 나타남
- 담당자 설문조사 및 시설물 내부자료의 경우 차량 통행량은 주차관리 등으로 인하여 수집되는 사례가 많았으나, 사람 통행량의 경우 출입구 관리는 별도로 하는 경우를 제외하고는 별도의 자료수집체계를 갖추고 있는 경우가 많지 않은 것으로 조사되었음

다. 자료 구성 형식

- 담당자 설문조사자료는 시설물의 평균 통행량을 기준으로 한 자료로 단일 수치 또는 범주형으로 최소 ~ 최대 범위 수치로 응답한 경우가 많았음
- 시설물 내부자료의 경우 시설물별로 1일, 2~3일, 1주일, 15일, 1달, 길게는 1년까지 자료의 수집 보관 주기 및 자료제공 협조 수준에 따라 자료기간이 차이를 보였음
 - 시설물 내부 자료 시스템에 따라 수집되는 교통유발량의 수준도 1일 유출입통행량, 시간대별 유출입통행량, 1일 주차대수 등으로 다양하게 조사되었음
- 영상촬영조사자료는 시설용도별 조사일수에 따라 유입, 유출, 유출입통행량에 대하여 시간대별, 1일 기준으로 가장 상세한 수준으로 조사되었음
 - 업무시설, 의료시설: 평일 1일
 - 판매시설, 관람집회시설: 평일 1일, 주말(토, 일) 2일
 - 숙박시설: 평일 1일, 주말(토) 1일

<표 3- 8> 조사방식별 자료 구성 형식

| 조사방식 | 사람 유출입통행량 | 차량 유출입통행량 | 비고 |
|-------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 담당자 설문 조사자료 | 평균 통행량/일 | 평균 통행량/일 | - |
| 시설물 내부 자료 | 평균 유동인원/자료기간 기간별 유동인원 | 평균 주차대수/자료기간 기간별 주차대수 | 시간대별, 1일, 보관기간별 |
| 영상촬영 조사자료 | 유출입통행량 | 유출입통행량 | 시간대별, 1일 유입, 유출 구분가능 |

- 조사자료의 구성형태에 따라 조사자료간의 상호 비교 검증을 위하여 동일한 기준으로 조사 자료를 정리하여 비교 분석함
 - 수집 자료를 기준하여 시설물 별로 평일, 주말, 전체 기준으로 평균 통행량을 산출함
 - 동일 기준으로 자료가 산출되는 경우에 대하여 동일 시설물을 기준으로 수집방식별 비교 검증을 수행

4. 시설물 상시자료 및 유출입통행량조사 자료 수집결과

- 5개의 용도시설에 대한 시설물현황조사 내부자료 수집결과와 시설물의 영상촬영조사 자료를 비교 검토 해본 결과 복합시설을 제외한 시설에 대한 통행량은 유사함

1) 판매시설 내부자료 수집결과 비교

- 판매시설 시설물현황조사 내부자료 수집결과와 시설물의 영상촬영조사 자료는 대부분 유사한 결과를 나타내고 있으나 주변에 유사한 시설이 없어 인근지역의 수요가 집중되는 지역의 시설에서는 차이가 발생함

<표 3- 9> 판매시설 내부자료 수집결과 비교

| 지역 | 시설명 | 연면적 | 조사자료(대/일) | | | 내부자료(대/일) | | |
|----|--------|---------|-----------|--------|--------|-----------|--------|--------|
| | | (1000㎡) | 평일 | 토요일 | 일요일 | 평일 | 토요일 | 일요일 |
| 서울 | 판매시설 A | 65.46 | 6,459 | 10,009 | 8,728 | 6,422 | - | - |
| 서울 | 판매시설 B | 26.75 | 5,281 | 6,582 | 7,594 | 5,200 | - | - |
| 서울 | 판매시설 C | 15.86 | 5,176 | 5,758 | 7,589 | 5,136 | 5,591 | 7,527 |
| 부산 | 판매시설 A | 184.59 | 7,181 | 11,438 | 10,972 | 6,946 | 10,580 | 10,460 |
| 부산 | 판매시설 B | 27.65 | 4,151 | 4,548 | 4,231 | 4,200 | | |
| 인천 | 판매시설 A | 35.78 | 2,884 | 3,786 | 3,317 | - | - | - |
| 인천 | 판매시설 B | 21.11 | 4,589 | 5,819 | 6,481 | - | - | - |
| 대구 | 판매시설 A | 39.94 | 4,182 | 7,085 | 6,890 | 4,241 | 6,455 | 6,345 |
| 대구 | 판매시설 B | 18.83 | 2,863 | 4,446 | 4,327 | - | - | - |
| 대전 | 판매시설 A | 67.24 | 9,571 | 13,141 | 11,078 | 10,600 | - | - |
| 대전 | 판매시설 B | 36.94 | 8,041 | 10,028 | 8,880 | - | - | - |
| 광주 | 판매시설 A | 23.23 | 2,837 | 4,592 | 4,753 | 2,940 | - | - |
| 광주 | 판매시설 B | 23.60 | 2,948 | 5,283 | 4,833 | - | - | - |
| 울산 | 판매시설 A | 56.4 | 7,798 | 13,851 | 11,286 | - | - | - |
| 울산 | 판매시설 B | 29.61 | 5,389 | 8,445 | 8,483 | 5,387 | 8,313 | 8,592 |
| 창원 | 판매시설 A | 75.48 | 6,318 | 7,410 | 7,049 | 6,465 | 7,500 | - |
| 창원 | 판매시설 B | 22.45 | 8,742 | 10,686 | 10,085 | 8,123 | 9,920 | |
| 창원 | 판매시설 C | 4.79 | 1,732 | 2,218 | 1,826 | 1,800 | - | - |
| 수원 | 판매시설 A | 35.55 | 4,112 | 5,835 | 5,715 | - | - | - |
| 수원 | 판매시설 B | 32.47 | 6,402 | 9,852 | 9,813 | 6,354 | - | - |
| 청주 | 판매시설 A | 66.33 | 6,245 | 9,974 | 9,735 | 6,030 | 10,348 | 9,984 |
| 청주 | 판매시설 B | 14.00 | 2,234 | 3,408 | 3,227 | 2,296 | - | - |
| 청주 | 판매시설 C | 15.77 | 2,800 | 5,768 | 7,052 | - | - | - |
| 전주 | 판매시설 A | 52.44 | 7,513 | 9,414 | 8,215 | 7,200 | - | 8,200 |
| 전주 | 판매시설 B | 24.91 | 4,348 | 6,999 | 7,292 | - | - | - |
| 제주 | 판매시설 A | 17.22 | 5,298 | 6,107 | 5,891 | - | - | - |
| 파주 | 판매시설 A | 33.26 | 5,080 | 6,938 | 7,654 | - | - | - |
| 춘천 | 판매시설 A | 19.37 | 5,127 | 8,225 | 7,378 | - | - | - |
| 아산 | 판매시설 A | 9.16 | 6,109 | 8,610 | 8,403 | 5,043 | 7,265 | 7,161 |
| 양산 | 판매시설 A | 26.04 | 7,138 | 9,942 | 10,331 | 6,800 | 8,600 | 8,800 |
| 목포 | 판매시설 A | 18.65 | 6,001 | 8,513 | 8,354 | - | - | - |
| 경산 | 판매시설 A | 26.82 | 6,481 | 10,426 | 10,397 | - | - | - |

2) 관람집회시설 내부자료 수집결과 비교

- 관람집회시설 시설물현황조사 내부자료와 영상촬영조사 자료는 대부분 유사한 경향을 보이거나 인천 관람시설A와 춘천 관람시설A는 복합용도시설로 조사자료와 내부자료의 차이가 큼

<표 3- 10> 관람집회시설 내부자료 수집결과 비교

| 지역 | 시설명 | 연면적 | 조사자료(대/일) | | | 내부자료(대/일) | | |
|----|----------|---------|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|
| | | (1000㎡) | 평일 | 토요일 | 일요일 | 평일 | 토요일 | 일요일 |
| 서울 | 관람집회시설 A | 5.63 | 602 | 1,112 | 1,212 | 596 | 1,084 | 1,180 |
| 서울 | 관람집회시설 B | 16.99 | 1,374 | 3,285 | 2,675 | - | - | - |
| 서울 | 관람집회시설 C | 33.43 | 1,649 | 2,089 | 3,262 | 1,596 | 2,366 | 3,414 |
| 부산 | 관람집회시설 A | 28.40 | 542 | 854 | 467 | 576 | 654 | 654 |
| 부산 | 관람집회시설 B | 12.67 | 128 | 359 | 232 | 130 | - | - |
| 인천 | 관람집회시설 A | 31.73 | 1,460 | 2,683 | 2,595 | 716 | 1,064 | 434 |
| 인천 | 관람집회시설 B | 22.26 | 1,190 | 1,890 | 1,861 | 1,254 | 2,081 | 2,046 |
| 대구 | 관람집회시설 A | 10.79 | 1,619 | 2,159 | 2,144 | 1,692 | 2,392 | 2,332 |
| 대구 | 관람집회시설 B | 9.35 | 1,045 | 800 | 672 | - | - | - |
| 대전 | 관람집회시설 A | 5.94 | 0 | 0 | 0 | - | - | - |
| 대전 | 관람집회시설 B | 28.27 | 1,769 | 1,491 | 1,529 | - | - | - |
| 광주 | 관람집회시설 A | 31.55 | 1,614 | 3,093 | 2,681 | - | - | - |
| 광주 | 관람집회시설 B | 27.44 | 2,252 | 2,544 | 2,611 | - | - | - |
| 울산 | 관람집회시설 A | 4.41 | 108 | 126 | 120 | 100 | - | - |
| 울산 | 관람집회시설 B | 27.22 | 742 | 801 | 641 | - | - | - |
| 창원 | 관람집회시설 A | 13.22 | 1,057 | 876 | 649 | - | - | - |
| 수원 | 관람집회시설 A | 5.19 | 163 | 1,046 | 148 | - | - | - |
| 수원 | 관람집회시설 B | 28.01 | 1,393 | 2,405 | 618 | - | - | - |
| 청주 | 관람집회시설 A | 16.64 | 493 | 929 | 922 | - | - | - |
| 청주 | 관람집회시설 B | 15.68 | 1,798 | 2,562 | 671 | 1,760 | - | - |
| 전주 | 관람집회시설 A | 4.16 | 260 | 439 | 320 | 240 | - | - |
| 전주 | 관람집회시설 B | 2.73 | 305 | 1,180 | 155 | - | - | - |
| 제주 | 관람집회시설 A | 4.71 | 77 | 91 | 141 | - | - | - |
| 파주 | 관람집회시설 A | 12.44 | 1,434 | 2,718 | 2,678 | - | - | - |
| 춘천 | 관람집회시설 A | 4.90 | 1,153 | 1,711 | 1,736 | 658 | 1,015 | 982 |
| 아산 | 관람집회시설 A | 5.77 | 1,027 | 1,838 | 1,289 | - | - | - |
| 양산 | 관람집회시설 A | 6.25 | 359 | 325 | 228 | - | - | - |
| 양산 | 관람집회시설 B | 5.13 | 812 | 991 | 1,426 | - | - | - |
| 목포 | 관람집회시설 A | 4.30 | 379 | 626 | 572 | - | - | - |

3) 의료시설 내부자료 수집결과 비교

- 의료시설 시설물현황조사 내부자료 수집결과와 시설물의 영상촬영조사 자료는 유사한 결과를 나타냄

<표 3- 11> 의료시설 내부자료 수집결과 비교

| 지역 | 시설명 | 연면적 | 조사자료(대/일) | 내부자료(대/일) |
|----|--------|---------|-----------|-----------|
| | | (1000㎡) | 평일 | 평일 |
| 서울 | 의료시설 A | 55.96 | 4,181 | 3,524 |
| 서울 | 의료시설 B | 71.05 | 7,398 | 6,094 |
| 서울 | 의료시설 C | 51.28 | 5,439 | 3,252 |
| 부산 | 의료시설 A | 75.5 | 3,853 | 3,702 |
| 부산 | 의료시설 B | 87.85 | 6,678 | - |
| 인천 | 의료시설 A | 42.78 | 6,168 | 5,726 |
| 인천 | 의료시설 B | 24.21 | 2,502 | 1,896 |
| 대구 | 의료시설 A | 79.3 | 7,946 | 6,726 |
| 대구 | 의료시설 B | 38.55 | 4,941 | |
| 대전 | 의료시설 A | 51.19 | 7,247 | |
| 대전 | 의료시설 B | 86.41 | 6,951 | - |
| 광주 | 의료시설 A | 102.85 | 8,882 | - |
| 광주 | 의료시설 B | 10.06 | 1,596 | - |
| 울산 | 의료시설 A | 23.28 | 3,790 | - |
| 울산 | 의료시설 B | 42.18 | 6,885 | 5,280 |
| 창원 | 의료시설 A | 11.41 | 1,635 | 952 |
| 창원 | 의료시설 B | 18.49 | 2,021 | 1,916 |
| 수원 | 의료시설 A | 12.92 | 2,813 | - |
| 수원 | 의료시설 B | 10.91 | 3,252 | - |
| 청주 | 의료시설 A | 11.09 | 1,372 | - |
| 청주 | 의료시설 B | 22.09 | 3,967 | - |
| 전주 | 의료시설 A | 11.18 | 1,295 | - |
| 전주 | 의료시설 B | 39.12 | 5,109 | 3,676 |
| 제주 | 의료시설 A | 23.07 | 2,147 | 1,545 |
| 파주 | 의료시설 A | 14.82 | 2,090 | - |
| 춘천 | 의료시설 A | 30.06 | 8,228 | 7,034 |
| 아산 | 의료시설 A | 12.25 | 615 | - |
| 양산 | 의료시설 A | 169.87 | 13,477 | 10,462 |
| 목포 | 의료시설 A | 16.61 | 1,765 | 535 |
| 경산 | 의료시설 A | 12.01 | 2,000 | 1,800 |

4) 숙박시설 내부자료 수집결과 비교

- 숙박시설 시설물현황조사 내부자료 수집결과와 시설물의 영상촬영조사 자료는 유사한 결과를 나타냄

<표 3- 12> 숙박시설 내부자료 수집결과 비교

| 지역 | 시설명 | 연면적 | 조사자료(대/일) | | 내부자료(대/일) | |
|----|--------|---------|-----------|-------|-----------|-----|
| | | (1000㎡) | 평일 | 토요일 | 평일 | 토요일 |
| 서울 | 숙박시설 A | 50.49 | 2,384 | 2,737 | 2,340 | - |
| 서울 | 숙박시설 B | 66.98 | 3,790 | 3,406 | - | - |
| 서울 | 숙박시설 C | 43.13 | 1,905 | 1,588 | - | - |
| 부산 | 숙박시설 A | 33.08 | 2,066 | 2,295 | - | - |
| 부산 | 숙박시설 B | 40.06 | 2,008 | 3,170 | - | - |
| 인천 | 숙박시설 A | 9.42 | 535 | 459 | - | - |
| 인천 | 숙박시설 B | 16.8 | 256 | 282 | - | - |
| 대구 | 숙박시설 A | 51.38 | 2,120 | 2,243 | - | - |
| 대구 | 숙박시설 B | 4.98 | 109 | 242 | - | - |
| 대전 | 숙박시설 A | 27.09 | 3,451 | 4,758 | - | - |
| 대전 | 숙박시설 B | 18.91 | 805 | 1,514 | - | - |
| 광주 | 숙박시설 A | 4.73 | 252 | 229 | - | - |
| 광주 | 숙박시설 B | 26.77 | 637 | 1,290 | 648 | - |
| 울산 | 숙박시설 A | 20.53 | 1,813 | 2,088 | - | - |
| 울산 | 숙박시설 B | 4.06 | 86 | 92 | - | - |
| 창원 | 숙박시설 A | 18.47 | 681 | 809 | 680 | - |
| 창원 | 숙박시설 B | 24.45 | 800 | 2,240 | 800 | - |
| 수원 | 숙박시설 A | 2.08 | 105 | 69 | 100 | - |
| 수원 | 숙박시설 B | 21.41 | 454 | 867 | - | - |
| 청주 | 숙박시설 A | 3.64 | 83 | 133 | - | - |
| 전주 | 숙박시설 A | 4.44 | 242 | 421 | - | - |
| 전주 | 숙박시설 B | 2.93 | 106 | 143 | - | - |
| 제주 | 숙박시설 A | 6.24 | 87 | 78 | - | - |
| 제주 | 숙박시설 B | 4.83 | 45 | 47 | - | - |
| 춘천 | 숙박시설 A | 17.1 | 751 | 1,429 | - | - |
| 아산 | 숙박시설 A | 26.92 | 1,886 | 2,721 | - | - |
| 양산 | 숙박시설 A | 12.19 | 235 | 583 | 200 | 600 |
| 목포 | 숙박시설 A | 15.02 | 1,107 | 2,897 | - | - |
| 경산 | 숙박시설 A | 6.15 | 594 | 903 | - | - |

5) 업무시설 내부자료 수집결과 비교

- 업무시설 시설물현황조사 내부자료 수집결과와 시설물의 영상촬영조사 자료는 유사한 결과를 나타냄

<표 3- 13> 업무시설 내부자료 수집결과 비교

| 지역 | 시설명 | 연면적 | 조사자료(대/일) | 내부자료(대/일) |
|----|--------|---------|-----------|-----------|
| | | (1000㎡) | 평일 | 평일 |
| 서울 | 업무시설 A | 29.44 | 822 | 810 |
| 서울 | 업무시설 B | 25.78 | 899 | 892 |
| 서울 | 업무시설 C | 32.39 | 1,484 | 1,116 |
| 부산 | 업무시설 A | 4.92 | 99 | 100 |
| 부산 | 업무시설 B | 3.53 | 198 | - |
| 인천 | 업무시설 A | 25.30 | 1,870 | 1,731 |
| 인천 | 업무시설 B | 4.80 | 419 | - |
| 대구 | 업무시설 A | 8.79 | 470 | 460 |
| 대구 | 업무시설 B | 4.77 | 506 | 500 |
| 대전 | 업무시설 A | 33.90 | 3,855 | - |
| 대전 | 업무시설 B | 3.50 | 66 | - |
| 광주 | 업무시설 A | 1.98 | 229 | 300 |
| 광주 | 업무시설 B | 13.37 | 1,394 | 1,400 |
| 울산 | 업무시설 A | 3.40 | 286 | - |
| 울산 | 업무시설 B | 5.20 | 128 | 120 |
| 창원 | 업무시설 A | 7.51 | 508 | - |
| 창원 | 업무시설 B | 2.35 | 62 | 46 |
| 수원 | 업무시설 A | 6.69 | 589 | 586 |
| 수원 | 업무시설 B | 3.41 | 223 | - |
| 청주 | 업무시설 A | 1.37 | 71 | 70 |
| 청주 | 업무시설 B | 9.49 | 395 | 394 |
| 전주 | 업무시설 A | 0.56 | 174 | - |
| 전주 | 업무시설 B | 12.29 | 662 | - |
| 제주 | 업무시설 A | 9.87 | 548 | 520 |
| 파주 | 업무시설 A | 5.68 | - | - |
| 춘천 | 업무시설 A | 3.22 | 215 | 160 |
| 아산 | 업무시설 A | 9.35 | 1,102 | - |
| 양산 | 업무시설 A | 2.23 | 190 | 180 |
| 목포 | 업무시설 A | 16.94 | 1,384 | 1,390 |
| 경산 | 업무시설 A | 0.71 | 115 | 120 |

4. 시설물 상시자료 및 유출입통행량조사 자료 적용방안

가. 시설물 상시자료 적용방안

- 시설물 상시자료 기초분석을 통해 기본적인 시설 현황을 파악하고 통행량에 영향을 주는 요인을 찾아내어 의미있는 관련성을 도출하고자 함
 - 시설물 현황조사 설문지 이외에 시설물 내부 상시자료의 추가분석을 통하여 조사일자 이외의 시설물 통행특성을 추가적으로 분석할 수 있음
- 시설물 상시자료에 대한 현황 분석 및 유출입통행량조사(영상촬영조사)와 비교를 통해 적용방안을 도출하였음
 - 시설물 상시자료와 영상촬영조사자료의 2가지 자료가 확보된 동일 시설물을 대상으로 유출입통행량 비교 분석을 시행하여 시설물 상시자료의 적용가능성을 검토함
- 시설물 상시 내부자료와 유출입통행량(영상촬영조사)자료의 비교 결과, 복합용도 시설을 제외한 시설물의 차량 유출입통행량의 경우 자료의 유사성이 높은 것으로 나타났음
 - 특히 주차장 관리를 시행하고 있고, 주차장 출입구가 소수인 경우 자료의 유사도가 더 높은 것으로 나타남
 - 주차장 만차시 또는 주차관리인이 배치되지 않아 기계식 장비가 작동하지 않는 시간 발생 등의 사유로 인하여 영상촬영조사와 내부자료간의 차이가 나타나는 것으로 조사되었음
 - 복합 용도 시설물이 공동으로 주차장으로 활용하는 경우에는 조사대상 시설물만 별도의 주차장 관리를 하지 않거나, 주차정산시 해당 시설물의 주차이용객을 대상으로 하기 때문에 일부 시설물의 경우 시설물 상시자료의 유출입통행량이 더 작게 나타나는 경우가 있었음
- 조사결과에 대한 허용 신뢰구간에 따라 시설물에 기계식 장비가 설치 운영되어 유출입 통행량 자료 수집이 가능한 시설물에 대한 자료 수집 및 조사가 가능할 것으로 보임
 - 전국 조사결과 주차장 관리가 시행되어 자료수집이 가능한 지역은 특별광역시를 중심으로 한 대도시 지역에 한정되어 있고, 교통량이 집중되는 주말 등에는 주차장 관리시스템을 운영하지 않는 사례가 많은 현실을 고려할 때는 해당 지역과 시설물에 대한 사전 검토 이후 적용성을 고려해야 함
- 시설물의 내부 자료를 활용하는 경우, 시설물의 용도 구성 및 주차장 이용 특성에 대한 사전 정보도 함께 수집해야만 해당 시설물의 유출입통행량을 구분하여 산출할 수 있음에 유의해야 할 것임

- 장기간의 시설물 내부 자료 수집이 가능한 경우, 표본 조사가 특정 일자에 한정되어 수행되는 한계를 극복하는 대안으로 활용될 수 있음
 - 주중과 주말, 요일별, 월별 시설물 이용특성의 차이는 특정 기간의 표본조사로는 조사되기 어려운 측면이 존재하므로, 장기간 수집된 내부 자료를 기초자료로 활용하여 시간대별 변동성을 계수화하여 이를 보정적용하는 방안이 요구됨
 - 또한 용도 시설별로 시간적 변화 형태가 다를 수 있으므로, 공통된 기준을 적용하여 시계열적인 변동성을 검토할 필요성이 있음
 - 이를 근거로 향후 교통유발원단위조사의 용도시설별 적정 조사시기를 설정하는데 활용할 수 있겠음

나. 유출입통행량조사 자료 적용방안

- 유출입통행량조사 대상 시설은 해당 용도시설을 대표하는 시설물을 중심으로 지역별 배분을 통해 조사되었음
- 유출입통행량조사 자료에 대한 현황 분석을 통해 적용 방안을 도출하고자 함
 - 용도 시설별, 지역별 특성 분석
 - 용도 시설별, 지역별 특성 요인분석
 - 용도 시설별, 지역별 일반화 통행패턴에 대한 분석
 - 일반화된 유출입통행량조사 자료 그룹에 대한 적용 방안 도출
- 유출입통행량조사 결과에서 도출할 수 있는 각 용도 시설별 유출입통행량 분포, 개인 통행특성, 주차 특성 등 일반화가 가능한 통행패턴을 도출하여 원단위로 활용할 수 있도록 함
 - 영상촬영조사 대상 유출입통행량조사는 전국 기준 통계 수준을 만족하도록 설계되어 해당 용도 시설물의 통행특성을 대표하는 것으로 조사되었음
 - 지역별 통행특성의 차이를 적용하기에는 조사예산상의 제약으로 인하여 현재의 표본수준에는 적용상의 유의가 요구됨
 - 그러나 용도 시설물간의 대표성 및 유사성을 고려할 때 지역적 요인에 의한 통행특성 차이가 규명되는 경우에는 이를 지역 통행특성요인으로 적용하여도 무방할 것임
 - 단, 용도 시설의 특성에 따라 지역별 분석결과 통행특성의 차이가 크지 않은 경우에는 용도시설에 따른 전국 통행특성을 적용할 수 있음

5. 교통유발원단위 산정방안

가. 교통유발원단위 산정

- 교통유발원단위 산정방법론을 적용하여 3가지 조사방식에 대한 교통유발원단위를 산정함
 - － 이때 교통유발원단위는 전국 기준 용도 시설물별로 산정하며, 조사방식간의 차이를 규명하기 위한 목적으로 활용함
- 시설물 설문조사자료를 적용하여 교통유발원단위 산정
 - － 전국 유발원단위: 사람유발원단위, 차량유발원단위
- 시설물 내부(상시)자료를 적용하여 교통유발원단위 산정
 - － 전국 유발원단위: 사람유발원단위, 차량유발원단위
- 유출입통행량조사 자료를 적용하여 교통유발원단위 산정
 - － 전국 유발원단위: 사람유발원단위, 차량유발원단위

나. 교통유발원단위 비교 분석

- 시설물 상시조사 자료 및 유출입통행량조사 자료 특성
 - － 교통유발원단위 산정 시 적용한 자료의 특성
- 교통유발원단위 산정결과 차이 분석
 - － 동일한 기준에 대한 교통유발원단위 산정결과 차이점 도출
 - － 교통유발원단위 산정결과 차이에 대한 원인 분석
- 교통유발원단위 산정결과 비교 분석
 - － 시설물 상시조사 자료 및 유출입통행량조사 자료를 적용하여 산정된 교통유발원단위 산정 결과에 대한 차이 및 원인 제시
 - － 각각의 교통유발원단위 산정결과에 대한 적용방안 도출
- 교통유발원단위 자료 제공 기준
 - － 기존 조사방식과의 일관성 및 자료의 신뢰도 차원 검토
 - － 전국 기준 영상촬영조사 기반자료를 근거로 제시하도록 함

제4장 교통유발통행특성 분석

제1절 교통유발통행특성 분석 개요

제2절 시설물현황조사 분석

제3절 유출입통행량조사 분석

제4절 이용자통행행태조사 분석

제4장 교통유발통행특성 분석

제1절 교통유발통행특성 분석 개요

- 교통유발통행특성 분석에서는 이용자통행행태에 대한 설문조사 결과를 활용한 통행행태 분석에 초점을 맞추어 분석대상 자료는 영상촬영조사와 이용자통행행태 설문조사 대상시설(150개 시설)에 한함
- 시설물현황조사 분석에서는 150개 용도별 시설의 유발통행량에 대한 영향요인을 비교·분석함
 - － 시설물현황에 대한 자료 중 대지면적, 총연면적, 주차면적, 직원수에 해당함
- 유출입통행량조사 분석에서는 150개 용도별 시설에 대한 사람/차량 유출입 통행량의 유발통행량에 대한 영향요인을 비교·분석함
 - － 사람 유출입 통행량 자료 중 순유입인원, 순유출인원, 차량이용유입인원, 차량이용유출인원, 총유입인원, 총유출인원, 시간대별 유출입인원에 해당함
 - － 차량 유출입 통행량 자료 중 시간대별 차량 유출입 통행량에 해당함
- 이용자통행행태조사 분석에서는 150개 용도별 시설에 대한 설문조사 결과를 비교·분석하고 이용자 통행행태분석을 위한 모형을 구축하며 의미있는 결과를 도출함
 - － 이용자통행행태조사 설문항목 자료 중 설문항목 성별, 연령대, 통행목적, 통행수단 구성비 및 승용차이용이유, 대중교통이용이유에 해당함

<표 4-1> 교통유발통행특성 분석 대상시설 현황

| 구분 | | 판매시설 | 업무시설 | 관람집회시설 | 숙박시설 | 의료시설 |
|---------------|---------|-------|--------|--------|--------|-------|
| 10만이상도시현황(개수) | | 8,943 | 22,027 | 7,971 | 27,122 | 5,097 |
| 표본수 | 시설개수 기준 | 32 | 30 | 29 | 29 | 30 |
| (개수) | 조사일수 적용 | 96 | 30 | 87 | 58 | 30 |
| 표본율(%) | 시설개수 기준 | 0.36 | 0.14 | 0.36 | 0.11 | 0.59 |
| | 조사일수 적용 | 1.07 | 0.14 | 1.09 | 0.21 | 0.59 |

제2절 시설물 현황조사 분석

1. 시설물현황조사 자료 현황

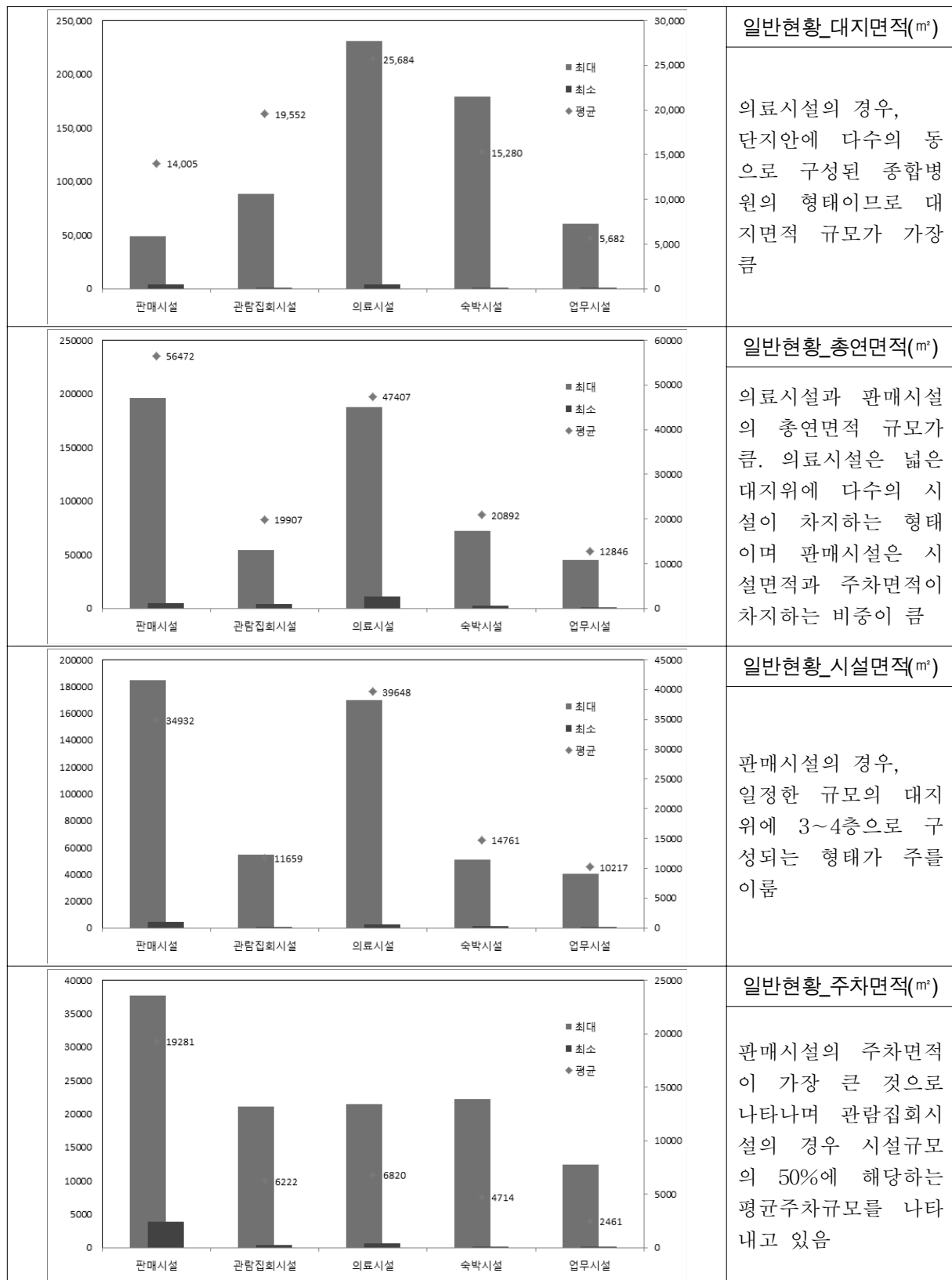
가. 용도별 자료 현황_전체

- 시설물 현황자료 중 교통유발량과 관련하여 영향요인으로 판단되는 특성변수(대지면적, 연면적, 용도면적, 주차면적, 직원수)의 용도별 자료항목에 대한 특성값 제시
- 조사대상시설의 용도별 평균시설면적은 의료시설이 39,648㎡로 가장 규모가 큰 것으로 나타났으며 판매시설 A가 184,594㎡로 가장 규모가 크고 관람집회시설 A가 906㎡로 가장 규모가 작은것으로 나타남
- 용도별 시설규모는 시설면적 기준으로 최대 규모와 최소 규모의 차이가 비교적 큰 편이며 판매시설이 최대 184,594㎡, 최소 4,424㎡로 가장 큰 차이를 보이고 있음

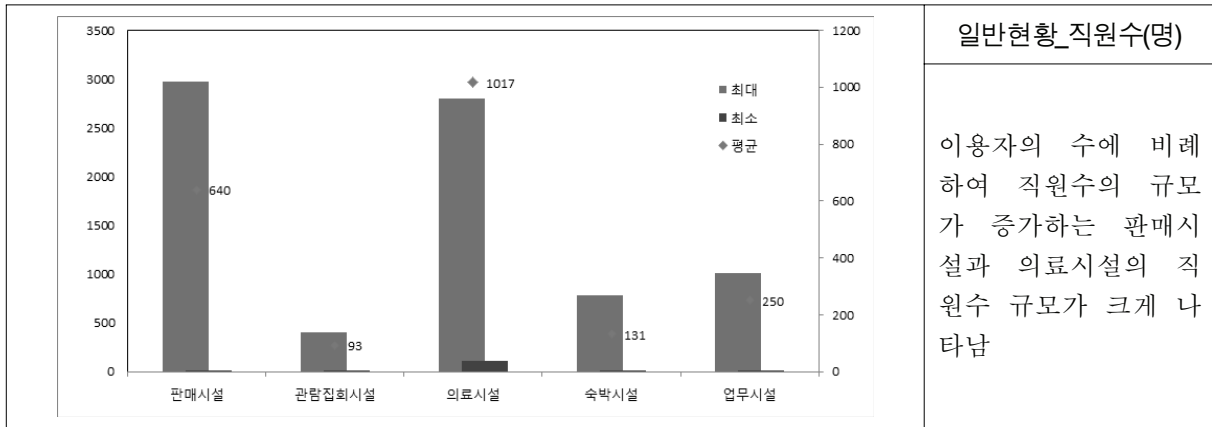
<표 4- 2> 조사대상시설 용도별 일반현황

| 구분 | | 일반현황 | | | | |
|--------|----|---------|-------------------------|---------|---------|--------|
| | | 대지면적(㎡) | 총연면적 ^{주1)} (㎡) | 시설면적(㎡) | 주차면적(㎡) | 직원수(명) |
| 판매시설 | 평균 | 14,005 | 56,472 | 34,932 | 19,281 | 640 |
| | 최대 | 49,049 | 196,028 | 184,594 | 37,721 | 2,974 |
| | 최소 | 4,212 | 4,954 | 4,424 | 3,819 | 16 |
| 관람집회시설 | 평균 | 19,552 | 19,907 | 11,659 | 6,222 | 93 |
| | 최대 | 88,422 | 54,335 | 54,335 | 21,057 | 406 |
| | 최소 | 1,212 | 3,613 | 906 | 364 | 6 |
| 의료시설 | 평균 | 25,684 | 47,407 | 39,648 | 6,820 | 1,017 |
| | 최대 | 231,000 | 187,901 | 169,869 | 21,467 | 2,800 |
| | 최소 | 3,691 | 10,908 | 2,451 | 621 | 112 |
| 숙박시설 | 평균 | 15,280 | 20,892 | 14,761 | 4,714 | 131 |
| | 최대 | 178,963 | 72,293 | 51,205 | 22,196 | 782 |
| | 최소 | 670 | 2,083 | 1,266 | 73 | 7 |
| 업무시설 | 평균 | 5,682 | 12,846 | 10,217 | 2,461 | 250 |
| | 최대 | 60,243 | 45,419 | 40,393 | 12,416 | 1,010 |
| | 최소 | 630 | 714 | 350 | 12 | 17 |

주1) 총연면적은 크게 대상 용도시설면적과 주차면적으로 구성됨



<그림 4-1> 용도별 일반현황_전체



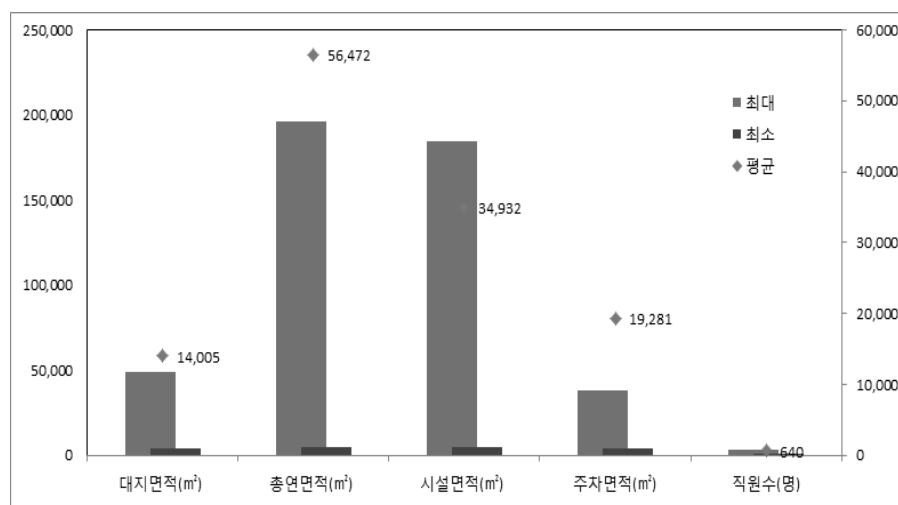
<그림 4-1> 용도별 일반현황_전체 (계속)

나. 용도별 자료 현황_판매시설

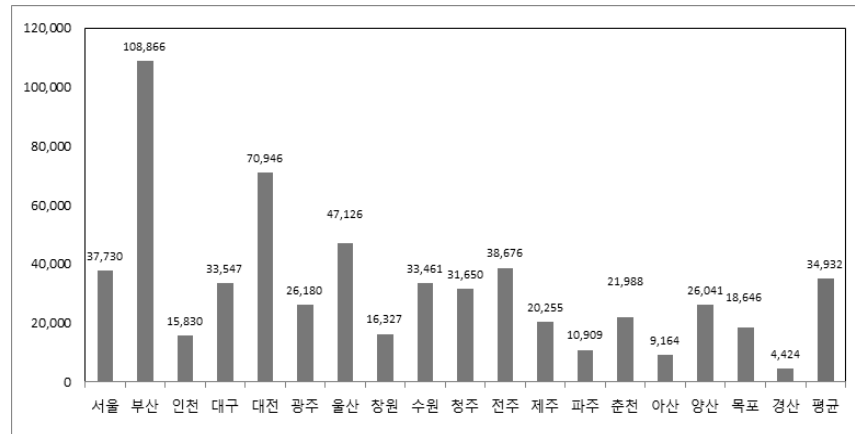
- 판매시설 평균시설면적은 34,932㎡이며 시설이 입지한 지역여건 및 시장규모와 관련이 크기 때문에 백화점_부산 A가 최대 184,594㎡, 대형마트_경산 A가 최소 4,424㎡로 가장 큰 차이를 보이고 있음

<표 4-3> 조사대상시설 일반현황_판매시설

| 구분 | 일반현황 | | | | |
|----|---------|---------|---------|---------|--------|
| | 대지면적(㎡) | 총연면적(㎡) | 시설면적(㎡) | 주차면적(㎡) | 직원수(명) |
| 평균 | 14,005 | 56,472 | 34,932 | 19,281 | 640 |
| 최대 | 49,049 | 196,028 | 184,594 | 37,721 | 2,974 |
| 최소 | 4,212 | 4,954 | 4,424 | 3,819 | 16 |



<그림 4-2> 용도별 일반현황_판매시설



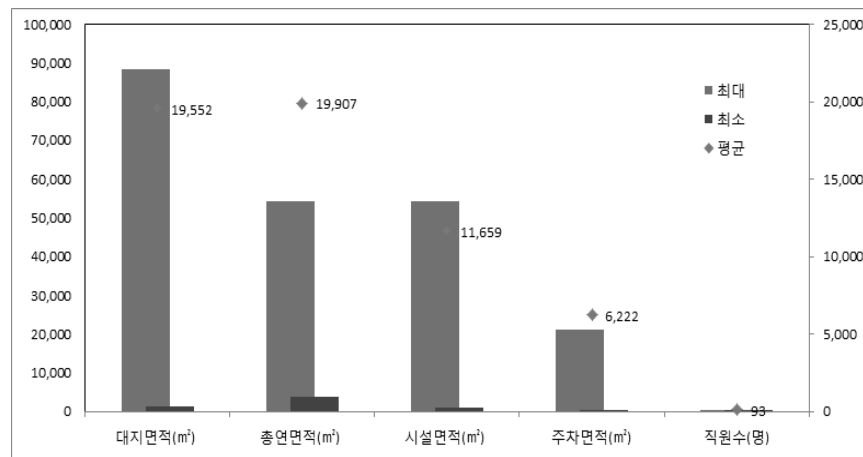
<그림 4- 3> 지역별 일반현황_판매시설(시설면적(m²))

다. 용도별 자료 현황_관람집회시설

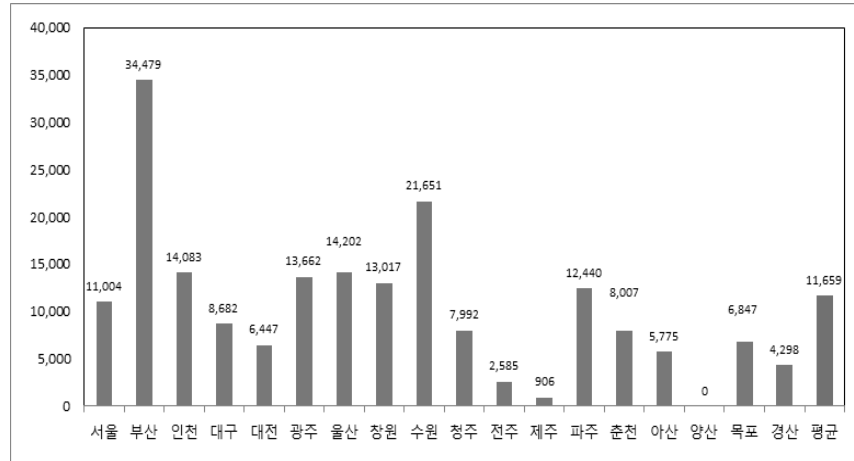
- 관람집회시설 평균시설면적은 11,659m²이며 관람집회_부산 B가 최대 54,335m², 관람집회_제주 A가 최소 906m²로 큰 차이를 보이고 있음
- 관람집회시설은 공연장, 영화관, 음식점을 포함하므로 각 시설별 특성에서 비롯된 규모의 차이가 발생하며 또한 동일 분류라고 하더라도 지역별, 기능별 특성에 따라 규모의 편차가 크게 나타남

<표 4- 4> 조사대상시설 일반현황_관람집회시설

| 구분 | 일반현황 | | | | |
|----|----------|----------|----------|----------|--------|
| | 대지면적(m²) | 총연면적(m²) | 시설면적(m²) | 주차면적(m²) | 직원수(명) |
| 평균 | 19,552 | 19,907 | 11,659 | 6,222 | 93 |
| 최대 | 88,422 | 54,335 | 54,335 | 21,057 | 406 |
| 최소 | 1,212 | 3,613 | 906 | 364 | 6 |



<그림 4- 4> 용도별 일반현황_관람집회시설



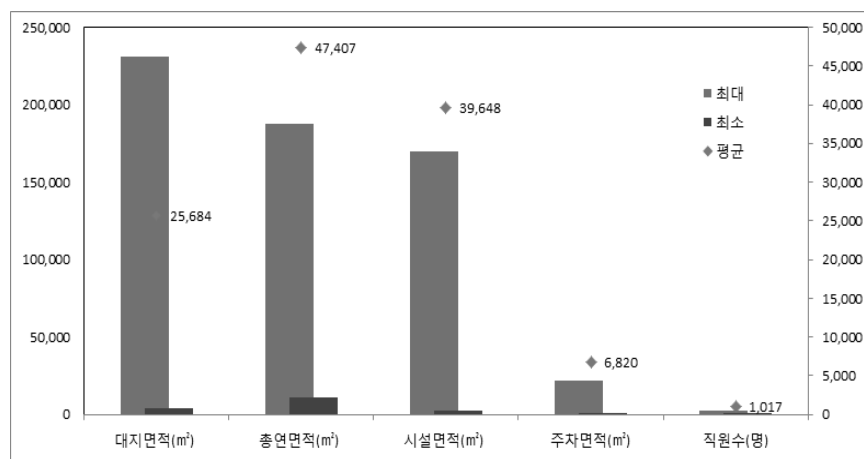
<그림 4- 5> 지역별 일반현황_관람집회시설(시설면적(m²))

라. 용도별 자료 현황_의료시설

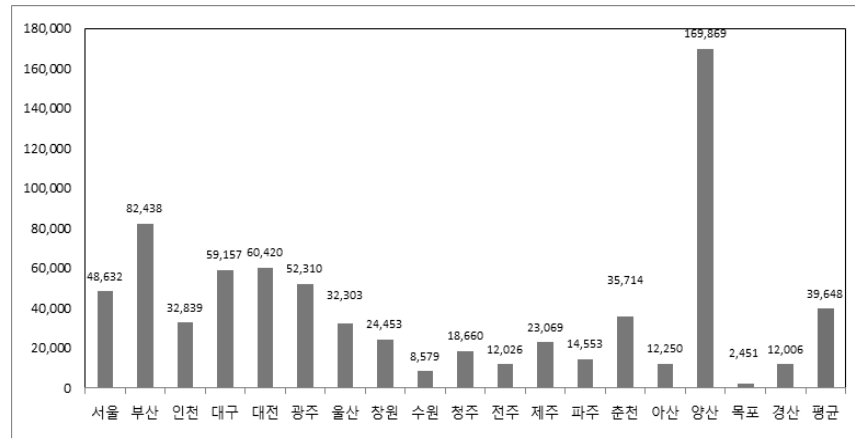
- 의료시설 평균시설면적은 39,648m²이며 의료_양산 A가 최대 169,869m², 의료_목포 A가 최소 2,451m²로 비교적 큰 차이를 보이고 있음
- 의료시설의 대형화와 집중화 추세에 따라 수요의 규모에 따른 배후지역의 범위가 다르므로 지역별 규모차이가 비교적 큰 것으로 나타남

<표 4- 5> 조사대상시설 일반현황_의료시설

| 구분 | 일반현황 | | | | |
|----|----------|----------|----------|----------|--------|
| | 대지면적(m²) | 총연면적(m²) | 시설면적(m²) | 주차면적(m²) | 직원수(명) |
| 평균 | 25,684 | 47,407 | 39,648 | 6,820 | 1,017 |
| 최대 | 231,000 | 187,901 | 169,869 | 21,467 | 2,800 |
| 최소 | 3,691 | 10,908 | 2,451 | 621 | 112 |



