

2006년도 「국가교통DB구축사업」

# 전국 지역간 화물 기종점통행량 조사자료의 상세분석

8

## 제 출 문

건설교통부장관 귀하

본 보고서를 국가정보화사업 중 「2006년도 국가교통DB구축사업」의  
최종보고서로 제출합니다.

2007년 4월

한국교통연구원

원장 강 재 홍

**본 『국가교통DB구축사업』은 다음 연구진에 의해 수행되었습니다.**

## 참 여 연 구 진

<한국교통연구원>	
◦ 국가교통DB센터장 :	이상민
◦ 연구진	
- 연구위원	: 정승주
- 책임연구원	: 박인기, 추상호, 김찬성, 정경옥, 최정민, 이현주, 마강래, 한상용, 장원재, 정성봉, 성현곤, 배준봉, 임재경, 안강기
- 연구원	: 이창렬, 최애심, 신영권, 박용일, 엄우학, 이향숙, 박정하, 이태신, 오연선, 허  겸, 허  경, 조완기, 김동호, 성홍모, 김진돈, 권세나, 남혜경, 권선아, 권혁구
◦ 센터관리 및 지원 :	안  석, 이종열, 김상곤, 손희진
<부문별 사업자>	
◦ 교통시설물조사·교통주제도 및 교통분석용 네트워크 구축	
- (주)위아	
◦ DB시스템 구축 및 운영	
- (주)유비스티	
◦ 동북아지역의 해상화물 교통조사 자료의 상세분석	
- 한국해양수산개발원	
◦ 광역권 여객통행실태조사	
- (주)드림이엔지, (주)대건이앤씨, 한밭대학교, 공주대학교, (주)서영엔지니어링, (주)코리아데이터네트워크, (주)대현이앤씨, (주)유티엔디, 전주대학교	
◦ 화물 기종점통행량 전수화를 위한 보완조사	
- (주)지알아이리서치	
◦ 전국 지역간 여객 기종점통행량 보완조사	
- (주)케이티아이티	
◦ 설·추석 등 특별연휴기간 중 지역간 통행량 및 통행특성 분석	
- (주)리서치랩	
◦ 국가교통DB 정보화전략계획(ISP) 및 중장기 발전방향	
- 한국생산성본부	

## < 부문별 보고서 구성 >

제 1권 요약보고서

제 2권 교통통계 및 문헌조사

제 3권 교통시설물조사·교통주제도 및 교통분석용 네트워크 구축

제 4권 광역권 여객통행실태조사

제 5권 전국 지역간 여객 기종점통행량 자료의 전수화

제 6권 전국 지역간 화물 기종점통행량 자료의 전수화

제 7권 전국 지역간 여객 기종점통행량 조사자료의 상세분석

제 8권 전국 지역간 화물 기종점통행량 조사자료의 상세분석

제 9권 설추석 등 특별연휴기간 중 지역간 통행량 및 통행특성 분석

제10권 여객 O/D 신뢰성 제고 및 첨단조사방법론 기초연구

제11권 화물 O/D 신뢰성 제고 및 첨단조사방법론 기초연구

제12권 동북아지역의 해상화물 교통조사 자료의 상세분석

제13권 DB시스템 구축 및 운영

제14권 국가교통DB 정보화전략계획(ISP) 및 중·장기 발전방향

# 목 차

## 요 약

<b>제1장 과업의 개요 .....</b>	<b>1</b>
제1절 과업의 배경 및 목적 / 3	
제2절 과업의 범위 및 기대효과 / 4	
제3절 과업의 세부내용 / 5	
<b>제2장 물류조사자료의 주요 원단위 분석 .....</b>	<b>7</b>
제1절 2007년 원단위 보완조사 / 9	
제2절 보완조사 상세분석 / 17	
제3절 주요 원단위 비교분석 / 27	
<b>제3장 화주기업의 입지 특성분석 .....</b>	<b>37</b>
제1절 기존 연구의 고찰 / 39	
제2절 기업의 입지특성분석 / 41	
제3절 기업의 입지/재입지 분석 / 46	
<b>제4장 화물의 통행분포 특성분석 .....</b>	<b>61</b>
제1절 기존 연구의 고찰 / 63	
제2절 내수화물의 통행분포 특성분석 / 66	
제3절 수출입 화물의 통행분포 특성분석 / 73	
<b>제5장 화물자동차의 통행행태 분석 .....</b>	<b>79</b>
제1절 기존 연구의 고찰 / 81	
제2절 화물자동차의 통행행태 분석 / 86	

제6장 화주기업의 교통수단선택 특성분석 .....	93
-----------------------------	----

제1절 기존 연구의 고찰 / 95
--------------------

제2절 화물자동차의 수단선택모형 / 97
------------------------

제7장 결론 및 향후 연구과제 .....	107
------------------------	-----

제1절 결론 / 109
--------------

제2절 향후 연구과제 / 110
-------------------

## 표 목 차

<표 2- 1> 사업체 물류현황조사의 주요 조사내용 .....	10
<표 2- 2> 사업체대상 물류현황보완조사의 세부 진행방법 .....	11
<표 2- 3> 보완조사 업체 특성 .....	15
<표 2- 4> 품목별 구성비 .....	16
<표 2- 5> 입하 조사 결과 .....	20
<표 2- 6> 출하 조사 결과 .....	21
<표 2- 7> 지역/산업별 입출하 비중 .....	25
<표 2- 8> 화물품목별 원단위 .....	27
<표 2- 9> 보정되어진 입하시 업종별 · 화물품목별 톤당가격 .....	29
<표 2-10> 보정되어진 출하시 업종별 · 물품목별 톤당가격 .....	30
<표 2-11> 수출입 화물품목별 원단위 .....	31
<표 2-12> 입하 조사 결과 .....	33
<표 2-13> 출하 조사 결과 .....	34
<표 2-14> 미국의 CFS(Commodity Flow Survey) 화물 품목별 가격 .....	36
<표 3- 1> 분석자료의 기초통계량 .....	42
<표 3- 2> 입하지역, 공장 및 출하지역간 market area .....	43
<표 3- 3> 추정결과 .....	45
<표 3- 4> 인수 혹은 합병을 통한 주소지 이전 · 세부항목별 .....	49
<표 3- 5> 향후 사업체 이전 계획 · 세부항목별 .....	52
<표 3- 6> 향후 사업체 이전 시기 .....	53
<표 3- 7> 정부의 기업정책으로 인한 이전 고려 및 이전 앞당길 의향 .....	55
<표 3- 8> 기업 이전 장려책에 대한 효율적 보상 정책 .....	56
<표 3- 9> Logit Model 분석 .....	57
<표 3-10> Logit Model 분석-이전의향확률 .....	58
<표 3-11> Logit Model 분석-이전의향확률 .....	59
<표 4- 1> 화물분포모형의 분류 .....	67

<표 5- 1> 화물차 통행의 운행효율성 지표 .....	82
<표 5- 2> 화물자동차 업종별 적재능력별 1대당 1일 평균 주행거리 .....	83
<표 5- 3> 화물자동차의 적재능력별 통행경로 .....	84
<표 5- 4> 화물차 적재품목별 통행사슬 .....	87
<표 5- 5> 화물차 운행효율성지표별 통행사슬 .....	88
<표 5- 6> 자가용 화물차 운행효율성지표별 통행사슬 .....	89
<표 5- 7> 영업용 화물차 운행효율성지표별 통행사슬 .....	90
<표 5- 8> 톤급별 화물차 운행효율성지표별 통행사슬 .....	91
<표 6- 1> 7개 대분류 화물품목 .....	97
<표 6- 2> 대분류 품목 1 분석결과 .....	99
<표 6- 3> 대분류 품목 2 분석결과 .....	100
<표 6- 4> 대분류 품목 3 분석결과 .....	101
<표 6- 5> 대분류 품목 4 분석결과 .....	102
<표 6- 6> 대분류 품목 5 분석결과 .....	103
<표 6- 7> 대분류 품목 6 분석결과 .....	104
<표 6- 8> 대분류 품목 7 분석결과 .....	105



## 그림목차

<그림 2- 1> 자료 조사 및 분석 절차의 변화 .....	14
<그림 2- 2> 산업별 입하 톤당 가격 .....	17
<그림 2- 3> 산업별 출하 톤당 가격 .....	18
<그림 2- 4> 생산자 물가 변동 추이 .....	18
<그림 2- 5> 물가 반영 입하 톤당 가격 .....	19
<그림 2- 6> 물가 반영 출하 톤당 가격 .....	19
<그림 2- 7> 연간 입출하액-지역별 .....	22
<그림 2- 8> 인당 연간 입출하액-지역별 .....	23
<그림 2- 9> 연간 입출하액-종업원 수별 .....	23
<그림 2-10> 인당 연간 입출하액-종업원 수별 .....	24
<그림 2-11> 연간 입출하액-산업별 .....	24
<그림 2-12> 인당 연간 입출하액-산업별 .....	24
<그림 2-13> 지역/산업별 입출하 비중 .....	25
<그림 2-14> 지역별 입출하 단가/지역경제지표 관계 분석-입하 톤당 단가	26
<그림 2-15> 지역별 입출하 단가/지역경제지표 관계 분석-출하 톤당 단가	26
<그림 3- 1> 기업 입지 결정분석의 틀 .....	40
<그림 3- 2> 사업체 이전 경험 .....	46
<그림 3- 3> 이전 사업지에서의 영업기간 .....	46
<그림 3- 4> 지역 규모간 이동패턴 .....	47
<그림 3- 5> 권역간 이동패턴 .....	47
<그림 3- 6> 산업별 이전 근무지 평균 영업기간 .....	48
<그림 3- 7> 인수 혹은 합병을 통한 주소지 이전 .....	48
<그림 3- 8> 사업체 이전 이유·전체 .....	50
<그림 3- 9> 사업체 이전 이유·도시규모별 .....	50
<그림 3-10> 사업체 이전 이유-이전 전 지역에서의 영업 기간 .....	51
<그림 3-11> 사업체 이전 이유-산업분류별 .....	51

<그림 3-12> 향후 사업체 이전 계획 .....	52
<그림 3-13> 향후 사업체 이전 시기 .....	53
<그림 3-14> 사업체 이전 고려 이유 .....	54
<그림 3-15> 정부 기업정책으로 인한 이전 고려 .....	55
<그림 3-16> 기업 이전 장려책에 대한 효율적 보상 정책 .....	56
<그림 3-17> 기업이전확률 가설 모델 .....	57
<그림 3-18> 기술통계량·기업이전확률 .....	57
<그림 3-19> 이전의향확률 가설 모델 .....	58
<그림 3-20> 기술통계량·이전의향확률 .....	58
<그림 3-21> 정책영향확률 가설 모델 .....	59
<그림 3-22> 기술통계량·이전의향확률 .....	59
<그림 4- 1> 자가용 화물차 입하시 중량 및 빈도 특성 .....	69
<그림 4- 2> 자가용 화물차 출하시 중량 및 빈도 특성 .....	69
<그림 4- 3> 영업용 화물차 입하시 중량 및 빈도 특성 .....	69
<그림 4- 4> 영업용 화물차 출하시 중량 및 빈도 특성 .....	69
<그림 4- 5> 자가용 화물차 입하시 톤급별 중량 특성 .....	70
<그림 4- 6> 자가용 화물차 출하시 톤급별 중량 특성 .....	70
<그림 4- 7> 자가용 화물차 입하시 톤급별 빈도 특성 .....	70
<그림 4- 8> 자가용 화물차 출하시 톤급별 빈도 특성 .....	70
<그림 4- 9> 영업용 화물차 입하시 톤급별 중량 특성 .....	70
<그림 4-10> 영업용 화물차 출하시 톤급별 중량 특성 .....	70
<그림 4-11> 영업용 화물차 입하시 톤급별 빈도 특성 .....	71
<그림 4-12> 영업용 화물차 출하시 톤급별 빈도 특성 .....	71
<그림 4-13> 자가용 화물차 1톤 이하 통행배정 결과 .....	72
<그림 4-14> 영업용 화물차 1톤 이하 통행배정 결과 .....	72
<그림 4-15> 자가용 화물차 8톤 이상 통행배정 결과 .....	72
<그림 4-16> 영업용 화물차 8톤 이상 통행배정 결과 .....	72
<그림 4-17> 전체 수출입 화물의 통행시간별 분포 .....	74
<그림 4-18> 수출입 벌크화물의 통행시간별 분포 .....	74

<그림 4-19> 부산항의 벌크화물 통행시간별 분포 .....	75
<그림 4-20> 인천항의 벌크화물 통행시간별 분포 .....	75
<그림 4-21> 수출입 컨테이너 화물의 통행시간별 분포 .....	76
<그림 4-22> 부산항 컨테이너 화물의 통행시간별 분포 .....	77
<그림 4-23> 인천항 컨테이너 화물의 통행시간별 분포 .....	77
<그림 5- 1> 통행사슬의 유형화 .....	86
<그림 5- 2> 공간이용에 따른 통행유형의 분류 예 .....	87
<그림 6- 1> 화물자동차 톤급별 분담추정(대분류 품목 1) .....	99
<그림 6- 2> 화물자동차 톤급별 분담추정(대분류 품목 2) .....	100
<그림 6- 3> 화물자동차 톤급별 분담추정(대분류 품목 3) .....	101
<그림 6- 4> 화물자동차 톤급별 분담추정(대분류 품목 4) .....	102
<그림 6- 5> 화물자동차 톤급별 분담추정(대분류 품목 5) .....	103
<그림 6- 6> 화물자동차 톤급별 분담추정(대분류 품목 6) .....	104
<그림 6- 7> 화물자동차 톤급별 분담추정(대분류 품목 7) .....	105

요약



## 요 약

### 1. 과업의 개요

#### 가. 과업의 배경 및 목적

- 국가기간교통망계획, 국가물류기본계획 등의 주요 교통계획 및 물류계획의 수립과 정책 방향을 제시하기 위하여 화물의 물동량 및 흐름을 파악하는 것이 필수적임
- 정부에서는 1996년 제1차 전국물류현황조사를 실시한 바 있으며, 5년 주기로 물류조사를 시행하도록 제도화하고 있으며, 2001년, 2005년 국가교통DB구축사업의 일환으로 물류현황조사를 실시하였음
- 주기적인 조사 및 분석과정을 통하여 축적된 자료는 전반적인 화물의 물동량 및 통행 실태의 변화추이를 파악할 수 있으며, 이에 따라 정부의 정책방향의 제시와 관련업계의 전략수립을 함에 있어 기초자료로 활용이 가능할 것임
- 또한, 관련분야의 중복조사를 사전에 배제하여 비용절감의 효과와 연구 활동에 기초가 될 것으로 보임
- 본 과업은 2005년 시행된 물류현황조사의 결과를 활용하여 우리나라 화주기업의 물류 이동특성을 파악하는 것을 목적으로 함

#### 나. 과업의 범위 및 기대효과

##### 1) 과업의 범위

- 지역적 범위 : 전국을 대상으로 분석 실시(2005년 기준)
- 내용적 범위
  - 물류조사자료의 주요 원단위 분석
  - 화주기업의 입지 특성분석
  - 화물의 통행분포 특성분석
  - 화주기업의 교통수단선택 특성분석
  - 산업업종간 물류이동 특성분석
  - 물류환경변화에 따른 화물자동차 운행특성 변화분석

## 다. 과업의 세부내용

### 1) 과업의 세부내용

#### ① 물류조사자료의 주요 원단위 분석

- 산업별 · 품목별 주요 원단위를 파악함으로써 화물수요분석에 중요한 지표로 활용
- 2007년 보완조사 결과분석 및 원단위 도출
- 2005년 원단위, 무역협회 원단위, 2007년 보완조사 원단위 자료의 비교 분석

#### ② 화주기업의 입지 특성분석

- 2005년 물류현황조사에서 파악한 사업체 위치정보와 3일간 입 · 출하 물동량의 수송수단, 수송비용, 수송시간 등을 고려하여 화주기업의 입지특성을 분석
- 2007년 보완조사에서 기업의 입지요인 및 정부의 정책에 대한 기업의 반응을 분석

#### ③ 화물의 통행분포 특성분석

- 2005년 물류현황조사에서 얻은 품목별 3일간 입 · 출하 물동량의 수송비용 및 수송시간 등을 고려하여 통행분포의 특성을 분석
- 영업용 화물차와 자가용 화물차의 통행분포 특성을 파악
- 우리나라 화물품목별 통행분포 모형을 정립하여 수송수요예측에 활용

#### ④ 화물자동차의 통행행태 분석

- 1990년대와 2000년대 우리나라의 광공업과 서비스 산업구조는 상이한데, 2000년대 우리나라의 물류환경은 택배수단과 같은 서비스 산업의 성장이라고 볼 수 있음
- 2005년 물류현황조사에서 얻은 화물자동차 운행실태조사의 결과를 이용하여 변화된 특성을 상세히 분석

#### ⑤ 화주기업의 교통수단선택 특성분석

- 2005년 물류현황조사에서 얻은 한 달간 및 3일간 입 · 출하 물동량의 특성인 수송수단, 수송비용, 수송시간 등을 고려하여 화주기업이 교통수단을 선택하는 특성을 분석

- 33개 화물품목을 대분류 7개 품목으로 변경 후 화물자동차의 톤급별 분담추정

#### ⑥ 산업업종간 물류이동 특성분석

- 2005년 물류조사에서 사업체의 산업업종이 타 산업에 미치는 영향을 분석함으로써 산업간 물류흐름을 파악하고 1996년 수행된 1차 전국물류조사의 산업업종간 물류이동 특성과 비교분석
- 물류조사결과가 거시경제적 측면에서 어떻게 활용될 수 있는지 제시됨

## 2. 물류조사자료의 주요 원단위 분석

### 가. 2007년 원단위 보완조사

#### 1) 조사의 개요

##### ① 조사의 배경 및 목적

- 2005년 시행된 물류현황조사를 통하여 얻어진 물동량과 화물 O/D 전수화 결과를 신뢰도 측정 및 재검증을 통한 보완조사의 필요성이 대두됨
- 본 조사는 2005년 실시된 사업체 물류현황조사의 조사범위 중 화물품목별 원단위(톤당 가격)에 대한 정보 등을 재검증하여 전수조사의 자료에 대한 신뢰성을 높이고자 하는데 목적을 둬
- 이를 통해 화물교통 관련 기초자료의 분석·관리체계 구축과 교통정책 및 교통사업 분석에 적용 가능한 DB 구축을 최종 목적으로 함

##### ② 조사의 범위

- 2005년 사업체 물류현황조사에 참여한 약 10,000개 업체 중 3,000개 업체를 무작위 추출하여 보완조사를 실시
- 업체는 전국 사업체를 대상으로 실시하며 광업, 제조업, 도소매업, 운수창고업 등의 4개 업종이 해당됨

## 2) 조사의 내용과 방법

### ① 조사내용 및 분석내용

#### ○ 조사내용

- 조사대상 사업체의 종업원 수, 매출액 등의 일반현황, 월평균 입출하 실적(품목명, 입하량 및 제품가격), 기업이전 성향 등을 중심으로 조사를 수행함

#### ○ 조사분석

- 2005년 물류조사자료의 주요 원단위 기초통계분석
  - 산업업종별, 화물품목별 평균 톤당가격, 표준편차, 최소 및 최대값
  - 톤당가격이  $\pm 2.5\%$ ,  $\pm 5\%$ ,  $\pm 7\%$ ,  $\pm 10\%$ ,  $\pm 15\%$ ,  $\pm 20\%$ 를 벗어나는 사업체를 제거하고 산업업종별, 화물품목별 평균 톤당가격, 표준편차, 최소 및 최대값 정리
- 전화조사에 의한 톤당가격 파악 후 조사결과 분석
  - 2005년 조사된 사업체중 10,000업체 이상 전화 contact후 3,000개 이상 톤당 가격 파악
  - 산업업종별, 화물품목별 평균 톤당 가격, 표준편차, 최소 및 최대값
- 2005년 설문조사에서 누락된 항목에 대한 설문조사 및 분석
  - 2005년 사업체 조사 시 누락된 항목을 톤당가격 파악시 조사
  - 2005년 조사된 사업체 중 10,000업체 이상 전화 contact후 3,000개 이상 회수

### ② 조사방법

- 사업체 대상 물류현황 보완조사는 조사원이 전화를 통한 설문조사를 원칙으로 함
- 2005년 조사에 참여한 업체 중 3,000개 업체를 무작위 추출하여 조사를 시행함

## 3) 조사의 수행과정

### ① 조사계획(설계 · 준비)

#### ○ 조사설계

- 조사계획 단계에서는 조사의 틀을 마련하기 위하여 사전 자료수집(기초자료, 기존 조사사례 등)을 통하여 조사의 범위 및 방법을 설정함
- 조사의 범위 및 방법이 선정된 후에는 조사의 효율성과 편리성을 고려하여 조사표를 설계하되 조사의 목적을 달성할 수 있도록 작성함



## ○ 조사준비

- 조사항목, 조사표본, 조사표 양식, 조사원 운용, 조사방법, 조사 품질 관리방안, 조사공정 등을 설계하고 조사 전반에 필요한 제반 장비, 협조체제를 구축함
- 각 조사의 실시목적과 조사내용에 맞추어 조사원 선발, 인력배치, 사전교육을 실시함
- 조사원 교육은 조사내용과 조사요령을 설명하고, 조사표의 배포와 회수 등 제반 절차에 대한 내용을 설명함

## ② 자료조사

- 조사원을 모집, 교육하고 조사 과정에서 발생할 수 있는 오류를 관리감독과 검수를 통하여 통제함
- 본 조사 실시(추후 필요한 부분에 대해서는 보완조사 실시)

## ③ 자료집계

- 조사된 자료를 검수·보완하여 유효데이터를 구축하고, 전산입력을 통하여 데이터 세트를 구축함

## ④ 검수, 입력 및 보완조사

- 조사자료를 분류하고 검수하여 논리적 오류를 보완하며 전산입력을 수행함

## 4) 조사자료 분석과정

## ○ 2005년도 조사의 취약점 및 대체 방안

- 사전에 96개 품목으로 취급품목을 범주화해서 받음으로 인해 개별 취급 품목에 대한 물량 및 원단위 가격의 왜곡이 심함
- 취급 단위를 일괄적으로 무게(Kg, g, ton)으로 일원화해서 강제로 받은 점

## ○ 자료 집계과정

- 관세청 HS코드를 근거로 개별 수하물 품목에 대해 96개로 범주화
- 96개 범주에 대해 KOTI 코드 33개로 범주화
- 개별 단위에 대한 무게 환산

○ 원 단위 추정 과정

- 2005년도 자료에 대한 재분석
- 보완조사 결과와 2005년도 재분석 결과의 취합

5) 조사업체 특성

- 본 조사에서는 2005년 사업체 물류현황조사에 참여했던 업체 중 3,000개 업체를 무작위 추출하여 조사를 시행하였고 참여업체의 특성은 <표 1>과 같음
- 보완조사의 참여업체 구성비는 2005년도 사업체 물류현황조사의 구성비의 경향과 비슷하게 나타남

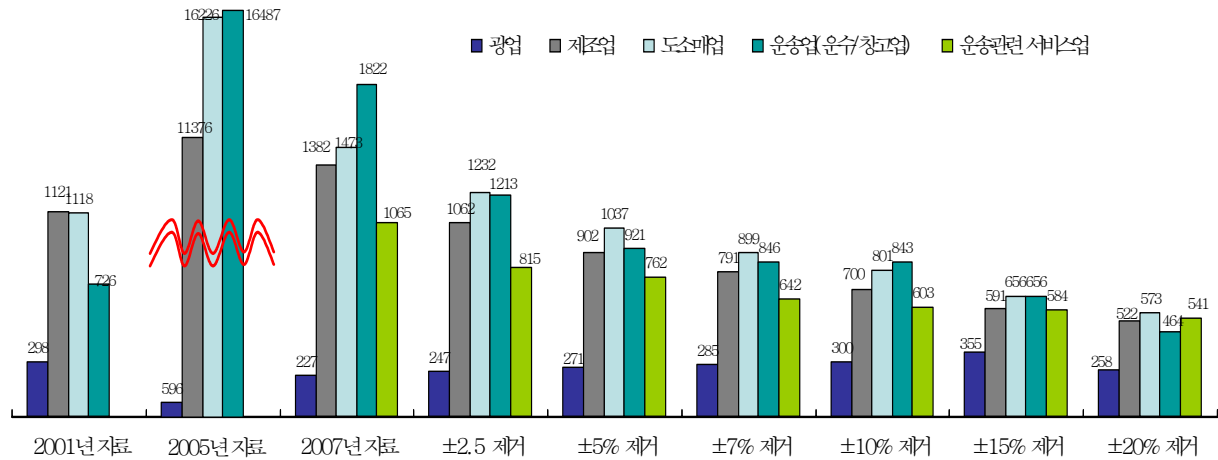
<표 1> 보완조사 업체 특성

		사례수	보완조사 구성비	2005년 구성비
전 체		3,000	100.0%	100.0%
업체 소재지	군/읍/면	752	25.1%	-
	시	2,248	74.9%	-
종업원 수	4인 이하	474	15.8%	3.6%
	5-9인	742	24.7%	41.7%
	10-19인	734	24.5%	22.9%
	20-49인	674	22.5%	19.3%
	50-99인	229	7.6%	7.5%
	100인 이상	147	4.9%	5.0%
산업분류	광업	57	1.9%	1.6%
	제조업	2,368	78.9%	61.4%
	도소매업	549	18.3%	29.1%
	운수/ 창고업	26	0.9%	7.9%

나. 보완조사 상세분석

1) 산업별 입출하 톤당가격 분석

- 보완조사 자료에서 산업별로  $\pm 2.5\%$ ,  $\pm 5\%$ ,  $\pm 7\%$ ,  $\pm 10\%$ ,  $\pm 15\%$ ,  $\pm 20\%$  수준의 양 극단 값을 제거한 결과를 보면,  $\pm 2.5\%$ 에서부터  $\pm 10\%$  수준까지 안정적인 패턴을 보이고 있음



\*주: 2001년 자료와 2005년 자료는 운수/창고업으로 분류되어 조사되었음

<그림 1> 산업별 입하 톤당 가격 (단위: 만원)

## 2) 산업별 입출하액

- 보완조사 자료에서 품목별 입하액 및 출하액을 살펴보면 다음과 같음
- 입하 톤당 평균가격은 약 1,418만원으로 나타났고 운송업과 도소매업의 입하 평균가격은 평균 이상의 결과, 광업과 제조업 그리고 운송관련 서비스업의 가격은 평균 이하로 나타남

<표 2> 입하 조사 결과

단위: 만원

구 분	톤당 평균가격	광업	제조업	도소매업	운송업	운송관련 서비스업
전체	1,418.69	227.41	1,381.76	1,472.50	1,822.04	1,065.25
농산물	850.57	-	900.73	817.60	973.87	674.36
임산물	716.50	-	1,446.66	549.67	-	38.35
수산물	1,348.43	-	1,535.76	1,262.73	455.91	1,544.84
축산물	839.16	-	531.20	1,223.93	20.07	409.25
석탄광물	278.26	16.28	449.90	332.08	28.00	336.41
석회석광물	613.66	256.30	591.01	270.58	1,421.70	-
원유 및 천연가스 채취물	535.14	99.19	1,272.74	406.42	1,031.97	797.02
금속광물	873.68	200.00	925.86	274.99	688.20	-
비금속광물	1,057.92	1,236.63	1,006.57	1,621.84	-	39.47
음식료품	1,026.01	-	1,209.56	963.66	1,359.86	725.06
담배제품	1,576.62	-	-	1,626.72	173.67	-

## &lt;표 2&gt; 입하 조사 결과(계속)

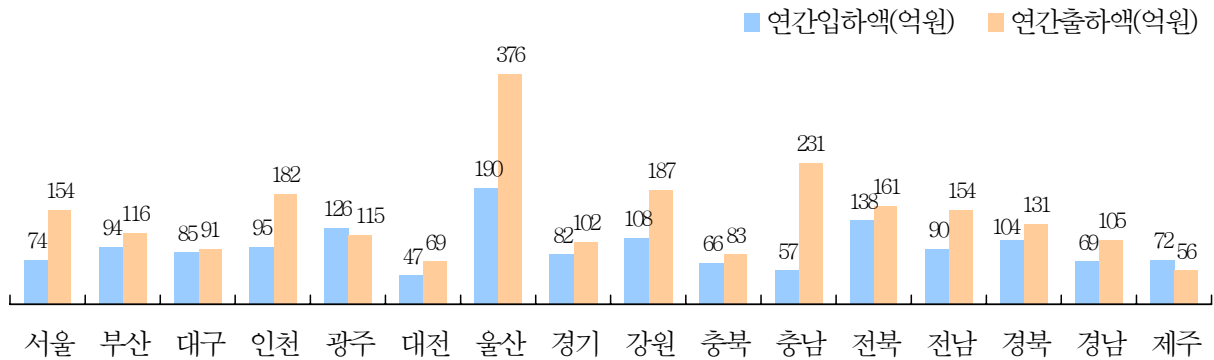
단위: 만원

구 분	톤당 평균가격	광업	제조업	도소매업	운송업	운송관련 서비스업
섬유제품	1,701.44	-	1,686.63	1,670.37	3,751.03	1,105.41
의복 및 모피제품	2,584.04	-	2,249.83	2,871.74	2,434.58	2,690.90
가죽, 가방 마구류 및 신발제품	2,774.93	-	2,883.36	2,480.46	4,805.54	1,140.81
목재 및 나무제품(가구제외)	710.27	100.00	643.64	931.81	1,134.24	16.50
펄프, 종이 및 종이제품	1,149.50	-	1,173.24	1,105.71	740.60	57.18
출판, 인쇄 및 기록매체 복제품	1,954.15	-	2,070.44	1,871.80	1,401.63	1,495.83
코크스, 석유정제품 및 핵연료제품	917.76	17.15	640.82	1,012.92	99.26	-
화합물 및 화학제품	1,735.40	260.67	1,206.74	2,593.61	1,828.77	587.64
고무 및 플라스틱제품	971.83	85.47	965.58	1,100.14	924.19	246.17
비금속광물제품	1,112.09	286.89	1,152.19	1,357.22	418.96	202.63
제1차 금속산업제품	1,379.86	500.00	1,314.15	1,580.17	2,181.32	2,699.94
조립금속제품	1,594.76	-	1,564.12	1,843.08	946.43	68.23
달리분류되지 않은 기계 장비	2,403.82	-	2,451.21	2,234.45	2,724.84	-
사무, 계산 및 회계용 기계	1,586.74	-	1,851.26	1,222.29	841.90	-
달리분류되지 않은 전기기계 및 전기 변환장치	3,027.82	-	3,319.62	2,562.75	3,292.20	1,141.71
영상, 음향 및 통신장비	3,136.52	-	3,239.94	2,968.03	2,135.13	5,695.75
의료, 정밀, 광학기기 및 시계	2,645.43	-	2,580.43	2,710.60	2,730.10	-
자동차 및 트레일러	1,521.70	-	1,048.06	1,346.06	3,484.76	358.85
기타 운송장비	848.60	-	924.76	1,015.33	12.22	-
가구 및 기타	1,416.98	-	1,169.73	1,712.17	904.53	253.72
재생재료가공품	1,025.16	-	1,019.71	1,273.50	400.00	-
기타	856.70	140.00	697.37	1,291.85	194.94	71.22

## 3) 연간 입출하액

## ① 연간 입출하액 - 지역별

- 지역별 연간 입출하액을 살펴보면 전반적으로 울산, 충남, 강원지역이 높게 나타나고 있는데, 울산, 충남 지역의 경우 자동차/기계 산업, 강원 지역의 경우 광업의 영향을 받은 것으로 해석됨

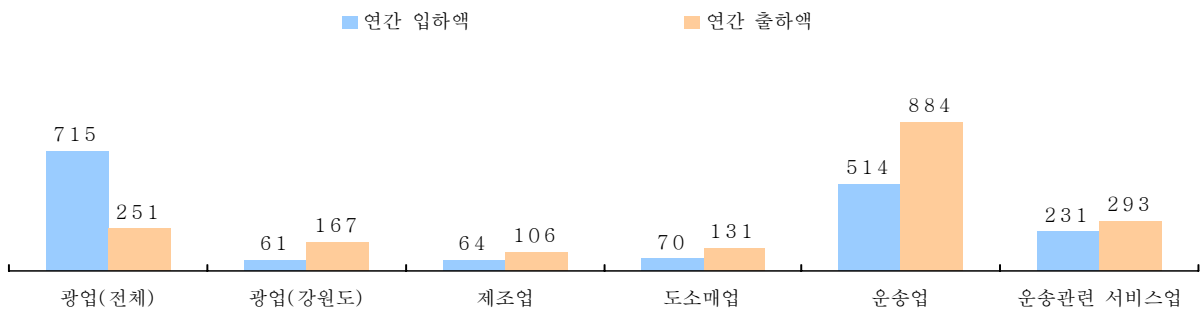


<그림 2> 연간 입출하액 - 지역별

- 연간 출하액을 보면 울산(376억원)으로 가장 높게 나타났고 그 뒤를 충남(231억원), 강원(187억원), 인천(182억원) 순으로 나타남
- 울산지역의 경우 석유화학 및 자동차 산업의 발달로 출하액이 가장 높게 나타남

## ② 산업별

- 산업별 연간 입출하액을 살펴보면, 광업을 제외한 모든 산업이 입하액 대비 출하액이 높게 나타난 가운데, 특히 운송업의 경우 그 격차가 크게 나타남
- 광업의 경우는 입하액 대비 출하액이 낮게 나타났는데, 이는 계절적 변동이 큰 것으로 보임.
- 순수 광업 지역이라 판단이 되는 강원도 지역을 기준으로 할 경우 입하액(61억원)보다 출하액(167억원)이 높게 나타남



<그림 3> 연간 입출하액 - 산업별 (단위:억원)

#### 4) 지역/산업별 입출하 비중

- 지역 및 산업별로 입출하액 비중을 비교해 보면, 제조업의 경우 충남, 울산, 강원, 서울, 부산, 도소매업의 경우 울산, 운송업의 경우 인천, 충남 지역에서 강세를 보임
- 광업의 경우는 순수한 광업이라 볼 수 있는 강원도 지역 기준으로 보면, 3.07배의 출하 비중을 보임

<표 3> 지역/산업별 입출하 비중

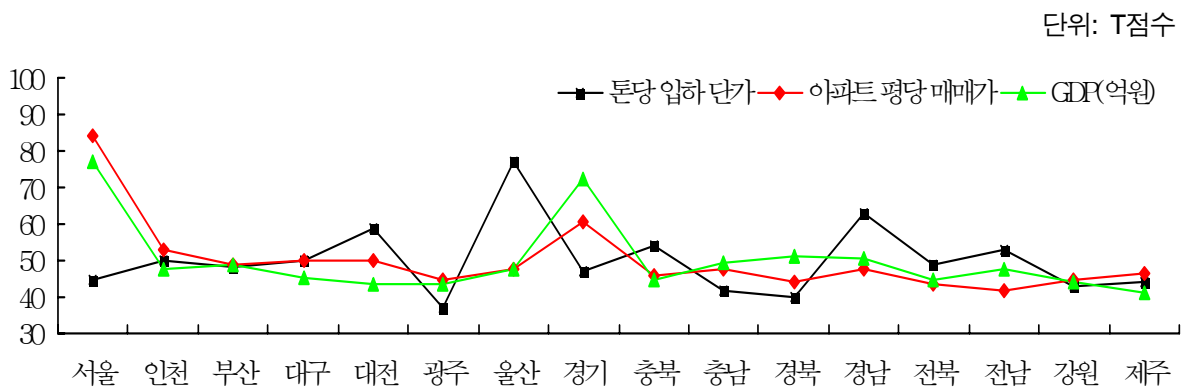
단위: 배

	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
광업	3.63	-	-	0.01	-	-	9.39	0.69	3.07	2.85	10.13	0.73	18.63	16.43	-	2.22
제조업	2.20	2.66	0.88	1.47	1.69	1.65	2.90	1.13	2.88	1.69	3.41	1.39	2.35	1.19	1.68	0.59
도소매업	2.24	1.24	1.69	1.77	0.89	2.18	10.29	1.45	1.46	0.69	2.56	1.42	1.24	0.39	1.58	0.26
운송업	1.71	0.76	0.07	7.23	1.13	0.03	0.26	1.38	1.94	0.00	35.74	0.42	0.93	3.55	0.93	0.63

주: 출하비중=출하액/입하액

#### 5) 지역별 입출하 단가/지역경제지표 관계 분석

- 입출하 톤당 단가와 지역경제지표인 아파트 평당 매매가와 GDP를 비교 분석해 보면 아파트 평당 단가는 서울, 인천 지역이 타지역 대비 매우 높게 나타난 반면, 입출하 톤당 가격은 울산, 경남 지역이 타 지역 대비 높게 나타나 전체적인 상관관계는 높지 않게 나타남(설명력 5% 미만)



<그림 4> 지역별 입출하 단가/지역경제지표 관계 분석 - 입하 톤당 단가

## 다. 주요 원단위 비교분석

### 1) 2001년 전국물류조사 vs. 2005년 전국물류조사 톤당가격 비교

- 2001년 전국물류조사의 결과와 2005년 전국물류조사의 톤당가격을 입하시와 출하시에 대하여 비교해 보면 2007년 보완조사 결과는 2005년 전국물류조사의 톤당가격보다 낮고 2001년 결과보다는 높게 나타남
- 입하시에 비해 출하시의 톤당가격의 차이가 크게 나타남
- 2005년도 KOTI 자료와는 많은 차이를 보이며, 2001년도 자료에는 상대적으로 근접한 결과를 보임

### 2) 2005년 전국 물류조사자료의 원단위의 보정

- 아래와 같은 다양한 대안 상에서 스크리닝 기법을 이용한 원단위 보정
  - 입/출하 품목별 톤당가격 분포를 토대로 상/하위 2.5%, 5%, 7.5%, 10%, 15%, 20%를 제외하고 나머지 자료에 대한 6개 시나리오에 대하여 원단위를 분석함

<표 4> 보정되어진 입하시 업종별·화물품목별 톤당가격

단위: 만원/톤

입하	광업	제조업	도소매업	창고업	평균
농산물	-	804.12	512.48	2,011.65	892.07
임산물	-	221.13	273.14	166.10	238.22
수산물	-	2,385.12	1,638.43	6,912.47	3,279.02
축산물	-	1,485.87	994.45	2,589.93	1,331.24
석탄광물	45.64	112.00	268.09	414.23	130.53
석회석 광물	5.76	248.20	465.40	464.30	259.98
원유 및 천연가스	125.00	1,508.53	268.88	1,725.75	463.66
금속광물	-	1,069.09	2,716.20	-	1,147.53
비금속 광물	609.24	6,636.02	2,275.71	4,065.55	5,983.82
음식료품	-	1,598.08	1,019.88	3,276.32	1,263.42
담배제품	-	1,599.40	1,856.39	2,249.40	1,864.39
섬유제품	-	4,568.49	4,845.23	11,445.98	4,718.10
의복 및 모피제품	-	38,178.65	34,568.03	80,306.77	43,020.33
가죽, 가방, 마구류 및 신발	-	2,772.74	2,565.50	5,792.18	2,938.06
목재 및 나무제품 (가구 제외)	-	268.76	193.17	450.34	265.60
펄프 종이 및 종이제품	-	3,314.25	2,943.35	9,576.55	3,340.16

&lt;표 4&gt; 보정되어진 입하시 업종별 · 화물품목별 톤당가격(계속)

단위: 만원/톤

입하	광업	제조업	도소매업	창고업	평균
출판, 인쇄 및 기록매체 복제품	-	10,119.82	4,753.46	16,931.93	7,847.48
코크스, 석유 정제품 및 핵연료 제품	49.40	199.21	206.34	601.43	245.17
화합물 및 화학제품	210.00	25,462.84	22,492.55	67,691.75	25,516.87
고무 및 플라스틱 제품	-	809.16	916.68	2,156.60	846.99
비금속 광물제품	12.00	568.06	560.33	1,275.17	588.58
제1차 금속 산업제품	-	2,392.74	2,143.74	6,386.33	2,427.66
조립 금속 제품	-	4,433.52	4,069.20	7,615.63	4,447.02
달리 분류되지 않는 기계장비	-	6,576.71	4,935.45	11,135.88	6,111.59
사무, 계산 및 회계용 기계	-	5,661.95	5,291.66	10,718.78	5,536.07
달리 분류되지 않는 전기기계 및 전기 변환장치	-	3,452.84	3,389.86	3,876.67	3,452.43
영상, 음향 및 통신장비	-	22,551.73	20,188.35	34,682.14	22,074.14
의료, 정밀, 광학기기 및 시계	-	21,701.45	22,814.20	45,417.80	22,547.10
자동차 및 트레일러	-	1,747.91	1,125.40	4,995.23	1,509.97
기타 운송장비	-	559.02	513.52	858.73	681.79
가구 및 기타	-	9,392.04	12,810.19	15,792.15	12,216.27
재생재료 가공품	-	82.17	56.33	129.25	79.46

## 3) 무역협회의 톤당 화물가격

- 무역 협회의 HS코드를 이용하여 물류조사시의 화물품목과 부합시킨 후 각 품목별 톤당 화물가격의 결과는 다음과 같음
  - HS 코드는 총 99개 품목으로 분류가 되고 물류조사 화물품목은 33개로 분류
- 전반적으로 수출입 관련 품목의 톤당 화물가격이 상대적으로 물류조사시의 톤당 화물 가격에 비해 상대적으로 가격이 낮은 것으로 나타남
- 이는 내수가격이 고려되지 않았고 수출입시에 대량으로 운반되어지기 때문에 차이가 나는 것으로 판단됨



#### 4) 주요 원단위 vs. 2007년 보완조사 원단위

- 2007년 보완조사에서 산출된 품목별 입하 톤당가격을 보면 2005년도 가격보다는 낮게 나타났고 2001년도 원단위 보다는 높게 나타남
- 출하 톤당가격도 입하 톤당가격과 비슷하게 2005년 대비 2007년 원단위가 낮게 나타났고 품목별로 출하 톤당가격도 2005년에 비해 보다 합리적으로 산출됨
- 2007년 보완조사를 통해 얻은 원단위가 2005년 원단위 보다 변동폭이 적고 보정작업을 통해 나타난 결과도 변동폭이 적게 나타남

#### 5) 외국의 물류조사자료의 품목별 주요 원단위와의 비교

- 미국의 CFS(Commodity Flow Survey)의 사례
  - 미국에서는 국가 전반의 산업구조와 경제현황을 파악하기 위해서 통계국(Census Bureau)의 주관으로 1967년부터 매 5년마다(끝자리가 “2”와 “7”로 끝나는 해)<sup>1)</sup> 통합적인 프로그램으로 경제통계조사(Economic Census)를 하고 있음
  - 경제통계조사(Economic Census)<sup>2)</sup>에 포함되는 산업의 범위는 지속적으로 확대되어 왔으며, 교통산업 분야는 1963년에 첫 조사가 수행된 이후로 1992년에 교통, 통신, 시설물의 모든 분야를 포함하는 범위까지로 확대됨
  - CFS는 미국 내에 위치하며, 유급 노동자를 고용하고 있는 광업, 제조업, 도매업과 소매업의 4가지 업종에 속하는 사업체들을 대상으로 하여 화물 물동량 O/D, 수송수단, 수송된 품목, 품목의 가치와 중량에 대해 조사하며, 조사 결과는 교통계획, 교통시설의 수요 예측, 에너지 수요 및 환경과 안전에 관련된 정책 결정에 이용되고 있음

1) 경제통계조사는 1967년 이전에도 1954년, 1958년과 1963년에 수행되었음

2) 2002년에 수행된 경제통계조사의 결과는 <http://www.census.gov/epcd/ec02.html>에서 찾을 수 있음

&lt;표 5&gt; 미국의 CFS(Commodity Flow Survey) 화물 품목별 가격

단위: \$/ton

품목	1997	2002
전품목	626	1,222
축산 및 수산물	1,042	-
곡물	122	98
기타 농산물	508	369
배합사료	304	239
육류 및 수산가공품	2,312	1,799
정곡 및 제분	1,069	566
조미료 및 제분	873	988
주류	1,085	909
담배제품	13,661	-
건설용 석재	172	-
모래	10	46
쇄석	6	11
기타 비금속광물	48	142
금속광석 및 콘크리트	139	276
석탄	21	32
휘발유 및 제트유	225	170
연료유	196	-
기타 석탄 및 석유제품	158	227
석유화학기초제품	539	864
의약품	22,678	24,679
비료	153	-
기타화학제품	2,276	3,132
플라스틱 및 고무제품	2,138	2,193
목재	41	517
나무제품	384	464
펄프 및 종이류	700	519
종이제품	1,338	1,858
인쇄, 출판 및 복제	3,335	6,428
섬유 및 가죽제품	8,266	5,423
비금속광물 제품	120	532
선철및강반성품	851	911
철강1차제품	2,133	3,032
일반기계	8,356	11,588
전기,전자기기	21,955	38,926
자동차 및 부분품	5,822	5,580
기타 수송장비	23,587	51,063
정밀기기	53,741	104,837
가구	4,885	5,688
기타제조업제품	3,741	8,882
폐기물	184	463
복합화물	2,090	4,216
기타	791	-

