

2008년 「국가교통수요조사 및 DB구축사업」

전국 지역간
화물 O/D 보완갱신

13

제 출 문

국토해양부장관 귀하

본 보고서를 국가정보화사업 중 「2008년도 국가교통수요조사 및 DB구축사업」의 최종보고서로 제출합니다.

2009년 4월

한국교통연구원

원장 황 기 연

본 『2008년도 국가교통수요조사 및 DB구축사업』은 다음
연구진에 의해 수행되었습니다.

참 여 연 구 진

<한국교통연구원>	
◦연구책임자	: 황상규 선임연구위원('08.04 ~ '08.10), 추상호 연구위원('08.10 ~ '09.04)
◦연 구 진	: 김수철 선임연구위원 : 김찬성 연구위원 : 정경옥, 최정민, 조종석, 김주영, 박상준, 박민철, 황순연, 정성봉, 이장호, 조한선, 정경훈 책임연구위원 : 이창렬, 최애심, 신영권, 박용일, 엄우학, 오연선, 박정하, 성홍모, 이태신, 김동호, 권세나, 남혜경, 문대식, 신승진, 최영윤, 김진우, 지민경, 강민구, 장유진, 허 현, 강국수 연구원 : 손희진 연구조원

『2008년도 국가교통수요조사 및 DB구축사업』

보고서 구성 및 담당연구진

번호	과제명	연구진
제 1권	요약보고서	최정민, 박용일, 신영권
제 2권	전국 지역간 여객 O/D 보완조사	조종석, 이태신
제 3권	전국 지역간 화물 O/D 보완조사	박민철, 성홍모
제 4권	도로통행비용함수 구축관련 조사연구	김주영, 강민구
제 5권	주요품목별 유통경로조사 및 물류창고조사	김찬성, 최영윤, 신승진
제 6권	교통통계 및 문헌조사	정경옥, 오연선, 박정하
제 7권	수송실적 및 수송분담률 자료 조사분석 연구	정경옥, 오연선, 박정하
제 8권	교통부문 온실가스 배출량 조사	박상준, 문대식
제 9권	교통혼잡비용 등 내외부 교통비용 조사	박상준, 문대식
제10권	교통시설물조사 및 교통주제도 구축	최정민, 최애심, 엄우학
제11권	연안화물 O/D조사	김수엽, 이호춘
제12권	전국 지역간 여객 O/D 보완갱신	김찬성, 김동호
제13권	전국 지역간 화물 O/D 보완갱신	박민철, 신승진
제14권	교통분석용 네트워크 구축	조종석, 김진우
제15권	특별교통관리대책 관련자료 조사	김주영, 황순연, 남혜경
제16권	교통조사 분석·가공·DB구축 유통지침관련 연구	김주영, 허 현
제17권	교통정보자료의 국가교통DB활용방안 연구	황순연, 남혜경
제18권	국가교통투자모형 개발연구	정성봉
제19권	화물공급사슬망 성과특성 분석연구	김찬성, 최영윤
제20권	O/D 및 네트워크 정확도 및 활용도 제고방안 연구	김찬성, 성홍모, 김동호
제21권	해상화물 장래 O/D 전망	김수엽, 이호춘
제22권	DB시스템 구축 및 운영	최정민, 이창렬

『2008년도 국가교통수요조사 및 DB구축사업』

과제별 위탁용역 및 자문용역 사업자

<위탁용역 사업자>

- 전국 지역간 여객 O/D 보완조사
 - (주)동해종합기술공사, (주)한국교통량데이터베이스
- 전국 지역간 화물 O/D 보완조사
 - (주)리서치인터네셔널
- 교통주제도 및 DB시스템 구축 방안
 - 위아(주), (주)유성
- 연안화물 O/D 조사, 해상화물 장래 O/D 예측 및 해운 O/D 보완갱신
 - 한국해양수산개발원
- 온실가스 배출량 및 에너지소비량 산정을 위한 조사
 - 서울대학교 산학협력단
- 교통혼잡비용 등 내외부 교통비용조사
 - 전남대학교(항만부문), 한국항공정책연구소(공항부문)
- 도로통행비용합수 구축관련 조사연구
 - (주)보람이엔씨, (주)아이로드테크
 - 전남대학교 김상구 교수(도로용량 및 일전환계수 산정 연구)
 - 전남대학교 임용택 교수(철도통행비용 합수 기초연구)
- 주요 품목별 화물 유통경로조사 및 물류창고조사
 - (주)GRI 리서치
- 교통정보자료의 2차 가공 표준화 DB구축
 - 한양대학교 산학협력단
- 특별연휴기간 통행특성 설문조사
 - (주)리서치랩
- 국가교통투자모형 개발연구(도로비용 산정부문)
 - (주)CMer