<그림 4- 6> 용도별 일반현황_관람집회시설



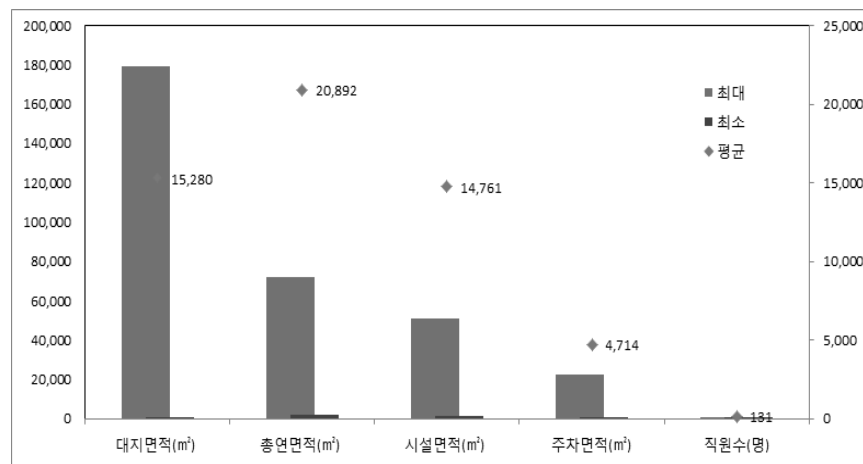
<그림 4- 7> 지역별 일반현황_의료시설(시설면적(m²))

라. 용도별 자료 현황_숙박시설

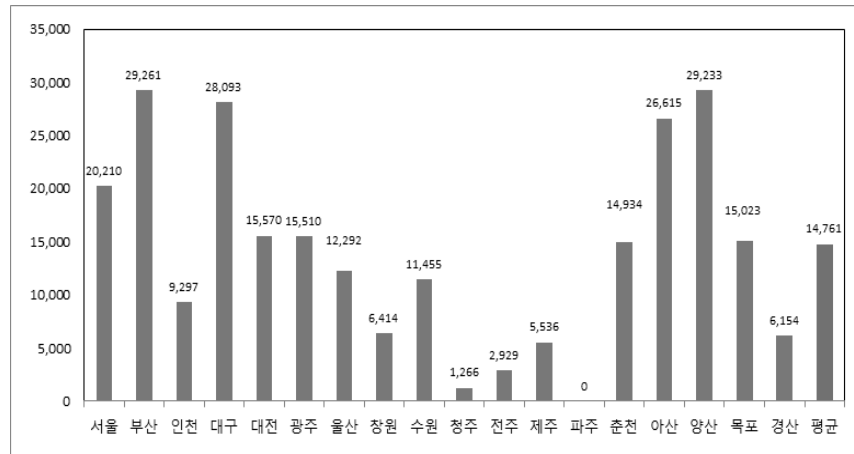
- 숙박시설 평균시설면적은 14,761m²이며 숙박_대구 A가 최대 51,205m², 숙박_청주 A가 최소 1,266m²로 비교적 큰 차이를 보이고 있음
- 숙박시설의 입지특성에 의해 해당지역 및 인근지역에 유인요소 여부에 따라 지역별 차이가 발생함

<표 4- 6> 조사대상시설 일반현황_숙박시설

| 구분 | 일반현황 | | | | |
|----|----------|----------|----------|----------|--------|
| | 대지면적(m²) | 총연면적(m²) | 시설면적(m²) | 주차면적(m²) | 직원수(명) |
| 평균 | 15,280 | 20,892 | 14,761 | 4,714 | 131 |
| 최대 | 178,963 | 72,293 | 51,205 | 22,196 | 782 |
| 최소 | 670 | 2,083 | 1,266 | 73 | 7 |



<그림 4- 8> 용도별 일반현황_숙박시설



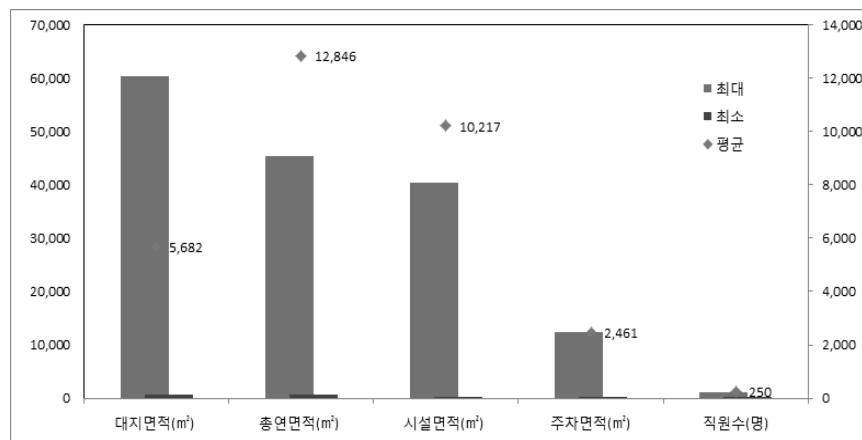
<그림 4- 9> 지역별 일반현황_숙박시설(시설면적(m²))

마. 용도별 자료 현황_업무시설

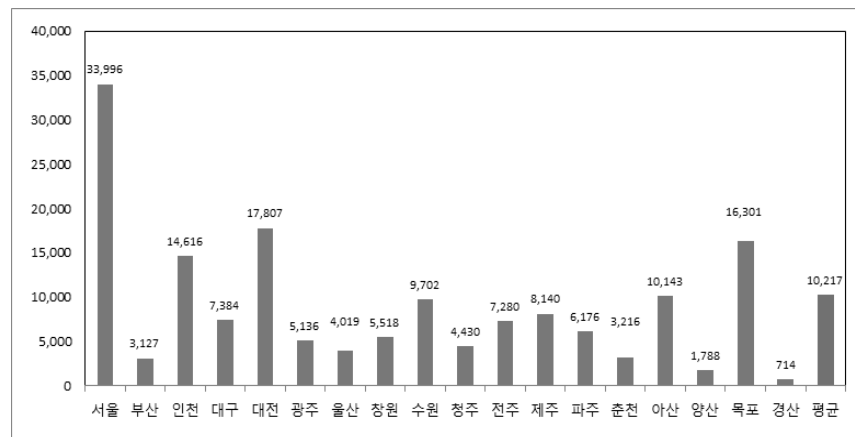
- 업무시설 평균시설면적은 10,217m²이며 업무_서울 B가 최대 40,393m², 업무_광주 A가 최소 350m²로 비교적 큰 차이를 보이고 있음
- 업무시설의 입지특성에 의해 대도시에 해당되는 지역의 시설규모가 그 외의 지역에 비해 비교적 큰 것으로 나타나며 또한 업무시설 용도분류기준에 포함되는 시설의 다양성에서도 그 원인을 찾을 수 있음

<표 4- 7> 조사대상시설 일반현황_업무시설

| 구분 | 일반현황 | | | | |
|----|----------|----------|----------|----------|--------|
| | 대지면적(m²) | 총연면적(m²) | 시설면적(m²) | 주차면적(m²) | 직원수(명) |
| 평균 | 5,682 | 12,846 | 10,217 | 2,461 | 250 |
| 최대 | 60,243 | 45,419 | 40,393 | 12,416 | 1,010 |
| 최소 | 630 | 714 | 350 | 12 | 17 |



<그림 4- 10> 용도별 일반현황_업무시설



<그림 4- 11> 지역별 일반현황_업무시설(시설면적(m²))

제3절 유출입통행량조사 분석

1. 유출입통행량 자료 현황

가. 사람 유출입 통행량조사(유출입 인원수 조사)

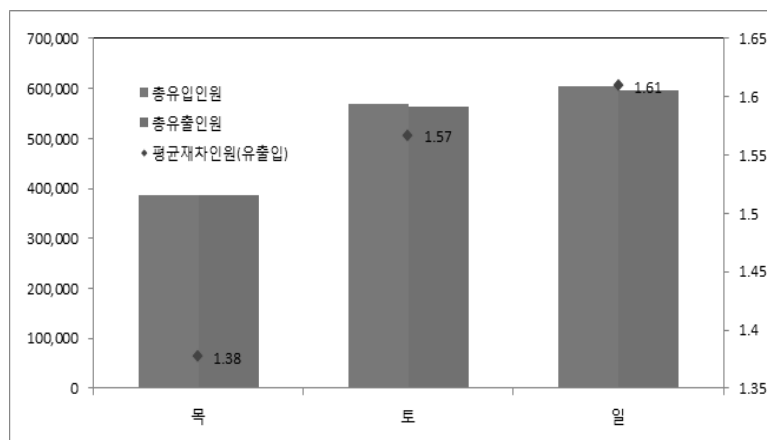
1) 판매시설

- 판매시설은 평일에 비해 주말 유출입인원이 1.5배 이상 많은 것으로 나타났으며, 총유출입 인원 중에서 차량이용 인원이 30~35% 정도로 다른 용도 시설물들에 비해 비교적 높은 것으로 나타남
- 차량이용 유출입 인원과 평균재차인원의 주중 대비 주말 비중이 높게 나타나 주말의 경우 주중에 비해 다수의 동반인이 함께 차량을 이용하는 행태를 반영하고 있음

<표 4- 8> 판매시설 유출입 인원

단위 : 인/일

| 시설명 | 요일 | 순유입 인원 | 순유출 인원 | 차량이용 유입인원 | 차량이용 유출인원 | 총유입 인원 | 총유출 인원 |
|------|----|-----------|-----------|--------------|--------------|-----------|-----------|
| 판매시설 | 목 | 268,528 | 266,493 | 116,693 | 118,781 | 385,221 | 385,274 |
| | | 69.71% | 69.17% | 30.29% | 30.83% | 100% | 100% |
| | 토 | 376,949 | 370,742 | 191,040 | 192,933 | 567,989 | 563,675 |
| | | 66.37% | 65.77% | 33.63% | 34.23% | 100% | 100% |
| | 일 | 413,492 | 404,525 | 190,947 | 191,864 | 604,439 | 596,389 |
| | | 68.41% | 67.83% | 31.59% | 32.17% | 100% | 100% |



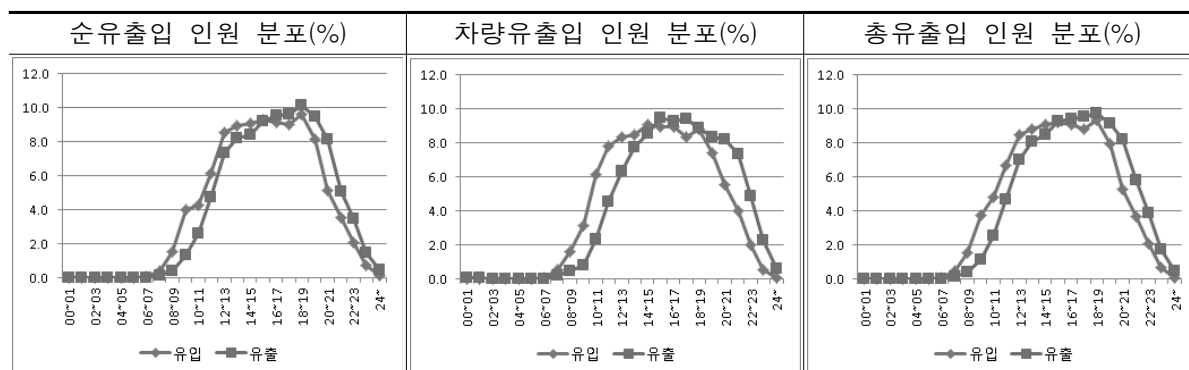
<그림 4- 12> 판매시설 요일별 총유출입 인원 현황

<표 4-9> 시간대별 유출입 인원 조사 결과판매시설 평일(목)

단위 : 인/시

| 용도 | 요일 | 시간 | 순유출입 인원 | | 구성비(%) | | 차량유출입 인원 | | 구성비(%) | | 총유출입 인원 | | 구성비(%) | |
|-------|----|-------------|---------|---------|--------|------|----------|---------|--------|-----|---------|---------|--------|-----|
| | | | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 |
| 판매 시설 | 목 | 23:00~24:00 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 |
| | | 00:00~01:00 | 42 | 85 | 0.0 | 0.0 | 37 | 67 | 0.0 | 0.1 | 79 | 152 | 0.0 | 0.0 |
| | | 01:00~02:00 | 35 | 34 | 0.0 | 0.0 | 32 | 52 | 0.0 | 0.0 | 67 | 86 | 0.0 | 0.0 |
| | | 02:00~03:00 | 36 | 26 | 0.0 | 0.0 | 11 | 27 | 0.0 | 0.0 | 47 | 53 | 0.0 | 0.0 |
| | | 03:00~04:00 | 23 | 22 | 0.0 | 0.0 | 18 | 19 | 0.0 | 0.0 | 41 | 41 | 0.0 | 0.0 |
| | | 04:00~05:00 | 35 | 54 | 0.0 | 0.0 | 8 | 8 | 0.0 | 0.0 | 43 | 62 | 0.0 | 0.0 |
| | | 05:00~06:00 | 58 | 52 | 0.0 | 0.0 | 37 | 20 | 0.0 | 0.0 | 95 | 72 | 0.0 | 0.0 |
| | | 06:00~07:00 | 119 | 60 | 0.0 | 0.0 | 57 | 34 | 0.0 | 0.0 | 176 | 94 | 0.0 | 0.0 |
| | | 07:00~08:00 | 1,111 | 399 | 0.4 | 0.1 | 639 | 236 | 0.5 | 0.2 | 1,750 | 635 | 0.5 | 0.2 |
| | | 08:00~09:00 | 4,190 | 1,148 | 1.6 | 0.4 | 1,871 | 529 | 1.6 | 0.4 | 6,061 | 1,677 | 1.6 | 0.4 |
| | | 09:00~10:00 | 10,864 | 3,534 | 4.0 | 1.3 | 3,679 | 949 | 3.2 | 0.8 | 14,543 | 4,483 | 3.8 | 1.2 |
| | | 10:00~11:00 | 11,520 | 6,954 | 4.3 | 2.6 | 7,149 | 2,767 | 6.1 | 2.3 | 18,669 | 9,721 | 4.8 | 2.5 |
| | | 11:00~12:00 | 16,570 | 12,691 | 6.2 | 4.8 | 9,156 | 5,411 | 7.8 | 4.6 | 25,726 | 18,102 | 6.7 | 4.7 |
| | | 12:00~13:00 | 22,910 | 19,526 | 8.5 | 7.3 | 9,752 | 7,503 | 8.4 | 6.3 | 32,662 | 27,029 | 8.5 | 7.0 |
| | | 13:00~14:00 | 23,961 | 21,851 | 8.9 | 8.2 | 9,898 | 9,241 | 8.5 | 7.8 | 33,859 | 31,092 | 8.8 | 8.1 |
| | | 14:00~15:00 | 24,343 | 22,395 | 9.1 | 8.4 | 10,566 | 10,186 | 9.1 | 8.6 | 34,909 | 32,581 | 9.1 | 8.5 |
| | | 15:00~16:00 | 24,979 | 24,511 | 9.3 | 9.2 | 10,429 | 11,290 | 8.9 | 9.5 | 35,408 | 35,801 | 9.2 | 9.3 |
| | | 16:00~17:00 | 24,543 | 25,374 | 9.1 | 9.5 | 10,445 | 10,990 | 9.0 | 9.3 | 34,988 | 36,364 | 9.1 | 9.4 |
| | | 17:00~18:00 | 24,209 | 25,712 | 9.0 | 9.6 | 9,744 | 11,197 | 8.4 | 9.4 | 33,953 | 36,909 | 8.8 | 9.6 |
| | | 18:00~19:00 | 25,819 | 27,009 | 9.6 | 10.1 | 10,275 | 10,567 | 8.8 | 8.9 | 36,094 | 37,576 | 9.4 | 9.8 |
| | | 19:00~20:00 | 21,974 | 25,362 | 8.2 | 9.5 | 8,675 | 9,921 | 7.4 | 8.4 | 30,649 | 35,283 | 8.0 | 9.2 |
| | | 20:00~21:00 | 13,883 | 21,741 | 5.2 | 8.2 | 6,502 | 9,789 | 5.6 | 8.2 | 20,385 | 31,530 | 5.3 | 8.2 |
| | | 21:00~22:00 | 9,432 | 13,558 | 3.5 | 5.1 | 4,702 | 8,720 | 4.0 | 7.3 | 14,134 | 22,278 | 3.7 | 5.8 |
| | | 22:00~23:00 | 5,558 | 9,231 | 2.1 | 3.5 | 2,321 | 5,827 | 2.0 | 4.9 | 7,879 | 15,058 | 2.0 | 3.9 |
| | | 23:00~24:00 | 2,004 | 3,958 | 0.7 | 1.5 | 626 | 2,701 | 0.5 | 2.3 | 2,630 | 6,659 | 0.7 | 1.7 |
| | | 24:00~ | 310 | 1,206 | 0.1 | 0.5 | 62 | 732 | 0.1 | 0.6 | 372 | 1,938 | 0.1 | 0.5 |
| | | 합계 | 268,528 | 266,493 | 100 | 100 | 116,693 | 118,781 | 100 | 100 | 385,221 | 385,274 | 100 | 100 |

주: 판매시설 32개 영상촬영조사 대상시설 누적 기준임



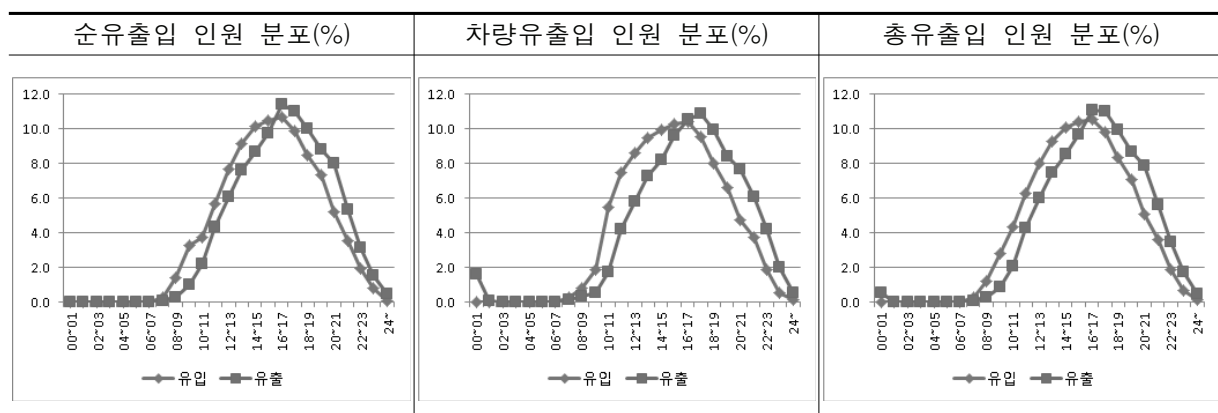
<그림 4-13> 시간대별 유출입 인원 결과판매시설 평일(목)

<표 4- 10> 시간대별 유출입 인원 조사 결과판매시설 주말(토)

단위 : 인/시

| 용도 | 요일 | 시간 | 순유출입 인원 | | 구성비(%) | | 차량유출입 인원 | | 구성비(%) | | 총유출입 인원 | | 구성비(%) | |
|-------|----|-------------|---------|---------|--------|------|----------|---------|--------|------|---------|---------|--------|------|
| | | | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 |
| 판매 시설 | 토 | 23:00~24:00 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 |
| | | 00:00~01:00 | 73 | 100 | 0.0 | 0.0 | 73 | 3,117 | 0.0 | 1.6 | 146 | 3,217 | 0.0 | 0.6 |
| | | 01:00~02:00 | 58 | 65 | 0.0 | 0.0 | 33 | 88 | 0.0 | 0.0 | 91 | 153 | 0.0 | 0.0 |
| | | 02:00~03:00 | 39 | 21 | 0.0 | 0.0 | 25 | 30 | 0.0 | 0.0 | 64 | 51 | 0.0 | 0.0 |
| | | 03:00~04:00 | 36 | 29 | 0.0 | 0.0 | 15 | 29 | 0.0 | 0.0 | 51 | 58 | 0.0 | 0.0 |
| | | 04:00~05:00 | 86 | 101 | 0.0 | 0.0 | 16 | 34 | 0.0 | 0.0 | 102 | 135 | 0.0 | 0.0 |
| | | 05:00~06:00 | 104 | 92 | 0.0 | 0.0 | 45 | 15 | 0.0 | 0.0 | 149 | 107 | 0.0 | 0.0 |
| | | 06:00~07:00 | 95 | 63 | 0.0 | 0.0 | 54 | 26 | 0.0 | 0.0 | 149 | 89 | 0.0 | 0.0 |
| | | 07:00~08:00 | 1,076 | 309 | 0.3 | 0.1 | 480 | 254 | 0.3 | 0.1 | 1,556 | 563 | 0.3 | 0.1 |
| | | 08:00~09:00 | 5,236 | 1,131 | 1.4 | 0.3 | 1,600 | 607 | 0.8 | 0.3 | 6,836 | 1,738 | 1.2 | 0.3 |
| | | 09:00~10:00 | 12,333 | 3,762 | 3.3 | 1.0 | 3,638 | 1,109 | 1.9 | 0.6 | 15,971 | 4,871 | 2.8 | 0.9 |
| | | 10:00~11:00 | 14,170 | 8,237 | 3.8 | 2.2 | 10,471 | 3,416 | 5.5 | 1.8 | 24,641 | 11,653 | 4.3 | 2.1 |
| | | 11:00~12:00 | 21,392 | 16,094 | 5.7 | 4.3 | 14,251 | 8,126 | 7.5 | 4.2 | 35,643 | 24,220 | 6.3 | 4.3 |
| | | 12:00~13:00 | 29,055 | 22,563 | 7.7 | 6.1 | 16,501 | 11,266 | 8.6 | 5.8 | 45,556 | 33,829 | 8.0 | 6.0 |
| | | 13:00~14:00 | 34,442 | 28,134 | 9.1 | 7.6 | 18,123 | 14,020 | 9.5 | 7.3 | 52,565 | 42,154 | 9.3 | 7.5 |
| | | 14:00~15:00 | 38,173 | 32,292 | 10.1 | 8.7 | 18,983 | 15,910 | 9.9 | 8.2 | 57,156 | 48,202 | 10.1 | 8.6 |
| | | 15:00~16:00 | 39,482 | 36,116 | 10.5 | 9.7 | 19,587 | 18,533 | 10.3 | 9.6 | 59,069 | 54,649 | 10.4 | 9.7 |
| | | 16:00~17:00 | 40,162 | 42,249 | 10.7 | 11.4 | 19,886 | 20,392 | 10.4 | 10.6 | 60,048 | 62,641 | 10.6 | 11.1 |
| | | 17:00~18:00 | 37,332 | 40,957 | 9.9 | 11.0 | 18,297 | 20,988 | 9.6 | 10.9 | 55,629 | 61,945 | 9.8 | 11.0 |
| | | 18:00~19:00 | 32,038 | 37,094 | 8.5 | 10.0 | 15,284 | 19,168 | 8.0 | 9.9 | 47,322 | 56,262 | 8.3 | 10.0 |
| | | 19:00~20:00 | 27,719 | 32,640 | 7.4 | 8.8 | 12,679 | 16,243 | 6.6 | 8.4 | 40,398 | 48,883 | 7.1 | 8.7 |
| | | 20:00~21:00 | 19,736 | 29,701 | 5.2 | 8.0 | 9,107 | 14,767 | 4.8 | 7.7 | 28,843 | 44,468 | 5.1 | 7.9 |
| | | 21:00~22:00 | 13,469 | 19,821 | 3.6 | 5.3 | 7,093 | 11,722 | 3.7 | 6.1 | 20,562 | 31,543 | 3.6 | 5.6 |
| | | 22:00~23:00 | 7,258 | 11,625 | 1.9 | 3.1 | 3,544 | 8,170 | 1.9 | 4.2 | 10,802 | 19,795 | 1.9 | 3.5 |
| | | 23:00~24:00 | 3,002 | 5,838 | 0.8 | 1.6 | 988 | 3,861 | 0.5 | 2.0 | 3,990 | 9,699 | 0.7 | 1.7 |
| | | 24:00~ | 383 | 1,708 | 0.1 | 0.5 | 266 | 1,042 | 0.1 | 0.5 | 649 | 2,750 | 0.1 | 0.5 |
| | | 합계 | 376,949 | 370,742 | 100 | 100 | 191,040 | 192,933 | 100 | 100 | 567,989 | 563,675 | 100 | 100 |

주: 판매시설 32개 영상촬영조사 대상시설 누적 기준임



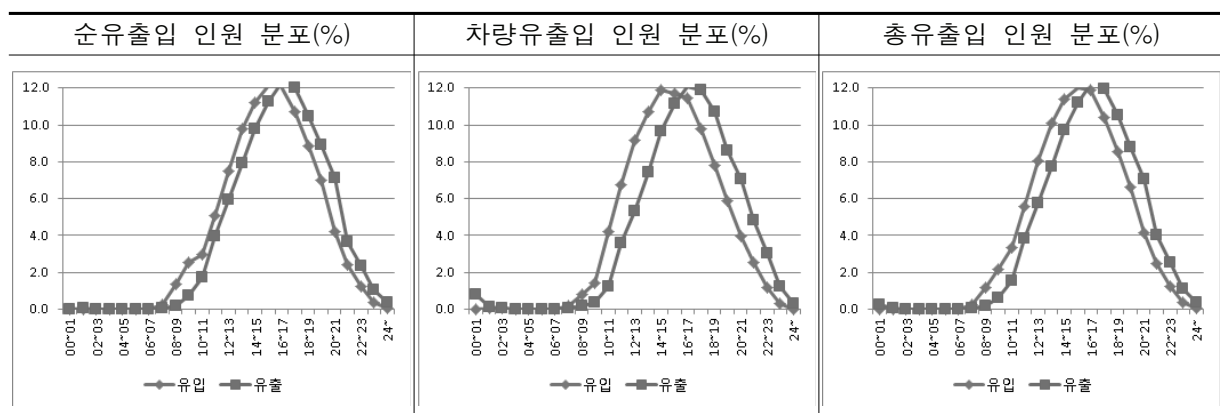
<그림 4- 14> 시간대별 유출입 인원 결과판매시설 주말(토)

<표 4- 11> 시간대별 유출입 인원 조사 결과판매시설 주말(일)

단위 : 인/시

| 용도 | 요일 | 시간 | 순유출입 인원 | | 구성비(%) | | 차량유출입 인원 | | 구성비(%) | | 총유출입 인원 | | 구성비(%) | |
|-------|----|-------------|---------|---------|--------|------|----------|--------|--------|------|---------|---------|--------|------|
| | | | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 |
| 판매 시설 | 일 | 23:00~24:00 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 |
| | | 00:00~01:00 | 37 | 38 | 0.0 | 0.0 | 37 | 38 | 0.0 | 0.8 | 37 | 1,640 | 0.0 | 0.3 |
| | | 01:00~02:00 | 112 | 146 | 0.0 | 0.0 | 10 | 30 | 0.1 | 0.1 | 211 | 366 | 0.0 | 0.1 |
| | | 02:00~03:00 | 110 | 88 | 0.0 | 0.0 | 10 | 11 | 0.0 | 0.1 | 194 | 200 | 0.0 | 0.0 |
| | | 03:00~04:00 | 52 | 48 | 0.0 | 0.0 | 7 | 6 | 0.0 | 0.0 | 76 | 107 | 0.0 | 0.0 |
| | | 04:00~05:00 | 89 | 88 | 0.0 | 0.0 | 15 | 24 | 0.0 | 0.0 | 125 | 114 | 0.0 | 0.0 |
| | | 05:00~06:00 | 72 | 103 | 0.0 | 0.0 | 18 | 21 | 0.0 | 0.0 | 81 | 134 | 0.0 | 0.0 |
| | | 06:00~07:00 | 97 | 63 | 0.0 | 0.0 | 22 | 9 | 0.0 | 0.0 | 136 | 98 | 0.0 | 0.0 |
| | | 07:00~08:00 | 1,066 | 315 | 0.3 | 0.1 | 687 | 118 | 0.2 | 0.1 | 1,387 | 463 | 0.2 | 0.1 |
| | | 08:00~09:00 | 5,664 | 863 | 1.4 | 0.2 | 2,093 | 256 | 0.8 | 0.2 | 7,179 | 1,264 | 1.2 | 0.2 |
| | | 09:00~10:00 | 10,555 | 2,977 | 2.6 | 0.7 | 3,529 | 391 | 1.4 | 0.4 | 13,251 | 3,680 | 2.2 | 0.6 |
| | | 10:00~11:00 | 12,316 | 6,982 | 3.0 | 1.7 | 1,057 | 401 | 4.2 | 1.3 | 20,360 | 9,407 | 3.4 | 1.6 |
| | | 11:00~12:00 | 20,968 | 16,168 | 5.1 | 4.0 | 972 | 358 | 6.7 | 3.6 | 33,817 | 23,085 | 5.6 | 3.9 |
| | | 12:00~13:00 | 31,113 | 24,092 | 7.5 | 6.0 | 1,528 | 502 | 9.2 | 5.4 | 48,668 | 34,359 | 8.1 | 5.8 |
| | | 13:00~14:00 | 40,387 | 32,099 | 9.8 | 7.9 | 1,319 | 545 | 10.7 | 7.4 | 60,878 | 46,360 | 10.1 | 7.8 |
| | | 14:00~15:00 | 46,352 | 39,586 | 11.2 | 9.8 | 1,287 | 509 | 11.9 | 9.7 | 69,006 | 58,120 | 11.4 | 9.7 |
| | | 15:00~16:00 | 50,192 | 45,582 | 12.1 | 11.3 | 817 | 549 | 11.7 | 11.2 | 72,604 | 66,989 | 12.0 | 11.2 |
| | | 16:00~17:00 | 49,920 | 49,565 | 12.1 | 12.3 | 622 | 724 | 11.4 | 12.1 | 71,773 | 72,762 | 11.9 | 12.2 |
| | | 17:00~18:00 | 44,197 | 48,502 | 10.7 | 12.0 | 698 | 850 | 9.8 | 11.9 | 62,912 | 71,356 | 10.4 | 12.0 |
| | | 18:00~19:00 | 36,735 | 42,437 | 8.9 | 10.5 | 623 | 1,420 | 7.8 | 10.7 | 51,605 | 62,949 | 8.5 | 10.6 |
| | | 19:00~20:00 | 28,866 | 35,997 | 7.0 | 8.9 | 419 | 1,126 | 5.9 | 8.6 | 40,093 | 52,569 | 6.6 | 8.8 |
| | | 20:00~21:00 | 17,538 | 28,732 | 4.2 | 7.1 | 329 | 1,934 | 3.9 | 7.1 | 25,077 | 42,288 | 4.1 | 7.1 |
| | | 21:00~22:00 | 9,938 | 14,775 | 2.4 | 3.7 | 251 | 1,923 | 2.6 | 4.8 | 14,827 | 23,995 | 2.5 | 4.0 |
| | | 22:00~23:00 | 5,189 | 9,468 | 1.3 | 2.3 | 368 | 1,316 | 1.2 | 3.0 | 7,495 | 15,272 | 1.2 | 2.6 |
| | | 23:00~24:00 | 1,676 | 4,239 | 0.4 | 1.0 | 139 | 954 | 0.3 | 1.2 | 2,328 | 6,603 | 0.4 | 1.1 |
| | | 24:00~ | 251 | 1,572 | 0.1 | 0.4 | 39 | 827 | 0.0 | 0.3 | 318 | 2,207 | 0.1 | 0.4 |
| | | 합계 | 413,492 | 404,525 | 100 | 100 | 16,896 | 14,842 | 100 | 100 | 604,439 | 596,389 | 100 | 100 |

주: 판매시설 32개 영상촬영조사 대상시설 누적 기준임



<그림 4- 15> 시간대별 유출입 인원 결과판매시설 주말(일)

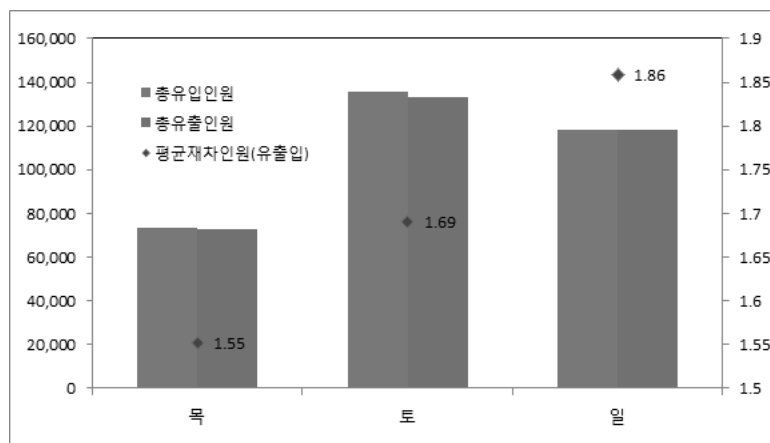
2) 관람집회시설

- 관람집회시설은 주말(토요일) 이용객수가 평일의 1.8배 이상으로 높게 나타났으며, 총 유출입인원 중에서 차량을 이용하는 비율이 30%미만이며 주말에 비해 주중 이용객의 차량이용 비율이 다소 높은 것으로 나타남
- 관람집회시설에 해당하는 공연시설, 영화관, 음식점의 경우 대부분 주말수요가 많은 행태를 보이는 시설로써 주중에 비해 주말 통행량이 많으며 행사가 없는 주중의 경우 이용자 대비 종사자의 비중이 큼
- 차량이용 유출입 인원의 경우 주중에 비해 주말 비중이 낮게 나타났으나 평균재차인원의 경우 판매시설 보다 크게 나타나 주말 관람집회시설 이용 시 차량 외 교통수단을 이용하는 행태를 보임

<표 4- 12> 관람집회시설 유출입 인원

단위 : 인/일

| 시설명 | 요일 | 순유입 인원 | 순유출 인원 | 차량이용 유입인원 | 차량이용 유출인원 | 총유입 인원 | 총유출 인원 |
|--------|----|-----------|-----------|--------------|--------------|-----------|-----------|
| 관람집회시설 | 목 | 52,701 | 51,840 | 20,577 | 21,017 | 73,278 | 72,857 |
| | | 71.92% | 71.15% | 28.08% | 28.85% | 100% | 100% |
| | 토 | 101,197 | 98,491 | 34,691 | 34,678 | 135,889 | 133,169 |
| | | 74.47% | 73.96% | 25.53% | 26.04% | 100% | 100% |
| | 일 | 87,041 | 85,673 | 31,402 | 32,282 | 118,443 | 117,955 |
| | | 73.49% | 72.63% | 26.51% | 27.37% | 100% | 100% |



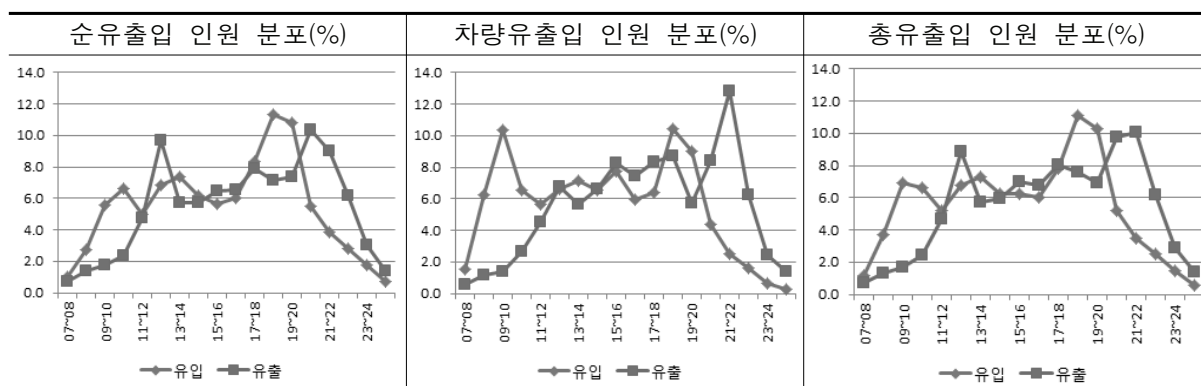
<그림 4- 16> 관람집회시설 요일별 총유출입 인원 현황

<표 4- 13> 시간대별 유출입 인원 조사 결과관람집회시설 평일(목)

단위 : 인/시

| 용도 | 요일 | 시간 | 순유출입 인원 | | 구성비(%) | | 차량유출입 인원 | | 구성비(%) | | 총유출입 인원 | | 구성비(%) | |
|----------------|----|-------------|---------|--------|--------|------|----------|--------|--------|------|---------|--------|--------|--------|
| | | | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 |
| 관람 집회 시설 | 목 | 23:00~24:00 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | 00:00~01:00 | 291 | 362 | 0.6 | 0.7 | 11 | 78 | 0.1 | 0.4 | 302 | 440 | 0.4 | 0.6 |
| | | 01:00~02:00 | 210 | 293 | 0.4 | 0.6 | 2 | 43 | 0.0 | 0.2 | 212 | 336 | 0.3 | 0.5 |
| | | 02:00~03:00 | 160 | 227 | 0.3 | 0.4 | 2 | 15 | 0.0 | 0.1 | 162 | 242 | 0.2 | 0.3 |
| | | 03:00~04:00 | 124 | 191 | 0.2 | 0.4 | 5 | 11 | 0.0 | 0.1 | 129 | 202 | 0.2 | 0.3 |
| | | 04:00~05:00 | 91 | 107 | 0.2 | 0.2 | 3 | 15 | 0.0 | 0.1 | 94 | 122 | 0.1 | 0.2 |
| | | 05:00~06:00 | 61 | 98 | 0.1 | 0.2 | 4 | 3 | 0.0 | 0.0 | 65 | 101 | 0.1 | 0.1 |
| | | 06:00~07:00 | 63 | 80 | 0.1 | 0.2 | 11 | 9 | 0.1 | 0.0 | 74 | 89 | 0.1 | 0.1 |
| | | 07:00~08:00 | 531 | 388 | 1.0 | 0.7 | 324 | 125 | 1.6 | 0.6 | 855 | 513 | 1.2 | 0.7 |
| | | 08:00~09:00 | 1,427 | 714 | 2.7 | 1.4 | 1,278 | 237 | 6.2 | 1.1 | 2,705 | 951 | 3.7 | 1.3 |
| | | 09:00~10:00 | 2,946 | 917 | 5.6 | 1.8 | 2,139 | 291 | 10.4 | 1.4 | 5,085 | 1,208 | 6.9 | 1.7 |
| | | 10:00~11:00 | 3,477 | 1,221 | 6.6 | 2.4 | 1,354 | 558 | 6.6 | 2.7 | 4,831 | 1,779 | 6.6 | 2.4 |
| | | 11:00~12:00 | 2,627 | 2,453 | 5.0 | 4.7 | 1,168 | 951 | 5.7 | 4.5 | 3,795 | 3,404 | 5.2 | 4.7 |
| | | 12:00~13:00 | 3,627 | 5,005 | 6.9 | 9.7 | 1,361 | 1,429 | 6.6 | 6.8 | 4,988 | 6,434 | 6.8 | 8.8 |
| | | 13:00~14:00 | 3,866 | 2,966 | 7.3 | 5.7 | 1,468 | 1,180 | 7.1 | 5.6 | 5,334 | 4,146 | 7.3 | 5.7 |
| | | 14:00~15:00 | 3,258 | 2,964 | 6.2 | 5.7 | 1,342 | 1,391 | 6.5 | 6.6 | 4,600 | 4,355 | 6.3 | 6.0 |
| | | 15:00~16:00 | 2,968 | 3,341 | 5.6 | 6.4 | 1,598 | 1,744 | 7.8 | 8.3 | 4,566 | 5,085 | 6.2 | 7.0 |
| | | 16:00~17:00 | 3,188 | 3,376 | 6.0 | 6.5 | 1,227 | 1,561 | 6.0 | 7.4 | 4,415 | 4,937 | 6.0 | 6.8 |
| | | 17:00~18:00 | 4,402 | 4,078 | 8.4 | 7.9 | 1,323 | 1,754 | 6.4 | 8.3 | 5,725 | 5,832 | 7.8 | 8.0 |
| | | 18:00~19:00 | 5,968 | 3,698 | 11.3 | 7.1 | 2,146 | 1,827 | 10.4 | 8.7 | 8,114 | 5,525 | 11.1 | 7.6 |
| | | 19:00~20:00 | 5,683 | 3,828 | 10.8 | 7.4 | 1,862 | 1,200 | 9.0 | 5.7 | 7,545 | 5,028 | 10.3 | 6.9 |
| | | 20:00~21:00 | 2,896 | 5,357 | 5.5 | 10.3 | 908 | 1,775 | 4.4 | 8.4 | 3,804 | 7,132 | 5.2 | 9.8 |
| | | 21:00~22:00 | 2,030 | 4,662 | 3.9 | 9.0 | 520 | 2,694 | 2.5 | 12.8 | 2,550 | 7,356 | 3.5 | 10.1 |
| | | 22:00~23:00 | 1,480 | 3,197 | 2.8 | 6.2 | 335 | 1,318 | 1.6 | 6.3 | 1,815 | 4,515 | 2.5 | 6.2 |
| | | 23:00~24:00 | 939 | 1,579 | 1.8 | 3.0 | 134 | 514 | 0.7 | 2.4 | 1,073 | 2,093 | 1.5 | 2.9 |
| | | 24:00~ | 388 | 738 | 0.7 | 1.4 | 50 | 294 | 0.2 | 1.4 | 438 | 1,032 | 0.6 | 1.4 |
| | | 합계 | 52,701 | 51,840 | 100 | 100 | 20,577 | 21,017 | 100 | 100 | 73,278 | 72,857 | 31,298 | 30,722 |

주: 관람집회시설 29개 영상촬영조사 대상시설 누적 기준임



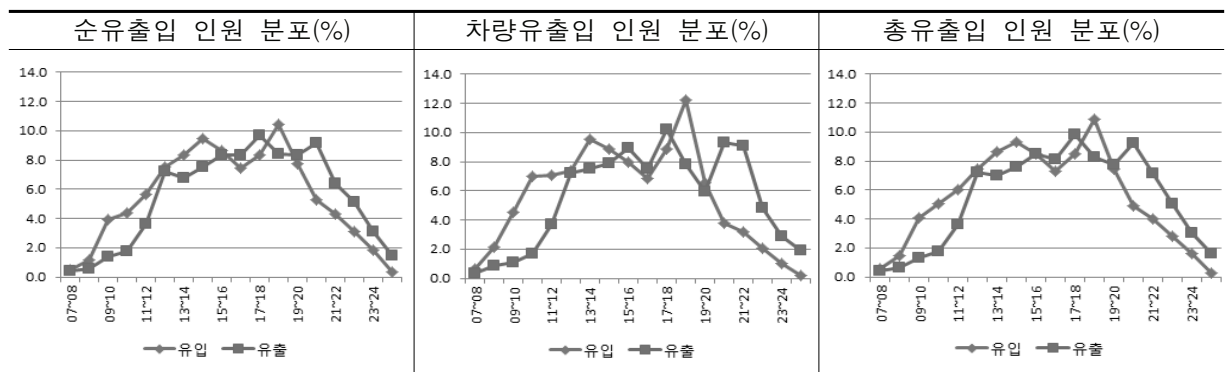
<그림 4- 17> 시간대별 유출입 인원 결과관람집회시설 평일(목)

<표 4- 14> 시간대별 유출입 인원 조사 결과관람집회시설 주말(토)

단위 : 인/시

| 용도 | 요일 | 시간 | 순유출입 인원 | | 구성비(%) | | 차량유출입 인원 | | 구성비(%) | | 총유출입 인원 | | 구성비(%) | |
|----------------|----|-------------|---------|--------|--------|-----|----------|--------|--------|------|---------|---------|--------|-----|
| | | | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 |
| 관람 집회 시설 | 토 | 23:00~24:00 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | 00:00~01:00 | 453 | 730 | 0.4 | 0.7 | 21 | 169 | 0.1 | 0.5 | 474 | 899 | 0.3 | 0.7 |
| | | 01:00~02:00 | 344 | 372 | 0.3 | 0.4 | 3 | 103 | 0.0 | 0.3 | 347 | 475 | 0.3 | 0.4 |
| | | 02:00~03:00 | 303 | 447 | 0.3 | 0.5 | 8 | 77 | 0.0 | 0.2 | 311 | 524 | 0.2 | 0.4 |
| | | 03:00~04:00 | 156 | 281 | 0.2 | 0.3 | 3 | 16 | 0.0 | 0.0 | 159 | 297 | 0.1 | 0.2 |
| | | 04:00~05:00 | 159 | 260 | 0.2 | 0.3 | 1 | 25 | 0.0 | 0.1 | 160 | 285 | 0.1 | 0.2 |
| | | 05:00~06:00 | 105 | 178 | 0.1 | 0.2 | 7 | 15 | 0.0 | 0.0 | 112 | 193 | 0.1 | 0.1 |
| | | 06:00~07:00 | 76 | 130 | 0.1 | 0.1 | 5 | 20 | 0.0 | 0.1 | 81 | 150 | 0.1 | 0.1 |
| | | 07:00~08:00 | 534 | 417 | 0.5 | 0.4 | 220 | 131 | 0.6 | 0.4 | 754 | 548 | 0.6 | 0.4 |
| | | 08:00~09:00 | 1,187 | 536 | 1.2 | 0.5 | 752 | 298 | 2.2 | 0.9 | 1,939 | 834 | 1.4 | 0.6 |
| | | 09:00~10:00 | 3,958 | 1,357 | 3.9 | 1.4 | 1,562 | 368 | 4.5 | 1.1 | 5,520 | 1,725 | 4.1 | 1.3 |
| | | 10:00~11:00 | 4,433 | 1,738 | 4.4 | 1.8 | 2,432 | 578 | 7.0 | 1.7 | 6,865 | 2,316 | 5.1 | 1.7 |
| | | 11:00~12:00 | 5,711 | 3,567 | 5.6 | 3.6 | 2,442 | 1,284 | 7.0 | 3.7 | 8,153 | 4,851 | 6.0 | 3.6 |
| | | 12:00~13:00 | 7,608 | 7,084 | 7.5 | 7.2 | 2,554 | 2,514 | 7.4 | 7.3 | 10,162 | 9,598 | 7.5 | 7.2 |
| | | 13:00~14:00 | 8,471 | 6,684 | 8.4 | 6.8 | 3,306 | 2,601 | 9.5 | 7.5 | 11,777 | 9,285 | 8.7 | 7.0 |
| | | 14:00~15:00 | 9,607 | 7,396 | 9.5 | 7.5 | 3,074 | 2,738 | 8.9 | 7.9 | 12,681 | 10,134 | 9.3 | 7.6 |
| | | 15:00~16:00 | 8,773 | 8,179 | 8.7 | 8.3 | 2,771 | 3,108 | 8.0 | 9.0 | 11,544 | 11,287 | 8.5 | 8.5 |
| | | 16:00~17:00 | 7,524 | 8,207 | 7.4 | 8.3 | 2,380 | 2,599 | 6.9 | 7.5 | 9,904 | 10,806 | 7.3 | 8.1 |
| | | 17:00~18:00 | 8,427 | 9,524 | 8.3 | 9.7 | 3,076 | 3,552 | 8.9 | 10.2 | 11,503 | 13,076 | 8.5 | 9.8 |
| | | 18:00~19:00 | 10,540 | 8,253 | 10.4 | 8.4 | 4,241 | 2,718 | 12.2 | 7.8 | 14,781 | 10,971 | 10.9 | 8.2 |
| | | 19:00~20:00 | 7,851 | 8,226 | 7.8 | 8.4 | 2,263 | 2,052 | 6.5 | 5.9 | 10,114 | 10,278 | 7.4 | 7.7 |
| | | 20:00~21:00 | 5,367 | 9,038 | 5.3 | 9.2 | 1,314 | 3,238 | 3.8 | 9.3 | 6,681 | 12,276 | 4.9 | 9.2 |
| | | 21:00~22:00 | 4,323 | 6,324 | 4.3 | 6.4 | 1,108 | 3,163 | 3.2 | 9.1 | 5,431 | 9,487 | 4.0 | 7.1 |
| | | 22:00~23:00 | 3,107 | 5,042 | 3.1 | 5.1 | 717 | 1,662 | 2.1 | 4.8 | 3,824 | 6,704 | 2.8 | 5.0 |
| | | 23:00~24:00 | 1,864 | 3,068 | 1.8 | 3.1 | 356 | 997 | 1.0 | 2.9 | 2,220 | 4,065 | 1.6 | 3.1 |
| | | 24:00~ | 316 | 1,453 | 0.3 | 1.5 | 75 | 652 | 0.2 | 1.9 | 391 | 2,105 | 0.3 | 1.6 |
| | | 합계 | 101,197 | 98,491 | 100 | 100 | 34,691 | 34,678 | 100 | 100 | 135,889 | 133,169 | 100 | 100 |