### 3. 화주기업의 입지 특성분석

#### 가. 기존 연구의 고찰

##### 1) 기존 연구사례

- Weber(1929)의 연구
  - 수송비 발생과 노동시장의 변수를 기업입지의 변수로 보는 고전이론을 확립
  - 수송비와 노동시장만을 고려했다는 점에서 한계가 있을 뿐만 아니라, 특히나 교통과 통신이 발달한 현대의 기업입지를 충분히 설명하지 못함
- Button et al. (1995), Leitham et al. (2000)의 연구
  - 교통비용의 중요성을 강조한 연구로, 입출하에 소요되는 교통비용이 교통혼잡 등으로 증가하면 주변 지역으로 기업이 재입지하려는 의지가 있다는 것을 제시
  - Leitham et al. (2000)는 명시선호기법을 이용하여 산업 입지선택시 교통접근성의 영향을 분석
- Brouwer et al. (2004), Guimaraes et al. (2004)의 연구
  - 입지결정에 영향을 주는 요인분석을 계량경제학적 분석기법을 통해 수행
  - 기업의 크기, 기업의 나이, 기업이 가지는 시장의 크기, 그리고 성장(양적성장, 양적감소)/합병/인수 등이 기업의 재입지(relocation)에 중요한 영향을 준다고 함
- Targa et al. (2005; 2006)의 연구
  - 교통의 접근성과 경제활동간의 관계를 규명하는 연구
  - 교통투자가 기업의 접근성을 개선하여 물류비용을 줄이므로 경제활동에 긍정적인 영향을 줄 것이라는 가설을 실증적으로 검증

#### 나. 기업의 입지특성분석

##### 1) 분석 방법론

- 입지특성분석을 위해서 Location Choice Modeling (Destination Choice Modeling)을 수행

- 회귀분석법 중에서 종속변수가 이산형일 경우에 적합한 Discrete Choice Analysis에 의한 분석방법
- 전국을 248개(제주도 제외 246)개에서 9개 대안을 추출하여 사용하는 방식을 채택

## 2) 분석자료의 기초통계

- 유형별 표본자료에서 소비지 입지형 산업의 특성은 다음과 같음
  - 소비지 입지형 산업은 3일 동안 2474건이 입하되었고 1893건이 출하됨
  - 입하와 출하에 이용되는 시간은 각각 47분과 37분으로서 입하시간이 출하의 통행시간보다 다소 크게 나타남
- 원자재 입지형 산업의 특성을 보면
  - 통행시간은 입하시 통행시간이 출하시보다 약 5분 정도 더 길게 나타남
  - 다른 산업과 다르게 원자재 입지형 산업은 출하지의 고용자수가 입하지보다 많이 나타났지만 입하지의 업체수/면적 변수에서는 출하지보다 약 2배 정도 높게 나타남
- 기초 소재형 산업의 경우 특성은 다음과 같음
  - 입출하시 무게를 보면 입하시 무게가 출하시 무게보다 더 크며 입하통행시간은 평균 46분, 출하시 평균통행시간은 50분으로 나타남
- 가공 처리업 및 가공 조립형 산업은 다음과 같은 특성을 나타냄
  - 3일 동안 3984건이 출하되고 2627건이 입하됨
  - 통행시간 변수를 보면 입하시 통행시간이 출하시 통행시간보다 약 5분 정도 더 걸리는 것으로 나타남
- 입지와 접근성과의 상관성을 살펴보기 위해서 입하지역, 공장 및 출하지역 간 평균 통행시간 및 표준편차를 살펴봄
  - 소비지 입지형 산업과 원자재 입지형 산업은 입하지에서 출까지의 평균 통행시간이 출하지에서 입까지의 평균 통행시간보다 더 크게 나타남
  - 기초 소재형 산업과 가공 처리형 및 가공 조립업 산업은 정반대의 결과가 나타남

&lt;표 6&gt; 입하지역, 공장 및 출하지역간 market area

단위: 분

	입하지 ↔ 공장	출하지 ↔ 공장	입하지 ↔ 출하지
소비지 입지형 산업	46.6 (73.0)	36.4 (62.7)	39.0 (61.29)
원자재 입지형 산업	48.6 (70.44)	44.9 (68.4)	40.6 (57.94)
기초 소재형 산업	46.8 (74.4)	49.9 (80.0)	56.5 (67.55)
가공 처리형 가공 조립업 산업	40.4 (70.6)	44.4 (70.5)	45.0 (59.93)

주: 1) 통행시간(분)이며, ( )는 표준편차

## 3) 추정결과

- 입출하에 사용된 교통수단, 입출하 무게가 1톤 이하인 변수의 영향도 상당함
  - (+)의 의미는 8톤 이상의 대형화물차가 입출하시에 장거리 통행에 이용되고 있음을 나타냄
- 면적당 업체수 및 인구수의 변수가 정의 효과를 나타내고 있어 응집의 경제가 존재
- 입하지-출하지-사업체가 market area가 상당히 중첩(overlapped)되고 있음
- 따라서 우리나라의 제조업이 도시화의 경제의 영향을 상당히 받고 있다고 판단 됨

&lt;표 7&gt; 추정결과

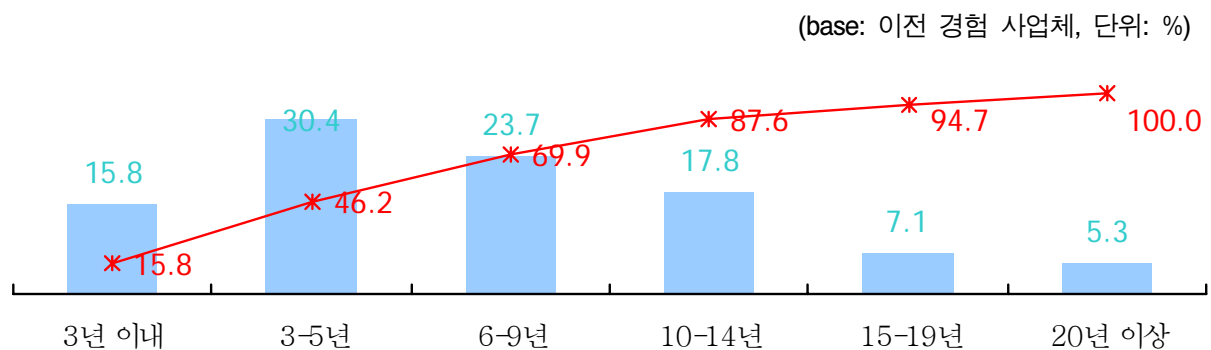
		입하		출하	
소비지 입지형 산업	변수명	계수	t-값	계수	t-값
	통행시간	-0.0151	-28.365	-0.0196	-27.458
	log(업체수/면적)	0.26996	22.075	0.22386	15.869
	자가용8톤 이상	-0.0078	-1.513	-0.01118	-0.913
	영업용8톤 이상	0.01071	10.515	0.14649	9.472
	1톤 이하	-0.0038	-3.553	-0.00464	-3.104
	Number of observation	2474		1893	
	Log likelihood value at zero	-5696.5955		-4358.7936	
	Log likelihood value at convergence	-3803.186		-2645.451	
원자재 입지형 산업	변수명	계수	t-값	계수	t-값
	통행시간	-0.018	-26.89	-0.0197	-21.891
	log(업체수/면적)	0.1909	14.12	0.1171	6.321
	자가용8톤 이상	0.0132	6.60	0.0039	0.994
	영업용8톤 이상	0.0072	6.58	0.0103	6.715
	1톤 이하	-0.0027	-1.91	-0.0077	-2.942
	Number of observation	1769		964	
	Log likelihood value at zero	-4073.2730		-2219.6920	
	Log likelihood value at convergence	-2745.194		-1489.487	
기초 소재형 산업	변수명	계수	t-값	계수	t-값
	통행시간	-0.0190	-30.687	-0.01632	-20.963
	log(업체수/면적)	0.1729	15.37	0.1510	8.622
	자가용8톤 이상	-0.0049	-1.653	-0.0080	-1.689
	영업용8톤 이상	0.0097	11.855	0.0111	8.706
	1톤 이하	-0.0013	-1.077	-0.0035	-1.971
	Number of observation	2752		1100	
	Log likelihood value at zero	-6336.7142		-2532.8436	
	Log likelihood value at convergence	-4304.910		-1789.971	
가공 처리형 가공 조립업 산업	변수명	계수	t-값	계수	t-값
	통행시간	-0.01876	-30.593	-0.0171	-38.713
	log(업체수/면적)	0.2525	20.498	0.1996	20.759
	자가용8톤 이상	-0.00217	-0.636	-0.00636	-1.0965
	영업용8톤 이상	0.00812	7.242	0.00914	11.748
	1톤 이하	0.00170	1.793	-0.00144	-1.850
	Number of observation	2627		3984	
	Log likelihood value at zero	-6048.8910		-9173.4990	
	Log likelihood value at convergence	-3862.994		-6106.402	

## 다. 기업의 입지/재입지 분석

### 1) 기업의 평균 입주기간 및 재입지 요인

#### ① 사업체 이전 경험/ 이전 소재지 영업기간

- 3,000개 사업체를 대상으로 설문조사를 시행하였는데 이중 36.8%가 사업체 이전 경험이 있는 것으로 나타남
- 이전 경험자 중 5년 이내 46.2%, 10년 이내 69.9%가 이전함
- 20년 이상 영업을 해온 사업체 중 약 5.3%가 이전을 함



<그림 5> 이전 사업지에서의 영업기간

#### ② 지역 규모간/권역간 사업체 이동패턴

- 지역 규모간 이동패턴을 보면 동단위 이상 도시에서 이동한 경우가 76.7%로 가장 높았으며 군/읍/면에서 동단위 이상으로 이동한 경우도 16.6%임
- 동단위 이상 지역에서 군/읍/면 지역으로 이동하는 패턴은 0.5%로 미비한 수준임
- 수도권에서 수도권으로 이동하는 패턴과 지방에서 지방으로 이동하는 패턴이 대부분을 차지함
- 권역간 이동패턴을 보면 권역간 이동한 경우는 5% 미만 수준으로 나타남

#### ③ 산업별 이전 근무지 영업기간 및 연도별 이전 비율

- 산업별 이전 근무지 평균 영업기간은 평균 7.82년이며 산업별로 보면 광업이 13.00년으로 가장 높았으며, 다음으로 운수/창고업이 10.83년, 그 외 산업은 평균 수준임
- 광업 근무지역이 이전 영업기간이 가장 긴 원인은 지리적인 특수성 때문으로 판단됨

## ④ 인수 혹은 합병을 통한 주소지 이전

- 인수를 통한 사업체 이전은 전체 3%이며 합병을 통한 사업체 이전은 2.4%로 낮은 수준임
- 도시 규모별로 보면 군/읍/면 지역에서 인수(5.5%)와 합병(6.8%) 동단위 보다 더 많이 나타남
- 종업원 수별로 보면 종사자수 300인 이상 규모 업체의 8.3%가 합병으로 인해 사업체 위치를 변경함
- 산업분류별로 보면 광업이 인수와 합병이 각각 14.3%로 가장 높게 나타났고 그 뒤를 이어 제조업이 6%로 나타남
- 도소매업과 운수/창고업은 인수와 합병이 매우 미비한 수준

&lt;표 8&gt; 인수 혹은 합병을 통한 주소지 이전 · 세부항목별

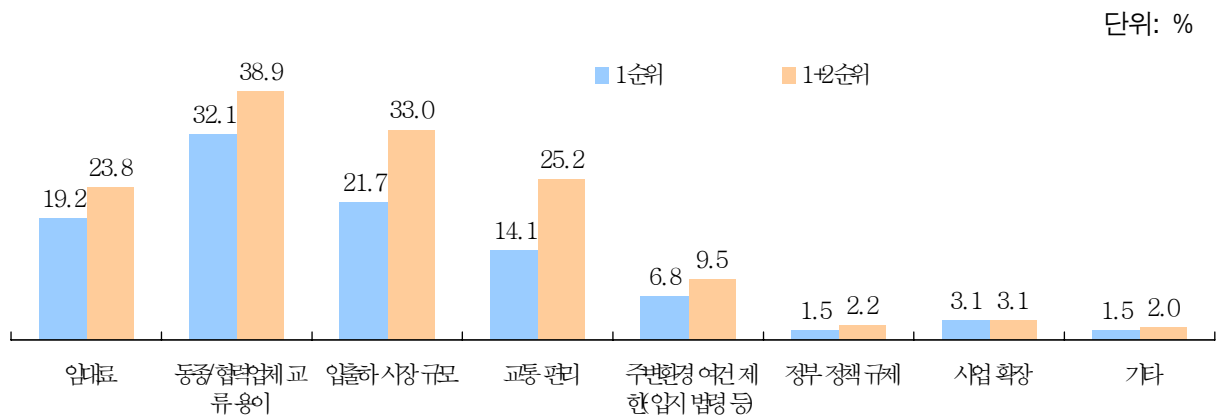
단위: %

		인수	합병	관련 없음
전 체		3.0	2.3	94.6
소재지 도시규모별	군/읍/면	5.5	6.8	87.7
	동단위 이상	2.5	1.3	96.2
종업원 수별	4인 이하	3.7	1.5	94.8
	5-9인	2.5	0.4	97.2
	10-19인	4.5	2.6	92.9
	20-49인	2.3	3.4	94.3
	50-99인	1.1	3.3	95.7
	100-299인	3.6	5.5	90.9
	300인 이상	0.0	8.3	91.7
산업분류별	광업	14.3	14.3	71.4
	제조업	3.3	2.7	94.0
	도소매업	1.2	0.0	98.8
	운수/ 창고업	0.0	0.0	100.0

## ⑤ 사업체 이전 이유

- 사업체 이전 이유로는 동종업종 및 협력업체와의 교류 용이가 32.1%, 입출하의 시장 규모가 21.7%, 임대료가 19.2% 순으로 나타남
- 1+2순위에서는 동종업종 및 협력업체와의 교류 용이가 38.9%, 입출하 시장규모가 33.0%, 교통편리가 25.2%, 임대료 23.8% 순으로 나타남





<그림 6> 사업체 이전 이유 · 전체

#### ⑥ 향후 사업체 이전 계획

- 향후 사업체 이전계획에 대한 질문에서는 계획이 있는 업체가 전체 11.6% 나타났음
- 소재지 도시 규모별로 보면 군/읍/면 지역에 위치한 사업체 중 약 9.1%가 이전 계획이 있는 것으로 응답했고 동단위 이상 지역에 위치한 산업에는 약 12.4%가 계획이 있다고 응답함
- 종업원 수별로 보면 100~299인 근무하는 사업체 14.5%가 이전 계획이 있다고 응답함
- 산업분류별로 보면 제조업이 가장 높은 12.6%가 이전 계획이 있다고 응답했고 광업은 가장 낮은 3.8% 이전 계획이 있다고 응답함

#### ⑦ 향후 사업체 이전 시기

- 향후 사업체에 이전 계획이 있는 업체들 중 68.8%는 3년 이내 이전할 것이라 응답했고 6년 이내에 이전할 것이라 응답한 사업체는 91.2%로 향후 사업체를 이전 할 것이라 계획한 기업들의 이전 계획은 명확한 것으로 보임

#### ⑧ 향후 사업체 이전 고려 이유

- 향후 사업체 이전 고려 이유로는 임대료가 저렴하다는 원인이 전체의 28.0%로 가장 높게 나타났으며 다음으로 공간확장이 14.5%, 입출하 시장규모가 13.9%, 주변환경 여건 제한이 12.4% 순으로 나타남
- 기타 의견으로는 재개발, 시설 낙후, 규모 축소, 임대기간이 끝나서, 동업자와 분리 등으로 나타남

## 2) 정부의 기업이전에 대한 기업의 반응

### ① 정부 기업이전 정책으로 인한 사업체 이전 고려/앞당길 의향

- 정부의 기업정책으로 인한 사업체 이전을 고려하거나 시기를 앞당길 의향에 대해서는 37.7%가 고려 및 앞당길 의향이 있다고 나타남
- 정부 기업정책으로 인해 이전계획이 없는 업체의 31.7%가 이전을 고려하는 것으로 나타났고 이전 계획이 있는 업체중 83.6%가 이전 시기를 앞당길 것이라 응답함
- 산업분류별로는 제조업이 39.9%로 가장 높게 나타난 반면, 광업은 21.2%로 가장 낮게 나타남

### ② 정부 기업이전 정책에 대한 효율적 보상 정책

- 기업 이전 장려책에 대한 효율적 보상 정책으로는 토지무상제공 47.7%, 이전에 따른 세제혜택 27.2%, 각종 규제 완화 15.5%, 교육/문화/교통과 관련지어지는 인프라 구축 9.4% 순으로 나타남
- 산업분류별 특징을 보면 광업은 토지 무상제공 보다는 각종 규제 완화를 더 효율적인 보상이라 판단하고 있는데 이는 업종의 특성을 반영한 현상임

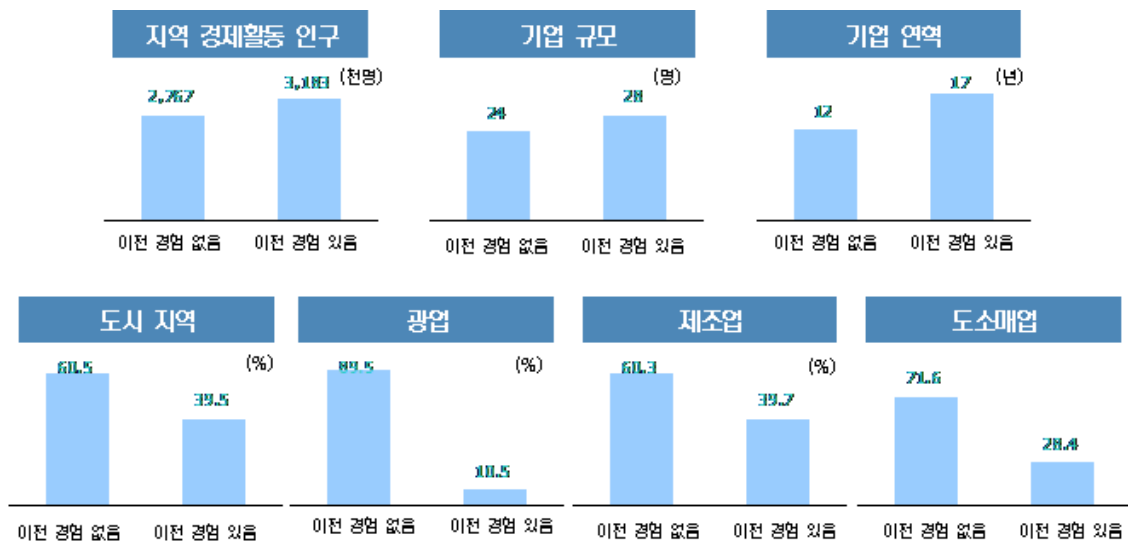
## 3) 입지/재입지의 logit 분석

### ○ 기업 이전 확률 logit model분석

- 가설 모형을 검증한 결과 도시 지역, 제조업인 경우 이전 확률이 높으며, 경제활동 인구가 많을수록, 기업 연혁이 오래될수록 이전 확률이 높음



<그림 7> 기업이전확률 가설 모델



<그림 8> 기술통계량 · 기업이전확률

#### 4. 화물의 통행분포 특성분석

##### 가. 기존 연구의 고찰

##### 1) 국내 사례

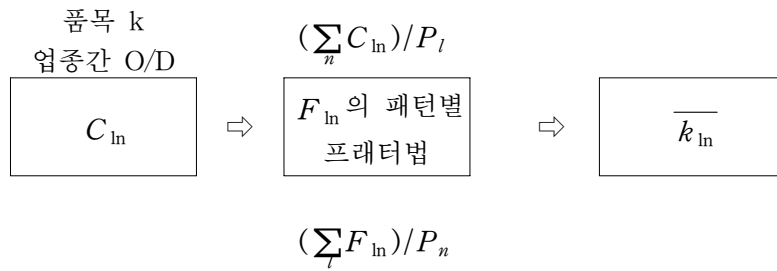
##### ① 화물운송체계개선에 관한 연구(교통개발연구원, 1986)

- 화물분포모형 중에서 각 모형의 장·단점과 화물 물동량 특성에 적합한 중력모형을 적용하였으며 UTPS의 AGM프로그램을 이용

##### ② 물류조사 및 물류종합계획수립 구상(교통개발연구원/서울특별시, 1998)

- 업종간 결합력을 고려한 일반화 중력모형을 적용
- 화물의 이동은 산업업종의 분포에 좌우되는 면이 강하기 때문에 배분모형의 구축에 있어서, 시간·거리와 함께 업종간 결합도를 고려
- 서울시 물류조사의 경우에는 존간 거리저항함수  $c1_{ij\theta_1}$ 와 업종간 결합력함수  $c2_{ij\theta_2}$ 를 동시에 고려하여 배분모형에 적용

○ 업종간 결합도의 개념



$$C_{ijk} = \sum_l \sum_n \overline{k_{ln}} \cdot P_l^i \cdot P_n^j$$

$$P_l^i = \text{존 } i \text{의 업종 } l \text{의 취업자수} \quad P_l = \sum_i P_l^i$$

$$P_n^j = \text{존 } j \text{의 업종 } n \text{의 취업자수} \quad P_n = \sum_j P_n^j$$

$\overline{k_{ln}}$  = 품목 k에 대해 업종l의 취업자 1인이 발생시키는 양이 업종n의 취업자 1인에게 도착되는 양을 보여줄 수 있고, 이를 이용하여 업종간의 결합도를 나타내는 원단위의 산정이 가능

2) 국외사례

- 외국의 경우 지난 수십 년 동안 공간상호작용모형(중력모형)은 입지선택을 고려하여 교통과 토지이용간의 관계를 규명해주는 핵심모형으로 사용되었음
- Ogden(1978)
  - 호주 멜버른의 존간 화물유통자료를 활용하여 도착지제약의 단일제약 중력모형을 개발하였으며, 상품의 이동은 상품수요에 의해 결정되며, 수하인이 공급지를 선택한다고 보는 것이 합리적이라고 가정
- Daly(1982), Anas(1983), Fotheringham (1982)
  - 집계(aggregate) and 비집계(disaggregate) 중력모형이 똑같은 수학적 모형을 수용하여 공간상호작용을 모델화하는 것이 가능하다고 주장함
  - 최근 이산형선택모형(discrete choice analysis)이 교통전반에 매력을 끄는 모형으로 인식되고 있는데, 그것의 최대장점은 공간상호작용을 모델화하는데 매우 유연한 특성을 가지고 있기 때문

## 나. 내수화물 (영업용 화물차와 자가용 화물차의 통행분포 특성 파악)

### 1) 개요

#### ① 분석방법론

- 모형에 의한 추정이 아닌 입출하의 30분 단위 간격으로 입출하건수 및 입출하 중량 및 빈도를 파악
- Levinson(1998)은 여객부문의 자료를 분석하기 위하여 본 연구와 같은 방법을 채택
- 중력모형(Gravity model)
  - 기종점 물동량은 발생 및 도착지역의 경제활동패턴의 잠재력에 비례하고 거리에 따른 통행시간 및 통행비용에 반비례한다는 경험에 의한 모형
  - 중력모형은 무제약모형과 단일제약모형, 이중제약모형 등으로 구분
- 성장인자모형(Growth-factor model)
  - 성장인자모형은 통행배분모형의 가장 단순한 형태로서 교통계획의 방법론이 정립되기 이전부터 사용된 가장 오래된 모형
  - 기본개념은 장래의 존간 통행량은 현재의 존간 통행량을 기초로 통행단에서의 성장인자의 크기에 의해 결정되는 것으로 성장인자의 수학적 적용형태에 따라 크게 4가지로 구분됨

#### ② 분석자료

- 분석자료
  - 분석에 사용한 자료는 3일간 입출하특성이 조사된 자료
  - 미흡하게 조사된 레코드를 제거하고 남은 입출하 레코드 수는 각각 13,780, 13,818건으로 집계
- 통행시간을 산정하기 위해서는 한국교통연구원 국가교통DB센터에서 구축한 네트워크를 사용
  - 자유교통류 상태에서 246×246존간(제주도 제외) 통행시간이 사업체와 출하지 혹은 입하지와 사업체간 통행시간결정에 고려

### ○ 입하자료

- 입하 무게는 1kg~2만 톤으로 다양하였으며 평균과 표준편차에 있어서도 출하무게에 비하여 상대적으로 높은 것으로 나타남
- 출하자료와 달리 이러한 특징이 나타나는 이유는 입하품목에 원유, 천연가스, 석탄광물 등 천연자원이 포함되기 때문

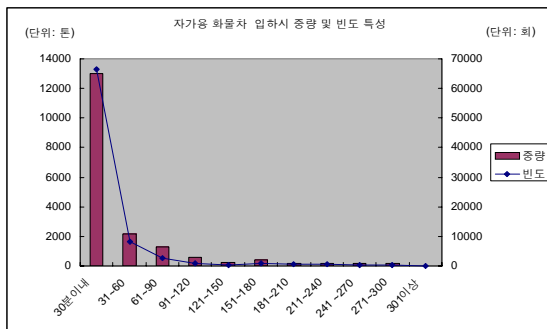
### ○ 출하자료

- 출하무게는 1~99kg에 이르기까지 다양하였고 표준편차도 평균치보다 큰 것으로 나타남

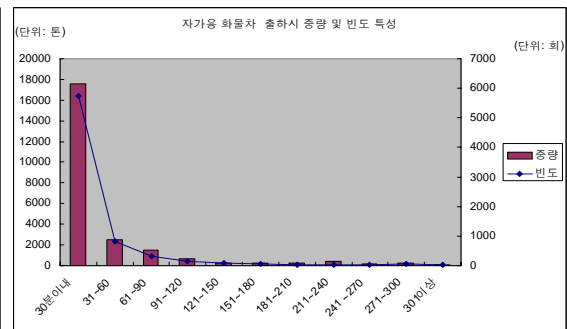
## ③ 분석결과

### ○ 통행시간(거리) 분포 특성

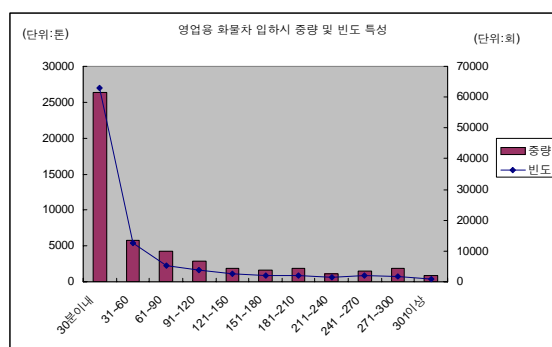
- 영업용 화물차가 자가용 화물차에 비해서 입출하시간이 더 긴 곳에 분포하는 비율이 높음
  - 영업용 화물차가 보다 더 먼 거리까지 운행이 이루어지고 있음을 유추
  - 이는 자가용 화물차에 비해 영업용 화물차가 효율성이 더 높다는 것을 반증한 결과임
- 8톤 이상의 중대형 영업용 화물차는 61분 이상의 입출하 시간에서 중량과 빈도를 고려했을 시 비율이 거의 균일하게 나타나고 있음
  - 이는 거리에 따른 통행시간 및 통행비용에 반비례한다는 중력모형이 성립되지 않음
  - 업종별 차이로 인하여 화물차의 적재 능력에 따라서 동일한 중력모형을 적용하기에는 다소 무리가 있음을 뒷받침하는 결과



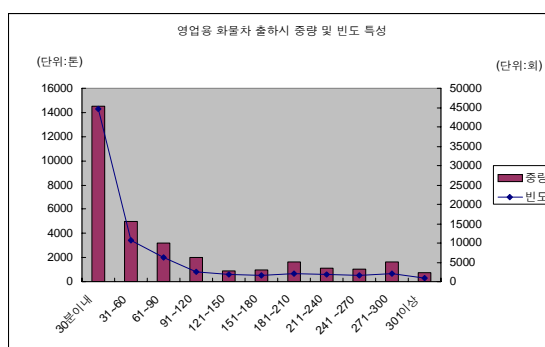
<그림 9> 자가용 화물차 입하시 중량 및 빈도 특성



<그림 10> 자가용 화물차 출하시 중량 및 빈도 특성



<그림 11> 영업용 화물차 입하시 중량 및 빈도 특성



<그림 12> 영업용 화물차 출하시 중량 및 빈도 특성

#### ○ 입출하시 분포 특성

- 입출하 시간이 짧은 곳에서 통행 비율이 높게 나타남
  - 영업용 화물차는 자가용 화물차에 비하여 입출하시간이 더 길게 나타남
  - 또한 입출하시 모두 자가용 화물차에 비해 적재능력이 높은 대형 화물차가 소형 화물차에 비해서 통행거리 및 이용도 측면도 높게 나타남
- 자가용 및 영업용 화물차에서 입하시가 출하시보다 대형화물차의 비율이 높게 나타남
- 자가용 화물차의 경우 빈도와 중량을 고려했을 시 입하시보다 출하시에 높은 통행분포의 비율을 보이고 영업용 화물차의 경우 이와 반대의 현상이 나타남
- 영업용 화물차가 자가용 화물차에 비해 입출하시 적재효율이 높음
  - 영업용 화물차의 경우 입출하시 적재능력이 높은 대형화물차가 이용빈도와 중량에 있어서 큰 비중을 차지하고 있는 반면 자가용 화물차는 대형 화물차가 소형 화물차에 비해 이용 빈도와 중량 면에서 영업용에 비해 낮은 비중을 차지함

#### ○ 출발지 및 도착지 분포특성

- 영업용 화물차는 자가용 화물차에 비해 공간적으로 출발지와 도착지가 넓게 분포하는 것을 볼 수 있음
- 또한 자가용 화물차는 통행 분포특성이 주요 거점 대도시권에서 영업용 화물차에 비해 많이 이루어지고 있음
  - 화물자동차의 적재능력이 클수록 전 지역에 고르게 통행하는 특성이 나타남
  - 이는 평균 적재율과 적재 효율이 대형화물차가 소형화물차보다 높다는 것을 뒷받침하는 결과임

#### 다. 수출입 화물 (화물차의 통행분포 특성 파악)

##### ① 분석방법론

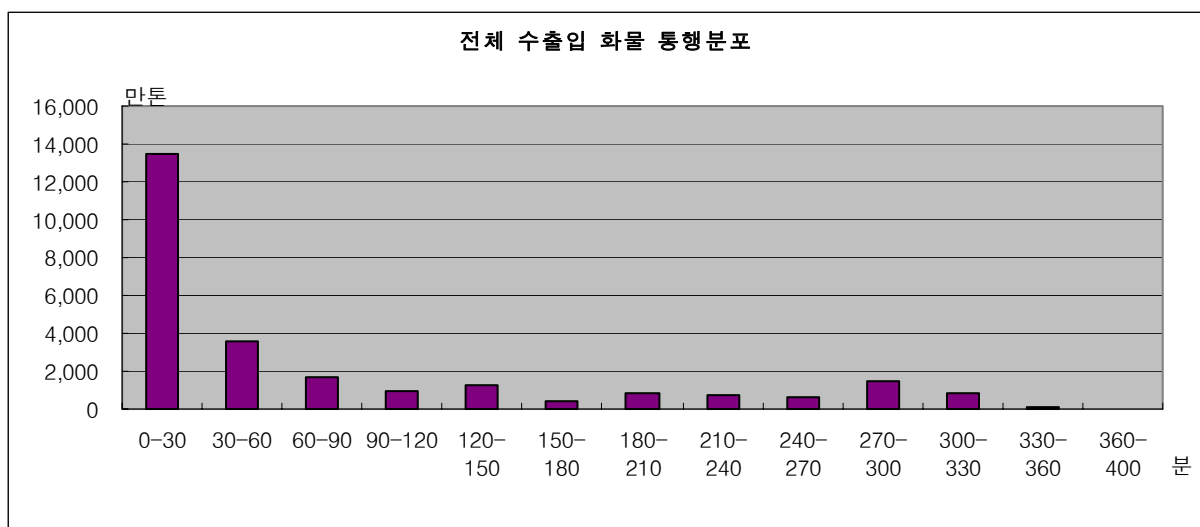
- 내수용 영업용 화물차와 자가용 화물차의 통행분포 특성 파악의 방법과 동일한 방법을 사용함

##### ② 분석자료

- 분석에 사용한 자료는 KMI에서 조사한 해상 수출입 컨테이너화물 및 일반화물의 기종점 통행량 조사 결과임(248 × 248)
- 통행시간을 산정하기 위해서는 한국교통연구원 국가교통DB센터에서 구축한 네트워크를 사용

##### ③ 분석결과

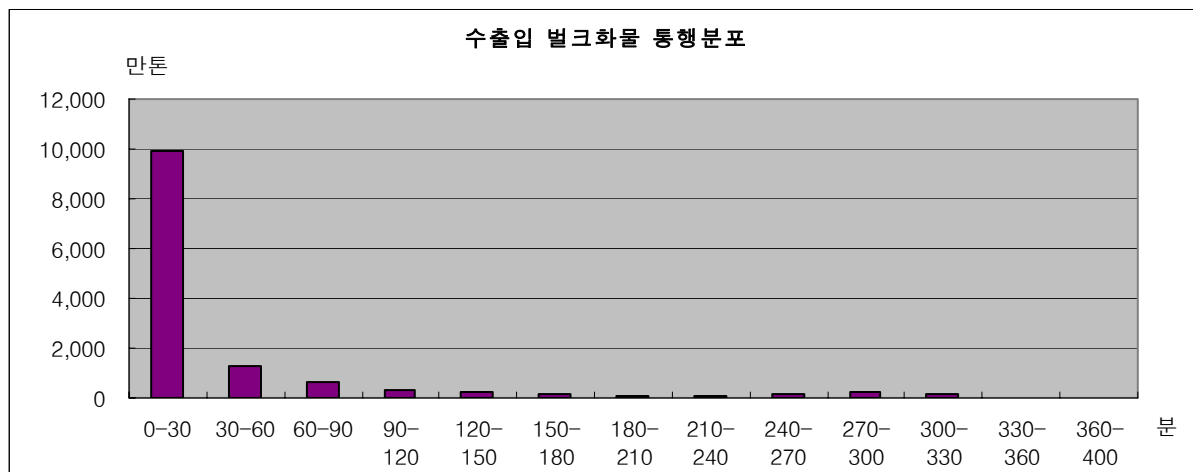
- 주목할 만 한 점은 단거리와 장거리에 중거리보다 입하시와 출하시에 많은 통행을 하고 있다는 점
- 벌크화물과 컨테이너화물을 합친 총 화물의 통행분포 패턴은 아래 그림과 같이 나타남
  - 총 화물 통행분포에서 30분 이내에 통행하는 화물비율이 전체의 51.7%를 차지하고 통행시간이 긴 장거리(270분~330분)에서는 중거리의 화물량보다 더 많은 양의 통행분포가 나타남



<그림 13> 전체 수출입 화물의 통행시간별 분포

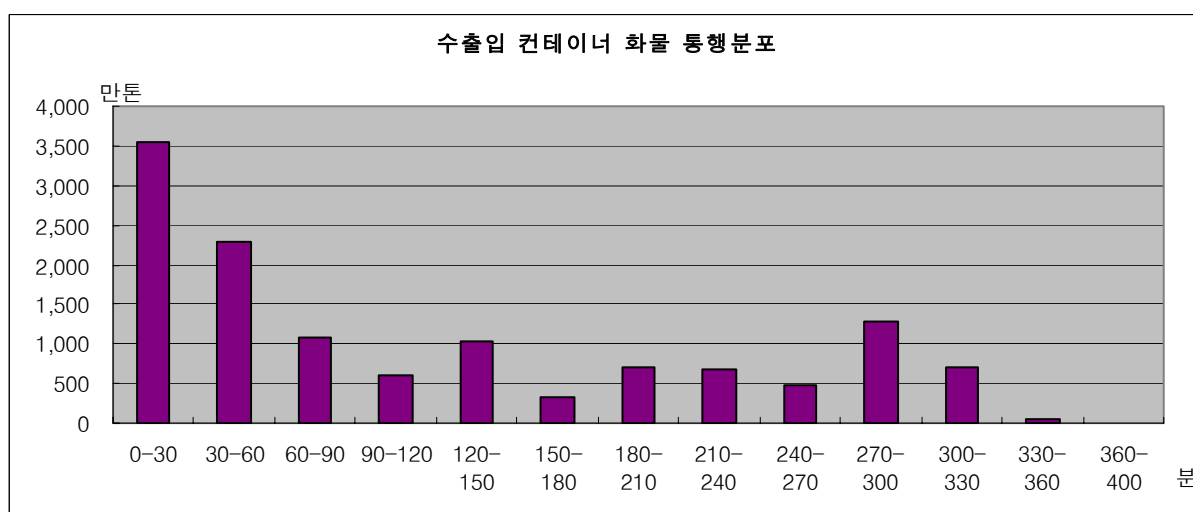


- 벌크화물의 통행분포 패턴은 아래 그림과 같이 나타남
  - 총 화물의 통행분포 패턴과는 약간 다른 형태를 보이는데 벌크화물의 특성상 단거리에 이동되어 가공되기 때문



<그림 14> 수출입 벌크화물의 통행시간별 분포

- 컨테이너 화물의 통행분포 특성은 아래 그림과 같이 나타남
  - 컨테이너 화물의 경우 30분 이내의 통행분포 비율이 27.8%로 나타났고 270분~330분의 통행분포 비율은 15.6%로 단거리와 장거리에 통행분포가 높게 나타남
  - 컨테이너 화물의 특성상 표준화된 크기와 포장기술의 향상으로 인해 장시간(장거리) 동안의 운행이 가능해져 일반화물보다 더 많은 양이 더 넓은 지역으로 운송될 수 있기 때문에 아래와 같은 통행분포 모형이 나타남



<그림 15> 수출입 컨테이너 화물의 통행시간별 분포

## 5. 화물자동차의 통행행태 분석

### 가. 기존 연구의 고찰

#### 1) 연구의 개요

- 우리나라 화물차 이용은 경제규모가 커지고 화물의 이동특성이 다양화됨에 따라 규모와 이용 면에서 빠른 속도로 변모하고 있음
- 10년 전부터 모니터링을 시작한 외국은 공차거리율 등이 운행효율성 파악을 위한 지표로 사용되는데 우리나라의 경우 총통행수, 적재통행수, 공차통행수, 총통행시간, 적재통행시간, 공차통행시간, 총통행거리, 적재통행거리, 공차통행거리, 적재효율 등의 지표가 활용됨
- 여객통행의 경우 토지이용정책에 따른 통행행태(통행발생률, time, use, 자동차 보유율)의 변화를 이해하고 토지 이용정책에 활용하고 있지만 화물통행에 대해서는 연구가 부족한 실정임

#### 2) 문헌연구

##### ① 운행효율성 지표 고찰

- 화물자동차의 운행 효율성 지표는 하루 동안의 통행기록을 기준으로 통행수, 통행거리, 통행율, 거리율, 적재율, 시간율, 적재효율 등으로 구분되는데 크게 네가지 관점으로 구분하여 정의될 수 있음
  - 통행관점, 거리관점, 시간관점, 적재효율관점

<표 9> 화물차 통행의 운행효율성 지표

구분		정의 및 산출식
통행률	적재 통행율	총 통행수 중에서 적재상태의 통행비중 $\rightarrow$ 적재통행율 $= \frac{LTP}{STP} \times 100$ (LTP : 1일 적재통행수, STP : 1일 총통행수)
	공차 통행율	총 통행수 중에서 공차상태의 통행비중 $\rightarrow$ 공차통행율 $= \frac{UTP}{STP} \times 100$ (UTP : 1일 공차통행수, STP : 1일 총통행수)

&lt;표 9&gt; 화물차 통행의 운행효율성 지표(계속)

구분		정의 및 산출식
거리율	적재 거리율	총 통행거리 중에서 적재상태의 통행거리비중 $\rightarrow$ 적재거리율 $= \frac{LDT}{SDT} \times 100$ ( $LDT$ : 1일 적재통행거리, $SDT$ : 1일 총 통행거리)
	공차 거리율	총 통행거리 중에서 공차상태의 통행거리비중 $\rightarrow$ 공차거리율 $= \frac{UDT}{SDT} \times 100$ ( $UDT$ : 1일 공차통행거리, $SDT$ : 1일 총 통행거리)
시간율	적재 시간율	총 통행시간 중에서 적재상태의 통행시간비중 $\rightarrow$ 적재시간율 $= \frac{LTM}{STM} \times 100$ ( $LTM$ : 1일 적재통행시간, $STM$ : 1일 총 통행시간)
	공차 시간율	총 통행시간 중에서 공차상태의 통행시간비중 $\rightarrow$ 공차시간율 $= \frac{UTM}{STM} \times 100$ ( $UTM$ : 1일 공차통행시간, $STM$ : 1일 총 통행시간)
평균적재율		적재통행시 적재능력에 대한 실제 적재한 중량의 비중 $\text{평균적재율} = \frac{\sum_i LD_i / LTP}{CAPA} \times 100$ ( $LD_i$ : 1일 적재통행 $i$ 의 적재톤수, $LTP$ : 1일 적재통행수, $CAPA$ = 화물자동차의 적재능력)
적재효율		총 통행수 중에서 적재상태의 통행비중 $\rightarrow$ 적재효율 $= \frac{\sum_i (LD_i \times DT_i)}{CAPA \times SDT} \times 100$ ( $LD_i$ : 1일 적재통행 $i$ 의 적재톤수, $DT_i$ : 1일 적재통행 $i$ 의 적재통행거리, $CAPA$ = 화물자동차의 적재능력, $SDT$ = 1일 총 통행거리)

## ② 선행연구 고찰

## ○ 화물자동차 운행특성 사례연구

## - 교통안전공단

- 화물자동차 업종별 적재능력별 1대당 1일 평균 주행거리는 특수용도형 화물자동차를 제외하고 일반형 화물차의 평균 주행거리가 자가용 66.29km, 영업용 155.04km로 가장 긴 것으로 나타남
- 소형화물차에서 대형화물차로 갈수록 평균 주행거리가 길게 나타남
- 모든 자동차에서 자가용 보다는 영업용 화물자동차의 평균 주행거리가 길게 나타남
- 영업용 화물자동차는 대형화물차가 주를 이루고 이 차량들이 장거리 운행을 하기 때문임

## - 도로교통량통계연보

- 2006년 도로교통량통계연보 자료를 바탕으로 화물자동차의 톤급별 경로특성을 지도위에 형상화 함

- 3톤 이하의 소형 화물자동차는 수도권과 부산지역등 대도시권에 편중
- 3~8톤 중형 화물자동차는 대도시 권역 뿐 아니라 일부 지역간 통행도 나타남
- 8톤 이상의 대형 화물자동차는 대부분 지역간 통행에 편중됨
- 운행효율성 관련 사례연구
  - 2005년 제3차 전국물류현황조사 결과를 토대로 화물자동차의 1일 통행특성을 분석함
    - 1일 평균 통행수는 2.64회로 이중 적재통행은 1.60회(60.63%)
    - 1일 평균 적재통행거리는 79.24km(61.42%), 공차통행거리는 52.16km (38.58%)
    - 전체 화물자동차의 평균적재율은 69.19%, 적재효율은 42.62%
    - 통행당 적재통행시간은 66.02분, 통행당 공차통행시간은 63.05분
    - 통행당 적재중량은 평균 2.46톤
- Trip Chain관련 사례연구
  - Holguin-Veras (2005)
    - 차량 형태와 통행 목적에 따른 통행행태를 trip chain 관점에서 계량경제 모형과 통계적 해석을 통하여 분석함
    - 그 결과 chain 수가 증가할수록 목적 통행의 횟수가 감소하며 특히 화물차에서 이러한 현상이 두드러지게 나타남
  - Figliozzi (2006)
    - 영업용 차량의 통행행태를 유형화하여 VKT(vehicle kilometer traveled)자료를 가지고 모형을 분석 및 해석함
    - 그 결과 서비스 지역 및 통행유형에 따라 평균통행거리와 통행분포의 행태가 결정되어 질수 있다는 결론 도출

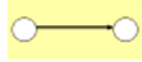
## 나. 화물자동차의 통행행태 분석

### 1) 통행사슬(Trip Chain) 분석

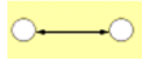
- Trip Chain을 지역과 통행방법의 두가지로 구분하여 분석함
  - 지역적으로 지역간 통행, 지역내 통행 그리고 광역권 통행의 3가지 유형으로 분류할 수 있음
  - 통행방법을 단방향으로 1회만 이루어진 통행을 ‘단방향 1회 통행’으로 분류하고, ‘양방향 통행’은 (i)지역에서 (j)지역간 반복적으로 통행하는 유형을 말하며, 마지막으로 다수지역을 연결하는 통행은 ‘다수연결통행’으로 분류함 (<그림 16>참조)

- 화물자동차 운행실태조사의 전체 조사차량을 <그림 16>의 유형분류를 적용하여 나타낸 예들은 아래의 <그림 17>과 같음

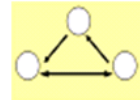
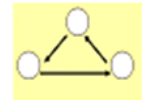
단방향1회통행