<자문용역 사업자>

- 여객 및 화물 O/D 신뢰도 검증에 관한 연구
 - 아주대학교 산학협력단
- 화물공급사슬망 성과특성 분석 연구
 - 서울시립대학교 박동주 교수

< 부문별 보고서 구성 >

- 제 1권 요약보고서
- 제 2권 전국 지역간 여객 O/D 보완조사
- 제 3권 전국 지역간 화물 O/D 보완조사
- 제 4권 도로통행비용함수 구축관련 조사연구
- 제 5권 주요품목별 유통경로조사 및 물류창고조사
- 제 6권 교통통계 및 문헌조사
- 제 7권 수송실적 및 수송분담률 자료 조사분석 연구
- 제 8권 교통부문 온실가스 배출량 조사
- 제 9권 교통혼잡비용 등 내외부 교통비용 조사
- 제10권 교통시설물 조사 및 교통주제도 구축
- 제11권 연안화물 O/D조사
- 제12권 전국 지역간 여객 O/D 보완갱신
- 제13권 전국 지역간 화물 O/D 보완갱신
- 제14권 교통분석용 네트워크 구축
- 제15권 특별교통관리대책 관련자료 조사
- 제16권 교통조사 분석·가공·DB구축 유통지침관련 연구
- 제17권 교통정보자료의 국가교통DB활용방안 연구
- 제18권 국가교통투자모형 개발연구
- 제19권 화물공급사슬망 성과특성 분석연구
- 제20권 O/D 및 네트워크 정확도 및 활용도 제고방안 연구
- 제21권 해상화물 장래 O/D 전망
- 제22권 DB시스템 구축 및 운영

목 차

요 약

제1장 과업의 개요	1
제1절 과업의 배경 및 목적 / 3	
제2절 과업의 범위 / 4	
제3절 과업의 기대효과 / 4	
제2장 화물수송 수요추정 방법론 고찰	5
제1절 화물수송 수요추정 방법론 / 7	
제2절 선행연구의 시사점 / 22	
제3장 화물 O/D 추정	25
제1절 추정기준 및 추정방법 / 27	
제2절 화물물동량 O/D 추정 / 58	
제3절 화물물동량 분담율 / 78	
제4절 화물자동차 O/D 추정 / 84	
제4장 화물수송수요 예측	89
제1절 화물물동량 예측 / 91	
제2절 화물자동차 통행량 예측 / 104	
제5장 결론 및 향후 연구과제	117
제1절 결론 / 119	
제2절 향후 연구과제 / 121	

표 목 차

<표 2- 1> 화물수요예측 모형	8
<표 2- 2> 통행분포모형의 특성	10
<표 2- 3> 일본의 산업별 모집단 추계방법	16
<표 2- 4> 화물수요예측모형의 국내 적용 사례	22
<표 3- 1> 전국 화물 통행량 분석을 위한 존 구분 내역	28
<표 3- 2> 개정 전/후의 산업분류 비교	30
<표 3- 3> 산업업종구분(제9차 한국표준산업분류)	31
<표 3- 4> 화물품목 대비표(2006년 대비)	33
<표 3- 5> 화물품목 구분	34
<표 3- 6> 화물자동차 차종 구분	37
<표 3- 7> 자료조사 항목 및 조사 가능 여부 분석	40
<표 3- 8> 업종별 종사자 1인당 월간 출하량	44
<표 3- 9> 업종별 발생량 산출시 요구자료	45
<표 3-10> MRIO 구조의 예시(2지역, 3산업, 경쟁이입형)	48
<표 3-11> MRIO 품목과 KTDB 품목 매칭	49
<표 3-12> 파라미터()값	54
<표 3-13> 톤급별 적재적량 및 적재효율	65
<표 3-14> 전국 16개 시도별 전품목 화물 발생량 및 도착량	85
<표 3-15> 7개 대분류 품목별 전국 도로화물 발생량	96
<표 3-16> 대분류 품목 1(농수임산품)(2007년)	96
<표 3-17> 대분류 품목 2(광산품)(2007년)	98
<표 3-18> 대분류 품목 3(금속기계공업품)(2007년)	98
<표 3-19> 대분류 품목 4(화학공업품)(2007년)	98