주: 관람집회시설 29개 영상촬영조사 대상시설 누적 기준임



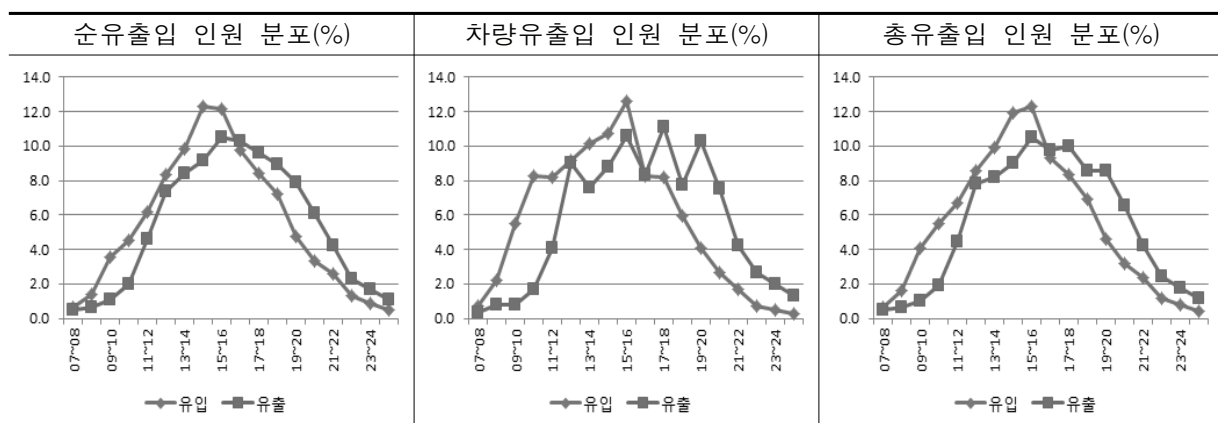
<그림 4- 18> 시간대별 유출입 인원 결과관람집회시설 주말(토)

<표 4- 15> 시간대별 유출입 인원 조사 결과관람집회시설 주말(일)

단위 : 인/시

| 용도 | 요일 | 시간 | 순유출입 인원 | | 구성비(%) | | 차량유출입 인원 | | 구성비(%) | | 총유출입 인원 | | 구성비(%) | |
|----------------|----|-------------|---------|--------|--------|------|----------|--------|--------|------|---------|---------|--------|------|
| | | | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 |
| 관람 집회 시설 | 일 | 23:00~24:00 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | 00:00~01:00 | 577 | 940 | 0.7 | 1.1 | 23 | 131 | 0.1 | 0.4 | 600 | 1,071 | 0.5 | 0.9 |
| | | 01:00~02:00 | 477 | 695 | 0.5 | 0.8 | 19 | 115 | 0.1 | 0.4 | 496 | 810 | 0.4 | 0.7 |
| | | 02:00~03:00 | 332 | 462 | 0.4 | 0.5 | 7 | 71 | 0.0 | 0.2 | 339 | 533 | 0.3 | 0.5 |
| | | 03:00~04:00 | 197 | 312 | 0.2 | 0.4 | 4 | 20 | 0.0 | 0.1 | 201 | 332 | 0.2 | 0.3 |
| | | 04:00~05:00 | 142 | 318 | 0.2 | 0.4 | 1 | 29 | 0.0 | 0.1 | 143 | 347 | 0.1 | 0.3 |
| | | 05:00~06:00 | 139 | 198 | 0.2 | 0.2 | 2 | 16 | 0.0 | 0.0 | 141 | 214 | 0.1 | 0.2 |
| | | 06:00~07:00 | 143 | 234 | 0.2 | 0.3 | 11 | 23 | 0.0 | 0.1 | 154 | 257 | 0.1 | 0.2 |
| | | 07:00~08:00 | 551 | 443 | 0.6 | 0.5 | 220 | 116 | 0.7 | 0.4 | 771 | 559 | 0.7 | 0.5 |
| | | 08:00~09:00 | 1,204 | 534 | 1.4 | 0.6 | 701 | 253 | 2.2 | 0.8 | 1,905 | 787 | 1.6 | 0.7 |
| | | 09:00~10:00 | 3,087 | 914 | 3.5 | 1.1 | 1,730 | 252 | 5.5 | 0.8 | 4,817 | 1,166 | 4.1 | 1.0 |
| | | 10:00~11:00 | 3,912 | 1,673 | 4.5 | 2.0 | 2,590 | 546 | 8.2 | 1.7 | 6,502 | 2,219 | 5.5 | 1.9 |
| | | 11:00~12:00 | 5,394 | 3,962 | 6.2 | 4.6 | 2,573 | 1,307 | 8.2 | 4.0 | 7,967 | 5,269 | 6.7 | 4.5 |
| | | 12:00~13:00 | 7,235 | 6,291 | 8.3 | 7.3 | 2,871 | 2,908 | 9.1 | 9.0 | 10,106 | 9,199 | 8.5 | 7.8 |
| | | 13:00~14:00 | 8,553 | 7,216 | 9.8 | 8.4 | 3,191 | 2,449 | 10.2 | 7.6 | 11,744 | 9,665 | 9.9 | 8.2 |
| | | 14:00~15:00 | 10,741 | 7,827 | 12.3 | 9.1 | 3,382 | 2,834 | 10.8 | 8.8 | 14,123 | 10,661 | 11.9 | 9.0 |
| | | 15:00~16:00 | 10,566 | 8,981 | 12.1 | 10.5 | 3,965 | 3,417 | 12.6 | 10.6 | 14,531 | 12,398 | 12.3 | 10.5 |
| | | 16:00~17:00 | 8,467 | 8,800 | 9.7 | 10.3 | 2,589 | 2,683 | 8.2 | 8.3 | 11,056 | 11,483 | 9.3 | 9.7 |
| | | 17:00~18:00 | 7,316 | 8,219 | 8.4 | 9.6 | 2,574 | 3,589 | 8.2 | 11.1 | 9,890 | 11,808 | 8.4 | 10.0 |
| | | 18:00~19:00 | 6,301 | 7,647 | 7.2 | 8.9 | 1,866 | 2,490 | 5.9 | 7.7 | 8,167 | 10,137 | 6.9 | 8.6 |
| | | 19:00~20:00 | 4,164 | 6,747 | 4.8 | 7.9 | 1,275 | 3,316 | 4.1 | 10.3 | 5,439 | 10,063 | 4.6 | 8.5 |
| | | 20:00~21:00 | 2,929 | 5,254 | 3.4 | 6.1 | 828 | 2,431 | 2.6 | 7.5 | 3,757 | 7,685 | 3.2 | 6.5 |
| | | 21:00~22:00 | 2,240 | 3,620 | 2.6 | 4.2 | 527 | 1,361 | 1.7 | 4.2 | 2,767 | 4,981 | 2.3 | 4.2 |
| | | 22:00~23:00 | 1,159 | 1,987 | 1.3 | 2.3 | 218 | 856 | 0.7 | 2.7 | 1,377 | 2,843 | 1.2 | 2.4 |
| | | 23:00~24:00 | 772 | 1,436 | 0.9 | 1.7 | 155 | 647 | 0.5 | 2.0 | 927 | 2,083 | 0.8 | 1.8 |
| | | 24:00~ | 443 | 963 | 0.5 | 1.1 | 79 | 422 | 0.3 | 1.3 | 522 | 1,385 | 0.4 | 1.2 |
| | | 합계 | 87,041 | 85,673 | 100 | 100 | 31,402 | 32,282 | 100 | 100 | 118,443 | 117,955 | 100 | 100 |

주: 관람집회시설 29개 영상촬영조사 대상시설 누적 기준임



<그림 4- 19> 시간대별 유출입 인원 결과관람집회시설 주말(일)

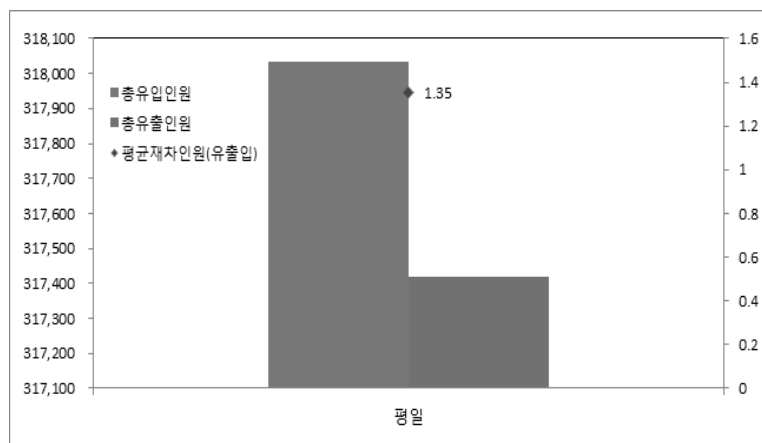
3) 의료시설

- 의료시설에서는 이용자 편의를 위한 셔틀버스 운행, 택시이용 편리 등의 이유로 차량을 이용한 유출입인원이 전체의 30%미만으로 나타남
- 의료시설에서는 타 용도시설과 비교하여 이용자의 경우 수술 및 입원과 종사자의 교대식 출퇴근으로 인해 유출입이 당일에 이뤄지지 않기 때문에 유출입인원의 차이가 발생함
- 평균재차인원의 경우 보호자 동반 및 나홀로 통행이 주를 이루기 때문에 다수의 동행인과 함께 통행이 이뤄지는 판매시설과 관람집회시설에 비해 비교적 적음

<표 4- 16> 의료시설 유출입 인원

단위 : 인/일

| 시설명 | 요일 | 순유입 인원 | 순유출 인원 | 차량이용 유입인원 | 차량이용 유출인원 | 총유입 인원 | 총유출 인원 |
|------|----|-----------|-----------|--------------|--------------|-----------|-----------|
| 의료시설 | 평일 | 225,805 | 225,044 | 92,228 | 92,374 | 318,033 | 317,418 |
| | | 71.00% | 70.90% | 29.00% | 29.10% | 100% | 100% |



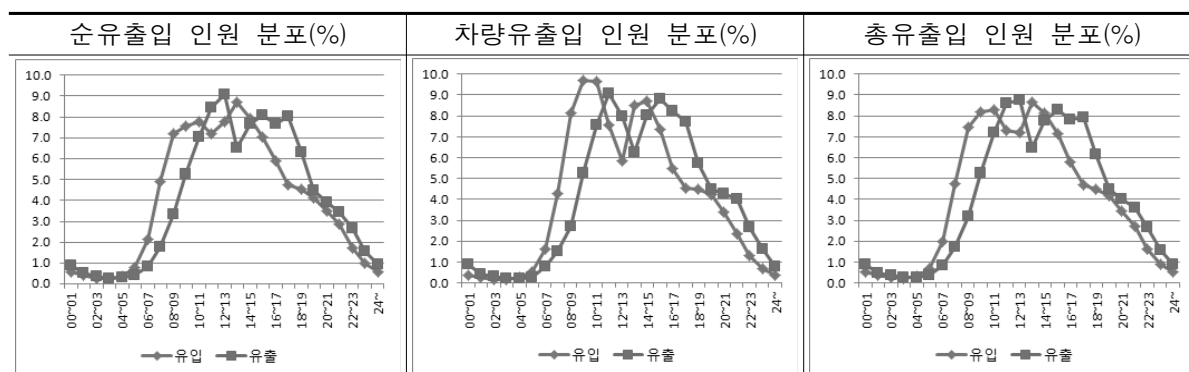
<그림 4- 20> 의료시설 평일 총유출입 인원 현황

<표 4- 17> 시간대별 유출입 인원 조사 결과의료시설 평일

단위 : 인/시

| 용도 | 요일 | 시간 | 순유출입 인원 | | 구성비(%) | | 차량유출입 인원 | | 구성비(%) | | 총유출입 인원 | | 구성비(%) | |
|----------|----|-------------|---------|---------|--------|-----|----------|--------|--------|-----|---------|---------|--------|-----|
| | | | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 |
| 의료 시설 | 평일 | 23:00~24:00 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 |
| | | 00:00~01:00 | 1,290 | 2,055 | 0.6 | 0.9 | 366 | 821 | 0.4 | 0.9 | 1,656 | 2,876 | 0.5 | 0.9 |
| | | 01:00~02:00 | 918 | 1,152 | 0.4 | 0.5 | 253 | 394 | 0.3 | 0.4 | 1,171 | 1,546 | 0.4 | 0.5 |
| | | 02:00~03:00 | 660 | 860 | 0.3 | 0.4 | 168 | 284 | 0.2 | 0.3 | 828 | 1,144 | 0.3 | 0.4 |
| | | 03:00~04:00 | 605 | 649 | 0.3 | 0.3 | 143 | 205 | 0.2 | 0.2 | 748 | 854 | 0.2 | 0.3 |
| | | 04:00~05:00 | 811 | 672 | 0.4 | 0.3 | 238 | 214 | 0.3 | 0.2 | 1,049 | 886 | 0.3 | 0.3 |
| | | 05:00~06:00 | 1,746 | 982 | 0.8 | 0.4 | 474 | 270 | 0.5 | 0.3 | 2,220 | 1,252 | 0.7 | 0.4 |
| | | 06:00~07:00 | 4,862 | 1,922 | 2.2 | 0.9 | 1,508 | 729 | 1.6 | 0.8 | 6,370 | 2,651 | 2.0 | 0.8 |
| | | 07:00~08:00 | 11,117 | 4,024 | 4.9 | 1.8 | 3,939 | 1,423 | 4.3 | 1.5 | 15,056 | 5,447 | 4.7 | 1.7 |
| | | 08:00~09:00 | 16,279 | 7,511 | 7.2 | 3.3 | 7,500 | 2,534 | 8.1 | 2.7 | 23,779 | 10,045 | 7.5 | 3.2 |
| | | 09:00~10:00 | 17,127 | 11,866 | 7.6 | 5.3 | 8,928 | 4,860 | 9.7 | 5.3 | 26,055 | 16,726 | 8.2 | 5.3 |
| | | 10:00~11:00 | 17,549 | 15,885 | 7.8 | 7.1 | 8,905 | 7,007 | 9.7 | 7.6 | 26,454 | 22,892 | 8.3 | 7.2 |
| | | 11:00~12:00 | 16,248 | 18,998 | 7.2 | 8.4 | 6,973 | 8,375 | 7.6 | 9.1 | 23,221 | 27,373 | 7.3 | 8.6 |
| | | 12:00~13:00 | 17,562 | 20,378 | 7.8 | 9.1 | 5,396 | 7,370 | 5.9 | 8.0 | 22,958 | 27,748 | 7.2 | 8.7 |
| | | 13:00~14:00 | 19,731 | 14,735 | 8.7 | 6.5 | 7,856 | 5,798 | 8.5 | 6.3 | 27,587 | 20,533 | 8.7 | 6.5 |
| | | 14:00~15:00 | 17,854 | 17,268 | 7.9 | 7.7 | 8,019 | 7,402 | 8.7 | 8.0 | 25,873 | 24,670 | 8.1 | 7.8 |
| | | 15:00~16:00 | 15,919 | 18,177 | 7.0 | 8.1 | 6,778 | 8,143 | 7.3 | 8.8 | 22,697 | 26,320 | 7.1 | 8.3 |
| | | 16:00~17:00 | 13,347 | 17,269 | 5.9 | 7.7 | 5,061 | 7,613 | 5.5 | 8.2 | 18,408 | 24,882 | 5.8 | 7.8 |
| | | 17:00~18:00 | 10,675 | 18,081 | 4.7 | 8.0 | 4,195 | 7,128 | 4.5 | 7.7 | 14,870 | 25,209 | 4.7 | 7.9 |
| | | 18:00~19:00 | 10,212 | 14,199 | 4.5 | 6.3 | 4,122 | 5,304 | 4.5 | 5.7 | 14,334 | 19,503 | 4.5 | 6.1 |
| | | 19:00~20:00 | 9,368 | 10,119 | 4.1 | 4.5 | 3,878 | 4,156 | 4.2 | 4.5 | 13,246 | 14,275 | 4.2 | 4.5 |
| | | 20:00~21:00 | 7,889 | 8,765 | 3.5 | 3.9 | 3,137 | 3,967 | 3.4 | 4.3 | 11,026 | 12,732 | 3.5 | 4.0 |
| | | 21:00~22:00 | 6,449 | 7,788 | 2.9 | 3.5 | 2,183 | 3,709 | 2.4 | 4.0 | 8,632 | 11,497 | 2.7 | 3.6 |
| | | 22:00~23:00 | 3,929 | 6,015 | 1.7 | 2.7 | 1,230 | 2,460 | 1.3 | 2.7 | 5,159 | 8,475 | 1.6 | 2.7 |
| | | 23:00~24:00 | 2,287 | 3,549 | 1.0 | 1.6 | 628 | 1,478 | 0.7 | 1.6 | 2,915 | 5,027 | 0.9 | 1.6 |
| | | 24:00~ | 1,371 | 2,125 | 0.6 | 0.9 | 350 | 728 | 0.4 | 0.8 | 1,721 | 2,853 | 0.5 | 0.9 |
| | | 합계 | 225,805 | 225,044 | 100 | 100 | 92,228 | 92,374 | 100 | 100 | 318,033 | 317,418 | 100 | 100 |

주: 의료시설 30개 영상촬영조사 대상시설 누적 기준임



<그림 4- 21> 시간대별 유출입 인원 결과의료시설 평일

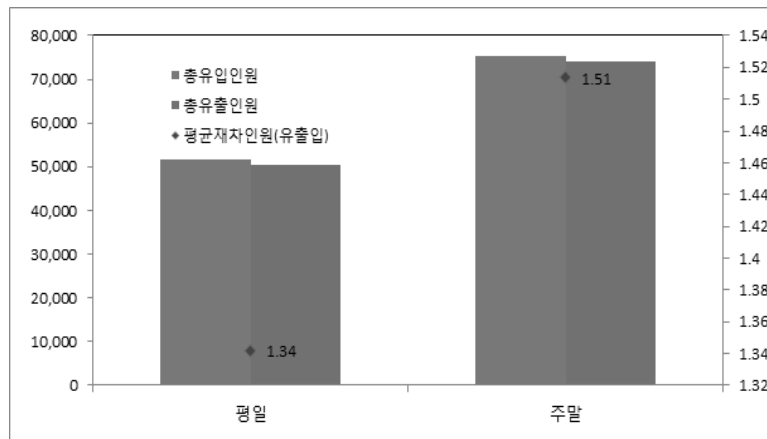
4) 숙박시설

- 숙박시설 사람유출입 통행량을 산정한 결과 평일에 비해 주말 유출입인원이 1.5배 정도 높은 것으로 나타났으며, 총유출입 인원 중에서 차량이용 인원이 40% 정도로 다른 용도 시설물들에 비해서 가장 높은 것으로 나타남
- 숙박시설은 시설특성 상 해당지역 및 인근지역의 유인요소 여부에 따라 통행량 변동이 크고 계절 및 시기적인 요인에 의해서도 변화가 크므로 조사기간에 따라 큰 편차가 발생할 수 있으며 해당 조사는 평균적인 통행이 발생하는 기간에 수행한 결과임
- 숙박시설 또한 주중에 비해 주말에 통행량이 많고 동반 통행의 비율이 높아지며 시설 이용 시 차량을 이용하는 비율이 타 용도시설에 비해 높음

<표 4- 18> 숙박시설 유출입 인원

단위 : 인/일

| 시설명 | 요일 | 순유입 인원 | 순유출 인원 | 차량이용 유입인원 | 차량이용 유출인원 | 총유입 인원 | 총유출 인원 |
|------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------------|-----------|-----------|
| 숙박시설 | 평일 (목) | 31,474 | 31,158 | 20,242 | 19,194 | 51,716 | 50,352 |
| | | 60.86% | 61.88% | 39.14% | 38.12% | 100% | 100% |
| | 주말 (토) | 44,962 | 44,274 | 30,365 | 29,768 | 75,327 | 74,042 |
| | | 59.69% | 59.80% | 40.31% | 40.20% | 100% | 100% |



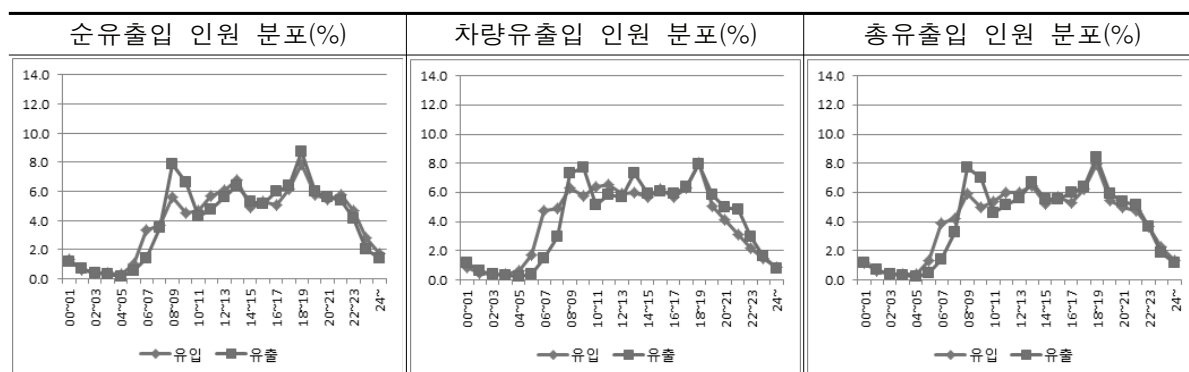
<그림 4- 22> 숙박시설 요일별 총유출입 인원 현황

<표 4- 19> 시간대별 유출입 인원 조사 결과숙박시설 평일(목)

단위 : 인/시

| 용도 | 요일 | 시간 | 순유출입 인원 | | 구성비(%) | | 차량유출입 인원 | | 구성비(%) | | 총유출입 인원 | | 구성비(%) | |
|----------|-----------|-------------|---------|--------|--------|-------|----------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|-------|
| | | | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 |
| 숙박 시설 | 평일 (목) | 23:00~24:00 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 |
| | | 00:00~01:00 | 430 | 375 | 1.4 | 1.2 | 177 | 228 | 0.9 | 1.2 | 607 | 603 | 1.2 | 1.2 |
| | | 01:00~02:00 | 210 | 214 | 0.7 | 0.7 | 102 | 127 | 0.5 | 0.7 | 312 | 341 | 0.6 | 0.7 |
| | | 02:00~03:00 | 130 | 115 | 0.4 | 0.4 | 77 | 83 | 0.4 | 0.4 | 207 | 198 | 0.4 | 0.4 |
| | | 03:00~04:00 | 133 | 110 | 0.4 | 0.4 | 86 | 57 | 0.4 | 0.3 | 219 | 167 | 0.4 | 0.3 |
| | | 04:00~05:00 | 105 | 58 | 0.3 | 0.2 | 121 | 50 | 0.6 | 0.3 | 226 | 108 | 0.4 | 0.2 |
| | | 05:00~06:00 | 326 | 162 | 1.0 | 0.5 | 344 | 78 | 1.7 | 0.4 | 670 | 240 | 1.3 | 0.5 |
| | | 06:00~07:00 | 1,064 | 441 | 3.4 | 1.4 | 970 | 279 | 4.8 | 1.5 | 2,034 | 720 | 3.9 | 1.4 |
| | | 07:00~08:00 | 1,163 | 1,087 | 3.7 | 3.5 | 1,000 | 576 | 4.9 | 3.0 | 2,163 | 1,663 | 4.2 | 3.3 |
| | | 08:00~09:00 | 1,768 | 2,458 | 5.6 | 7.9 | 1,284 | 1,414 | 6.3 | 7.4 | 3,052 | 3,872 | 5.9 | 7.7 |
| | | 09:00~10:00 | 1,418 | 2,061 | 4.5 | 6.6 | 1,175 | 1,477 | 5.8 | 7.7 | 2,593 | 3,538 | 5.0 | 7.0 |
| | | 10:00~11:00 | 1,470 | 1,348 | 4.7 | 4.3 | 1,293 | 988 | 6.4 | 5.1 | 2,763 | 2,336 | 5.3 | 4.6 |
| | | 11:00~12:00 | 1,799 | 1,488 | 5.7 | 4.8 | 1,320 | 1,119 | 6.5 | 5.8 | 3,119 | 2,607 | 6.0 | 5.2 |
| | | 12:00~13:00 | 1,909 | 1,743 | 6.1 | 5.6 | 1,205 | 1,095 | 6.0 | 5.7 | 3,114 | 2,838 | 6.0 | 5.6 |
| | | 13:00~14:00 | 2,125 | 1,993 | 6.8 | 6.4 | 1,209 | 1,399 | 6.0 | 7.3 | 3,334 | 3,392 | 6.4 | 6.7 |
| | | 14:00~15:00 | 1,536 | 1,654 | 4.9 | 5.3 | 1,151 | 1,132 | 5.7 | 5.9 | 2,687 | 2,786 | 5.2 | 5.5 |
| | | 15:00~16:00 | 1,673 | 1,610 | 5.3 | 5.2 | 1,265 | 1,171 | 6.2 | 6.1 | 2,938 | 2,781 | 5.7 | 5.5 |
| | | 16:00~17:00 | 1,586 | 1,882 | 5.0 | 6.0 | 1,150 | 1,141 | 5.7 | 5.9 | 2,736 | 3,023 | 5.3 | 6.0 |
| | | 17:00~18:00 | 1,937 | 1,986 | 6.2 | 6.4 | 1,280 | 1,225 | 6.3 | 6.4 | 3,217 | 3,211 | 6.2 | 6.4 |
| | | 18:00~19:00 | 2,478 | 2,726 | 7.9 | 8.7 | 1,619 | 1,522 | 8.0 | 7.9 | 4,097 | 4,248 | 7.9 | 8.4 |
| | | 19:00~20:00 | 1,807 | 1,860 | 5.7 | 6.0 | 1,022 | 1,123 | 5.1 | 5.8 | 2,829 | 2,983 | 5.5 | 5.9 |
| | | 20:00~21:00 | 1,723 | 1,759 | 5.5 | 5.6 | 843 | 953 | 4.2 | 5.0 | 2,566 | 2,712 | 5.0 | 5.4 |
| | | 21:00~22:00 | 1,812 | 1,666 | 5.8 | 5.3 | 633 | 926 | 3.1 | 4.8 | 2,445 | 2,592 | 4.7 | 5.1 |
| | | 22:00~23:00 | 1,463 | 1,292 | 4.6 | 4.1 | 441 | 570 | 2.2 | 3.0 | 1,904 | 1,862 | 3.7 | 3.7 |
| | | 23:00~24:00 | 875 | 634 | 2.8 | 2.0 | 302 | 311 | 1.5 | 1.6 | 1,177 | 945 | 2.3 | 1.9 |
| | | 24:00~ | 534 | 436 | 1.7 | 1.4 | 173 | 152 | 0.9 | 0.8 | 707 | 588 | 1.4 | 1.2 |
| | | 합계 | 31,474 | 31,158 | 100.0 | 100.0 | 20,242 | 19,194 | 100.0 | 100.0 | 51,716 | 50,352 | 100.0 | 100.0 |

주: 숙박시설 29개 영상촬영조사 대상시설 누적 기준임



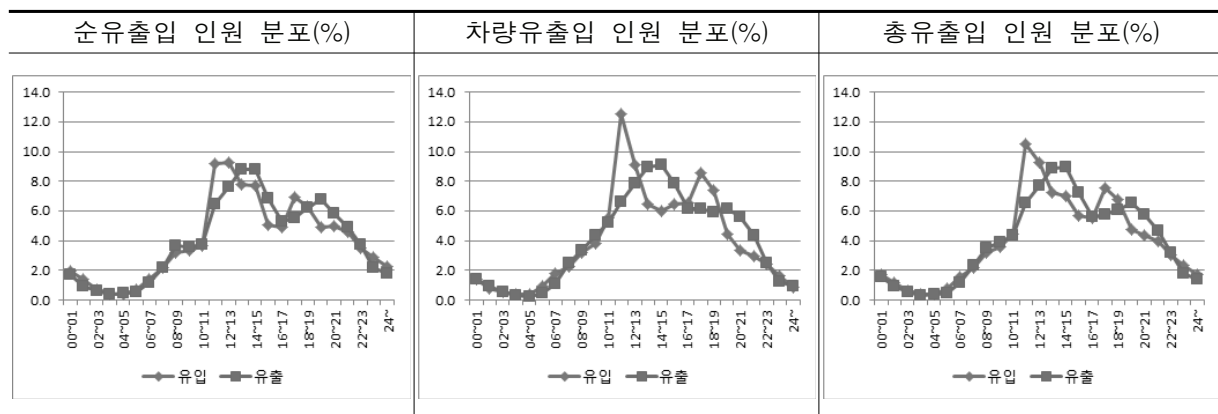
<그림 4- 23> 시간대별 유출입 인원 결과숙박시설 평일(목)

<표 4- 20> 시간대별 유출입 인원 조사 결과숙박시설 주말(토)

단위 : 인/시

| 용도 | 요일 | 시간 | 순유출입 인원 | | 구성비(%) | | 차량유출입 인원 | | 구성비(%) | | 총유출입 인원 | | 구성비(%) | |
|-------|----|-------------|---------|--------|--------|-------|----------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|-------|
| | | | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 |
| 숙박 시설 | 토 | 23:00~24:00 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 |
| | | 00:00~01:00 | 870 | 747 | 1.9 | 1.7 | 421 | 431 | 1.4 | 1.4 | 1,291 | 1,178 | 1.7 | 1.6 |
| | | 01:00~02:00 | 631 | 405 | 1.4 | 0.9 | 249 | 279 | 0.8 | 0.9 | 880 | 684 | 1.2 | 0.9 |
| | | 02:00~03:00 | 316 | 266 | 0.7 | 0.6 | 165 | 174 | 0.5 | 0.6 | 481 | 440 | 0.6 | 0.6 |
| | | 03:00~04:00 | 192 | 166 | 0.4 | 0.4 | 111 | 86 | 0.4 | 0.3 | 303 | 252 | 0.4 | 0.3 |
| | | 04:00~05:00 | 184 | 213 | 0.4 | 0.5 | 133 | 82 | 0.4 | 0.3 | 317 | 295 | 0.4 | 0.4 |
| | | 05:00~06:00 | 318 | 232 | 0.7 | 0.5 | 290 | 132 | 1.0 | 0.4 | 608 | 364 | 0.8 | 0.5 |
| | | 06:00~07:00 | 647 | 539 | 1.4 | 1.2 | 537 | 330 | 1.8 | 1.1 | 1,184 | 869 | 1.6 | 1.2 |
| | | 07:00~08:00 | 977 | 984 | 2.2 | 2.2 | 681 | 742 | 2.2 | 2.5 | 1,658 | 1,726 | 2.2 | 2.3 |
| | | 08:00~09:00 | 1,457 | 1,623 | 3.2 | 3.7 | 983 | 999 | 3.2 | 3.4 | 2,440 | 2,622 | 3.2 | 3.5 |
| | | 09:00~10:00 | 1,517 | 1,605 | 3.4 | 3.6 | 1,171 | 1,300 | 3.9 | 4.4 | 2,688 | 2,905 | 3.6 | 3.9 |
| | | 10:00~11:00 | 1,666 | 1,674 | 3.7 | 3.8 | 1,681 | 1,549 | 5.5 | 5.2 | 3,347 | 3,223 | 4.4 | 4.4 |
| | | 11:00~12:00 | 4,135 | 2,873 | 9.2 | 6.5 | 3,800 | 1,965 | 12.5 | 6.6 | 7,935 | 4,838 | 10.5 | 6.5 |
| | | 12:00~13:00 | 4,187 | 3,394 | 9.3 | 7.7 | 2,777 | 2,336 | 9.1 | 7.8 | 6,964 | 5,730 | 9.2 | 7.7 |
| | | 13:00~14:00 | 3,495 | 3,888 | 7.8 | 8.8 | 1,961 | 2,665 | 6.5 | 9.0 | 5,456 | 6,553 | 7.2 | 8.8 |
| | | 14:00~15:00 | 3,472 | 3,905 | 7.7 | 8.8 | 1,824 | 2,719 | 6.0 | 9.1 | 5,296 | 6,624 | 7.0 | 8.9 |
| | | 15:00~16:00 | 2,294 | 3,052 | 5.1 | 6.9 | 1,975 | 2,333 | 6.5 | 7.8 | 4,269 | 5,385 | 5.7 | 7.3 |
| | | 16:00~17:00 | 2,195 | 2,357 | 4.9 | 5.3 | 1,990 | 1,826 | 6.6 | 6.1 | 4,185 | 4,183 | 5.6 | 5.6 |
| | | 17:00~18:00 | 3,117 | 2,436 | 6.9 | 5.5 | 2,605 | 1,839 | 8.6 | 6.2 | 5,722 | 4,275 | 7.6 | 5.8 |
| | | 18:00~19:00 | 2,847 | 2,746 | 6.3 | 6.2 | 2,257 | 1,759 | 7.4 | 5.9 | 5,104 | 4,505 | 6.8 | 6.1 |
| | | 19:00~20:00 | 2,220 | 3,020 | 4.9 | 6.8 | 1,350 | 1,837 | 4.4 | 6.2 | 3,570 | 4,857 | 4.7 | 6.6 |
| | | 20:00~21:00 | 2,257 | 2,587 | 5.0 | 5.8 | 1,021 | 1,679 | 3.4 | 5.6 | 3,278 | 4,266 | 4.4 | 5.8 |
| | | 21:00~22:00 | 2,084 | 2,160 | 4.6 | 4.9 | 893 | 1,312 | 2.9 | 4.4 | 2,977 | 3,472 | 4.0 | 4.7 |
| | | 22:00~23:00 | 1,577 | 1,654 | 3.5 | 3.7 | 730 | 745 | 2.4 | 2.5 | 2,307 | 2,399 | 3.1 | 3.2 |
| | | 23:00~24:00 | 1,294 | 961 | 2.9 | 2.2 | 490 | 380 | 1.6 | 1.3 | 1,784 | 1,341 | 2.4 | 1.8 |
| | | 24:00~ | 1,013 | 787 | 2.3 | 1.8 | 269 | 270 | 0.9 | 0.9 | 1,282 | 1,057 | 1.7 | 1.4 |
| | | 합계 | 44,962 | 44,274 | 100.0 | 100.0 | 30,365 | 29,768 | 100.0 | 100.0 | 75,327 | 74,042 | 100.0 | 100.0 |

주: 숙박시설 29개 영상촬영조사 대상시설 누적 기준임



<그림 4- 24> 시간대별 유출입 인원 결과숙박시설 주말(토)

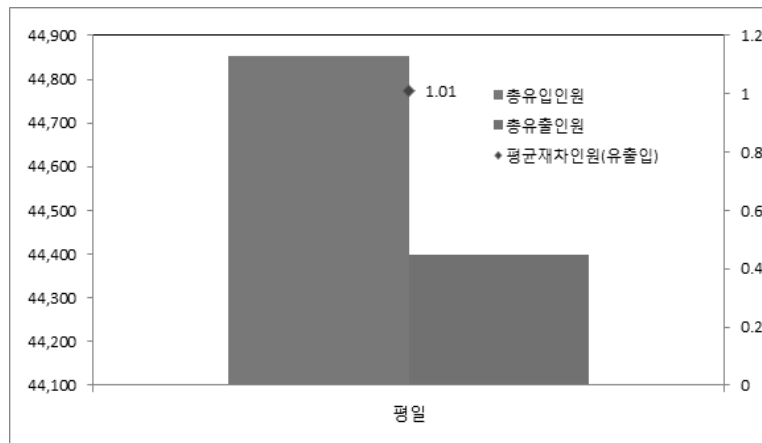
5) 업무시설

- 업무시설을 이용하는 인원 중에서 약 20%가량이 차량을 이용하는 것으로 나타났으며 이는 타 용도시설과 비교하여 차량이용 유출입인원의 비중이 가장 낮은 것으로 나타남
- 평균재차인원의 경우 나홀로 통행이 주를 이루기 때문에 타 용도시설 대비 가장 적음

<표 4- 21> 업무시설 유출입 인원

단위 : 인/일

| 시설명 | 요일 | 순유입 인원 | 순유출 인원 | 차량이용 유입인원 | 차량이용 유출인원 | 총유입 인원 | 총유출 인원 |
|------|----|-----------|-----------|--------------|--------------|-----------|-----------|
| 업무시설 | 평일 | 35,116 | 34,627 | 9,738 | 9,773 | 44,854 | 44,400 |
| | | 78.29% | 77.99% | 21.71% | 22.01% | 100% | 100% |



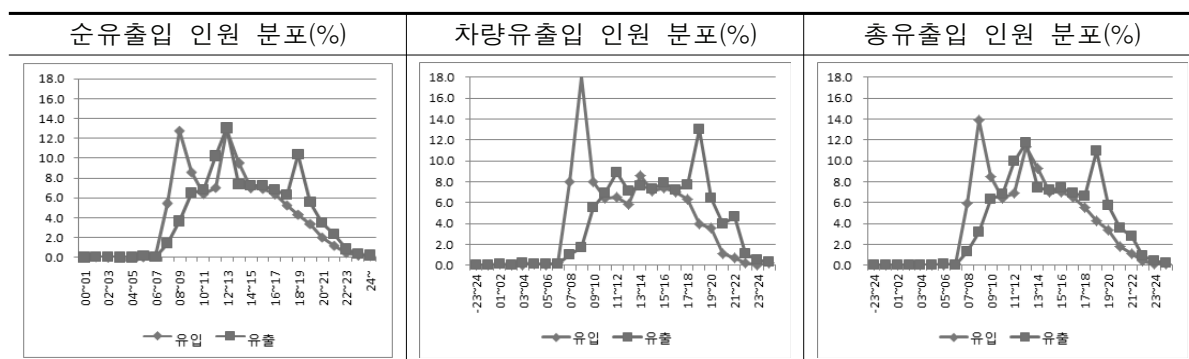
<그림 4- 25> 업무시설 평일 총유출입 인원 현황

<표 4- 22> 시간대별 유출입 인원 조사 결과업무시설 평일

단위 : 인/시

| 용도 | 요일 | 시간 | 순유출입 인원 | | 구성비(%) | | 차량유출입 인원 | | 구성비(%) | | 총유출입 인원 | | 구성비(%) | |
|----------|----|-------------|---------|--------|--------|------|----------|-------|--------|------|---------|--------|--------|------|
| | | | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 |
| 업무 시설 | 평일 | 23:00~24:00 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 |
| | | 00:00~01:00 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 | 9 | 8 | 0.1 | 0.1 | 9 | 8 | 0.0 | 0.0 |
| | | 01:00~02:00 | 5 | 8 | 0.0 | 0.0 | 12 | 10 | 0.1 | 0.1 | 17 | 18 | 0.0 | 0.0 |
| | | 02:00~03:00 | 3 | 5 | 0.0 | 0.0 | 9 | 9 | 0.1 | 0.1 | 12 | 14 | 0.0 | 0.0 |
| | | 03:00~04:00 | 4 | 3 | 0.0 | 0.0 | 8 | 20 | 0.1 | 0.2 | 12 | 23 | 0.0 | 0.1 |
| | | 04:00~05:00 | 3 | 2 | 0.0 | 0.0 | 10 | 11 | 0.1 | 0.1 | 13 | 13 | 0.0 | 0.0 |
| | | 05:00~06:00 | 12 | 49 | 0.0 | 0.1 | 3 | 13 | 0.0 | 0.1 | 15 | 62 | 0.0 | 0.1 |
| | | 06:00~07:00 | 29 | 24 | 0.1 | 0.1 | 21 | 18 | 0.2 | 0.2 | 50 | 42 | 0.1 | 0.1 |
| | | 07:00~08:00 | 1,899 | 487 | 5.4 | 1.4 | 777 | 103 | 8.0 | 1.1 | 2,676 | 590 | 6.0 | 1.3 |
| | | 08:00~09:00 | 4,473 | 1,266 | 12.7 | 3.7 | 1,759 | 168 | 18.1 | 1.7 | 6,232 | 1,434 | 13.9 | 3.2 |
| | | 09:00~10:00 | 3,030 | 2,254 | 8.6 | 6.5 | 776 | 540 | 8.0 | 5.5 | 3,806 | 2,794 | 8.5 | 6.3 |
| | | 10:00~11:00 | 2,261 | 2,374 | 6.4 | 6.9 | 629 | 679 | 6.5 | 6.9 | 2,890 | 3,053 | 6.4 | 6.9 |
| | | 11:00~12:00 | 2,469 | 3,538 | 7.0 | 10.2 | 641 | 869 | 6.6 | 8.9 | 3,110 | 4,407 | 6.9 | 9.9 |
| | | 12:00~13:00 | 4,506 | 4,508 | 12.8 | 13.0 | 565 | 694 | 5.8 | 7.1 | 5,071 | 5,202 | 11.3 | 11.7 |
| | | 13:00~14:00 | 3,328 | 2,545 | 9.5 | 7.3 | 834 | 743 | 8.6 | 7.6 | 4,162 | 3,288 | 9.3 | 7.4 |
| | | 14:00~15:00 | 2,454 | 2,498 | 7.0 | 7.2 | 698 | 712 | 7.2 | 7.3 | 3,152 | 3,210 | 7.0 | 7.2 |
| | | 15:00~16:00 | 2,430 | 2,505 | 6.9 | 7.2 | 722 | 770 | 7.4 | 7.9 | 3,152 | 3,275 | 7.0 | 7.4 |
| | | 16:00~17:00 | 2,227 | 2,371 | 6.3 | 6.8 | 686 | 708 | 7.0 | 7.2 | 2,913 | 3,079 | 6.5 | 6.9 |
| | | 17:00~18:00 | 1,857 | 2,183 | 5.3 | 6.3 | 614 | 749 | 6.3 | 7.7 | 2,471 | 2,932 | 5.5 | 6.6 |
| | | 18:00~19:00 | 1,507 | 3,595 | 4.3 | 10.4 | 389 | 1,270 | 4.0 | 13.0 | 1,896 | 4,865 | 4.2 | 11.0 |
| | | 19:00~20:00 | 1,185 | 1,926 | 3.4 | 5.6 | 348 | 629 | 3.6 | 6.4 | 1,533 | 2,555 | 3.4 | 5.8 |
| | | 20:00~21:00 | 715 | 1,196 | 2.0 | 3.5 | 111 | 393 | 1.1 | 4.0 | 826 | 1,589 | 1.8 | 3.6 |
| | | 21:00~22:00 | 426 | 806 | 1.2 | 2.3 | 67 | 455 | 0.7 | 4.7 | 493 | 1,261 | 1.1 | 2.8 |
| | | 22:00~23:00 | 169 | 287 | 0.5 | 0.8 | 20 | 114 | 0.2 | 1.2 | 189 | 401 | 0.4 | 0.9 |
| | | 23:00~24:00 | 65 | 133 | 0.2 | 0.4 | 9 | 51 | 0.1 | 0.5 | 74 | 184 | 0.2 | 0.4 |
| | | 24:00~ | 59 | 64 | 0.2 | 0.2 | 19 | 36 | 0.2 | 0.4 | 78 | 100 | 0.2 | 0.2 |
| | | 합계 | 35,116 | 34,627 | 100 | 100 | 9,738 | 9,773 | 100 | 100 | 44,854 | 44,400 | 100 | 100 |

주: 업무시설 30개 영상촬영조사 대상시설 누적 기준임



<그림 4- 26> 시간대별 유출입 인원 결과업무시설 평일

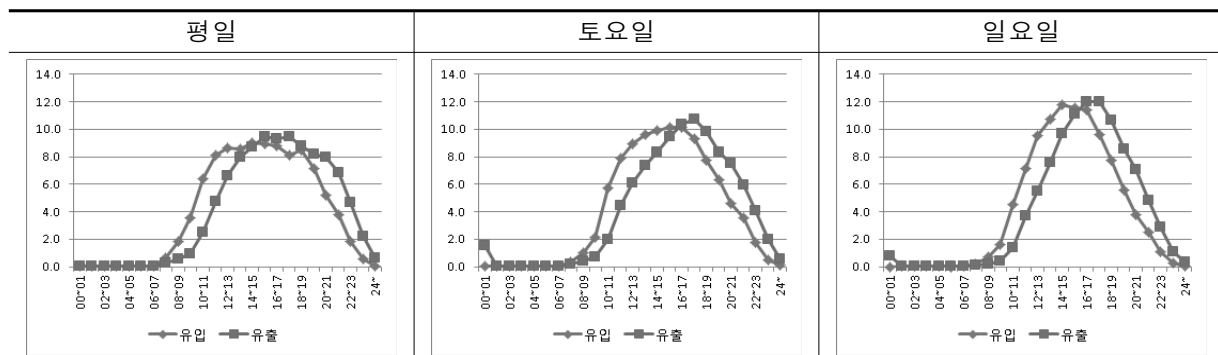
6) 용도 시설별 교통유발량 시간대별 분포

- 용도 시설별로 교통유발량의 시간대별 분포 및 침두시간에 차이가 발생함
 - 숙박, 의료(응급, 장례식장), 대형마트(일부), 영화관(심야)과 같이 24시간 운영시설의 경우 주야율이 중요한 것으로 분석됨
 - 관람집회시설은 행사전후 집중 경향이 뚜렷이 나타남

나. 차량 유출입 통행량조사(유출입 차량대수 조사)

1) 판매시설

- 각 시설별 영업시간 2시간 전부터 영업종료 2시간 이후까지 조사를 수행하였고, 24시에 폐점할 경우에는 익일 01시까지 영상촬영 조사를 수행함
- 판매시설의 차량 유출입 통행량은 평일의 경우 오전 11시부터 오후 7시까지 일정한 분포를 유지하나 주말에는 오후 1시부터 오후 6시까지 집중되는 경향을 나타냄