양방향통행

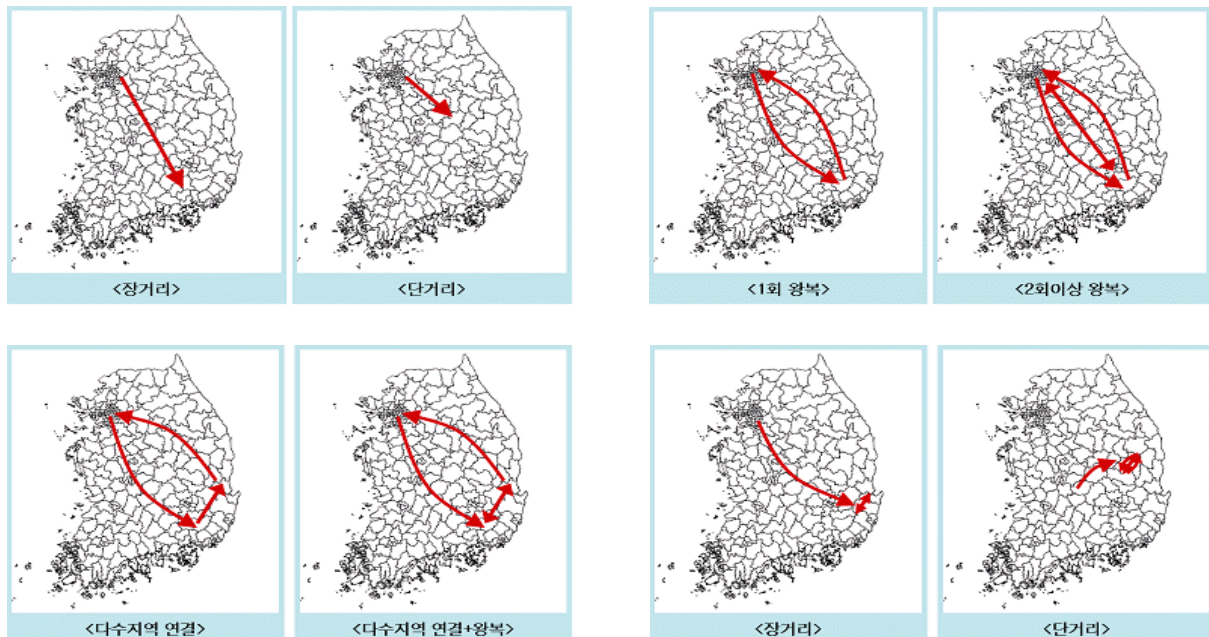


다수연결통행



&lt;그림 16&gt; 통행사슬의 유형화

- 공간이용에 따른 통행유형별 통행사슬의 분석결과는 다음과 같음
  - 표본자료인 13,000 화물차량을 공간적 이용 특성을 놓고 보면 지역내 통행이 가장 많고 다음으로 지역간 통행이 많고 광역권 통행이 가장 적은 것으로 나타났음
  - 통행유형별로 보면 왕복통행이 가장 많은 분포를 보이고 있고, 다음으로 복잡통행 그리고 단순통행의 순이었음
  - 품목별로 통행사슬을 보면 중량화물인 광산품, 금속기계품 그리고 화학공업품의 왕복통행이 현저히 높은 것으로 나타났음



&lt;그림 17&gt; 공간이용에 따른 통행유형의 분류 예

&lt;표 10&gt; 화물차 운행효율성지표별 통행사슬

단위: 횡수, 시간, km, %

구분	지역간			지역내			광역권		
	단순	왕복	복잡	단순	왕복	복잡	단순	왕복	복잡
적재통행수	1	1.09	2.26	1	1.41	2.45	1	1.35	2.38
공차통행수	0	0.99	1.35	0	1.12	1.3	0	1.09	1.24
적재통행시간	229.44	123.36	153.69	72.5	53.92	98.3	58.52	52.91	86.81
공차통행시간	0	111	93.73	0	44.92	54.08	0	44.17	47.2
총통행시간	229.44	234.36	247.42	72.5	98.83	152.38	58.52	97.07	134.02
적재통행시간율	100	52.83	63.04	100	54.23	63.92	100	54.22	63.46
공차통행시간율	0	47.17	36.96	0	45.77	36.08	0	45.78	36.54
적재통행거리	180.81	111.94	117.82	33.68	31.46	50.86	19.95	28.98	35.19
공차통행거리	0	101.74	77.7	0	26.69	31.4	0	25.03	21.75
총통행거리	180.81	213.69	195.52	33.68	58.16	82.26	19.95	54.01	56.94
적재통행거리율	100	52.79	62.72	100	54.16	62.86	100	53.88	62.44
공차통행거리율	0	47.21	37.28	0	45.84	37.14	0	46.11	37.56
적재능력	5.65	3.85	3.63	4.32	3.27	2.72	2.61	2.21	1.97
적재톤수	4.87	3.57	4.84	3.43	3.65	4.25	1.62	2.19	2.52
평균적재율	78.48	75.04	64.23	72.33	67.79	59.16	64.68	64.25	59.48
적재효율	78.48	39.58	40.52	72.33	36.26	36.71	64.68	34.19	36.47

## 2) 통행사슬 상세분석

- 통행사슬 상세분석을 업종별(자가용, 영업용), 톤급별(1톤이하, 1-3톤, 3-8톤 그리고 8톤이상)로 구분하여 분석함
- 먼저 자가용과 영업용을 비교해보면 자가용의 적재능력과 적재톤수들이 영업용에 비하여 지역간/도시내/광역권 모두에서 낮은 톤급들이 운행되고 있음을 알 수 있음
- 적재효율면에서 단순통행의 적재효율이 지역간/도시내/광역권 모두에서 높게 나타나고 있고, 왕복통행과 복잡통행의 효율성은 모두 비슷한 것으로 나타났음
- 아래의 표는 자가용 화물차의 운행효율성을 통행사슬별로 정리하여 나타낸 것임
  - 자가용에 비하여 지역간/도시내/광역권 모두에서 높은 톤급들이 운행되고 있음을 알 수 있음

- 차량이 운행되는 총 통행시간도 자가용에 비하여 긴 시간을 영업활동에 이용하고 있음을 알 수 있음
- 적재효율면에서도 영업용의 값이 지역간/도시내/광역권 모두에서 단순/왕복/복잡통행 모두 높게 나타났음
- 아래의 표는 영업용용 화물차의 운행효율성을 통행사슬별로 정리하여 나타낸 것임

&lt;표 11&gt; 영업용 화물차 운행효율성지표별 통행사슬

단위: 횡수, 시간, km, %

구분	지역간			지역내			광역권		
	단순	왕복	복잡	단순	왕복	복잡	단순	왕복	복잡
적재통행수	1	1.12	1.85	1	1.41	1.99	1	1.31	1.73
공차통행수	0	1.01	1.46	0	1.16	1.54	0	1.1	1.49
적재통행시간	254.31	162.29	169.6	73.67	63.03	91.58	55	61.43	63.24
공차통행시간	0	141.95	122.47	0	49.93	64.87	0	54.56	50.8
총통행시간	254.31	304.24	292.06	73.67	112.97	156.45	55	115.99	114.04
적재통행시간율	100	53.65	60.17	100	54.57	57.87	100	53.97	54.26
공차통행시간율	0	46.35	39.83	0	45.43	42.13	0	46.03	45.74
적재통행거리	199.98	159.36	145.7	35.53	37.89	50.88	18.26	38.41	30.8
공차통행거리	0	141.84	112.06	0	30.02	37.94	0	31.89	24.12
총통행거리	199.98	301.2	257.76	35.53	67.91	88.81	18.26	70.3	54.92
적재통행거리율	100	53.47	60.13	100	54.55	58.22	100	53.98	55.2
공차통행거리율	0	46.53	39.86	0	45.44	41.78	0	46.02	44.8
적재능력	6.53	7.38	6.48	5.52	6.55	4.99	3.1	3.73	3.17
적재톤수	5.69	7.44	8.08	4.77	8.45	9.35	2.28	3.89	4.13
평균적재율	81.61	83.52	75.17	77.55	78.44	73.32	68.37	75.55	74.64
적재효율	81.61	44.61	46.14	77.55	42.05	42.07	68.37	40.13	40.39

- 화물차의 차량 톤급별로 통행사슬별 운행효율성도 상당히 다르게 나타나고 있음
- 지역간 통행의 경우 적재능력이 증가할수록 단순/왕복/복잡통행 모두 총통행시간이 증가하고 적재효율도 증가하는 것으로 나타났고, 광역권 통행의 경우 왕복과 복잡통행의 총통행시간 차이가 분명하지 않은 것으로 나타났음
- 공간이용별로 차량톤급간 단순통행의 통행횟수, 왕복통행의 통행횟수 및 복잡통행의 통행횟수들의 차이가 거의 없는 것으로 분석되었음

- 마지막으로 왕복통행과 복잡통행간 적재통행시간율을 보면 모든 톤급에서 복잡통행의 적재통행시간율이 지역간/지역내/광역권 모두에서 높은 것으로 분석되었음

<표 12> 톤급별 화물차 운행효율성지표별 통행사슬

단위: 횟수, 시간, km, %

구분		지역간			지역내			광역권		
		단순	왕복	복잡	단순	왕복	복잡	단순	왕복	복잡
1톤이하	총통행수	1	2.05	3.68	1	2.48	3.74	1	2.38	3.66
	총통행시간	155.16	189.37	210.67	65.33	89.07	143.16	56.32	88.16	135.88
	적재통행시간율	100	52.56	64.1	100	54.13	65.91	100	54.01	65.62
	적재효율	66.68	36.17	36.99	60.54	32.62	35.11	58.32	30.9	35.03
1-3톤	총통행수	1	2.06	3.67	1	2.54	3.84	1	2.47	3.64
	총통행시간	168.83	234.69	248.16	66.27	100.28	154.87	63.3	96.91	134.71
	적재통행시간율	100	53.14	64.66	100	55.01	64.28	100	54.87	61.81
	적재효율	75.11	40.17	40.95	77.92	38.28	37.54	73	38.77	40.63
3-8톤	총통행수	1	2.12	3.57	1	2.53	3.44	1	2.57	3.23
	총통행시간	257.05	284.98	277.32	102.8	118.39	167.35	80.79	134.37	125.44
	적재통행시간율	100	52.89	60.88	100	54.11	55.64	100	54.15	52.22
	적재효율	84.83	45.21	45.29	85.59	42.55	38.22	85.99	41.65	40.94
8톤이상	총통행수	1	2.21	3.22	1	2.74	3.92	1	2.67	3.35
	총통행시간	342.04	330.62	357.09	64.29	128.63	202.34	37.5	139.91	114.11
	적재통행시간율	100	53.24	58.62	100	53.3	59.23	100	54.33	57.56
	적재효율	87.94	43.53	46.66	84.19	45.51	45.78	73.45	43.16	29.6

#### 다. 통행행태 분석 결론

- 본 장에서는 화물자동차의 운행특성이 공간적으로 업종별로 톤급별로 어떻게 다른지 통행사슬 관점에서 살펴보았음
- 분석결과 화물자동차의 운행효율성은 공간적으로 통행사슬별로 상당히 다르게 운행되고 있음을 발견하였음
- 화물자동차의 통행사슬행태 분석의 결과를 요약해 보면 다음과 같음



- 화물차의 자가용 및 영업용 모두 통행을 단순화하면서 적재효율을 높이려는 경향이 있었고, 왕복통행과 복잡통행간 통행특성의 차이는 적었음
- 공간적으로 화물차의 이용용도는 장거리에 영업용 대형화물차가 주로 이용되고, 중형 화물차는 도시내와 지역간 모두 운행되고 있으며, 소형화물차는 대도시권에서 주로 영업하는 것으로 나타나 대형화물차는 간선수송에 주로 이용되며, 소형화물차는 지선수송에 특화되어 있음을 알 수 있었음
- 단순통행, 왕복통행 및 복잡통행을 적재통행시간을 관점에서 비교해보면 왕복통행의 통행시간이 단순 및 복잡통행의 시간보다 적은 것으로 나타났는데, 적재통행 후 회귀시 대부분 공차로 통행하기 때문에 발생한 것으로 보이며 이에 대한 효율성을 높이는 대책이 정책적으로 필요할 것으로 보임. 통행사슬 중 왕복통행이 전체 통행 중 지역간의 경우 60%, 도시내의 경우 74%, 광역권의 경우 67%를 차지하여 비중이 상당히 높아 이에 대한 고려의 중요성이 크다는 것을 알 수 있음

## 6. 화주기업의 교통수단선택 특성분석

### 가. 기존 연구의 고찰

#### 1) 화물운송의 시간가치 산정에 관한 연구(최창호, 1999)

- 시간가치를 산정하기 위한 운송수단선택모형은 자가용 화물차와 영업용화물자동차를 선택대안으로 하는 이항로짓모형 이용
- 설명변수는 운송시간과 운송비용, 그리고 운송수단의 선택에 가장 큰 영향을 미치는 출하화물의 중량을 선정
- 품목별 시간가치 추정을 위하여 품목별 화물운송수단 선택모형을 추정하였음

#### 2) 지역간 화물운송의 시간가치 추정(최창호, 1999)

- 우리나라 제조업체의 화주를 대상으로 지역간 화물운송의 시간가치를 추정
- 화주가 공로운송수단을 선정할 때 중요한 기준이 되는 인식요소를 추출하고, 그에 따라 화주들을 동질의 업종으로 분할한 후 다항로짓모형을 추정
- 모형의 추정을 위한 운송수단을 자가용 화물자동차와 영업용 화물자동차로 구분하고 이를 다시 3톤 이하, 3톤 초과~8톤 미만 및 8톤 이상으로 구분하였음

- 설명변수는 출하특성을 설명하는 5개의 변수와 화주의 인식요소를 설명하는 6개의 변수로 선정

### 3) 도로사업의 투자분석을 위한 화물운송시간가치 산정(최창호, 2002)

- 화물운송의 시간가치 산정을 위해서 자가용 화물자동차와 영업용 화물자동차를 운송 수단으로 하는 이항로짓모형 추정
- 독립변수는 출하중량과 화물가격 및 화물자동차의 운송시간과 운송비용

## 나. 화물자동차의 수단선택모형

### 1) 분석방법론

- 비집계모형 중 가장 일반적으로 적용되는 확률선택모형인 로짓모형을 이용하여 추정
- 개별화물차의 통행단위로 분석하지 않고, shipment 즉 하루 단위의 화물차의 운송활동을 중심으로 분석
- 도시내 모형과 지역간 통행모형을 분리하여 추정함
- 33개 화물품목을 7개 대분류 화물품목으로 전환하여 품목별 분담모형을 적용하여 화물자동차 톤급별 분담을 추정함

<표 13> 7개 대분류 화물품목

7개 대분류	33개 품목	7개 대분류	33개 품목
1. 농림수축	1 농산물	4. 화학공업	18 코크스, 석유 정제품 및 핵연료 제품
	2 임산물		19 화합물 및 화학제품
	3 수산물		20 고무 및 플라스틱 제품
	4 축산물		21 비금속 광물제품
2. 광산품	5 석탄광물	3. 금속기계	22 제1차 금속 산업제품
	6 석회석 광물		23 조립 금속 제품
	7 원유 및 천연가스		24 달리 분류되지 않는 기계장비
	8 금속광물		25 사무, 계산 및 회계용 기계
5. 경공업	9 비금속 광물		26 달리 분류되지 않는 전기기계 및 전기 변환장치
	10 음식료품		27 영상, 음향 및 통신장비
	11 담배제품		28 의료, 정밀, 광학기기 및 시계
	12 섬유제품		29 자동차 및 트레일러
	13 의복 및 모피제품		30 기타 운송장비
6. 잡공업	14 가죽, 가방, 마구류 및 신발	7. 기타	31 가구 및 기타
	15 목재 및 나무제품		32 재생재료 가공품
	16 펄프 종이 및 종이제품		33 기타
	17 출판, 인쇄 및 기록매체 복제품		

## 2) 분석자료

- 사용한 자료는 3일간 사업체 물류현황조사의 입출하특성이 조사된 자료
- 사회경제적 변수인 인구, 고용자수는 통계청 자료를 이용
- 경제적 접근도는 각 준별 경제적 접근도를 도출 사용

## 3) 모형설정

- 확률수단선택모형의 결정적 효용함수는 다음과 같음
- 대안특성상수와 통행시간, 인구 고용자수, 화물무게, 사업체가 서울에 위치하는가 여부, 택배화물여부, 화물가격, 경제적 접근도의 9가지 변수가 적용되어짐
- 입하와 출하에 따라 수단선택 특성이 상이하다는 판단하에 입하모형과 출하모형을 달리 모형설정

## 4) 분석결과

- 모형 검정 및 적합도를 살펴본 결과 입하모형과 출하모형 모두 전반적 설명력을 판단하는데  $x^2$  통계량, log-likelihood 그리고 Restricted log likelihood, 개별 변수의 설명력을 판단하는 기준이 되는 t-값은 통계적으로 유의한 것으로 나타남
- 대분류 품목 1은 농산물, 임산물, 수산물, 축산물 품목으로 구성됨
  - 거리변수에 대한 계수값이 전반적으로 자가용에 비해 영업용이 더 크며 적재능력이 더 큰 것으로 미루어 영업용 및 적재능력이 클수록 장거리에 비교우위에 있는 것으로 나타남
  - 인구변수의 경우 파라메타값이 적재능력이 작을수록 즉 소형화물차가 더 큰 것으로 나타나 소형화물차는 주로 단거리의 인구밀집지역에서 운행이 많이 이루어지는 것으로 판단되어짐
- 대분류 품목 2는 석탄광물, 석회석광물, 금속광물, 비금속광물 품목으로 구성됨
  - 대분류 품목 2는 소형화물차의 거리파라메타가 타 품목 분류와 달리 작은 것으로 나타나 소형화물차에 대한 선호도는 낮은 것으로 나타남
  - 대분류 품목 2는 영업용 대형화물자동차를 거리대에 상관없이 전반적으로 선호하는 것으로 나타남
  - 단거리에서는 여러 수단이 경합하나 자가용 대형화물차와 영업용 대형화물차의 부담율이 높은 것으로 나타남

- 대분류 품목 3은 제1차 금속산업제품, 조립금속제품, 달리분류되지 않은 기계, 사무 계산 회계용 기계, 달리분류되지 않은 전기기계, 영상 음향 및 통신장비, 의료 정밀 광학기기, 자동차 및 트레일러, 기타 운송장비 품목으로 구성됨
  - 중대형 화물차는 거리대가 높을수록 더 큰 비교우위에 있는 것으로 판단되어짐
  - 대분류 품목 3은 영업용 대형화물자동차의 파라메타 값이 가장 크게 나타나는 것으로 미루어 전반적으로 선호도가 가장 높은 것으로 나타남
- 대분류 품목 4는 코크스 석유정제품, 화합물 및 화학제품, 고무 및 플라스틱제품, 비 금속광물제품 품목으로 구성됨
  - 인구변수의 경우 파라메타값이 영업용 소형화물차의 경우 양(+)의 부호로 나타나므로 인구밀집지역에서 운행이 많이 이루어지는 것으로 판단되어짐
  - 대분류 품목 4 화학공업품의 경우도 영업용 대형화물자동차의 파라메타 값이 가장 크게 나타나는 것으로 미루어 전반적으로 선호도가 가장 높은 것으로 나타남
- 대분류 품목 5는 음식료품, 담배제품, 섬유제품, 의복 및 모피제품, 가죽 가방 마구류 품목으로 구성됨
  - 대분류 품목 5 경공업품의 경우 타 대분류 품목과 달리 단거리에서 수단 선택의 경합이 가장 높은 것으로 나타남
  - 중장거리로 갈수록 영업용 중대형 및 자가용 대형화물자동차의 선호도가 점차 높아지며 자가용 대형화물차와 영업용 대형화물차의 경합이 이루어지는 것이 두드러진 특징임
- 대분류 품목 6은 목재 및 나무제품, 펄프 종이 및 종이제품, 출판 인쇄 및 기록매체 품목으로 구성됨
  - 대분류 품목 6 잡공업품의 경우 거리대가 늘어날수록 영업용 대형화물자동차의 선호도가 점차 높아지는 것으로 나타남
  - 단거리 및 중거리대에는 영업용 중형화물자동차의 수단선택 비중이 높은 것으로 나타남
- 대분류 품목 7은 가구 및 기타, 재생재료 가공품, 기타 품목으로 구성됨
  - 대분류 품목 7 기타 품목의 경우 여러 기타 품목이 혼재되어 있어 타 대분류 품목과 다른 경향을 보이고 있음
  - 장거리대에서는 중대형 화물자동차의 선호도가 높은 것으로 나타나나 타 대분류 품목과 달리 영업용 중대형 화물자동차의 수단선택 비중이 높은 것으로 나타남

## 7. 결론 및 향후 연구과제

### 가. 결론

#### 1) 물류 원단위 상세분석 결과

- 관세청 수출입화물가격, 미국의 CFS 가격 그리고 2001년 KTDB의 원단위 값과 비교

#### 2) 화주기업의 입지/재입지 분석

- 사업체의 주소지, 입하지의 주소지 그리고 출하지의 주소지로부터 입지특성을 분석

#### 3) 화물의 통행분포 특성분석

- 화물 품목별로 통행분포 특성을 파악함으로써 화물 O/D의 전수화에 활용

#### 4) 화물자동차의 통행행태 분석

- 톤급별 이용이 공간적으로 다르다는 점을 파악하고 화물 O/D의 신뢰도를 높이기 위해 활용함

#### 5) 화주기업의 교통수단선택 특성분석

- 업종별 톤급별로 시간과 공간에 따라 분담되는 비율이 다르므로 이를 계량화하여 신뢰도 있는 O/D를 생성하기 위해 활용됨

### 나. 향후 연구과제

- 사업체의 주변환경(임대조건, 토지가격 등), 입출하지와와의 계약관계 등을 파악하여 정부의 입지 정책에 활용 기대
- 입하품목의 화물가격 및 물동량, 출하품목의 화물가격 및 물동량 등의 자료를 이용하여 화주기업의 생산 효율성을 분석
- 화물자동차의 시간대별 특성, 차량가동율 등을 통행 정책분석 등은 추후에 분석되어야 할 사항들로 파악됨

## 제1장 과업의 개요

---

제1절 과업의 배경 및 목적

제2절 과업의 범위 및 기대효과

제3절 과업의 세부내용

## 제1장 과업의 개요

### 제1절 과업의 배경 및 목적

#### 1. 과업의 배경 및 목적

- 국가기간교통망계획, 국가물류기본계획 등의 주요 교통계획 및 물류계획의 수립과 정책 방향을 제시하기 위하여 화물의 물동량 및 흐름을 파악하는 것이 필수적임
- 정부에서는 1996년 제1차 전국물류현황조사를 실시한 바 있으며, 5년 주기로 물류조사를 시행하도록 제도화하고 있으며, 2001년, 2005년 국가교통DB구축사업의 일환으로 물류현황조사를 실시하였음
- 주기적인 조사 및 분석과정을 통하여 축적된 자료는 화물의 물동량 및 통행실태의 변화추이를 파악할 수 있으며, 이에 따라 정부의 정책방향 제시와 관련업계의 전략수립을 함에 있어 기초자료로 활용이 가능할 것임
- 또한, 관련분야의 중복조사를 사전에 배제하여 비용절감의 효과와 연구 활동에 기초가 될 것으로 보임
- 본 과업은 2005년 시행된 물류현황조사의 결과를 활용하여 우리나라 화주기업의 물류이동특성을 파악하는 것을 목적으로 함
- 분석된 결과를 토대로 기존 조사와의 상호비교를 통하여 변화추이를 파악하고, 장래여건을 고려하여 향후 변화양상을 예측하여 정책수립시 활용할 수 있는 기초자료를 마련함

## 제2절 과업의 범위 및 기대효과

### 1. 과업의 범위

- 지역적 범위 : 전국을 대상으로 분석 실시
- 시간적 범위 : 2005년
- 내용적 범위
  - 물류조사자료의 주요 원단위 분석
  - 화주기업의 입지 특성분석
  - 화물의 통행분포 특성분석
  - 화주기업의 교통수단선택 특성분석
  - 산업업종간 물류이동 특성분석
  - 물류환경변화에 따른 화물자동차 운행특성 변화분석

### 2. 과업의 기대효과

- 물류환경 변화에 따라 국내 기업들의 변화된 물류이동 특성을 파악하고, 정책분석에 기초 자료로 활용
- 전국 지역간 신뢰성 있는 화물 기·종점 통행량 구축을 위한 기초 자료로 활용



## 제3절 과업의 세부내용

### 1. 과업의 세부내용

#### 가. 물류조사자료의 주요 원단위 분석

- 산업별·품목별 주요 원단위를 파악함으로써 화물수요분석에 중요한 지표로 활용
  - 화물품목별 톤당 출하가격 및 입하가격을 파악함으로써 산업별 통행발생량을 추정하는데 활용될 수 있을 것임
- 2007년 보완조사 결과분석 및 원단위 도출
  - 산업별 입출하 톤당 가격을 분석하여 산업별 특성 파악
- 2005년 원단위, 무역협회 원단위, 2007년 보완조사 원단위 자료의 비교 분석

#### 나. 화주기업의 입지 특성분석

- 2005년 물류현황조사에서 파악한 사업체 위치정보와 3일간 입·출하 물동량의 수송수단, 수송비용, 수송시간 등을 고려하여 화주기업의 입지특성을 분석
- 2007년 보완조사에서 기업의 입지요인 및 정부의 정책에 대한 기업의 반응을 분석
  - 기업의 평균 입주기간 및 재입지의 요인을 분석
  - 실제 정부의 기업이전 정책에 따른 기업의 반응을 분석

#### 다. 화물의 통행분포 특성분석

- 2005년 물류현황조사에서 얻은 품목별 3일간 입·출하 물동량의 수송비용 및 수송시간 등을 고려하여 통행분포의 특성을 분석
- 영업용 화물차와 자가용 화물차의 통행분포 특성을 파악
  - 통행시간(거리) 분포 특성
  - 입출하시 분포 특성
  - 출발지 및 도착지 분포 특성
- 우리나라 화물품목별 통행분포 모형을 정립하여 수송수요예측에 활용

#### 라. 화물자동차의 통행행태 분석

- 1990년대와 2000년대 우리나라의 광공업과 서비스 산업구조는 상이한데, 2000년대 우리나라의 물류환경은 택배수단과 같은 서비스 산업의 성장이라고 볼 수 있음
- 2005년 물류현황조사에서 얻은 화물자동차 운행실태조사의 결과를 이용하여 변화된 특성을 상세히 분석

#### 마. 화주기업의 교통수단선택 특성분석

- 2005년 물류현황조사에서 얻은 한 달간 및 3일간 입·출하 물동량의 특성인 수송수단, 수송비용, 수송시간 등을 고려하여 화주기업이 교통수단을 선택하는 특성을 분석
- 33개 화물품목을 대분류 7개 품목으로 변경 후 화물자동차의 톤급별 분담추정

#### 마. 산업업종간 물류이동 특성분석

- 2005년 물류조사에서 사업체의 산업업종이 타 산업에 미치는 영향을 분석함으로써 산업간 물류흐름을 파악하고 1996년 수행된 1차 전국물류조사의 산업업종간 물류이동 특성과 비교분석
- 물류조사결과가 거시경제적 측면에서 어떻게 활용될 수 있는지 제시됨

## 제2장 물류조사자료의 주요 원단위 분석

---

제1절 2007년 원단위 보완조사

제2절 보완조사 상세분석

제3절 주요 원단위 비교분석

## 제2장 물류조사자료의 주요 원단위 분석

### 제1절 2007년 원단위 보완조사

#### 1. 조사의 개요

##### 가. 조사의 배경 및 목적

- 2005년 시행된 물류현황조사를 통하여 얻어진 물동량과 화물O/D 전수화 결과를 신뢰도 측정 및 재검증을 통한 보완조사의 필요성이 대두됨
- 본 조사는 2005년 실시된 사업체 물류현황조사의 조사범위 중 화물품목별 원단위(톤당 가격)에 대한 정보 등을 재검증하여 전수조사의 자료에 대한 신뢰성을 높이고자 하는데 목적을 둠
- 또한 화주기업이 보유하고 있는 자가용화물차의 하루 평균 가동률 등 2005년 조사에서 누락된 항목들을 보완 조사하는 것임
- 이를 통해 화물교통 관련 기초자료의 분석·관리체계 구축과 교통정책 및 교통사업 분석에 적용 가능한 DB 구축을 최종 목적으로 함

##### 나. 조사의 범위

- 2005년 사업체 물류현황조사에 참여한 약 10,000개 업체 중 3,000개 업체를 무작위 추출하여 보완조사를 실시
- 업체는 전국 사업체를 대상으로 실시하며 광업, 제조업, 도소매업, 운수창고업 등의 4개 업종이 해당됨
- 시간적 범위는 다음과 같음
  - 과업기간 : 2006년 12월 ~ 2007년 2월
  - 조사기간 : 2007년 1월 15일 ~ 1월 31일(13일간: 공휴일 제외)

## 2. 조사의 내용과 방법

### 가. 조사내용 및 분석내용

#### 1) 조사내용

- 조사대상 사업체의 종업원 수, 매출액 등의 일반현황, 월평균 입출하 실적(품목명, 입하량 및 제품가격), 기업이전 성향 등을 중심으로 조사를 수행함
- 주요 조사내용은 다음과 같음

<표 2-1> 사업체 물류현황조사의 주요 조사내용

구 분	조 사 내 용
사업소 개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 총 종사자수 현황</li> <li>- 사업장의 물동량</li> <li>- 기타 물류시설의 보유현황</li> <li>- 화물차량의 보유현황 및 가동률</li> </ul>
월평균 수송 경향	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 주요 입출하 품목, 입출하량</li> <li>- 톤당 평균 가격</li> <li>- 이용화물차 톤급</li> </ul>
사업체 이전 경향	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현 주소지 및 이전 사업체 주소</li> <li>- 인수 및 합병 여부</li> <li>- 사업체 이전 이유 및 향후 이전 고려 계획</li> <li>- 기업이전 정책의 기업이전 영향력</li> <li>- 효과적 기업이전 정책 인센티브</li> </ul>

#### 2) 조사분석

- 2005년 물류조사자료의 주요 원단위 기초통계분석
  - 산업업종별, 화물품목별 평균 톤당가격, 표준편차, 최소 및 최대값
  - Outlier를 발견하기 위하여 평균에서  $\pm 3\sigma$ (표준편차)를 벗어나는 산업업종별, 화물품목별 평균 톤당가격, 표준편차, 최소 및 최대값 정리
  - 톤당 평균화물가격이 평균에서  $\pm 3\sigma$ (표준편차)를 벗어나는 자료를 제외하고 산업업종별, 화물품목별 평균 톤당화물가격, 표준편차, 최소 및 최대값 정리
  - 톤당가격이  $\pm 2.5\%$ ,  $\pm 5\%$ ,  $\pm 7\%$ ,  $\pm 10\%$ ,  $\pm 15\%$ ,  $\pm 20\%$ 를 벗어나는 사업체를 제거하고 산업업종별, 화물품목별 평균 톤당가격, 표준편차, 최소 및 최대값 정리

- 전화조사에 의한 톤당가격 파악 후 조사결과 분석
  - 2005년 조사된 사업체중 10,000업체 이상 전화 contact후 3,000개 이상 톤당 가격 파악
  - 산업업종별, 화물품목별 평균 톤당 가격, 표준편차, 최소 및 최대값
  - 톤당 평균화물가격이 평균에서  $\pm 3\sigma$ (표준편차)를 벗어나는 자료를 제외하고 산업업종별, 화물품목별 평균 톤당화물가격, 표준편차, 최소 및 최대값 정리
  - 톤당 가격이  $\pm 2.5\%$ ,  $\pm 5\%$ ,  $\pm 7\%$ ,  $\pm 10\%$ ,  $\pm 15\%$ ,  $\pm 20\%$ 를 벗어나는 사업체를 제거하고 산업업종별, 화물품목별 평균 톤당 가격, 표준편차, 최소 및 최대값 정리
  - 2001년 전국물류조사의 결과와 비교하여 정리
  - 2001년, 2005년 물류현황조사의 톤당 화물 가격의 비교
- 2005년 설문조사에서 누락된 항목에 대한 설문조사 및 분석
  - 2005년 사업체 조사 시 누락된 항목을 톤당가격 파악시 조사
  - 2005년 조사된 사업체 중 10,000업체 이상 전화 contact후 3,000개 이상 회수

#### 나. 조사방법

- 사업체 대상 물류현황 보완조사는 조사원이 전화를 통한 설문조사를 원칙으로 함
- 2005년 조사에 참여한 업체 중 3,000개 업체를 무작위 추출하여 조사를 시행함
- 사업체 대상 물류현황보완조사의 세부적인 조사 진행방법은 <표 2-2>와 같음

<표 2-2> 사업체대상 물류현황보완조사의 세부 진행방법

단계	세부진행방법
조사준비 및 기획	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 담당 연구진과 조사 감독원의 협의 하에 세부 계획 수립</li> <li>- 2005년 확보된 업체 리스트 확보 및 표본 프레임 구성</li> </ul>
인력투입 및 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 표준화된 선발기준에 의해 조사를 담당할 전문 면접원의 투입 및 관리</li> <li>- 물류관련 조사 경험이 풍부한 전문 면접원 선발 및 사전 교육</li> <li>- 조사 진행시 필요한 세부 지시사항 전달</li> <li>- 조사 진행시 면접원에 의한 오류의 최소화를 위해 통제와 관리</li> <li>- 오류사항 점검 후 보완조사 실시</li> </ul>
본 조사	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 조사 표본설정에 따라 전화 조사 실시</li> </ul>
보완조사	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 조사감독원의 설문내용 검증 후 누락, 오기, 불량이 있을 경우, 보완조사 실시</li> </ul>

### 3. 조사의 수행과정

#### 가. 조사계획(설계·준비)

- 조사설계
  - 조사계획 단계에서는 조사의 틀을 마련하기 위하여 사전 자료수집(기초자료, 기존 조사사례 등)을 통하여 조사의 범위 및 방법을 설정함
  - 조사의 범위 및 방법이 선정된 후에는 조사의 효율성과 편리성을 고려하여 조사표를 설계하되 조사의 목적을 달성할 수 있도록 작성함
- 조사준비
  - 조사항목, 조사표본, 조사표 양식, 조사원 운용, 조사방법, 조사 품질 관리방안, 조사공정 등을 설계하고 조사 전반에 필요한 제반 장비, 협조체제를 구축함
  - 사전조사 실시로 정확한 조사표본 및 필요 조사인력을 재산출하며, 조사방법론 및 진행상의 문제점을 파악하여 수정·보완함
  - 각 조사의 실시목적과 조사내용에 맞추어 조사원 선발, 인력배치, 사전교육을 실시함
  - 조사원 교육은 조사내용과 조사요령을 설명하고, 조사표의 배포와 회수 등 제반 절차에 대한 내용을 설명함

#### 나. 자료조사

- 조사원을 모집, 교육하고 조사 과정에서 발생할 수 있는 오류를 관리감독과 검수를 통하여 통제함
- 본 조사 실시
- 조사자료 검사를 통해 조사결과의 문제점을 파악하여, 필요한 부분에 대해서 보완조사를 실시함

#### 다. 자료집계

- 조사된 자료를 검수·보완하여 유효데이터를 구축하고, 전산입력을 통하여 데이터 세트를 구축함
- 구축된 유효 데이터의 신뢰성을 평가·검토함

#### 라. 검수, 입력 및 보완조사

- 조사자료를 분류하고 검수하여 논리적 오류를 보완하며 전산입력을 수행함
- 불충분한 자료는 검토 후 필요시 보완조사를 실시함

### 4. 조사자료 분석과정

#### 가. 2005년도 조사의 취약점 및 대체 방안

- 사전에 품목을 범주화해서 받은 점
  - 사전에 96개 품목으로 취급품목을 범주화해서 받음으로 인해 개별 취급 품목에 대한 물량 및 원단위 가격의 왜곡이 심함
  - 본 조사에서는 집계하는 개개 수하물 품목을 받은 다음 자료를 집계하는 과정에서 범주화 함
- 취급 단위를 일괄적으로 무게(Kg, g, ton)으로 일원화해서 강제로 받은 점
  - 경우에 따라서는 무게로 환산할 수 없는 품목들이 있음에도 불구하고 강제로 무게로 환산해서 받음으로 인해 정보의 왜곡이 발생함
  - 본 조사에서는 취급 단위로 직접 받고 자료를 집계하는 과정에서 무게로 환산
- 표본의 편향에 대한 극복 방안이 없음
  - 실제 품목별 내수량에 근거하여 조사를 진행하기 어려운 상황에서 사후 분석 과정상 표본의 편향성을 극복하기 위한 방안이 없었음
  - 본 조사의 자료집계 과정에서 통계청 생산자 물가변동지수를 가중치로 부여하여 분석함

#### 나. 자료 집계과정

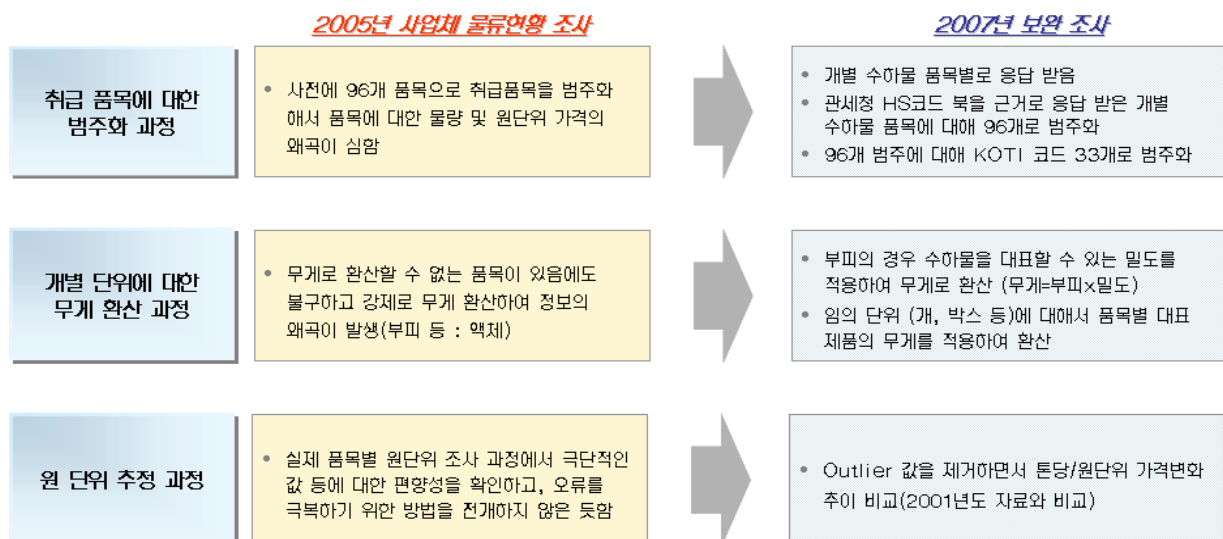
- 취급 품목에 대한 범주화 과정
  - 관세청 HS코드를 근거로 개별 수하물 품목에 대해 96개로 범주화
  - 96개 범주에 대해 KOTI 코드 33개로 범주화



- 개별 단위에 대한 무게 환산
  - 부피의 경우 수하물을 대표할 수 있는 밀도를 적용하여 무게로 환산
  - 임의 단위(개, 박스 등)에 대해서는 임의 단위당 무게를 추정하여 환산
- 무게를 톤 단위로 일원화

#### 다. 원 단위 추정 과정

- 2005년도 자료에 대한 재분석
  - 월 단위 물동량 및 톤당 가격의 왜곡이 의심되어 3일간 물동량을 기준으로 분석
  - 3일간 물동량의 경우 개별 수하물 품목을 받았음
  - 개별 품목에 대한 정보를 수집하여 HS 96개 코드 → KOTI 33개 코드로 재범주
  - Outlier 값을 제거하면서 톤당 가격 변화 추이 비교
- 보완조사 결과와 2005년도 재분석 결과의 취합
  - 2005년도 조사결과 중 보완조사와 중복되는 업체의 품목은 보완조사로 대체
  - 2005년도 및 보완조사의 결과가 취합된 DB를 근거로 분석 진행
  - 가중치 부여 및 outlier 제거 과정을 거치면서 원단위 가격 변화 추이 비교



<그림 2-1> 자료 조사 및 분석 절차의 변화

## 5. 조사업체 특성

- 본 조사에서는 2005년 사업체 물류현황조사에 참여했던 업체 중 3,000개 업체를 무작위 추출하여 조사를 시행하였고 참여업체의 특성은 <표 2-3>과 같음
- 보완조사의 참여업체 구성비는 2005년도 사업체 물류현황조사의 구성비의 경향과 비슷하게 나타남

<표 2-3> 보완조사 업체 특성

		사례수	보완조사 구성비	2005년 구성비
전 체		3,000	100.0%	100.0%
업체 소재지	군/읍/면	752	25.1%	-
	시	2,248	74.9%	-
종업원 수	4인 이하	474	15.8%	3.6%
	5-9인	742	24.7%	41.7%
	10-19인	734	24.5%	22.9%
	20-49인	674	22.5%	19.3%
	50-99인	229	7.6%	7.5%
	100인이상	147	4.9%	5.0%
산업분류	광업	57	1.9%	1.6%
	제조업	2,368	78.9%	61.4%
	도소매업	549	18.3%	29.1%
	운수/ 창고업	26	0.9%	7.9%

○ 품목구성비

- 사업체 물류현황에 대한 보완조사의 품목별 구성비는 2005년도 물류현황조사의 품목별 구성비와 비슷한 경향으로 나타남

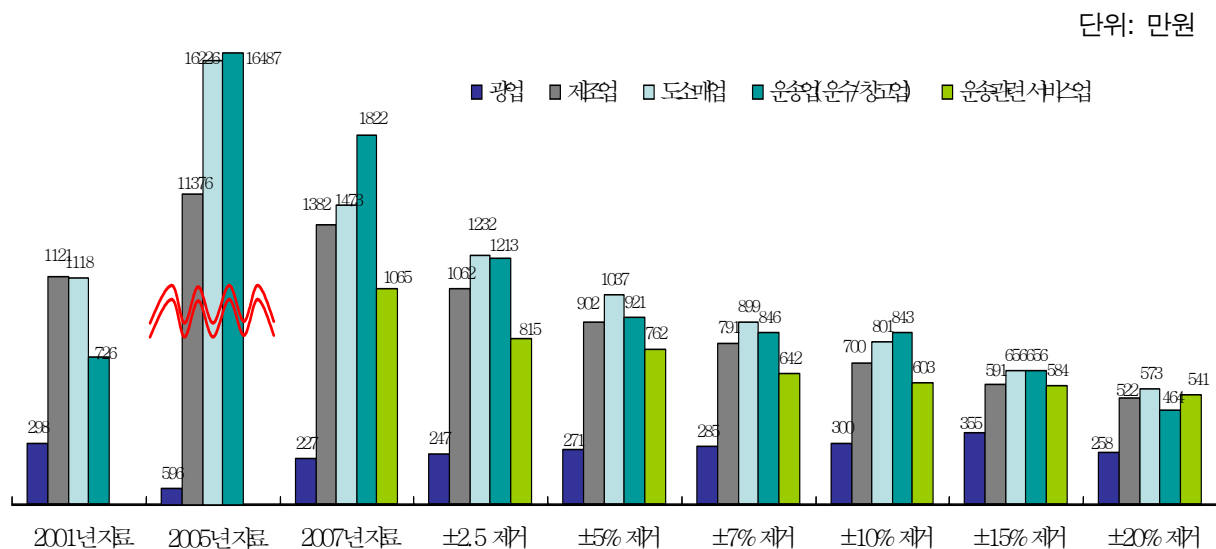
<표 2-4> 품목별 구성비

품 목	입하품목별 구성비(%)		출하품목별 구성비(%)	
	보완조사	2005년도	보완조사	2005년도
농산물	3.0	4.2	1.7	1.6
임산물	0.1	0.0	-	0.1
수산물	0.9	1.2	0.8	0.1
축산물	0.4	0.6	0.4	3.3
석탄광물	0.4	0.4	0.3	0.0
석회석광물	1.6	1.1	1.1	0.0
원유 및 천연가스 채취물	3.0	3.7	1.8	0.1
금속광물	18.1	10.2	4.8	0.5
비금속광물	0.8	0.4	0.3	0.0
음식료품	4.9	7.0	7.4	4.9
담배제품	-	0.2	-	2.2
섬유제품	5.9	8.6	4.6	1.9
의복 및 모피제품	1.1	2.2	4.0	0.4
가죽, 가방 마구류 및 신발제품	0.5	1.2	1.0	0.2
목재 및 나무제품(가구제외)	2.2	2.1	1.6	1.0
펄프, 종이 및 종이제품	6.4	5.0	4.6	1.7
출판, 인쇄 및 기록매체 복제품	1.0	2.1	3.4	1.0
코크스, 석유정제품 및 핵연료제품	2.8	0.1	1.1	7.1
화합물 및 화학제품	6.7	7.3	5.8	14.7
고무 및 플라스틱제품	10.0	7.3	7.3	6.0
비금속광물제품	2.9	2.7	5.7	2.1
제1차 금속산업제품	13.5	12.0	12.1	11.9
조립금속제품	3.1	1.9	8.9	11.8
달리분류되지 않은 기계 장비	1.7	2.3	2.8	0.0
사무, 계산 및 회계용 기계	0.5	0.3	0.9	1.8
달리분류되지 않은 전기기계 및 전기변환장치	3.1	4.7	5.2	3.6
영상, 음향 및 통신장비	1.3	1.9	2.2	6.8
의료, 정밀, 광학기기 및 시계	1.0	2.0	2.2	0.7
자동차 및 트레일러	1.7	5.1	3.1	4.1
기타 운송장비	0.2	0.2	0.5	0.1
가구 및 기타	0.8	1.0	3.3	1.5
재생재료가공품	0.1	0.2	0.1	0.0
기타	0.6	1.1	1.1	8.6