<표 3-20> 대분류 품목 5(경공업품)(2007년)	5
<표 3-21> 대분류 품목 6(잡공업품)(2007년)	6
<표 3-22> 대분류 품목 7(기타 및 컨테이너)(2007년)	7
<표 3-23> 도로화물 전체 O/D(2007년)	8
<표 3-24> 철도화물 물동량 비교	9
<표 3-25> 철도 발생량 및 도착량(2007년)	17
<표 3-26> 철도화물 O/D(2007년)	2
<표 3-27> 항공화물 물동량 비교	3
<표 3-28> 항공 발생량 및 도착량(2007년)	4
<표 3-29> 항공화물 O/D(2007년)	5
<표 3-30> 연안화물 발생량 및 도착량(2007년)	67
<표 3-31> 연안화물 O/D(2007년)	7
<표 3-32> 2007년 수송수단별 국내화물 수송실적(톤기준)	87
<표 3-33> 2007년 수송수단별 국내화물 수송실적(톤-km 기준)	97
<표 3-34> 국내화물 분담율 추이	9
<표 3-35> 광역권별 분담율 추이	8
<표 3-36> 지방부별 분담율 추이	8
<표 3-37> 전체 화물자동차 통행량(2007년)	48
<표 3-38> 소형 화물자동차 통행량(2007년)	58
<표 3-39> 중형 화물자동차 통행량(2007년)	66
<표 3-40> 대형 화물자동차 통행량(2007년)	66
<표 3-41> 전체 화물자동차 O/D(2007년)	8
<표 3-42> 소형 화물자동차(2.5톤미만) O/D(2007년)	87
<표 3-43> 중형 화물자동차(2.5톤이상~8.5톤미만) O/D(2007년)	8
<표 3-44> 대형 화물자동차(8.5톤이상) O/D(2007년)	88
<표 4- 1> 농·임·수·축산물 전망	92

<표 4- 2> 제조업의 연평균 증가율 및 물동량 증가율	9
<표 4- 3> 품목별 물동량 예측결과	9
<표 4- 4> 컨테이너 물동량 예측결과	9
<표 4- 5> 연도별 대분류 품목별 도로화물 예측	9
<표 4- 6> 지역별 도로화물 수송수요 발생량 예측	8
<표 4- 7> 지역별 도로화물 수송수요 도착량 예측	8
<표 4- 8> 철도화물 연도별 품목 발생량 예측	9
<표 4- 9> 철도화물 기간별 연평균 증가율	9
<표 4-10> 지역별 철도화물 수송수요 발생량 예측	10
<표 4-11> 지역별 철도화물 수송수요 도착량 예측	10
<표 4-12> 항공화물 연도별 발생량 예측	11
<표 4-13> 항공화물 기간별 연평균 증가율	11
<표 4-14> 지역별 항공화물 수송수요 발생량 예측	11
<표 4-15> 지역별 항공화물 수송수요 도착량 예측	12
<표 4-16> 수단별 물동량 예측	12
<표 4-17> 기간별 연평균 증가율	13
<표 4-18> GRP 예측 방법	16
<표 4-19> GRP 예측 결과	17
<표 4-20> 소형화물차 권역별 모형추정결과	18
<표 4-21> 중형화물차 권역별 모형추정결과	19
<표 4-22> 대형화물차 권역별 모형추정결과	19
<표 4-23> 총화물차 권역별 모형추정결과	10
<표 4-24> 행정중심복합도시 장래 인구, 고용자수 예측	111
<표 4-25> 장래 총화물차 통행량	12
<표 4-26> 장래 소형화물차 통행량	12
<표 4-27> 장래 중형화물차 통행량	13