<그림 4-27> 시간대별 차량 유출입 통행량 분포(%)_판매시설

<표 4- 23> 시간대별 차량 유출입 통행량 판매시설

단위: 대/시

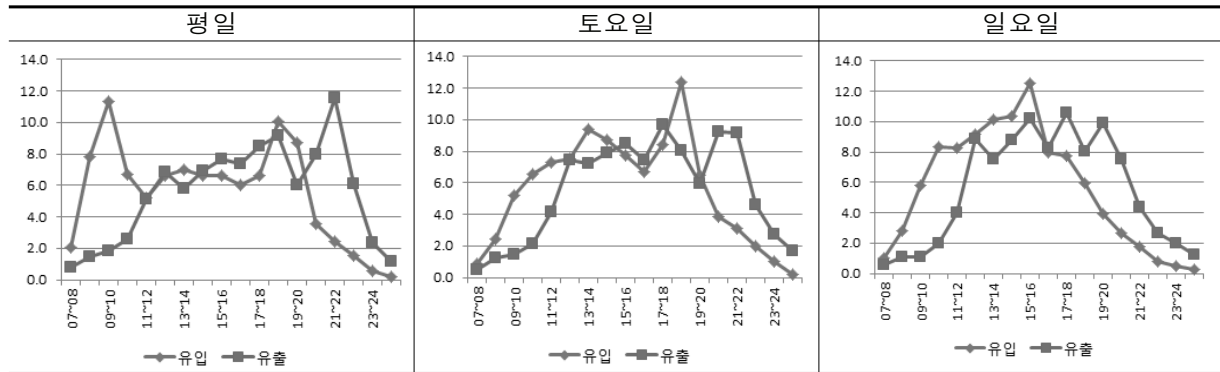
| 용도 | 시간 | 평일 | | | | 토요일 | | | | 일요일 | | | |
|----------|-------------|--------|--------|--------|-----|---------|---------|--------|------|---------|---------|--------|------|
| | | 차량유출입 | | 구성비(%) | | 차량유출입 | | 구성비(%) | | 차량유출입 | | 구성비(%) | |
| | | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 |
| 판매 시설 | 23:00~24:00 | | | 0.0 | 0.0 | | | 0.0 | 0.0 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 |
| | 00:00~01:00 | 25 | 57 | 0.0 | 0.1 | 49 | 1,873 | 0.0 | 1.5 | 0 | 960 | 0.0 | 0.8 |
| | 01:00~02:00 | 26 | 40 | 0.0 | 0.0 | 22 | 67 | 0.0 | 0.1 | 24 | 70 | 0.0 | 0.1 |
| | 02:00~03:00 | 8 | 23 | 0.0 | 0.0 | 16 | 26 | 0.0 | 0.0 | 15 | 34 | 0.0 | 0.0 |
| | 03:00~04:00 | 13 | 18 | 0.0 | 0.0 | 11 | 23 | 0.0 | 0.0 | 6 | 17 | 0.0 | 0.0 |
| | 04:00~05:00 | 6 | 7 | 0.0 | 0.0 | 14 | 25 | 0.0 | 0.0 | 8 | 8 | 0.0 | 0.0 |
| | 05:00~06:00 | 30 | 14 | 0.0 | 0.0 | 29 | 12 | 0.0 | 0.0 | 3 | 11 | 0.0 | 0.0 |
| | 06:00~07:00 | 50 | 31 | 0.1 | 0.0 | 41 | 23 | 0.0 | 0.0 | 16 | 12 | 0.0 | 0.0 |
| | 07:00~08:00 | 576 | 220 | 0.7 | 0.3 | 419 | 214 | 0.3 | 0.2 | 237 | 104 | 0.2 | 0.1 |
| | 08:00~09:00 | 1,595 | 475 | 1.9 | 0.6 | 1,264 | 501 | 1.0 | 0.4 | 867 | 272 | 0.7 | 0.2 |
| | 09:00~10:00 | 3,009 | 784 | 3.5 | 0.9 | 2,638 | 864 | 2.1 | 0.7 | 1,889 | 509 | 1.6 | 0.4 |
| | 10:00~11:00 | 5,439 | 2,174 | 6.4 | 2.5 | 7,049 | 2,430 | 5.7 | 2.0 | 5,385 | 1,672 | 4.5 | 1.4 |
| | 11:00~12:00 | 6,954 | 4,089 | 8.1 | 4.8 | 9,644 | 5,444 | 7.9 | 4.4 | 8,484 | 4,372 | 7.1 | 3.7 |
| | 12:00~13:00 | 7,397 | 5,637 | 8.7 | 6.6 | 10,974 | 7,486 | 8.9 | 6.1 | 11,328 | 6,514 | 9.5 | 5.5 |
| | 13:00~14:00 | 7,345 | 6,805 | 8.6 | 8.0 | 11,793 | 9,048 | 9.6 | 7.4 | 12,805 | 9,051 | 10.8 | 7.6 |
| | 14:00~15:00 | 7,730 | 7,449 | 9.0 | 8.7 | 12,187 | 10,193 | 9.9 | 8.3 | 14,004 | 11,548 | 11.8 | 9.7 |
| | 15:00~16:00 | 7,633 | 8,110 | 8.9 | 9.5 | 12,464 | 11,601 | 10.2 | 9.5 | 13,732 | 13,188 | 11.6 | 11.1 |
| | 16:00~17:00 | 7,506 | 7,945 | 8.8 | 9.3 | 12,473 | 12,641 | 10.2 | 10.3 | 13,584 | 14,264 | 11.4 | 12.0 |
| | 17:00~18:00 | 6,937 | 8,081 | 8.1 | 9.4 | 11,416 | 13,129 | 9.3 | 10.7 | 11,452 | 14,321 | 9.6 | 12.0 |
| | 18:00~19:00 | 7,279 | 7,536 | 8.5 | 8.8 | 9,488 | 12,044 | 7.7 | 9.8 | 9,230 | 12,654 | 7.8 | 10.6 |
| | 19:00~20:00 | 6,128 | 6,997 | 7.2 | 8.2 | 7,781 | 10,169 | 6.3 | 8.3 | 6,661 | 10,185 | 5.6 | 8.6 |
| | 20:00~21:00 | 4,426 | 6,810 | 5.2 | 8.0 | 5,663 | 9,237 | 4.6 | 7.5 | 4,478 | 8,371 | 3.8 | 7.0 |
| | 21:00~22:00 | 3,258 | 5,843 | 3.8 | 6.8 | 4,321 | 7,272 | 3.5 | 5.9 | 2,978 | 5,708 | 2.5 | 4.8 |
| | 22:00~23:00 | 1,598 | 3,985 | 1.9 | 4.7 | 2,205 | 4,974 | 1.8 | 4.1 | 1,320 | 3,441 | 1.1 | 2.9 |
| | 23:00~24:00 | 459 | 1,896 | 0.5 | 2.2 | 635 | 2,395 | 0.5 | 2.0 | 346 | 1,322 | 0.3 | 1.1 |
| | 24:00~ | 43 | 534 | 0.1 | 0.6 | 167 | 682 | 0.1 | 0.6 | 37 | 362 | 0.0 | 0.3 |
| | 합계 | 85,470 | 85,560 | 100 | 100 | 122,763 | 122,373 | 100 | 100 | 118,889 | 118,970 | 100 | 100 |

주: 판매시설 32개 영상촬영조사 대상시설 누적 기준임

주: 굵은 박스안의 내용은 각 시설의 유출입 통행량이 가장 많은 시간대를 나타냄

2) 관람집회시설

- 관람집회시설의 차량 유출입 통행량은 평일과 주말 모두 공연시간을 전후로 집중함
- 평일의 경우 근무자 출퇴근 시간대에 통행량이 높으며 주말의 경우 공연 횟수를 반영하여 토요일은 2회 정도 피크시간대가 공연시간 전후로 나타나며 일요일은 오후 1회 정도 피크시간대가 비교적 길게 나타남



<그림 4- 28> 시간대별 차량 유출입 통행량 분포(%)_관람집회시설

<표 4- 24> 시간대별 차량 유출입 통행량_관람집회시설

단위: 대/시

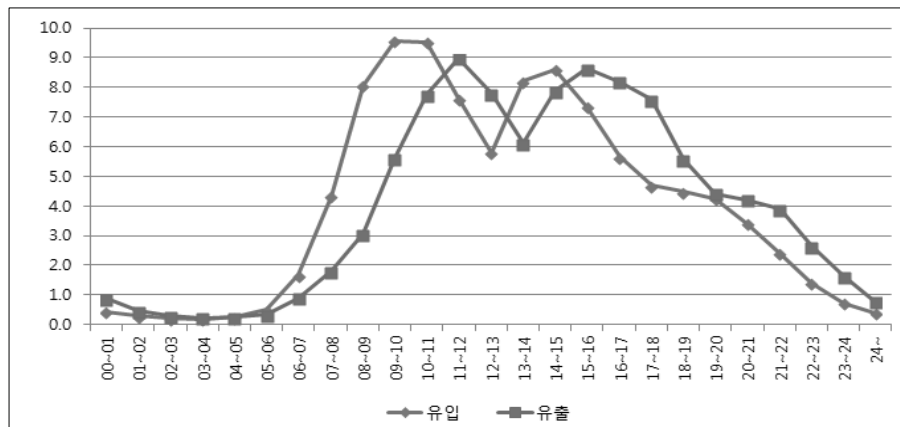
| 용도 | 시간 | 평일 | | | | 토요일 | | | | 일요일 | | | |
|----------------|-------------|--------|--------|--------|------|--------|--------|--------|-----|--------|--------|--------|------|
| | | 차량유출입 | | 구성비(%) | | 차량유출입 | | 구성비(%) | | 차량유출입 | | 구성비(%) | |
| | | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 |
| 관람 집회 시설 | 23:00~24:00 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 00:00~01:00 | 4 | 49 | 0.0 | 0.4 | 10 | 85 | 0.0 | 0.4 | 13 | 73 | 0.1 | 0.4 |
| | 01:00~02:00 | 2 | 23 | 0.0 | 0.2 | 2 | 50 | 0.0 | 0.2 | 11 | 63 | 0.1 | 0.4 |
| | 02:00~03:00 | 1 | 10 | 0.0 | 0.1 | 5 | 41 | 0.0 | 0.2 | 4 | 39 | 0.0 | 0.2 |
| | 03:00~04:00 | 5 | 6 | 0.0 | 0.0 | 2 | 10 | 0.0 | 0.0 | 1 | 11 | 0.0 | 0.1 |
| | 04:00~05:00 | 2 | 10 | 0.0 | 0.1 | 1 | 11 | 0.0 | 0.1 | 1 | 14 | 0.0 | 0.1 |
| | 05:00~06:00 | 3 | 3 | 0.0 | 0.0 | 5 | 9 | 0.0 | 0.0 | 1 | 7 | 0.0 | 0.0 |
| | 06:00~07:00 | 8 | 8 | 0.1 | 0.1 | 3 | 9 | 0.0 | 0.0 | 7 | 12 | 0.0 | 0.1 |
| | 07:00~08:00 | 276 | 103 | 2.1 | 0.8 | 186 | 105 | 0.9 | 0.5 | 170 | 92 | 1.0 | 0.5 |
| | 08:00~09:00 | 1,047 | 197 | 7.8 | 1.5 | 514 | 244 | 2.5 | 1.2 | 475 | 190 | 2.8 | 1.1 |
| | 09:00~10:00 | 1,522 | 245 | 11.4 | 1.8 | 1,080 | 293 | 5.2 | 1.5 | 993 | 184 | 5.8 | 1.1 |
| | 10:00~11:00 | 895 | 342 | 6.7 | 2.6 | 1,370 | 424 | 6.6 | 2.1 | 1,424 | 346 | 8.3 | 2.0 |
| | 11:00~12:00 | 700 | 683 | 5.2 | 5.1 | 1,517 | 829 | 7.3 | 4.1 | 1,416 | 686 | 8.3 | 4.0 |
| | 12:00~13:00 | 883 | 922 | 6.6 | 6.9 | 1,566 | 1,498 | 7.5 | 7.4 | 1,562 | 1,518 | 9.1 | 8.8 |
| | 13:00~14:00 | 934 | 782 | 7.0 | 5.8 | 1,960 | 1,451 | 9.4 | 7.2 | 1,734 | 1,295 | 10.1 | 7.5 |
| | 14:00~15:00 | 885 | 924 | 6.6 | 6.9 | 1,827 | 1,588 | 8.7 | 7.9 | 1,772 | 1,504 | 10.4 | 8.8 |
| | 15:00~16:00 | 891 | 1,030 | 6.7 | 7.7 | 1,626 | 1,713 | 7.8 | 8.5 | 2,142 | 1,756 | 12.5 | 10.2 |
| | 16:00~17:00 | 810 | 985 | 6.0 | 7.3 | 1,402 | 1,494 | 6.7 | 7.4 | 1,364 | 1,421 | 8.0 | 8.3 |
| | 17:00~18:00 | 891 | 1,134 | 6.7 | 8.5 | 1,763 | 1,951 | 8.4 | 9.7 | 1,320 | 1,810 | 7.7 | 10.6 |
| | 18:00~19:00 | 1,350 | 1,225 | 10.1 | 9.1 | 2,580 | 1,613 | 12.3 | 8.0 | 1,014 | 1,383 | 5.9 | 8.1 |
| | 19:00~20:00 | 1,167 | 812 | 8.7 | 6.1 | 1,355 | 1,194 | 6.5 | 5.9 | 667 | 1,694 | 3.9 | 9.9 |
| | 20:00~21:00 | 478 | 1,071 | 3.6 | 8.0 | 805 | 1,852 | 3.9 | 9.2 | 452 | 1,285 | 2.6 | 7.5 |
| | 21:00~22:00 | 328 | 1,548 | 2.4 | 11.5 | 651 | 1,843 | 3.1 | 9.2 | 300 | 756 | 1.8 | 4.4 |
| | 22:00~23:00 | 203 | 821 | 1.5 | 6.1 | 419 | 924 | 2.0 | 4.6 | 131 | 460 | 0.8 | 2.7 |
| | 23:00~24:00 | 78 | 317 | 0.6 | 2.4 | 208 | 546 | 1.0 | 2.7 | 85 | 342 | 0.5 | 2.0 |
| | 24:00~ | 30 | 161 | 0.2 | 1.2 | 44 | 345 | 0.2 | 1.7 | 40 | 215 | 0.2 | 1.3 |
| | 합계 | 13,393 | 13,411 | 100 | 100 | 20,901 | 20,122 | 100 | 100 | 17,099 | 17,156 | 100 | 100 |

주: 관람집회시설 29개 영상촬영조사 대상시설 누적 기준임

주: 굵은 박스안의 내용은 각 시설의 유출입 통행량이 가장 많은 시간대를 나타냄

3) 의료시설

- 의료시설 차량유출입 통행량을 산정한 결과 일반진료가 시작되는 시각과 점심시간 이후 2시간 가량 통행량이 집중되는 경향을 보이며 전 시간대 통행량이 지속적으로 발생하는 것으로 나타남



<그림 4- 29> 시간대별 차량 유출입 통행량 분포(%)_의료시설

<표 4- 25> 시간대별 차량 유출입 통행량_의료시설

단위: 대/시

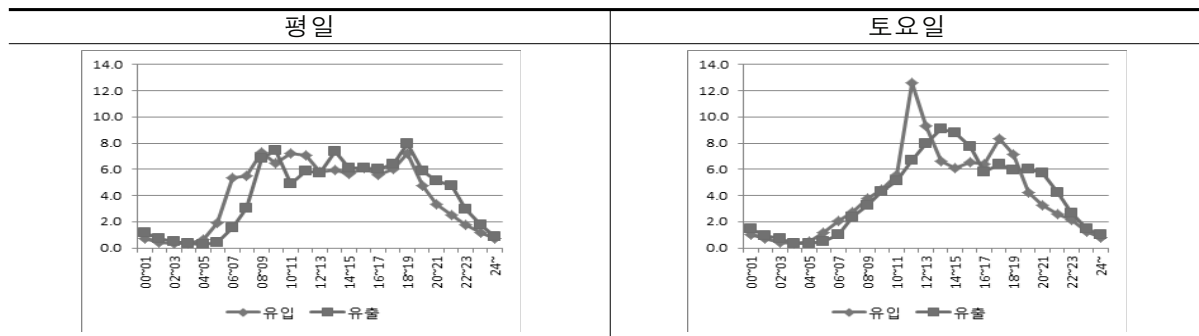
| 용도 | 시간 | 목요일 | | | | 시간 | 목요일 | | | |
|----------|-------------|--------|--------|--------|-----|-------------|--------|--------|--------|-----|
| | | 차량유출입 | | 구성비(%) | | | 차량유출입 | | 구성비(%) | |
| | | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 |
| 의료 시설 | 23:00~24:00 | - | - | 0.0 | 0.0 | 12:00~13:00 | 3,936 | 5,328 | 5.8 | 7.8 |
| | 00:00~01:00 | 293 | 601 | 0.4 | 0.9 | 13:00~14:00 | 5,583 | 4,170 | 8.2 | 6.1 |
| | 01:00~02:00 | 203 | 325 | 0.3 | 0.5 | 14:00~15:00 | 5,858 | 5,386 | 8.6 | 7.9 |
| | 02:00~03:00 | 133 | 205 | 0.2 | 0.3 | 15:00~16:00 | 4,993 | 5,892 | 7.3 | 8.6 |
| | 03:00~04:00 | 118 | 157 | 0.2 | 0.2 | 16:00~17:00 | 3,848 | 5,593 | 5.7 | 8.2 |
| | 04:00~05:00 | 172 | 168 | 0.3 | 0.2 | 17:00~18:00 | 3,183 | 5,187 | 4.7 | 7.6 |
| | 05:00~06:00 | 338 | 229 | 0.5 | 0.3 | 18:00~19:00 | 3,041 | 3,810 | 4.5 | 5.6 |
| | 06:00~07:00 | 1,141 | 612 | 1.7 | 0.9 | 19:00~20:00 | 2,888 | 3,019 | 4.2 | 4.4 |
| | 07:00~08:00 | 2,949 | 1,225 | 4.3 | 1.8 | 20:00~21:00 | 2,312 | 2,874 | 3.4 | 4.2 |
| | 08:00~09:00 | 5,484 | 2,092 | 8.1 | 3.1 | 21:00~22:00 | 1,638 | 2,662 | 2.4 | 3.9 |
| | 09:00~10:00 | 6,499 | 3,843 | 9.6 | 5.6 | 22:00~23:00 | 958 | 1,804 | 1.4 | 2.6 |
| | 10:00~11:00 | 6,475 | 5,295 | 9.5 | 7.8 | 23:00~24:00 | 493 | 1,122 | 0.7 | 1.6 |
| | 11:00~12:00 | 5,179 | 6,132 | 7.6 | 9.0 | 24:00~ | 266 | 531 | 0.4 | 0.8 |
| | 합계 | 67,981 | 68,262 | 100 | 100 | 합계 | 67,981 | 68,262 | 100 | 100 |

주: 의료시설 30개 영상촬영조사 대상시설 누적 기준임

주: 굵은 박스안의 내용은 각 시설의 유출입 통행량이 가장 많은 시간대를 나타냄

4) 숙박시설

- 숙박시설 차량유출입 통행량의 경우 숙박과 부대시설 이용특성상 지속적으로 통행이 발생함
- 토요일 오전 행사가 집중되어 첨두 발생함



<그림 4-30> 시간대별 차량 유출입 통행량 분포(%)_숙박시설

<표 4-26> 시간대별 차량 유출입 통행량_숙박시설

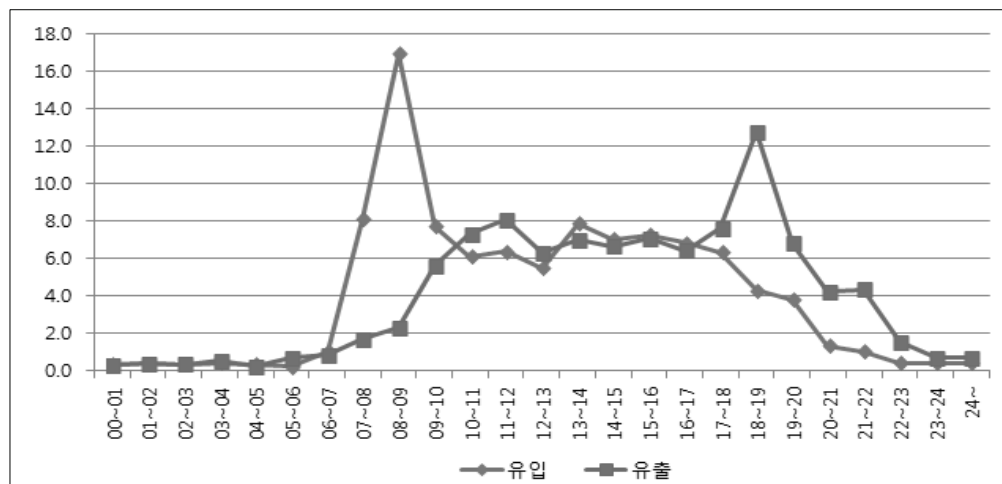
단위: 대/시

| 용도 | 시간 | 평일 | | | | 토요일 | | | |
|------|-------------|--------|--------|--------|-----|--------|--------|--------|-----|
| | | 차량유출입 | | 구성비(%) | | 차량유출입 | | 구성비(%) | |
| | | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 |
| 숙박시설 | 23:00~24:00 | - | - | 0.0 | 0.0 | - | - | 0.0 | 0.0 |
| | 00:00~01:00 | 105 | 174 | 0.7 | 1.2 | 205 | 291 | 1.0 | 1.5 |
| | 01:00~02:00 | 62 | 103 | 0.4 | 0.7 | 144 | 193 | 0.7 | 1.0 |
| | 02:00~03:00 | 45 | 70 | 0.3 | 0.5 | 90 | 138 | 0.5 | 0.7 |
| | 03:00~04:00 | 53 | 53 | 0.4 | 0.4 | 63 | 68 | 0.3 | 0.3 |
| | 04:00~05:00 | 92 | 40 | 0.6 | 0.3 | 95 | 64 | 0.5 | 0.3 |
| | 05:00~06:00 | 284 | 66 | 1.9 | 0.5 | 237 | 91 | 1.2 | 0.5 |
| | 06:00~07:00 | 786 | 230 | 5.3 | 1.6 | 408 | 201 | 2.1 | 1.0 |
| | 07:00~08:00 | 808 | 444 | 5.5 | 3.0 | 540 | 466 | 2.7 | 2.3 |
| | 08:00~09:00 | 1,078 | 1,006 | 7.3 | 6.9 | 754 | 649 | 3.8 | 3.3 |
| | 09:00~10:00 | 954 | 1,095 | 6.5 | 7.5 | 887 | 860 | 4.5 | 4.3 |
| | 10:00~11:00 | 1,064 | 724 | 7.2 | 4.9 | 1,115 | 1,016 | 5.6 | 5.1 |
| | 11:00~12:00 | 1,038 | 858 | 7.0 | 5.9 | 2,502 | 1,334 | 12.6 | 6.7 |
| | 12:00~13:00 | 855 | 836 | 5.8 | 5.7 | 1,853 | 1,587 | 9.3 | 8.0 |
| | 13:00~14:00 | 881 | 1,076 | 6.0 | 7.3 | 1,325 | 1,795 | 6.7 | 9.1 |
| | 14:00~15:00 | 833 | 894 | 5.7 | 6.1 | 1,220 | 1,739 | 6.1 | 8.8 |
| | 15:00~16:00 | 899 | 889 | 6.1 | 6.1 | 1,304 | 1,536 | 6.6 | 7.7 |
| | 16:00~17:00 | 825 | 878 | 5.6 | 6.0 | 1,267 | 1,154 | 6.4 | 5.8 |
| | 17:00~18:00 | 891 | 936 | 6.1 | 6.4 | 1,663 | 1,273 | 8.4 | 6.4 |
| | 18:00~19:00 | 1,068 | 1,164 | 7.3 | 7.9 | 1,417 | 1,178 | 7.1 | 5.9 |
| | 19:00~20:00 | 697 | 866 | 4.7 | 5.9 | 835 | 1,200 | 4.2 | 6.1 |
| | 20:00~21:00 | 487 | 751 | 3.3 | 5.1 | 644 | 1,135 | 3.2 | 5.7 |
| | 21:00~22:00 | 375 | 698 | 2.5 | 4.8 | 507 | 842 | 2.5 | 4.2 |
| | 22:00~23:00 | 264 | 429 | 1.8 | 2.9 | 418 | 531 | 2.1 | 2.7 |
| | 23:00~24:00 | 176 | 255 | 1.2 | 1.7 | 253 | 293 | 1.3 | 1.5 |
| | 24:00~ | 107 | 131 | 0.7 | 0.9 | 156 | 197 | 0.8 | 1.0 |
| | 합계 | 14,727 | 14,666 | 100 | 100 | 19,902 | 19,831 | 100 | 100 |

주: 숙박시설 29개 영상촬영조사 대상시설 누적 기준임

5) 업무시설

- 업무시설 차량유출입 통행량을 산정한 결과 출퇴근시간대에 유출입통행량이 집중적으로 발생함



<그림 4- 31> 시간대별 차량 유출입 통행량 분포(%)_업무시설

<표 4- 27> 시간대별 차량 유출입 통행량_업무시설

단위: 대/시

| 용도 | 시간 | 목요일 | | | | 시간 | 목요일 | | | |
|----------|-------------|-------|-------|--------|-----|-------------|--------|--------|--------|------|
| | | 차량유출입 | | 구성비(%) | | | 차량유출입 | | 구성비(%) | |
| | | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 | | 유입 | 유출 | 유입 | 유출 |
| 업무 시설 | 23:00~24:00 | - | - | - | - | 12:00~13:00 | 508 | 629 | 5.4 | 6.3 |
| | 00:00~01:00 | 28 | 26 | 0.3 | 0.3 | 13:00~14:00 | 735 | 696 | 7.9 | 7.0 |
| | 01:00~02:00 | 32 | 34 | 0.3 | 0.3 | 14:00~15:00 | 655 | 662 | 7.0 | 6.6 |
| | 02:00~03:00 | 26 | 31 | 0.3 | 0.3 | 15:00~16:00 | 678 | 703 | 7.3 | 7.1 |
| | 03:00~04:00 | 33 | 50 | 0.4 | 0.5 | 16:00~17:00 | 637 | 639 | 6.8 | 6.4 |
| | 04:00~05:00 | 26 | 19 | 0.3 | 0.2 | 17:00~18:00 | 589 | 755 | 6.3 | 7.6 |
| | 05:00~06:00 | 17 | 65 | 0.2 | 0.7 | 18:00~19:00 | 399 | 1,270 | 4.3 | 12.8 |
| | 06:00~07:00 | 93 | 81 | 1.0 | 0.8 | 19:00~20:00 | 350 | 678 | 3.7 | 6.8 |
| | 07:00~08:00 | 753 | 168 | 8.1 | 1.7 | 20:00~21:00 | 122 | 419 | 1.3 | 4.2 |
| | 08:00~09:00 | 1,585 | 229 | 17.0 | 2.3 | 21:00~22:00 | 94 | 431 | 1.0 | 4.3 |
| | 09:00~10:00 | 720 | 557 | 7.7 | 5.6 | 22:00~23:00 | 37 | 152 | 0.4 | 1.5 |
| | 10:00~11:00 | 569 | 728 | 6.1 | 7.3 | 23:00~24:00 | 34 | 67 | 0.4 | 0.7 |
| | 11:00~12:00 | 594 | 804 | 6.4 | 8.1 | 24:00~ | 37 | 67 | 0.4 | 0.7 |
| | 합계 | 9,351 | 9,960 | 100 | 100 | 합계 | 67,981 | 68,262 | 100 | 100 |

주: 업무시설 30개 영상촬영조사 대상시설 누적 기준임

주: 굵은 박스안의 내용은 각 시설의 유출입 통행량이 가장 많은 시간대를 나타냄

제4절 이용자통행행태조사 분석

1. 이용자통행행태조사 자료 현황

가. 용도별 유출입인원의 통행특성

1) 성별 구성비 분석

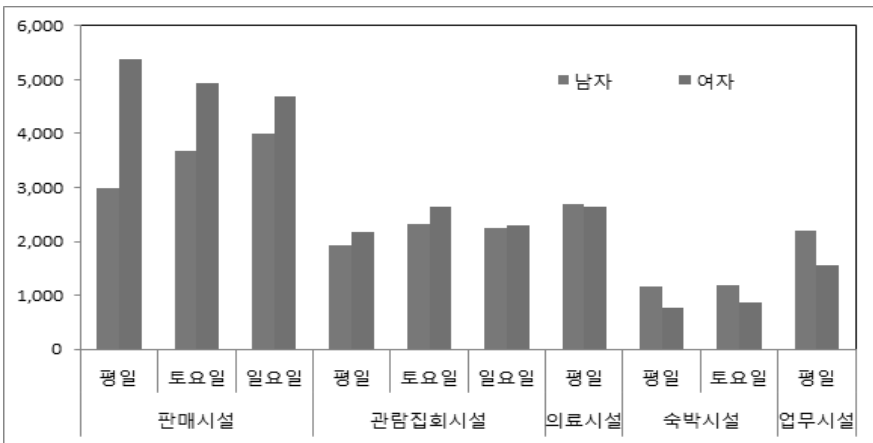
- 유출입 인원의 통행특성 조사결과 성별 구성비는 용도시설별로 차이가 있으며 판매시설에서는 여자의 비율이 높고 업무시설에서는 남자의 비율이 높은 것으로 나타남

<표 4- 28> 판매시설 유출입 인원의 성별 구성비

단위: 인, %

| 용도 | 요일 | | 인원 | | | 비율 | | |
|--------|----|-----|-------|-------|-------|------|------|-------|
| | | | 남자 | 여자 | 합계 | 남자 | 여자 | 합계 |
| 판매시설 | 전체 | 평일 | 2,978 | 5,374 | 8,352 | 35.7 | 64.3 | 100.0 |
| | | 토요일 | 3,681 | 4,937 | 8,618 | 42.7 | 57.3 | 100.0 |
| | | 일요일 | 3,989 | 4,695 | 8,684 | 45.9 | 54.1 | 100.0 |
| 관람집회시설 | 전체 | 평일 | 1,927 | 2,167 | 4,094 | 47.1 | 52.9 | 100 |
| | | 토요일 | 2,316 | 2,649 | 4,965 | 46.6 | 53.4 | 100 |
| | | 일요일 | 2,238 | 2,289 | 4,527 | 49.4 | 50.6 | 100 |
| 의료시설 | 전체 | 평일 | 2,693 | 2,646 | 5,339 | 50.4 | 49.6 | 100 |
| 숙박시설 | 전체 | 평일 | 1,170 | 759 | 1,929 | 60.7 | 39.3 | 100 |
| | | 토요일 | 1,181 | 860 | 2,041 | 57.9 | 42.1 | 100 |
| 업무시설 | 전체 | 평일 | 2,197 | 1,566 | 3,763 | 58.4 | 41.6 | 100 |

주) 판매시설 수원지역, 양산지역 2개소의 금요일 조사는 평일에 포함시켜 산정함



<그림 4- 32> 유출입 인원의 성별 구성비

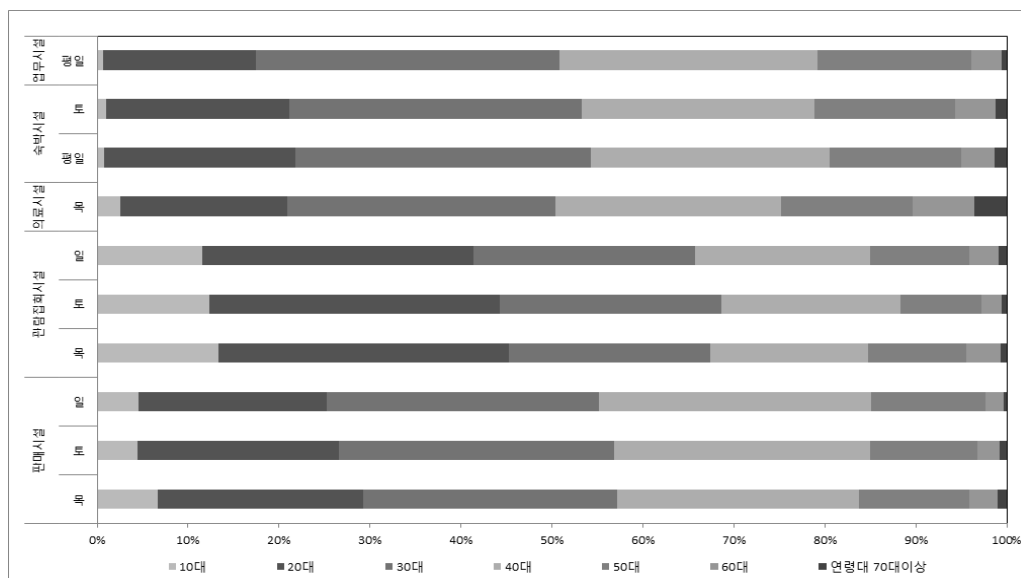
2) 연령대별 구성비 분석

- 유출입 인원의 통행특성 조사결과 연령대별 구성비는 용도시설별로 유사한 행태를 보이며 30대~40대의 비율이 가장 높게 나타남

<표 4- 29> 유출입 인원의 연령대별 구성비

단위: 인, %

| 용도 | 구분 | 요일 | 연령대 | | | | | | | 합계 |
|----------------|----|----|------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|
| | | | 10대 | 20대 | 30대 | 40대 | 50대 | 60대 | 70대이상 | |
| 판매 시설 | 인원 | 목 | 555 | 1,884 | 2,337 | 2,215 | 1,016 | 262 | 83 | 8,352 |
| | | 토 | 385 | 1,905 | 2,608 | 2,429 | 1,016 | 209 | 66 | 8,618 |
| | | 일 | 392 | 1,804 | 2,594 | 2,598 | 1,092 | 172 | 32 | 8,684 |
| | 비율 | 목 | 6.6 | 22.6 | 28.0 | 26.5 | 12.2 | 3.1 | 1.0 | 100 |
| | | 토 | 4.5 | 22.1 | 30.3 | 28.2 | 11.8 | 2.4 | 0.8 | 100 |
| | | 일 | 4.5 | 20.8 | 29.9 | 29.9 | 12.6 | 2.0 | 0.4 | 100 |
| 관람 집회 시설 | 인원 | 목 | 547 | 1,307 | 907 | 707 | 442 | 156 | 28 | 4,094 |
| | | 토 | 611 | 1,587 | 1,211 | 974 | 443 | 112 | 27 | 4,965 |
| | | 일 | 524 | 1,350 | 1,102 | 870 | 496 | 146 | 39 | 4,527 |
| | 비율 | 목 | 13.4 | 31.9 | 22.2 | 17.3 | 10.8 | 3.8 | 0.7 | 100 |
| | | 토 | 12.3 | 32.0 | 24.4 | 19.6 | 8.9 | 2.3 | 0.5 | 100 |
| | | 일 | 11.6 | 29.8 | 24.3 | 19.2 | 11.0 | 3.2 | 0.9 | 100 |
| 의료시설 | 인원 | 목 | 134 | 982 | 1,573 | 1,323 | 774 | 361 | 193 | 5,340 |
| | 비율 | 목 | 2.5 | 18.4 | 29.5 | 24.8 | 14.5 | 6.8 | 3.6 | 100 |
| 숙박시설 | 인원 | 평일 | 15 | 406 | 627 | 506 | 278 | 71 | 26 | 1,929 |
| | | 토 | 20 | 412 | 655 | 523 | 314 | 92 | 25 | 2,041 |
| | 비율 | 평일 | 0.8 | 21.0 | 32.5 | 26.2 | 14.4 | 3.7 | 1.3 | 100 |
| | | 토 | 1.0 | 20.2 | 32.1 | 25.6 | 15.4 | 4.5 | 1.2 | 100 |
| 업무시설 | 인원 | 평일 | 25 | 633 | 1,253 | 1,069 | 635 | 125 | 23 | 3,763 |
| | 비율 | 평일 | 0.7 | 16.8 | 33.3 | 28.4 | 16.9 | 3.3 | 0.6 | 100 |



<그림 4- 33> 유출입 인원의 연령대별 구성비

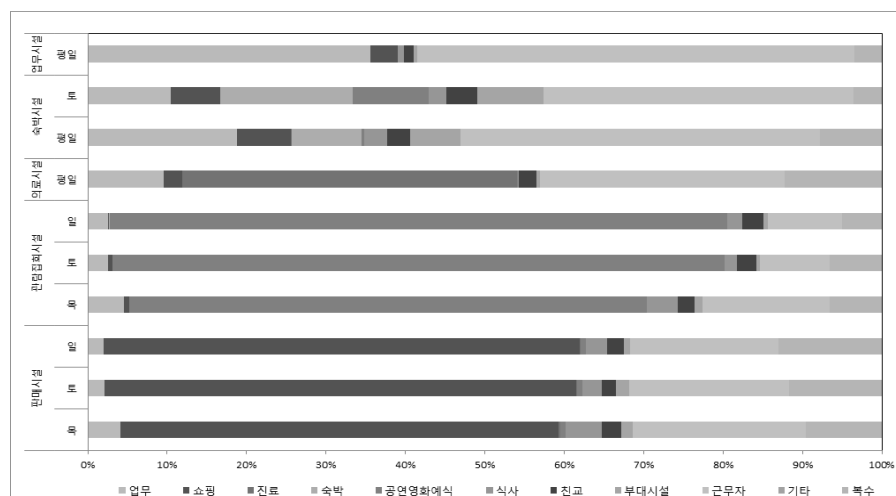
3) 통행목적 구성비 분석

- 유출입 인원의 통행특성 조사결과 주용도에 해당하는 통행목적이 가장 높은 비중을 차지하며 복합용도의 특성으로 인해 복수의 목적을 가진 통행의 비율 또한 높아지는 추세임

<표 4- 30> 유출입 인원의 통행목적 구성비

단위: 인, %

| 용도 | 구분 | 요일 | 통행목적 | | | | | | | | | | |
|----------------|----|----|-------|-------|-------|------|----------------|-----|-----|----------|-------|-----|-------|
| | | | 업무 | 쇼핑 | 진료 | 숙박 | 공연 영화 예식 | 식사 | 친교 | 부대 시설 | 근무자 | 기타 | 복수 |
| 판매 시설 | 인원 | 목 | 346 | 4,609 | 15 | 1 | 57 | 378 | 202 | 121 | 1,823 | 0 | 800 |
| | | 토 | 181 | 5,115 | 12 | 1 | 61 | 206 | 158 | 138 | 1,737 | 0 | 1,009 |
| | | 일 | 172 | 5,208 | 11 | 1 | 54 | 232 | 183 | 71 | 1,618 | 0 | 1,134 |
| | 비율 | 목 | 4.1 | 55.2 | 0.2 | 0.0 | 0.7 | 4.5 | 2.4 | 1.4 | 21.8 | 0.0 | 9.6 |
| | | 토 | 2.1 | 59.4 | 0.1 | 0.0 | 0.7 | 2.4 | 1.8 | 1.6 | 20.2 | 0.0 | 11.7 |
| | | 일 | 2.0 | 60.0 | 0.1 | 0.0 | 0.6 | 2.7 | 2.1 | 0.8 | 18.6 | 0.0 | 13.1 |
| 관람 집회 시설 | 인원 | 목 | 187 | 26 | 1 | 1 | 2,668 | 159 | 85 | 40 | 657 | 0 | 270 |
| | | 토 | 129 | 24 | 0 | 0 | 3,830 | 76 | 120 | 24 | 433 | 0 | 329 |
| | | 일 | 114 | 8 | 1 | 1 | 3,520 | 87 | 119 | 29 | 420 | 0 | 228 |
| | 비율 | 목 | 4.6 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 65.2 | 3.9 | 2.1 | 1.0 | 16.0 | 0.0 | 6.6 |
| | | 토 | 2.6 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 77.1 | 1.5 | 2.4 | 0.5 | 8.7 | 0.0 | 6.6 |
| | | 일 | 2.5 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 77.8 | 1.9 | 2.6 | 0.6 | 9.3 | 0.0 | 5.0 |
| 의료 시설 | 인원 | 평일 | 508 | 130 | 2,248 | 0 | 7 | 4 | 121 | 24 | 1,642 | 0 | 656 |
| | 비율 | 평일 | 9.5 | 2.4 | 42.1 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 2.3 | 0.4 | 30.7 | 0.0 | 12.3 |
| 숙박 시설 | 인원 | 평일 | 363 | 131 | 1 | 170 | 6 | 57 | 56 | 121 | 873 | 0 | 151 |
| | | 토 | 213 | 128 | 0 | 341 | 195 | 44 | 80 | 171 | 796 | 0 | 73 |
| | 비율 | 평일 | 18.8 | 6.8 | 0.1 | 8.8 | 0.3 | 3.0 | 2.9 | 6.3 | 45.3 | 0.0 | 7.8 |
| | | 토 | 10.4 | 6.3 | 0.0 | 16.7 | 9.6 | 2.2 | 3.9 | 8.4 | 39.0 | 0.0 | 3.6 |
| 업무 시설 | 인원 | 평일 | 1,339 | 129 | 0 | 0 | 1 | 31 | 45 | 17 | 2,069 | 0 | 132 |
| | 비율 | 평일 | 35.6 | 3.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.8 | 1.2 | 0.5 | 55.0 | 0.0 | 3.5 |



<그림 4- 34> 유출입 인원의 통행목적 구성비

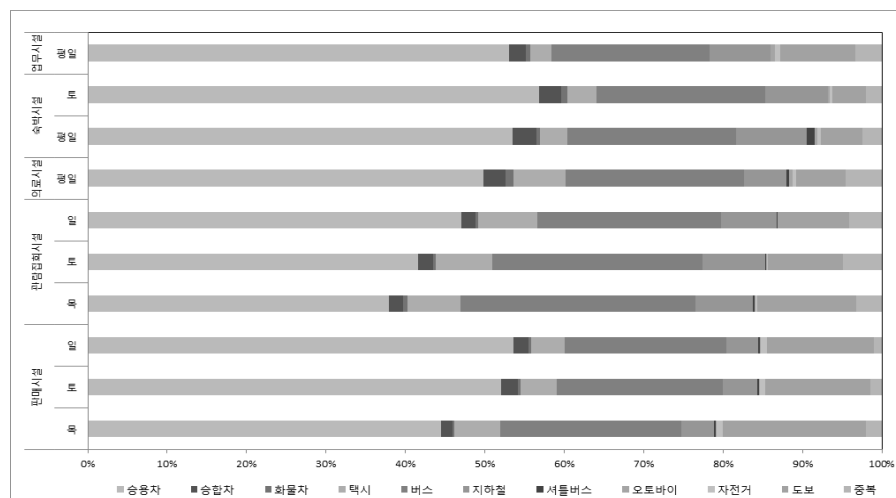
4) 통행수단 구성비 분석

- 유출입 인원의 통행특성 조사결과 통행수단 구성비는 전체 용도시설에서 승용차의 비중이 가장 높은 것으로 나타남

<표 4- 31> 유출입 인원의 도착·출발수단 구성비

단위: 인, %

| 용도 | 구분 | 요일 | 통행수단 | | | | | | | | | | | 합계 |
|---------|----|----|-------|-----|-----|-----|-------|-----|------|------|-----|-------|-----|--------|
| | | | 승용차 | 승합차 | 화물차 | 택시 | 버스 | 지하철 | 셔틀버스 | 오토바이 | 자전거 | 도보 | 중복 | |
| 판매시설 | 인원 | 목 | 7,425 | 243 | 41 | 964 | 3,816 | 689 | 32 | 18 | 136 | 3,011 | 327 | 16,702 |
| | | 토 | 8,967 | 377 | 48 | 779 | 3,616 | 747 | 28 | 30 | 114 | 2,282 | 248 | 17,236 |
| | | 일 | 9,315 | 330 | 52 | 727 | 3,537 | 704 | 33 | 14 | 151 | 2,325 | 180 | 17,368 |
| | 비율 | 목 | 44.5 | 1.5 | 0.2 | 5.8 | 22.8 | 4.1 | 0.2 | 0.1 | 0.8 | 18.0 | 2.0 | 100 |
| | | 토 | 52.0 | 2.2 | 0.3 | 4.5 | 21.0 | 4.3 | 0.2 | 0.2 | 0.7 | 13.2 | 1.4 | 100 |
| | | 일 | 53.6 | 1.9 | 0.3 | 4.2 | 20.4 | 4.1 | 0.2 | 0.1 | 0.9 | 13.4 | 1.0 | 100 |
| 관람·집회시설 | 인원 | 목 | 3,103 | 147 | 42 | 549 | 2,422 | 593 | 19 | 6 | 19 | 1,027 | 261 | 8,188 |
| | | 토 | 4,125 | 189 | 39 | 702 | 2,635 | 783 | 6 | 14 | 11 | 936 | 490 | 9,930 |
| | | 일 | 4,264 | 160 | 25 | 678 | 2,095 | 628 | 11 | 12 | 5 | 798 | 378 | 9,054 |
| | 비율 | 목 | 37.9 | 1.8 | 0.5 | 6.7 | 29.6 | 7.2 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 12.5 | 3.2 | 100 |
| | | 토 | 41.5 | 1.9 | 0.4 | 7.1 | 26.5 | 7.9 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 9.4 | 4.9 | 100 |
| | | 일 | 47.1 | 1.8 | 0.3 | 7.5 | 23.1 | 6.9 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 8.8 | 4.2 | 100 |
| 의료시설 | 인원 | 평일 | 5,277 | 290 | 111 | 698 | 2,369 | 573 | 37 | 38 | 46 | 666 | 483 | 10,588 |
| | 비율 | 평일 | 49.8 | 2.7 | 1.0 | 6.6 | 22.4 | 5.4 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 6.3 | 4.6 | 100 |
| 숙박시설 | 인원 | 평일 | 2,061 | 116 | 18 | 132 | 818 | 345 | 39 | 10 | 18 | 203 | 93 | 3,853 |
| | | 토 | 2,318 | 113 | 29 | 150 | 866 | 323 | 2 | 6 | 16 | 174 | 80 | 4,077 |
| | 비율 | 평일 | 53.5 | 3.0 | 0.5 | 3.4 | 21.2 | 9.0 | 1.0 | 0.3 | 0.5 | 5.3 | 2.4 | 100 |
| | | 토 | 56.9 | 2.8 | 0.7 | 3.7 | 21.2 | 7.9 | 0.0 | 0.1 | 0.4 | 4.3 | 2.0 | 100 |
| 업무시설 | 인원 | 평일 | 3,990 | 160 | 44 | 197 | 1,497 | 580 | 2 | 42 | 48 | 713 | 249 | 7,522 |
| | 비율 | 평일 | 53.0 | 2.1 | 0.6 | 2.6 | 19.9 | 7.7 | 0.0 | 0.6 | 0.6 | 9.5 | 3.3 | 100 |



<그림 4- 35> 유출입 인원의 도착·출발수단 구성비

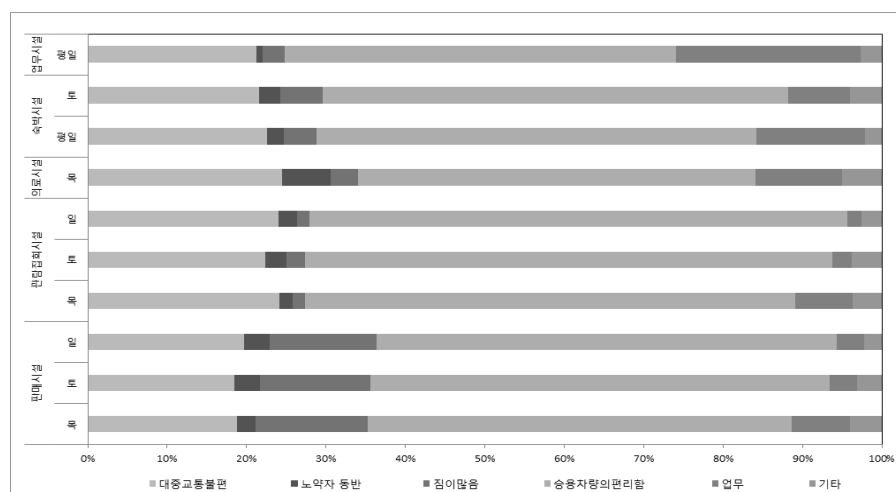
5) 유출입인원 승용차 이용 이유 분석

- 유출입 인원의 통행특성 조사결과 유출입인원 승용차 이용 이유는 전체 승용차량의 편리함이 비중이 가장 높은 것으로 나타남

<표 4- 32> 유출입 인원의 승용차 이용 이유

단위: 인, %

| 용도 | 구분 | 요일 | 승용차 이용 이유 | | | | | | |
|----------|----|----|-----------|--------|-------|-----------|------|-----|-------|
| | | | 대중교통 불편 | 노약자 동반 | 짐이 많음 | 승용차량의 편리함 | 업무 | 기타 | 합계 |
| 판매 시설 | 인원 | 목 | 714 | 90 | 534 | 2,028 | 277 | 153 | 3,796 |
| | | 토 | 852 | 148 | 644 | 2,668 | 159 | 146 | 4,617 |
| | | 일 | 926 | 150 | 634 | 2,729 | 159 | 106 | 4,704 |
| | 비율 | 목 | 18.8 | 2.4 | 14.1 | 53.4 | 7.3 | 4.0 | 100 |
| | | 토 | 18.5 | 3.2 | 13.9 | 57.8 | 3.4 | 3.2 | 100 |
| | | 일 | 19.7 | 3.2 | 13.5 | 58.0 | 3.4 | 2.3 | 100 |
| 관람 집회 시설 | 인원 | 목 | 383 | 27 | 25 | 982 | 115 | 58 | 1,590 |
| | | 토 | 469 | 57 | 49 | 1,393 | 52 | 79 | 2,099 |
| | | 일 | 533 | 51 | 34 | 1,504 | 38 | 58 | 2,218 |
| | 비율 | 목 | 24.1 | 1.7 | 1.6 | 61.8 | 7.2 | 3.6 | 100 |
| | | 토 | 22.3 | 2.7 | 2.3 | 66.4 | 2.5 | 3.8 | 100 |
| | | 일 | 24.0 | 2.3 | 1.5 | 67.8 | 1.7 | 2.6 | 100 |
| 의료 시설 | 인원 | 목 | 694 | 172 | 97 | 1,419 | 309 | 141 | 2,832 |
| | 비율 | 목 | 24.5 | 6.1 | 3.4 | 50.1 | 10.9 | 5.0 | 100 |
| 숙박 시설 | 인원 | 평일 | 247 | 23 | 45 | 606 | 150 | 23 | 1,094 |
| | | 토 | 265 | 34 | 65 | 722 | 96 | 49 | 1,231 |
| | 비율 | 평일 | 22.6 | 2.1 | 4.1 | 55.4 | 13.7 | 2.1 | 100 |
| | | 토 | 21.5 | 2.8 | 5.3 | 58.7 | 7.8 | 4.0 | 100 |
| 업무 시설 | 인원 | 평일 | 441 | 16 | 58 | 1,025 | 483 | 56 | 2,079 |
| | 비율 | 평일 | 21.2 | 0.8 | 2.8 | 49.3 | 23.2 | 2.7 | 100 |