## 제2절 보완조사 상세분석

### 1. 산업별 입출하 톤당가격 분석

- 보완조사 자료에서 산업별로  $\pm 2.5\%$ ,  $\pm 5\%$ ,  $\pm 7\%$ ,  $\pm 10\%$ ,  $\pm 15\%$ ,  $\pm 20\%$  수준의 양 극단값을 제거한 결과를 보면,  $\pm 2.5\%$ 에서부터  $\pm 10\%$  수준까지 안정적인 패턴을 보이고 있음
- 산업별 입하 및 출하 톤당가격을 2001년과 2005년 자료를 비교해 보면, 2005년 자료의 경우 극단적으로 높게 산출된 것을 볼 수 있으며, 이는 극단적으로 가격이 높은 품목의 영향을 받은 것으로 보임



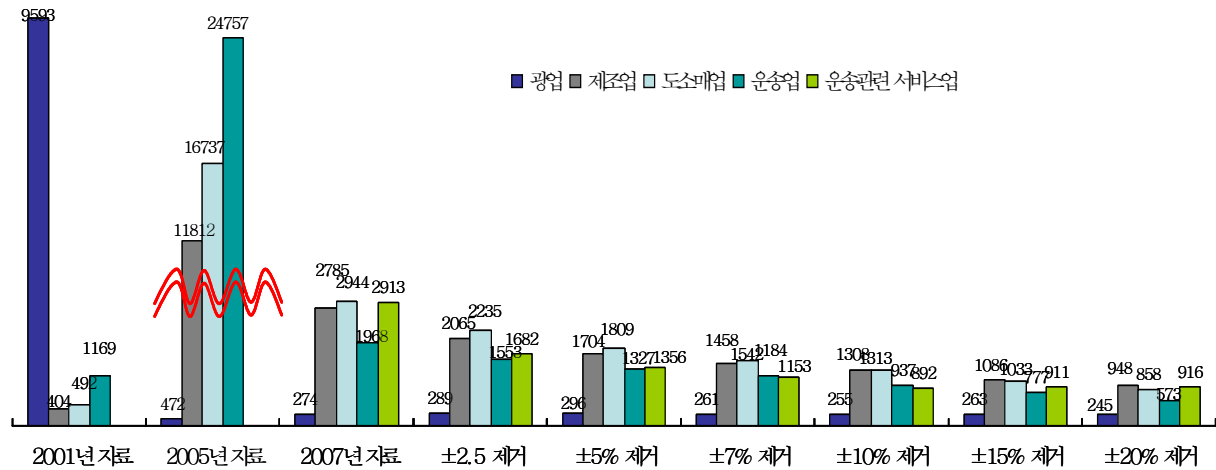
주: 2001년 자료와 2005년 자료는 운수/창고업으로 분류되어 조사되었음

<그림 2-2> 산업별 입하 톤당 가격

- 2007년 보완 조사 자료의 경우, 전체 값을 그대로 분석한 상태에서는 2001년 자료보다 다소 높게 나타났으나,  $\pm 2.5\%$  수준에서 양 극단값을 제거하면 입하액 기준으로는 2001년도와 비슷한 수준을 보임
- 반면, 출하액의 경우는 2001년도 자료에서 광업이 극단적으로 높게 나타난 반면, 제조업 및 도소매업의 경우 입하액에서 보다 낮게 나타나고 있음
- 2005년 출하 톤당가격은 광업은 낮게 그 이외 산업은 높게 나타났는데 그중에서도 운송업은 매우 높은 수준임

- 2007년 보완조사의 출하 톤당가격을 보면 광업은 낮게 나타났고 그 이외 산업은 비슷한 수준으로 나타남

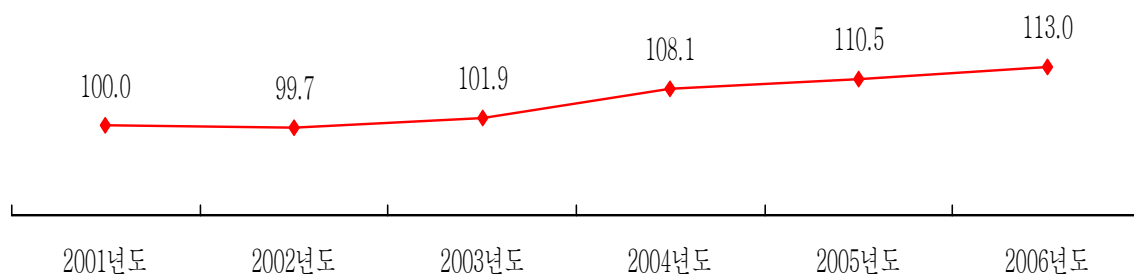
단위: 만원



주: 2001년 자료와 2005년 자료는 운수/창고업으로 분류되어 조사되었음

<그림 2-3> 산업별 출하 톤당 가격

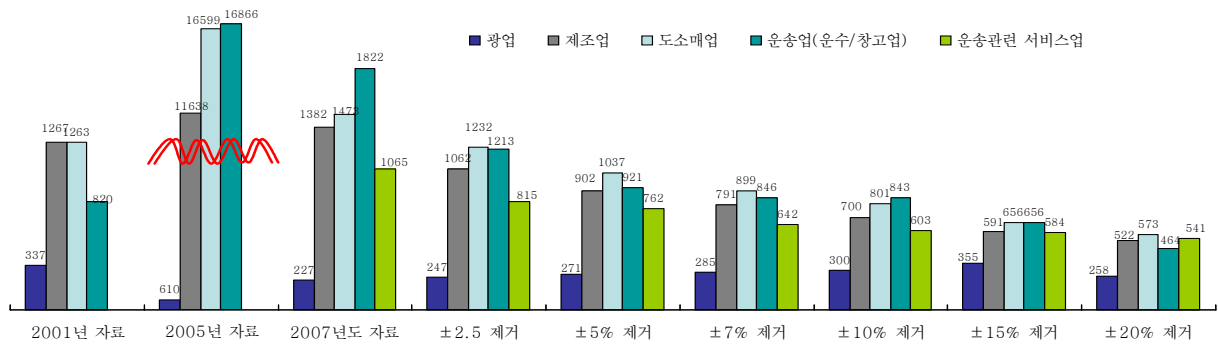
- 연도별 생산자 물가(PPI) 변동 추이를 보면, 보완 조사 시점(06년도 12월)으로 2001년도 대비 13%의 상승폭을 보이고 있음



<그림 2-4> 생산자 물가 변동 추이

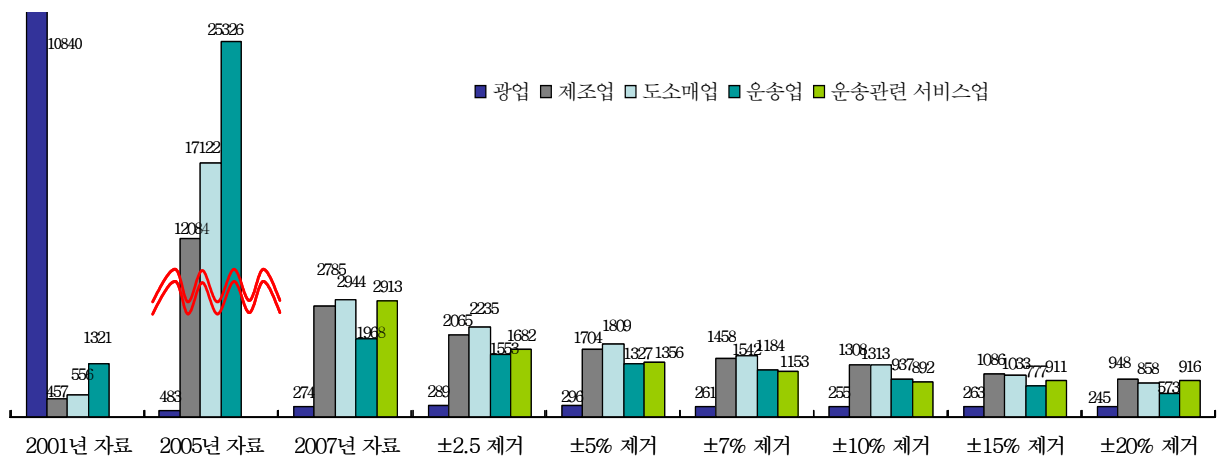
- 연도별 생산자 물가(PPI) 변동 지수를 반영한 입출하 톤당 가격을 보면, 2001년도 조사 결과에 물가 지수를 반영한 결과가 2007년도 보완조사 결과와 더 근접한 값을 보임

단위: 만원



&lt;그림 2-5&gt; 물가 반영 입하 톤당 가격

단위: 만원



&lt;그림 2-6&gt; 물가 반영 출하 톤당 가격

## 2. 산업별 입출하액

- 보완조사 자료에서 품목별 입하액 및 출하액을 살펴보면 다음과 같음
- 입하 톤당 평균가격은 약 1,418만원으로 나타났고 운송업과 도소매업의 입하 평균가격은 평균 이상의 결과가 나타남
- 광업과 제조업 그리고 운송관련 서비스업의 가격은 평균 이하로 나타남
- 입하 평균 톤당가격에서는 화물품목 27번 영상, 음향 및 통신장비가 가장 높은 3,136만원으로 나타났고 그 뒤로 26번 달리 분류되지 전기기계 및 전기변환장치 품목이 3,027만원으로 나타남

## &lt;표 2-5&gt; 입하 조사 결과

단위: 만원

구 분	톤당 평균가격	광업	제조업	도소매업	운송업	운송관련 서비스업
전체	1,418.69	227.41	1,381.76	1,472.50	1,822.04	1,065.25
농산물	850.57	-	900.73	817.60	973.87	674.36
임산물	716.50	-	1,446.66	549.67	-	38.35
수산물	1,348.43	-	1,535.76	1,262.73	455.91	1,544.84
축산물	839.16	-	531.20	1,223.93	20.07	409.25
석탄광물	278.26	16.28	449.90	332.08	28.00	336.41
석회석광물	613.66	256.30	591.01	270.58	1,421.70	-
원유 및 천연가스 채취물	535.14	99.19	1,272.74	406.42	1,031.97	797.02
금속광물	873.68	200.00	925.86	274.99	688.20	-
비금속광물	1,057.92	1,236.63	1,006.57	1,621.84	-	39.47
음식료품	1,026.01	-	1,209.56	963.66	1,359.86	725.06
담배제품	1,576.62	-	-	1,626.72	173.67	-
섬유제품	1,701.44	-	1,686.63	1,670.37	3,751.03	1,105.41
의복 및 모피제품	2,584.04	-	2,249.83	2,871.74	2,434.58	2,690.90
가죽, 가방 마구류 및 신발제품	2,774.93	-	2,883.36	2,480.46	4,805.54	1,140.81
목재 및 나무제품(가구제외)	710.27	100.00	643.64	931.81	1,134.24	16.50
펄프, 종이 및 종이제품	1,149.50	-	1,173.24	1,105.71	740.60	57.18
출판, 인쇄 및 기록매체 복제품	1,954.15	-	2,070.44	1,871.80	1,401.63	1,495.83
코크스, 석유정제품 및 핵연료제품	917.76	17.15	640.82	1,012.92	99.26	-
화합물 및 화학제품	1,735.40	260.67	1,206.74	2,593.61	1,828.77	587.64
고무 및 플라스틱제품	971.83	85.47	965.58	1,100.14	924.19	246.17
비금속광물제품	1,112.09	286.89	1,152.19	1,357.22	418.96	202.63
제1차 금속산업제품	1,379.86	500.00	1,314.15	1,580.17	2,181.32	2,699.94
조립금속제품	1,594.76	-	1,564.12	1,843.08	946.43	68.23
달리분류되지 않은 기계 장비	2,403.82	-	2,451.21	2,234.45	2,724.84	-
사무, 계산 및 회계용 기계	1,586.74	-	1,851.26	1,222.29	841.90	-
달리분류되지 않은 전기기계 및 전기 변환장치	3,027.82	-	3,319.62	2,562.75	3,292.20	1,141.71
영상, 음향 및 통신장비	3,136.52	-	3,239.94	2,968.03	2,135.13	5,695.75
의료, 정밀, 광학기기 및 시계	2,645.43	-	2,580.43	2,710.60	2,730.10	-
자동차 및 트레일러	1,521.70	-	1,048.06	1,346.06	3,484.76	358.85
기타 운송장비	848.60	-	924.76	1,015.33	12.22	-
가구 및 기타	1,416.98	-	1,169.73	1,712.17	904.53	253.72
재생재료가공품	1,025.16	-	1,019.71	1,273.50	400.00	-
기타	856.70	140.00	697.37	1,291.85	194.94	71.22

&lt;표 2-6&gt; 출하 조사 결과

단위: 만원

구 분	톤당 평균가격	광업	제조업	도소매업	운송업	운송관련 서비스업
전체	2,766.28	273.87	2,785.48	2,943.68	1,968.33	2,912.56
농산물	1,324.95	-	1,510.57	1,207.84	642.62	2,004.65
임산물	726.24	-	-	672.73	993.78	-
수산물	2,909.79	-	2,476.45	3,606.26	963.28	2,712.75
축산물	1,406.84	-	509.33	2,160.47	15.67	449.20
석탄광물	181.70	18.83	1,072.67	190.82	32.52	65.87
석회석광물	798.64	416.78	775.26	136.99	3,033.88	-
원유 및 천연가스 채취물	474.65	-	1,434.17	410.93	186.27	82.13
금속광물	1,182.83	-	1,487.40	532.40	75.15	11.21
비금속광물	3,459.07	103.41	4,365.64	4,982.33	-	27,891.67
음식료품	2,129.45	60.00	3,201.27	1,089.33	1,228.95	5,561.11
담배제품	2,007.40	-	-	2,007.40	-	-
섬유제품	2,148.99	-	1,908.60	3,428.21	5,274.86	3,325.47
의복 및 모피제품	6,091.44	-	6,509.62	4,503.80	4,803.68	4,345.32
가죽, 가방 마구류 및 신발제품	6,006.40	-	6,007.91	3,011.99	11,787.79	19,039.28
목재 및 나무제품(가구제외)	855.29	-	692.95	1,374.61	130.37	60.22
펄프, 종이 및 종이제품	1,317.07	-	1,300.65	1,322.31	1,907.05	10.00
출판, 인쇄 및 기록매체 복제품	2,412.07	-	1,962.63	4,847.42	1,471.64	9,890.17
코크스, 석유정제품 및 핵연료제품	1,921.38	-	211.75	2,358.26	288.56	-
화합물 및 화학제품	4,218.49	2,247.19	2,822.03	6,355.34	5,578.04	936.42
고무 및 플라스틱제품	2,228.30	-	2,234.16	2,766.27	661.06	187.48
비금속광물제품	1,892.46	263.03	2,064.62	2,066.56	850.23	541.53
제1차 금속산업제품	2,182.94	2,450.00	2,083.42	2,909.90	1,631.39	3,675.47
조립금속제품	2,603.14	-	2,529.38	3,345.65	699.42	3,485.92
달리분류되지 않은 기계 장비	3,331.85	-	3,399.88	3,111.13	2,065.35	190.00
사무, 계산 및 회계용 기계	3,941.11	-	3,182.98	7,443.26	80.43	5,215.00
달리분류되지 않은 전기기계 및 전기변환장치	4,881.70	-	4,747.60	6,078.35	2,313.70	836.29
영상, 음향 및 통신장비	7,091.87	-	7,182.74	6,130.55	15,349.10	-
의료, 정밀, 광학기기 및 시계	5,688.66	-	5,311.51	6,826.22	1,886.58	14.50
자동차 및 트레일러	1,577.55	-	1,601.05	1,730.65	1,032.56	719.76
기타 운송장비	1,314.66	3.97	1,454.41	181.11	3.20	248.95
가구 및 기타	2,547.82	-	2,818.90	1,862.63	171.48	297.48
재생재료가공품	1,766.51	-	1,943.36	1,522.75	69.68	-
기타	954.56	400.00	1,031.03	846.95	83.54	688.65

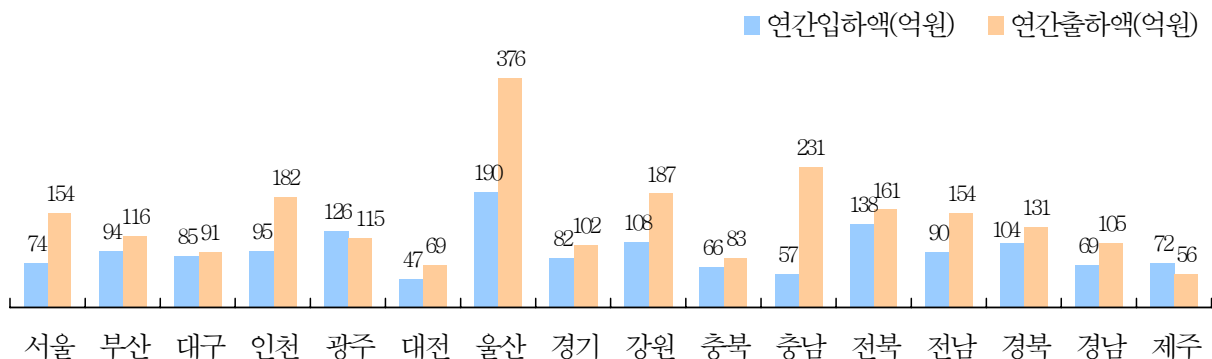


- 출하품목에서는 톤당 평균가격이 2,766만원으로 나타났고 제조업과 도소매업종에서 평균 이상의 가격이 나타났음
- 품목별 평균 톤당가격을 보면 영상 음향 및 통신장비 품목이 출하 톤당 평균가격중에 가장 높은 7,091만원으로 나타났고 의료, 정밀, 광학기기 및 시계 품목이 5,688만원, 달리분류되지 않은 전기기계 및 전기변환장치가 4,881만원으로 나타남

### 3. 연간 입출하액

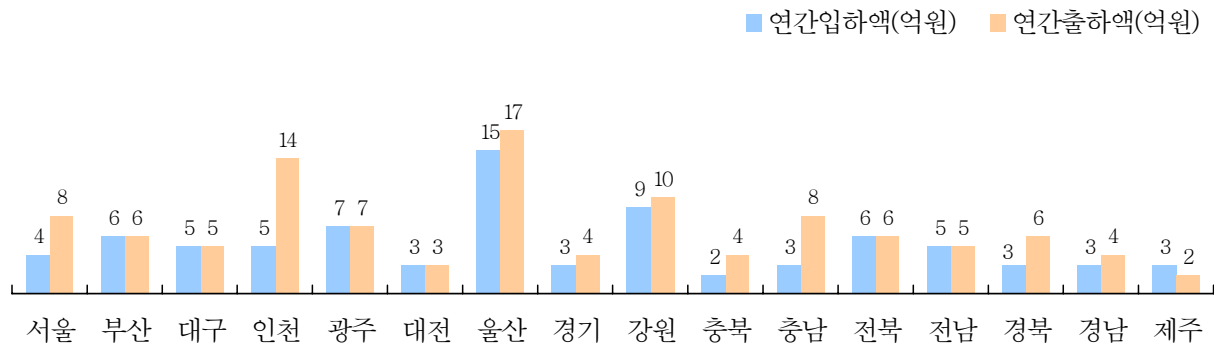
#### 1) 연간 입출하액 - 지역별

- 지역별 연간 입출하액을 살펴보면 전반적으로 울산, 충남, 강원지역이 높게 나타나고 있는데, 울산, 충남 지역의 경우 자동차/기계 산업, 강원 지역의 경우 광업의 영향을 받은 것으로 해석됨
- 연간 입하액에서는 울산이 190억원으로 가장 높고, 다음이 전북(138억원), 광주(126억원), 강원(108억원) 순으로 나타남



<그림 2-7> 연간 입출하액 - 지역별

- 연간 출하액 역시 입하액과 약간 다른 패턴을 보이고 있음
- 사업체 인당 매출액으로 환산할 경우 역시 전체 입출하와 비슷한 경향을 보이는데, 자동차/기계/광업의 경우 일용직 및 계약직의 인원이 포함되지 않았기 때문임
- 연간 출하액을 보면 울산(376억원)으로 가장 높게 나타났고 그 뒤를 충남(231억원), 강원(187억원), 인천(182억원) 순으로 나타남
  - 울산지역의 경우 석유화학 및 자동차 산업의 발달로 출하액이 가장 높게 나타남

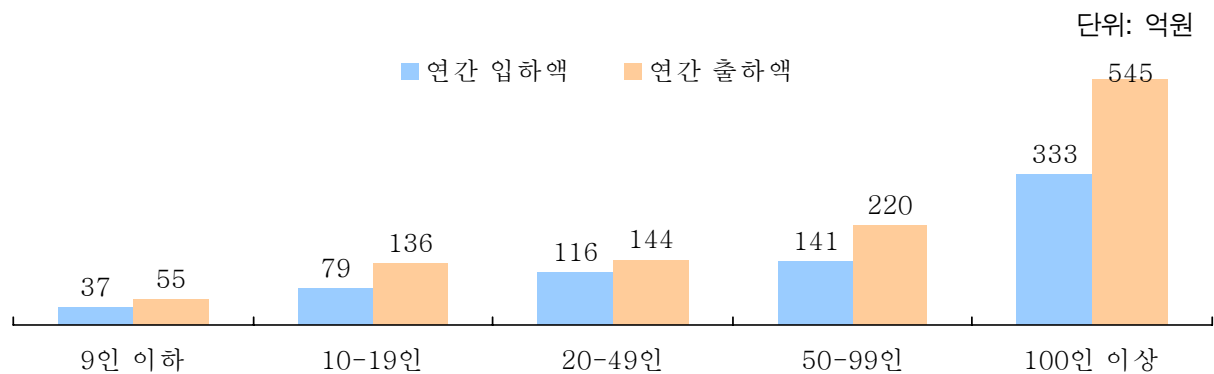


&lt;그림 2-8&gt; 인당 연간 입출하액 - 지역별

- 종사자 일인당 연간 입출하액을 <그림 2-8> 과 같이 나타남
- 인당 연간 입하액을 보면 울산(15억원)이 가장 높게 나타났고 그 뒤를 강원(9억원), 광주(7억원) 순으로 나타남
- 인당 연간 출하액은 입하액과 약간 다른 패턴을 보이는데 울산(17억원)이 가장 높게 나타났고 인천(14억원), 강원(10억원) 순으로 나타남

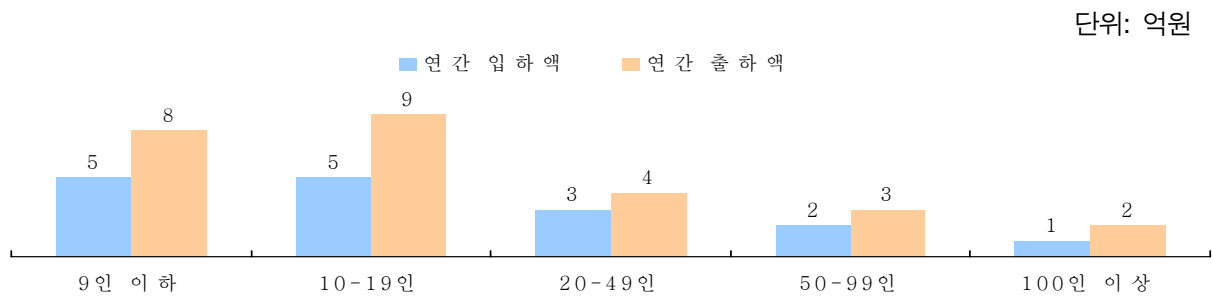
## 2) 연간 입출하액 - 종업원 수별

- 기업체 종업원 수별로 보면 규모가 증가할수록 입출하액이 증가하는 비례관계를 보임



&lt;그림 2-9&gt; 연간 입출하액 - 종업원 수별

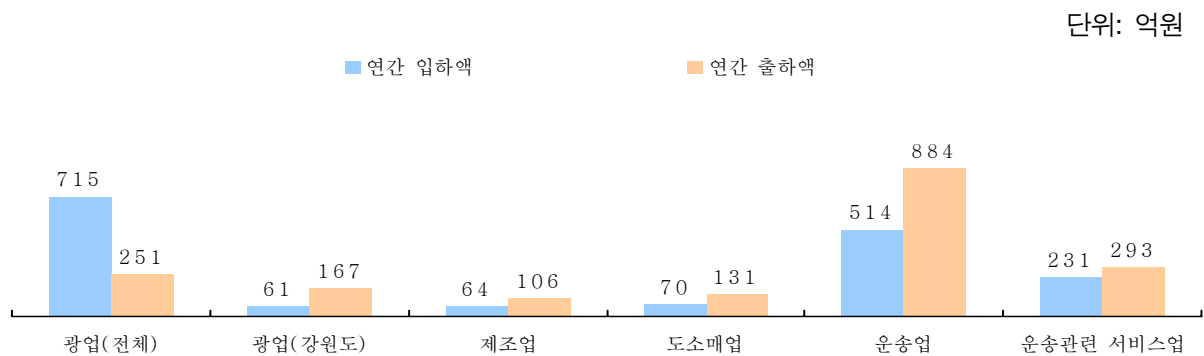
- 반면 기업의 생산성을 나타내는 인당 매출을 살펴보면, 종업원 수가 증가할수록 인당 매출이 낮아지는 반비례 관계를 보임
- 이는 종업원 수가 증가할수록 인당 생산성은 낮아지는 원리라 할 수 있음



<그림 2-10> 인당 연간 입출하액 - 종업원 수별

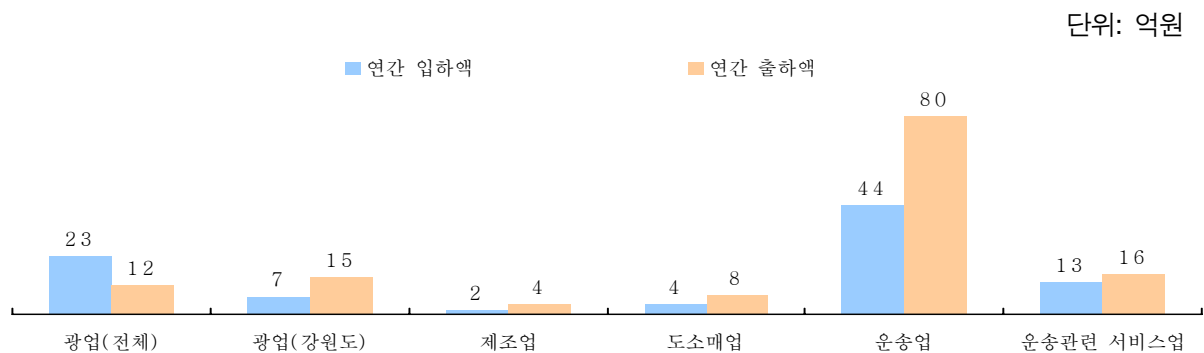
### 3) 산업별

- 산업별 연간 입출하액을 살펴보면, 광업을 제외한 모든 산업이 입하액 대비 출하액이 높게 나타난 가운데, 특히 운송업의 경우 그 격차가 크게 나타남 (단, 운송업의 경우 입하액은 시설/장비이나 출하액의 경우는 연간 매출을 그 기준으로 삼음)



<그림 2-11> 연간 입출하액 - 산업별

- 광업의 경우는 입하액 대비 출하액이 낮게 나타났는데, 이는 지역별 산업모델이 다른 데 에서 기인한 것으로 판단됨
- 순수 광업 지역이라 판단이 되는 강원도 지역을 기준으로 할 경우 입하액(61억원)보다 출하액(167억원)이 높게 나타남

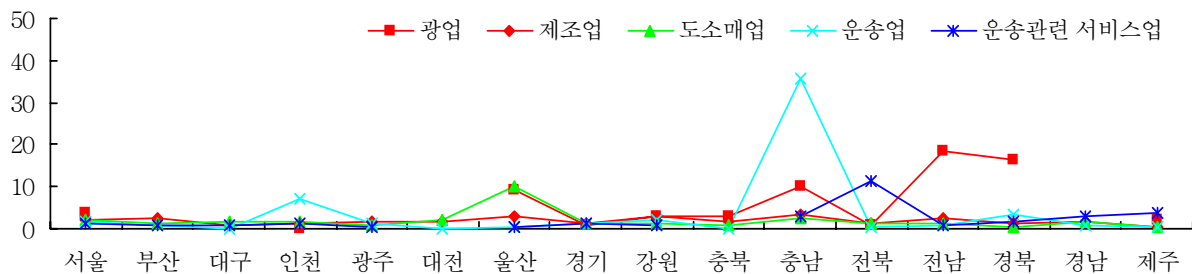


<그림 2-12> 인당 연간 입출하액 - 산업별

- 인당 연간 입출하액을 보면 연간 입출하액과 비슷한 패턴을 나타냄
  - 광업의 전체 평균은 입하액이 출하액보다 더 높게 나타났고 그 외 산업은 출하액이 더 높게 나타남

#### 4. 지역/산업별 입출하 비중

- 지역 및 산업별로 입출하액 비중을 비교해 보면, 제조업의 경우 충남, 울산, 강원, 서울, 부산, 도소매업의 경우 울산, 운송업의 경우 인천, 충남 지역에서 강세를 보임



<그림 2-13> 지역/산업별 입출하 비중

- 광업의 경우는 순수한 광업이라 볼 수 있는 강원도 지역 기준으로 보면, 3.07배의 출하 비중을 보임

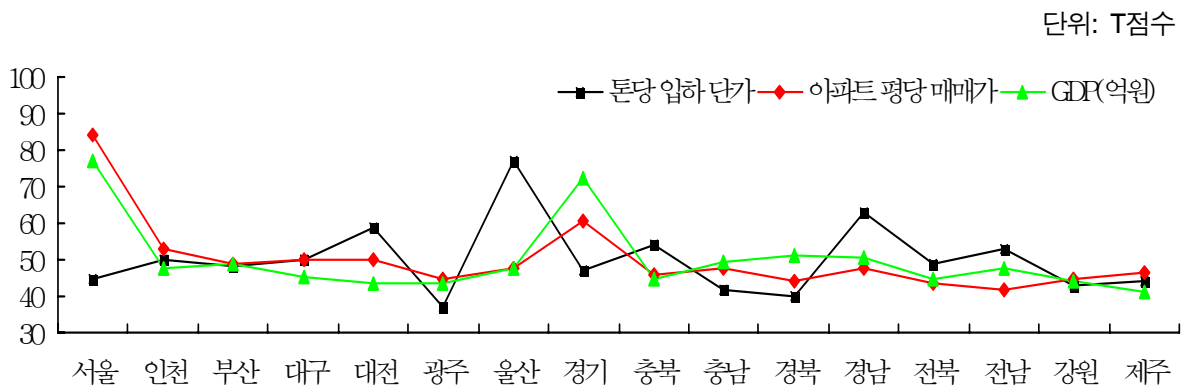
<표 2-7> 지역/산업별 입출하 비중

	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
광업	3.63	-	-	0.01	-	-	9.39	0.69	3.07	2.85	10.13	0.73	18.63	16.43	-	2.22
제조업	2.20	2.66	0.88	1.47	1.69	1.65	2.90	1.13	2.88	1.69	3.41	1.39	2.35	1.19	1.68	0.59
도소매업	2.24	1.24	1.69	1.77	0.89	2.18	10.29	1.45	1.46	0.69	2.56	1.42	1.24	0.39	1.58	0.26
운송업	1.71	0.76	0.07	7.23	1.13	0.03	0.26	1.38	1.94	0.00	35.74	0.42	0.93	3.55	0.93	0.63

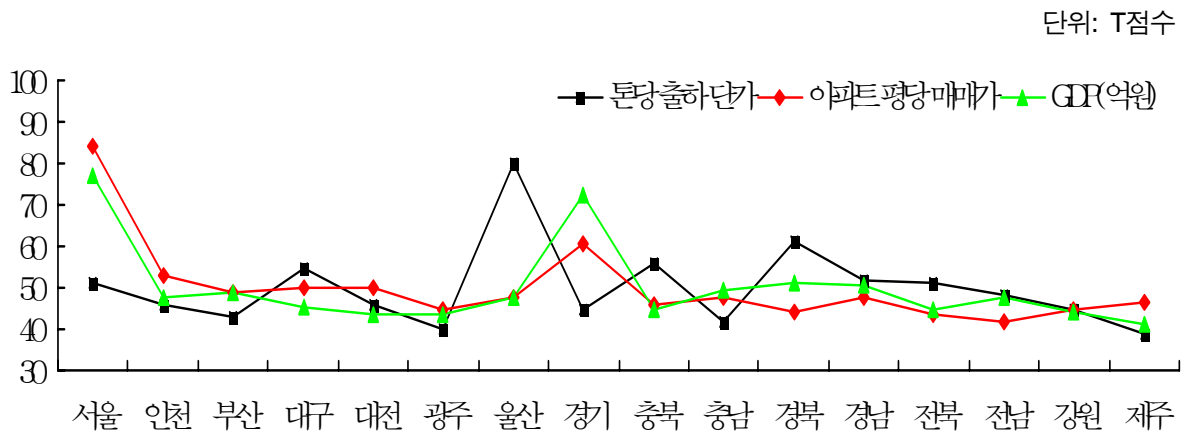
주: 출하비중=출하액/입하액

## 5. 지역별 입출하 단가/지역경제지표 관계 분석

- 입출하 톤당 단가와 지역경제지표인 아파트 평당 매매가와 GDP를 비교 분석해 보면 아파트 평당 단가는 서울, 인천 지역이 타지역 대비 매우 높게 나타난 반면, 입출하 톤당 가격은 울산, 경남 지역이 타 지역 대비 높게 나타나 전체적인 상관관계는 높지 않게 나타남(설명력 5% 미만)



<그림 2-14> 지역별 입출하 단가/지역경제지표 관계 분석 - 입하 톤당 단가



<그림 2-15> 지역별 입출하 단가/지역경제지표 관계 분석 - 출하 톤당 단가

### 제3절 주요 원단위 비교분석

#### 1. 2001년 전국물류조사 vs. 2005년 전국물류조사 톤당가격 비교

- 2001년 전국물류조사의 결과와 2005년 전국물류조사의 톤당가격을 입하시와 출하시에 대하여 비교해 보았음
- 2007년 보완조사 결과 2005년 전국물류조사의 톤당가격보다 낮고 2001년 결과보다는 높게 나타남
- 보완조사 자료에서  $\pm 2.5\%$ 와  $\pm 5\%$ 를 제거한 후 품목별 입하액 및 출하액을 살펴보면 다음과 같음
- 입하시에 비해 출하시의 톤당가격의 차이가 크게 나타나고 있음
- 2005년도 KOTI 자료와는 많은 차이를 보이며, 2001년도 자료에는 상대적으로 근접한 결과를 보임

<표 2-8> 화물품목별 원단위

단위: 만원/톤

입출하품목	업종별 평균			
	2001년 물류조사(입하)	2005년 물류조사(입하)	2001년 물류조사(출하)	2005년 물류조사(출하)
농산물	612.53	1,954.96	377.0	3,524.71
임산물	357.09	304.41	41.3	2,562.15
수산물	384.38	6,454.79	209.7	31,489.61
축산물	512.13	4,518.78	563.8	1,857.29
석탄광물	38.98	300.14	923.3	1,217.28
석회석광물	113.67	515.91	41,103.5	1,754.62
원유 및 천연가스 채취물	236.34	1,600.92	3,841.5	4,703.89
금속광물	710.91	1,710.60	300.0	5,740.55
비금속광물	572.14	29,389.29	11,229.0	38,063.48
음식료품	892.69	3,035.41	989.5	2,749.73
담배제품	696.12	2,295.03	501.7	5,359.99
섬유제품	1,017.23	6,221.43	77.2	7,892.68
의복 및 모피제품	2,052.70	61,950.36	135.7	17,008.50
가죽, 가방, 마구류 및 신발제품	1,403.17	3,397.59	68.4	12,615.08
목재 및 나무제품(가구제외)	289.28	629.02	310.1	5,603.57
펄프, 종이 및 종이제품	416.26	4,517.01	510.5	13,860.71

&lt;표 2-8&gt; 화물품목별 원단위(계속)

단위: 만원/톤

입출하품목	업종별 평균			
	2001년 물류조사(입하)	2005년 물류조사(입하)	2001년 물류조사(출하)	2005년 물류조사(출하)
출판, 인쇄 및 기록매체 복제품	822.74	22,712.34	52.9	23,284.27
코크스, 석유정제품 및 핵연료제품	404.61	1,048.98	820.3	2,490.55
화합물 및 화학제품	762.06	38,071.46	835.0	7,328.91
고무 및 플라스틱제품	981.91	1,869.76	82.2	7,674.99
비금속광물제품	498.08	1,107.19	5,000.8	3,499.20
제1차 금속산업제품	651.12	3,620.67	337.9	6,069.17
조리금속제품(기계, 장비제외)	1,770.44	6,949.11	85.2	13,484.98
달리분류되지 않은 기계, 장비	1,580.68	7,549.17	79.3	20,453.56
사무, 계산 및 회계용 기계	2,634.11	9,455.81	32.9	30,744.25
달리분류되지않은 전기기계 및 전기변환장치	2,516.70	9,755.49	26.7	14,133.79
영상, 음향 및 통신장비	5,344.65	42,402.30	37.4	62,292.93
의료, 정밀, 광학기기 및시계	2,775.52	54,623.94	9.6	60,677.18
자동차 및 트레일러	806.66	2,460.32	109.0	2,954.80
기타 운송장비	237.84	822.63	117.4	1,922.41
가구 및 기타	1,362.99	34,478.37	36.4	81,855.31
재생재료가공품	197.00	170.02	826.6	1,427.73
우편물	23.19	168.60	300.0	1,499.60
폐기물	28.63	-	1,104.6	873.75
기타	223.02	146,502.06	9.0	162,766.86
품목별 평균	1,073.65	13,167.59	743.8	13,452.22

## 2. 2005년 전국 물류조사자료의 원단위의 보정

- 아래와 같은 다양한 대안 상에서 스크리닝 기법을 이용한 원단위 보정
  - 입/출하 품목별 톤당가격 분포를 토대로 상/하위 2.5%, 5%, 7.5%, 10%, 15%, 20%를 제외하고 나머지 자료에 대한 6개 시나리오에 대하여 원단위를 분석함
  - 사업체의 수 및 사업체의 규모를 고려하여 가중치를 부여한 후, 상/하위 2.5%, 5%, 7.5%, 10%, 15%, 20% 6개 시나리오에 대하여 원단위 산정
- 이중 사업체의 수 및 사업체의 규모를 고려하여 가중치를 부여한 후 상/하의 10% 양측 크리닝을 시행한 대안을 아래와 같이 보고함

&lt;표 2-9&gt; 보정되어진 입하시 업종별 · 화물품목별 톤당가격

입하	광업	제조업	도소매업	창고업	평균
농산물	-	804.12	512.48	2,011.65	892.07
임산물	-	221.13	273.14	166.10	238.22
수산물	-	2,385.12	1,638.43	6,912.47	3,279.02
축산물	-	1,485.87	994.45	2,589.93	1,331.24
석탄광물	45.64	112.00	268.09	414.23	130.53
석회석 광물	5.76	248.20	465.40	464.30	259.98
원유 및 천연가스	125.00	1,508.53	268.88	1,725.75	463.66
금속광물	-	1,069.09	2,716.20	-	1,147.53
비금속 광물	609.24	6,636.02	2,275.71	4,065.55	5,983.82
음식료품	-	1,598.08	1,019.88	3,276.32	1,263.42
담배제품	-	1,599.40	1,856.39	2,249.40	1,864.39
섬유제품	-	4,568.49	4,845.23	11,445.98	4,718.10
의복 및 모피제품	-	38,178.65	34,568.03	80,306.77	43,020.33
가죽, 가방, 마구류 및 신발	-	2,772.74	2,565.50	5,792.18	2,938.06
목재 및 나무제품 (가구 제외)	-	268.76	193.17	450.34	265.60
펄프 종이 및 종이제품	-	3,314.25	2,943.35	9,576.55	3,340.16
출판, 인쇄 및 기록매체 복제품	-	10,119.82	4,753.46	16,931.93	7,847.48
코크스, 석유 정제품 및 핵연료 제품	49.40	199.21	206.34	601.43	245.17
화합물 및 화학제품	210.00	25,462.84	22,492.55	67,691.75	25,516.87
고무 및 플라스틱 제품	-	809.16	916.68	2,156.60	846.99
비금속 광물제품	12.00	568.06	560.33	1,275.17	588.58
제1차 금속 산업제품	-	2,392.74	2,143.74	6,386.33	2,427.66
조립 금속 제품	-	4,433.52	4,069.20	7,615.63	4,447.02
달리 분류되지 않는 기계장비	-	6,576.71	4,935.45	11,135.88	6,111.59
사무, 계산 및 회계용 기계	-	5,661.95	5,291.66	10,718.78	5,536.07
달리 분류되지 않는 전기기계 및 전기 변환장치	-	3,452.84	3,389.86	3,876.67	3,452.43
영상, 음향 및 통신장비	-	22,551.73	20,188.35	34,682.14	22,074.14
의료, 정밀, 광학기기 및 시계	-	21,701.45	22,814.20	45,417.80	22,547.10
자동차 및 트레일러	-	1,747.91	1,125.40	4,995.23	1,509.97
기타 운송장비	-	559.02	513.52	858.73	681.79
가구 및 기타	-	9,392.04	12,810.19	15,792.15	12,216.27
재생재료 가공품	-	82.17	56.33	129.25	79.46



&lt;표 2-10&gt; 보정되어진 출하시 업종별 · 물품목별 톤당가격

단위: 만원/톤

출하	광업	제조업	도소매업	창고업	평균
농산물	-	709.80	883.32	9,221.31	3,728.17
임산물	-	710.00	506.75	2,683.20	1,040.28
수산물	-	1,565.79	3,745.37	45,043.96	17,266.44
축산물	-	843.78	707.50	1,183.49	837.88
석탄광물	40.05	157.95	40.61	247.08	63.66
석회석 광물	68.84	1,198.18	2,320.80	2,346.00	634.37
원유 및 천연가스	-	564.93	349.11	1,752.44	714.60
금속광물	1,050.00	1,531.90	3,222.80	-	1,754.97
비금속 광물	193.24	837.21	358.00	713.78	593.15
음식료품	-	1,364.28	1,051.43	2,593.54	1,262.76
담배제품	-	345.86	1,069.65	-	667.54
섬유제품	-	4,807.21	5,604.58	12,778.71	5,050.62
의복 및 모피제품	-	9,229.94	13,279.16	16,945.11	10,277.19
가죽, 가방, 마구류 및 신발	-	9,513.14	8,439.30	34,141.58	10,235.36
목재 및 나무제품 (가구 제외)	-	323.22	232.02	466.01	309.84
펄프 종이 및 종이제품	-	3,451.65	3,030.36	7,561.02	3,478.17
출판, 인쇄 및 기록매체 복제품	-	5,093.50	3,851.21	10,634.80	4,972.11
코크스, 석유 정제품 및 핵연료 제품	-	622.03	290.32	726.77	393.88
화합물 및 화학제품	2,029.06	3,297.49	3,804.27	5,505.34	3,574.04
고무 및 플라스틱 제품	-	2,531.51	3,343.06	9,712.80	2,714.71
비금속 광물제품	1,410.13	1,361.26	1,264.81	3,385.29	1,395.44
제1차 금속 산업제품	-	1,720.31	1,329.73	3,896.19	1,708.67
조립 금속 제품	-	3,112.35	3,982.29	5,617.91	3,238.08
달리 분류되지 않는 기계장비	-	15,711.72	13,485.64	44,078.96	15,761.01
사무, 계산 및 회계용 기계	-	15,888.93	17,988.43	43,367.10	17,445.14
달리 분류되지 않는 전기기계 및 전기 변환장치	-	9,829.70	11,212.31	13,336.21	10,249.90
영상, 음향 및 통신장비	-	28,808.21	32,385.25	53,271.20	30,008.56
의료, 정밀, 광학기기 및 시계	-	16,640.04	25,513.93	48,789.00	20,419.42
자동차 및 트레일러	-	1,937.92	1,098.97	5,898.64	1,959.85
기타 운송장비	-	1,591.59	1,858.89	51.70	1,581.38
가구 및 기타	-	13,919.49	11,521.01	26,887.20	13,645.36
재생재료 가공품	-	140.91	48.77	232.90	106.16