<그림 4- 36> 유출입 인원의 승용차 이용 이유

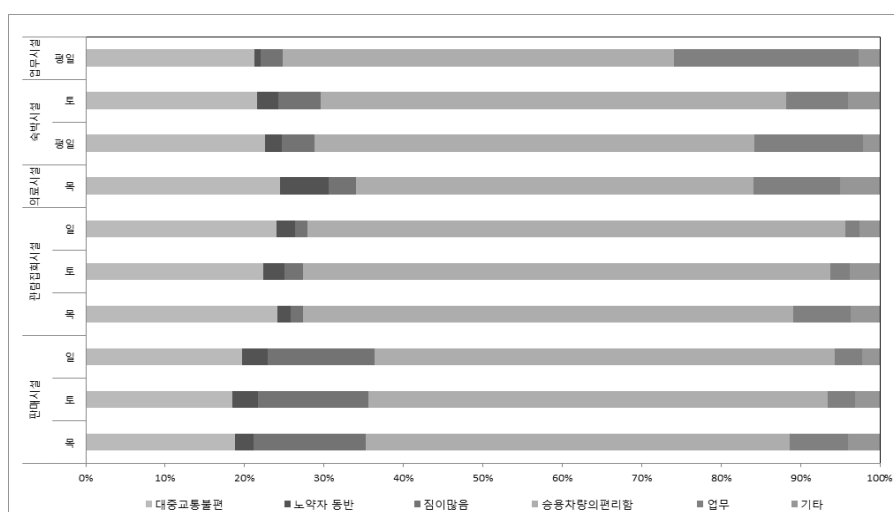
6) 차량소유자의 대중교통 이용 이유 분석

- 유출입 인원의 통행특성 조사결과 차량소유자의 대중교통 이용 이유는 용도시설별 차이를 보이고 있으며 관람집회시설, 의료시설, 숙박시설의 경우 편리함, 판매시설, 업무시설의 경우 유류비의 비중이 높게 나타남

<표 4- 33> 차량 소유자의 대중교통 이용 이유

단위: 인, %

| 용도 | 구분 | 요일 | 대중교통 이용 이유 | | | | | | 합계 |
|----------------|----|----|------------|------|------|------|-----|------|-------|
| | | | 편리함 | 유류비 | 주차장소 | 주차비용 | 요일제 | 기타 | |
| 판매 시설 | 인원 | 목 | 271 | 409 | 35 | 2 | 2 | 438 | 1,157 |
| | | 토 | 262 | 448 | 32 | 3 | 5 | 276 | 1,026 |
| | | 일 | 328 | 516 | 32 | 5 | 5 | 332 | 1,218 |
| | 비율 | 목 | 23.4 | 35.4 | 3.0 | 0.2 | 0.2 | 37.9 | 100 |
| | | 토 | 25.5 | 43.7 | 3.1 | 0.3 | 0.5 | 26.9 | 100 |
| | | 일 | 26.9 | 42.4 | 2.6 | 0.4 | 0.4 | 27.3 | 100 |
| 관람 집회 시설 | 인원 | 목 | 187 | 114 | 18 | 3 | 1 | 157 | 480 |
| | | 토 | 268 | 127 | 49 | 6 | 1 | 235 | 686 |
| | | 일 | 205 | 93 | 35 | 8 | 0 | 133 | 474 |
| | 비율 | 목 | 39.0 | 23.8 | 3.8 | 0.6 | 0.2 | 32.7 | 100 |
| | | 토 | 39.1 | 18.5 | 7.1 | 0.9 | 0.1 | 34.3 | 100 |
| | | 일 | 43.2 | 19.6 | 7.4 | 1.7 | 0.0 | 28.1 | 100 |
| 의료 시설 | 인원 | 목 | 257 | 12 | 23 | 2 | 0 | 226 | 520 |
| | 비율 | 목 | 49.4 | 2.3 | 4.4 | 0.4 | 0.0 | 43.5 | 100 |
| 숙박 시설 | 인원 | 평일 | 142 | 74 | 8 | 2 | 0 | 55 | 281 |
| | | 토 | 131 | 78 | 7 | 1 | 1 | 44 | 262 |
| | 비율 | 평일 | 50.5 | 26.3 | 2.8 | 0.7 | 0.0 | 19.6 | 100 |
| | | 토 | 50.0 | 29.8 | 2.7 | 0.4 | 0.4 | 16.8 | 100 |
| 업무 시설 | 인원 | 평일 | 185 | 197 | 55 | 6 | 3 | 129 | 575 |
| | 비율 | 평일 | 32.2 | 34.3 | 9.6 | 1.0 | 0.5 | 22.4 | 100 |



<그림 4- 37> 차량 소유자의 대중교통 이용 이유

2. 이용자통행행태 분석

가. 이용자 통행행태분석 모형구축

- 이용자의 통행행태에 대한 분석을 수행하기 위해 회귀 분석모형을 수립하고 이용자/종사자의 주중 통행행태분석, 주말 통행행태분석 결과를 분석함(개인차량 총합 기준)

$$y_i = \alpha + \sum_{j=1}^k \beta_j x_j + \epsilon_i$$

- y_i 는 시설 i 로 유입되는 차량 중 개인차량을 이용한 사람의 비율¹⁾,
- x_i 는 남성비율, 버스 노선수, 지하철 노선수, 철도 노선수, 일당 고용자 평균 방문수, 일당 이용자 평균 방문수, 개인차량 이용 이유로 노약자 동반, 짐이 많음, 업무상 이유, 기타 이유를 나타내는 0/1 이산형 변수²⁾ (대중교통의 불편성은 생략됨), TDM 관련 변수 (차량규제 및 대중교통 유인책), 시설이 입지된 도시인구, 그리고 시설유형 (의료, 판매, 관광, 숙박 및 업무)를 나타냄
- TDM 변수간의 상호보완관계를 검증하기 위해 두 변수의 교차항을 삽입
- ϵ_i 는 독립변수 요인들에 의해 설명되지 않는 나머지 모두 요인을 흡수하는 오차항임
- 시설 또는 용도별 분석을 시행하지 않고, 가능한 표본을 모두 통합한 후 시설용도 및 입지한 도시의 입지적 특성 등을 통제한 후 회귀분석 모형을 추정함
- 이전 회귀분석식과의 차이점은 이용 가능한 표본의 특성 및 제약으로 인해 일일 통행량 대신 시설에 유입되는 이용자/종사자 중 개인차량을 통해 시설에 유입된 비율을 종속변수로 설정함. 특히 본 분석에서는 개인차량 총합, 승용차, 화물차, 및 승합차를 개별 종속변수로 각각 분석함

1) 개인 차량은 승용차/화물차/승합차를 모두 통합한 총괄변수, 즉 개인차량 총합은 승용차 비율 + 화물차 비율 + 승합차 비율을 뜻함. 승용차, 화물차 및 승합차를 각각 나타내는 개별변수로 나눌 수 있음

2) 개인차량 이용 이유 중 대중교통의 불편성을 나타내는 변수는 분석에 포함될 경우 완전 공선성 (perfect collinearity) 문제가 발생하므로 모델에서 제외됨. 즉 대중교통의 불편성을 나타내는 변수는 개인차량을 통한 시설 접근 이유의 기저로 사용되는 것을 의미함

나. 주중 차량 통행량 이용자 통행행태분석

- 시설에 유입되는 사람의 특성을 살펴보면 주중의 경우, 차량을 소유한 사람 중 상대적으로 남성이 여성에 비해 개인차량을 통한 유입이 많았으며, 시설 주변 대중교통의 접근성이 높을 경우 (특히 버스노선수와 지하철 노선수) 개인차량을 통한 시설 내 유입은 줄어드는 것으로 나타남
- 시설 내 일일 평균 방문빈도는 이용자/종사자 구분 없이 개인차량을 유입에 유의하게 영향을 주지 않는 것으로 나타남
- 연령별로 보면 10-20대가 상대적으로 50대 이상에 비해 차량이용비율이 적었으며, 인구 100만 이상의 도시 차량소유자들에 의한 자차유입비율이 상대적으로 중소규모의 도시에 비해 낮은 것으로 나타남 (계수: -0.067 , $p < 0.05$). 이는 대규모 도시의 경우 상대적으로 대중교통의 접근성이 용이하며 주변 교통 환경이 혼잡하여 자차보다는 다른 대중교통 수단을 이용하기 때문이라 판단됨
- 개인차량을 이용하여 시설에 들어오는 이용자/종사자의 경우, 그 주된 이유로는 대중교통의 불편성 대비 노약자 동반, 업무상 또는 기타의 이유로 자차를 이용하는 것으로 나타남
- 모델의 설명력은 62%로 산출되었으며, 모델의 전반적 유의성은 F 검정결과 1%안에서 유의한 것으로 나옴. 총 150개의 시설에 대해 이용자 행태분석 설문이 수행되었으나 독립변수요인 중 일부 결측치로 인해 본 분석에 사용된 관측수는 144개임

<표 4-34> 이용자 행태분석 (주중) - 승용차, 화물차, 승합차

| 구분 | 계수 (coeff.) | 표준오차 (s.e.) | t값 |
|------------------------|--------------------|----------------|-------|
| 성별 | 0.050 | 0.015 | 3.32 |
| 업무관련방문 | -0.019 | 0.081 | -0.23 |
| 대중교통접근성 | | | |
| 버스노선수 | -0.002 | 0.001 | -2.50 |
| 지하철노선수 | -0.074 | 0.020 | -3.62 |
| 철도노선수 | 0.122 | 1.100 | 1.22 |
| 방문빈도 | | | |
| 고용자방문빈도 | -0.006 | 0.024 | -0.24 |
| 이용자방문빈도 | 0.066 | 0.045 | 1.47 |
| 개인차량이용이유 | | | |
| 노약자동반 | 0.492 | 0.273 | 1.80 |
| 짐이많음 | 0.226 | 0.239 | 0.95 |
| 업무 | 0.185 | 0.102 | 1.82 |
| 기타이유 | 0.249 | 0.140 | 1.77 |
| 대중교통불편 | | | |
| TDM관련 | | | |
| TDM(차량규제) | 0.059 | 0.061 | 0.91 |
| TDM(대중교통보조금) | 0.039 | 0.041 | 0.93 |
| TDM(차량규제)xTDM(대중교통보조금) | -0.093 | 0.076 | -1.22 |
| 나이 | | | |
| 10-20대 | -0.332 | 0.149 | -2.23 |
| 30-40대 | 0.183 | 0.170 | 1.08 |
| 50대이상 | | | |
| 인구 | | | |
| 인구:30만-50만 | 0.015 | 0.064 | 0.24 |
| 인구:50만-100만 | -0.036 | 0.036 | -0.98 |
| 인구:100만이상 | -0.067 | 0.030 | -2.23 |
| 시설종류 | | | |
| 의료 | -0.019 | 0.053 | -0.36 |
| 판매 | 0.053 | 0.036 | -0.98 |
| 관람 | 0.031 | 0.054 | 0.57 |
| 숙박 | 0.060 | 0.048 | 1.24 |
| 상수향 | 0.105 | 0.183 | 0.58 |
| Rsquare | 0.62 | | |
| 모델유의성 | 13.63 ($p<0.01$) | | |
| 관측수 | 144 | | |

다. 주말 차량 통행량 이용자 행태분석

- 관측수 부족으로 오차항의 임의적 이분산성 등을 고려한 표준오차 산정 및 유의성 검정이 불가능한 것으로 판단되어, 일반적으로 통용되는 최소자승회귀법에 근거하여 추정치를 도출함
 - 주말 이용행태분석 시 의료 및 판매 시설이 포함되지 않기 때문에 주중 대비 관측수가 144개에서 85개 감소
- 전반적으로 주중 이용자 통행행태와 비슷하게 나타났으며 대중교통 접근성은 개인차량을 통한 시설내 유입 억제에 효과적인 것으로 나타남. 하지만 주중 이용행태와 달리 버스노선수의 계수가 통계적으로 0값과 다르지 않으나 시설 주변 지하철 노선수가 자차를 이용한 시설유입량에 부(-)의 영향을 크게 주는 것으로 나타남
- 개인차량 이용이유에 대해서는 주중의 경우와 달리 대중교통의 불편함이 다른 이유에 비해 상대적으로 시설내 자차 유입량에 영향을 덜 주지 않는 것으로 나타남
 - 주중의 경우 대중교통의 불편성 대비 노약자 동반/업무/기타 등의 이유로 자차이용을 선호하였으나, 주말의 경우 노약자 동반의 이유가 대중교통 불편성 대비 상대적으로 차량유입을 덜 유발하는 것으로 나타남 (계수=-0.803, $p<0.1$). 이는 주말의 경우 상대적으로 업무보다는 레저목적 시설이용자 비중이 높아 시설접근의 용이성에 직접적인 영향을 주는 요소 (즉 대중교통의 불편성)에 상대적인 가중치가 더 주어진 것으로 판단됨
- 시설고유 특성변수의 유의성을 보면 업무시설대비 숙박시설에 자차를 이용한 유입이 더 높은 것으로 나옴. 이는 위의 대중교통 불편성이 주말이용자에 대한 통행행태를 결정하는 주요한 요인 중 하나라고 할 수 있음
- 주중결과와 유사하게 이용자/종사자 유형에 따른 차이는 없으며, 개인차량을 통한 시설내 유입비율은 인구 100만 이상의 도시에서 감소하는 것으로 추정됨

<표 4-35> 이용자 행태분석 (주말) - 승용차, 화물차, 승합차

| 구분 | 계수 (coeff.) | 표준오차 (s.e.) | t값 |
|----------------------------|----------------|----------------|-------|
| 성별 | 0.113 | 0.129 | 0.88 |
| 업무관련방문 | -0.175 | 0.111 | -1.57 |
| 대중교통접근성 | | | |
| 버스노선수 | -0.01 | 0.001 | -1.35 |
| 지하철노선수 | -0.058 | 0.023 | -2.56 |
| 철도노선수 | -0.058 | 0.133 | -0.44 |
| 방문빈도 | | | |
| 고용자방문빈도 | 0.018 | 0.019 | 0.96 |
| 이용자방문빈도 | 0.055 | 0.079 | 0.69 |
| 개인차량이용이유 | | | |
| 노약자동반 | -0.803 | 0.436 | -1.84 |
| 짐이많음 | -0.003 | 0.199 | -0.02 |
| 업무 | -0.807 | 0.118 | -0.82 |
| 기타이유 | -0.296 | 0.203 | -0.68 |
| 대중교통불편 | | | |
| TDM관련 | | | |
| TDM(차량규제) | -0.006 | 0.080 | -0.31 |
| TDM(대중교통보조금) | 0.032 | 0.051 | 0.63 |
| TDM(차량규제) xTDM(대중교통보조금) | -0.025 | 0.080 | -0.31 |
| 나이 | | | |
| 10-20대 | -0.500 | 0.154 | -3.25 |
| 30-40대 | 0.223 | 0.167 | 1.34 |
| 50대이상 | | | |
| 인구 | | | |
| 인구:30만-50만 | -0.095 | 0.061 | -1.55 |
| 인구:50만-100만 | -0.067 | 0.047 | -1.41 |
| 인구:100만이상 | -0.111 | 0.039 | -2.87 |
| 시설종류 | | | |
| 의료 | | | |
| 판매 | | | |
| 관람 | -0.0004 | 0.036 | -0.01 |
| 숙박 | 0.098 | 0.047 | 2.09 |
| 상수항 | 0.666 | 0.255 | 2.61 |
| Rsquare | 0.76 | | |
| 모델유의성 | 9.38 (p<0.01) | | |
| 관측수 | 85 | | |

제5장 교통유발원단위 활용 연구

제1절 교통유발원단위 조사 및 DB 구축

제2절 교통유발원단위 활용 사례 - 교통
수요 측면

제3절 교통유발원단위 활용 사례 - 교통
정책 측면

제4절 교통유발원단위 활용 개선방안

제5장 교통유발원단위 활용 연구

제1절 교통유발원단위 조사 및 DB 구축

1. 통행행태조사

- 조사항목별 분석결과(비율) 제공
 - － 시설 용도별/지역별 이용자 성별 구성비율, 연령대 비율 제공
 - － 시설 용도별/지역별 통행수단 비율 제공
 - － 시설 용도별/지역별 평균승차인원 제공
 - － 시설 용도별/지역별 주차장 이용특성 제공
 - － 시설 용도별/지역별 승용차 이용 이유 및 대중교통 이용 이유 제공
- 상세분석결과 제공
 - － 이용자 계층별 통행특성 결과 등

2. 유출입 인원수 및 차량대수 조사

- 기존 홈페이지 제공자료와 같이 시설 용도별/지역별 원단위 제공
- 기존 홈페이지 자료에 비해 정확한 값과 자료 분석 결과 항목을 추가하여 자료 이용자들이 쉽게 이해하고 사용할 수 있도록 제공함
- 사용자 등급별 조사코딩자료(원시데이터) 허용 검토
- 시간대별 사람/차량 유발량 조사결과 제공
- 시간대별 주차대수 제공

3. 시설현황조사

- 시설일반현황(조사시설 지점 현황 포함)
- 시설교통현황(조사시설 주변 교통시설 현황 포함)

제2절 교통유발원단위 활용 사례 - 교통수요 측면

1. 교통영향평가

가. 교통영향분석·개선대책 사례

1) 개요

- 해당 사업의 시행으로 발생하는 교통량, 교통흐름의 변화 및 교통안전에 미치는 영향을 조사, 예측, 분석하고 그와 관련된 각종 문제점을 최소화하기 위하여 수립하는 대책
- 2008년 3월 ‘환경·교통·재해 등에 관한 영향평가법’에서 교통영향평가를 분리하여 교통영향 분석·개선대책 제도로 대체하고 도시교통정비촉진법 시행령에 따름
- 11개의 개발사업, 20개의 단일용도건축물, 그 외 복합용도시설에 대하여 시행
- 구 교통영향평가제도와 동일한 절차로 진행되며 분석 대상인 사업 또는 시설계획에 대한 관련 자료를 수집하고 주변 교통현황을 분석하여 기초 자료를 확보
- 이를 바탕으로 현황(사업 미시행시)과 사업이 실시될 경우를 각각 가정한 예측 교통수요를 산정한 다음, 이 결과에 맞추어 개선안을 도출하는 과정을 거침

<표 5- 1> 교통영향분석·개선대책 절차

| 분석 절차 | 분석 내용 |
|-----------------------|---|
| 사업·시설계획(안) | 사업·시설계획 개요 및 세부계획 검토 |
| 교통 관련 자료 수집 | 사업지역 및 주변지역 현황 파악 |
| 주변현황분석 | 토지이용, 가로 및 교차로, 대중교통 및 보행, 교통안전 |
| 미시행시 교통수요 분석 | 주변 가로 및 교차로 교통량 변화, 서비스수준 |
| 시행시 교통수요분석 | 발생교통량 예측, 주변 가로 및 교차로 교통량 변화, 서비스수준, 주차 수요 예측 |
| 시행 전·후 영향분석 개선안 제시 | 가로 및 교차로, 진출입동선, 주차, 대중교통 및 보행, 교통안전 |

자료: 박정욱, 안강기, “도시교통정비지역 내·외 각종 교통유발 실태·파악 연구”, 한국교통연구원, 2007

2) 교통유발원단위의 활용 절차

- 교통유발원단위는 교통영향분석·개선대책 과정 중 교통수요를 예측하는 데 적용
- 교통수요예측은 발생교통량예측과 주차수요예측으로 나뉘며 교통유발원단위는 단위시간 당

통행량을 단위지표로 나눈 값으로 정의

- 통상적으로 단위시간은 24시간으로 설정하고 단위지표는 단위인구, 단위면적, 단위통행자 등으로 상황에 따라 선택
- 교통유발원단위를 조사하는 교통영향분석·개선대책 수립 대상의 기준 하한선은 첨두 시간대의 단위 시간(1 시간)당 차량 100대 이상의 교통량이 발생할 때로, 이는 도로의 서비스 수준이 D에서 E로 하락하는 상황에 해당됨

| 미시행시 교통수요분석 | 시행시 교통수요분석 |
|------------------------------------|---|
| 주변 가로 및 교차로 교통량 변화 서비스수준 분석 | <p>발생교통량예측 (각 층 바닥 면적 합계×교통유발원단위)</p> <p>주차수요예측 (각 층 바닥 면적 합계×주차발생 원단위)</p> <p>주변 가로 및 교차로의 교통량 변화 서비스수준 분석</p> |
| 시행 전·후 영향분석 | |

<그림 5- 1> 교통영향분석·개선대책의 교통유발원단위 적용사례

자료: 박정욱, 안강기, “도시교통정비지역 내·외 각종 교통유발 실태·파악 연구”, 한국교통연구원, 2007

3) 교통유발원단위의 도출 과정

- 교통유발원단위를 도출하기 위해 필요한 자료의 종류와 조사과정은 기초자료의 확보 출처에 따라 결정됨
- 국가교통조사(KTDB) 자료를 바탕으로 할 경우 교통유발원단위는 시설물현황조사, 유출입통행량조사, 이용자통행행태조사 세 가지 조사를 통해 산출됨
- 해당 지역에 정확하게 대응되는 KTDB자료가 없을 경우 가장 인접한 지역의 자료 또는 가장 유사한 제반여건의 지역 자료를 활용할 수도 있음
- KTDB자료를 활용하지 않고 자체 조사를 통해 원단위를 산출하는 경우에는 위 세 가지 조사 중 상황에 맞는 종류의 조사만 선택적으로 시행하여 그 결과를 적용

4) 교통유발원단위 고려사항

- 교통유발원단위의 정확성을 좌우하는 것은 표본으로 수집된 교통유발원단위 정보와 사업 대상지역 시설물 원단위의 유사성 확인

- 원단위의 신뢰성을 충분히 보장할 수 있을 정도로 적절한 규모의 표본크기 여부
- 표본을 추출한 대상 지역의 인구와 기능의 분포, 통행패턴 및 기타 제반여건의 유사성
- 조사에 사용한 원단위가 산출된 시기와 실제 교통영향분석·개선대책이 실시된 시기 사이의 교통 측면에서의 미시적, 거시적 변화 양상이 어떠한 영향을 어느 정도 미치는지 또한 중요한 변수가 될 수 있음
- 원단위를 산출하는데 필요한 요인들 중 측정값이 아닌 시행령과 세부지침에 의해 결정되는 상수의 경우, 보다 세분화된 기능을 수행하는 시설물의 종류로 인해 예측수요의 과다 또는 과소계상의 원인이 될 수도 있음
- KTDB의 원단위가 통행의 성격을 비교적 포괄적인 카테고리 분류하고 있기 때문에 발생할 수 있는 원단위의 신뢰도 감소 또한 가능성이 존재
- 교통영향평가지침에 의거, 기존 시설물의 경우 실측자료 최소 1 개와 관련자료 최소 3 개 또는 기존 시설에 대한 실측자료를 활용
 - 지역적 수요와 KTDB 자료의 표본 분포에는 필연적으로 불일치가 발생하며, 따라서 개별 사업 단위로 교통유발원단위 자료가 자체적으로 집계 됨
 - 취합된 자료들은 국책사업 및 대규모 토목사업의 예측효과가 자료 갱신 과정에서 반영되는 것과는 달리 체계적으로 재정리 및 누적되지 않고 있음

나. 영국(런던): Transport assessment best practice guidance document

- 런던교통국에서는 사람통행을 기준으로 통행유발량 산출방법을 제시하여 주요 개발의 교통영향평가에 사용하도록 권장하고 있으며, 각 토지이용별 시설물에 대하여 조사하는 내용은 아래 표와 같음

<표 5- 2> 토지이용별 시설물 특성관련 조사

| 토지이용 | 시설물 특성 |
|----------------|---|
| 판매, 식당 | 연면적, 고용자수, 이용자수, 영업시간, 첨두도착시간, 첨두출발시간, 차량 및 자전거 주차, 배달 및 서비스 유형 |
| 업무, 산업시설, 물류시설 | 연면적, 토지이용, 고용자수, 고용자수, 이용자수, 영업시간, 교대근무시간, 첨두도착시간, 첨두 출발시간, 차량 및 자전거 주차장, 배달 및 서비스 유형 |
| 호텔 | 연면적, 객실수, 부대시설, 고용자수, 이용자수, 방문객수, 첨두도착시간, 첨두출발시간, 차량 및 자전거 주차장, 배달 및 서비스 유형 |

자료: 고준호, 장재민, 이세희, “표준교통량 및 교통유발계수 산정방안 연구” 서울시정개발연구원, 2010(재인용)

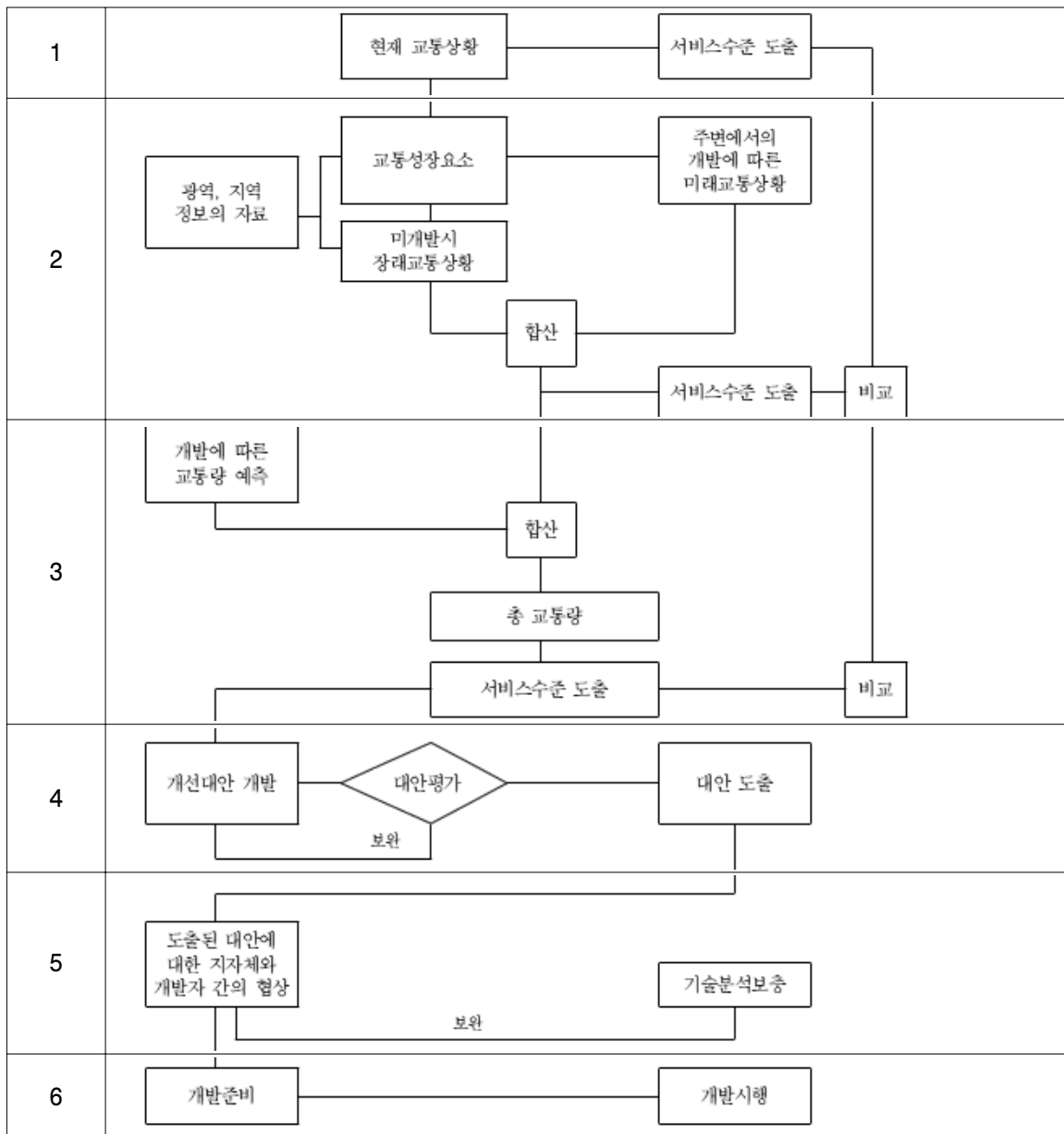
- 런던을 제외한 지역에서는 Department for Transport(교통부)에서 발행하는 「Guidance on transport assessment (2007)」에 근거하여 교통영향평가를 시행
- 이때 교통영향평가를 위한 교통유발량 산출에는 TRICS(Trip Rate Information Computer System)과 TRAVL(Trip Rate Assessment Valid for London)에서 분석된 교통유발원단위를 사용
- 복합개발이 예상되는 시설물은 연계통행(Linked trip, 한 번의 통행으로 두 곳 이상을 방문) 및 내부통행(건물 내 통행)을 고려하여 통행량을 추정할 수 있도록 권장

<표 5- 3> TRICS와 TRAVL의 비교

| 구분 | TRICS | TRAVL |
|---------|--|---|
| 조사지역 | 영국 및 아일랜드 전역 | 런던시 중심 |
| 최근 개정년도 | 2013년 12월 | 2013년 1월 |
| 자료수집방법 | 110개 이상의 종류를 가진 6,657개 이상의 설문조사 | 런던대도시권 내의 토지이용을 포함하는 300여개의 사이트에서 수집 |
| 기타 | 데이터베이스화 되어 있어 사용자가 개발지의 특성을 입력하면 관련된 교통유발원단위를 제공하도록 시스템화 | 다양한 종류의 교통수단을 포함하고 있으며 런던정부협의체 (Association of London Government)가 소유 |

다. 미국의 교통영향평가

- 미국에서는 우리나라의 교통영향분석·개선대책과 마찬가지로 교통유발원단위조사를 통해 교통량 예측 시 적용하며 교통영향평가를 수행



<그림 5- 2> 미국 교통영향평가 과정

자료: 권영종, 박정욱, “교통영향평가제도의 개선 및 교통유발계수의 산정모형 정립을 위한 기초연구”, 한국교통연구원, 2005

2. 수요예측모형

가. 수요예측모형의 통행발생 원단위 추정

- 수요예측과정에서는 단계별로 오차가 발생할 수 있는데 특히 통행발생 단계에서 표본자료의 대표성문제, 임의성 확보문제 등으로 인하여 오차가 발생하게 되며 이를 해결하기 위한 다양한 연구들이 시행됨
- 통행발생량 추정시 통행발생원단위를 적용하여 통행발생량을 산출하는데, 우리나라의 경우 유사 연구사례를 기준으로 한 원단위를 적용하고 있는 실정임
- 통행발생량 산정시 원단위는 인구를 기준하거나, 시설물의 면적을 기준으로 하여 적용하며, 본 연구에서는 다양한 지역의 교통유발원단위가 산출되었으므로 사례에 적합한 경우를 적용할 수 있음

<표 5- 4> 수요예측 단계별 오차 유형

| 구분 | 오차유형 | | |
|------|---|---|-------------------------------|
| | 측정오차 | 구조적오차 | 외생오차 |
| 주요원인 | 편의 (biases) 실수 (blunders) | 오류 (mistakes) 불확실성 (uncertainties) | 불확실성 (uncertainties) |
| 통행발생 | 표본자료의 대표성문제 Double counting의 문제 표본조사지점의 대표성 문제 주말여가통행 반영 문제 표본을 및 표본의 임의성 확보 문제 현행화 과정의 문제 | | 관련계획의 불확실성 |
| 통행배분 | 통과교통비율 산정 문제 | 24시간 교통량 전환문제 전수화 보정계수 및 제로셀 보정문제 | 사회경제지표의 불확실성 (기종점 통행량 보정시) |
| 수단선택 | | 단일 지역간 모형의 문제 고속철도 및 항공 미고려 | |
| 통행배정 | 첨두 및 비첨두 통행량 환산관점에서 발생하는 문제 존세분화 및 내부통행량 산정의 부정확성 문제 OD와 네트워크 상세도 불일치 문제 | 평균재차인원 및 승용차 환산계수 산정문제 오차허용범위의 비합리적인 기준 모형의 수렴조건에 따른 오차 교통량 위주의 정산으로 인한 문제 정산지점 및 개수의 임의적 선정문제 | |

자료: 고준호, 장재민, 이세희, “표준교통량 및 교통유발계수 산정방안 연구” 서울시정개발연구원, 2010(재인용)

나. 대도시 통행발생 원단위 적용 개선에 관한 연구 택지개발사업을 중심으로, 추상호, 정성봉, 한국도시행정학회보, 2010

1) 통행발생 원단위의 적용과정

- 통행수요예측 4단계 과정(통행발생, 통행배정, 수단선택, 경로설정) 중 통행발생을 산정하기 위한 모형으로 원단위 모형을 사용
- 특정 개발계획구역의 통행(또는 유, 출입)에 관련된 지표를 취합하여 상관관계를 도출한 다음 이를 원단위로 환산하여 통행발생량 예측 가능
- 통행발생 원단위는 통행 유/출입량 통행에 관련된 대표적인 변수로 나누어 특성별로 산출하는 방식을 취함

$$\text{<식> } G_i = \frac{T_i}{A_i}$$

- 여기에서 T_i 는 개발계획으로 생성되는 유/출입 통행량을 의미하고, A_i 는 산업별 종사자 수, 구역 내 총인구, 구역 면적 등 이러한 유/출입 통행량을 설명하는 변수에 해당
- 두 값을 나눈 값 G_i 가 통행발생 원단위에 해당함
- 기존 예비타당성조사 표준지침, 교통시설 투자평가지침에서 택지개발사업대상지구의 예측 통행발생량은 통행발생 원단위를 수용 예측 인구에 곱하여 산출함
- 수용 예측 인구는 토지용도별, 또는 연면적 당/세대 당 상주인구와 방문 인구로 각각 설정되며, 이렇게 산정된 예측인구에 대한 통행발생 원단위를 곱하여 예측 통행발생량을 도출

| |
|----------------------------|
| 택지개발사업 |
| 토지이용계획 (주거, 근린생활, 교육 등) |
| 토지이용별 활동인구 원단위 산정 및 예측 |
| 인구유형별 인당 통행발생 원단위 산정 |
| 통행발생량 예측 |

<그림 5- 3> 통행발생 원단위를 이용한 통행발생량 예측

2) 통행발생 원단위의 조사방법

- 통행발생 원단위는 개발대상지구에 대한 정밀한 자료 조사를 필요로 함
- 원단위 조사에 필요한 표본 수는 조사예산과 목표오차 등을 고려하여 산정
- 표본 수를 산정하는 데 이용되는 수식은 모평균 추정을 위해 이용하는 표본 수 산정식과 같음
- 모집단 N이 작을 경우 적용되는 표본 수 산정수식은 다음 식과 같음

$$\text{<식> } n = \frac{N(z \cdot V)^2}{N \cdot d^2 + (z \cdot V)^2}$$

z = 신뢰계수
 V^2 = 모집단분산
 d = 목표오차
 N = 시설용도별 시설물 총수

- 모집단 N이 충분히 클 경우 아래 식으로 변경 가능

$$\text{<식> } n \approx \frac{z^2 V^2}{d^2}$$

z = 신뢰계수
 V^2 = 모집단분산
 d = 목표오차
 N = 시설용도별 시설물 총수

- 이러한 수식을 통하여 필요한 표본 수를 산정한 후, 표본을 추출하기 위한 방식을 설정
- 주거 면적이나 세대수 등의 변수에 따라 통행발생 원단위의 차이가 발생하기 때문에 이러한 요인 별로 그룹을 생성, 표본을 무작위 추출하는 방식이 선호됨

<표 5- 5> 아파트 거주자의 적정 표본가구 수 산정

| 지역 | 2005년 기준 아파트 거주 가구 수(N) | 목표오차 | | |
|----|----------------------------|--------|-------|-----|
| | | 1% | 5% | 10% |
| 서울 | 1,218,779 | 38,113 | 1,572 | 393 |
| 인천 | 381,050 | 35,152 | 1,543 | 387 |
| 대구 | 356,812 | 39,352 | 1,760 | 442 |
| 광주 | 260,726 | 45,887 | 2,209 | 556 |
| 대전 | 234,075 | 36,212 | 1,701 | 428 |
| 울산 | 168,478 | 34,000 | 1,687 | 425 |
| 부산 | 520,856 | 36,782 | 1,578 | 395 |

- 기존 교통유발시설물의 통행발생 원단위 연구에서는 원단위 산정을 위해 총 통행발생량을 대상으로 회귀분석방법을 적용하며, 아래 표에서는 종속변수(예 : 가구당 통행 발생량)를 주요변수(예: 주거면적, 연령)와 교차 분류하여 유형별 원단위를 산출하는 카테고리 방식을 이용함

<표 5- 6 > 성별·연령별 통행발생 원단위 산정

| 성별 | 연령 | 통행발생 원단위(통행/일) | |
|----|----------|----------------|------|
| | | 목적통행 | 수단통행 |
| 남성 | 10세 미만 | 2.80 | 2.82 |
| | 10 ~ 20세 | 2.61 | 2.72 |
| | 20 ~ 30세 | 2.26 | 2.61 |
| | 30 ~ 40세 | 2.47 | 2.61 |
| | 40 ~ 50세 | 2.50 | 2.65 |
| | 50 ~ 60세 | 2.38 | 2.51 |
| | 60세 이상 | 2.32 | 2.48 |
| 여성 | 10세 미만 | 2.73 | 2.74 |
| | 10 ~ 20세 | 2.68 | 2.76 |
| | 20 ~ 30세 | 2.33 | 2.75 |
| | 30 ~ 40세 | 2.50 | 2.62 |
| | 40 ~ 50세 | 2.53 | 2.63 |
| | 50 ~ 60세 | 2.47 | 2.59 |
| | 60세 이상 | 2.24 | 2.48 |

3) 통행발생 원단위의 적용 방법

- 일반적인 택지개발사업지구계획의 경우 통행발생량은 계획인구에 지역단위 총 통행발생 원단위를 곱하여 추정
- 이 사례에서는 통행발생 원단위를 세부지역, 사업규모 및 연령 등으로 세분화하여 각각의 경우 별개의 원단위를 적용하여 취합함으로써 통행발생량 추정의 신뢰성을 높이려 시도임
- 택지개발계획의 인구 및 가구계획을 세대수별, 연령별 급간으로 나뉘어 통행발생 원단위를 산정, 총 통행발생량을 산출하는 방법을 취함
- 이는 사업지구계획의 세부적인 분석을 우선 필요로 하며 세부 지구별 인구수용계획, 통계청 자료에 기반을 둔 연령별 인구분포예측 등의 정보가 필요함
- 이를 통해 정밀한 통행발생 원단위의 적용을 통한 통행발생량 산출이 가능

다. 통행발생 원단위 적용의 신뢰성 향상 방안: 택지 및 산업단지를 중심으로, 추상호, 정성봉, 한국교통연구원, 2008

1) 통행발생 원단위의 정의

- 유발통행의 정의는 특정한 시설물을 특정한 목적으로 이용하기 위해 방문함으로써 생성되는 통행
- 이와 달리 특정한 시설물에 사람이 상주하거나 상품이 생산되어 통행이 생성될 경우 이를 통행발생이라 함
- 따라서 거주인구가 존재하는 택지나, 상주인구가 산업에 종사하면서 상품을 생산하는 산업단지의 경우 발생하는 통행 수는 통행발생에 해당되며 이를 원단위로 환산하면 통행발생 원단위가 됨

2) 통행발생 원단위의 분석 방법

- 국내 통행발생 원단위 분석은 교통영향평가지침, 교통조사지침, 예비타당성조사표준지침, 교통시설 투자평가지침의 원단위 산정 및 적용 관련 내용에 의해 규정
- 교통영향평가지침 제11조에서는 교통유발 원단위 조사는 동일 지역 내에 있는 동일한 용도 및 유사 규모의 건축물에 대해 조사하도록 규정
- 교통체계효율화법 제9조제2항의 하위 규칙인 교통조사지침에 의하면, 교통유발 원단위 조사는 시설물의 특성별로 유발되는 사람 및 차량의 통행량과 통행특성을 파악하기 위한 조사로 정의 됨
- 교통유발 원단위 조사는 크게 시설물 일반조사, 유출입통행량조사, 유출입통행특성조사 세 가지로 분류

3) 지침별 원단위의 적용 기준

- 도로·철도 부분사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구(제4판)이나 교통시설 투자평가 지침에서는 가구통행실태조사, 산업단지유출입통행량조사 등을 이용하여 산출한 기종점 통행량을 통행발생 원단위의 산정 기준으로 규정

4) 택지개발사업과 산업단지개발사업의 통행발생 원단위 적용절차

- 예비타당성 조사 및 투자타당성 평가에서는 해당 사업의 미래 수용인구에 통행발생 원단위를 곱하여 통행발생 및 수요를 예측
- 이 때 사용되는 통행발생 원단위는 유사한 수용인구의 택지개발지구 및 인접 지역의 통행발생 원단위를 적용 함
- 통행발생 원단위수는 인구 원단위수와 함께 통행 발생량 예측을 결정하는 두 변수 중 하나에 속함
- 산업단지에서의 통행발생량 추정에 사용되는 원단위는 유사한 종류의 시설의 교통량을 조사하여 이를 시설의 특성별로 분류한 원단위를 사용하는 방식(교통영향평가에서 통상적으로 이용하는 원단위 적용방식)과 공업단지 개발편람에서 제시하는 부지면적당 품목별 화물 발생량을 이용하여 원단위를 산정하는 경우, 그리고 KTDB에서 물류현황조사나 화물기종점통행량 조사에서 수집된 유출입교통량조사 결과를 이용한 원단위 산정방식이 존재

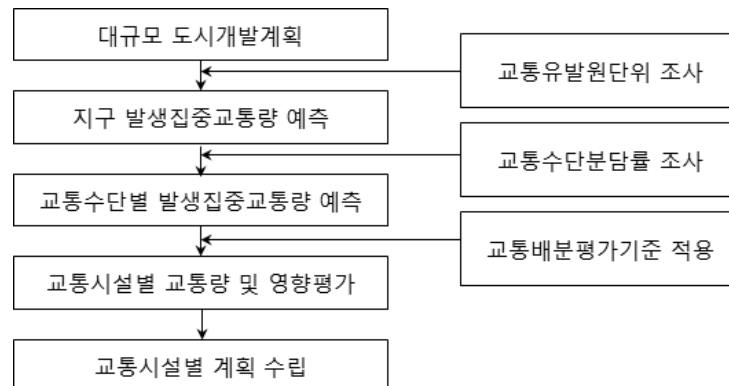
3. 지구단위계획

가. 지구단위계획 교통유발 원단위 적용 사례 박정옥, 안강기, 도시교통정비지역내·외 각종 교통유발 실태·파악 연구, 한국교통연구원, 2007

- KDI(한국개발연구원)는 도로 철도 부문의 예비타당성 조사과정에서 KTDB에서 제공하는 교통유발 원단위 자료를 중력모형과 접목하여 O/D 산정에 이용
- 원단위는 통행발생량 산출과정에서 해당 지역에 대한 세부 자료가 존재하지 않을 경우에 대신 적용 될 수 있음

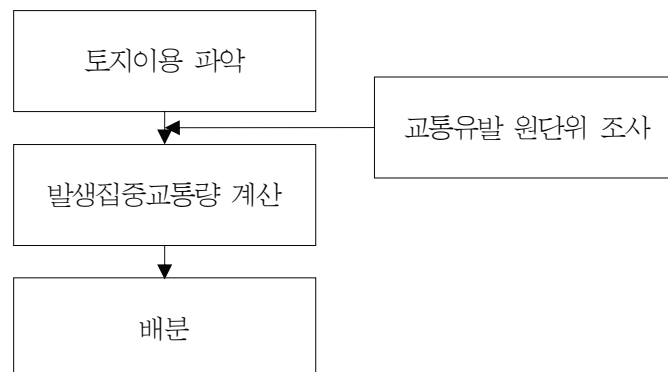
1) 도시교통정비촉진법에 의한 대규모 도시개발계획

- 도시교통정비촉진법에 의거, 대규모 도시개발계획을 추진할 경우 지구단위계획 수립과정에서 교통수요예측에 교통유발 원단위를 활용



<그림 5- 4> 대규모 도시개발계획절차에서의 교통유발 원단위 활용

- 시설물의 교통유발원단위는 구획 및 가구의 수준, 지구의 규모에 따른 교통계획의 확정에 필요한 기초자료로 활용됨
- 주차장 정비계획상의 교통유발 원단위 활용의 경우 세부 구획단위의 계획에 해당하며, 그 외 토지이용유형에 따른 통행발생예측에의 교통유발 원단위 활용은 보다 광범위한 가로 및 지구단위 계획수립에 해당



<그림 5- 5> 지구단위계획에서 교통유발원단위 활용절차

2) 건축법에 근거한 도시설계에의 교통유발 원단위 활용

- 건축법에서는 도시의 기능 및 미관 증진 목적의 도시설계에 개별 시설물의 교통유발 원단위를 참고자료로 활용할 수 있도록 법적 근거를 설치
- 설계 대상지역 및 인접지역의 자동차 통행이나 보행에 대한 교통처리계획, 도시의 발전방향을 정립하기 위한 교통현황 예측 및 토지이용계획 수립에 원단위를 참고 및 활용

3) 국토의 계획 및 이용에 관한 법률상의 교통유발 원단위 활용 근거

- 국토의 계획 및 이용에 관한 법률에서는 도시기본계획과 도시계획사업시행계획을 수립 시 교통계획에 교통유발 원단위를 통한 지역의 교통영향분석이 가능하도록 규정

4) 지구단위계획과 교통유발 원단위의 상관관계

- 교통유발 원단위가 광역대도시권 단위로 집계되고 있고, 개별 시설물의 원단위가 제도적 뒷받침에 따라 체계적으로 분류되어 활용되고 있지만, 원단위 자체는 개별 시설물 공급계획에 할당되어 있으므로, 지구단위계획에 일체화되어 활용되는 것은 아님
- 그러나 교통수요의 원활한 관리를 위해 각각의 교통영향평가 및 수요예측 과정에서 원단위가 활용되고 있고, 시설물의 용도에 따른 법적 기준에 부합하기 위한 교통유발 원단위의 계산 및 활용범위는 타 국가와 내용적인 면에서 크게 다르지 않음

제3절 교통유발원단위 활용 사례 - 교통정책 측면

1. 교통유발부담금

가. 교통유발부담금 사례

1) 개요

- 도시교통정비촉진법 36조에 근거하여 교통 혼잡 완화를 위하여 원인자부담의 원칙에 따라 혼잡을 유발하는 시설물에 대하여 부과하는 경제적 부담을 말함
- 상주인구 10만 이상의 도시 및 그 외의 지역 중 국토해양부장관이 직접 또는 관계 시장·군수의 요청에 따라 도시교통을 개선하기 위하여 필요하다고 인정하는 지역을 대상으로 하며 부담금 산정식은 다음과 같음

<식> 부담금 = 시설물의 각 층 바닥면적의 합계 × 단위부담금 × 교통유발계수

- 여기서 교통유발계수는 단위부담금은 시설물의 각층 바닥면적 1제곱미터 당 350원으로 함
- 복합용도 시설물의 부담금은 시설물의 용도별 각층 바닥면적을 합한 면적으로 계산한 금액으로 단위부담금도 교통유발계수와 마찬가지로 해당 지방자치단체의 조례로 정하는 바에 따라 시설물의 위치·규모·특성 등을 고려하여 100분의 100의 범위에서 상향 조정 가능
- 교통유발부담금 부과·징수시 산정기준이 되는 교통유발계수 산출시 교통유발원단위가 활용됨
- 교통유발계수는 교통유발영향과 함께 혼잡 시간대 분포, 공공성 등을 고려하여 계수화하므로, 정확하게 교통유발원단위와 동일하지는 않으나 시설 용도별 교통유발계수와 교통유발원단위의 상호비교를 통하여 교통유발계수의 개선 방향성을 검토할 수 있음

2) 교통유발원단위 적용 절차

- 교통유발부담금은 시설물 각층 바닥 면적의 총합이 1,000㎡ 이상인 경우를 대상으로 징수되며, 부담금은 시설물 각층 바닥 면적의 합계와 단위부담금 그리고 교통유발계수의 곱으로 산출
- 이 중 교통유발원단위가 활용되는 부분은 교통유발계수의 산출로, 구체적으로는 신규 시설물의 존재가 야기하는 교통량의 증가가 주변 지역에 가하는 여파를 정량화한 지표에 해당

- 여기서 교통유발원단위는 시설물의 단위 바닥면적당 유출입통행량으로 정의되며 인구 50만에서 100만 사이의 도시의 업무시설 유발계수를 기준으로 하여 상대적인 값을 도출하여 사용

3) 교통유발원단위 산출 과정의 구성요소

- 교통유발계수의 산출에 필요한 교통유발원단위는 유입교통량 또는 유출입교통량을 집계하여 이를 연면적으로 나누는 방식으로 산출됨
- 유출입교통량유발원단위는 단위 면적(1,000㎡)당 유출입차량대수로 정의

4) 교통유발원단위 적용상의 고려사항

- 교통유발원단위는 업무, 숙박, 의료 등 용도별 분류에 따라 도출
- 다중적 기능을 수행하는 공간에 대한 교통유발원단위 도출이나 한 쪽 대분류에 포함되지 않는 융합적인 성격의 시설물에 대한 원단위 도출의 신뢰도에 대한 의문이 있을 수 있음
- 같은 용도 대분류에 포함되더라도 구체적으로 분석하였을 때 판이하게 다른 양상을 보이는 시설의 유출입교통량을 일괄적으로 합산하여 교통유발원단위 도출에 적용하였을 때 발생할 수 있는 왜곡이나 오류에 대한 접근이 필요

나. 미국 주별 교통유발부담금 산정방법

- 미국에서는 한국과 마찬가지로 시설물 건설시 교통영향평가제도와 더불어 교통시설부담금제도 즉 교통유발부담금 제도를 시행

<표 5- 7> 미국 도시별 교통유발부담금 산정식

| 미국 도시 | 교통유발부담금 산정식 |
|-------------------|---|
| 워싱턴주 벤쿠버시 | 교통유발부담금 = 차량통행당 교통유발부담금계수 × 차량통행발생량 × 개발후 세수증대를 반영한 조정계수(1보다 같거나 작음) |
| 오레건주 워싱턴 카운티 | 교통유발부담금 = 차량통행당 교통유발부담금계수 × 단위 차량통행발생량 × 시설의 크기(상업이나 오피스는 연면적, 주거시설의 경우는 세대수 적용) |
| 캘리포니아주 산 카를로스시 | 교통유발부담금 = 차량통행당 교통유발부담금계수 × 단위차량통행발생량(첨두시) × 시설의 크기 |
| 워싱턴주 피어스 카운티 | 교통유발부담금 = 차량통행당 교통유발부담금계수 × 단위차량통행발생량(통과통행제외) × 시설의 크기 × 통행거리조정계수 |
| 아이다호주 아다 카운티 | 교통유발부담금 = 차량1마일당 교통유발부담금 × 단위 차량통행발생량(첨두시, 통과통행제외) × 평균통행거리 × 가로망조정계수 |

2. 주차원단위

가. 주차장 설치 기준

- 부설주차장 설치 기준은 시설물의 용도에 따라 기준면적당 면수로 규정되어 있으며 시설 용도 특성, 주차장 형태, 주변 주차여건에 따라 주차장 이용 행태는 다르게 나타남
- 교통유발원단위조사 결과 도출된 주차특성에 따라 주차장 설치 시 유의사항과 주차 이용 시간대 분석을 통해 주차용량에 여유가 있는 경우에 대하여 주차 수요가 많은 주변 시설과 공동으로 주차장을 활용하는 정책 개발이 가능함

1) 주차장법 시행령 및 규칙

- 주차장법은 건물의 용도와 규모에 따라 설치되어야 하는 주차장의 면적, 주차대수 및 구비해야 하는 설비에 대해서 규정하는 최상위법임
- 주차장법 제5장제19조는 부설주차장의 법적 근거이며 부설주차장의 설치 기준 관련 법적 근거는 주차장법 시행령 제6조1항임
- 주차장법 시행령에서는 용도와 면적에 따라 건물을 7 개로 분류하고 11 개의 설치기준을 규정
- 시설물의 종류는 다른 법령에 의한 규정에 속하지 않는 경우 건축법시행령에 근거하며 시행령에서 규정한 예외적인 경우에 한하여 광역자치단체의 조례로 시설물의 종류를 세분화하여 규정하거나 별도의 설치기준을 정할 수 있도록 허가 함
- 지자체별 부설주차장의 설치기준은 주차장법 시행령 제6조2항에 근거

<표 5- 8> 부설주차장의 설치대상 시설물 종류 및 설치기준

| 시설물 | 설치기준 |
|---|--|
| 1. 위락시설 | ○ 시설면적 100㎡당 1대 (시설면적/100㎡) |
| 2. 제1종 근린생활시설, 제2종 근린생활시설, 숙박시설 | ○ 시설면적 200㎡당 1대 (시설면적/200㎡) |
| 3. 문화 및 집회시설(관람장 제외), 종교시설, 판매시설, 운수시설, 의료시설(정신병원·요양병원 및 격리병원 제외), 운동시설(골프장·골프연습장 및 옥외수영장 제외), 업무시설(외국공관 및 오피스텔 제외), 방송통신시설 중 방송국, 장례식장 | ○ 시설면적 150㎡당 1대 (시설면적/150㎡) |
| 4. 단독주택(다가구주택 제외) | ○ 시설면적 50㎡ 초과 150㎡ 이하: 1대 ○ 시설면적 150㎡ 초과: 1대에 150㎡를 초과하는 100㎡당 1대를 더한 대수 $[1 + \{(시설면적 - 150㎡) / 100㎡\}]$ |
| 5. 다가구주택, 공동주택(기숙사 제외), 업무시설 중 오피스텔 | ○ 「주택건설기준 등에 관한 규정」 제27조제1항에 따라 산정된 주차대수. 이 경우 다가구주택 및 오피스텔의 전용면적은 공동주택의 전용면적 산정방법을 따름 |
| 6. 골프장, 골프연습장, 옥외수영장, 관람장 | ○ 골프장: 1홀당 10대 (홀의 수×10) ○ 골프연습장: 1타석당 1대 (타석의 수×1) ○ 옥외수영장: 정원 15명당 1대 (정원/15명) ○ 관람장: 정원 100명당 1대 (정원/100명) |
| 7. 수련시설, 공장(아파트형 제외), 발전시설 | ○ 시설면적 350㎡당 1대 (시설면적/350㎡) |
| 8. 창고시설 | ○ 시설면적 400㎡당 1대 (시설면적/400㎡) |
| 9. 그 밖의 건축물 | ○ 시설면적 300㎡당 1대 (시설면적/300㎡) |

2) 주차유발 원단위 산출 기준 및 관련 규정

- 2008년 국토해양부(현 국토교통부)는 도시교통정비 촉진법 및 시행령에 의거한 교통영향분석·개선대책수립에 필요한 세부 기준을 결정하기 위해 교통영향분석·개선대책수립지침을 고시
- 해당 지침에서는 교통영향분석·개선대책수립의 기준에 되는 교통영향분석지표로 통행발생량, 교통수단별 분담율 등과 함께 교통유발 원단위를 선정
- 이 지침에서 교통유발 원단위는 건축물의 각 용도별 일정한 단위시간(통상적으로 24시간)과 단위지표(단위인구, 단위면적, 단위통행자)를 토대로 통행량을 추정하거나 현황조사를 통하여 실측한 자료로 정의

- 이 지침에 의거하여 주차수요예측(제15조)은 특별한 사유가 없는 한 원단위법에 의해 실시되며, 원단위법에 따른 조사는 현황조사 자료를 우선하여 적용
- 각 용도별로 산출된 주차수요 원단위를 바탕으로 유사 건축물의 현지 조사결과와 3 개 이상의 관련 자료와의 비교 분석을 거쳐 실시
- 따라서 건축물 상면적당 주차발생량을 산출하고 이를 원단위로 하여 주차수요를 추정하는 주차원단위와 교통 데이터베이스에서 산출한 주차발생원단위를 비교함으로써 기존 원단위법의 적정성을 점검하고, 이를 바탕으로 주차장법과 하위 시행령 및 규칙, 지방자치단체의 조례에서 규정하는 주차장 설치기준의 개선을 도모할 수 있는 가능성이 있음
- 주차대수를 추정하기 위한 원단위법으로는 시행규칙과 광역지방자치단체 조례에서 통상적으로 적용하는 건물 상면적(연면적) 기준 원단위법과 건물 이용자 기준 원단위법이 존재
 - 건물 상면적(연면적) 기준 원단위법

$$\text{<식> } P_t = \left(\frac{D_t}{e}\right) \cdot S_t \cdot C_t, \quad D_t = \frac{\alpha \cdot G_t + \beta \cdot E_t}{100}$$

P_t = 목표연도 t 의 소요주차면수

D_t = 목표연도 t 의 주차대수

α = 피크시 상주인 100명 당 실 주차대수

β = 피크시 방문자 100명 당 실 주차대수

G_t = 목표연도 방문자 수

E_t = 목표연도 상주인원 수

S_t = 공급보정계수

C_t = 수요보정계수

e = 주차장 이용 효율계수 (= $\frac{\text{총 주차 차량대수} \cdot \text{평균주차시간}}{\text{주차면수} \cdot \text{운영시간}}$)

- 건물 이용자 기준 원단위법

$$\text{<식> } P_t = \left(\frac{D_t}{e}\right) \cdot S_t \cdot C_t, \quad D_t = \frac{U \cdot F_t}{1000}$$

P_t = 목표연도 t 의 주차면수

D_t = 목표연도 t 의 주차대수

U = 피크시 건물 연면적 1,000 m^2 당 실 주차대수

F_t = 목표연도 건물 연면적

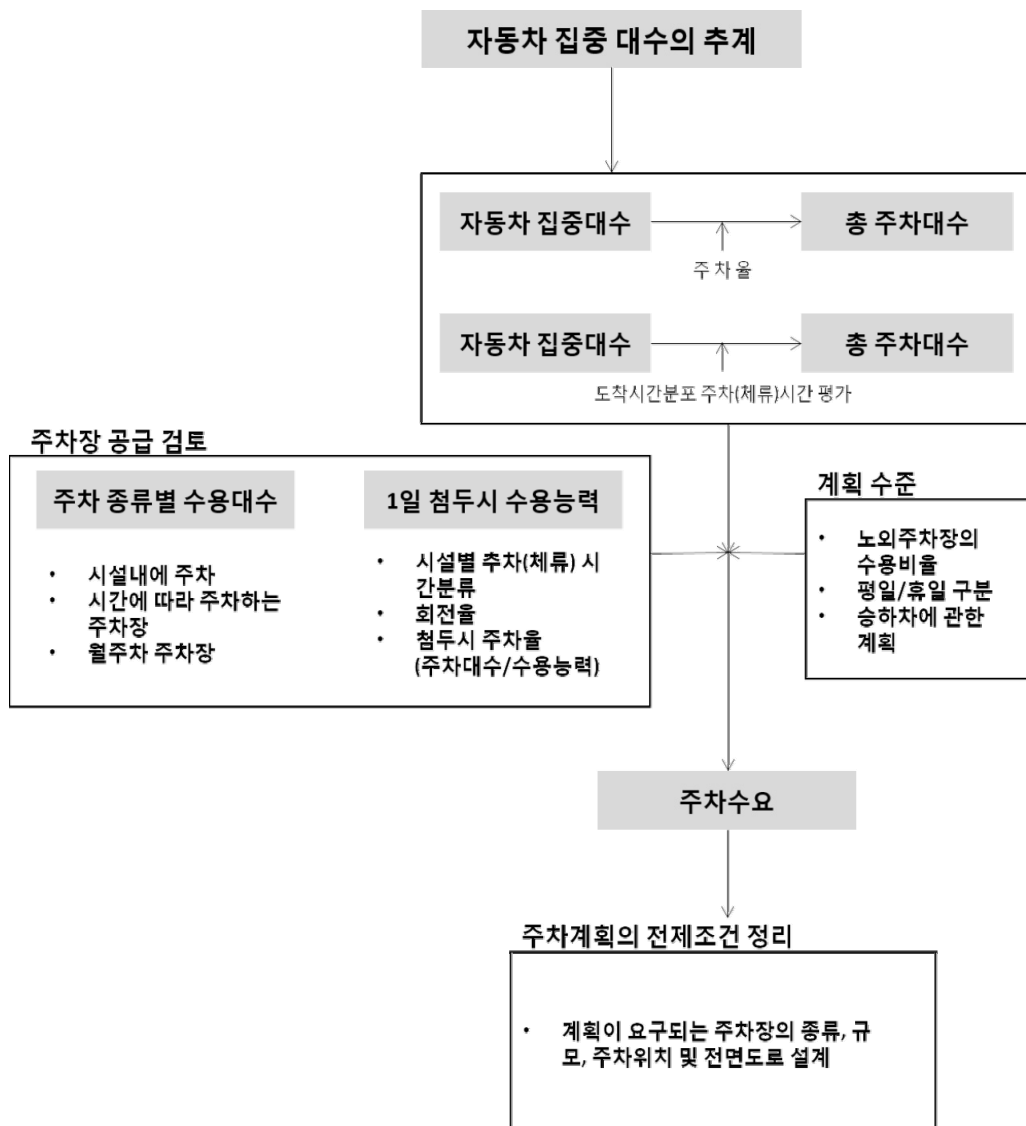
S_t = 공급보정계수

C_t = 수요보정계수

e = 주차장 이용 효율계수 (= $\frac{\text{총 주차 차량대수} \cdot \text{평균주차시간}}{\text{주차면수} \cdot \text{운영시간}}$)

나. 일본 국토교통성, 대규모 개발지구 관련 교통계획 매뉴얼 (2007)

- 앞서 살펴보았던 매뉴얼에서는 개발지구의 주차수요예측방법도 제시하고 있으며, 발생집중원 단위산정을 위해 수집된 자료 및 분석결과를 적용하여 주차수요를 예측하고 이에 따른 계획을 수립



<그림 5- 6> 주차수요예측방법예시

다. 정부세종청사 장래 주차수요 분석을 위한 연구용역 장명순, 한국도로학회, 2013

- 기존 교통영향분석 상의 주차수요 예측의 적정성을 재검토하기 위해 주차수요 예측기법 및 적용변수의 적합성을 검토
- 기존 주차장법 시행령 및 규칙에 의거한 부설주차장 설치기준으로 산출한 법정 주차대수와 교통영향분석보고서 상에서 산출한 주차발생원단위를 적용한 주차대수를 비교하여, 수치의 유사성을 확인

<표 5- 9> 지구단위 계획 시행지침 부설주차장 기준

| 구분 | 설치기준 | 비고 |
|-------------------------|----------------------|--------|
| 업무시설 (외국공관과 오피스텔 제외) | 1대/100m ² | |
| 그 외 건축물 | 1대/200m ² | 정부세종청사 |

- 정부세종청사 설치기준에서는 대중교통 중심의 생활권 단위 계획을 감안하여 청사 건축물을 “그 외 건축물”로 규정하여 부설주차장 기준을 200m² 당 1 대로 설정
- 그러나 일반적인 정부기관 건축물은 업무시설로 규정되어 있으므로 통상적으로 적용되는 법정주차대수의 기준(100m² 당 1 대)도 감안할 필요가 있음

<표 5- 10> 지침기준 법정주차대수

| 구분 | 건축연면적(m ²) | 설치기준 | 지침기준 법정주차대수 |
|---------------------|------------------------|-----------------------------------|-------------|
| 기 협의기준 (2008.04) | 31,951.29 | 1대/100m ² (업무시설) | 320 |
| 변경심의기준 (2009.01) | 218,893.88 | 1대/200m ² (그 외 건축물) | 1,094 |

- 주차발생 원단위에는 기존 정부청사의 2008년 기준 주차발생 원단위 값에 2013년까지의 승용차 증가율을 적용, 값 10.9를 산출하였고, 여기에 주차 효율계수를 감안한 예측 주차면수는 2,651면으로 도출 됨

<표 5- 11> 교통영향분석개선대책 최종보고서(2009.01) 주차발생 원단위 적용치

| 구분 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 연평균 증가율 |
|-----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 자가용/관용 차량 등록대수(천대) | 12, 207 | 13, 046 | 13, 556 | 14, 094 | 14, 535 | 14, 912 | 3. 2% |

* 출처 : 국토교통통계누리, <http://stat.mltm.go.kr>

- 2013년 5월 기준 정부세종청사 1단계 구역의 주차면수는 3,007면인데, 이를 건물 연면적 주차대수 원단위로 재계산하면 주차발생 원단위는 1000㎡ 당 13.74 대의 값이 도출 됨
- 이는 정부과천청사 2008년 주차발생 원단위 수치에 우리나라 자동차 연평균 증가율(3.2%)을 적용한 수치와 유사하며 업무시설 법정주차면수 기준 예측 주차면수(2,189)의 약 1.4 배

<표 5- 12> 1일 승용차 유출입 교통량 원단위

| 구분 | 일 승용차 유출입교통량(대/일) | 원단위(시/일) | 주차면수(면) |
|---------------|----------------------|----------|---------|
| 정부세종청사 1단계 | 2, 916 | 0. 4 | 1, 167 |

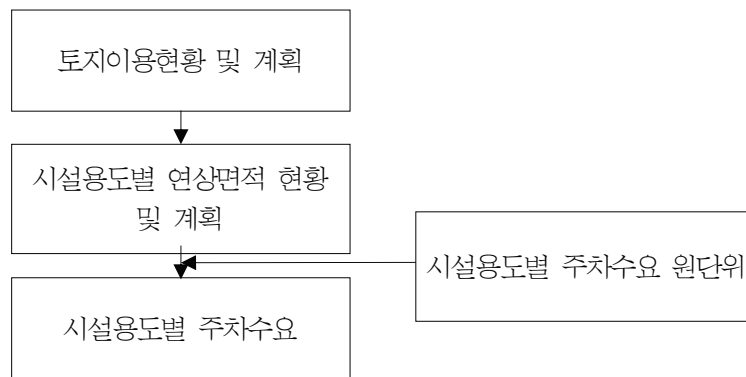
- 유출입 교통량 원단위법으로 주차면수를 예측한 결과(1,167), 기존 지침 기준 법정 주차대수 (1,094)와 유사한 수치가 산출 됨
- 다만, 기존 지구단위계획에서 정부세종청사 건축물을 업무시설이 아닌 그 외 건축물로 규정 하고 있는 것이 현실적이지 않고 기존 건축법과 맞지 않는다는 문제점 존재

<표 5- 13> 법정주차대수와 원단위 산출 예측대수 비교

| 건축연면적(㎡) | 설치기준 | 지침기준 법정주차대수 | 원단위법 예측대수 |
|--------------|----------------------|-------------|-----------|
| 218, 893. 88 | 1대/100㎡ (업무시설) | 2, 189 | 1, 167 |
| | 1대/200㎡ (그 외 건축물) | 1, 094 | |

라. 주차장법에 의한 주차장 설치 기준과 원단위의 활용

- 주차장법 시행령에서 규정한 부설주차장 설치기준은 시설물의 종류에 따른 단위면적당 주차 가능대수를 규정한 것으로, 이 기준에 의하면 시설물의 면적에 설치기준을 곱함으로써 설치 해야 할 주차장의 수용 대수를 결정할 수 있음



<그림 5- 7> 주차수요 예측에의 교통유발원단위 적용

자료: 박정욱, 안강기, “도시교통정비지역 내·외 각종 교통유발 실태·파악 연구”, 한국교통연구원, 2007

- 도시교통정비 촉진법 시행령 교통영향분석·개선대책수립 중 주차수요예측에 근거하여 원단위를 산출하는 방식으로 주차대수를 산정하는 방법은 건물 상면적 기준 원단위법과 건물 이용자 기준 원단위법으로 분류
- 자체적으로 주차유발원단위를 산출하는 경우에는 통상적인 교통유발원단위 산출 조사방식과 수식에 필요한 기초 자료들 중 적합한 부류를 취사선택하며, 반복되는 차량의 유출입 특성상 주로 유출입통행량조사를 시행

마. 교통유발원단위 적용 시 고려사항

- 부설주차장 설치기준의 경우 일괄적인 기준을 적용하는 주차장법 시행령 부칙 설치기준 외에 일정한 범위에서 구체적으로 기준을 완화 또는 강화 및 추가할 수 있는 지자체별 부설주차장 설치기준의 설정이 가능
- 따라서 같은 용도의 시설물이라도 서로 다른 지자체의 조례에 따라 다른 설치기준을 요구받을 수 있고, 이는 예상주차대수의 차이로 연결 됨
- 주차장법 시행령에 근거한 7 개 분류와 11 개의 설치기준 또한 시설물의 세부기능과 지역적 입지 및 특수성으로 인한 기준과의 괴리의 가능성이 존재하므로 예상주차수요의 과다 또는 과소산정과도 연결될 수 있음
- 유출입통행량조사에 따른 교통유발원단위 자료는 이미 KTDB에서 축적하고 있는 정보임
- 그러나 주요 광역권에 속하지 않거나, 표본추출대상지역이 아닌 인구 10만 이하의 지역의 경우 등 해당지역에 대한 정확한 원단위를 탐색할 수 없는 경우가 존재
- 조사 대상 지역과 유사한 제반여건의 지역 원단위 또는 인근 광역권에서의 원단위로 대체하

는 과정에서 필연적으로 정확도 상의 손실이 발생

- 이러한 단점을 극복하기 위해 주차유발원단위를 도출하기 위한 자체 유출입통행량조사 과정에서 유출원단위는 유출입통행량과 누적주차대수(첨두시)를 나눈 값으로 산출
- 그러나 이 두 변수 사이의 관계가 규칙적이지 않을 경우(선형이 아닐 경우) 주차유발원단위의 신뢰도는 감소
- 주차법 시행규칙과 광역지방자치단체 조례에서 통상적으로 적용하는 건물 상면적 기준 원단위법과 부가적으로 검토되는 건물 이용자 기준 원단위법의 경우 공통적으로 주차장이용효율 계수($= \frac{\text{총 주차차량대수} \cdot \text{평균주차시간}}{\text{주차면수} \cdot \text{운영시간}}$)가 포함되는데 해당 계수를 유도하는 데 필요한 변수들의 정확성 역시 원단위의 정확성에 변수가 되는 사항임
- 또한 공급보정계수 및 수요보정계수의 산정 역시 영향을 미침
- 지역적인 제반여건의 추이 변화 뿐 아니라 자동차 수 총량의 증가 등 거시적 여건의 변화도 변수가 될 수 있음

3. 교통혼잡 특별관리시설물(특별관리구역) 사례

- 교통혼잡관리는 도시교통부문에서 중요성이 강조되고 있는데, 대형 시설물, 복합시설물, 복합물 중심의 개발로 인하여, 특정 시설물 주변, 또는 지역이 특히 혼잡한 것이 최근 도시 교통의 추세임
- 도시화의 경향이 지속되는 경우, 이러한 도시교통혼잡 관리가 필요하며, 시설물의 혼잡기준 설정시 표준교통량을 설정하는데 활용할 수 있음
- 교통유발원단위는 평균 개념이므로 시설물별 상대비교가 가능하며, 유출입통행량의 시간대별 분포를 근거로 혼잡의 집중도를 종합적으로 고려할 수 있음
- 그러나 2012년 조사결과는 단일 용도 시설물을 중심으로, 복합 용도 시설이나, 복합 물과 같은 지역적 개발의 경우는 별도의 추가 조사 및 연구가 선행되어야 할 것임

제4절 교통유발원단위 활용 개선방안

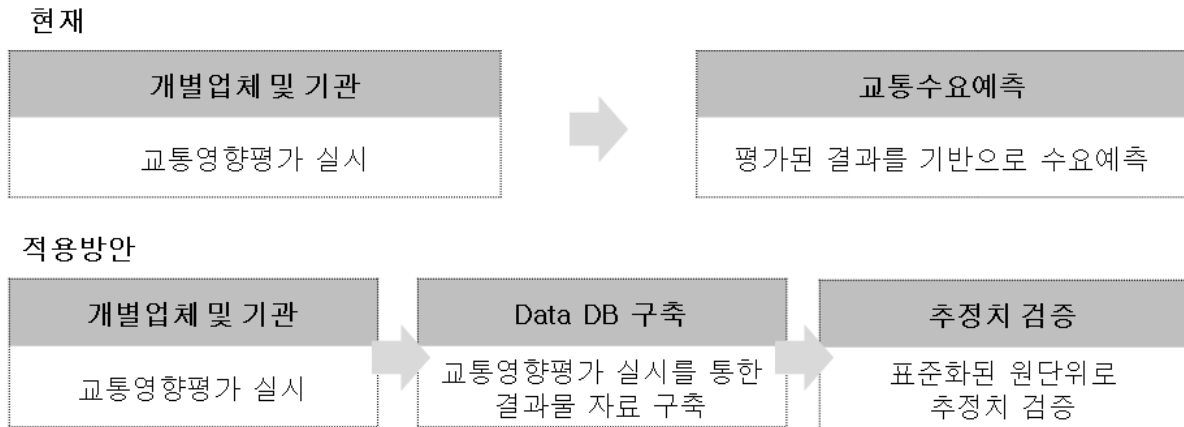
1. KTDB의 표준 원단위 및 분산치 등을 통한 추정치 유효성 검증

- 자체적으로 산출되는 교통유발원단위의 경우 결과의 유효성에 대한 판단기준이 없어 예측에 대한 신뢰성이 떨어지게 됨
- KTDB의 표준 원단위 및 분산치 등을 통해 예측된 추정치의 유효성을 검증해야 함

가. 교통영향분석·개선대책

- 교통영향분석·개선대책에서 교통유발원단위는 교통수요를 예측하는데 쓰이게 되는데 교통유발원단위를 도출하기 위해 필요한 조사와 자료는 KTDB 국가교통조사 자료나 실제 지역의 자료를 이용
- 평가 시 각 사업 또는 사업지역 및 주변 시설물에 따라 교통유발원단위의 시설물 분류 및 값들이 달라질 수 있으며 기존 분류체계나 맞지 않은 분류체계를 적용할 경우 잘못된 결과를 도출할 수도 있음
- 원단위를 산출할 때에 측정된 값이 아닌 도시교통축진법 시행령에 따라 결정되는 상수를 적용할 경우 지역 및 사업여건에 따라 달라지는 요인들을 반영하지 못하므로 신뢰성이 떨어지게 됨
- KTDB의 교통유발원단위 조사결과를 적용할 경우 표본을 추출한 지역의 여건 및 시기 등이 큰 변수가 될 수 있으며 분류체계 또한 실제 사업을 반영하지 못할 수 있는 문제점이 생기게 됨
- 사업에 따라 각기 다른 분류체계를 적용하여 기준이 모호하고 평가하기 어려운 점이 발생
- 앞에서 말한 바와 같이 분류체계 적용의 정확성을 높이기 위해서 더욱 세분화된 분류체계로 사업의 특성에 따라 반영할 수 있는 체계 및 방법이 필요
- 따라서 KTDB 국가교통조사에서는 분류체계를 더욱 세분화하고 그 분류에 맞게 각기 다른 방법으로 산정된 용도별 교통유발원단위의 신뢰도를 판단할 수 있는 오차범위수준을 만드는 것을 필요
- 각 교통유발원단위의 값이 그 오차 안에 들어오면 타당성이 있는 것으로 간주하는 방법론

구축이 필요



<그림 5- 8> 교통영향분석·개선대책 적용방안 예시(주차원단위 포함)

2. 지구별 또는 도시기반시설별 조사 수행

- 예비타당성조사의 대상이 되는 사업시행예정지구나 지구단위계획의 범위의 원단위가 기존자료의 원단위 수집단위와 크게 다를 경우 오류가 생겨 신뢰도가 감소의 가능성이 있음
- 현재는 건축물 당 단위시간과 단위지표를 토대로 통행량을 추정하거나 현황조사를 시행하고 있어 두 개 이상의 건물에 대하여 중복수요가 발생될 경우 교통량이 과대 추정 됨
- 중복수요에 의한 과대추정을 방지하기 위하여 건축물 당 유발원단위 대신 지구단위 준별 유발원단위 구축이 필요

가. KDI 예비타당성 조사

- 예비타당성조사에서 적용되는 원단위의 출처는 사업의 유형에 따라 구별 가능
- 지구단위개발사업 및 택지구획정리사업의 경우 통상적으로 예비타당성평가의 대상이 되는 사업과 유사한 규모나 제반여건 하에서 시행이 완료된 사례, 또는 사업 대상 지역 인근의 인당 통행발생원단위 자료가 됨
- 산업단지의 경우 교통영향평가에서와 동일한 방식으로 유사한 시설의 교통량조사 결과를 취합 후 시설의 기능별로 분류된 원단위를 활용 가능
- 공업단지 개발편람에 명시된 공장 면적당 또는 품목별 화물 발생량을 이용하여 원단위를 설정하는 경우도 있음

- KTDB 자료에 근거하여 원단위를 산정할 경우 데이터베이스 항목 중 화물 O/D 통행량 조사 또는 물류현황조사에서 제시된 유출입교통량조사결과가 자료로 활용될 수 있음
- 예비타당성평가에서 통행발생량 추정에 교통유발원단위를 활용하는 방법은 지구단위계획에서의 활용방법과 동일
- 해당 사업이 장래에 수용할 거주 및 활동인구에 인당 교통유발원단위(통행발생원단위)를 곱함으로써 통행발생량을 추정
- 예비타당성조사의 대상이 되는 사업시행예정지구의 범위가 원단위 수집단위와 불일치 정도가 클 경우 원단위의 신뢰도는 감소하므로 두 범위 사이의 불일치를 감소시키는 것이 개선방안의 핵심
- 활용될 원단위의 수집단위와 예비타당성조사 대상 사업예정지구의 불일치는 범위면적에서의 차이 또는 수집단위 경계와의 상충 등에 기인 가능
- 실제 인구분포에 따라서 해당 사업의 장래수용인구와 표본이 되는 수집단위의 인구의 차이, 해당 지역의 원단위 이용 시 O/D 통행량 자료의 보정 여부 및 구체적인 보정 방향 역시 신뢰도에 영향을 줄 수 있으므로, 이러한 과정을 표준화하고 신뢰성을 사후 검증할 수 있는 방법론 필요

나. 지구단위계획

- 기존의 교통유발원단위는 개별 시설물에 대한 유출입통행조사 등을 거쳐 집계되나 각 제반 여건에 따른 교통유발원단위 조사 과정이 표준화되어있지 않아, 자료 출처에 따라 취사선택하는 조사 방법론에 따라 발생하는 편차로 인해 자료의 대표성이 저하되는 문제점 발생
- 교통조사지침은 교통유발원단위 조사의 구체적인 항목과 방식을 규정하고 있지만, 이들 항목과 방식을 각각의 경우에 따라 어떻게 조합하여 실제 사례에 적용해야 하는지를 별도로 규정하고 있지는 않으므로 지구단위계획의 특성과 제반여건에 따라 최적의 신뢰성을 확보할 수 있도록 조사방법을 설정하는 표준화된 방법이 필요

제6장 교통유발원단위 산출 연구

제1절 산출방안 분석방법 개요

제2절 교통유발원단위 산출방안

제3절 교통유발원단위 영향력 분석

제6장 교통유발원단위 산출 연구

제1절 산출방안 분석방법 개요

1. 산출방안 분석방법

- 통계학적, 데이터 마이닝적, 경제학적인 접근방법으로 교통유발원단위 산출 및 단위조사자료의 다양한 상세분석을 수행하고자 함

가. 통계학적 분석방법

- 교통유발원단위조사 자료의 상세분석을 통하여 교통유발원단위 결과의 활용성을 제고하고 교통유발원단위조사 자료의 신뢰도를 향상시키기 위하여 향후 표본설계 개선 방안 및 적정 표본 수 작성 방안을 제안
- 기존의 추정 방법의 문제점을 파악하고, 파악된 문제점을 해결하기 위해 정확한 모수 추정 방법을 적용함. 또한 차량유발량에 영향을 주는 주요 요인을 최신 기법인 LASSO를 이용하여 탐색함

나. 데이터 마이닝적 분석방법

- 데이터적 접근(Data Driven) 방식으로 사람/차량 통행량에 영향을 주는 요인을 찾아내고자 기 조사된 모든 요인들을 분석에 통합적으로 활용하는 방법을 적용함
- 데이터적 접근(Data Driven)에 가장 적합한 데이터 마이닝을 SAS/Enterprise Miner4.3(EM)를 활용하며, EM에서 제공하는 변수선택방법인 변수선택노드(Variable Selection Node)와 의사결정나무(Decision Tree)를 이용함

다. 경제학적 분석방법

- 데이터 마이닝 기법에서 검증/유도된 변수를 기반으로 통합적 회귀식을 구성하여, 시설물 고유의 특성을 모형에 반영함과 동시에 교통유발량에 영향을 주는 요소들을 식별하고 이에 대한 통계적/경제적 유의성을 도출하였음

- 또한 시설입지로 인해 유발되는 차량 및 사람의 통행량을 일원화된 프레임웍안에서 동시에 분석함으로써 이들에 미치는 공통/고유의 유발원인들을 찾아내는 한편, 모형 내부에서 통제할 수 없는 외생적 요인들을 모형 추정시 고려할 수 있는 방안을 제안함

라. 분석방법 비교

- 통계학, 데이터 마이닝, 경제학의 세가지 접근 방법의 차이점은 아래의 표와 같음

<표 6- 1> 분석방법론 주요항목 비교

| 구분 | 통계학 | 데이터 마이닝 | 경제학 |
|----------|--|---|--|
| 주요 수행 업무 | <ul style="list-style-type: none"> - 교통유발 원단위 산출방안 연구 및 분석 - 통행량(차량)의 다각적 영향요인 분석: 시설물현황 | <ul style="list-style-type: none"> - 통행량(사람, 차량)의 다각적 영향요인 분석: 시설물현황, 이용자통행 요인 | <ul style="list-style-type: none"> - 통행량(사람, 차량)의 다각적 영향요인 분석: 시설물현황, 이용자통행 요인 |
| 접근법 | <ul style="list-style-type: none"> - 모수적/비모수적 접근법 | <ul style="list-style-type: none"> - 데이터 마이닝을 활용한 데이터 중심 접근법 | <ul style="list-style-type: none"> - 통합적 모형을 고려한 다중회귀모형 접근법 |
| 주요 사용 기법 | <ul style="list-style-type: none"> - 회귀추정법 - 비추정법 - LASSO 변수선택법 | <ul style="list-style-type: none"> - 기초 통계분석: 기초통계량 상관분석, 그래픽 - 데이터 마이닝: 변수선택노드, 의사결정나무 | <ul style="list-style-type: none"> - 다중회귀분석법 - 표면상무관회귀분석(SURM; Seemingly Unrelated Regression Model) |
| 사용 패키지 | <ul style="list-style-type: none"> - SAS 9.3 | <ul style="list-style-type: none"> - SAS 9.3 /EnterpriseMiner4.3 | <ul style="list-style-type: none"> - STATA 12.0 |

제2절 교통유발원단위 산출방안

1. 데이터 전처리 및 기초 데이터 탐색

가. 데이터 전처리

1) 데이터 정제

- 분석의 질을 보장하기 위해서 데이터의 정제과정을 필요로 하며 완전사례분석(완전한 자료값을 갖는 사례만을 분석에 사용)을 기준으로 하므로, 종속변수나 독립변수에 값이 결손되어 있을 때, 해당 사례가 무시되므로 표본이 작은 경우 분석에 사용할 사례가 더욱 부족해지는 경우가 발생함
- 따라서, 표본 수의 손실을 줄이고자 입력오류와 데이터 유형 불일치 정제를 수행함

2) 분석 데이터 항목 생성

- 비즈니스측면, 분석측면을 고려하여 유사한 요인들을 통합 또는 신규 요인 생성
- 정제된 데이터와 신규 생성된 요인들을 포함하여 분석 데이터 셋을 생성하고 이를 활용하여 교통유발원단위 상세 분석 및 영향도 요인 분석을 수행함

<표 6- 2> 통합 마스터 데이터셋

| 설문조사 통행량 | 내부자료 통행량 | 영상조사 통행량 | 이용자 통행행태 |
|--|---|--|--|
| 전체: 2,025건 일평균 주차대수 데이터 보유: 1,442건 시설물현황관련요인 | 차량:882건 (전체), 200건 (주중), 155건 (주말) 사람:114건 (전체), 37건 (주중), 32건 (주말) 차량/사람통행량 전체/주중/주말평균값 | 전체: 150건(목), 90건(토), 61건(일) 차량/사람 통행량 목(업무, 의료), 목/토(관람/집회, 판매, 숙박), 일(관람/집회, 판매) 조사 | 전체:150건(목), 각 90건(토, 일) 시설이용자 행태요인 목(업무, 의료) 목/토(관람/집회, 판매, 숙박), 일(관람/집회, 판매) 조사 |

나. 기초 데이터 탐색 결과

- 상세 분석에 들어가기 전에 통합마스터 셋 요인들의 1차 데이터 탐색을 다음 3가지 기준으로 수행하여 충족할 경우 데이터를 사용함

<표 6- 3> 1차 데이터 탐색기준

| 기준 | 내용 |
|-----|--|
| 완전성 | <ul style="list-style-type: none"> - 요인의 값들이 얼마나 잘 채워져 있는가? (결측값의 정도) - 완전사태분석방법으로, 사용하는 요인 값에 결측치가 포함된 경우, 분석대상에서 제외 |
| 신뢰성 | <ul style="list-style-type: none"> - 요인의 값들이 얼마나 정확한가? (데이터의 質) - 데이터의 질이 확보 되지 않은 경우, 분석결과 역시 신뢰할 수 없음 |
| 다양성 | <ul style="list-style-type: none"> - 요인 값들이 얼마나 다양한가? - 요인 값이 한 개 이거나, 하나의 값에 치우쳐져 있다는 것은 어떤 상황에서든지 동일한 특성을 갖는다는 것을 의미하므로 분석에 무의미함 |

- 설문조사로 수집한 차량통행량과 영상조사, 내부자료로 수집한 차량/사람통행량의 관계를 상관분석을 활용함
 - 차량통행량의 상관관계는 0.8562(설문-영상), 0.8293(설문-내부)으로 높게 나타남
 - 사람통행량은 차량통행량보다는 상관계수가 낮게 나타남
- 전체적으로 조사방식별로 통행량간의 상관관계가 있는 것으로 나타남. 특히 차량통행량간의 상관관계는 0.8 이상으로 높게 나타났으나, 내부자료 사람통행량과 다른 통행량의 상관관계는 상대적으로 낮게 나타남
- 결론적으로 영상조사 자료외에 설문조사, 내부자료를 통해 수집한 차량 통행량을 종속변수로 활용하여 교통유발에 영향을 주는 요인들을 발견하는 데 활용하도록 함

<표 6- 4> 조사방식에 따른 통행량 상관관계분석

| 구분 | | 차량 통행량 (설문) | 사람통행량 _평일 (영상) | 차량통행량 _ 평일 (영상) | 사람통행량 _평균 (내부) | 차량통행량 _평균 (내부) |
|------------------------|---------------|-------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| 차량 통행량 (설문 조사) | Pearson 상관 계수 | 1 | 0.8107 | 0.8562 | 0.5217 | 0.8293 |
| | 유의확률(양쪽) | | <.0001 | <.0001 | <.0001 | <.0001 |
| | N | 1442 | 110 | 110 | 82 | 817 |
| 사람통행량_ 평일 (영상처리) | Pearson 상관 계수 | 0.8107 | 1 | 0.8320 | 0.6454 | 0.7225 |
| | 유의확률(양쪽) | <.0001 | | <.0001 | <.0001 | <.0001 |
| | N | 110 | 150 | 150 | 44 | 75 |
| 차량통행량_ 평일 (영상처리) | Pearson 상관 계수 | 0.8562 | 0.8320 | 1 | 0.7851 | 0.8797 |
| | 유의확률(양쪽) | <.0001 | <.0001 | | <.0001 | <.0001 |
| | N | 110 | 150 | 150 | 44 | 75 |
| 사람통행량_ 평균 (내부자료) | Pearson 상관 계수 | 0.5217 | 0.6454 | 0.7851 | 1 | 0.5479 |
| | 유의확률(양쪽) | <.0001 | <.0001 | <.0001 | | <.0001 |
| | N | 82 | 44 | 44 | 114 | 55 |
| 차량통행량_ 평균 (내부자료) | Pearson 상관 계수 | 0.8293 | 0.7225 | 0.8797 | 0.5479 | 1 |
| | 유의확률(양쪽) | <.0001 | <.0001 | <.0001 | <.0001 | |
| | N | 817 | 75 | 75 | 55 | 882 |

2. 교통유발원단위 산출방법

가. 원단위 평균 추정법

- 교통유발 원단위 산출방법을 설명하기 위하여 사용된 자료는 차량통행량 s_k , 연면적 a_k , 그리고 차량통행량 원단위 t_k 임
- 차량통행량 원단위 t_k 는 $t_k = \frac{s_k}{a_k}$ 로 구해지며 수식 설명을 간단히 하기 위해 특정 지역에 한하여 설명하므로 지역 첨자를 사용하지 않았음

1) 가중평균방법

- 가중평균방법은 개별 값들에 각각의 비중을 곱하여 합하는 방법으로 개별 시설물의 특성이 상이한 경우에 사용함
- 사용된 가중평균법의 공식은 다음과 같음

$$\hat{T} = \frac{\sum_{k=1}^n a_k t_k}{\sum_{k=1}^n a_k} = \frac{\sum_{k=1}^n s_k}{\sum_{k=1}^n a_k} = \frac{\bar{s}}{\bar{a}}$$

- 결론적으로 개별 값들의 가중평균은 실제로 차량통행량의 평균을 연면적의 평균으로 나눈 결과와 동일함

2) 회귀모형

- 회귀분석법은 회귀모형을 이용하여 모형을 설정하고, 이때 얻어진 기울기 추정값으로 지역별 원단위 평균 추정값을 사용함
- 회귀모형은 다음과 같음

$$y_k = \beta_0 + \beta_1 x_k + \epsilon_k, k = 1, \dots, n$$

- x_k 는 독립변수로 연면적을 의미하며 y_k 는 종속변수로 통행량을 의미함
- 회귀모형을 본 자료와 같은 시설물 자료에 사용할 경우에는 분산이 일정한지 반드시 확인하여야 함
 - 회귀모형에서는 $Var(\epsilon_k) = \sigma^2$ 을 가정함
 - 연면적이 “0”인 경우에는 차량 통행량이 “0”이 되어야하기 때문에 절편은 반드시 “0”이 되어야 함
- 본 연구에서 사용된 회귀모형은 절편이 “0”인 회귀모형으로 최종 모형식은 다음과 같음

$$s_k = \beta_1 a_k + \epsilon_k, k = 1, \dots, n$$

3) 비모형 (ratio model)

- 회귀분석법을 사용할 때 분산이 일정하지 않고, 연면적이 커짐에 따라 통행량의 분산이 커지는 경우에는 단순한 회귀모형을 사용하면 안 되며 이때 사용하는 모형은 비모형임
- 비모형의 수식은 다음과 같음

$$s_k = Ra_k + \epsilon_k, k=1, \dots, n$$

- 분산에 관한 가정은 다음과 같음

$$Var(\epsilon_k) = a_i \sigma^2$$

- 비모형은 회귀모형의 일반 모형이며 만약 분산이 일정하게 되면 비모형은 회귀모형이 됨

나. 지역별 원단위 평균 추정량

- 세 가지 방법을 이용하여 원단위 평균 추정량을 구할 수 있으며 이 경우 각 층별로 원단위 평균 추정량이 구해지므로 각 표본의 가중치는 동일하게 되어 지역별 원단위 평균 추정량은 이상점 보정 등 사후보정을 고려하지 않는다면 설계 가중치 또는 최종 가중치를 사용하지 않아도 같은 결과를 얻을 수 있음

1) 가중평균방법

- i 번째 지역의 원단위 평균을 구하는 추정량은 다음과 같음

$$\hat{\bar{T}}_i = \frac{\sum_{k=1}^n a_{ik} t_{ik}}{\sum_{k=1}^n a_{ik}} = \frac{\sum_{k=1}^n s_{ik}}{\sum_{k=1}^n a_{ik}} = \frac{\bar{s}_i}{\bar{a}_i}$$

- a_{ik}, s_{ik} 는 각각 i 번째 지역의 k 번째 연면적과 통행량이고 따라서 i 번째 지역 내의 연면적과 통행량을 평균해서 비를 구하면 됨

2) 회귀분석법

- 회귀분석법은 회귀모형에서 추정된 기울기를 지역의 원단위 평균으로 사용하는 것임
- 회귀모형에서 추정된 기울기 공식은 최소제곱추정법(ordinary least squares estimation)으로 얻어지며 결과는 다음과 같음

$$\hat{\beta}_i = \frac{\sum_{k=1}^{n_i} a_{ik} s_{ik}}{\sum_{k=1}^{n_i} a_{ik}^2}$$

3) 비추정법

- 비추정법은 회귀모형에서 분산이 일정하지 않을 때 사용하는 것으로 분산이 일정하지 않기 때문에 단순한 최소제곱추정법으로 얻어지는 것이 아니라 가중최소제곱추정법(weighted least squares estimation)으로 얻어짐
- 비추정량 공식은 다음과 같음

$$\hat{R}_i = \frac{\sum_{k=1}^{n_i} s_{ik}}{\sum_{k=1}^{n_i} a_{ik}} = \frac{\bar{s}_i}{a_i}$$

- 따라서 비추정법에서 얻어진 결과와 가중평균법에서 얻어진 결과는 완전히 일치하게 됨

다. 지역별 원단위 분산 추정량

- 가중평균법과 비추정법은 완전히 일치하기 때문에 가중평균법의 분산 추정량은 비추정량의 분산을 사용함

1) 비추정량의 분산 추정량

- 비추정량의 분산 추정량은 다음과 같음

$$\widehat{Var}(\hat{R}_i) = \frac{1}{a_i} \frac{1}{n_i} \frac{\sum_{k=1}^{n_i} (s_{ik} - \hat{R}_i a_{ik})^2}{n_i - 1} (1 - f_i)$$

- n_i 는 i 번째 층의 표본 개수이며, \hat{R}_i 은 비추정값임
- \bar{a}_i 는 i 번째 층의 연면적의 평균이며 $(1 - f_i)$ 는 모집단의 수가 유한이기 때문에 반드시 사용해야 하는 유한모집단수정계수임