### 3. 무역협회의 톤당 화물가격

- 무역 협회의 HS코드를 이용하여 물류조사시의 화물품목과 부합시킨 후 각 품목별 톤당 화물가격의 결과는 아래와 같음
  - HS 코드는 총 99개 품목으로 분류가 되고 물류조사 화물품목은 33개로 분류
  - HS 코드의 품목을 세분류하여 본 연구의 분류코드에 적합하도록 품목분류를 시행하여 화물 톤당 가격을 산정함
- 전반적으로 수출입 관련 품목의 톤당 화물가격이 상대적으로 물류조사시의 톤당 화물 가격에 비해 상대적으로 가격이 낮은 것으로 나타남
- 이는 내수가격이 고려되지 않았고 수출입시에 대량으로 운반되어지기 때문에 차이가 나는 것으로 판단되어짐

<표 2-11> 수출입 화물품목별 원단위

품목	수출(2005)	수입(2005)
농산물	403.31	84.98
임산물	535.85	144.36
수산물	291.96	81.37
축산물	177.45	265.84
석탄광물	44.44	29.49
석회석광물	3.81	5.6
원유 및 천연가스채취물	44.44	29.49
금속광물	86.29	59.65
비금속광물	20.89	12.73
음식료품	138.45	94.69
담배제품	425.06	428.28
섬유제품	450.88	328.16
의복 및 모피제품	1,778.16	1,355.77
가죽, 가방, 마구류 및 신발제품	891.89	550.21

&lt;표 2-11&gt; 수출입 화물품목별 원단위(계속)

품목	수출(2005)	수입(2005)
목재 및 나무제품(가구제외)	104.21	22.96
펄프, 종이 및 종이제품	72.75	54.73
출판, 인쇄 및 기록매체 복제품	503.19	1,540.51
코크스, 석유정제품 및 핵연료제품	44.44	29.49
화합물 및 화학제품	94.26	154.12
고무 및 플라스틱제품	165.86	354.78
비금속광물제품	211.27	88.76
제1차 금속산업제품	276.83	355.82
조리금속제품(기계, 장비제외)	1,082.95	2,041.57
달리분류되지 않은 기계, 장비	1,082.95	2,041.57
사무, 계산 및 회계용 기계	1,082.95	2,041.57
달리분류되지않은 전기기계 및 전기변환장치	2,015.25	3,480.05
영상, 음향 및 통신장비	3,429.99	5,844.02
의료, 정밀, 광학기기 및 시계	7,297.85	12,039.49
자동차 및 트레일러	683.85	1,350.80
기타 운송장비	424.04	515.79
가구 및 기타	681.17	461.89
재생재료가공품	11.57	10.90
기타	51.32	30.83

자료: 한국무역협회 홈페이지

#### 4. 주요 원단위 vs. 2007년 보완조사 원단위

##### 가. 산업별 입하액 비교

- 2007년 보완조사에서 산출된 품목별 입하 톤당가격을 보면 2005년도 가격보다는 낮게 나타났고 2001년도 원단위 보다는 높게 나타남

##### <표 2-12> 입하 조사 결과

단위: 만원

(입하품목)	2001년 KOTI	수출입조사 HS	2005년 KOTI	2007 보완조사 (전체)	2007 보완조사 (±2.5%제거)	2007 보완조사 (±5%제거)
농산물	613	244	1,955	851	571	426
임산물	357	340	304	717	457	457
수산물	384	187	6,455	1348	993	867
축산물	512	222	4,519	839	551	451
석탄광물	39	37	300	278	247	213
석회석광물	114	5	516	614	410	321
원유 및 천연가스채취물	236	37	1,601	535	303	212
금속광물	711	73	1,711	874	584	462
비금속광물	572	17	29,389	1,058	697	564
음식료품	893	117	3,035	1,026	708	568
담배제품	696	427	2,295	1,577	1,322	1,267
섬유제품	1,017	390	6,221	1,701	1,405	1,195
의복 및 모피제품	2,053	1,567	61,950	2,584	2,280	2,081
가죽, 가방, 마구류 및 신발	1,403	721	3,398	2,775	2,333	2,097
목재 및 나무제품(가구제외)	289	64	629	710	496	411
펄프, 종이 및 종이제품	416	64	4,517	1,149	816	671
출판, 인쇄 및 기록매체 복제품	823	1,022	22,712	1,954	1,608	1,412
코크스, 석유정제품 및 핵연료제품	405	37	1,049	918	414	253
화합물 및 화학제품	762	124	38,071	1,735	1,449	1,251
고무 및 플라스틱제품	982	260	1,870	972	708	578
비금속광물제품	498	150	1,107	1,112	772	607
제1차 금속산업제품	651	316	3,621	1,380	1,050	838
조립금속제품(기계, 장비제외)	1,770	1,562	6,949	1,595	1,206	997
달리분류되지 않은 기계, 장비	1,581	1,562	7,549	2,404	2,103	1,931
사무, 계산 및 회계용 기계	2,634	1,562	9,456	1,587	1,347	1,200
달리분류되지않은 전기기계 및 전기변환장치	2,517	2,748	9,755	3,028	2,628	2,307
영상, 음향 및 통신장비	5,345	4,637	42,402	3,137	2,810	2,590
의료, 정밀, 광학기기 및 시계	2,776	9,669	54,624	2,645	2,365	2,174
자동차 및 트레일러	807	1,017	2,460	1,522	1,193	964
기타 운송장비	238	470	823	849	673	571
가구 및 기타	1,363	572	34,478	1,417	1,106	955
재생재료가공품	197	11	170	1,025	859	708
기타	-	41	146,502	857	604	503

- 출하 톤당가격도 입하 톤당가격과 비슷하게 2005년 대비 2007년 원단위가 낮게 나타났고 품목별로 출하 톤당가격도 2005년에 비해 보다 합리적으로 산출됨
- 2007년 보완조사를 통해 얻은 원단위가 2005년 원단위 보다 변동폭이 적고 보정작업을 통해 나타난 결과도 변동폭이 적게 나타남

&lt;표 2-13&gt; 출하 조사 결과

단위: 만원

(출하품목)	2001년 KOTI	수출입조사 HS	2005년 KOTI	2007 보완조사 (전체)	2007 보완조사 ( $\pm 2.5\%$ 제거)	2007 보완조사 ( $\pm 5\%$ 제거)
농산물	377	244	3,525	1,325	877	714
임산물	41	340	2,562	726	748	748
수산물	210	187	31,490	2,910	2,245	1,617
축산물	564	222	1,857	1,407	647	558
석탄광물	923	37	1,217	182	104	47
석회석광물	41,104	5	1,755	799	562	408
원유 및 천연가스채취물	3,842	37	4,704	475	241	199
금속광물	300	73	5,741	1,183	770	602
비금속광물	11,229	17	38,063	3,459	2,507	1,735
음식료품	990	117	2,750	2,129	1,284	917
담배제품	502	427	5,360	2,007	1,567	1,567
섬유제품	77	390	7,893	2,149	1,441	1,190
의복 및 모피제품	136	1,567	17,009	6,091	5,044	4,308
가죽, 가방, 마구류 및 신발	68	721	12,615	6,006	4,946	4,112
목재 및 나무제품(가구제외)	310	64	5,604	855	550	448
펄프, 종이 및 종이제품	511	64	13,861	1,317	830	680
출판, 인쇄 및 기록매체 복제품	53	1,022	23,284	2,412	1,606	1,394
코크스, 석유정제품 및 핵연료제품	820	37	2,491	1,921	1,109	615
화합물 및 화학제품	835	124	7,329	4,218	3,407	2,810
고무 및 플라스틱제품	82	260	7,675	2,228	1,505	1,180
비금속광물제품	5,001	150	3,499	1,892	1,154	836
제1차 금속산업제품	338	316	6,069	2,183	1,580	1,292
조립금속제품(기계, 장비제외)	85	1,562	13,485	2,603	1,802	1,440
달리분류되지 않은 기계, 장비	79	1,562	20,454	3,332	2,522	2,151
사무, 계산 및 회계용 기계	33	1,562	30,744	3,941	3,333	2,827
달리분류되지않은 전기기계 및 전기변환장치	27	2,748	14,134	4,882	3,942	3,345
영상, 음향 및 통신장비	37	4,637	62,293	7,092	6,134	5,441
의료, 정밀, 광학기기 및 시계	10	9,669	60,677	5,689	4,663	3,963
자동차 및 트레일러	109	1,017	2,955	1,578	1,120	914
기타 운송장비	117	470	1,922	1,315	992	765
가구 및 기타	36	572	81,855	2,548	1,692	1,233
재생재료가공품	827	11	1,428	1,767	1,599	1,480
기타	9	41	162,767	955	625	507

## 5. 외국의 물류조사자료의 품목별 주요 원단위와의 비교

### 가. 미국의 CFS(Commodity Flow Survey)의 사례

#### 1) 개요

- 미국에서는 국가 전반의 산업구조와 경제현황을 파악하기 위해서 통계국(Census Bureau)의 주관으로 1967년부터 매 5년마다(끝자리가 “2”와 “7”로 끝나는 해)<sup>1)</sup> 통합적인 프로그램으로 경제통계조사(Economic Census)를 하고 있으며, 이를 통해 다음의 효과를 얻고 있음
  - 연방정부의 정책담당부처는 정책의 효과성을 평가하고, 경제활동을 모니터하기 위해 조사 자료를 활용함
  - 지방정부는 산업을 유인할 수 있는 프로그램을 개발하고, 과세기준과 산업활동을 평가하기 위해 조사 자료를 활용함
  - 산업 내의 거래현황과 경쟁상황을 파악함으로써 시장변화에 효율적으로 대처할 수 있게 함
  - 개별기업들은 생산성을 분석하고, 잠재적인 시장에 입지할 수 있는 가능성을 판단하기 위해 조사 자료를 활용함
- 경제통계조사(Economic Census)<sup>2)</sup>에 포함되는 산업의 범위는 지속적으로 확대되어 왔으며, 교통산업 분야는 1963년에 첫 조사가 수행된 이후로 1992년에 교통, 통신, 시설물의 모든 분야를 포함하는 범위까지로 확대됨
- CFS는 미국 내에 위치하며, 유급 노동자를 고용하고 있는 광업, 제조업, 도매업과 소매업의 4가지 업종에 속하는 사업체들을 대상으로 하여 화물 물동량 O/D, 수송수단, 수송된 품목, 품목의 가치와 중량에 대해 조사하며, 조사 결과는 교통계획, 교통시설의 수요 예측, 에너지 수요 및 환경과 안전에 관련된 정책 결정에 이용되고 있음
- CFS 조사표는 CFS 1000과 CFS 2000으로 구성되어 있음. 조사는 미국의 50개 주와 컬럼비아 자치구를 포함한 전국을 대상으로 이루어지지만 이에 관한 보고서는 전국단위(US), 주단위(state), 대도시권단위(metropolitan areas), 위험물질(hazardous materials), 수출(export)로 구분하여 발간되고 있음

1) 경제통계조사는 1967년 이전에도 1954년, 1958년과 1963년에 수행되었음

2) 2002년에 수행된 경제통계조사의 결과는 <http://www.census.gov/epcd/ec02.html>에서 찾을 수 있음

&lt;표 2-14&gt; 미국의 CFS(Commodity Flow Survey) 화물 품목별 가격

단위: \$/ton

품목	1997	2002
전품목	626	1,222
축산 및 수산물	1,042	-
곡물	122	98
기타 농산물	508	369
배합사료	304	239
육류 및 수산가공품	2,312	1,799
정곡 및 제분	1,069	566
조미료 및 제분	873	988
주류	1,085	909
담배제품	13,661	-
건설용 석재	172	-
모래	10	46
쇄석	6	11
기타 비금속광물	48	142
금속광석 및 콘크리트	139	276
석탄	21	32
휘발유 및 제트유	225	170
연료유	196	-
기타 석탄 및 석유제품	158	227
석유화학기초제품	539	864
의약품	22,678	24,679
비료	153	-
기타화학제품	2,276	3,132
플라스틱 및 고무제품	2,138	2,193
목재	41	517
나무제품	384	464
펄프 및 종이류	700	519
종이제품	1,338	1,858
인쇄, 출판 및 복제	3,335	6,428
섬유 및 가죽제품	8,266	5,423
비금속광물 제품	120	532
선철및강반성품	851	911
철강1차제품	2,133	3,032
일반기계	8,356	11,588
전기,전자기기	21,955	38,926
자동차 및 부분품	5,822	5,580
기타 수송장비	23,587	51,063
정밀기기	53,741	104,837
가구	4,885	5,688
기타제조업제품	3,741	8,882
폐기물	184	463
복합화물	2,090	4,216
기타	791	-

## 제3장 화주기업의 입지 특성분석

---

제1절 기존 연구의 고찰

제2절 기업의 입지특성분석

제3절 기업의 입지/재입지 분석



## 제3장 화주기업의 입지 특성분석

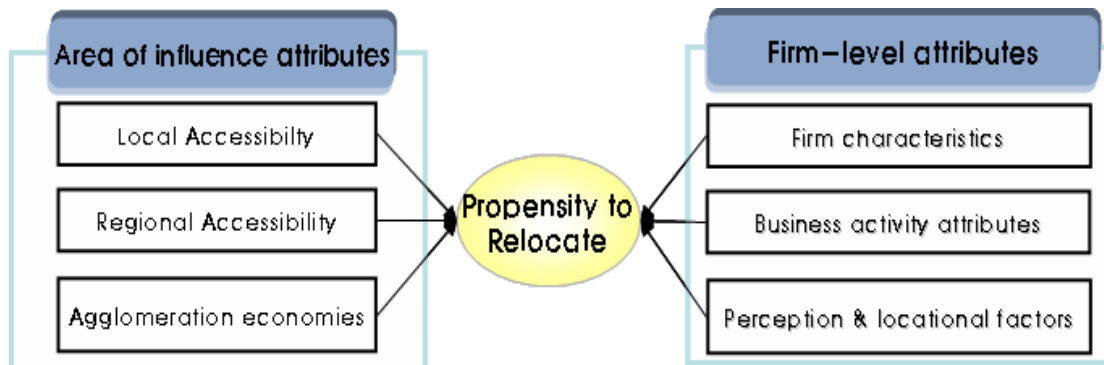
- 2005년 물류현황조사에서 파악한 사업체 위치정보 그리고 3일간 입·출하 물동량의 특성인 수송수단, 수송비용, 수송시간 등을 고려하여 화주기업의 입지선택에 영향을 주는 요인을 분석
- 2007년 보완조사에서 파악한 기업의 입지에 영향을 주는 요인들을 분석하고 기업이전을 위한 정부의 정책에 대한 기업의 반응도 분석

### 제1절 기존 연구의 고찰

#### 1. 기존 연구사례

- Weber(1929)의 연구
  - 수송비 발생과 노동시장의 변수를 기업입지의 변수로 보는 고전이론을 확립
  - 수송비와 노동시장만을 고려했다는 점에서 한계가 있을 뿐만 아니라, 특히나 교통과 통신이 발달한 현대의 기업입지를 충분히 설명하지 못함
- Button et al. (1995), Leitham et al. (2000)의 연구
  - 교통비용의 중요성을 강조한 연구로, 입출하에 소요되는 교통비용이 교통혼잡등으로 증가하면 주변 지역으로 기업이 재입지하려는 의지가 있다는 것을 제시
  - Leitham et al. (2000)는 명시선호기법을 이용하여 산업 입지선택시 교통접근성의 영향을 분석
- Ellison & Glaeser (1999)의 연구
  - 매우 세분화된 산업(예를 들면 포도산업)의 기업입지가 기후와 교통비에 의한 편익을 달성하기 위해 입지를 결정하는 비교우위(Comparative Advantage)의 중요성을 강조
- Brouwer et al. (2004), Guimaraes et al. (2004)의 연구
  - 입지결정에 영향을 주는 요인분석을 계량경제학적 분석기법을 통해 수행
  - 기업의 크기, 기업의 나이, 기업이 가지는 시장의 크기, 그리고 성장(양적성장, 양적감소)/합병/인수 등이 기업의 재입지(relocation)에 중요한 영향을 준다고 함

- Guimaraes et al. (2004)의 연구
  - 1989년과 1997년 미국에서 새로 사업을 시작한(Firm birth) 기업들을 대상으로 시장의 크기, 도시화의 경제(Urbanization economies), 지방화의 경제 (Localization economies), 노동가격(Wage), 토지가격(Land price) 그리고 세금(Tax)의 변수를 사용하여 입지결정의 특성을 분석
- Hartgen et al. (1990)의 연구
  - 미국 노스캐롤라이나주의 100개 카운티들에 입주해있는 산업들을 대상으로 1,000개의 표본조사를 시행
  - 카운티마다 경제구조와 교통접근성구조가 동일하지 않음
  - 교통접근성이 전반적으로 기업들이 입지를 결정하는 가장 중요한 변수가 아님
- Targa et al. (2005; 2006)의 연구
  - 교통의 접근성과 경제활동간의 관계를 규명하는 연구
  - 교통투자가 기업의 접근성을 개선하여 물류비용을 줄이므로 경제활동에 긍정적인 영향을 줄 것이라는 가설을 실증적으로 검증



자료: Targa, F., K. Clifton, and H. Mahmassani, "Influence of transportation access on individual firm location decisions, TRB 2006 annual meeting CD-ROM, 2006.

<그림 3-1> 기업 입지 결정분석의 틀

## 제2절 기업의 입지특성분석

- 2005년 물류현황조사에서 파악한 사업체 위치정보 그리고 3일간 입·출하 물동량의 특성인 수송수단, 수송비용, 수송시간 등을 고려하여 화주기업의 입지선택에 영향을 주는 요인을 분석

### 1. 분석 방법론

- 입지특성분석을 위해서 Location Choice Modeling (Destination Choice Modeling)을 수행
  - 회귀분석법 중에서 종속변수가 이산형일 경우에 적합한 Discrete Choice Analysis에 의한 분석방법
  - 전국을 248개(제주도 제외 246)개에서 9개 대안을 추출하여 사용하는 방식을 채택

### 2. 분석자료의 기초통계

- 분석에 사용한 자료는 3일간 입출하특성이 조사된 자료
- 제조업의 네 가지 입지 유형의 세부업종을 집계하여 자료를 구축
- 통행시간을 산정하기 위해서는 한국교통연구원 국가교통DB센터에서 구축한 네트워크를 사용
- 고용자수와 업체수/면적 및 인구 변수
- 유형별 표본자료에서 소비지 입지형 산업의 특성은 다음과 같음
  - 소비지 입지형 산업은 3일 동안 2474건이 입하되었고 1893건이 출하됨
  - 입하와 출하에 이용되는 시간은 각각 47분과 37분으로서 입하시간이 출하의 통행시간보다 다소 크게 나타남
  - 입하시 무게는 출하시 평균무게보다 500kg 더 큰 것으로 나타났고 고용자수와 업체수/면적 및 인구 변수는 입출하 모두 비슷한 수치를 보임
- 원자재 입지형 산업의 특성을 보면
  - 입하건수는 1769건, 출하는 964건
  - 통행시간은 입하시 통행시간이 출하시보다 약 5분 정도 더 길게 나타남

- 다른 산업과 다르게 원자재 입지형 산업은 출하지의 고용자수가 입하지보다 많이 나타났지만 입하지의 업체수/면적 변수에서는 출하지보다 약 2배 정도 높게 나타남
- 기초 소재형 산업의 경우 특성은 다음과 같음
  - 3일 동안 1100건이 출하되었고 2752건이 입하됨
  - 입출하시 무게를 보면 입하시 무게가 출하시 무게보다 더 크며 입하통행시간은 평균 46분, 출하시 평균통행시간은 50분으로 나타남
- 가공 처리업 및 가공 조립형 산업은 다음과 같은 특성을 나타냄
  - 3일 동안 3984건이 출하되고 2627건이 입하됨
  - 통행시간 변수를 보면 입하시 통행시간이 출하시 통행시간보다 약 5분 정도 더 걸리는 것으로 나타남
  - 무게와 인구변수는 입하시와 출하시 모두 비슷하게 나타남

&lt;표 3-1&gt; 분석자료의 기초통계량

단위: 인, 분, kg, 업체수/m<sup>2</sup>, 명

		Mean	표준편차	표본수
소비지 입지형 산업 (입하특성)	고용자수	33.84	53.26	2,474
	입하통행시간	46.64	73.01	2,474
	입하무게	3,729.53	7,832.05	2,474
	업체수/면적	745.76	1,181.03	2,474
	인구	319,044	1,476,804	2,474
소비지 입지형 산업 (출하특성)	고용자수	34.99	60.93	1,893
	출하통행시간	36.39	62.67	1,893
	출하무게	3,211.66	6,588.15	1,893
	업체수/면적	751.07	1,311.79	1,893
	인구	302,910	146,561	1,893
원자재 입지형 산업 (입하특성)	고용자수	25.12	40.72	1,769
	입하통행시간	48.64	70.45	1,769
	입하무게	6,355.32	10,904.68	1,769
	업체수/면적	663.84	1354.01	1,769
	인구	28,2056	147710	1,769
원자재 입지형 산업 (출하특성)	고용자수	29.54	34.85	964
	출하통행시간	44.93	68.42	964
	출하무게	6,877.65	12,064.81	964
	업체수/면적	359.51	764.21	964
	인구	259,399	135,055	964

&lt;표 3-1&gt; 분석자료의 기초통계량(계속)

단위: 인, 분, kg, 업체수/㎡, 명

		Mean	표준편차	표본수
기초 소재형 산업 (입하특성)	고용자수	28.87	44.56	2,752
	입하통행시간	46.81	74.36	2,752
	입하무게	7,498.45	11,461.8	2,752
	업체수/면적	393.32	665.99	2,752
	인구	313,739	141,831	2,752
기초 소재형 산업 (출하특성)	고용자수	24.72	36.48	1,100
	출하통행시간	49.87	80.01	1,100
	출하무게	6,430.73	11,192.7	1,100
	업체수/면적	345.68	635.97	1,100
	인구	307,425	128,549	1,100
가공 처리형 가공 조리업 산업 (입하특성)	고용자수	34.65	57.15	2,627
	입하통행시간	40.44	70.65	2,627
	입하무게	3,918.45	8,378.82	2,627
	업체수/면적	495.40	780.99	2,627
	인구	327,361	140,513	2,627
가공 처리형 가공 조리업 산업 (출하특성)	고용자수	38.08	57.54	3,984
	출하통행시간	44.45	70.48	3,984
	출하무게	4,099.53	8,563.11	3,984
	업체수/면적	389.55	597.79	3,984
	인구	318,154	143,230	3,984

- 입지와 접근성과의 상관성을 살펴보기 위해서 입하지역, 공장 및 출하지역 간 평균 통행시간 및 표준편차를 살펴봄
  - 소비지 입지형 산업과 원자재 입지형 산업은 입하지에서 출하지까지의 평균 통행시간이 출하지에서 입하지까지의 평균 통행시간보다 더 크게 나타남
  - 기초 소재형 산업과 가공 처리형 및 가공 조리업 산업은 정반대의 결과가 나타남

&lt;표 3-2&gt; 입하지역, 공장 및 출하지역간 market area

단위: 분

	입하지 ↔ 공장	출하지 ↔ 공장	입하지 ↔ 출하지
소비지 입지형 산업	46.6 (73.0)	36.4 (62.7)	39.0 (61.29)
원자재 입지형 산업	48.6 (70.44)	44.9 (68.4)	40.6 (57.94)
기초 소재형 산업	46.8 (74.4)	49.9 (80.0)	56.5 (67.55)
가공 처리형 가공 조리업 산업	40.4 (70.6)	44.4 (70.5)	45.0 (59.93)

주: 1) 통행시간(분)이며, ( )는 표준편차

### 3. 분석자료의 독립변수 및 종속변수

- 종속변수는 기업이 입지한 위치
  - 물류현황조사에서 전국의 시/군/구/동까지 조사하였으므로 주소지를 통하여 국가교통DB센터에서 집계하는 248개의 존에 매칭하여 번호를 부여
  - 분석에 사용되는 독립변수는 앞의 표에서 사용한 변수들(통행시간, 업체수/면적, 인구)을 기본적으로 사용하고, 나머지는 변수생성과정을 통하여 새롭게 생성
  - 입출하에 이용되는 교통수단이 자가용 8톤 이상이면 통행시간변수 값이 채워지고 8톤 이상이 아니면 0으로 간주
  - 시장의 크기 및 도시화의 경제 등의 영향을 고려하기 위하여 지역별 사회경제 지표를 이용

### 4. 추정결과

- 통행시간의 영향
  - (-)가 시사 하는 바는 전통적 중력모형에서 음의 지수형함수(negative exponential) 형태를 취하고 있다는 점
  - 입출하 모두 짧은 통행시간에 통행량이 많고 시간이 길어질수록 통행량이 적어진다는 의미
- 입출하에 사용된 교통수단, 입출하 무게가 1톤 이하인 변수의 영향도 상당함
  - 자가용 8톤 이상은 (-)로 나타났지만, 영업용은 (+)인 것으로 나타남
  - (+)의 의미는 8톤 이상의 대형화물차가 입출하시에 장거리 통행에 이용되고 있음을 나타남
  - 1톤 이하의 변수는 입출하 장거리통행보다는 단거리통행이 더 많음
- 면적당 업체수 및 인구수의 변수가 정의 효과를 나타내고 있어 응집의 경제가 존재
- 입하지-출하지-사업체가 market area가 상당히 중첩(overlapped)되고 있음
- 따라서 우리나라의 제조업이 도시화의 경제의 영향을 상당히 받고 있다고 판단 됨

&lt;표 3-3&gt; 추정결과

		입하		출하	
소비지 입지형 산업	변수명	계수	t-값	계수	t-값
	통행시간	-0.0151	-28.365	-0.0196	-27.458
	log(업체수/면적)	0.26996	22.075	0.22386	15.869
	자가용8톤이상	-0.0078	-1.513	-0.01118	-0.913
	영업용8톤이상	0.01071	10.515	0.14649	9.472
	1톤이하	-0.0038	-3.553	-0.00464	-3.104
	Number of observation	2474		1893	
	Log likelihood value at zero	-5696.5955		-4358.7936	
	Log likelihood value at convergence	-3803.186		-2645.451	
원자재 입지형 산업	변수명	계수	t-값	계수	t-값
	통행시간	-0.018	-26.89	-0.0197	-21.891
	log(업체수/면적)	0.1909	14.12	0.1171	6.321
	자가용8톤이상	0.0132	6.60	0.0039	0.994
	영업용8톤이상	0.0072	6.58	0.0103	6.715
	1톤이하	-0.0027	-1.91	-0.0077	-2.942
	Number of observation	1769		964	
	Log likelihood value at zero	-4073.2730		-2219.6920	
	Log likelihood value at convergence	-2745.194		-1489.487	
기초 소재형 산업	변수명	계수	t-값	계수	t-값
	통행시간	-0.0190	-30.687	-0.01632	-20.963
	log(업체수/면적)	0.1729	15.37	0.1510	8.622
	자가용8톤이상	-0.0049	-1.653	-0.0080	-1.689
	영업용8톤이상	0.0097	11.855	0.0111	8.706
	1톤이하	-0.0013	-1.077	-0.0035	-1.971
	Number of observation	2752		1100	
	Log likelihood value at zero	-6336.7142		-2532.8436	
	Log likelihood value at convergence	-4304.910		-1789.971	
가공 처리형 가공 조리업 산업	변수명	계수	t-값	계수	t-값
	통행시간	-0.01876	-30.593	-0.0171	-38.713
	log(업체수/면적)	0.2525	20.498	0.1996	20.759
	자가용8톤이상	-0.00217	-0.636	-0.00636	-1.0965
	영업용8톤이상	0.00812	7.242	0.00914	11.748
	1톤이하	0.00170	1.793	-0.00144	-1.850
	Number of observation	2627		3984	
	Log likelihood value at zero	-6048.8910		-9173.4990	
	Log likelihood value at convergence	-3862.994		-6106.402	

### 제3절 기업의 입지/재입지 분석

#### 1. 기업의 평균 입주기간 및 재입지 요인

##### 가. 사업체 이전 경험/ 이전 소재지 영업기간

- 3,000개 사업체를 대상으로 설문조사를 시행하였는데 이중 36.8%가 사업체 이전 경험이 있는 것으로 나타남

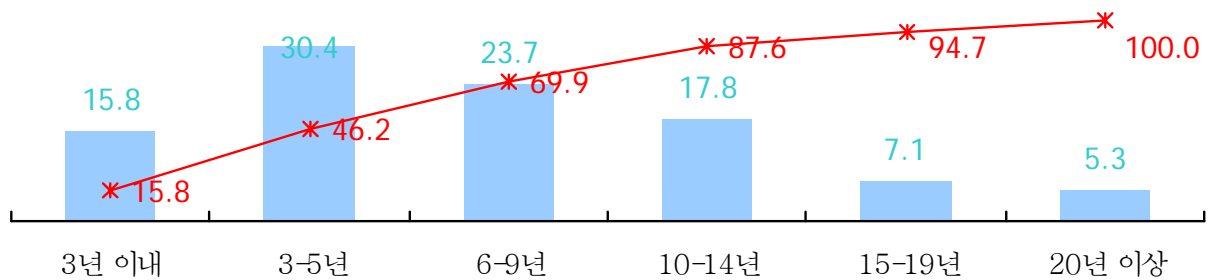
N=3000, 단위: %



<그림 3-2> 사업체 이전 경험

- 이전 경험자 중 5년 이내 46.2%, 10년 이내 69.9%가 이전함
- 20년 이상 영업을 해온 사업체 중 약 5.3%가 이전을 함

(base: 이전 경험 사업체, 단위: %)



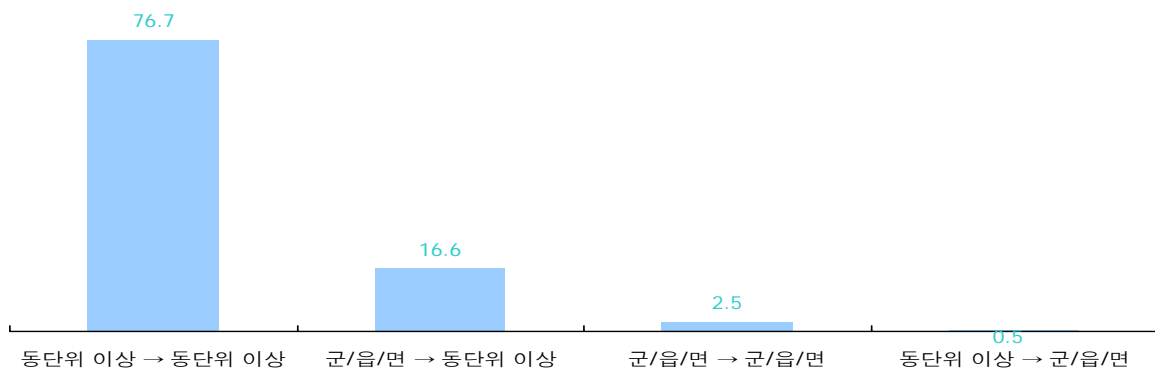
<그림 3-3> 이전 사업지에서의 영업기간



#### 나. 지역 규모간/권역간 사업체 이동패턴

- 이전한 사업체 기준으로 조사한 결과 지역 규모간 이동패턴은 아래 <그림 3-4>와같이 나타남
- 지역 규모간 이동패턴을 보면 동단위 이상 도시에서 이동한 경우가 76.7%로 가장 높았으며 군/읍/면에서 동단위 이상으로 이동한 경우도 16.6%임
- 동단위 이상 지역에서 군/읍/면 지역으로 이동하는 패턴은 0.5%로 미비한 수준임

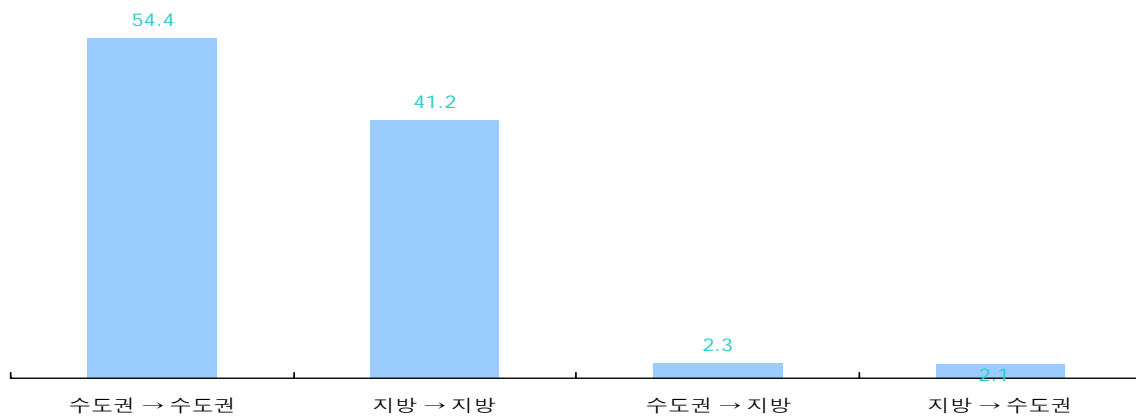
(base: 이전 경험자, 단위: %)



<그림 3-4> 지역 규모간 이동패턴

- 수도권에서 수도권으로 이동하는 패턴과 지방에서 지방으로 이동하는 패턴이 대부분을 차지함
- 권역간 이동패턴을 보면 권역간 이동한 경우는 5% 미만 수준으로 나타남

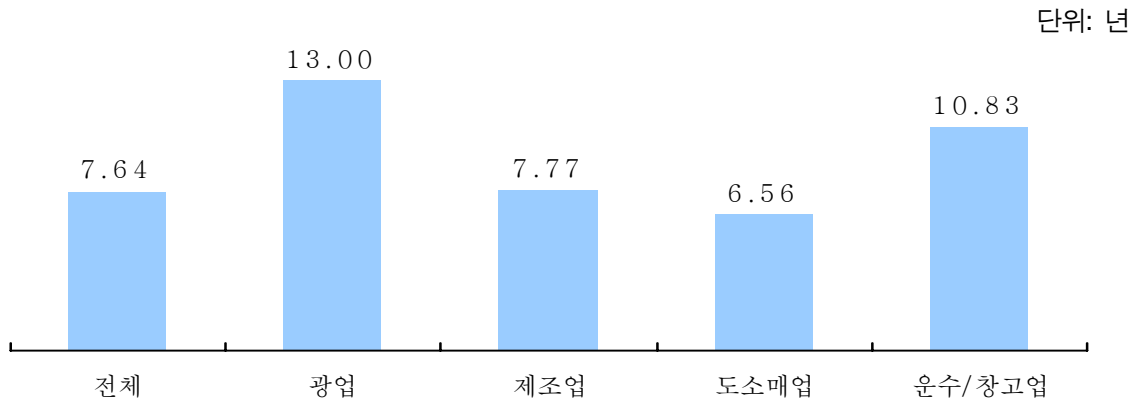
(base: 이전 경험자, 단위: %)



<그림 3-5> 권역간 이동패턴

#### 다. 산업별 이전 근무지 영업기간 및 연도별 이전 비율

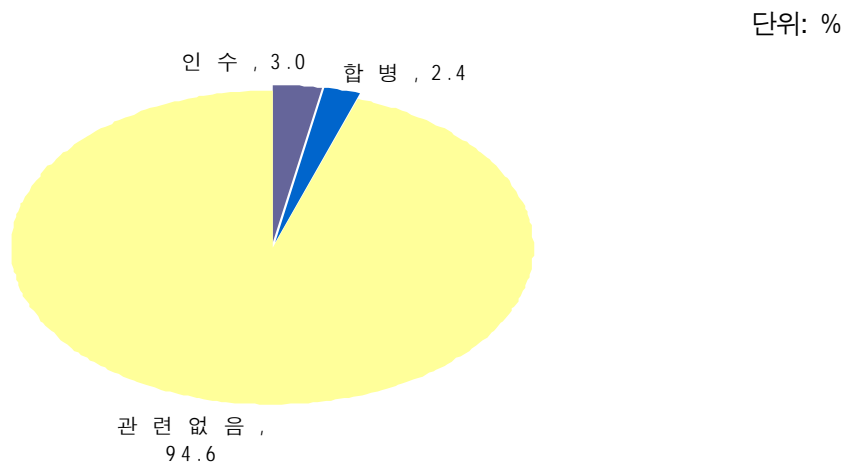
- 산업별 이전 근무지 평균 영업기간은 평균 7.82년이며 산업별로 보면 광업이 13.00년으로 가장 높았으며, 다음으로 운수/창고업이 10.83년, 그 외 산업은 평균 수준임
- 광업 근무지역이 이전 영업기간이 가장 긴 원인은 지리적인 특수성 때문으로 판단됨



<그림 3-6> 산업별 이전 근무지 평균 영업기간

#### 라. 인수 혹은 합병을 통한 주소지 이전

- 인수를 통한 사업체 이전은 전체 3%이며 합병을 통한 사업체 이전은 2.4%로 낮은 수준임



<그림 3-7> 인수 혹은 합병을 통한 주소지 이전

- 도시 규모별로 보면 군/읍/면 지역에서 인수(5.5%)와 합병(6.8%) 동단위 보다 더 많이 나타남
- 종업원 수별로 보면 종사자수 300인 이상 규모 업체의 8.3%가 합병으로 인해 사업체 위치를 변경함
- 산업분류별로 보면 광업이 인수와 합병이 각각 14.3%로 가장 높게 나타났고 그 뒤를 이어 제조업이 6%로 나타남
- 도소매업과 운수/창고업은 인수와 합병이 매우 미비한 수준

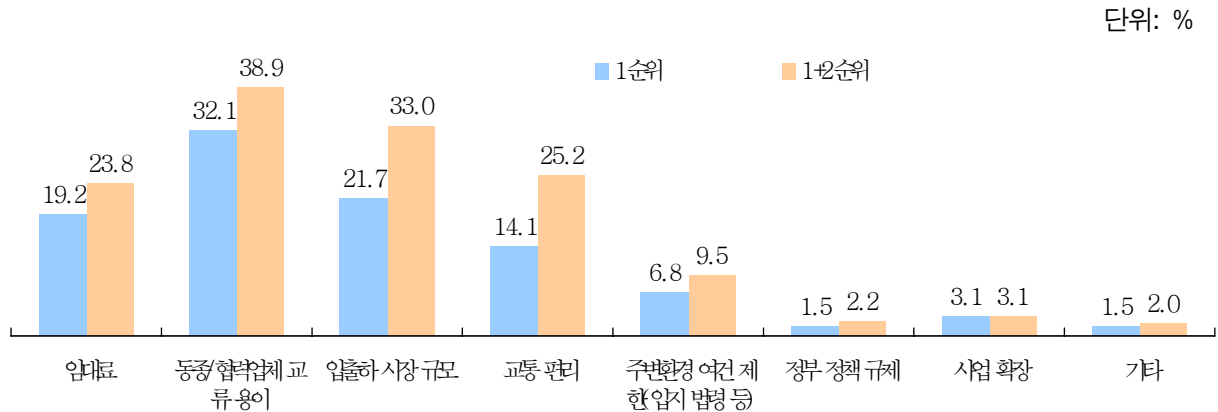
&lt;표 3-4&gt; 인수 혹은 합병을 통한 주소지 이전 · 세부항목별

단위: %

		인수	합병	관련 없음
전 체		3.0	2.3	94.6
소재지 도시규모별	군/읍/면	5.5	6.8	87.7
	동단위 이상	2.5	1.3	96.2
종업원 수별	4인 이하	3.7	1.5	94.8
	5-9인	2.5	0.4	97.2
	10-19인	4.5	2.6	92.9
	20-49인	2.3	3.4	94.3
	50-99인	1.1	3.3	95.7
	100-299인	3.6	5.5	90.9
	300인 이상	0.0	8.3	91.7
산업분류별	광업	14.3	14.3	71.4
	제조업	3.3	2.7	94.0
	도소매업	1.2	0.0	98.8
	운수/ 창고업	0.0	0.0	100.0

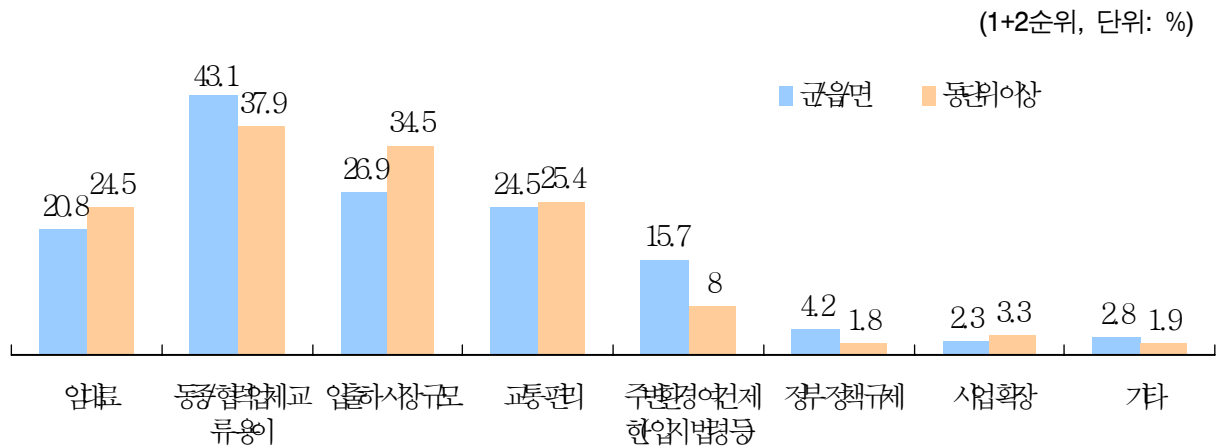
#### 마. 사업체 이전 이유

- 사업체 이전 이유로는 동종업종 및 협력업체와의 교류 용이가 32.1%, 입출하의 시장 규모가 21.7%, 임대료가 19.2% 순으로 나타남
- 1+2순위에서는 동종업종 및 협력업체와의 교류 용이가 38.9%, 입출하 시장규모가 33.0%, 교통편리가 25.2%, 임대료 23.8% 순으로 나타남



<그림 3-8> 사업체 이전 이유 · 전체

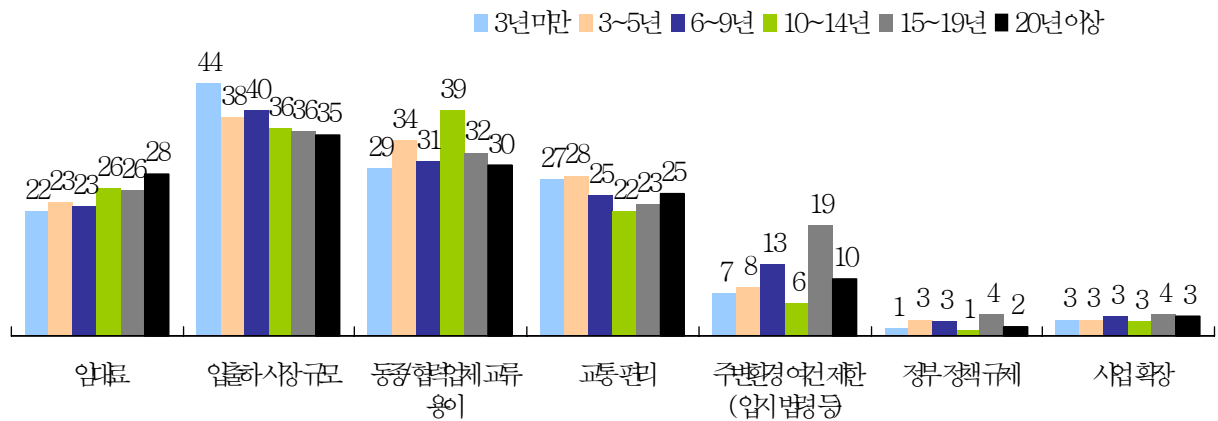
- 도시 규모별로 사업체 이전 이유를 살펴보면 협력업체 교류 용이가 군/읍/면 지역과 동단위 이상 지역에서 모두 가장 높게 나타났고 그 뒤를 이어 입출하 시장 규모, 교통편리, 임대료 순으로 나타남



<그림 3-9> 사업체 이전 이유 · 도시규모별

- 이전 지역에서의 영업 기간에 관계없이 사업체 이전 이유의 응답 패턴은 전체 패턴과 비슷한 경향을 보임
- 다만 10~14년 동안 영업을 해온 사업체는 입출하 시장 규모보다는 협력업체 교류 용이가 가장 큰 이전 이유로 나타났음

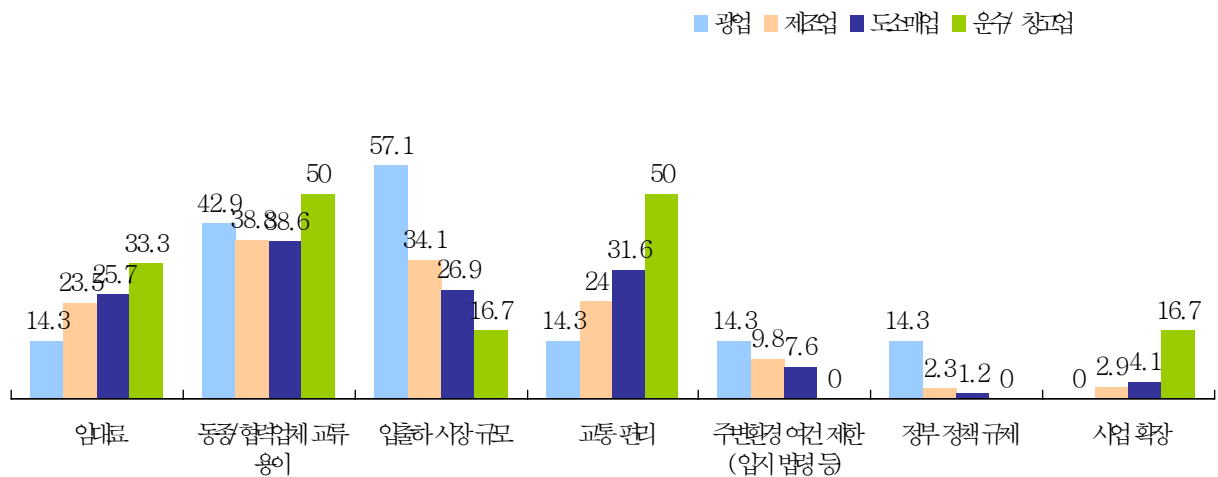
(1+2순위, 단위: %)



&lt;그림 3-10&gt; 사업체 이전 이유 - 이전 전 지역에서의 영업 기간

- 산업분류별 사업체 이전 이유는 위 패턴과 다르게 나타나는데 광업의 경우 입출하 시장 규모가 가장 큰 이전 이유로 나타났고 제조업과 도소매업은 협력업체 교류 용이가 가장 큰 이전 이유로 나타남
- 운수창고업의 경우 교통 여건과 협력업체 교류 용이가 가장 높은 이전 이유로 나타났는데 이는 업종의 특성을 반영한 결과라 판단됨

(1+2순위, 단위: %)

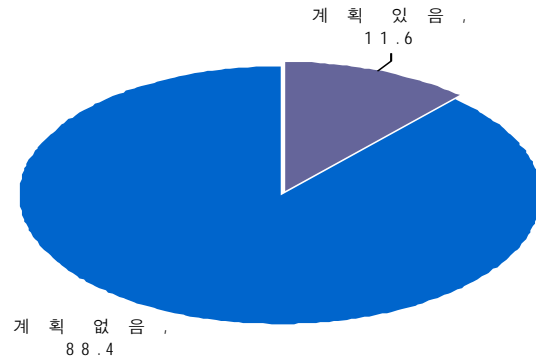


&lt;그림 3-11&gt; 사업체 이전 이유 - 산업분류별

## 바. 향후 사업체 이전 계획

- 향후 사업체 이전계획에 대한 질문에서는 계획이 있는 업체가 전체 11.6% 나타났음

단위: %



<그림 3-12> 향후 사업체 이전 계획

- 소재지 도시 규모별로 보면 군/읍/면 지역에 위치한 사업체 중 약 9.1%가 이전 계획이 있는 것으로 응답했고 동단위 이상 지역에 위치한 산업에는 약 12.4%가 계획이 있다고 응답함
- 종업원 수별로 보면 100~299인 근무하는 사업체 14.5%가 이전 계획이 있다고 응답함
- 산업분류별로 보면 제조업이 가장 높은 12.6%가 이전 계획이 있다고 응답했고 광업은 가장 낮은 3.8% 이전 계획이 있다고 응답함

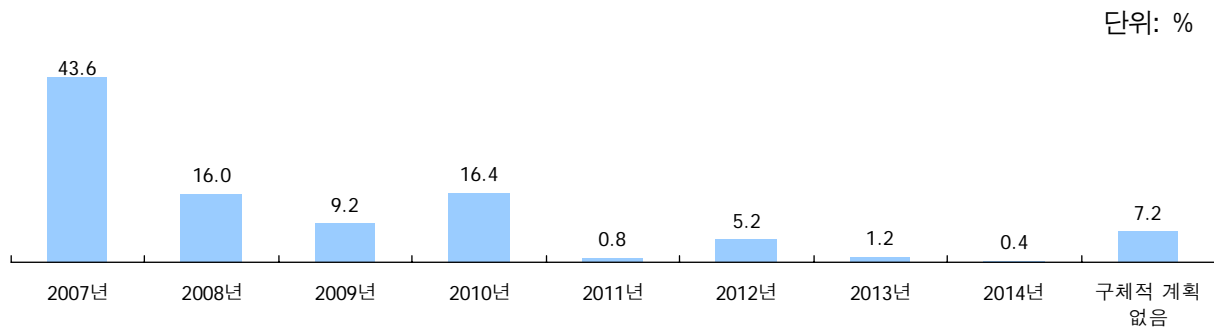
<표 3-5> 향후 사업체 이전 계획 · 세부항목별

단위: %

		계획 있음	계획 없음
전 체		11.6	88.4
소재지 도시규모별	군/읍/면	9.1	90.9
	동단위 이상	12.4	87.6
종업원수별	4인 이하	9.5	90.5
	5-9인	12.2	87.8
	10-19인	12.0	88.0
	20-49인	10.9	89.1
	50-99인	12.5	87.5
	100-299인	14.5	85.5
	300인 이상	11.1	88.9
산업분류별	광업	3.8	96.2
	제조업	12.6	87.4
	도소매업	8.2	91.8
	운수/ 창고업	8.2	91.8

## 사. 향후 사업체 이전 시기

- 향후 사업에 이전 계획이 있는 업체들 중 68.8%는 3년 이내 이전할 것이라 응답했고 6년 이내에 이전할 것이라 응답한 사업체는 91.2%로 향후 사업체를 이전 할 것이라 계획한 기업들의 이전 계획은 명확한 것으로 보임



<그림 3-13> 향후 사업체 이전 시기

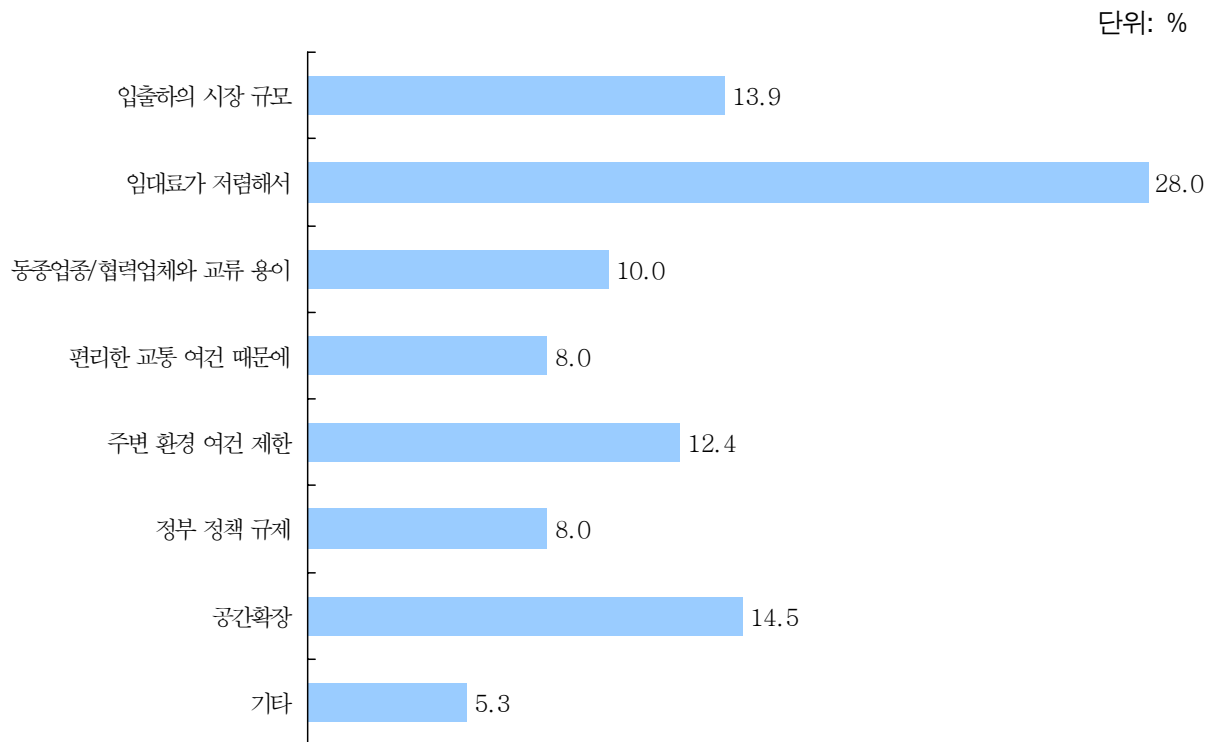
- 산업분류별 경향을 보면 제조업과 도소매업은 향후 2년 내에 50% 이상이 이전할 계획임

<표 3-6> 향후 사업체 이전 시기

[illegible]

### 아. 향후 사업체 이전 고려 이유

- 향후 사업체 이전 고려 이유로는 임대료가 저렴하다는 원인이 전체의 28.0%로 가장 높게 나타났으며 다음으로 공간확장이 14.5%, 입출하 시장규모가 13.9%, 주변환경 여건 제한이 12.4% 순으로 나타남
- 기타 의견으로는 재개발, 시설 낙후, 규모 축소, 임대기간이 끝나서, 동업자와 분리 등으로 나타남



<그림 3-14> 사업체 이전 고려 이유

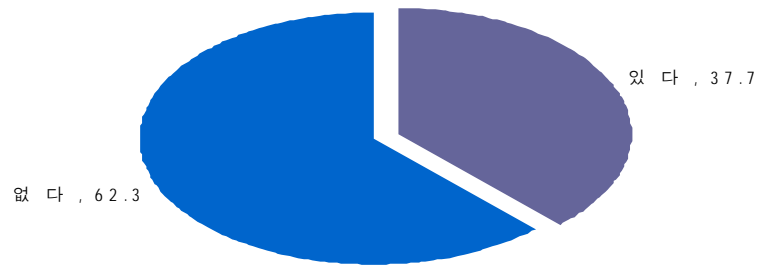
## 2. 정부의 기업이전에 대한 기업의 반응

### 가. 정부 기업이전 정책으로 인한 사업체 이전 고려/앞당길 의향

- 정부의 기업정책으로 인한 사업체 이전을 고려하거나 시기를 앞당길 의향에 대해서는 37.7%가 고려 및 앞당길 의향이 있다고 나타남



단위: %



&lt;그림 3-15&gt; 정부 기업정책으로 인한 이전 고려

- 정부 기업정책으로 인해 이전계획이 없는 업체의 31.7%가 이전을 고려하는 것으로 나타났고 이전 계획이 있는 업체중 83.6%가 이전 시기를 앞당길 것이라 응답함
- 산업분류별로는 제조업이 39.9%로 가장 높게 나타난 반면, 광업은 21.2%로 가장 낮게 나타남

&lt;표 3-7&gt; 정부의 기업정책으로 인한 이전 고려 및 이전 앞당길 의향

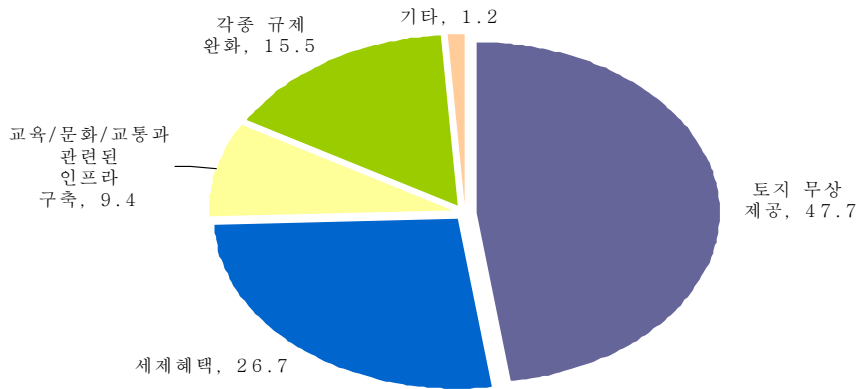
단위: %

		있다	없다
전 체		37.7	62.3
향후 이전 계획 유무	있음	83.6	16.4
	없음	31.7	68.3
소재지 도시규모별	군/읍/면	33.6	66.4
	동단위 이상	33.7	66.3
종업원수별	4인 이하	35.9	64.1
	5-9인	38.8	61.2
	10-19인	39.9	60.1
	20-49인	35.7	64.3
	50-99인	40.1	59.9
	100-299인	30.5	69.5
	300인 이상	44.4	55.6
산업분류별	광업	21.2	78.8
	제조업	39.9	60.1
	도소매업	30.2	69.8
	운수/ 창고업	33.3	66.7

### 나. 정부 기업이전 정책에 대한 효율적 보상 정책

- 기업 이전 장려책에 대한 효율적 보상 정책으로는 토지무상제공 47.7%, 이전에 따른 세제혜택 27.2%, 각종 규제 완화 15.5%, 교육/문화/교통과 관련지어지는 인프라 구축 9.4% 순으로 나타남

단위: %



<그림 3-16> 기업 이전 장려책에 대한 효율적 보상 정책

- 산업분류별 특징을 보면 광업은 토지 무상제공 보다는 각종 규제 완화를 더 효율적인 보상이라 판단하고 있는데 이는 업종의 특성을 반영한 현상임

<표 3-8> 기업 이전 장려책에 대한 효율적 보상 정책

단위: %

		토지 무상 제공	이전에 따른 세제혜택	교육/문화/교통과 관련지어지는 인프라 구축	각종 규제 완화
전 체		47.7	26.7	8.9	15.5
소재지 도시규모별	군/읍/면	46.0	25.8	7.5	19.6
	동단위 이상	48.3	27.0	9.3	14.2
종업원수별	4인 이하	45.5	28.7	10.0	14.3
	5-9인	49.0	26.3	8.8	14.4
	10-19인	49.7	25.6	7.9	16.0
	20-49인	46.0	28.0	8.5	16.5
	50-99인	50.0	21.9	11.4	15.4
	100-299인	42.2	31.3	8.6	18.0
	300인 이상	55.6	11.1	5.6	16.7
산업분류별	광업	34.0	20.0	0.0	44.0
	제조업	50.0	25.0	8.2	15.7
	도소매업	38.9	34.5	12.7	12.4
	운수/ 창고업	58.3	20.8	4.2	12.5

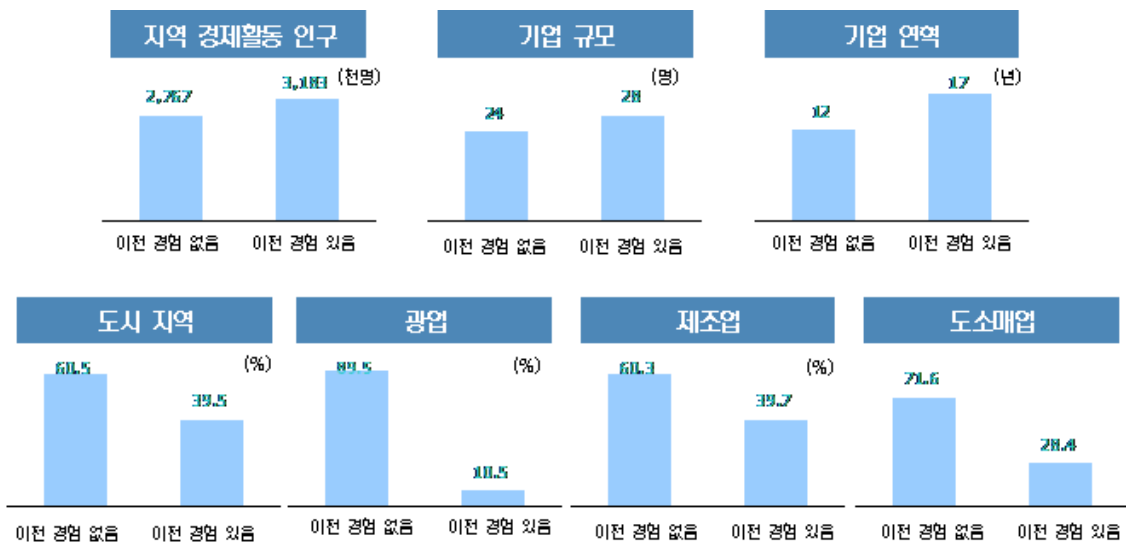
### 3. 입지/재입지의 logit 분석

#### 가. 기업 이전 확률 logit model분석

- 가설 모형을 검증한 결과 도시 지역, 제조업인 경우 이전 확률이 높으며, 경제활동 인구가 많을수록, 기업 연혁이 오래될수록 이전 확률이 높음



<그림 3-17> 기업이전확률 가설 모델



<그림 3-18> 기술통계량 · 기업이전확률

<표 3-9> Logit Model 분석

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
도시지역	0.379	0.097	15.387	1	0.000	1.461
광업	-1.058	0.454	5.439	1	0.020	0.347
제조업	0.507	0.105	23.161	1	0.000	1.661
경제활동인구	0.000	0.000	19.260	1	0.000	1.000
기업연혁	0.048	0.005	110.129	1	0.000	1.049
Constant	-2.127	0.148	205.384	1	0.000	0.119

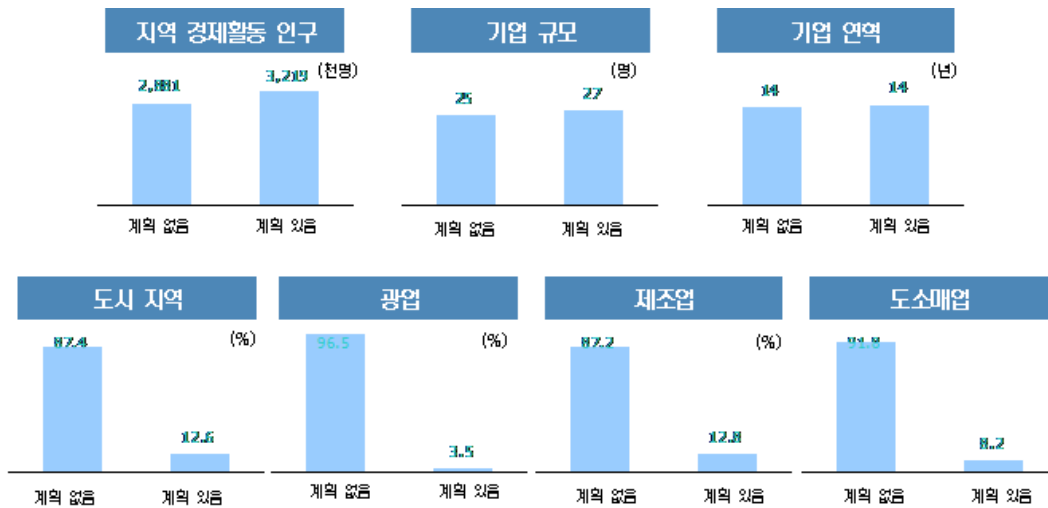
\* 적중률(hit ratio) : 64.5%

### 나. 이전 의향 확률 logit model분석

- 가설 모형을 검증한 결과 도시 지역, 제조업인 경우 이전 의향 확률이 높으며, 경제활동인구가 많을 수록이전 의향 확률이 높음



<그림 3-19> 이전의향확률 가설 모델



<그림 3-20> 기술통계량 · 이전의향확률

<표 3-10> Logit Model 분석 - 이전의향확률

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
도시지역	0.334	0.147	5.162	1	0.023	1.396
제조업	1.602	0.721	4.942	1	0.026	4.962
도소매업	1.060	0.736	2.077	1	0.150	2.887
경제활동인구	0.000	0.000	4.840	1	0.028	1.000
Constant	-3.965	0.721	30.241	1	0.000	0.019

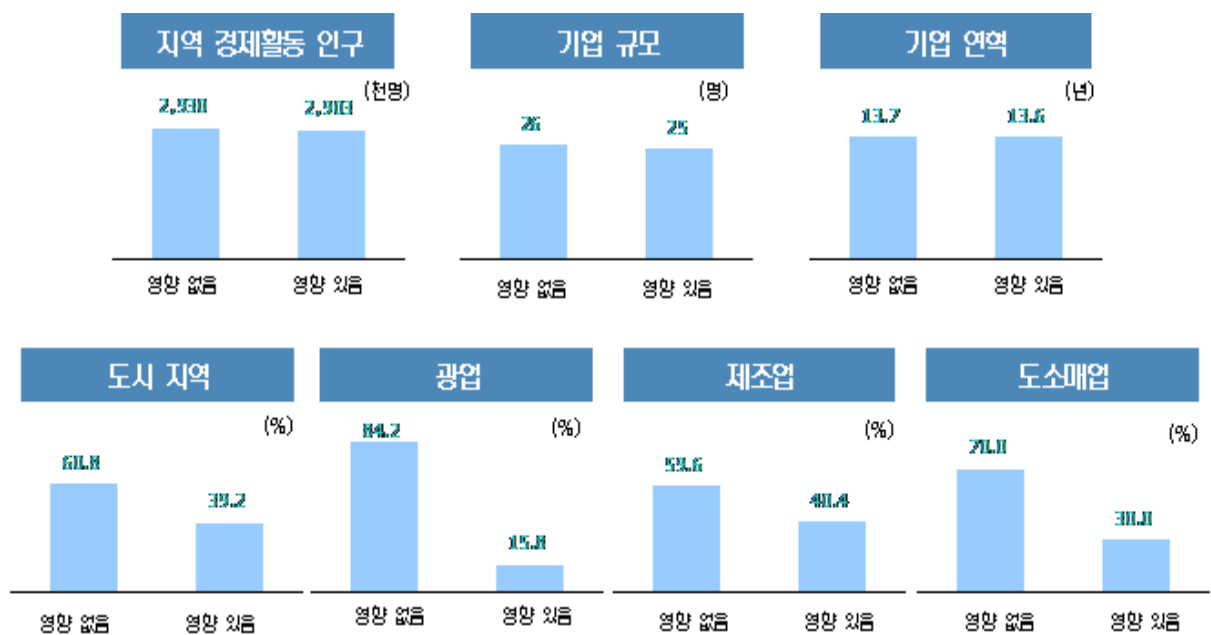
\* 적중률(hit ratio) : 88.3%

#### 다. 정책 영향 확률 logit model분석

- 가설 모형을 검증한 결과 도시 지역, 제조업인 경우 정책 영향으로 인한 이전 확률이 높음



<그림 3-21> 정책영향확률 가설 모델



<그림 3-22> 기술통계량 · 이전의향확률

<표 3-11> Logit Model 분석 - 이전의향확률

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
도시지역	0.247	0.092	7.170	1	0.007	1.280
광업	-0.716	0.379	3.562	1	0.059	0.489
제조업	0.482	0.101	22.683	1	0.000	1.619
경제활동인구	0.000	0.000	1.205	1	0.272	1.000
Constant	-0.995	0.128	60.731	1	0.000	0.370

\* 적중률(hit ratio) : 62.1%

## 제4장 화물의 통행분포 특성분석

---

제1절 기존 연구의 고찰

제2절 내수화물의 통행분포 특성분석

제3절 수출입 화물의 통행분포 특성분석

## 제4장 화물의 통행분포 특성분석

- 2005년 물류현황조사에서 얻은 품목별 3일간 입·출하 물동량의 수송비용 및 수송시간 등을 고려하여 통행분포의 특성을 분석
- 영업용 화물차와 자가용 화물차의 통행분포 특성을 파악
- 수출입화물을 취급하는 화물차의 통행분포 특성을 파악
- 우리나라 화물품목별 통행분포 모형을 정립하여 수송수요예측에 활용
- 물동량의 분포와 화물자동차의 분포는 상이하게 나타남
- 차종에 따라 구분하였을 시 형태가 상이하게 나타남

### 제1절 기존 연구의 고찰

#### 1. 국내 사례

##### 가. 화물운송체계개선에 관한 연구(교통개발연구원, 1986)

- 화물분포모형 중에서 각 모형의 장·단점과 화물 물동량 특성에 적합한 중력모형을 적용하였으며 UTPS의 AGM프로그램을 이용

##### 나. 물류조사 및 물류종합계획수립 구상(교통개발연구원/서울특별시, 1998)

- 업종간 결합력을 고려한 일반화 중력모형을 적용
- 화물의 이동은 산업업종의 분포에 좌우되는 면이 강하기 때문에 배분모형의 구축에 있어서, 시간·거리와 함께 업종간 결합도를 고려
- 서울시 물류조사의 경우에는 존간 거리저항함수  $c1_{ij\theta_1}$ 와 업종간 결합력함수  $c2_{ij\theta_2}$ 를 동시에 고려하여 배분모형에 적용

○ 업종간 결합도의 개념



$$C_{ijk} = \sum_l \sum_n \overline{k_{ln}} \cdot P_l^i \cdot P_n^j$$

$$P_l^i = \text{존 } i \text{의 업종 } l \text{의 취업자수} \quad P_l = \sum_i P_l^i$$

$$P_n^j = \text{존 } j \text{의 업종 } n \text{의 취업자수} \quad P_n = \sum_j P_n^j$$

$\overline{k_{ln}}$  = 품목 k에 대해 업종1의 취업자 1인이 발생시키는 양이 업종n의 취업자 1인에게 도착되는 양을 보여줄 수 있고, 이를 이용하여 업종간의 결합도를 나타내는 원단위의 산정이 가능

다. 지역간 여객 및 화물O/D구축(교통개발연구원, 2000)

- 화물발생모형으로 모형 O/D표의 총통행유출량, 총통행유입량과 조사된 O/D표의 총통행유출량, 총통행유입량을 각각 일치시키는 이중제약중력모형을 사용
- 저항함수의  $\beta$ 값을 정산하는 과정에서 실제치와 모형치를 대표로 나타내는 통계량 “RMSE(평균제곱근 오차)”값을 최소화시키는  $\beta$ 값을 최적값으로 결정

라. 중부·영남권 내륙화물기지건설 기본계획수립(교통개발연구원, 2002)

- 도로화물 운송수요 O/D 작성 시 품목별 존별 발생량 및 도착량을 산출한 후 이를 배분하는 단계에서 중력모형을 적용
- 품목별로 기준이 되는 O/D에 대해 존별 거리가 주어졌을 때에 뉴턴-랩슨 축차과정을 통해 정산된 파라미터  $\beta$ 로 마찰인자(friction factor:  $\exp(-\beta_{kcij})$ )의 값을 계산하였으며, 품목별 존별 발생량과 도착량 자료에 대해 초기치와 마찰인자를 적용한 후 얻어낸 발생계수와 도착계수에 마찰인자를 적용하여 품목별 존별 O/D를 작성



## 2. 국외사례

- 외국의 경우 지난 수십 년 동안 공간상호작용모형(중력모형)은 입지선택을 고려하여 교통과 토지이용간의 관계를 규명해주는 핵심모형으로 사용되었음
- Ogden(1978)
  - 호주 멜버른의 존간 화물유통자료를 활용하여 도착지제약의 단일제약 중력모형을 개발하였으며, 상품의 이동은 상품수요에 의해 결정되며, 수하인이 공급지를 선택한다고 보는 것이 합리적이라고 가정
- TRANUS and MEPLAN 모형
  - Lowry에 의해 개발된 모형을 확장한 것으로 통근통행, 쇼핑통행, 국가간 무역, 인구 이동, 주택지 선택 등 수많은 사례들이 입지선택모형 하나로 설명될 수 있음을 보여주었음
- Daly(1982), Anas(1983), Fotheringham (1982)
  - 집계(aggregate) and 비집계(disaggregate) 중력모형이 똑같은 수학적 모형을 수용하여 공간상호작용을 모델화하는 것이 가능하다고 주장함
  - 최근 이산형선택모형(discrete choice analysis)이 교통전반에 매력을 끄는 모형으로 인식되고 있는데, 그것의 최대장점은 공간상호작용을 모델화하는데 매우 유연한 특성을 가지고 있기 때문
- McFadden(1978)
  - 종점선택모형(destination choice models)을 소개하면서 개별 주택선택의 효용이 추정될 수 있음을 수학적으로 증명하였으며 집계형 및 비집계형 입지선택모형은 존별 발생 및 도착량을 예측하며, 존간 통행량을 예측함

## 제2절 내수화물의 통행분포 특성분석

### 1. 개요

#### 가. 분석방법론

- 모형에 의한 추정치 아닌 입출하의 30분단위 간격으로 입출하건수 및 입출하 중량 및 빈도를 파악
- 이러한 방법의 유용성은 분석방법의 간략화로 화물의 통행분포특성을 쉽게 파악
- Levinson(1998)은 여객부문의 자료를 분석하기 위하여 본 연구와 같은 방법을 채택

#### 1) 분석모형

##### ○ 중력모형(Gravity model)

- 기종점 물동량은 발생 및 도착지역의 경제활동패턴의 잠재력에 비례하고 거리에 따른 통행시간 및 통행비용에 반비례한다는 경험에 의한 모형
- 중력모형은 무제약모형과 단일제약모형, 이중제약모형 등으로 구분

$$Y_{ijk} = A_{ik} \cdot Y_{ik} \cdot B_{jk} \cdot Y_{jk} \cdot f(c_{ij}^{-1})$$

$Y_{ijk}$  :  $i$ 에서  $j$ 로 이동한 화물품목  $k$ 의 물동량

$A_{ik}$  : 화물품목  $k$ 에 대한 기점설명 파라메타

$Y_{ik}$  :  $i$ 에서 발생한 화물품목  $k$ 의 총 물동량

$B_{jk}$  : 화물품목  $k$ 에 대한 종점설명 파라메타

$Y_{jk}$  :  $j$ 로 도착한 화물품목  $k$ 의 총 물동량

$f(c_{ij}^{-1})$  :  $i$ 에서  $j$ 까지의 저항함수(예를 들면  $\exp(-\beta_k \cdot c_{ij})$ ),  $\beta_k$  : 저항계수

$c_{ij}$  :  $i$ 에서  $j$ 까지의 교차통행에 대한 저항요인변수(통행시간, 통행비용 등)

##### ○ 성장인자모형(Growth-factor model)

- 성장인자모형은 통행배분모형의 가장 단순한 형태로서 교통계획의 방법론이 정립되기 이전부터 사용된 가장 오래된 모형
- 기본개념은 장래의 존간 통행량은 현재의 존간 통행량을 기초로 통행단에서의 성장인자의 크기에 의해 결정되는 것으로 성장인자의 수학적 적용형태에 따라 크게 4가지로 구분됨

&lt;표 4-1&gt; 화물분포모형의 분류

모형	모형의 특성
성장인자법 (Growth Factor model)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 중간 통행비용을 고려하지 않음</li> <li>- 존별 통행발생 및 도착량의 추정 성장율을 적용하는 방법</li> <li>- Heuristic 기반모형으로 모형구조가 비교적 단순</li> <li>- 기준연도의 O/D표를 근거로 하여 추정하므로 부정확함</li> </ul>
중력모형 (Gravity model)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 물리학의 중력이론을 이론적 근거로 함</li> <li>- 존별 통행발생 및 도착량을 만족시키며, 통행비용을 최소화하는 통행분포모형</li> <li>- 통행저항계수에 따라 배분되는 통행량의 분포가 변함</li> </ul>
엔트로피 극대화모형 (Entropy maximization model)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 중력모형의 일반형태로 변환된 모형</li> <li>- 존별 통행발생량 또는 도착량을 만족시키며 엔트로피를 극대화하는 통행분포모형</li> </ul>
간섭기회 모형	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 인구이동모형을 통행분포 과정에 적용</li> <li>- 통행자의 목적지 선택확률 개념을 사용</li> <li>- 목적지 선택확률 잠재적 목적지가 갖는 기회의 크기에 의해 간섭을 받는다는 가정을 바탕으로 함</li> </ul>

자료: 한국교통연구원(2006)

## 나. 분석자료

### 1) 분석자료

- 분석에 사용한 자료는 3일간 입출하특성이 조사된 자료
  - 미흡하게 조사된 레코드를 제거하고 남은 입출하 레코드 수는 각각 13,780, 13,818건으로 집계

### 2) 분석자료의 기초분석

- 통행시간을 산정하기 위해서는 한국교통연구원 국가교통DB센터에서 구축한 네트워크를 사용
  - 자유교통류 상태에서 246×246존간 통행시간이 사업체와 출하지 혹은 입하지와 사업체간 통행시간결정에 고려
- 입하자료
  - 시간과 무게 부분에 있어서 출하자료와 다소 상이한 차이를 나타남

- 평균 입하시간은 평균 출하시간에 비해 5배 이상 크게 나타났으며 표준편차도 출하시간에 비하여 더 큰 것으로 나타남
- 입하 무게는 1kg~2만 톤으로 다양하였으며 평균과 표준편차에 있어서도 출하무게에 비하여 상대적으로 높은 것으로 나타남
- 출하자료와 달리 이러한 특징이 나타나는 이유는 입하품목에 원유, 천연가스, 석탄 광물 등 천연자원이 포함되기 때문

#### ○ 출하자료

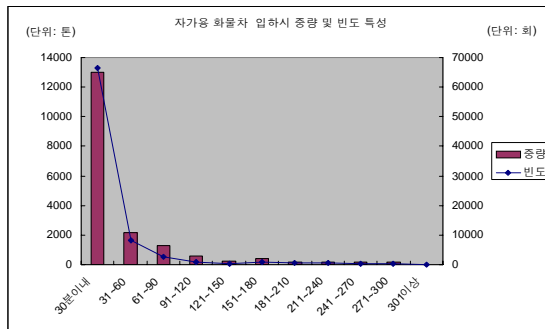
- 평균 출하시간은 42분, 표준편차는 68로 출하시간의 편차가 크다는 것을 의미함
- 출하무게는 1~99kg에 이르기까지 다양하였고 표준편차도 평균치보다 큰 것으로 나타남
- 자가용 1톤 이하를 이용한 출하가 4,041건, 영업용 1톤 이하가 1,033건, 그리고 승합차를 이용한 건수가 783건으로 나타남

### 다. 분석결과

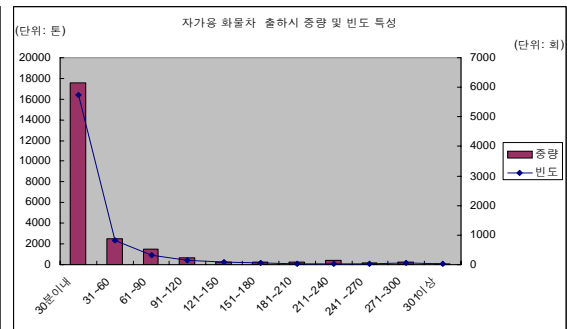
#### 1) 통행시간(거리) 분포 특성

- 화물차가 사업용인지 비사업용인지에 따라 입출하시의 통행시간(거리) 분포특성이 다소 차이가 나타남
- 입출하시 화물물동량 및 건수가 70% 이상의 비율에서 입출하시간이 짧은 분포가 대부분 이루어지고 있음
  - 제3차 전국물류조사의 결과가 기존의 지수함수에 의한 통행배분보다 감마함수에 의한 통행배분모형이 적합도가 좋을 수 있다는 점
- 영업용 화물차가 자가용 화물차에 비해서 입출하시간이 더 긴 곳에 분포하는 비율이 높음
  - 영업용 화물차가 보다 더 먼 거리까지 운행이 이루어지고 있음을 유추
  - 이는 자가용 화물차에 비해 영업용 화물차가 효율성이 더 높다는 것을 반증한 결과임
- 8톤 이상의 중대형 영업용 화물차는 61분 이상의 입출하 시간에서 중량과 빈도를 고려했을 시 비율이 거의 균일하게 나타나고 있음

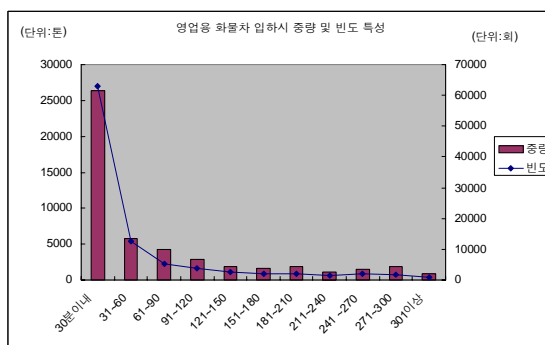
- 이는 거리에 따른 통행시간 및 통행비용에 반비례한다는 중력모형이 성립되지 않음
- 업종별 차이로 인하여 화물차의 적재 능력에 따라서 동일한 중력모형을 적용하기에는 다소 무리가 있음을 뒷받침하는 결과



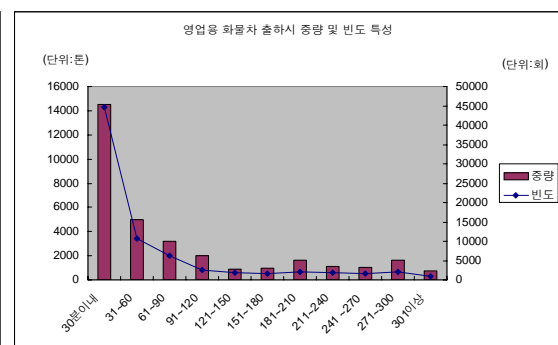
<그림 4-1> 자가용 화물차 입하시 중량 및 빈도 특성



<그림 4-2> 자가용 화물차 출하시 중량 및 빈도 특성



<그림 4-3> 영업용 화물차 입하시 중량 및 빈도 특성

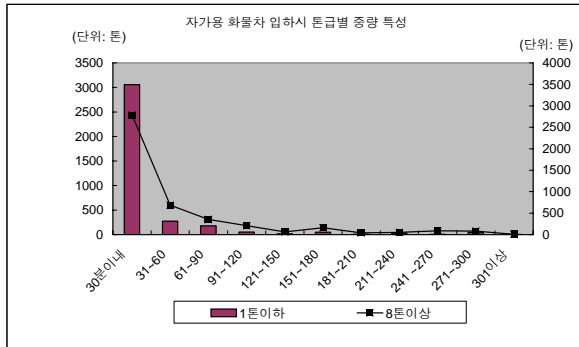


<그림 4-4> 영업용 화물차 출하시 중량 및 빈도 특성

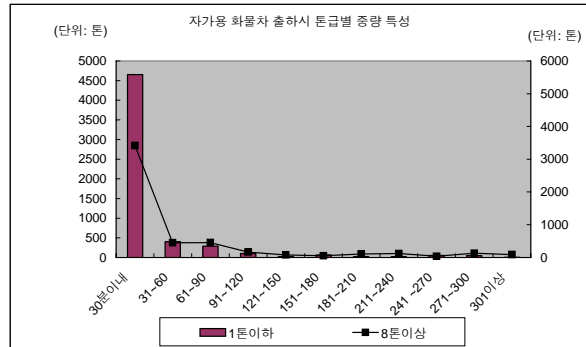
## 2) 입출하시 분포 특성

- 입출하 시간이 짧은 곳에서 통행 비율이 높게 나타남
  - 영업용 화물차는 자가용 화물차에 비하여 입출하시간이 더 길게 나타남
  - 또한 입출하시 모두 자가용 화물차에 비해 적재능력이 높은 대형 화물차가 소형 화물차에 비해서 통행거리 및 이용도 측면도 높게 나타남
- 자가용 및 영업용 화물차에서 입하시가 출하시보다 대형화물차의 비율이 높게 나타남
- 자가용 화물차의 경우 빈도와 중량을 고려했을 시 입하시보다 출하시에 높은 통행분포의 비율을 보이고 영업용 화물차의 경우 이와 반대의 현상이 나타남

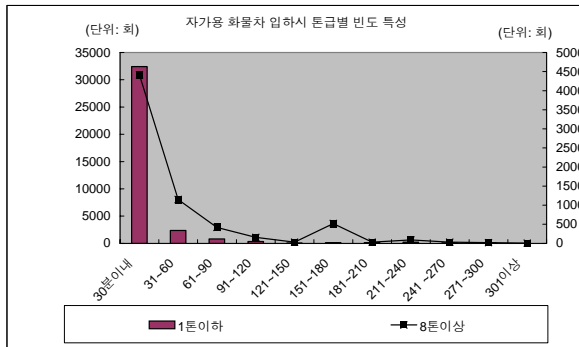
- 영업용 화물차가 자가용 화물차에 비해 입출하시 적재효율이 높음
  - 영업용 화물차의 경우 입출하시 적재능력이 높은 대형화물차가 이용빈도와 중량에 있어서 큰 비중을 차지하고 있는 반면 자가용 화물차는 대형 화물차가 소형 화물차에 비해 이용 빈도와 중량 면에서 영업용에 비해 낮은 비중을 차지함



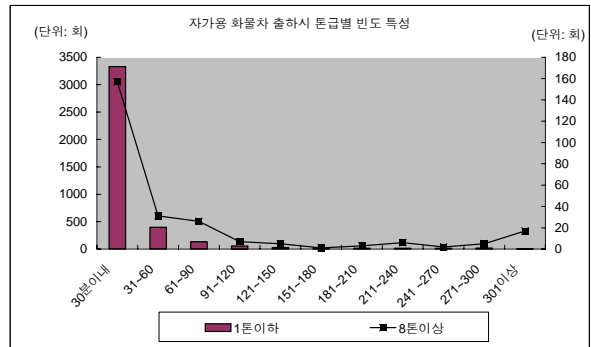
<그림 4-5> 자가용 화물차 입하시 톤급별 중량 특성



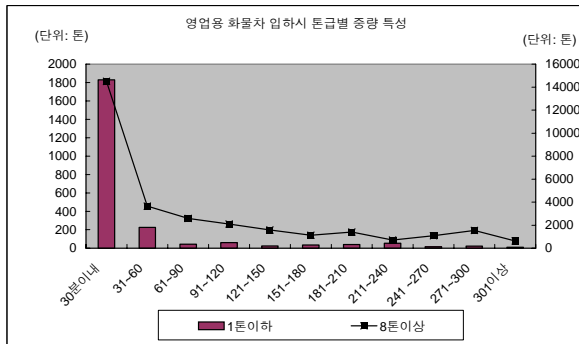
<그림 4-6> 자가용 화물차 출하시 톤급별 중량 특성



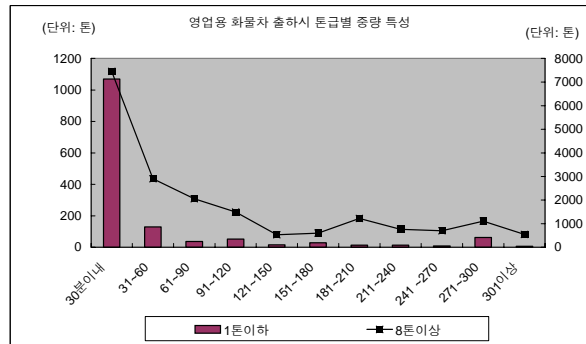
<그림 4-7> 자가용 화물차 입하시 톤급별 빈도 특성



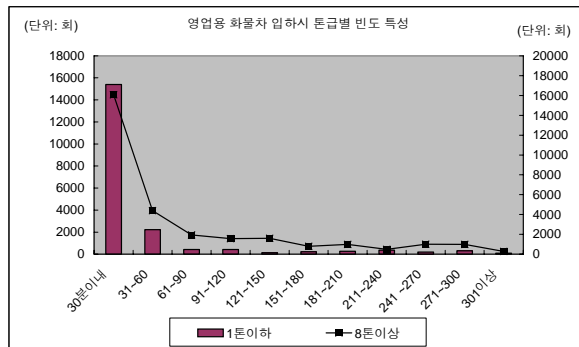
<그림 4-8> 자가용 화물차 출하시 톤급별 빈도 특성



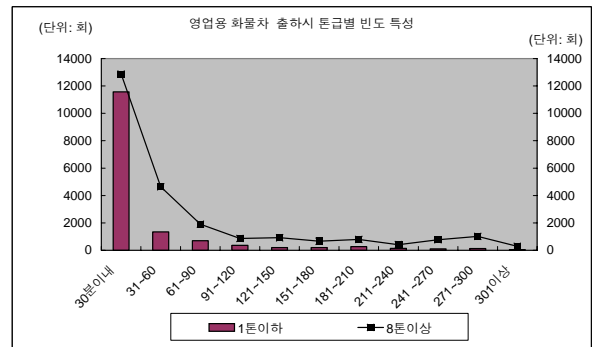
<그림 4-9> 영업용 화물차 입하시 톤급별 중량 특성



<그림 4-10> 영업용 화물차 출하시 톤급별 중량 특성



<그림 4-11> 영업용 화물차 입하시 톤급별 빈도 특성

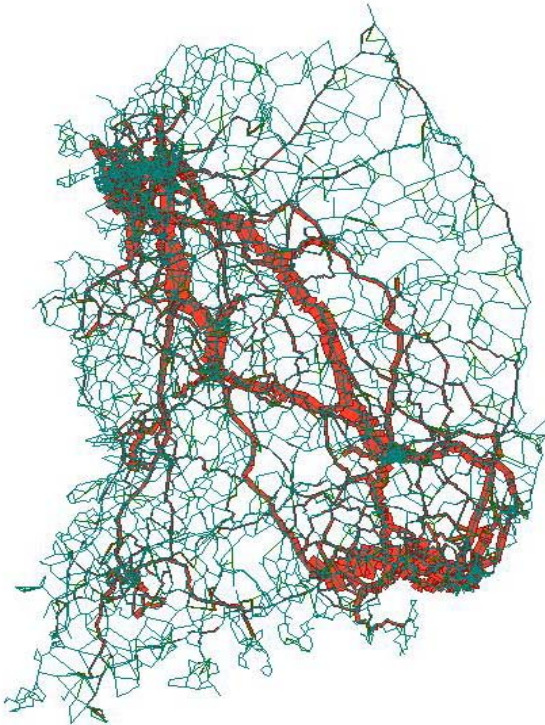


<그림 4-12> 영업용 화물차 출하시 톤급별 빈도 특성

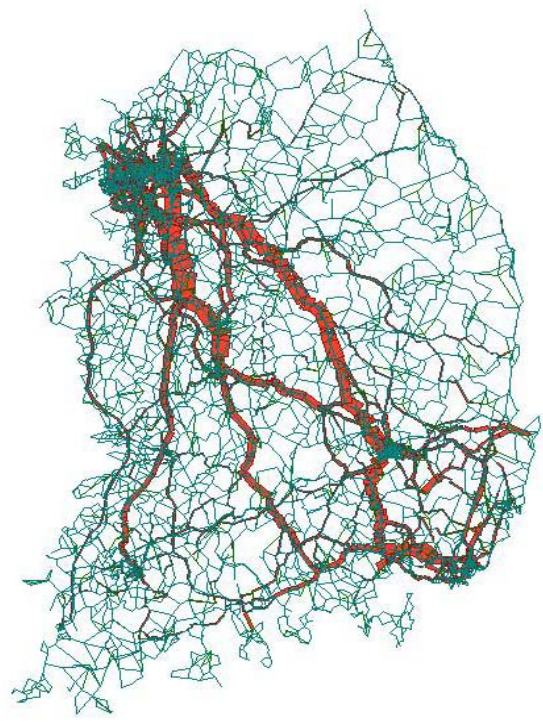
### 3) 출발지 및 도착지 분포특성

- 출발지 및 도착지 분포특성을 살펴보기 국가교통DB센터의 교통 분석용 네트워크 자료를 이용하여 통행배정을 실시한 결과를 살펴보았음
- 영업용 화물차는 자가용 화물차에 비해 공간적으로 출발지와 도착지가 넓게 분포하는 것을 볼 수 있음
- 또한 자가용 화물차는 통행 분포특성이 주요 거점 대도시권에서 영업용 화물차에 비해 많이 이루어지고 있음
  - 화물자동차의 적재능력이 클수록 전 지역에 고르게 통행하는 특성이 나타남
  - 이는 평균 적재율과 적재 효율이 대형화물차가 소형화물차보다 높다는 것을 뒷받침하는 결과임
- 중력모형은 적재능력이 낮은 화물차에는 적용이 되나 적재능력이 높은 화물차는 다소 성립되지 않음