- $f_i = \frac{n_i}{N_i}$ 를 이용하여 구함

- 참고로 표본 수와 모집단 수가 같은 경우에는 분산 추정값이 “0”이 됨

2) 회귀추정량의 분산 추정량

○ 회귀추정량의 분산 추정량은 다음과 같음

$$\widehat{Var}(\hat{\beta}_i) = \frac{1}{\sum_{k=1}^{n_i} (a_{ik})^2} \frac{\sum_{k=1}^{n_i} (s_{ik} - \hat{\beta} a_{ik})^2}{n_i - 1} (1 - f_i)$$

- n_i 는 i 번째 층의 표본 개수이며, $\hat{\beta}$ 은 회귀분석의 기울기 추정값임

- $(1 - f_i)$ 는 유한모집단수정계수임

라. 전국 원단위 평균 추정량

1) 비추정량의 전국 원단위 평균 추정량

○ 층을 나눈 후 표본 추출을 실시하는 것을 층화추출이라 함. 이때 사용되는 전국 단위 평균 추정량을 구하는 방법은 두 가지가 있음

○ 분리비추정법(separate ratio estimation)

- 각 층에서 얻어진 비, \hat{R}_i 를 이용하여 각 층의 총계를 구한 후, 이 결과를 이용하는 방법임

- 각 층의 비가 서로 차이가 크고, 각 층에서 추정된 \hat{R}_i 값의 신뢰성이 보장될 때 사용하는 방법임

○ 결합비추정법(combined ratio estimation)

- 각 층의 비에 차이가 많지 않고, 각 층에서 추정된 \hat{R}_i 값의 신뢰가 떨어질 때 사용하는 방법임

○ 본 연구에서는 각 층의 자료 수가 작고 각 층의 모집단 연면적 합이 주어지지 않아 결합비

추정법을 사용하였음

- 다음의 식은 결합비추정량임

$$\hat{R}_c = \frac{\sum_{i=1}^L \sum_{k=1}^{n_i} w_{ik} s_{ik}}{\sum_{i=1}^L \sum_{k=1}^{n_i} w_{ik} a_{ik}}$$

- 첨자 c 는 결합추정량을 의미하며 층의 개수는 L 로 하였음
- w_{ik} 는 i 번째 층 (도시), k 번째 자료의 설계 가중치를 의미함
- 참고로 전국 원단위 평균 추정량은 통행량의 전국 총합 추정치를 연면적의 전국 총합 추정치로 나누어 구함

2) 회귀추정량의 전국 원단위 평균 추정량

- 비추정량에서 설명한 것처럼 회귀추정량도 분리회귀추정법(separate regression estimation)과 결합회귀추정법(combined regression estimation)으로 나누어짐
- 이 중에서 본 연구에서는 결합회귀추정법을 사용하였으며 결합회귀추정량은 다음과 같음

$$\hat{\beta}_c = \frac{\sum_{i=1}^L \frac{N_i^2(1-f_i)}{n_i(n_i-1)} \sum_{k=1}^{n_i} a_{ik} s_{ik}}{\sum_{i=1}^L \frac{N_i^2(1-f_i)}{n_i(n_i-1)} \sum_{k=1}^{n_i} a_{ik}^2}$$

- 첨자 c 는 결합추정량을 의미하며 층의 개수를 L 로 하였고 w_{ik} 는 i 번째 층 (도시), k 번째 자료의 설계 가중치를 의미함

마. 전국 원단위 분산 추정량

1) 비추정량의 전국 분산 추정량

- 비추정량의 전국 분산 추정량은 다음과 같음

$$\widehat{Var}(\hat{R}_c) \approx \frac{1}{\hat{A}^2} \left[\sum_{i=1}^L \frac{N_i^2}{n_i} \frac{\sum_{k=1}^{n_i} (s_{ik} - \hat{R}_c a_{ik})^2}{n_i - 1} (1 - f_i) \right]$$

- N_i 는 i 번째 층의 모집단 개수이며, \hat{R}_c 은 비추정값임
- $(1 - f_i)$ 는 유한모집단수정계수임
- \hat{A} 는 전국 연면적의 총합 추정값으로 다음의 수식을 이용하여 구함

$$\hat{A} = \sum_{i=1}^L \sum_{k=1}^{n_i} w_{ik} a_{ik}$$

2) 회귀추정량의 전국 분산 추정량

- 회귀추정량의 전국 분산 추정량은 다음과 같음

$$\widehat{Var}(\hat{\beta}_c) = \frac{\sum_{i=1}^L \frac{N_i^2}{n_i(n_i - 1)} \sum_{k=1}^{n_i} (s_{ik} - \hat{\beta}_c a_{ik})^2 (1 - f_i)}{\sum_{i=1}^L \frac{N_i^2}{n_i(n_i - 1)} \sum_{k=1}^{n_i} (a_{ik})^2}$$

- n_i 는 i 번째 층의 표본 개수이며, $\hat{\beta}_c$ 은 회귀분석의 기울기 추정값임
- $(1 - f_i)$ 는 유한모집단수정계수임

바. 원단위 상대표준오차(Relative standard error: RSE)

- 평균 추정법과 분산 추정법의 연구 결과를 기반으로 추정값의 정확도를 측정할 수 있는 정확성 지표가 필요하며 대표적으로 사용하는 정확성 지표가 상대표준오차(Relative standard error)임

- 변동계수(변이계수)(coefficient of variation: CV)를 사용할 수 있으나 이는 표본 수를 감안하지 않기 때문에 표본 조사에서는 잘 사용하지 않음
- 상대표준오차를 CV라 부르는 경우가 있으나 이는 반드시 구별하여야 함
- 상대표준오차는 구해진 분산에 제곱근을 취한, 즉 표준오차를 추정값으로 나누어서 계산하며 상대표준오차 공식은 다음과 같음

① 도시별 상대표준오차

- 비 추정량
$$RSE(\hat{R}_i) = \frac{\sqrt{\widehat{Var}(\hat{R}_i)}}{\hat{R}_i} \times 100$$
- 회귀 추정량
$$RSE(\hat{\beta}_i) = \frac{\sqrt{\widehat{Var}(\hat{\beta}_i)}}{\hat{\beta}_i} \times 100$$

② 전체 상대표준오차

- 비 추정량
$$RSE(\hat{R}_c) = \frac{\sqrt{\widehat{Var}(\hat{R}_c)}}{\hat{R}_c} \times 100$$
- 회귀 추정량
$$RSE(\hat{\beta}_c) = \frac{\sqrt{\widehat{Var}(\hat{\beta}_c)}}{\hat{\beta}_c} \times 100$$

- 상대표준오차의 계산 결과를 이용하여 승인통계 기준에 어느 정도 맞는지를 평가하여야하며 이를 기준으로 최적의 표본 수가 결정될 수도 있음

3. 교통유발원단위 분석결과

가. 영상자료를 이용한 분석결과

- 평일에 얻어진 150개의 영상자료가 분석에 사용되었음
- 도시별, 용도별로 정리한 후 비추정법과 회귀추정법을 이용하여 원단위 평균 추정값과 표준 오차 그리고 상대표준오차를 구함

- 도시별, 용도별 차량유발 원단위 결과를 살펴보면 비모형을 이용한 비추정 결과가 회귀모형을 이용한 회귀추정에 비해 좋은 결과를 보여주고 있으며 각 도시별로 계수 추정값은 큰 차이를 보이고 있음
- 사람유발 원단위 추정 결과도 차량유발 원단위 추정 결과와 유사하게 도시별, 용도별로 다른 추정 계수를 보이고 있음

1) 전국 차량유발 원단위 추정 결과

- 전국 차량유발 원단위에 대하여 비모형에 의한 추정결과와 회귀모형에 의한 결과를 비교함
 - － 판매시설 부문의 경우 비모형의 상대표준오차가 14.07로 회귀모형의 26.74에 비해 작게 나오고 이러한 결과는 업무 부문에서도 확인할 수 있음
 - － 반면 관람, 숙박 그리고 의료시설 부문의 경우에는 회귀모형 결과가 우수함. 그러나 이 경우의 값들은 큰 차이를 보이고 있지 않음

<표 6- 5> 영상자료의 전국 차량유발원단위 분석(평일)

| 용도시설 | 모형 | 추정값 | 표준오차 | 상대표준오차 |
|--------|------|--------|-------|--------|
| 판매시설 | 비모형 | 145.65 | 20.50 | 14.07 |
| | 회귀모형 | 92.86 | 24.83 | 26.74 |
| 관람집회시설 | 비모형 | 63.20 | 7.17 | 11.34 |
| | 회귀모형 | 54.35 | 5.56 | 10.23 |
| 숙박시설 | 비모형 | 49.49 | 4.76 | 9.62 |
| | 회귀모형 | 49.91 | 4.24 | 8.49 |
| 업무시설 | 비모형 | 70.37 | 8.48 | 12.05 |
| | 회귀모형 | 73.00 | 12.66 | 17.35 |
| 의료시설 | 비모형 | 110.18 | 8.26 | 7.97 |
| | 회귀모형 | 92.41 | 6.21 | 6.72 |

2) 전국 사람유발 원단위 추정 결과

- 비모형과 회귀모형을 이용하여 전국 사람유발 원단위 평균값을 추정하고 그 결과를 비교하였으며 모든 용도시설에서 비추정 결과가 우수한 것을 확인 할 수 있음

<표 6- 6> 영상자료의 전국 사람유발원단위 분석(평일)

| 용도시설 | 모형 | 추정값 | 표준오차 | 상대표준오차 |
|--------|------|--------|--------|--------|
| 판매시설 | 비모형 | 686.04 | 76.06 | 11.09 |
| | 회귀모형 | 529.96 | 100.88 | 19.03 |
| 관람집회시설 | 비모형 | 307.00 | 45.08 | 14.68 |
| | 회귀모형 | 259.53 | 43.72 | 16.85 |
| 숙박시설 | 비모형 | 177.24 | 16.29 | 9.19 |
| | 회귀모형 | 182.60 | 18.82 | 10.31 |
| 업무시설 | 비모형 | 285.34 | 40.14 | 14.07 |
| | 회귀모형 | 266.75 | 61.63 | 23.11 |
| 의료시설 | 비모형 | 521.70 | 56.14 | 10.76 |
| | 회귀모형 | 403.31 | 77.45 | 19.20 |

나. 설문자료를 이용한 분석결과

- 2,025개의 시설물 담당자 설문자료 결과를 분석하였으며 설문항목에 사람유발 자료가 없으므로 차량유발 원단위 분석만 수행함
- 도시별, 용도별 차량유발 원단위 추정 결과를 살펴보면 일부 도시에서는 비모형을 이용한 비추정결과가 우수하고, 일부 도시에서는 회귀모형을 이용한 결과가 우수한 것을 확인할 수 있는데 이는 자료의 분산 특징에 따라 결과가 다르게 나오기 때문임
- 동일한 용도의 지역별 비교를 살펴보면 추정된 계수값이 매우 다른 것을 확인할 수 있으며 같은 지역의 용도별 결과도 서로 다른 것을 확인 할 수 있음 즉 차량유발 원단위 추정 결과는 도시별, 용도별로 다르다는 것을 확인할 수 있음
- 도시별, 상세용도별 결과를 살펴보면 상세구분별 또한 차량유발 원단위가 다른 것을 확인할 수 있음

1) 전국 차량유발 원단위 추정 결과

- 전국 용도별 차량유발 원단위 분석 결과 비모형이 회귀모형에 비해 모든 부문에서 우수한 것을 확인할 수 있으며 상세 용도별 결과에서도 비모형 결과가 회귀모형의 결과보다 우수한 것으로 나타났음

<표 6- 7> 설문자료의 전국 용도별 차량유발원단위 분석(평일)

| 용도시설 | 모형 | 추정값 | 표준오차 | 상대표준오차 |
|--------|------|------|------|--------|
| 판매시설 | 비모형 | 48.5 | 5.7 | 11.71 |
| | 회귀모형 | 25.9 | 6.2 | 23.98 |
| 관람집회시설 | 비모형 | 17.6 | 4.7 | 26.85 |
| | 회귀모형 | 6.0 | 4.4 | 73.29 |
| 숙박시설 | 비모형 | 5.9 | 1.1 | 18.02 |
| | 회귀모형 | 4.9 | 1.1 | 21.46 |
| 업무시설 | 비모형 | 15.7 | 0.5 | 3.19 |
| | 회귀모형 | 14.2 | 1.1 | 7.99 |
| 의료시설 | 비모형 | 39.2 | 6.3 | 16.01 |
| | 회귀모형 | 32.1 | 5.5 | 17.12 |

다. 내부자료를 이용한 분석결과

- 시설물 내부자료를 대상으로 교통유발 원단위를 분석함
 - － 내부자료의 수는 약 1,000개로 차량유발 자료와 사람유발 자료로 구성됨
 - － 수집가능한 내부자료의 특성차이로 인하여 자료를 주중, 주말, 평균자료로 재구성하였음
 - － 토요일과 일요일 구별 없이 주말자료로 통합되어 있어 주중과 주말로 구분하여 분석하였음
 - － 도시별, 용도별로 정리한 후 내부자료 추정값, 영상자료 추정값 그리고 설문자료 추정값을 사람유발 그리고 차량유발로 나누어 비교하였음
- 도시별, 용도별 차량유발 원단위 추정 비모형 결과를 살펴보면 내부자료 추정값과 설문자료 추정값의 결과가 영상자료 추정값에 비해 유사하게 나타났음
 - － 내부자료상 설문지 응답결과와 유사한 시설빈도가 높음

1) 전국 차량유발 원단위 추정 결과

- 전국의 용도별 자료를 주중과 주말로 나누어 각 자료별로 비교함
 - － 주중 평균 원단위 추정값을 비교하면 역시 내부자료 추정값과 설문자료 추정값이 유사하게 나온 반면 영상자료의 경우 매우 큰 값으로 추정이 되었음

<표 6- 8> 내부자료의 전국 용도별 차량유발원단위 추정 비교 결과(주중평균)

| 용도시설 | 모형 | 관리대장 추정값 | 영상자료 평일 추정값 | 설문자료 평일 추정값 |
|--------|------|-------------|----------------|----------------|
| 판매시설 | 비모형 | 51.9 | 145.65 | 48.5 |
| | 회귀모형 | 37.3 | 92.86 | 25.9 |
| 관람집회시설 | 비모형 | 25.3 | 63.20 | 17.6 |
| | 회귀모형 | 22.8 | 54.35 | 6.0 |
| 숙박시설 | 비모형 | 31.2 | 49.49 | 5.9 |
| | 회귀모형 | 31.2 | 49.91 | 4.9 |
| 업무시설 | 비모형 | 14.0 | 70.37 | 15.7 |
| | 회귀모형 | 13.9 | 73.00 | 14.2 |
| 의료시설 | 비모형 | 42.4 | 110.18 | 39.2 |
| | 회귀모형 | 30.4 | 92.41 | 32.1 |

<표 6- 9> 내부자료의 전국 용도별 차량유발원단위 추정 비교 결과(주말평균)

| 용도시설 | 모형 | 내부주말평균 추정값 | 영상자료 토요일 추정값 | 영상자료 일요일 추정값 |
|--------|------|---------------|-----------------|-----------------|
| 판매시설 | 비모형 | 169.7 | 202.3 | 194.9 |
| | 회귀모형 | 109.2 | 134.9 | 126.8 |
| 관람집회시설 | 비모형 | 178.7 | 97.3 | 78.5 |
| | 회귀모형 | 167.0 | 84.2 | 69.2 |
| 숙박시설 | 비모형 | 9.1 | 34.7 | - |
| | 회귀모형 | 9.1 | 37.3 | - |
| 업무시설 | 비모형 | 67.6 | - | - |
| | 회귀모형 | 67.6 | - | - |
| 의료시설 | 비모형 | 55.7 | - | - |
| | 회귀모형 | 52.7 | - | - |

2) 전국 사람유발 원단위 추정 결과

- 전국의 용도별 자료를 주중과 주말로 나누어 각 자료별로 비교함
 - 사람유발량의 경우, 설문자료 추정값이 얻어지지 않아 전체적인 비교가 어렵지만 내부자료의 추정값이 영상자료 추정값에 비해 전체적으로 작게 추정되었음

<표 6- 10> 내부자료의 전국 용도별 사람유발원단위 추정 비교 결과(주중평균)

| 용도시설 | 모형 | 내부추정값 | 영상자료 평일 추정값 | 설문자료 평일 추정값 |
|--------|------|-------|-------------|-------------|
| 판매시설 | 비모형 | 169.7 | 686.04 | - |
| | 회귀모형 | 109.2 | 529.96 | - |
| 관람집회시설 | 비모형 | 178.7 | 307.00 | - |
| | 회귀모형 | 167.0 | 259.53 | - |
| 숙박시설 | 비모형 | 9.1 | 177.24 | - |
| | 회귀모형 | 9.1 | 182.60 | - |
| 업무시설 | 비모형 | 67.6 | 285.34 | - |
| | 회귀모형 | 67.6 | 266.75 | - |
| 의료시설 | 비모형 | 55.7 | 521.70 | - |
| | 회귀모형 | 52.7 | 403.31 | - |

<표 6- 11> 내부자료의 전국 용도별 사람유발원단위 추정 비교 결과(주말평균)

| 용도시설 | 모형 | 내부주말평균 추정값 | 영상자료 토요일 추정값 | 영상자료 일요일 추정값 |
|--------|------|------------|--------------|--------------|
| 판매시설 | 비모형 | 238.0 | 995.0 | 969.6 |
| | 회귀모형 | 158.0 | 840.9 | 813.6 |
| 관람집회시설 | 비모형 | 485.4 | 561.9 | 493.1 |
| | 회귀모형 | 443.9 | 446.6 | 396.7 |
| 숙박시설 | 비모형 | 7.5 | 199.8 | - |
| | 회귀모형 | 7.5 | 171.7 | - |
| 업무시설 | 비모형 | - | - | - |
| | 회귀모형 | - | - | - |
| 의료시설 | 비모형 | 20.5 | - | - |
| | 회귀모형 | 15.2 | - | - |

제3절 교통유발원단위 영향력 분석

1. 원단위 영향력 분석_데이터 마이닝

가. 통행량과 개별 요인 상관관계 분석

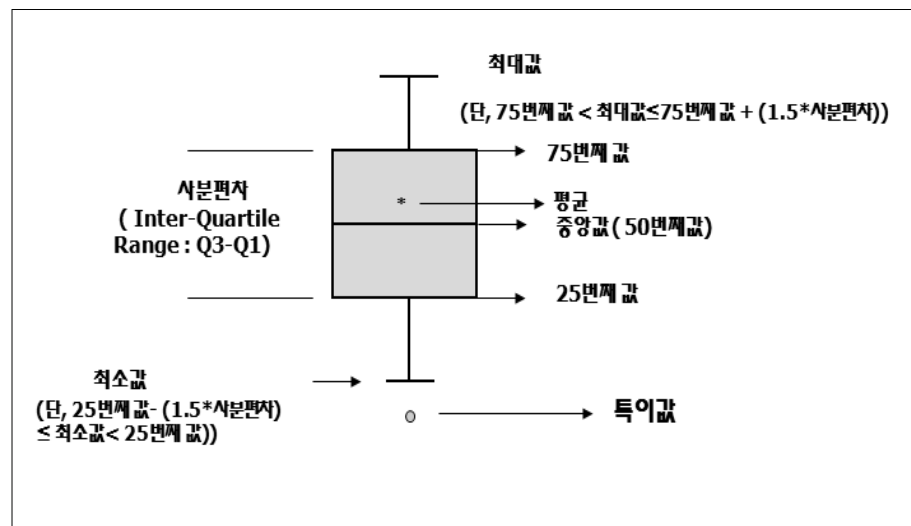
- 개별요인의 유의성 분석은 통계적인 방법과 직관적인 방법인 그래프를 이용한 2가지 방식으로 수행함
- 요인이 연속형인 경우는 통계적 검증 방법인 상관분석을 활용하며, 요인이 범주형인 경우는 그래프를 이용함
- 단일 변수만을 고려할 때의 중요성이 다수변수를 동시에 고려할 때도 중요성이 있다는 것을 의미하는 것은 아니므로 단일변수 검토에만 의존하는 것은 위험성이 존재함

1) 상관분석

- 두 변량 모두 연속형인 경우의 분석방법으로, 한 쪽이 증가함에 따라 다른 한 쪽이 증가 또는 감소하는 경우의 두 요인 관계를 의미함
 - 증가할 때 같이 증가하면 양의 상관관계, 증가할 때 감소하면 음의 상관관계라고 하며, 두 변수간의 선형관련성에 대한 분석을 상관분석이라 함
 - 상관관계를 측정하는 척도인 상관계수(R)는 다음과 같은 특징이 존재 함
 - 1과 -1 사이의 값을 가짐
 - 1과 -1사이의 값에 근접할수록 강한 상관관계를 의미 함
 - 0에 근접할수록 약한 상관관계를 의미 함
- $0 > R$: 양의 상관관계 (변수 1이 증가하면, 변수 2도 증가)
 $0 = R$: 무상관
 $0 < R$: 음의 상관관계 (변수 1이 증가하면 변수 2는 감소)
 $R = |1|$: 완벽한 직선관계
- 결과 분석시 상관관계는 인과관계가 아닐 수도 있다는 것에 주의해야 함

2) 그래픽 활용 - BOX PLOT

- 연속형 자료에서 사용되는 그래프로 한 개의 연속형 변수의 분포를 파악할 때 보다는 두 개 이상의 집단의 분포를 비교할 때 사용하는 그래프임
- 분포의 대칭성, 자료의 중심위치, 산포의 정도, 특이값 등을 파악하기에 용이함
- 주요 요인에 따른 차량/사람 통행량을 Box Plot으로 보여주며, 100%, 75%, 50%, 25%, 0%에 해당되는 값도 보여줌



<그림 6- 1> Box Plot 설명

3) 통행량과 개별요인 분석결과

<표 6- 12> 통행량과 개별 요인별 상관관계 분석 요약

| 구분 | 내용 |
|---------------------|---|
| 기본정보 (시설용도, 인구규모 등) | 판매/의료시설, 인구규모 10-30만/100만 이상일때 통행량 많음 |
| 면적, 고용자 관련 | 통행량과 상관관계 높음 |
| 시설별 특성 | 통행량과 상관관계 높음 |
| 반경 500M내의 대중교통현황 | 지하철 관련하여 양의 상관관계 (특히 사람 통행량) |
| 셔틀버스 관련 | 셔틀버스 운행대수와 통행량과 양의 상관관계 |
| TDM시행 관련 | 시행하는 경우 통행량이 많음 |
| 주차장현황 관련 | 자주식 비중이 높을수록 통행량이 많음 주차장 개방 시간과 통행량은 음의 상관관계 |
| 이용자행태 관련 | 평일에 조사된 자료에서 성별, 승용차이용이유-노약자동반, 근무자로서 방문, 시설물 특성과 관련된 방문인 경우와 상관관계 존재 |

나. 데이터마이닝을 이용한 영향요인 분석

1) 데이터 마이닝 개요

- 기업의 경쟁력 확보를 위한 의사 결정을 위해 유용한 정보 제공을 목적으로 함
- 대규모로 저장된 데이터로부터 유용한 패턴이나 규칙을 찾기 위해 여러 가지 분석 기법들 (분류, 군집화, 연관성, 예측 등)을 사용하는 반복적인 과정임

① 변수선택노드 (Variable Selection Node)

- 변수선택노드에서는 아래와 같은 2단계로 종속변수에 영향력을 주는 요인(변수)들을 선정함
 - 1단계 : 종속변수와 각 변수의 결정계수(R^2)를 계산한 후, 결정계수의 기준 값 (기본: 0.005)보다 작은 값을 가진 변수들은 기각함
 - 2단계 : 1단계에서 기각 되지 않은 변수들 중 단계적 회귀분석(Stepwise R-square regression)을 활용하여 변수들이 추가되었을 때 Stepwise R^2 임계기준(기본 0.0005) 보다 높아지지 않으면 기각함
 - 결정계수 (R^2) : 상관계수를 제곱한 것으로서 종속변수를 얼마나 설명하는가를(설명력) 나타내는 지표임
- 변수선택 절차는 AOV16 변수(연속형 변수를 최대 16개의 값을 갖는 명목형 변수로 분할하는 비연속형 변수)들을 포함시켜 비선형 특성을 고려하고 AOV16을 포함한 입력변수 간의 양방향 상호작용을 포함시켜 가능한 상호작용을 고려할 수 있음
- 높은 비율(50%이상)의 결손자료를 포함하는 입력변수를 발견하고 제거함

② 의사결정나무 (Decision Tree)

- 의사결정나무는 주어진 데이터를 분류하거나 예측하는 목적으로 사용됨
- 의사결정나무의 각 마디에서 분리변수와 분리기준은 목표변수의 분포를 가장 잘 구별해주는 방향으로 분할하는데, 목표변수의 분포를 얼마나 잘 구별하는가에 대한 측정치로 순수도(purity) 또는 불순도(impurity)를 사용
 - 분할 기준(splitting rule)의 선택
 - 분할을 계속할 것인지 그만할 것인지를 결정(stopping rule and pruning rule)

$$I(v; T) \propto \sqrt{\sum_{\tau \in T} a(s_v, \tau) \Delta SSE(\tau)}$$

where the sum is over nodes τ in T , and s_v denotes the primary or surrogates rule using v , $a(s_v, \tau)$ is the measure of agreement for the rule using v in node τ :

$$a(s_v, \tau) = \begin{cases} 1 & \text{if } s_v \text{ is the primary splitting rule} \\ \text{agreement} & \text{if } s_v \text{ is a surrogate rule} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$\Delta SSE(\tau)$ is the reduction in sum of square errors from the predicted values:

$$\Delta SSE(\tau) = SSE(\tau) - \sum_{b \in B(\tau)} SSE(\tau_b)$$

$$SSE(\tau) = \sum_{i=1}^{N(\tau)} (Y_i - \hat{Y}(\tau))^2$$

where

$B(\tau)$ = set of branches from τ
 τ_b = child node of τ in branch b
 $N(\tau)$ = number of observations in τ
 $\hat{Y}(\tau)$ = average Y in training data in τ

<그림 6- 3> 의사결정나무 알고리즘

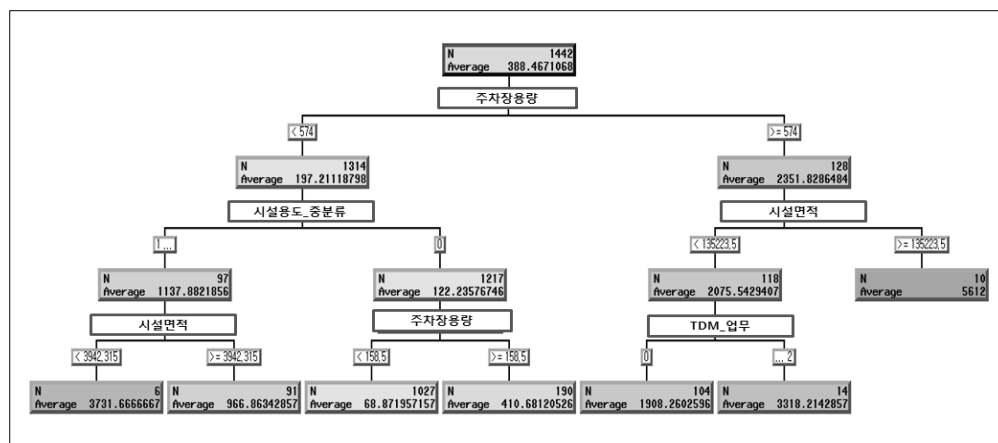
2) 영향요인 분석방향

- 종속변수 차량통행(설문조사), 사람통행(영상조사), 차량통행(영상조사), 차량이용비율(이용자 행태조사)에 대해서 각각 영향요인을 파악함
- 시설 특성 변수는 시설용도별로 영향요인을 분석하는 경우에만 사용하고 영상조사방법으로 수집한 종속변수 사용 시 의사결정나무는 전체 요인만을 대상으로 수행하며 변수선택노드에서는 인구규모별/시설용도별 영향요인분석만 수행함
- 의사결정나무는 전체 요인 이용 vs 영향력이 높은 요인 제외 두 가지 경우로 수행함
 - 영향도가 큰 변수(면적/고용자수 관련요인)에 의해 영향도가 작은 요인들의 관계를 알기 어려움
 - 분석 건수가 어느 정도 규모일 경우, 분석의 안정성을 고려하지 않고 의사결정나무의 깊이(depth)를 크게 하는 방법으로 영향도 작은 요인들 간의 관계를 찾아볼 수도 있으나 모형 생성의 목적보다 영향요인들을 파악하기 위한 것이므로, 기존에 알고 있는 통행량에 영향을 주는 요인들을 제외한 다른 요인들의 영향파악도 의미가 있음

3) 영향요인 분석결과

① 차량통행량(설문조사) 분석

- 차량통행량(설문조사)에 가장 큰 영향을 미치는 요인은 주차장 용량으로 나타났으며, 그 다음으로는 시설면적, 시설용도, 화물전용 주차장 용량, 시차출근제나 재택근무제와 같은 업무 관련 TDM수행, 총고용자 순으로 나타남



<그림 6- 4> 의사결정나무: 차량통행량(설문조사), 전체요인

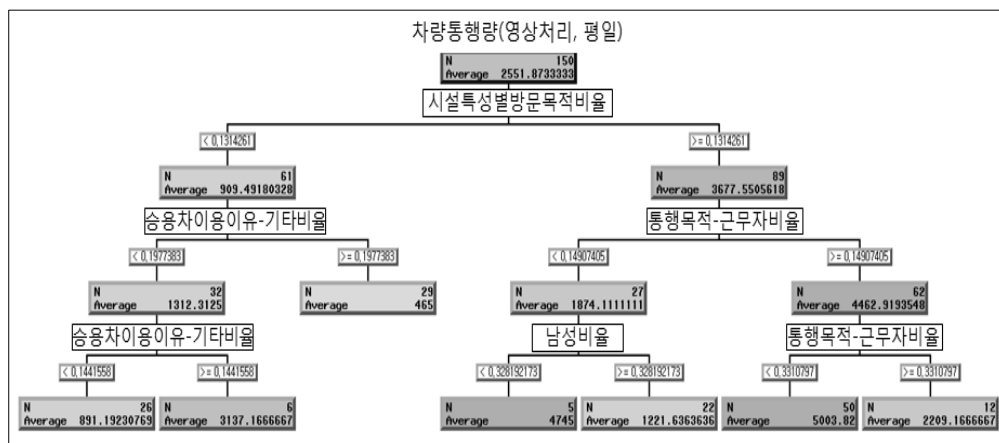
- 나열된 요인은 변수선택노드의 연속형 종속변수의 최종 변수 선택단계인 단계적 회귀분석 통해 선택된 요인으로 결정계수가 높은 순임

<표 6- 13> 차량통행량(설문조사) 영향요인, 전체 요인

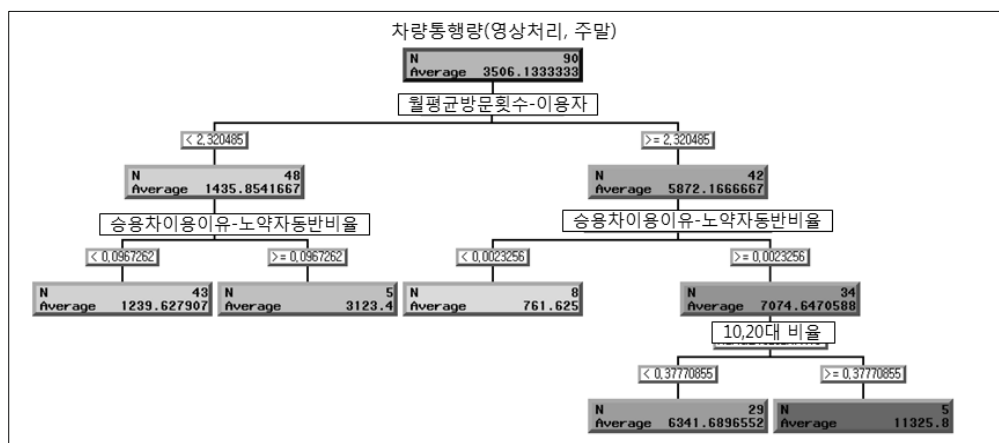
| 변수선택노드로 최종 선택된 요인 | 의사결정나무로 선택된 요인 | 중요도 |
|----------------------|----------------|--------|
| 주차장용량 | V | 1 |
| 시설용도_중분류 | V | 0.3954 |
| 주차장면적 | | |
| 시설면적 | V | 0.5168 |
| 화물전용용량 | V | 0.2034 |
| TDM_업무 | V | 0.1674 |
| 총 고용자수 | V | 0.0926 |
| 지역 | | |
| TDM_환경 | | |
| TDM_대중교통 | | |
| TDM_승용차 | | |
| TDM 시행여부 | | |
| 총면적 | | |

② 차량통행량(영상조사) 분석

- 차량통행량은 평일과 주말의 영향요인이 다르게 채택되었음
- 평일 차량통행량인 경우, 시설현황관련 요인들에 대해서 주말 통행량보다 더 많은 영향을 받고 있음
- 셔틀운행대수, 반경500M내_지하철역수, 승용차 이용이유 중 대중교통불편 비율과 같이 대중교통과 관련된 요인이 주말보다 많이 채택됨
- TDM 시행정책 중 대중교통과 관련된 부분은 채택되지 않았으며, 승용차 관련한 시행 정책은 평일차량통행량에서만 채택됨
- 30-40대 비율, 주차면적 그리고 주차장 자주식비율과 같이 주차장시설과 관련된 요인들은 주말차량통행량에서만 영향요인을 채택됨



<그림 6- 5> 의사결정나무: 차량통행량(영상조사, 평일), 이용행태요인



<그림 6- 6> 의사결정나무: 차량통행량(영상조사, 토요일), 이용행태요인

<표 6- 14> 차량통행량(영상조사, 평일) 영향 요인, 이용행태 요인

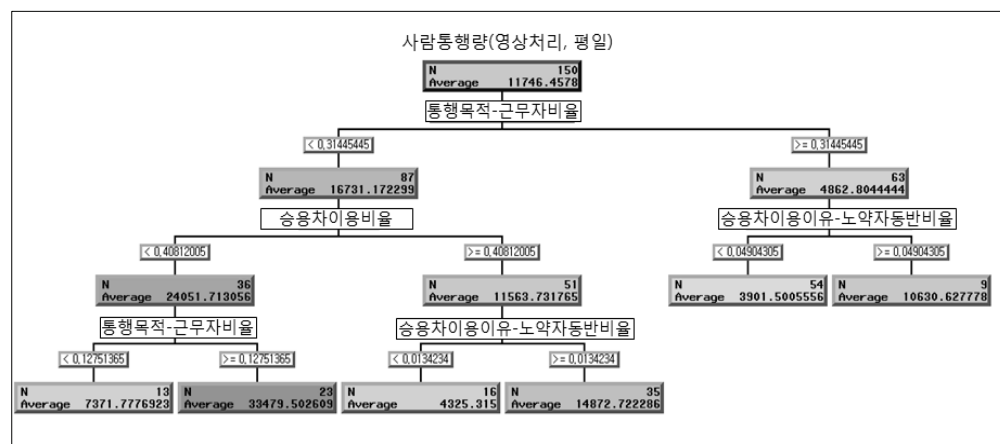
| 요인 | 중요도 |
|--------------|--------|
| 시설특성별 방문목적비율 | 1 |
| 통행목적근무자비율 | 0.8527 |
| 남성비율 | 0.4662 |
| 승용차이용이유기타비율 | 0.3579 |

<표 6- 15> 차량통행량(영상조사, 토요일) 영향 요인, 이용행태 요인

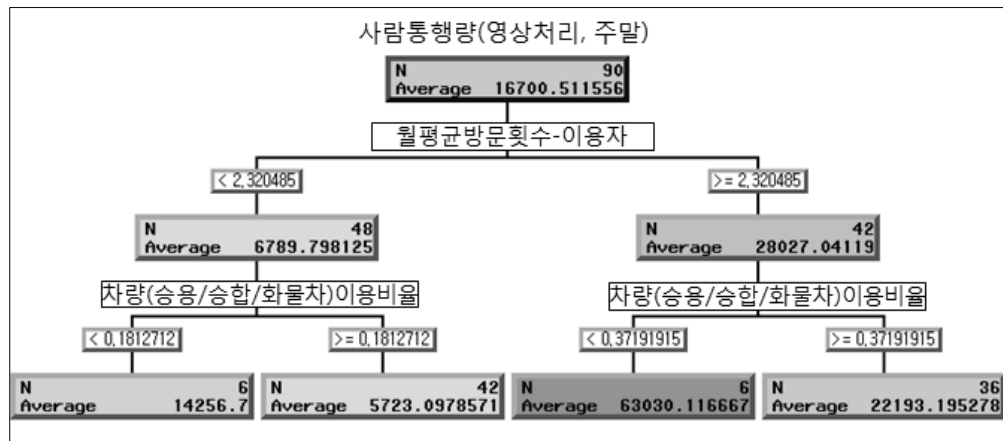
| 요인 | 중요도 |
|----------------|--------|
| 월평균방문횟수-이용자 | 1 |
| 승용차이용이유노약자동반비율 | 0.7884 |
| 10,20대 비율 | 0.4902 |
| 통행목적근무자비율 | 0.3985 |
| 30,40대 비율 | 0.2898 |

③ 사람통행량(영상조사) 분석

- 평일 사람통행량인 경우, 이용자행태 요인이 차량통행량보다 많이 채택되었으며, 방문목적이 업무이거나, 시설특성에 따른 이유 그리고 승용차 이용이유가 짐이 많음 등은 평일사람 통행량에서만 채택됨
- 반경500M내 철도역수, 주차장 기계식비율이 평일 사람통행량에서 채택됨
- 50대이상 비율, 주차면적, 주차장 시설종류가 주말사람통행량에서만 채택됨



<그림 6- 7> 의사결정나무: 사람통행량(영상조사, 평일), 이용행태요인



<그림 6- 8> 의사결정나무 : 사람통행량(영상조사, 토요일), 이용행태요인

<표 6- 16> 사람통행량(영상조사, 평일) 영향요인, 이용행태 요인

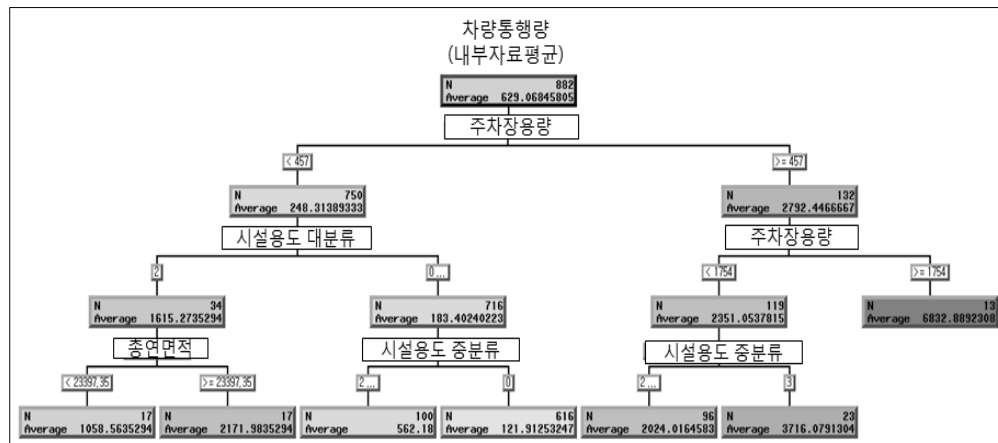
| 항목 | 중요도 |
|-----------------|--------|
| 방문목적_근무자비율 | 1 |
| 승용차이용비율 | 0.746 |
| 승용차이용이유_노약자동반비율 | 0.3892 |

<표 6- 17> 사람통행량(영상조사, 토요일) 영향요인, 이용행태 요인

| 항목 | 중요도 |
|------------------|--------|
| 한달평균방문횟수-이용자 | 1 |
| 차량(승용/승합/화물)이용비율 | 0.9417 |

④ 차량 통행량(내부자료) 분석

- 차량통행량(내부자료 평균값)를 종속변수로 하는 분석에서는 이용자행태자료는 결측률이 높기에 시설물설문조사 자료만을 대상으로 함
- 설문조사를 통한 차량통행량 분석결과와 마찬가지로 주차장용량이 가장 중요하였으며 시설대/중분류, 업무관련 TDM 시행여부, 총연면적이 주요요인으로 채택됨



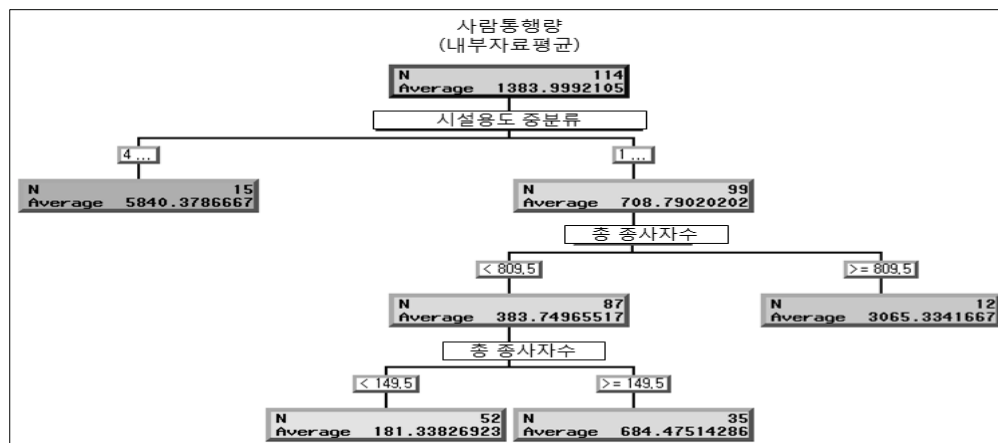
<그림 6- 9> 의사결정나무 : 차량통행량(내부자료), 전체요인

<표 6- 18> 차량통행량(내부자료) 영향요인, 전체요인

| 변수선택노드로 최종 선택된 요인 | 의사결정나무로 선택된 요인 | 중요도 |
|-------------------|----------------|--------|
| 주차용량 | v | 1.0000 |
| 시설용도_중분류 | v | 0.3012 |
| TDM_업무관련_시행개수 | v | 0.1990 |
| 화물전용 | | |
| 서틀운행대수 | | |
| 주차면적(m²) | | |
| 총면적(m²) | v | 0.2113 |
| TDM_환경관련_시행개수 | | |
| TDM_대중교통관련_시행개수 | | |
| TDM_승용차관련_시행개수 | | |
| TDM시행종류 | | |
| 대지면적 | | |
| 시설영업시간 | | |
| 주차장운영시간 | | |
| 주차장_기계식비율 | | |
| 인구규모 | | |
| 시설용도_대분류 | v | 0.2617 |

⑤ 사람 통행량(내부자료) 분석

- 사람통행량의 경우 시설용도 중분류(백화점, 대형마트, 일반업무, 종합병원 등) 총 종사자수가 가장 중요한 영향요인임. 즉, 사람이 많이 몰리는 대형 판매시설이나 종사자가 많은 업무 시설의 사람통행량이 높을 것으로 판단할 수 있음
- 면적관련 요인들이 변수선택노드에서는 선택되었으나 의사결정나무에서는 제외된 것을 보면 면적크기보다 총 종사자수의 직접적인 영향이 큰 것을 알 수 있음



<그림 6- 10> 의사결정나무: 사람통행량(내부자료), 전체 요인

<표 6- 19> 사람통행량(내부자료) 영향요인, 전체 요인

| 변수선택노드로 최종 선택된 요인 | 의사결정나무로 선택된 요인 | 중요도 |
|-------------------|----------------|--------|
| 시설용도_중분류 | v | 1.0000 |
| 총 종사자수 | v | 0.4869 |
| 반경500M내_버스노선수 | | |
| 반경500M내_버스정류장수 | | |
| 반경500M내_철도역수 | | |
| 셔틀운행대수 | | |
| 시설물개방시간 | | |
| 주차장운영시간 | | |
| 시설면적(m²) | | |
| 주차용량 | v | 0.0536 |
| 주차면적(m²) | | |
| 총연면적(m²) | | |
| TDM시행종류 | | |
| TDM_대중교통관련_시행개수 | | |

2. 원단위 영향력 분석_통계학적 접근

가. 설문조사 원자료를 이용한 회귀모형 변수선택

1) 전통적 변수선택법

- 설문자료에는 많은 수의 요인 또는 독립변수가 존재하므로 통계적인 방법을 통하여 종속변수 또는 관심변수에 영향을 주는 독립변수를 선택
- 독립변수 중에 다중공선성이 존재할 경우에는 유의한 독립변수를 선택하여야 함
- 변수선택법은 전진선택법(forward selection), 후향제거법(backward elimination), 단계적 선택법(stepwise selection) 등이 있으며 본 연구에서는 이중에서 단계적 선택 방법을 이용하여 변수를 선택하였음
- 조사자료의 원자료 수는 2,025개이나 이중에서 결측값이 많아 원자료를 그대로 이용할 경우에는 모든 독립변수를 사용하여 변수를 선택할 수 없는 경우가 있음
 - 예를 들어 종속변수로 통행량을 사용하게 되면 통행량 자료에는 약 1,450개의 자료가 있고 나머지는 결측값임. 또한 각 독립변수 마다 결측값이 있고, 결측값이 있는 자료는 회귀분석의 변수선택 시 사용되지 않으므로 많은 수의 독립변수를 사용할 수 없음
 - 이를 해결하기 위해 원자료 중에서 중요하다고 판단되는 독립변수를 먼저 선택하고, 이 변수만을 이용하여 변수선택을 실시하였음

2) 변수선택 결과

- 100만 이상 도시 결과를 살펴보면 각 도시별로 다른 결과를 보임
 - 전체적으로 차량 통행량에 영향을 주는 변수는 주차장 용량, 반경 500m내 버스 노선 수 그리고 셔틀 버스 운행여부임. 또한 건물 면적도 영향을 주는 것으로 나타남
- 100만 미만 도시의 경우 차량 통행량에 영향을 주는 변수로 대도시와 달리 건물의 면적 변수가 가장 영향을 주는 것으로 나타났음

<표 6- 20> 단계적 선택법을 이용한 지역별 선택 독립변수 수 인구 100만 이상 도시

| 독립변수 | 100만 이상 | | | | | | | | | 계 |
|---------------------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| | 서울 | 부산 | 인천 | 대구 | 대전 | 광주 | 울산 | 창원 | 수원 | |
| 반경 500 m 내 버스노선 수 | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | | 4 |
| 반경 500 m 내 버스 정류장 수 | | | | | | | | | | |
| 반경 500 m 내 철도노선 수 | | | | | | | | | | |
| 반경 500 m 내 버스 정류장 수 | | | | | | | | | | |
| 반경 500 m 내 지하철 노선 수 | | 1 | | | 1 | | | | | 2 |
| 반경 500 m 내 지하철 노선 수 | | 1 | | | 1 | | | | | 2 |
| 주차요금여부 | | | | | | | | | | |
| 주차요금 | | | | | | | | 1 | | 1 |
| 셔틀버스 운행 횟수 | | | | | | | | | | |
| 셔틀버스운행여부 | 1 | | | 1 | | | | 1 | | 3 |
| 건물의 시설면적(m^2) | | | | | | | | | | |
| 건물의 대지면적(m^2) | | | | | | | | | | |
| 주차외면적(m^2) | | | | | | | | 1 | | 1 |
| 건물의 주차용량 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 7 |
| 건물의 주차면적(m^2) | | | | | 1 | | | | | 1 |
| 건물의 총 연면적(m^2) | | | | 1 | | 1 | | | | 2 |
| TDM 운영여부 | | 1 | 1 | | | | | | | |