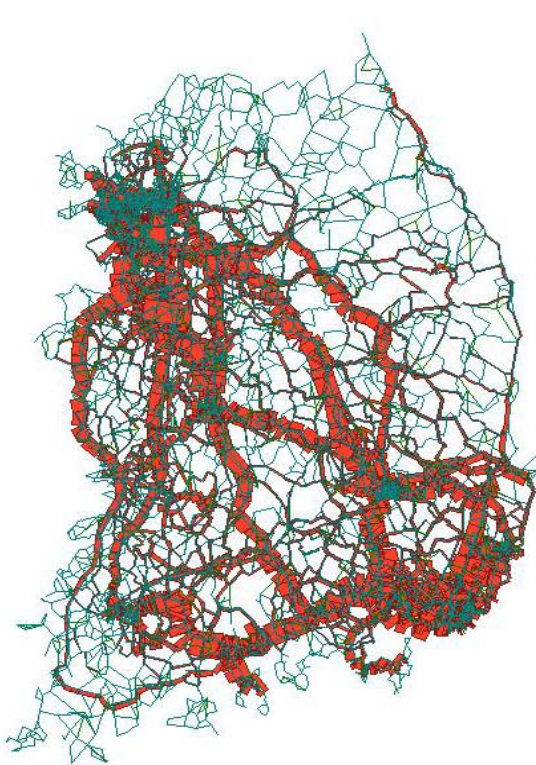




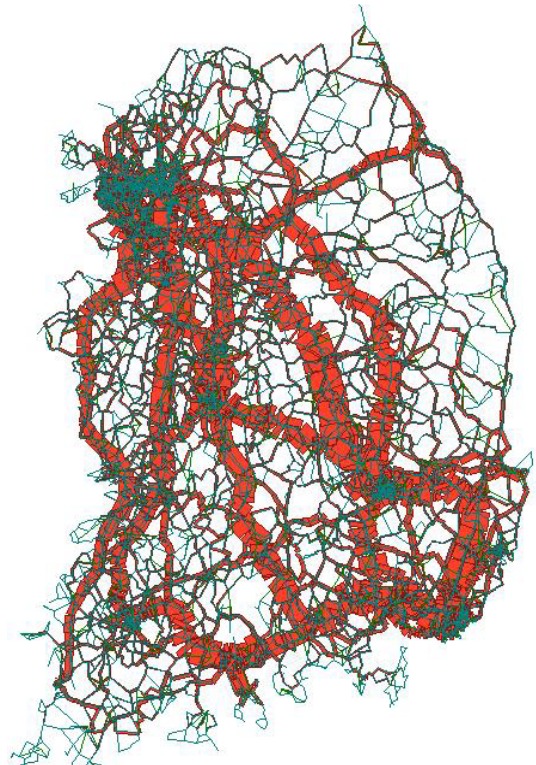
<그림 4-13> 자가용 화물차 1톤 이하 통행배정  
결과



<그림 4-14> 영업용 화물차 1톤 이하 통행배정  
결과



<그림 4-15> 자가용 화물차 8톤 이상 통행배정  
결과



<그림 4-16> 영업용 화물차 8톤 이상 통행배정  
결과



### 제3절 수출입 화물의 통행분포 특성분석

#### 1. 분석방법론

- 내수용 영업용 화물차와 자가용 화물차의 통행분포 특성 파악의 방법과 동일한 방법을 사용함

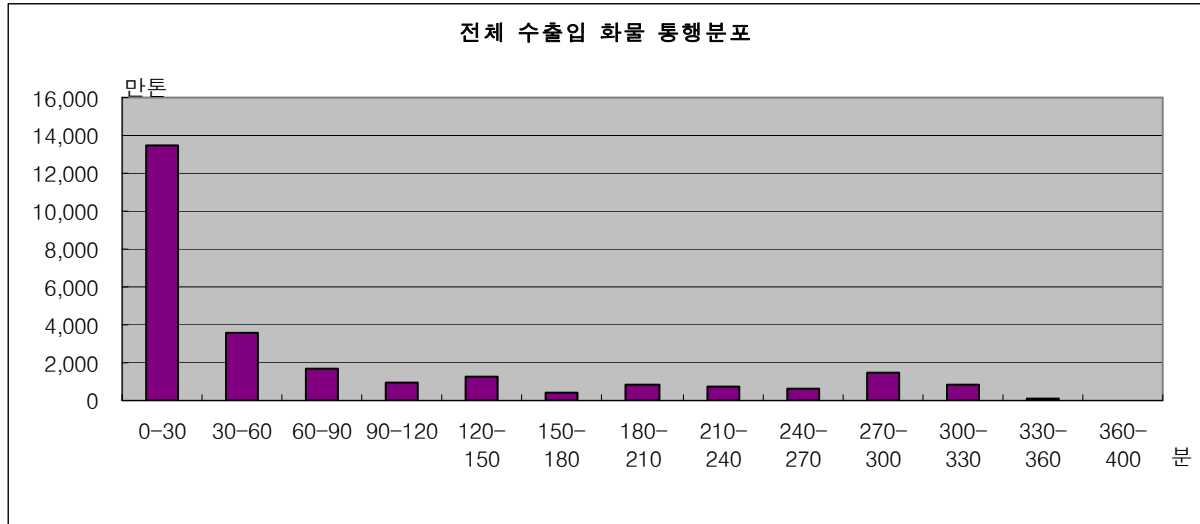
#### 2. 분석자료

- 분석에 사용한 자료는 KMI에서 조사한 해상 수출입 컨테이너화물 및 일반화물의 기종중 통행량 조사 결과임(248 × 248)
- 통행시간을 산정하기 위해서는 한국교통연구원 국가교통DB센터에서 구축한 네트워크를 사용
  - 자유교통류 상태에서 246×246존간(제주도 제외) 통행시간이 사업체와 출하지 혹은 입하지와 사업체간 통행시간결정에 고려

#### 3. 분석결과

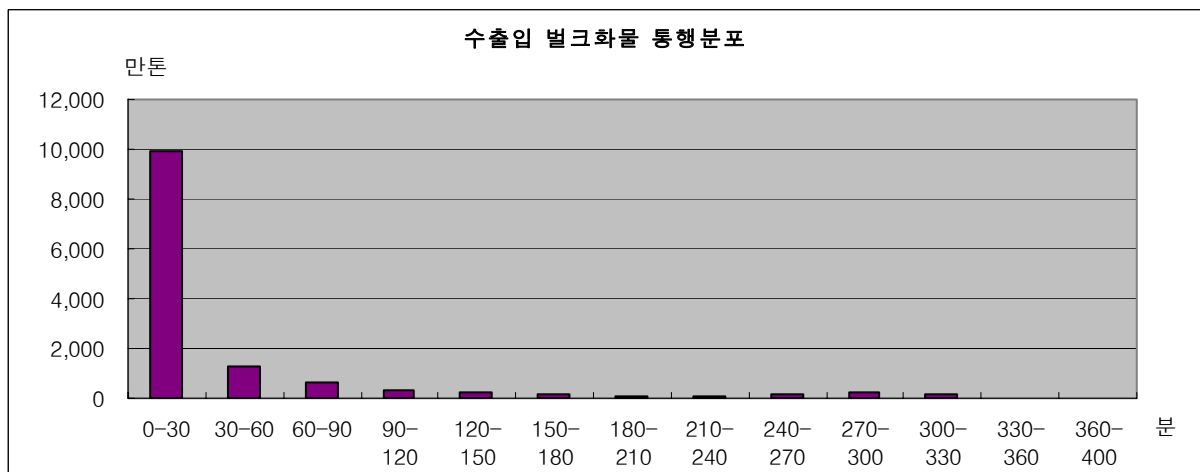
- 내수용 화물차의 통행 분포 패턴과 상이한 형태를 가지고 통행분포 특성을 보이고 있음
- 주목할 만 한 점은 단거리와 장거리에 중거리보다 입하시와 출하시에 많은 통행을 하고 있다는 점
- 통상적인 여객의 통행분포 형태와 내수화물의 통행분포 형태와는 다른 양상을 보이고 있음
  - 전통적인 중력모형은 단거리에 통행이 많고 장거리로 갈수록 통행이 적게 나타는 것으로 나타나나 수출입 화물의 경우 중력모형이 아닌 다른 모형을 적용하여 예측력을 높이는 과정을 필요로 함
- 벌크화물과 컨테이너화물을 합친 총 화물의 통행분포 패턴은 아래 그림과 같이 나타남

- 총 화물 통행분포에서 30분 이내에 통행하는 화물비율이 전체의 51.7%를 차지하고 통행시간이 긴 장거리(270분~330분)에서는 중거리의 화물량보다 더 많은 양의 통행 분포가 나타남



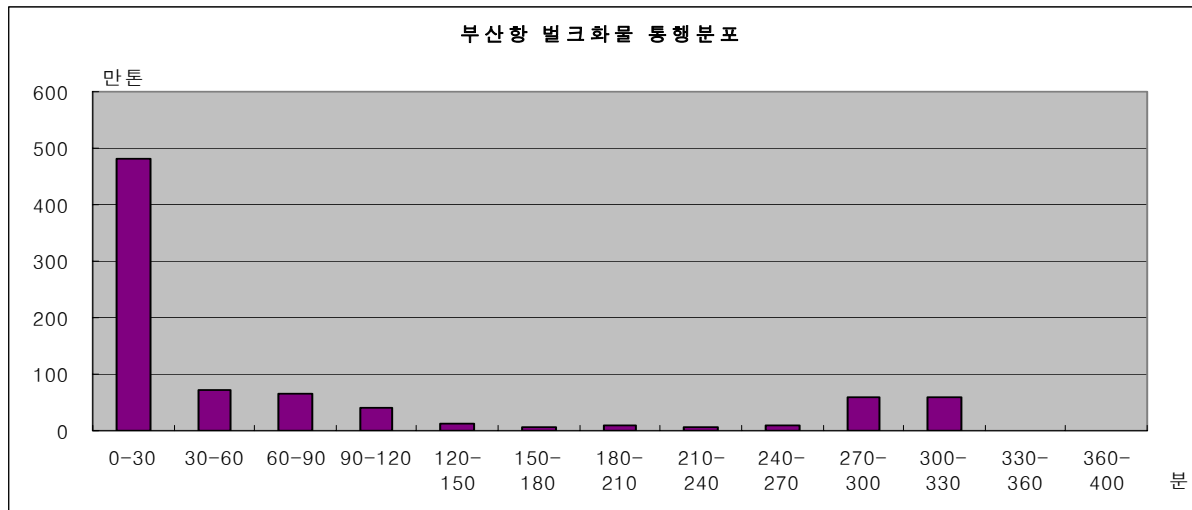
<그림 4-17> 전체 수출입 화물의 통행시간별 분포

- 벌크화물의 통행분포 패턴은 아래 그림과 같이 나타남
  - 총 화물의 통행분포 패턴과는 약간 다른 형태를 보이는데 벌크화물의 특성상 단거리 에 이동되어 가공되기 때문
  - 미비하지만 중거리의 통행분포보다는 장거리의 통행분포가 높게 나타남



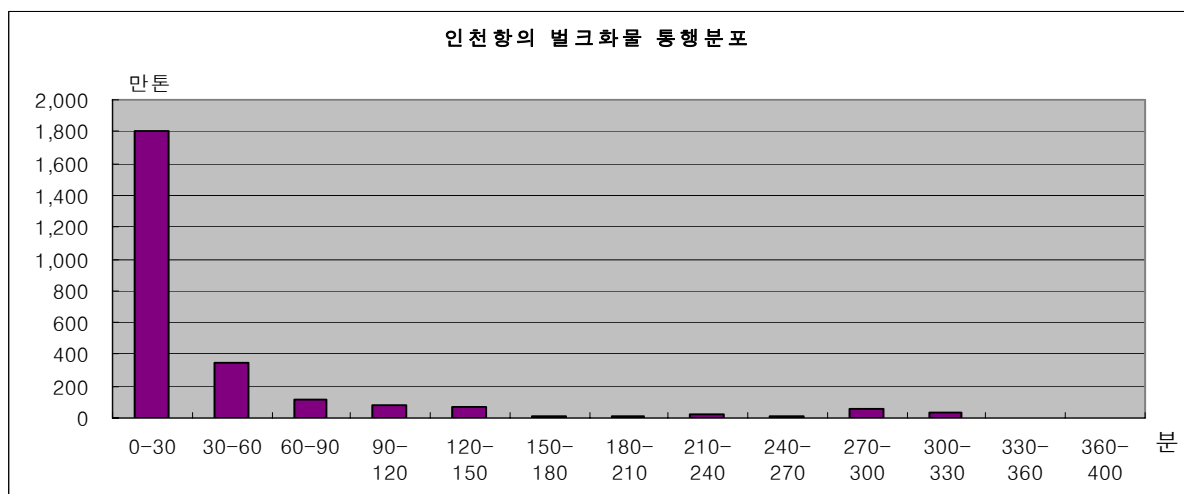
<그림 4-18> 수출입 벌크화물의 통행시간별 분포

- 벌크화물의 항만별 통행분포 패턴을 보면 아래 그림과 같이 나타남
  - 먼저 부산항의 경우 일반적인 수출입 화물의 통행분포 특성을 나타냄
  - 30분 이내의 통행비율이 전체의 59%를 차지하며 270분~330분의 통행비율은 전체의 14%를 차지함



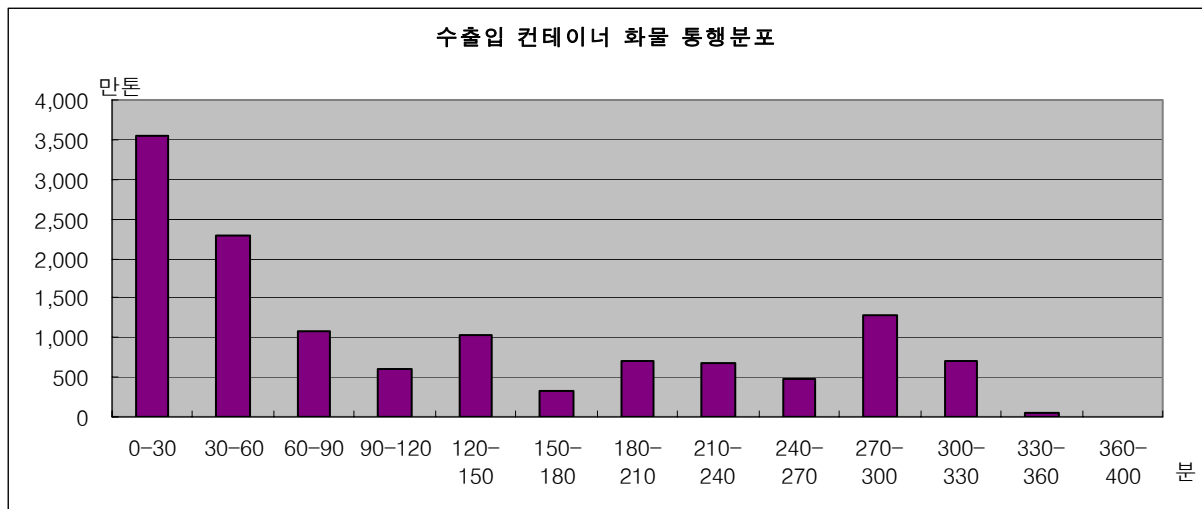
<그림 4-19> 부산항의 벌크화물 통행시간별 분포

- 인천항의 경우 벌크화물의 통행분포를 보면 30분 이내의 통행비율이 70%로 나타나는데 이는 인천항의 경우 벌크화물을 가공하기 위한 시설들이 항만 주위에 입지하여 있기 때문임
- 270분~330분의 통행비율은 약 3%로 중거리의 통행비율보다 높게 나타남



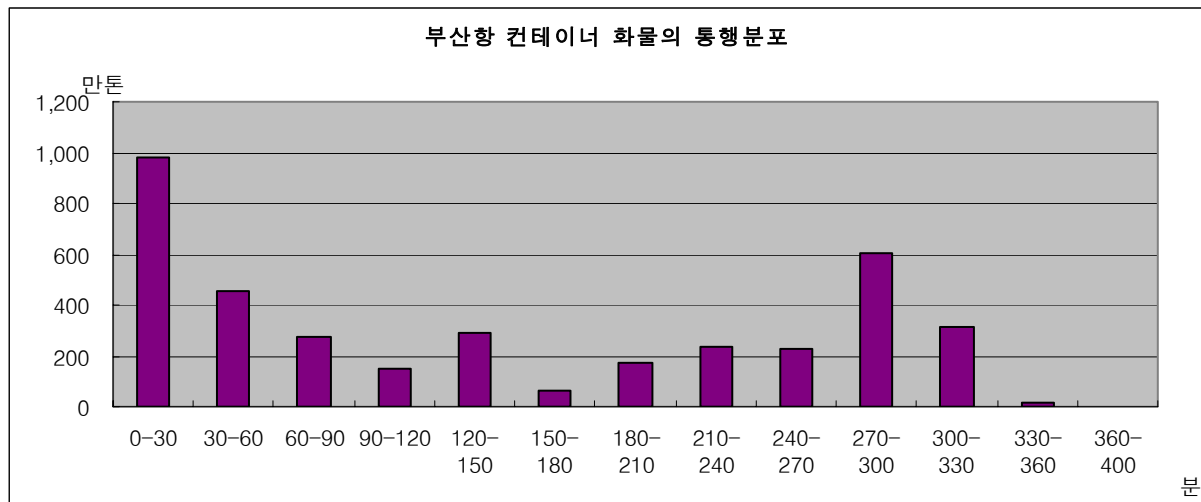
<그림 4-20> 인천항의 벌크화물 통행시간별 분포

- 컨테이너 화물의 통행분포 특성은 아래 그림과 같이 나타남
  - 컨테이너 화물의 경우 30분 이내의 통행분포 비율이 27.8%로 나타났고 270분~330분의 통행분포 비율은 15.6%로 단거리와 장거리에 통행분포가 높게 나타남
  - 컨테이너 화물의 특성상 표준화된 크기와 포장기술의 향상으로 인해 장시간(장거리) 동안의 운행이 가능해져 일반화물보다 더 많은 양이 더 넓은 지역으로 운송될 수 있기 때문에 아래와 같은 통행분포 모형이 나타남



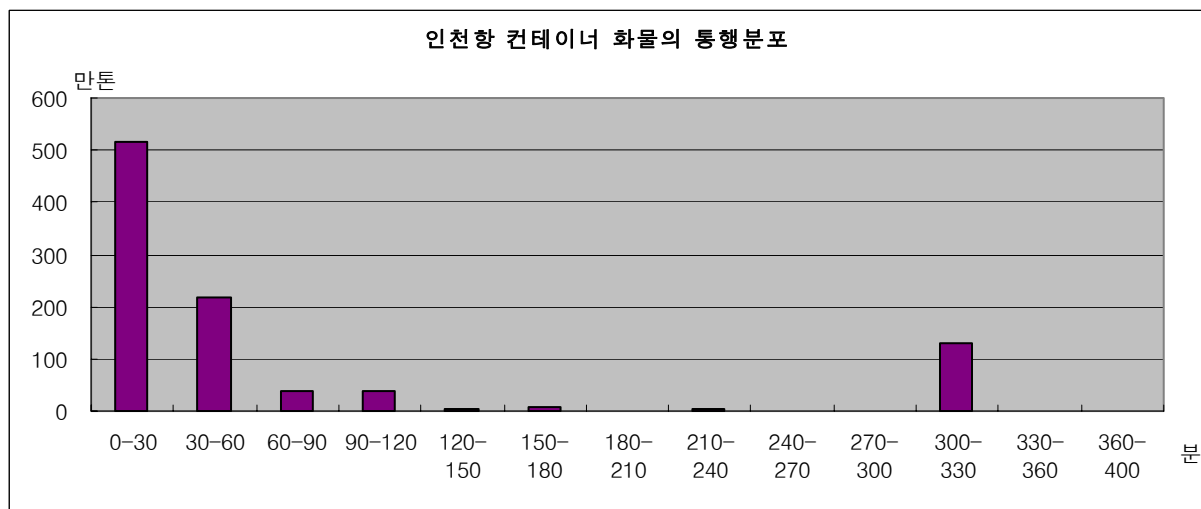
<그림 4-21> 수출입 컨테이너 화물의 통행시간별 분포

- 부산항의 컨테이너 화물의 통행분포 특성은 아래 그림과 같이 나타남
  - 부산항의 경우에도 30분 이내의 통행분포 비율이 26%로 나타났고 270분~330분의 통행분포 비율은 24.2%로 단거리와 장거리에 통행분포가 높게 나타남을 볼 수 있음
  - 특이한 점은 120분~150분 범위에 통행분포 비율이 7.6%로 눈에 띄는 것을 볼 수 있는데 부산항에서 약 2시간 거리에 있는 대구시의 내륙화물기지와 공동집배송센터, 화물터미널 등의 영향 때문으로 판단됨



<그림 4-22> 부산항 컨테이너 화물의 통행시간별 분포

- 인천항의 컨테이너 화물의 통행분포 특성은 아래 그림과 같이 나타남
  - 인천항의 컨테이너 통행분포 특성을 보면 30분 이내의 통행분포 비율이 전체의 53.8%를 차지하고 300분~330분의 통행분포 비율은 13.4%로 나타남



<그림 4-23> 인천항 컨테이너 화물의 통행시간별 분포

## 제5장 화물자동차의 통행행태 분석

---

### 제1절 기존 연구의 고찰

### 제2절 화물자동차의 통행행태 분석

## 제5장 화물자동차의 통행행태 분석

### 제1절 기존 연구의 고찰

#### 1. 연구의 개요

- 우리나라 화물차 이용은 경제규모가 커지고 화물의 이동특성이 다양화됨에 따라 규모와 이용 면에서 빠른 속도로 변모하고 있음
- 이러한 변화추세에 발맞춰 정부는 화물자동차의 적절한 공급과 관리를 위해 화물차 운송시장을 주기적으로 모니터 하고 있음
- 10년 전부터 모니터링을 시작한 외국은 공차거리율 등이 운행효율성 파악을 위한 지표로 사용되는데 우리나라의 경우 총통행수, 적재통행수, 공차통행수, 총통행시간, 적재통행시간, 공차통행시간, 총통행거리, 적재통행거리, 공차통행거리, 적재효율 등의 지표가 활용됨
- 여객통행의 경우 토지이용정책에 따른 통행행태(통행발생률, time, use, 자동차 보유율)의 변화를 이해하고 토지 이용정책에 활용하고 있지만 화물통행에 대해서는 연구가 부족한 실정임
- 본 연구는 통행사슬에 미치는 영향요인을 운행 효율성 지표로 산정하여 논의하고 화물차의 효율성 증대방안을 강구하는데 그 목적이 있음

#### 2. 문헌연구

##### 가. 운행효율성 지표 고찰

- 화물자동차의 운행 효율성 지표는 하루 동안의 통행기록을 기준으로 통행수, 통행거리, 통행율, 거리율, 적재율, 시간율, 적재효율 등으로 구분되는데 크게 네가지 관점으로 구분하여 정의될 수 있음
  - 통행관점, 거리관점, 시간관점, 적재효율관점

- 적재통행율은 화물자동차의 총통행수 중에서 적재상태의 통행비중을 의미함
- 적재거리율은 화물자동차의 총 통행거리 중에서 적재상태의 통행거리비중으로 정의됨
- 공차거리율은 화물자동차의 총 통행거리 중에서 공차상태의 통행거리비중
- 평균적재율은 화물자동차의 적재통행시 적재능력에 대한 실제 적재한 중량의 비중으로 정의됨
- 적재효율은 화물자동차의 총 통행수 중에서 적재상태의 통행비중

<표 5-1> 화물차 통행의 운행효율성 지표

구분		정의 및 산출식
통행률	적재 통행율	총 통행수 중에서 적재상태의 통행비중 $\rightarrow$ 적재통행율 $= \frac{LTP}{STP} \times 100$ ( $LTP$ : 1일 적재통행수, $STP$ : 1일 총통행수)
	공차 통행율	총 통행수 중에서 공차상태의 통행비중 $\rightarrow$ 공차통행율 $= \frac{UTP}{STP} \times 100$ ( $UTP$ : 1일 공차통행수, $STP$ : 1일 총통행수)
거리율	적재 거리율	총 통행거리 중에서 적재상태의 통행거리비중 $\rightarrow$ 적재거리율 $= \frac{LDT}{SDT} \times 100$ ( $LDT$ : 1일 적재통행거리, $SDT$ : 1일 총 통행거리)
	공차 거리율	총 통행거리 중에서 공차상태의 통행거리비중 $\rightarrow$ 공차거리율 $= \frac{UDT}{SDT} \times 100$ ( $UDT$ : 1일 공차통행거리, $SDT$ : 1일 총 통행거리)
시간율	적재 시간율	총 통행시간 중에서 적재상태의 통행시간비중 $\rightarrow$ 적재시간율 $= \frac{LTM}{STM} \times 100$ ( $LTM$ : 1일 공차통행시간, $STM$ : 1일 총 통행시간)
	공차 시간율	총 통행시간 중에서 공차상태의 통행시간비중 $\rightarrow$ 공차시간율 $= \frac{UTM}{STM} \times 100$ $UTM$ : 1일 공차통행시간 $STM$ : 1일 총 통행시간
평균적재율		적재통행시 적재능력에 대한 실제 적재한 중량의 비중 $\text{평균적재율} = \frac{\sum_i LD_i / LTP}{CAPA} \times 100$ ( $LD_i$ : 1일 적재통행 $i$ 의 적재톤수, $LTP$ : 1일적재통행수, $CAPA$ = 화물자동차의 적재능력)
적재효율		$\text{적재효율} = \frac{\sum_i (LD_i \times DT_i)}{CAPA \times SDT} \times 100$ 총 통행수 중에서 적재상태의 통행비중 $\rightarrow$ 적재효율 ( $LD_i$ : 1일 적재통행 $i$ 의 적재톤수, $DT_i$ : 1일 적재통행 $i$ 의 적재통행거리, $CAPA$ = 화물자동차의 적재능력, $SDT$ = 1일 총 통행거리)



## 나. 선행연구 고찰

### 1) 화물자동차 운행특성 사례연구

#### ○ 교통안전공단

- 화물자동차 업종별 적재능력별 1대당 1일 평균 주행거리는 특수용도형 화물자동차를 제외하고 일반형 화물차의 평균 주행거리가 자가용 66.29km, 영업용 155.04km로 가장 긴 것으로 나타남
- 소형화물차에서 대형화물차로 갈수록 평균 주행거리가 길게 나타남
- 모든 자동차에서 자가용 보다는 영업용 화물자동차의 평균 주행거리가 길게 나타남
- 영업용 화물자동차는 대형화물차가 주를 이루고 이 차량들이 장거리 운행을 하기 때문임

<표 5-2> 화물자동차 업종별 적재능력별 1대당 1일 평균 주행거리

단위: km

구분			자가용	영업용
화 물	소계		64.78	149.13
	일반형	소계	66.29	155.04
	1톤 이하	소형	63.77	107.26
	5톤 미만	중형	80.93	160.24
	5톤 이상	대형	107.37	259.80
	덤프형	소계	39.74	56.73
	1톤 이하	소형	36.65	51.86
	5톤 미만	중형	44.92	56.12
	5톤 이상	대형	48.98	75.18
	밴형	소계	61.56	90.21
	1톤 이하	소형	61.52	90.22
	5톤 미만	중형	65.22	87.56
	5톤 이상	대형	82.20	-
	특수용도형	계	71.51	141.50

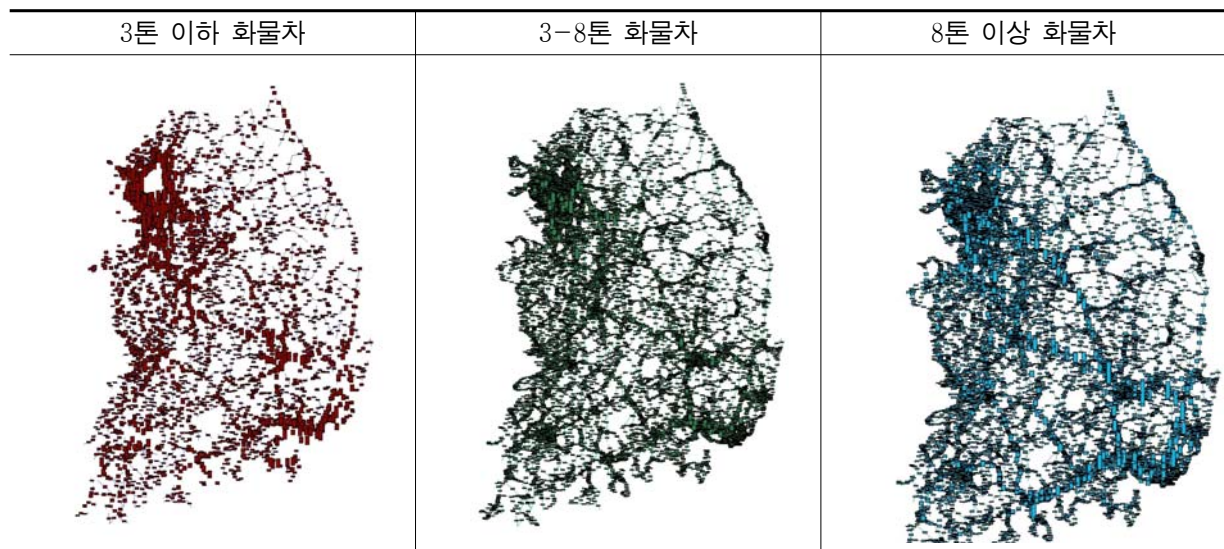
자료: 교통안전공단(2005)

#### ○ 도로교통량통계연보

- 2006년 도로교통량통계연보 자료를 바탕으로 화물자동차의 톤급별 경로특성을 지도 위에 형상화 함

- 3톤 이하의 소형 화물자동차는 수도권과 부산지역등 대도시권에 편중
- 3~8톤 중형 화물자동차는 대도시 권역 뿐 아니라 일부 지역간 통행도 나타남
- 8톤 이상의 대형 화물자동차는 대부분 지역간 통행에 편중됨

<표 5-3> 화물자동차의 적재능력별 통행경로



## 2) 운행효율성 관련 사례연구

- 2005년 제3차 전국물류현황조사 결과를 토대로 화물자동차의 1일 통행특성을 분석함
  - 1일 평균 통행수는 2.64회로 이중 적재통행은 1.60회(60.63%)
  - 1일 평균적재통행시간은 107.01분(61.55%), 공차통행시간은 65.82분(38.45%)
  - 1일 평균 적재통행거리는 79.24km(61.42%), 공차통행거리는 52.16km(38.58%)
  - 전체 화물자동차의 평균적재율은 69.19%, 적재효율은 42.62%
  - 통행당 적재통행거리는 49.60km, 통행당 공차통행거리는 50.42km
  - 통행당 적재통행시간은 66.02분, 통행당 공차통행시간은 63.05분
  - 통행당 적재중량은 평균 2.46톤

## 3) Trip Chain관련 사례연구

- 여객의 경우 Trip Chain에 관한 연구가 상당히 누적된 상태이지만 화물의 경우 최근  
에 조금씩 연구가 이루어지는 상태

○ Holguin-Veras (2005)

- 차량 형태와 통행 목적에 따른 통행행태를 trip chain 관점에서 계량경제 모형과 통계적 해석을 통하여 분석함
- 그 결과 chain 수가 증가할수록 목적 통행의 횟수가 감소하며 특히 화물차에서 이러한 현상이 두드러지게 나타남
- 또한 화물차량은 다른 차량에 비하여 귀가하는 통행의 비율이 낮았으며 출퇴근의 용도 등 여객통행의 기능도 병행되어짐
- 2003년에는 trip chain 모형을 통하여 공차통행을 모형화하는 연구를 수행하였음

○ Figliozzi (2006)

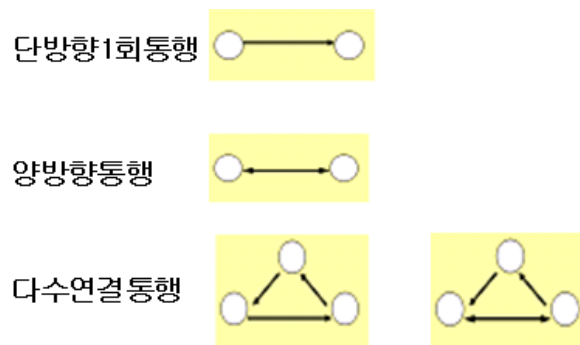
- 영업용 차량의 통행행태를 유형화하여 VKT(vehicle kilometer traveled)자료를 가지고 모형을 분석 및 해석함
- 그 결과 서비스 지역 및 통행유형에 따라 평균통행거리와 통행분포의 행태가 결정되어 질수 있다는 결론 도출

## 제2절 화물자동차의 통행행태 분석

### 1. 통행행태 분석

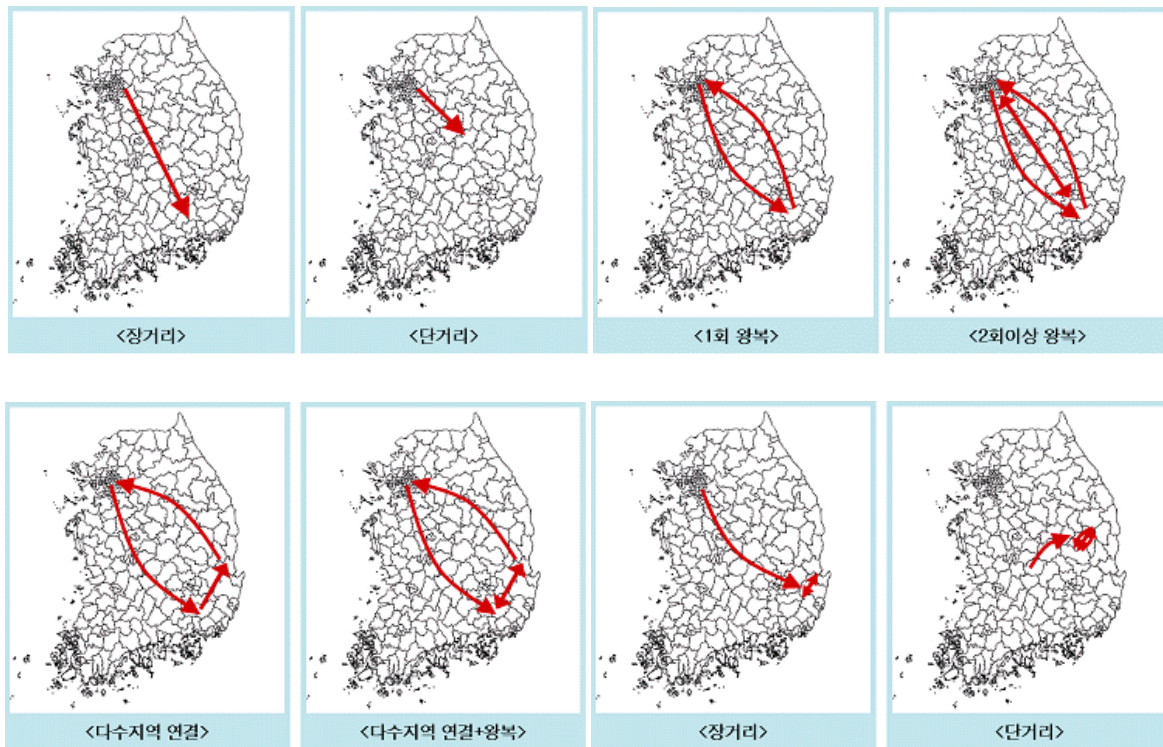
#### 가. 통행사슬(Trip Chain) 분석

- Trip Chain을 지역과 통행방법의 두가지로 구분하여 분석함
  - 지역적으로 지역간 통행, 지역내 통행 그리고 광역권 통행의 3가지 유형으로 분류할 수 있음
  - 통행방법을 단방향으로 1회만 이루어진 통행을 ‘단방향 1회 통행’으로 분류하고, ‘양방향 통행’은 (i)지역에서 (j)지역간 반복적으로 통행하는 유형을 말하며, 마지막으로 다수지역을 연결하는 통행은 ‘다수연결통행’으로 분류함 (<그림 5-1>참조)
  - 화물자동차 운행실태조사의 전체 조사차량을 그림 5-1의 유형분류를 적용하여 나타낸 예들은 아래의 <그림 5-2>과 같음



<그림 5-1> 통행사슬의 유형화

- 공간이용에 따른 통행유형별 통행사슬의 분석결과는 다음과 같음
  - 표본자료인 13,000 화물차량을 공간적 이용 특성을 놓고 보면 지역내 통행이 가장 많고 다음으로 지역간 통행이 많고 광역권 통행이 가장 적은 것으로 나타났음
  - 통행유형별로 보면 왕복통행이 가장 많은 분포를 보이고 있고, 다음으로 복잡통행 그리고 단순통행의 순이었음
  - 품목별로 통행사슬을 보면 중량화물인 광산품, 금속기계품 그리고 화학공업품의 왕복통행이 현저히 높은 것으로 나타났음



&lt;그림 5-2&gt; 공간이용에 따른 통행유형의 분류 예

&lt;표 5-4&gt; 화물차 적재품목별 통행사슬

단위: 대

구분	지역간			지역내			광역권		
	단순	왕복	복잡	단순	왕복	복잡	단순	왕복	복잡
농수임산물	49	121	61	27	235	56	8	254	131
광산물	58	268	82	53	554	80	13	148	28
금속기계공업품	215	1030	405	155	1545	283	62	554	126
화학공업품	123	565	212	96	688	151	41	121	45
경공업품	143	369	208	81	658	249	67	155	61
잡공업품	66	181	111	68	372	95	35	140	49
기타품목	34	72	45	12	111	30	8	44	10
품목구분불분명	14	73	33	33	197	67	9	46	27
합계	702	2679	1157	525	4360	1011	243	1462	477

○ 공간이용과 통행사슬별 운행효율성 지표는 아래와 같이 정리됨

- 화물자동차의 총통행시간을 보면 지역간 통행의 경우 통행사슬유형별로 큰 차이를 나타내고 있지 않으나 지역내와 광역권의 경우 통행이 많아질수록 총통행시간이 증가하고 있음
- 적재통행시간을 보면 지역간, 지역내 그리고 광역권 모두 통행유형별로 큰 차이를 나타내고 있지 않은 것으로 나타났음
- 적재효율의 경우 공간이용별로 같은 패턴이 발견되었는데, 단순통행의 경우 모두 적재효율이 높은 반면, 왕복/복잡통행의 경우 비슷한 적재효율값을 나타내고 있음

<표 5-5> 화물차 운행효율성지표별 통행사슬

단위: 횟수, 시간, km, %

구분	지역간			지역내			광역권		
	단순	왕복	복잡	단순	왕복	복잡	단순	왕복	복잡
적재통행수	1	1.09	2.26	1	1.41	2.45	1	1.35	2.38
공차통행수	0	0.99	1.35	0	1.12	1.3	0	1.09	1.24
적재통행시간	229.44	123.36	153.69	72.5	53.92	98.3	58.52	52.91	86.81
공차통행시간	0	111	93.73	0	44.92	54.08	0	44.17	47.2
총통행시간	229.44	234.36	247.42	72.5	98.83	152.38	58.52	97.07	134.02
적재통행시간율	100	52.83	63.04	100	54.23	63.92	100	54.22	63.46
공차통행시간율	0	47.17	36.96	0	45.77	36.08	0	45.78	36.54
적재통행거리	180.81	111.94	117.82	33.68	31.46	50.86	19.95	28.98	35.19
공차통행거리	0	101.74	77.7	0	26.69	31.4	0	25.03	21.75
총통행거리	180.81	213.69	195.52	33.68	58.16	82.26	19.95	54.01	56.94
적재통행거리율	100	52.79	62.72	100	54.16	62.86	100	53.88	62.44
공차통행거리율	0	47.21	37.28	0	45.84	37.14	0	46.11	37.56
적재능력	5.65	3.85	3.63	4.32	3.27	2.72	2.61	2.21	1.97
적재톤수	4.87	3.57	4.84	3.43	3.65	4.25	1.62	2.19	2.52
평균적재율	78.48	75.04	64.23	72.33	67.79	59.16	64.68	64.25	59.48
적재효율	78.48	39.58	40.52	72.33	36.26	36.71	64.68	34.19	36.47

### 나. 통행사슬 상세분석

- 통행사슬 상세분석을 업종별(자가용, 영업용), 톤급별(1톤이하, 1-3톤, 3-8톤 그리고 8톤이상)로 구분하여 분석함
- 먼저 자가용과 영업용을 비교해보면 자가용의 적재능력과 적재톤수들이 영업용에 비하여 지역간/도시내/광역권 모두에서 낮은 톤급들이 운행되고 있음을 알 수 있음
- 적재효율면에서 단순통행의 적재효율이 지역간/도시내/광역권 모두에서 높게 나타나고 있고, 왕복통행과 복잡통행의 효율성은 모두 비슷한 것으로 나타났음
- 아래의 표는 자가용 화물차의 운행효율성을 통행사슬별로 정리하여 나타낸 것임

<표 5-6> 자가용 화물차 운행효율성지표별 통행사슬

단위: 횟수, 시간, km, %

구분	지역간			지역내			광역권		
	단순	왕복	복잡	단순	왕복	복잡	단순	왕복	복잡
적재통행수	1	1.08	2.48	1	1.41	2.61	1	1.36	2.62
공차통행수	0	0.99	1.29	0	1.11	1.21	0	1.08	1.14
적재통행시간	140.22	107.15	145.18	70.9	51.39	100.69	62.13	50.38	95.78
공차통행시간	0	98.12	78.36	0	43.52	50.25	0	41.09	45.84
총통행시간	140.22	205.27	223.54	70.9	94.91	150.94	62.13	91.48	141.62
적재통행시간율	100	52.5	64.57	100	54.13	66.07	100	54.29	66.96
공차통행시간율	0	47.5	35.43	0	45.87	33.93	0	45.71	32.99
적재통행거리	112.03	92.21	102.9	31.14	29.68	50.86	21.69	26.19	36.96
공차통행거리	0	85.05	59.32	0	25.77	29.08	0	23	20.91
총통행거리	112.03	177.26	162.22	31.14	55.45	79.94	21.69	49.19	57.87
적재통행거리율	100	52.5	64.1	100	54.06	64.51	100	53.85	65.24
공차통행거리율	0	47.5	35.9	0	45.94	35.49	0	46.15	34.76
적재능력	2.48	2.38	2.11	2.67	2.36	1.92	2.11	1.76	1.52
적재톤수	1.95	1.95	3.11	1.6	2.32	2.45	0.94	1.69	1.91
평균적재율	67.24	71.51	58.32	65.16	64.83	54.14	60.91	60.9	53.57
적재효율	67.24	37.48	37.52	65.16	34.66	34.8	60.91	32.42	34.94