<표 6- 21> 단계적 선택법을 이용한 지역별 선택 독립변수 수 인구 100만 미만 도시

| 독립변수 | 50~100 | | 30~50 | | 10만 이상 | | | | |
|---------------------|--------|----|-------|----|--------|----|----|----|----|
| | 청주 | 전주 | 제주 | 파주 | 춘천 | 아산 | 양산 | 목포 | 경산 |
| 반경 500 m 내 버스노선 수 | | | | | | | | | |
| 반경 500 m 내 버스 정류장 수 | | | 1 | | | | | | |
| 반경 500 m 내 철도노선 수 | | | | | | | | | |
| 반경 500 m 내 버스 정류장 수 | | | | | | | | | |
| 반경 500 m 내 지하철 노선 수 | | | | | | | | | |
| 반경 500 m 내 지하철 노선 수 | | | | | | | | | |
| 주차요금여부 | | | | | | | | | |
| 주차요금 | | | | | | | | | |
| 셔틀버스 운행 횟수 | | | | | | | | | |
| 셔틀버스운행여부 | | | | | | | | | |
| 건물의 시설면적(m^2) | 1 | | | | | | | | |
| 건물의 대지면적(m^2) | | | | 1 | | | | | 1 |
| 주차외면적(m^2) | | | | | | | | | |
| 건물의 주차용량 | | | 1 | | | | | | |
| 건물의 주차면적(m^2) | | 1 | | | | | | | |
| 건물의 총 연면적(m^2) | 1 | | | | | | | | |
| TDM 운영여부 | | | | 1 | | | | | |

나. 설문조사 원자료를 이용한 LASSO 변수선택

1) LASSO (least absolute shrinkage and selection operator)

- LASSO는 독립변수의 수가 많아 다중공선성이 있을 경우에 사용하는 방법으로 기본적으로 회귀분석과 같은 개념을 갖고 있음
- 전통적 변수 선택과 달리 추정된 회귀계수의 추정값에 벌점(penalized)을 주는 회귀분석법임
- 벌점을 주는 방법으로는 능형회귀(ridge regression)도 있으나 본 연구에서는 최근 많은 연구가 진행되고 있고, 우수한 성능을 주는 것으로 알려진 LASSO를 사용하였음
- LASSO에 의한 추정된 회귀식은 다음과 같이 구해짐

$$\hat{\beta}^{LASSO} = \operatorname{argmin}_{\beta} \sum_{i=1}^n (y_i - \beta_0 - \sum_{j=1}^p x_{ij} \beta_j)^2$$

$$\text{subject to } \sum_{j=1}^p |\beta_j| \leq s$$

$$\text{또는 } \hat{\beta}^{LASSO} = \operatorname{argmin}_{\beta} \left[\frac{1}{2} \sum_{i=1}^N (y_i - \beta_0 - \sum_{j=1}^p x_{ij} \beta_j)^2 + \lambda \sum_{j=1}^p |\beta_j| \right]$$

- 이 방법은 최근 개발된 “R” 또는 “SAS”를 이용하여 결과를 얻을 수 있음
- 본 연구에서는 원자료를 이용하여 변수를 선택하기 때문에 모든 독립변수를 사용하지 않고, 중요하다고 판단되는 독립변수를 사용하여 변수선택을 실시하였음

2) 변수선택 결과

- 전국 용도별 그리고 도시의 인구 규모별로 LASSO를 이용하여 차량 통행량에 영향을 주는 변수를 선택하였음
- 전국 자료를 이용하여 얻은 결과를 살펴보면 서틀 운행 여부, 건물의 시설면적, 건물의 주차용량, 건물의 주차면적 및 TDM운행여부가 선택되었음
 - 건물의 주차면적 추정 계수가 음수가 나와 추가적인 분석이 필요하며 이는 전국자료를 이용할 경우 도시 규모와 부문을 고려하지 않았기 때문으로 판단됨
- 용도별 분석 결과를 살펴보면 모든 부분에서 주차용량이 선택되었음

- 업무와 의료 부문에서는 건물의 대지면적과 총고용인수가 추가로 선택되었음
- 100만 이상 도시 결과를 살펴보면 셔틀운행 여부, 건물의 시설면적, 건물의 주차용량, 건물의 주차면적 그리고 TDM 운영여부가 선택되었음
- 이결과는 전국 자료를 이용한 결과와 일치하나 주차면적의 부호가 양으로 바뀌었음
- 50만~100만 미만 도시의 경우 건물의 시설면적과 건물의 주차용량 그리고 총 고용인수가 선택되었으며 30만~150만 미만인 경우에는 건물의 주차용량, 그리고 10만 이하 도시의 경우에는 건물의 시설면적과 건물의 주차면적이 선택되었음

<표 6- 22> LASSO를 이용하여 선택된 독립변수(전국)

| 전국 | | |
|-------------------|-----------|----------|
| 모수 | 추정값 | R-square |
| 절편 | -13. 3139 | 0. 5289 |
| 셔틀버스 운행 여부 | 252. 7806 | |
| 건물의 시설면적(m^2) | 0. 0032 | |
| 건물의 주차용량 | 2. 5531 | |
| 건물의 주차면적(m^2) | -0. 0234 | |
| TDM 운영여부 | 303. 9723 | |

<표 6- 23> LASSO를 이용하여 선택된 독립변수(용도별)

| 용도시설 | 모수 | 추정값 | R-square |
|--------|-------------------|------------|----------|
| 판매시설 | 절편 | 1616. 7942 | 0. 1070 |
| | 건물의 주차용량 | 0. 7006 | |
| 관람집회시설 | 절편 | 42. 9458 | 0. 3076 |
| | 건물의 주차용량 | 1. 2404 | |
| 숙박시설 | 절편 | 9. 9329 | 0. 4898 |
| | 셔틀버스 운행 여부 | 34. 1119 | |
| | 건물의 주차용량 | 0. 4164 | |
| 업무시설 | 절편 | 15. 5171 | 0. 9454 |
| | 건물의 대지면적(m^2) | -0. 0001 | |
| | 건물의 주차용량 | 1. 4199 | |
| 의료시설 | 절편 | 117. 9699 | 0. 4511 |
| | 건물의 주차용량 | 0. 6338 | |
| | 총 고용인수 | 1. 0946 | |

다. 대체법을 이용한 회귀모형 변수선택

1) 대체법(imputation)

- 독립변수의 수는 약 100개로 매우 많기 때문에 모든 독립변수를 사용할 경우에는 결국으로 인해 변수선택에 사용된 자료는 매우 적을 수 있기 때문에 먼저 결측값에 대체(imputation)를 실시하였음. 최근 결측값의 발생이 빈번하고, 통계분석 결과의 정확성 향상을 위해 대체를 실시하고 있음
- 매우 다양한 대체 방법이 이미 연구되었으며 이를 실제 자료 분석에 사용하고 있음. 따라서 이미 연구된 결과를 위한 다양한 통계 패키지가 개발되었으며 대표적으로 사용되는 것은 SAS의 PROC/MI이며 이 방법은 다양한 형태의 자료에 쉽게 사용될 수 있으며 변수의 수와 무관하게 대체값을 얻을 수 있음
- 자료의 형태가 단조결측패턴인 경우에는 회귀분석 방법이나 경향점수(propensity score)등이 사용될 수 있으나 본 연구에서 사용된 원자료의 경우 단조결측패턴이 아니기 때문에 PROC/MI에서 기본적으로 사용하는 EM 알고리즘을 사용하였음
- EM 알고리즘은 결측자료가 있는 불완전자료에서 최대우도추정법을 사용하여 결측값을 대체함. 최대우도추정 시 자료의 분포가 다변량정규분포임을 가정하기 때문에 실제 자료에 “0”과 “1” 같은 자료는 변수 변환을 실시할 수 있도록 되어있음

2) 변수선택 결과

- 변수 선택 결과를 살펴보면 도시별로 영향을 주는 변수가 상이한 것을 확인할 수 있으며 가장 많은 지역에서 선택된 변수는 화물전용 주차장 현황으로 9개 도시에서 영향을 주는 변수로 확인되었음. 또한 8개 도시에서 영향을 주는 것은 업무시설업체수임

<표 6- 24> 단계적 선택법을 이용하여 선택된 독립변수 (차량통행량 전국)

| 구분 | 내용 |
|------|--|
| 독립변수 | 업무시설 전체 직원수, 기타시설 전체 직원수, 화물전용 주차장 현황, 업무시설 업체수, 소형 셔틀버스 운행대수, 시설 시작 시간, 주차요금차등제, 셔틀버스 운행 횟수, 건물의 시설면적 (m^2), 건물의 주차면적 (m^2), 승용차 함께타기, 배송시스템 개선, 시설물 주변 교통환경개선, 주차유도시스템 설치, 재택근무, 주차장 축소, 통근버스 운영, 시차출근제, 대중교통 보조금 지급 이용자, 승용차 요일제 운영, 승용차 2부제 운영, 승용차 5부제 운영 |

라. 대체법을 이용한 LASSO 변수선택

1) 변수선택 결과

- LASSO를 이용한 변수선택 결과 중에서 차량통행량을 종속변수로 하여 얻어진 변수선택결과임

<표 6- 25> LASSO를 이용하여 선택된 독립변수 (차량통행량 전국)

| 구분 | 내용 |
|------|------------------------------------|
| 독립변수 | 시설 종료 시간, 주차요금차등제, 주차외면적 (m^2) |

<표 6- 26> LASSO를 이용하여 선택된 독립변수 (차량통행량 용도별)

| 독립변수 | 판매시설 | 관람집회시설 | 숙박시설 | 업무시설 | 의료시설 |
|--------------|------|--------|------|------|------|
| CCTV 운영시간 | | | | 1 | |
| 업무시설 전체 직원 수 | | | | 1 | 1 |
| 기타시설 전체 직원 수 | | | | 1 | 1 |
| 건물의 주차용량 | | | | 1 | |

- LASSO를 이용한 변수선택 결과 중에서 차량원단위를 종속변수로 하여 얻어진 변수선택결과임

<표 6- 27> LASSO를 이용하여 선택된 독립변수 (차량원단위, 전국)

| 구분 | 내용 |
|------|---------|
| 독립변수 | 주차요금차등제 |

<표 6- 28> LASSO를 이용하여 선택된 독립변수 (차량원단위, 용도별)

| 독립변수 | 판매시설 | 관람집회시설 | 숙박시설 | 업무시설 | 의료시설 |
|---------------|------|--------|------|------|------|
| 업무시설 비상근 직원 수 | | | 1 | | |
| 기타시설 업체수 | | | 1 | | |

3. 원단위 영향력 분석_경제학적 접근

가. 차량 중심 통합적 회귀모형 설정

1) 교통유발 요소 기반 회귀분석 모형

① 회귀분석 모형 구축

- 시설입지로 유발된 교통량에 영향을 미치는 주요요소 중 하나로 시설의 크기를 들 수 있음. 특히 시설의 총연면적을 시설면적과 주차면적으로 구분하여 시설의 총량적 규모뿐 아니라 주차공간의 교통량 유발효과도 분리하여 측정하고자 함
- 시설의 규모 이외에도 시설 내 고용된 고용인의 수 역시 통행량 유발에 직접적인 영향을 미치는 것으로 판단, 총고용인 수를 회귀분석 모형에 추가함
- 대중교통의 접근성을 측정하기 위해 시설주변 반경 500m 이내 버스노선수, 지하철노선수 그리고 철도노선을 모형에 고려함
- 시설 내외 주차시설 역시 시설로 유입되는 통행량에 영향을 줄 수 있는 것으로 판단, 주차장 시설을 자주식과 기계식으로 분류함과 동시에 시설 외 주차공간의 크기도 고려함
- 시설의 지리적 입지조건이 통행 유발량에 미치는 영향도를 검증하기 위해 시설이 위치한 도시의 인구를 기준으로 100만 이상, 50~100만 미만, 30~50만 미만, 그리고 10~30만 미만의 도시로 구분함
- 시설의 유형 또한 유발된 통행량에 영향을 주는 것으로 판단, 시설의 유형을 크게 의료, 판매, 관람, 숙박 및 업무 시설로 구분하여 시설물 고유의 특성을 모형에 고려함

② 회귀분석 모형 수립

- 상기 기술된 요인들을 본 연구에서는 다음과 같은 회귀 분석모형을 수립함

$$y_i = \alpha + \sum_{j=1}^k \beta_j x_j + \gamma_1 tdm_{car} \times tdm_{public} + \epsilon_i$$

- 위 회귀식에서 y_i 는 시설 i 로 인해 유발된 차량 통행량, x_i 는 상기 기술된 영향요인들을 나타냄. 즉, 주차시설제외 총 연면적, 주차면적, 버스노선 수, 지하철노선 수,

철도노선 수, TDM 관련 변수 (차량규제 및 대중교통 유인책), 주차시설 관련 변수 (자주식/기계식/시설 외), 주차장 운영시간, 시설이 입지된 도시인구, 그리고 시설유형 (의료, 판매, 관람, 숙박 및 업무)를 나타냄. TDM 변수간의 상호보완관계를 검증하기 위해 두변수의 교차항을 삽입

- 마지막으로 ϵ_i 는 독립변수 요인들에 의해 설명되지 않는 나머지 모두 요인을 흡수하는 오차항임

2) 회귀분석 모형 추정 및 결과

① 차량통행량 회귀분석 모형 추정

- 본 회귀분석 모형 추정을 위해 최소자승법 (Ordinary Least Square)에 기반한 추정기법을 사용함
 - 최소자승 추정방식은 모형으로 설명되지 못하는 오차항 제곱의 합을 최소로 하는 매개변수들에 대한 추정계수를 산출함으로써 경제학 등의 사회과학분야에서 널리 통용되고 있는 방법임
 - 기본적인 최소자승추정법에 의한 모형은 독립변수와 오차항간의 독립성 및 오차항의 동분산성 (homoskedasticity)이라는 전제조건이 충족된 상태에서 가장 우수한 최우추정량을 (BLUE: Best Linear Unbiased Estimates) 산출하는 것으로 알려짐 (Greene, 2003)
- 시설의 규모/유형 등에 관계없이 관측된 자료를 최대한 이용하기 위하여 모든 관측치를 하나의 통합된 모형에 고려해 분석함
 - 본 모형의 계수 추정을 위한 기본적 가정인 동분산성 (homoskedasticity)이 유의한지를 판단하기 위해 실증적 분석에 앞서 먼저 기본변수들로 이루어진 회귀분석 모형을 구축하여 오차항을 계산한 후, 이들이 동분산성 가정에 위배되는지 여부를 검증함
- 오차항의 동분산성(homoskedasticity) 여부를 통계적으로 검증하기 위해 이분산성 (heteroskedasticity) 검정을 위한 Breusch-Pagan 검정법을 수행한 결과 오차항이 동분산성(homoskedasticity) 형태를 띠 것이라는 귀무가설을 1% 유의수준에서 기각할 수 있었음 ($\chi^2=3,593.39$, $p<0.01$)
- 따라서 회귀식을 전통적인 최소자승법에 의해 추정하기 보다는 White의 제안에 따라 임의의 형태를 지니는 이분산성을 고려한 후 추정모형의 표준오차를 구하는 방식을 택함 (White, 1980)

② 차량통행량 회귀분석 모형결과(설문조사 표본 모두를 내포한 모형 결과)

- 기존 연구들에서 언급되었던 것과 같이 본 설문조사에 기반한 결과에서도 시설의 총 주차면적을 제외한 총연면적이 차량통행량 유발의 주요 요소인 것으로 판명됨
- 하지만 주차면적 계수는 유의하지 않은 것으로 나옴. 이는 두 변수(총 연면적과 주차면적)간의 상관관계가 커서 기인한 것으로 추정됨
- 차량 통행량에 영향을 주는 주요요소 중 하나로 대중교통의 접근성을 들 수 있음. 이를 위해 시설반경 500m이내 버스/지하철/철도노선수를 분석모형에 추가한 결과, 버스노선수가 통행량 억제에 1% 유의수준 안에서 유의한 변수인 것으로 추정되었음 (계수값: -2.46 , $p < 0.01$)
- 본 연구에서는 하나의 정책적 수단으로서 교통수요 관리정책(TDM)의 효과가 상대적으로 미비함을 인지하고 다양한 TDM 정책의 상호보완적인 관계적 특성을 찾아내기 위해 TDM 정책을 크게 시설 내 차량진입의 규제와 대중교통 이용 촉진을 위한 보상책으로 구분함
- 이를 위해 TDM 관련 개별 정책의 효과성 뿐 아니라 개별 정책간의 상호교호 작용효과를 파악할 수 있으며 TDM의 두 가지 측면, 즉 규제적 측면과 대중교통 유인책 측면이 동시에 고려될 경우 차량유발량을 좀 더 효과적으로 억제할 수 있는 것으로 추정함 (계수값: -572.62 , $p < 0.1$)¹⁾
- 주차시설 유형에 따른 차량유발량에 대한 의미 있는 결과를 도출하였음. 본 연구를 위한 설문조사에서 주차시설에 관한 크게 3가지 유형을 파악하고 전체 주차시설 중 각각의 주차시설이 차지하는 비율을 계산함
- 주차시설 유형의 효과를 분석하기 위해 시설 외 주차시설을 기본으로 전제한 후, 시설 외 대비 자주식 또는 기계식 시설이 차량 유발량에 미치는 영향을 조사함. 기계식 시설의 비중이 시설 외 시설대비 상대적으로 높을수록 차량유발량이 감소하는 것으로 나타남
- 차량유발량에 영향을 미치는 요소로서 시설 고유의 특성을 들 수 있음. 이에 대한 효과를 통제하고 회귀모형에 반영하기 위하여 시설을 그 용도에 따라 업무, 의료, 판매, 관람 및 숙박 시설로 구분한 후 개별 용도시설을 0/1 이항변수로 취급하여 시간의 변화에 종속되지 않는 (time-invariant) 시설고유의 효과를 측정함. 아래 표에 의하면 의료 및 판매시설은 다른

¹⁾ 위 모형 추정결과 TDM (대중교통보조금) 변수의 계수값은 시설로 인한 차량유발량에 정(+)의 영향을 주는 것으로 나와 있음 (계수값: 889.2 , $p < 0.01$). 하지만 본 회귀분석 모형과 같이 조절효과를 검증하기 위한 교호작용 변수 (즉, TDM (차량규제) x TDM (대중교통보조금) 항목이 고려될 경우, 각 개별변수 추정치에 대한 해석적 의미는 중요하지 않음 (Kennedy, 2003)

조건이 동일하다고 가정 시 업무시설 대비 각각 709대 및 1,419대의 추가적인 차량통행을 유발하는 것으로 해석할 수 있음

- 본 모델의 설명력은 57%으로 적정수준이상으로 판단되며 모델전체의 유의성은 1% 신뢰수준에서 유의한 것으로 나타남

<표 6- 29> 차량유발 영향변수 분석 - 설문조사 결과 기반

| 요인 | 계수 (coeff.) | 표준오차 (s.e.) | t 값 |
|----------------------------|----------------|----------------|-------|
| 총 연면적 (주차면적제외) | 0.012 | 0.004 | 3.18 |
| 주차면적 | -0.003 | 0.007 | -0.41 |
| 총고용인수 | 0.289 | 0.139 | 2.07 |
| 대중교통 접근성 | | | |
| 버스노선수 | -2.44 | 0.95 | -2.58 |
| 지하철노선수 | -24.62 | 23.83 | -1.03 |
| 철도노선수 | -30.32 | 27.98 | -1.08 |
| TDM 관련 | | | |
| TDM (차량규제) | -144.70 | 112.00 | -1.28 |
| TDM (대중교통보조금) | 890.88 | 286.70 | 3.11 |
| TDM(차량규제) xTDM(대중교통보조금) | -572.62 | 3343.93 | -1.71 |
| 주차장 관련 | | | |
| 주차장 (자주식) | -34.95 | 27.48 | -1.27 |
| 주차장 (기계식) | -64.10 | 36.47 | -1.76 |
| 주차장 운영시간 | 2.72 | 8.09 | 0.34 |
| 인구 | | | |
| 인구: 30만 -50만 | 79.84 | 100.24 | 0.43 |
| 인구: 50만 -100만 | 57.82 | 102.20 | 0.57 |
| 인구: 100만 이상 | 129.51 | 101.96 | 1.27 |
| 시설종류 | | | |
| 의료 | 708.98 | 257.72 | 2.75 |
| 판매 | 1419.22 | 170.02 | 8.35 |
| 관람 | 140.44 | 108.20 | 1.30 |
| 숙박 | 15.62 | 84.40 | 0.19 |
| 상수항 | -107.20 | 222.99 | -0.48 |
| R square | 0.57 | | |
| 모델유의성 | 19.63 (p<0.01) | | |
| 관측수 | 1351 | | |

③ 차량통행량 회귀분석 모형 결과 (내부자료 평균)

- 총 주차면적을 제외한 총연면적이 차량유발량의 주요 요인인 것으로 추정되었음 (계수값: 0.014, $p < 0.01$)
- 기계식 주차시설 역시 다른 유형의 주차시설 대비 추가적인 차량유입을 억제하는 것으로 나왔으며, 업무시설 대비 의료와 판매 시설의 차량유발량이 높게 추정됨
- 대중교통의 접근성 및 TDM 관련 정책변수들은 통계적으로 유의하지 않은 것으로 추정됨. 하지만 각각 상이한 방식으로 조사된 차량통행량(즉 설문조사방식 및 시설 내부자료)간의 상관관계가 80%이상임을 감안할 때, 자료의 획득방식에 따른 두 분석결과의 차이는 분석에 이용된 자료의 수 차이에 어느 정도 기인할 수 있을 것으로 판단됨

<표 6- 30> 차량유발 영향변수 분석 - 시설 내부자료 평균

| 요인 | 계수 (coeff.) | 표준오차 (s.e.) | t 값 |
|--------------------------|----------------------|----------------|-------|
| 총 연면적 (주차면적제외) | 0.014 | 0.005 | 2.57 |
| 주차면적 | 0.003 | 0.013 | 0.25 |
| 총고용인수 | 0.179 | 0.174 | 1.03 |
| 대중교통 접근성 | | | |
| 버스노선수 | 0.823 | 3.180 | 0.26 |
| 지하철노선수 | -66.52 | 43.58 | -1.53 |
| 철도노선수 | -74.40 | 76.36 | -0.97 |
| TDM 관련 | | | |
| TDM (차량규제) | -78.84 | 144.62 | -0.55 |
| TDM (대중교통보조금) | 877.58 | 358.95 | 2.44 |
| TDM(차량규제) x TDM(대중교통보조금) | -609.53 | 408.71 | -1.49 |
| 주차장 관련 | | | |
| 주차장 (자주식) | -46.13 | 41.99 | -1.10 |
| 주차장 (기계식) | -166.00 | 64.26 | -2.58 |
| 주차장 운영시간 | 23.29 | 13.69 | 1.70 |
| 인구 | | | |
| 인구: 30만 -50만 | -477.64 | 376.31 | -1.27 |
| 인구: 50만 -100만 | -477.34 | 381.70 | -1.25 |
| 인구: 100만 이상 | -401.51 | 368.65 | -1.09 |
| 시설종류 | | | |
| 의료 | 681.27 | 147.65 | 4.61 |
| 판매 | 1801.64 | 217.54 | 8.28 |
| 관람 | 313.86 | 154.31 | 2.03 |
| 숙박 | 115.23 | 303.16 | 0.38 |
| 상수항 | -90.62 | 303.16 | 0.38 |
| R square | 0.60 | | |
| 모델유의성 | 19.28 ($p < 0.01$) | | |
| 관측수 | 843 | | |

나. 차량/사람 유발 통행량 동시분석 모델

1) 차량/사람유발 회귀식의 구성

- 차량통행량에 미치는 요소는 이미 기술된 사항과 동일하므로 앞에서 기술된 모형과 동일 회귀분석 모형을 수립함

$$y_i = \alpha + \sum_{j=1}^k \beta_j x_j + \gamma_1 tdm_{car} \times tdm_{public} + \epsilon_i$$

- 위 회귀식에서 y_i 는 시설 i 로 인해 유발된 차량 통행량, x_i 는 상기 기술된 영향요인들을 나타냄. 즉, 주차시설제외 총 연면적, 주차면적, 버스노선 수, 지하철노선 수, 철도노선 수, TDM 관련 변수 (차량규제 및 대중교통 유인책), 주차시설 관련 변수 (자주식/기계식/시설 외), 주차장 운영시간, 시설이 입지된 도시인구, 그리고 시설유형 (의료, 판매, 관광, 숙박 및 업무)를 나타냄. TDM 변수간의 상호보완관계를 검증하기 위해 두변수의 교차항을 삽입
- 마지막으로 ϵ_i 는 독립변수 요인들에 의해 설명되지 않는 나머지 모두 요인을 흡수하는 오차항임
- 사람통행량에 미치는 요소는 차량통행량에 미치는 요소와 거의 유사하다고 판단되나 몇 가지 점에서 차이점을 보일 수 있음
 - 첫째, 주차장의 운영시간은 차량유발량에 영향을 미치는 반면 이의 사람유발량에 대한 효과는 상대적으로 미비할 것으로 판단됨. 사람통행량의 경우 주차장 운영시간보다는 시설개방시간에 영향을 받을 것으로 판단됨
 - 둘째, 주차시설관련 항목 즉 자주식/개방식/시설외 들은 차량통행량에 직접적으로 영향을 미칠 수 있어 회귀식에 포함되었으나 이러한 요소들이 사람통행량에 영향을 주는지에 대한 이론적 근거가 미약함
- 주차시설관련 요소들의 포함여부를 좀 더 객관적으로 파악하기 위해 nested 회귀분석법을 적용, 주차시설관련 변수들의 통계적 유의성을 검증하였으며 그 결과 주차시설변수들의 추가가 사람통행량을 대변하는 회귀방정식에 유의미한 영향을 주지 못하는 것으로 나타남

$$z_i = \alpha + \sum_{j=1}^l \beta_j x_j + \gamma_1 tdm_{car} \times tdm_{public} + \xi_i$$

- 위 회귀식에서 z_i 는 시설 i 로 인해 유발된 사람 통행량, x_i 는 상기 기술된 영향요인들을 나타냄. 즉, 주차시설제외 총 연면적, 주차면적, 버스노선 수, 지하철노선 수, 철도노선 수, TDM 관련 변수 (차량규제 및 대중교통 유인책), 주차시설 관련 변수 (자주식/기계식/시설 외), 시설개방시간, 시설이 입지된 도시인구, 그리고 시설유형 (의료, 판매, 관람, 숙박 및 업무)를 나타냄. TDM 변수간의 상호보완관계를 검증하기 위해 두변수의 교차항을 삽입
- 마지막으로 ξ_i 는 독립변수 요인들에 의해 설명되지 않는 나머지 모두 요인을 흡수하는 오차항임

2) 차량/사람유발 회귀식의 추정방법

- 차량과 사람의 통행량에 영향을 주는 많은 요소들을 식별하고 이를 통합된 회귀식에 반영하여 추정하는 모형을 설립하였으나, 각각의 회귀식을 독립적으로 추정하는 것 보다 함께 고려하여 동시에 추정함으로써 추정상의 효율성을 높일 수 있음 (Zellner, 1962; Greene, 2003)
- 특히 현재 식별된 독립요인들 이외에도 차량 및 사람의 통행량에 영향을 주는 요소들을 생각할 수 있음. 예를 들어 유가의 상승 또는 전반적 경기침체로 인한 총 수요 감소 등은 시설입지로 유발된 차량 및 사람의 통행량에 영향을 줄 수 있을 것으로 판단됨
- 이러한 요인변수 들에 대한 직접적 관측이 용이하지 않고 특히 횡단면 자료를 기반으로 분석하는 현 자료구조상에서 보았을 때, 언급된 외생적 요인들을 직접적으로 통제하는 것은 불가능 함
- 이러한 상황에서 차량 및 사람통행량을 동시에 추정함으로써, 즉 좀 더 구체적으로 회귀식의 오차항들이 외생적 충격에 어느 정도의 상관관계를 띄고 반응할 수 있다는 사실에 기인, 두 회귀식에서 나오는 오차항들 간의 상관관계를 모델의 추정치 계산에 고려하는 것이 바람직함

3) 차량유발 회귀식 결과

- 전반적으로 영상조사자료 기반 차량통행량 추정치는 설문조사에 기반하여 도출된 결과와 대체적으로 흡사하나 관측치의 감소로 인한 표준오차 증가 등의 이유로 유의성 수준은 다소 떨어지는 것으로 판단됨

- 모형의 적합도 80%이상으로 매우 높은 수준이며 모델 전반의 유의성도 1%안으로 추정되었음

<표 6- 31> 차량유발 회귀식 결과 (사람유발 회귀식과 동시 추정)

| 요인 | 계수 (coeff.) | 표준오차 (s.e.) | t 값 |
|------------------------|----------------|----------------|-------|
| 총 연면적 (주차면적제외) | 0.0450 | 0.0070 | 6.43 |
| 주차면적 | 0.0188 | 0.0235 | 0.8 |
| 총고용인수 | 0.0870 | 0.3577 | 0.24 |
| 대중교통 접근성 | | | |
| 버스노선수 | -8.17 | 8.00 | -1.02 |
| 지하철노선수 | -80.56 | 158.31 | -0.51 |
| 철도노선수 | 281.17 | 978.47 | 0.29 |
| TDM 관련 | | | |
| TDM (차량규제) | -725.64 | 418.03 | -1.74 |
| TDM (대중교통보조금) | 78.66 | 450.89 | 0.17 |
| TDM(차량규제)xTDM(대중교통보조금) | -17.96 | 27.26 | -0.66 |
| 시설운영시간 | 558.89 | 633.95 | 0.88 |
| 주차장 관련 | | | |
| 주차장 (자주식) | 17.77 | 748.79 | 0.02 |
| 주차장 (기계식) | -711.89 | 995.79 | -0.71 |
| 주차장 운영시간 | -17.96 | 27.26 | -0.66 |
| 인구 | | | |
| 인구: 30만 -50만 | -1131.40 | 517.97 | -2.18 |
| 인구: 50만 -100만 | -1297.47 | 457.84 | -2.83 |
| 인구: 100만 이상 | -834.54 | 371.71 | -2.25 |
| 시설종류 | | | |
| 의료 | 2433.10 | 485.41 | 5.01 |
| 판매 | 3115.60 | 535.26 | 5.82 |
| 관람 | -49.37 | 396.28 | -0.12 |
| 숙박 | -146.17 | 462.79 | -0.32 |
| 상수항 | 1647.07 | 883.80 | 1.86 |
| R square | 0.816 | | |
| 모델유의성 | | 494.5 (p<0.01) | |
| 관측수 | 111 | | |

4) 사람유발 회귀식 결과

- 사람통행량 회귀식에 대한 결과는 차량통행량의 결과와는 어느 정도의 일관성이 있는 반면 다소 상이한 부분도 있음
 - 주차면적을 제외한 총 연면적의 사람통행량 증가에 정(+)의 영향을 주었으며, 시설내 고용된 총고용인의 수 통계적으로 1%내에서 아주 유의한 것으로 나옴
 - 대중교통의 접근성 측면을 보았을 때, 차량통행량과는 상당히 상이한 결과가 나왔으며 특히 가장 유의하게 영향을 주는 변수로 지하철노선수가 선택되었음. 이는 버스와 비교했을 때 지하철의 수송능력이 상대적으로 크기 때문으로 판단됨

- TDM 관련 정책적 변수 역시 사람통행량에 영향을 주는 것으로 나왔으나, 자료상의 한계로 명확한 원인 규명 및 해석은 모호함

<표 6- 32> 사람유발 회귀식 결과 (차량유발 회귀식과 동시 추정)

| 요인 | 계수 (coeff.) | 표준오차 (s.e.) | t 값 |
|------------------------|----------------|----------------|-------|
| 총 연면적 (주차면적제외) | 0.1366 | 0.0360 | 3.8 |
| 주차면적 | -0.0586 | 0.1207 | -0.48 |
| 총고용인수 | 6.5575 | 1.8427 | 3.56 |
| 대중교통 접근성 | | | |
| 버스노선수 | -27.91 | 41.24 | -0.68 |
| 지하철노선수 | 2823.33 | 815.14 | 3.46 |
| 철도노선수 | 1689.94 | 5049.17 | 0.33 |
| TDM 관련 | | | |
| TDM (차량규제) | -4180.57 | 2179.00 | -1.92 |
| TDM (대중교통보조금) | -245.26 | 2332.63 | -0.11 |
| TDM(차량규제)xTDM(대중교통보조금) | 5682.88 | 3275.86 | 1.73 |
| 시설운영시간 | -101.65 | 138.31 | -0.73 |
| 주차장 관련 | | | |
| 주차장 (자주식) | | | |
| 주차장 (기계식) | | | |
| 주차장 운영시간 | | | |
| 인구 | | | |
| 인구: 30만 -50만 | 316.01 | 2599.95 | 0.12 |
| 인구: 50만 -100만 | -60.52 | 2339.42 | -0.03 |
| 인구: 100만 이상 | 2196.10 | 1865.94 | 1.18 |
| 시설종류 | | | |
| 요인 의료 | 11203.65 | 2591.55 | 4.32 |
| 판매 | 14959.06 | 2763.22 | 5.41 |
| 관람 | 2018.62 | 2071.67 | 0.97 |
| 숙박 | 389.34 | 2507.20 | 0.16 |
| 상수항 | -38.53 | 2860.71 | -0.01 |
| R square | 0.805 | | |
| 모델유의성 | | 462.6 (p<0.01) | |
| 관측수 | 111 | | |

제7장 결론 및 향후 과제

제1절 결론

제2절 향후 추진 과제

제7장 결론 및 향후 과제

제1절 결론

1. 교통유발원단위조사 개요

- 2012년 수행된 교통유발원단위조사는 전국 18개 표본도시의 주요 5개 시설용도 총 2,000개 표본시설을 대상으로 시설물현황조사가 시행되었으며, 용도시설별로 최소 30개 이상 시설을 대상으로 영상촬영조사가 시행되었음
 - － 관람집회시설(영화관, 공연장, 예식장)
 - － 업무시설(일반업무시설, 공공업무시설(시청, 구청))
 - － 대형의료시설(종합병원)
 - － 대형판매시설(백화점, 대형마트)
 - － 대형숙박시설(관광호텔, 리조트)
- 각 용도 시설물의 교통유발량과 통행특성을 조사하기 위하여 영상촬영조사 대상시설의 경우, 시설물 현황조사, 사람 유출입통행량조사, 차량 유출입통행량조사, 이용자 통행행태조사의 4가지 부문으로 구성되었음
- 시설물현황조사대상 표본시설의 경우 시설물 내부 상세자료가 있는 경우 이를 함께 수집함으로써 조사자료 활용의 가능성을 모색하고자 하였음
- 본 연구에서는 2012년 수행된 교통유발원단위조사의 조사 결과의 정확도를 제고하고, 상세분석을 통해 교통유발원단위를 산정하고 용도시설별 교통유발원단위를 구축함으로써 교통수요 예측 및 교통정책 등에 대한 활용성을 제고하고자 하였음

2. 교통유발원단위 자료 분석 측면

- 교통유발원단위 조사결과의 자료 신뢰도 제고
 - － 조사 자료의 정확도를 높이기 위하여 자료 검수과정을 수행
 - － 조사 과정 및 조사결과 코딩 과정에서 생길 수 있는 오류를 최소화함

- 교통유발원단위 분석방법론 검토를 통한 통계적 신뢰도 확보
 - 선행 연구에서 교통유발원단위 산정방법을 검토함으로써 교통유발원단위 산출시 통계적 방법론을 근거하여 원단위 수치의 적정성을 확보할 수 있도록 함
 - 교통유발원단위 산정 결과 검증 및 비교분석을 통한 원단위 신뢰도 제고
- 교통유발원단위조사 결과 분석 가능 항목 검토
 - 교통유발원단위조사는 시설물의 통행특성을 조사하므로, 조사결과를 근거로 교통유발원단위 산정 이외에도 통행량의 시간대별 분포와 같은 교통유발 통행특성, 회전율, 평균주차시간 같은 주차특성 등 시설물 기준의 교통 특성 분석 가능성을 검토
 - 분석가능 항목은 수집자료의 특성에 따라 차이가 있을 수 있으며, 향후 교통유발원단위 자료 활용의 측면을 고려하면 더 추가될 가능성도 있겠음

3. 교통유발원단위 자료 활용 측면

- 교통유발원단위는 시설물과 관련한 교통수요 측면 및 교통정책 측면 등에서 다양하게 활용될 수 있음
- 크게 교통수요 측면에서는 건축물 및 대규모 사업으로 인한 교통영향분석·개선대책 수립시 사업으로 인해 발생이 예상되는 교통량의 근거로 교통유발원단위를 활용함
- 또한 교통수요예측의 단계 중 통행발생 단계에서 시설물을 기준으로 발생량 추정시 활용되고 있음
 - 시설물의 용도 및 지역에 따라 통행발생량을 추정할 수 있도록 교통유발원단위를 활용하며, 유사 용도시설의 교통수단 분담률도 활용하고 있음
- 시설 개발과 관련하여 주차장 설치 규모 산정, 교통시설물 규모 산정 등의 근거로 활용할 수 있음
- 교통정책 측면에서는 시설물과 관련하여 교통유발부담금 부과·징수시 산정기준이 되는 교통유발계수 산출시 교통유발원단위가 활용됨
 - 교통유발원단위의 비교를 통하여 교통유발계수의 개선 방향성을 모색할 수 있음
- 교통유발원단위 및 주차특성을 근거로 주차장 설치 기준 적정성 검토, 유휴 주차장 공동활용 방안 모색 등의 주차정책 개발이 가능할 것임

- 보다 적극적인 도시 교통수요관리를 위하여 시설물에 대한 혼잡관리방안이 대두되고 있으며, 그 중 하나인 교통혼잡 특별관리시설물(특별관리구역) 지정 관리를 위한 시설물의 혼잡기준인 표준교통량을 설정하는데 활용할 수 있음

4. 교통유발원단위 자료 산출 측면

- 교통유발원단위 조사자료의 산출방법에 대하여 자료의 신뢰도를 제고하고 분석방법을 다양하게 검토하기 위하여 통계학적 분석방법, 데이터 마이닝 측면의 분석방법, 계량경제학 모형적 측면의 분석방법으로 다양화하여 산출방안을 검토하였음
- 통계학적 관점에서는 다양한 원단위 평균 추정법을 검토하여 비추정법을 적용하여 교통유발원단위를 산출하는 방법론이 교통유발원단위의 신뢰도를 제고할 수 있는 방법으로 제시함
 - 조사자료의 특성에 따라 다른 추정방법론을 적용할 수 있도록 다양한 추정방법론을 근거로 비교분석을 수행하여 상대표준오차가 가장 작은 교통유발원단위를 산출할 수 있도록 함
 - 또한 조사자료의 유형에 따른 상관관계 분석 및 주요 변수 선택 등에 대한 다양한 검토를 수행하였음
- 데이터마이닝 관점에서는 교통유발원단위에 영향을 미치는 다양한 요인을 의사결정나무모형 등을 적용하여 발굴하도록 하였으며, 시설물의 입지 특성, 주변 교통 특성, 시설물 내부 특성 등의 영향요소들의 용도시설별, 지역별 차이를 분석하였음
 - 시설물의 이용자 통행특성자료를 기반으로 하여 시설물 이용자 특성을 제시하고, 주요 요인이 다른 모형에 기초 변수로 활용될 수 있는 기초를 마련하였음
- 경제학적 모형을 접목하여 시설물의 교통유발량에 영향을 미치는 주 요인들에 대하여 조사자료에서 조정할 수 없는 외부영향을 배제하고 영향도를 회귀모형으로 제시함으로써 교통수요관리 측면에서 주요 요소들은 찾고자 하였음
 - 특히 대규모 시설물에서 시행되고 있는 기업체 교통수요관리프로그램(TDM) 유형에 따른 차량유발량의 영향을 모형적을 해석하여 정책 시행의 방향성을 확인할 수 있었음
- 교통유발원단위 산출 결과 용도시설별 교통유발원단위의 차이는 확연하게 나타났으며, 특히 판매시설, 관람집회시설과 같은 다중이용시설의 경우, 교통유발원단위의 규모가 업무시설과 같은 용도시설보다 크게 분석되었음
 - 다중이용시설의 경우 주중과 주말의 교통유발원단위 차이분석에서 주말의 교통유발원단위 규모가 더 크게 분석되어 주중 및 주말의 교통수요예측 및 관리에 반영할 필요가 있음

제2절 향후 추진 과제

1. 교통유발원단위 산정 및 통행특성 분석 측면

- 교통유발원단위는 개별 시설물의 조사자료를 기반으로 작성되므로, 교통유발원단위 산정결과
의 신뢰도 제고를 위해서는 충분한 표본에 대한 조사가 시행될 필요가 있음
 - 2012년 교통유발원단위조사에서는 전국 기준 교통유발원단위 산출을 위한 표본조사가 시행
되었기 때문에 시설물의 지역별 차이분석을 시행하는데는 한계가 있었음
 - 향후 시설물의 통행특성에서 지역적 차이를 상세히 규명하기 위해서는 2012년 조사결과를
기반으로 지역별 표본설계가 시행되고 추가적인 지역별 조사가 필요하겠음
- 추가적인 교통유발원단위 상세 분석 보완이 필요함
 - 교통유발원단위의 영향 요인 중 연면적, 종사자수 등과 같은 용도별로 공통적인 주요 독립
변수를 기준으로 교통유발원단위가 산출되었는데, 용도 시설의 특성에 따라 특수한 독립변
수를 활용한 교통유발원단위 산출 등도 보완될 필요가 있겠음
 - 향후 지역별 추가조사분석이 시행되는 경우에는 지역별 비교 분석을 통하여 지역별 차이
여부 및 차이 원인 규명이 필요할 것임
- 교통유발 통행특성 상세분석 보완
 - 시설물의 교통유발 통행특성과 관련하여 상세분석결과를 토대로 통행특성의 영향요인을 규
명하고 시설용도간의 통행특성 차이 또는 이용자 계층별 통행특성의 차이 등에 대한 상세
분석 등이 향후 검토되어야 할 것임
 - 통행특성과 관련하여 통행빈도, 통행수단, 통행목적 등은 다른 통행특성자료와의 융합도 가
능할 것으로 예상됨

2. 교통유발원단위 활용 측면

- 교통유발원단위 활용과 관련하여 국내외 추가 사례 발굴을 통하여 교통유발원단위를 활용할
수 있는 다양한 분야 발굴이 필요함
 - 본 연구에서 사례발굴된 대표적인 사례를 중심으로 교통유발원단위 적용결과를 검토하고,
조사자료에서 적용가능한 사례를 발굴함으로써 조사자료의 활용성을 제고할 수 있음
 - 기존에 적용되고 있던 교통유발원단위의 적정성 등도 본 연구결과로 도출된 교통유발원단
위와의 비교를 통하여 검토할 수 있음

- 교통유발원단위 산출결과의 국내외 비교를 통하여 교통유발원단위의 산출값에 대한 적정성을 도출하고, 국내외 차이를 통해 교통특성 비교 등에 활용할 수 있겠음
 - 국내 교통유발원단위조사 사례가 특정 시점, 특정 용도시설에 집중되어 있고, 조사방법론이 다양하게 적용되고 있어, 동일한 조사방법론을 적용하여 비교하는 사례가 필요함
 - 교통유발원단위의 영향요인에 상세검토를 통하여 시설물과 관련된 기존 통계 자료를 활용한 교통유발량 추정 등에 활용할 수 있는 후속 연구가 필요함
- 지속적인 교통유발원단위 활용 연구가 추진되어야 할 것임
 - 교통유발원단위의 경우 시설물 대상의 교통유발량 산정, 교통유발량 예측을 통한 교통수요 예측 등의 신뢰도 제고 등 다양한 부문에 활용성이 있을 것으로 예상되나, 현재까지는 적용 가능한 교통유발원단위가 충분하지 않았다는 한계가 있었음
 - 본 연구결과 제공되는 교통유발원단위 조사결과가 5가지 주요 용도시설에 한정되어 있는 한계는 여전히 존재하나, 해당 용도 시설에 대한 적용을 시작으로 활용 연구가 활성화되어야 보다 다양한 용도시설에 대한 후속 조사를 유도할 수 있고, 조사결과의 적용성을 제고할 수 있겠음

부 록

A. 참고문헌

A 참고문헌

- Institute of Transportation Engineers, Trip Generation, 4th, 1987
- Institute of Transportation Engineers, Trip Generation, 5th, 1994
- Institute of Transportation Engineers, Trip Generation, 6th, 1997
- Institute of Transportation Engineers, Trip Generation, 7th, 2003
- Institute of Transportation Engineers, Trip Generation, 8th, 2008
- Institute of Transportation Engineers, Trip Generation, 9th, 2012
- Institute of Transportation Engineers, Trip Generation handbook, 1998
- Institute of Transportation Engineers, Trip Generation Handbook, 2th, 2004
- Transport for London, Transport assessment best practice guidance document, 2006
- 일본국토교통성, 대규모 개발지구 관련 교통계획 매뉴얼, 1999
- 일본국토교통성, 대규모 개발지구 관련 교통계획 매뉴얼, 2008
- 일본국토교통성, 대규모 개발지구 관련 교통계획 매뉴얼, 2007
- 교통개발연구원, 교통영향평가제 시행방안에 관한 연구, 1987
- 교통개발연구원, 교통조사 기본계획 수립 및 업무편람 작성 기초연구, 2000
- 교통개발연구원, 대도시 교통유발 원단위 특성분석, 2002
- 교통개발연구원, 교통조사분석의 통계적 신뢰도 개선방안연구, 2002
- 한국교통연구원, 2001년 전국교통DB구축사업 수도권 교통유발원단위분석, 2002
- 한국교통연구원, 2002년 전국교통DB구축사업 교통유발원단위분석, 2003
- 한국교통연구원, 2003년 전국교통DB구축사업 교통유발원단위분석, 2004
- 한국교통연구원, 2010년 국가교통수요조사 및 DB구축사업 교통유발원단위조사, 2011
- 한국교통연구원, 2011년 국가교통수요조사 및 DB구축사업 교통유발원단위조사, 2012
- 한국교통연구원, 교통유발부담금제도 개선방안에 관한 연구, 2000
- 한국교통연구원, 교통유발부담금 부과기준 개선방안 연구, 2008
- 한국교통연구원, 교통유발부담금 산정기준 개선방안, 2012

- 한국교통연구원, 교통영향평가DB 구축방안, 2005
- 한국교통연구원, 교통영향평가제도의 개선 및 교통유발계수의 산정모형 정립을 위한 기초연구, 2005
- 한국교통연구원, 도시교통정비지역 내·외 각종 교통유발 실태·파악 연구, 2007
- 한국교통연구원, 대규모 교통유발시설의 교통수요 관리 사례 조사: 해외연수 출장 보고서, 2011
- 한국교통연구원, 통행발생 원단위 적용의 신뢰성 향상 방안, 2008
- 한국개발연구원, 도로·철도 부문사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구(제5판), 2008
- 한국도시행정학회, 추상호, 정성봉, 대도시 통행발생 원단위 적용 개선에 관한 연구 : 택지개발사업을 중심으로, 2010
- 한국도로학회, 장명순, 정부세종청사 장래 주차수요 분석을 위한 연구용역, 2013
- 건설교통부(현 국토교통부), 오재학, 주차원단위 수요분석 등 연구, 2006
- 국토교통부, 교통조사지침, 2009
- 국토교통부, 교통조사 분석·가공·DB구축 유통지침관련 연구, 2009
- 국토교통부, 교통영향분석·개선대책수립 지침, 2008
- 대한국토·도시계획학회지, 박정욱, 정병두, 교통유발계수 산정을 위한 유발 원단위 특성 분석, 2006
- 법제처, 건축법 시행령, 2012
- 법제처, 도시교통정비 촉진법 및 동법 시행령, 2012
- 서울시정개발연구원, 서울시 교통유발부담금 제도개선방안 연구, 2002
- 서울시정개발연구원, 효율적인 교통수요관리를 위한 교통유발부담금제도 개선방안 연구, 2008
- 서울시정개발연구원, 표준교통량 및 교통유발계수 산정방안 연구, 2010
- 미국 교통영향부담금조사, 2011, <http://www.impactfee.com>
- 런던 교통국(TfL), Transport assessment best practice guidance document, 2006
- 한국체인스��어, 유통통계연감, 2011

- 통계청 주민등록인구 통계, 1999~2001
- 안전행정부 주민등록인구 통계, 2008~2012
- 국토교통부 건축물현황 통계, 2011~2012
- 세움터, 건축행정정보시스템, 2012