- 반면, 영업용 화물차의 통행사슬별 운행효율성은 자가용과 상당히 다르게 나타나고 있음
  - 자가용에 비하여 지역간/도시내/광역권 모두에서 높은 톤급들이 운행되고 있음을 알 수 있음
  - 차량이 운행되는 총 통행시간도 자가용에 비하여 긴 시간을 영업활동에 이용하고 있음을 알 수 있음
  - 적재효율면에서도 영업용의 값이 지역간/도시내/광역권 모두에서 단순/왕복/복잡통행 모두 높게 나타났음
- 아래의 표는 영업용 화물차의 운행효율성을 통행사슬별로 정리하여 나타낸 것임

<표 5-7> 영업용 화물차 운행효율성지표별 통행사슬

단위: 횟수, 시간, km, %

구분	지역간			지역내			광역권		
	단순	왕복	복잡	단순	왕복	복잡	단순	왕복	복잡
적재통행수	1	1.12	1.85	1	1.41	1.99	1	1.31	1.73
공차통행수	0	1.01	1.46	0	1.16	1.54	0	1.1	1.49
적재통행시간	254.31	162.29	169.6	73.67	63.03	91.58	55	61.43	63.24
공차통행시간	0	141.95	122.47	0	49.93	64.87	0	54.56	50.8
총통행시간	254.31	304.24	292.06	73.67	112.97	156.45	55	115.99	114.04
적재통행시간율	100	53.65	60.17	100	54.57	57.87	100	53.97	54.26
공차통행시간율	0	46.35	39.83	0	45.43	42.13	0	46.03	45.74
적재통행거리	199.98	159.36	145.7	35.53	37.89	50.88	18.26	38.41	30.8
공차통행거리	0	141.84	112.06	0	30.02	37.94	0	31.89	24.12
총통행거리	199.98	301.2	257.76	35.53	67.91	88.81	18.26	70.3	54.92
적재통행거리율	100	53.47	60.13	100	54.55	58.22	100	53.98	55.2
공차통행거리율	0	46.53	39.86	0	45.44	41.78	0	46.02	44.8
적재능력	6.53	7.38	6.48	5.52	6.55	4.99	3.1	3.73	3.17
적재톤수	5.69	7.44	8.08	4.77	8.45	9.35	2.28	3.89	4.13
평균적재율	81.61	83.52	75.17	77.55	78.44	73.32	68.37	75.55	74.64
적재효율	81.61	44.61	46.14	77.55	42.05	42.07	68.37	40.13	40.39

- 화물차의 차량 톤급별로 통행사슬별 운행효율성도 상당히 다르게 나타나고 있음
  - 지역간 통행의 경우 적재능력이 증가할수록 단순/왕복/복잡통행 모두 총통행시간이



증가하고 적재효율도 증가하는 것으로 나타났고, 광역권 통행의 경우 왕복과 복잡통행의 총통행시간 차이가 분명하지 않은 것으로 나타났음

- 공간이용별로 차량톤급간 단순통행의 통행횟수, 왕복통행의 통행횟수 및 복잡통행의 통행횟수들의 차이가 거의 없는 것으로 분석되었음
- 마지막으로 왕복통행과 복잡통행간 적재통행시간율을 보면 모든 톤급에서 복잡통행의 적재통행시간율이 지역간/지역내/광역권 모두에서 높은 것으로 분석되었음

<표 5-8> 톤급별 화물차 운행효율성지표별 통행사슬

단위: 횟수, 시간, km, %

구분		지역간			지역내			광역권		
		단순	왕복	복잡	단순	왕복	복잡	단순	왕복	복잡
1톤이하	총통행수	1	2.05	3.68	1	2.48	3.74	1	2.38	3.66
	총 통행시간	155.16	189.37	210.67	65.33	89.07	143.16	56.32	88.16	135.88
	적재통행 시간율	100	52.56	64.1	100	54.13	65.91	100	54.01	65.62
	적재효율	66.68	36.17	36.99	60.54	32.62	35.11	58.32	30.9	35.03
1-3톤	총통행수	1	2.06	3.67	1	2.54	3.84	1	2.47	3.64
	총 통행시간	168.83	234.69	248.16	66.27	100.28	154.87	63.3	96.91	134.71
	적재통행 시간율	100	53.14	64.66	100	55.01	64.28	100	54.87	61.81
	적재효율	75.11	40.17	40.95	77.92	38.28	37.54	73	38.77	40.63
3-8톤	총통행수	1	2.12	3.57	1	2.53	3.44	1	2.57	3.23
	총 통행시간	257.05	284.98	277.32	102.8	118.39	167.35	80.79	134.37	125.44
	적재통행 시간율	100	52.89	60.88	100	54.11	55.64	100	54.15	52.22
	적재효율	84.83	45.21	45.29	85.59	42.55	38.22	85.99	41.65	40.94
8톤이상	총통행수	1	2.21	3.22	1	2.74	3.92	1	2.67	3.35
	총 통행시간	342.04	330.62	357.09	64.29	128.63	202.34	37.5	139.91	114.11
	적재통행 시간율	100	53.24	58.62	100	53.3	59.23	100	54.33	57.56
	적재효율	87.94	43.53	46.66	84.19	45.51	45.78	73.45	43.16	29.6

## 2. 통행행태 분석 결론

- 본 장에서는 화물자동차의 운행특성이 공간적으로 업종별로 톤급별로 어떻게 다른지 통행사슬 관점에서 살펴보았음
- 분석결과 화물자동차의 운행효율성은 공간적으로 통행사슬별로 상당히 다르게 운행되고 있음을 발견하였음
- 화물자동차의 통행사슬행태 분석의 결과를 요약해 보면 다음과 같음
  - 화물차의 자가용 및 영업용 모두 통행을 단순화하면서 적재효율을 높이려는 경향이 있었고, 왕복통행과 복잡통행간 통행특성의 차이는 적었음
  - 공간적으로 화물차의 이용용도는 장거리에 영업용 대형화물차가 주로 이용되고, 중형 화물차는 도시내와 지역간 모두 운행되고 있으며, 소형화물차는 대도시권에서 주로 영업하는 것으로 나타나 대형화물차는 간선수송에 주로 이용되며, 소형화물차는 지선수송에 특화되어 있음을 알 수 있었음
  - 단순통행, 왕복통행 및 복잡통행을 적재통행시간을 관점에서 비교해보면 왕복통행의 통행시간이 단순 및 복잡통행의 시간보다 적은 것으로 나타났는데, 적재통행 후 회귀시 대부분 공차로 통행하기 때문에 발생한 것으로 보이며 이에 대한 효율성을 높이는 대책이 정책적으로 필요할 것으로 보임. 통행사슬 중 왕복통행이 전체 통행 중 지역간의 경우 60%, 도시내의 경우 74%, 광역권의 경우 67%를 차지하여 비중이 상당히 높아 이에 대한 고려의 중요성이 크다는 것을 알 수 있음

## 제6장 화주기업의 교통수단선택 특성분석

---

### 제1절 기존 연구의 고찰

### 제2절 화물자동차의 수단선택모형

## 제6장 화주기업의 교통수단선택 특성분석

- 2005년 물류현황조사에서 얻은 한달간 및 3일간 입·출하 물동량의 특성인 수송수단, 수송비용, 수송시간 등을 고려하여 화주기업이 교통수단을 선택하는 특성을 분석
- 화주기업의 운송활동의 선택행태 및 영향요인에 대한 분석
- 아래의 표에 제시되어 있는 것처럼 사업체의 규모가 커질 수록 영업용 화물자동차를 선택하는 경향이 있음
  - 따라서 화주기업에 따라 어떠한 요인에 따라 자가용·영업용 선택하고, 톤급 구분을 달리하여 화물차를 선택하는 지에 대한 연구가 필요함

### 제1절 기존 연구의 고찰

#### 1. 화물운송체계개선에 관한 연구(교통개발연구원, 1986)

- 화물 물동량의 소요시간과 비용에 대한 분포가 일정치 않기 때문에 Logit 모형을 이용하여 수단별 분담율을 산정
- 각 품목별 소요시간, 비용의 계수를 추정하는 단계에서 최우추정법(Maximum Likelihood method)을 이용

#### 2. SP자료를 이용한 화물수송수단 선택모형의 개발(하원익, 남기찬, 1996)

- SP 실험법을 이용하여 현존하지 않은 수송체계에 대한 화주들의 선호도 자료를 수집하여 컨테이너 내륙운송에 대한 장래 가상 수송체계의 수요특성 분석
- 컨테이너 수송 특성 및 조사의 용이성을 고려하여 수송시간, 수송비용 및 수송시간 신뢰성을 변수로 선정

### 3. 물류조사 및 물류종합계획수립 구상(서울특별시, 1998)

- 수단분담모형으로 화물의 수단선택연구에서 폭넓게 개발되고 적용되어 온 다항로짓모형을 적용
- 설명변수로는 출하건당 출하중량, 업체당 자가용 화물자동차 보유대수, 지역간 더미, 수송거리, 수송시간 등의 변수가 고려되었고, 선정된 로짓모형의 적합도를  $\rho^2$  (Likelihood Ratio Index)의 값으로 검토하여 최적변수조합을 선정

### 4. 화물운송의 시간가치 산정에 관한 연구(최창호, 1999)

- 시간가치를 산정하기 위한 운송수단선택모형은 자가용 화물차와 영업용 화물자동차를 선택대안으로 하는 이항로짓모형 이용
- 설명변수는 운송시간과 운송비용, 그리고 운송수단의 선택에 가장 큰 영향을 미치는 출하화물의 중량을 선정
- 품목별 시간가치 추정을 위하여 품목별 화물운송수단 선택모형을 추정하였음

### 5. 지역간 화물운송의 시간가치 추정(최창호, 1999)

- 우리나라 제조업체의 화주를 대상으로 지역간 화물운송의 시간가치를 추정
- 화주가 공로운송수단을 선정할 때 중요한 기준이 되는 인식요소를 추출하고, 그에 따라 화주들을 동질의 업종으로 분할한 후 다항로짓모형을 추정
- 모형의 추정을 위한 운송수단을 자가용 화물자동차와 영업용 화물자동차로 구분하고 이를 다시 3톤 이하, 3톤 초과~8톤 미만 및 8톤 이상으로 구분하였음
- 설명변수는 출하특성을 설명하는 5개의 변수와 화주의 인식요소를 설명하는 6개의 변수로 선정

### 6. 도로사업의 투자분석을 위한 화물운송시간가치 산정(최창호, 2002)

- 화물운송의 시간가치 산정을 위해서 자가용 화물자동차와 영업용 화물자동차를 운송수단으로 하는 이항로짓모형 추정
- 독립변수는 출하중량과 화물가격 및 화물자동차의 운송시간과 운송비용

## 제2절 화물자동차의 수단선택모형

### 1. 분석방법론

- 비집계모형 중 가장 일반적으로 적용되는 확률선택모형인 로짓모형을 이용하여 추정
  - 운송수단이 화물자동차로 국한되기 때문에 다항로짓 모형 대신에 이항로짓모형을 사용
- 개별화물차의 통행단위로 분석하지 않고, shipment 즉 하루 단위의 화물차의 운송활동을 중심으로 분석
  - 추후 통행(trip)단위로 자가용과 영업용의 톤급에 따른 수단선택 모형추정이 필요함
- 다양한 모형 Spec을 고려하여 추정
- 도시내 모형과 지역간 통행모형을 분리하여 추정함
- 33개 화물품목을 7개 대분류 화물품목으로 전환하여 품목별 분담모형을 적용하여 화물자동차 톤급별 분담을 추정함
  - 7개 대분류 화물품목은 아래 표와 같이 분류함.

<표 6-1> 7개 대분류 화물품목

7개 대분류	33개 품목		7개 대분류	33개 품목	
1. 농림수축	1	농산물	4. 화학공업	18	코크스, 석유 정제품 및 핵연료 제품
	2	임산물		19	화합물 및 화학제품
	3	수산물		20	고무 및 플라스틱 제품
	4	축산물		21	비금속 광물제품
2. 광산업	5	석탄광물	3. 금속기계	22	제1차 금속 산업제품
	6	석회석 광물		23	조립 금속 제품
	7	원유 및 천연가스		24	달리 분류되지 않는 기계장비
	8	금속광물		25	사무, 계산 및 회계용 기계
	9	비금속 광물		26	달리 분류되지 않는 전기기계 및 전기 변환장치
5. 경공업	10	음식료품		27	영상, 음향 및 통신장비
	11	담배제품		28	의료, 정밀, 광학기기 및 시계
	12	섬유제품		29	자동차 및 트레일러
	13	의복 및 모피제품		30	기타 운송장비
	14	가죽, 가방, 마구류 및 신발		31	가구 및 기타
6. 잡공업	15	목재 및 나무제품	7. 기타	32	재생재료 가공품
	16	펄프 종이 및 종이제품		33	기타
	17	출판, 인쇄 및 기록매체 복제품			

## 2. 분석자료

- 사용한 자료는 3일간 사업체 물류현황조사의 입출하특성이 조사된 자료
- 통행시간을 산정하기 위해서는 한국교통연구원 국가교통DB센터에서 구축한 네트워크를 사용
- 사회경제적 변수인 인구, 고용자수는 통계청 자료를 이용
- 경제적 접근도는 각 존별 경제적 접근도를 도출 사용

## 3. 모형설정

- 확률수단선택모형의 결정적 효용함수는 다음과 같음
- $V_{in} = f(Constant, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8)$
- 대안특성상수와 통행시간, 인구 고용자수, 화물무게, 사업체가 서울에 위치하는가 여부, 택배화물여부, 화물가격, 경제적 접근도의 9가지 변수가 적용되어짐
- 입하와 출하에 따라 수단선택 특성이 상이하다는 판단하에 입하모형과 출하모형을 달리 모형설정
- 이항로짓모형을 추정함에 있어 입출하에 대하여 수단특성상수는 크게 자가용과 영업용 및 자가용과 영업용의 톤급에 따른 선택대안으로 구성하였음

## 4. 분석결과

- 모형 검정 및 적합도를 살펴본 결과 입하모형과 출하모형 모두 전반적인 설명력을 판단하는데 기준이 되는  $x^2$  통계량과 log-likelihood 그리고 Restricted log likelihood, 개별 변수의 설명력을 판단하는 기준이 되는 t-값은 통계적으로 유의한 것으로 나타남

### 1) 대분류 품목 1 분석결과

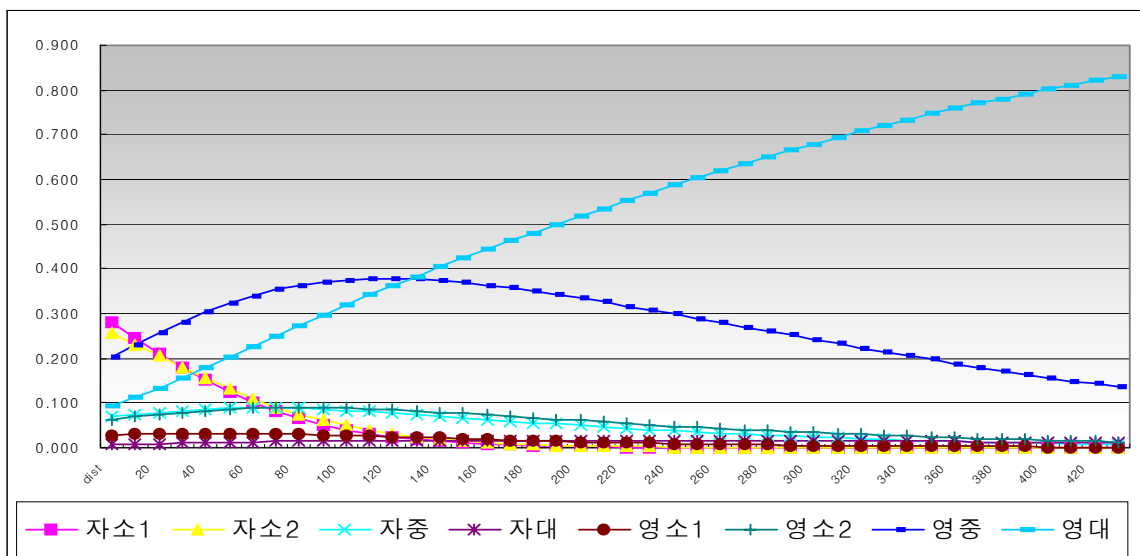
- 대분류 품목 1은 농산물, 임산물, 수산물, 축산물 품목으로 구성됨
  - 거리변수에 대한 계수값이 전반적으로 자가용에 비해 영업용이 더 크며 적재능력이 더 큰 것으로 미루어 영업용 및 적재능력이 클수록 장거리에 비교우위에 있는 것으로 나타남

- 인구변수의 경우 파라메타값이 적재능력이 작을수록 즉 소형화물차가 더 큰 것으로 나타나 소형화물차는 주로 단거리의 인구밀집지역에서 운행이 많이 이루어지는 것으로 판단되어짐

&lt;표 6-2&gt; 대분류 품목 1 분석결과

자가용		Coefficient	T값	영업용		Coefficient	T값
1-3톤	상수	-1.50421	-3.65334	1톤 이하	상수	-3.72146	-4.1943
	거리	0.00396047	0.597985		거리	0.0182289	2.6981
	opop	2.60474E-06	1.92052		opop	4.3427E-06	1.68959
	dpop	2.26578E-06	1.80747		dpop	3.5426E-07	0.139776
3-8톤	상수	-1.67033	-3.50526	1-3톤	상수	-3.61034	-5.30767
	거리	0.0240006	4.53033		거리	0.0184781	3.31586
	opop	-3.76522E-06	-1.98342		opop	1.7921E-06	1.03999
	dpop	2.3111E-06	1.73357		dpop	4.6128E-06	2.79843
8톤 이상	상수	-6.29539	-3.73104	3-8톤	상수	-1.17655	-3.12516
	거리	0.0251948	3.73929		거리	0.023834	4.59497
	opop	8.13905E-06	2.00167		opop	-1.363E-06	-1.02191
	dpop	1.20462E-07	0.0311332		dpop	2.9724E-06	2.68816
				8톤 이상	상수	-0.984791	-2.55218
					거리	0.0284282	5.46083
					opop	5.5774E-07	0.362154
					dpop	-1.709E-06	-1.33315

- 대분류 품목 1은 영업용 대형화물자동차는 장거리에서 영업용 중형화물차 중장거리에서 특히 선호하는 것으로 나타남
- 단거리에서는 여러 수단이 경합하는 것으로 나타남



&lt;그림 6-1&gt; 화물자동차 톤급별 분담추정(대분류 품목 1)

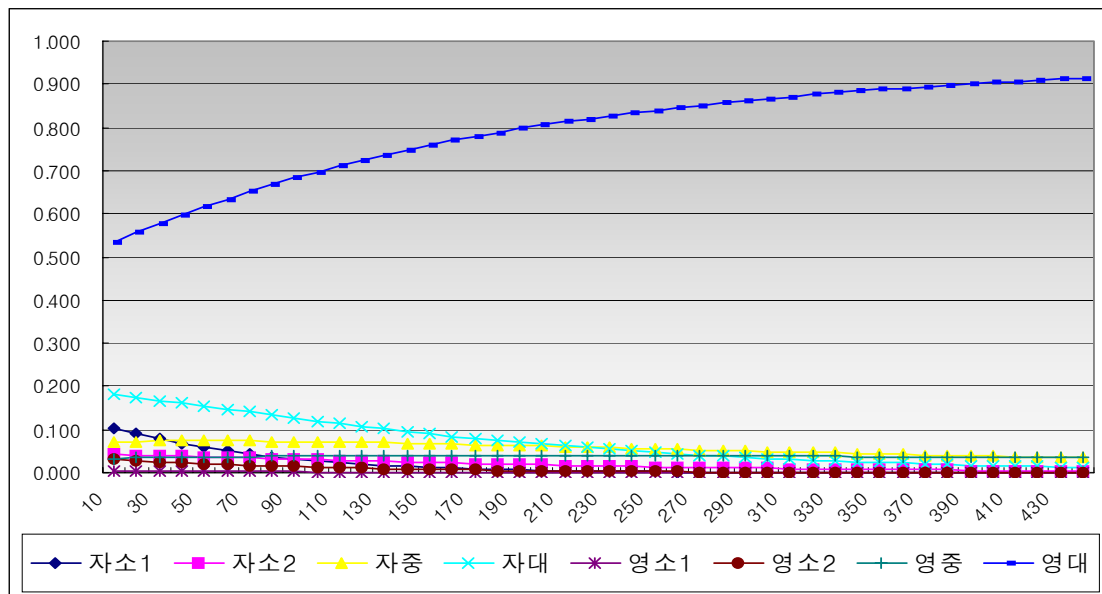


## 2) 대분류 품목 2 분석결과

- 대분류 품목 2는 석탄광물, 석회석광물, 금속광물, 비금속광물 품목으로 구성됨
- 대분류 품목 2는 소형화물차의 거리파라메타가 타 품목 분류와 달리 작은 것으로 나타나 소형화물차에 대한 선호도는 낮은 것으로 나타남
- 대분류 품목 2는 영업용 대형화물자동차를 거리대에 상관없이 전반적으로 선호하는 것으로 나타남
- 단거리에서는 여러 수단이 경합하나 자가용 대형화물차와 영업용 대형화물차의 분담율이 높은 것으로 나타남

&lt;표 6-3&gt; 대분류 품목 2 분석결과

자가용		Coefficient	T값	영업용		Coefficient	T값
1-3톤	상수	-0.86681149	-1.417	1톤 이하	상수	-4.563238009	-2.388
	거리	0.01084491523	1.512		거리	0.002922955388	0.142
	opop	1.822992517E-06	0.616		opop	6.003813645E-06	0.814
	dpop	-2.260538192E-06	-0.810		dpop	6.808834426E-07	0.091
3-8톤	상수	-0.6534925879	-1.268	1-3톤	상수	-2.330421882	-2.888
	거리	0.01470160521	2.385		거리	0.005295863876	0.583
	opop	3.340669811E-07	0.142		opop	3.097997883E-06	0.948
	dpop	4.611448265E-07	0.217		dpop	1.662513066E-06	0.530
8톤 이상	상수	-0.3273612458	-0.731	3-8톤	상수	-1.611027882	-2.552
	거리	0.009152316121	1.504		거리	0.01886710657	3.019
	opop	4.239019436E-06	2.020		opop	4.220686568E-06	1.614
	dpop	-2.786491998E-07	-0.144		dpop	-3.080721829E-06	-1.224
				8톤 이상	상수	1.698723898	4.504
					거리	0.01780700521	3.078
					opop	7.067962203E-07	0.370
					dpop	-1.756461103E-06	-1.020



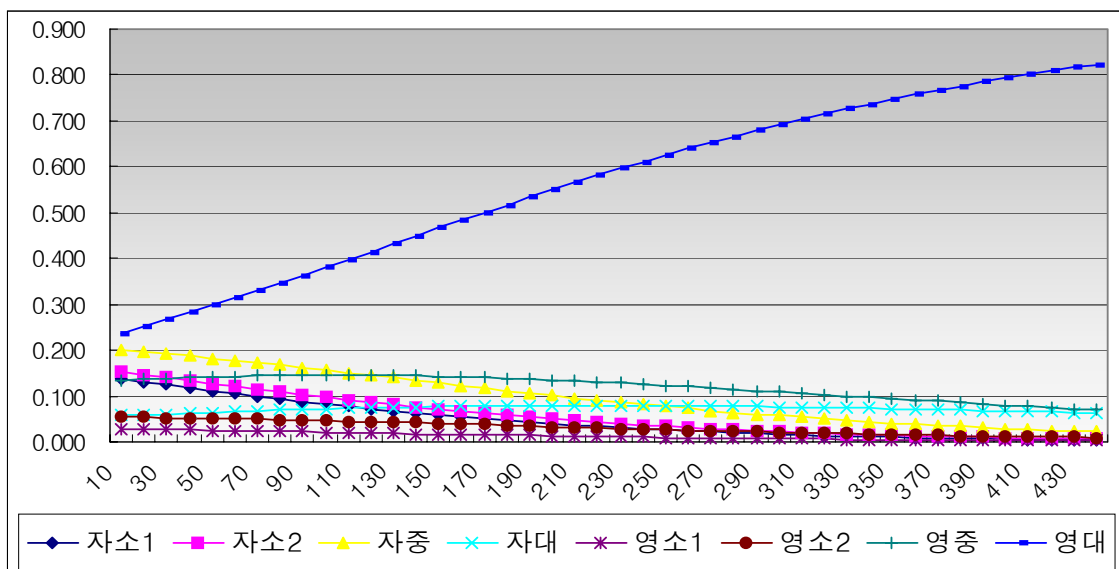
&lt;그림 6-2&gt; 화물자동차 톤급별 분담추정(대분류 품목 2)

## 3) 대분류 품목 3 분석결과

- 대분류 품목 3은 제1차 금속산업제품, 조립금속제품, 달리분류되지 않은 기계, 사무 계산 회계용 기계, 달리분류되지 않은 전기기계, 영상 음향 및 통신장비, 의료 정밀 광학기기, 자동차 및 트레일러, 기타 운송장비 품목으로 구성됨
  - 중대형 화물차는 거리대가 높을수록 더 큰 비교우위에 있는 것으로 판단되어짐
  - 대분류 품목 3은 영업용 대형화물자동차의 파라메타 값이 가장 크게 나타나는 것으로 미루어 전반적으로 선호도가 가장 높은 것으로 나타남
  - 단거리에서는 여러 수단의 경합이 높은 것으로 나타남

&lt;표 6-4&gt; 대분류 품목 3 분석결과

자가용		Coefficient	T값	영업용		Coefficient	T값
1-3톤	상수	-0.1519593612	-0.807	1톤 이하	상수	-2.120105607	-6.210
	거리	0.0006863265838	0.753		거리	0.002080260904	1.488
	opop	-1.893527634E-08	-0.039		opop	2.220086615E-06	2.688
	dpop	8.106849858E-07	1.704		dpop	-7.575893234E-07	-0.961
3-8톤	상수	0.9065237056	5.437	1-3톤	상수	-0.9486411090	-3.935
	거리	0.003877998973	4.881		거리	0.003799628140	3.762
	opop	-1.565232132E-06	-3.564		opop	-1.683991426E-07	-0.277
	dpop	-4.321505304E-07	-0.992		dpop	1.169036503E-07	0.195
8톤 이상	상수	-1.218810784	-5.207	3-8톤	상수	0.07266338209	0.412
	거리	0.007179188171	8.313		거리	0.008165135931	10.735
	opop	3.678310732E-06	6.694		opop	-1.145505099E-06	-2.572
	dpop	-3.430479802E-06	-6.390		dpop	3.720658755E-07	0.845
				8톤 이상	상수	1.121123071	7.202
					거리	0.01072590559	14.825
					opop	-5.644364873E-07	-1.411
					dpop	-1.745140991E-06	-4.394



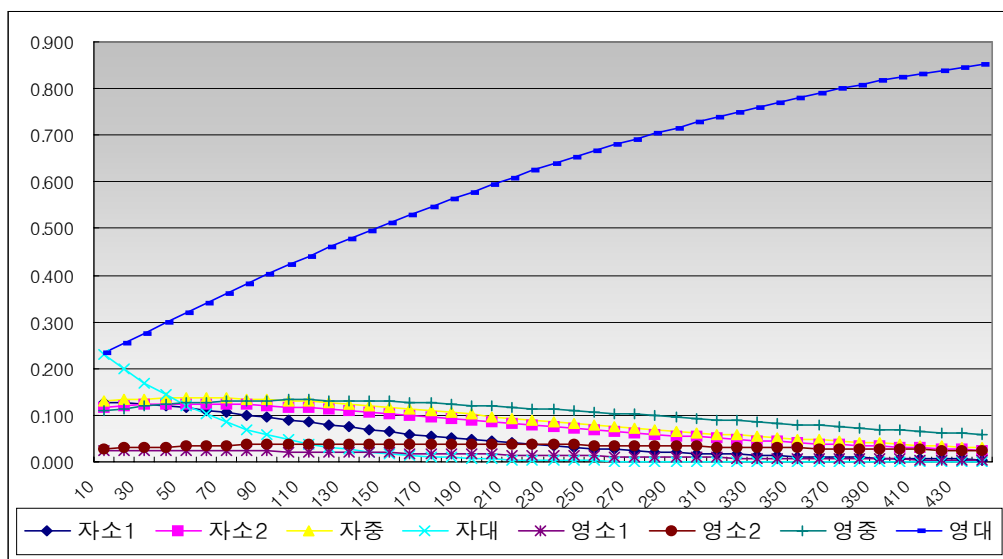
&lt;그림 6-3&gt; 화물자동차 톤급별 분담추정(대분류 품목 3)

## 4) 대분류 품목 4 분석결과

- 대분류 품목 4은 코크스 석유정제품, 화합물 및 화학제품, 고무 및 플라스틱제품, 비금속광물제품 품목으로 구성됨
- 인구변수의 경우 파라메타값이 영업용 소형화물차의 경우 양(+의 부호로 나타나므로 인구밀집지역에서 운행이 많이 이루어지는 것으로 판단되어짐
- 대분류 품목 4 화학공업품의 경우도 영업용 대형화물자동차의 파라미터 값이 가장 크게 나타나는 것으로 미루어 전반적으로 선호도가 가장 높은 것으로 나타남
- 반면 자가용 대형화물자동차는 거리대가 높아질수록 타 대분류 품목과 비교하여 자가용 중형화물자동차와 소형화물자동차에 비하여 선호도가 낮은 것으로 나타남

&lt;표 6-5&gt; 대분류 품목 4 분석결과

자가용		Coefficient	T값	영업용		Coefficient	T값
1-3톤	상수	-0.6229512069	-2.336	1톤 이하	상수	-3.770656734	-6.595
	거리	0.003306546030	2.394		거리	0.004378764246	2.051
	opop	-8.097872634E-07	-1.219		opop	4.792596203E-06	4.023
	dpop	2.471837248E-06	3.470		dpop	1.197483928E-06	0.959
3-8톤	상수	-0.5040167630	-1.981	1-3톤	상수	-3.090431099	-6.853
	거리	0.005996962381	4.663		거리	0.006989807796	4.271
	opop	1.983301175E-06	3.103		opop	2.944897606E-06	3.083
	dpop	-6.521709810E-07	-0.941		dpop	1.918265920E-06	1.850
8톤 이상	상수	2.450250635	10.621	3-8톤	상수	0.1519031078	0.618
	거리	-0.01348529998	-6.062		거리	0.009255337667	7.413
	opop	-3.084500731E-06	-3.864		opop	-1.783994807E-06	-2.674
	dpop	-4.646184059E-06	-5.636		dpop	-4.487422321E-07	-0.657
				8톤 이상	상수	1.283101281	6.100
					거리	0.009906934034	8.446
					opop	-1.553712020E-06	-2.722
					dpop	-1.380616365E-06	-2.300



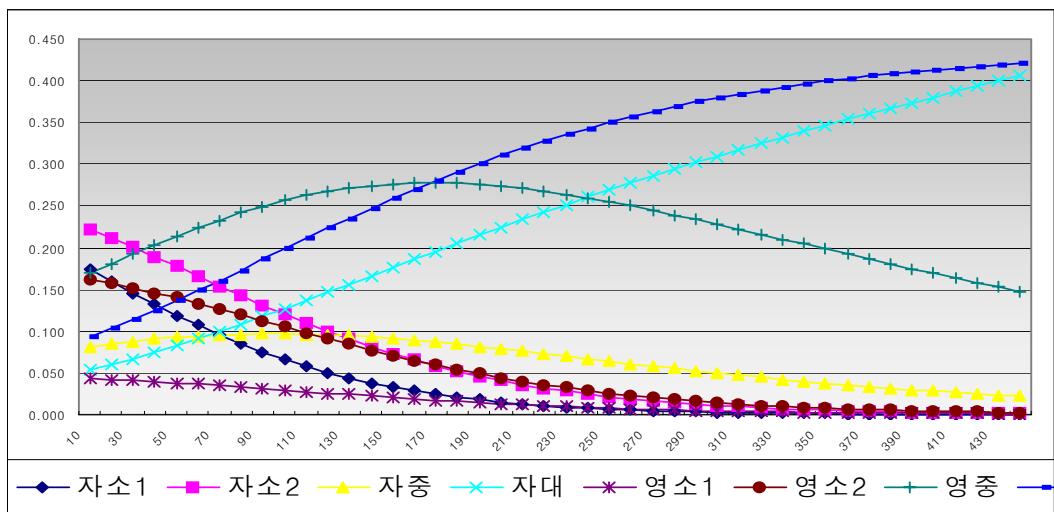
&lt;그림 6-4&gt; 화물자동차 톤급별 분담추정(대분류 품목 4)

## 5) 대분류 품목 5 분석결과

- 대분류 품목 5은 음식료품, 담배제품, 섬유제품, 의복 및 모피제품, 가죽 가방 마구류 품목으로 구성됨
- 대분류 품목 5 경공업품의 경우 타 대분류 품목과 달리 단거리에서 수단 선택의 경합이 가장 높은 것으로 나타남
- 중장거리로 갈수록 영업용 중대형 및 자가용 대형화물자동차의 선호도가 점차 높아지며 자가용 대형화물차와 영업용 대형화물차의 경합이 이루어지는 것이 두드러진 특징임
- 타 대분류 품목과 달리 중거리까지는 업종별 및 적재능력별로 다양하게 이용하는 것으로 나타남
- 단거리에서는 소형 자가용화물차의 이용빈도가 높은 것으로 나타남

&lt;표 6-6&gt; 대분류 품목 5 분석결과

자가용		Coefficient	T값	영업용		Coefficient	T값
1-3톤	상수	0.1054681506	0.442	1톤 이하	상수	-1.891928797	-4.701
	거리	0.003849165733	1.797		거리	0.006665786004	2.337
	opop	-6.819194708E-07	-1.025		opop	2.000096216E-06	1.932
	dpop	9.667856182E-07	1.514		dpop	-5.588586009E-07	-0.541
3-8톤	상수	-0.1026027192	-0.364	1-3톤	상수	-1.559117779	-5.640
	거리	0.01262836000	6.232		거리	0.006965521778	3.257
	opop	-2.523368168E-06	-3.094		opop	2.438742210E-06	3.510
	dpop	-5.871761062E-07	-0.760		dpop	2.009299778E-06	2.974
8톤 이상	상수	-5.253710069	-12.782	3-8톤	상수	0.06065794333	0.256
	거리	0.01993369443	10.198		거리	0.01651311999	8.772
	opop	1.047354806E-05	11.855		opop	-1.802991209E-06	-2.775
	dpop	-1.870806736E-07	-0.245		dpop	5.367289315E-07	0.862
				8톤 이상	상수	-0.6511215466	-2.527
					거리	0.01883953064	9.938
					opop	-2.929316423E-07	-0.430
					dpop	-2.412467996E-07	-0.362



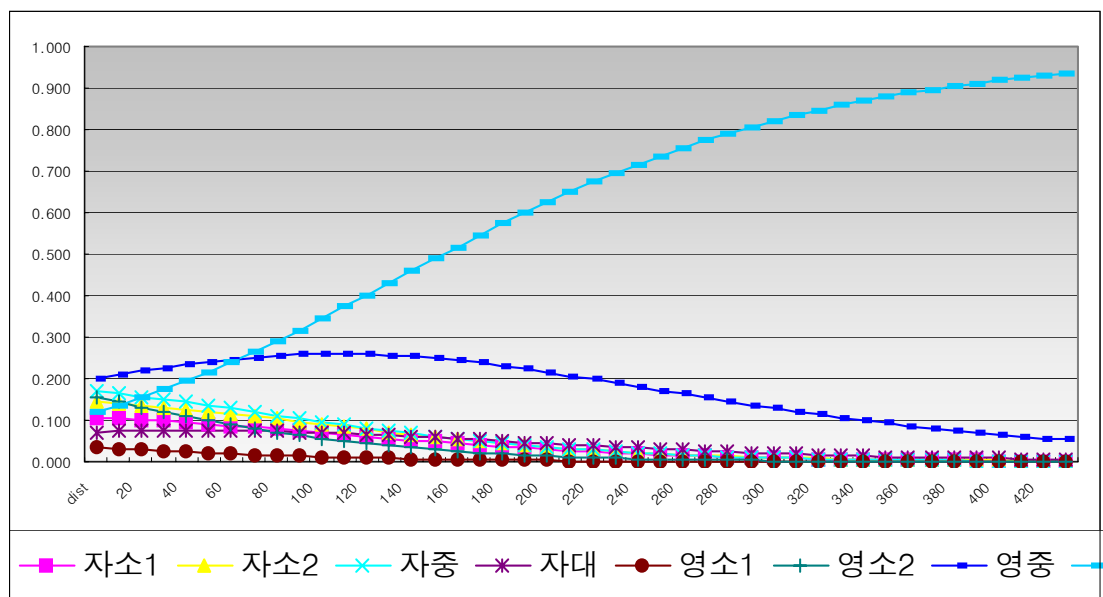
&lt;그림 6-5&gt; 화물자동차 톤급별 분담추정(대분류 품목 5)

## 6) 대분류 품목 6 분석결과

- 대분류 품목 6은 목재 및 나무제품, 펄프 종이 및 종이제품, 출판 인쇄 및 기록매체 품목으로 구성됨
- 대분류 품목 6 잠공업품의 경우 거리대가 늘어날수록 영업용 대형화물자동차의 선호도가 점차 높아지는 것으로 나타남
- 단거리 및 중거리대에는 영업용 중형화물자동차의 수단선택 비중이 높은 것으로 나타남
- 단거리에서는 중대형의 화물자동차의 선호도가 소형 화물자동차에 비해 다소 높은 것으로 나타남

&lt;표 6-7&gt; 대분류 품목 6 분석결과

자가용		Coefficient	T값	영업용		Coefficient	T값
1-3톤	상수	0.258444472	0.619	1톤 이하	상수	-1.064746480	-1.580
	거리	-0.0003953380610	-0.150		거리	-0.005890777334	-1.059
	opop	7.260368180E-07	0.673		opop	1.554732232E-06	0.856
	dpop	-5.108779811E-07	-0.489		dpop	-1.631507315E-06	-0.918
3-8톤	상수	0.5134085569	1.271	1-3톤	상수	-0.3612073196	-0.826
	거리	-0.0005506952703	-0.214		거리	-0.004512427603	-1.469
	opop	1.272509721E-06	1.207		opop	9.081852909E-07	0.831
	dpop	-1.443272891E-06	-1.413		dpop	1.564816014E-06	1.452
8톤 이상	상수	-0.02070650730	-0.044	3-8톤	상수	1.337802805	3.620
	거리	0.003316814311	1.237		거리	0.008261434859	3.867
	opop	7.438704411E-07	0.602		opop	-1.535400040E-06	-1.575
	dpop	-2.083484223E-06	-1.747		dpop	-1.670068888E-06	-1.800
				8톤 이상	상수	-0.2075357699	-0.533
					거리	0.01345868551	6.361
					opop	3.092672033E-07	0.319
					dpop	7.000161497E-07	0.750



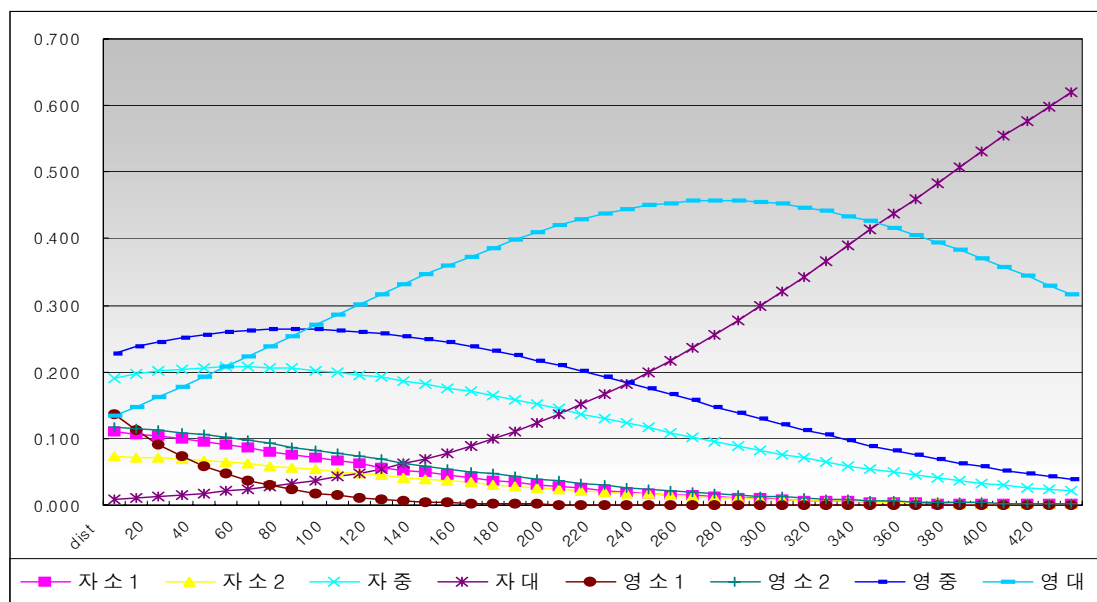
&lt;그림 6-6&gt; 화물자동차 톤급별 분담추정(대분류 품목 6)

## 7) 대분류 품목 7 분석결과

- 대분류 품목 7은 가구 및 기타, 재생재료 가공품, 기타 품목으로 구성됨
  - 대분류 품목 7 기타 품목의 경우 여러 기타 품목이 혼재되어 있어 타 대분류 품목과 다른 경향을 보이고 있음
  - 장거리대에서는 중대형 화물자동차의 선호도가 높은 것으로 나타나나 타 대분류 품목과 달리 영업용 중대형 화물자동차의 수단선택 비중이 높은 것으로 나타남
  - 자가용 대형화물차의 경우는 거리대가 높아질수록 선호도가 비례하는 경향을 보이고 있음
  - 단거리대에서는 여러 수단이 경합하는 경향이 높게 나타남

&lt;표 6-8&gt; 대분류 품목 7 분석결과

자가용		Coefficient	T값	영업용		Coefficient	T값
1-3톤	상수	-1.174077939	-1.851	1톤 이하	상수	0.5323237557	1.023
	거리	0.002524231762	0.588		거리	-0.01740843887	-2.425
	opop	1.881516230E-06	1.189		opop	9.073191626E-07	0.619
	dpop	4.303893363	0.259		dpop	-1.322453644E-06	-0.870
3-8톤	상수	1.153720158	2.455	1-3톤	상수	-2.925336914	-4.555
	거리	0.005988320247	1.861		거리	0.005428336583	1.446
	opop	-1.505190289E-07	-0.121		opop	4.727427749E-06	3.218
	dpop	-2.093039911E-06	-1.626		dpop	3.340368689E-06	2.133
8톤 이상	상수	-2.363411813	-2.903	3-8톤	상수	0.2418503090	0.514
	거리	0.01971816876	5.928		거리	0.008304571717	2.640
	opop	-3.360685571E-06	-1.692		opop	-6.520419402E-07	-0.549
	dpop	1.483252222E-06	0.783		dpop	1.743221486E-06	1.397
				8톤 이상	상수	-0.2815387194	-0.564
					거리	0.01217913217	3.891
					opop	4.534755606E-07	0.367
					dpop	7.733976541E-07	0.596



&lt;그림 6-7&gt; 화물자동차 톤급별 분담추정(대분류 품목 7)

## 제7장 결론 및 향후 연구과제

---

### 제1절 결론

### 제2절 향후 연구과제

## 제7장 결론 및 향후 연구과제

### 제1절 결론

- 본 연구는 크게 다섯 주제에 대한 상세분석을 수행하였음
  - 물류 원단위 분석
  - 화주기업의 입지/재입지 분석
  - 화물의 통행분포 특성분석
  - 화물자동차의 통행행태 분석
  - 화주기업의 교통수단선택 특성분석

#### 1. 물류 원단위 상세분석 결과

- 2005년 조사된 화물 원단위(가격/톤)의 불합리성을 개선하기 위해 추가 및 보완조사를 수행
- 관세청 수출입화물가격, 미국의 CFS 가격 그리고 2001년 KTDB의 원단위 값과 비교

#### 2. 화주기업의 입지/재입지 분석

- 사업체의 주소지, 입하지의 주소지 그리고 출하지의 주소지로부터 입지특성을 분석
- 향후 정부의 입지정책에 따른 기업의 의향을 파악

#### 3. 화물의 통행분포 특성분석

- 화물 품목별로 통행분포 특성을 파악함으로써 화물 O/D의 전수화에 활용

#### 4. 화물자동차의 통행행태 분석

- 자가용/영업용 업종별 화물자동차의 이용이 다름



- 톤급별 이용이 공간적으로 다르다는 점을 파악하고 화물 O/D의 신뢰도를 높이기 위해 활용함

## 5. 화주기업의 교통수단선택 특성분석

- 업종별 톤급별로 시간과 공간에 따라 분담되는 비율이 다르므로 이를 계량화하여 신뢰도 있는 O/D를 생성하기 위해 활용됨

## 제2절 향후 연구과제

- 사업체의 주변환경(임대조건, 토지가격 등), 입출하지와의 계약관계 등을 파악하여 정부의 입지 정책에 활용 기대
- 입하품목의 화물가격 및 물동량, 출하품목의 화물가격 및 물동량 등의 자료를 이용하여 화주기업의 생산 효율성을 분석
- 화물자동차의 시간대별 특성, 차량가동율등을 통행 정책분석 등은 추후에 분석되어야 할 사항들로 파악됨