<표 4-28> 장래 대형화물차 통행량	13
<표 4-29> 화물자동차 전체 O/D(2011년)	14
<표 4-30> 화물자동차 전체 O/D(2016년)	14
<표 4-31> 화물자동차 전체 O/D(2021년)	15
<표 4-32> 화물자동차 전체 O/D(2026년)	15
<표 4-33> 화물자동차 전체 O/D(2031년)	16
<표 4-34> 화물자동차 전체 O/D(2036년)	16

그림목차

<그림 2- 1> 수도권 및 지방 5개 광역권 화물기종점 통행량 자료의 현행화 방법 ..	2
<그림 2- 2> 대구광역시 도시물류기본계획의 전수화 방법	4
<그림 2- 3> 위스콘신주의 트럭통행량 예측방법론	7
<그림 2- 4> 중력모형 정산을 위한 두 가지 방법(위스콘신주)	19
<그림 2- 5> 남캘리포니아 지역의 화물자료 수집과 이용의 개념적 구조	2
<그림 2- 6> 화물O/D 구축을 위한 3단계 모형	2
<그림 3- 1> 존 구분도	2
<그림 3- 2> 제9차 한국표준산업분류 개정 내용	9
<그림 3- 3> 단계별 조사자료 활용	9
<그림 3- 4> 화물수송수요 현행화 방법	4
<그림 3- 5> 전국 16개 시도별 화물 발생량 및 도착량	5
<그림 3- 6> 대분류 품목별 물동량	6
<그림 3- 7> 컨테이너 증감량 비교	0
<그림 3- 8> 비컨테이너 증감량 비교	0
<그림 3- 9> 컨테이너 증가율 비교	0
<그림 3-10> 비컨테이너 증가율 비교	0
<그림 3-11> 컨테이너 발생량 비교	0
<그림 3-12> 비컨테이너 발생량 비교	0
<그림 3-13> 컨테이너 도착량 비교	0
<그림 3-14> 비컨테이너 도착량 비교	0
<그림 3-15> 전국 16개 시도별 철도운송량	27
<그림 3-16> 항공화물 증감율 비교	3
<그림 3-17> 전국 16개 시도별 항공운송량	57

<그림 3-18> 전국 16개 시도별 연안운송량	77
<그림 3-19> 2007년 수송수단별 국내화물 수송실적(톤기준)	87
<그림 3-20> 국내화물 분담율 추이	88
<그림 3-21> 광역권별 도로수송분담율 추이	88
<그림 3-22> 지방부별 도로수송분담율 추이	88
<그림 3-23> 전체 화물자동차 발생량 및 도착량	88
<그림 4- 1> 대분류 품목별 물동량 예측치	99
<그림 4- 2> 수단별 물동량 예측치	103
<그림 4- 3> 장래 화물차통행량의 예측 흐름도	105
<그림 4- 4> GRP 예측 흐름도	106

요약



요 약

1. 과업의 개요

가. 과업의 배경 및 목적

1) 과업의 배경

- 정부는 1996년 제1차 전국물류현황조사를 실시한 이래로 5년 주기로 물류조사를 시행 하도록 제도화하고 있으며 최근에는 2005년 국가교통DB구축사업으로 실시한 제3차 전국물류현황조사 자료를 이용하여 기준년도 및 장래목표연도별 화물 물동량을 구축 하고 있음. 주기적인 조사 및 분석 과정을 통하여 축적된 화물물동량 자료는 전반적인 화물물동량 및 통행의 변화추이를 파악하는데 활용하며 정부의 정책방향 제시와 관련 업계의 전략수립에 있어 기초 자료로서 활용하고 있음
- 특히 전국 지역간 화물O/D는 국가기간교통망계획, 국가물류기본계획 등 주요 교통계획 및 물류계획을 수립하고 정책방안을 제시하기 위하여 화물물동량 및 화물차량 흐름을 파악하는데 필수 자료로 사용되고 있음
- 전국 지역간 화물 O/D의 제공을 일원화함으로써 관련분야에서 화물 O/D를 구축하기 위하여 수행하는 개별중복조사를 사전에 배제하고 국가차원에서 예산낭비 소지를 줄 일 수 있음

2) 과업의 목적

- 본 사업은 2005년도 국가교통DB사업으로 조사된 제3차 전국물류현황조사 자료와 기 구축된 수송수요예측 모형을 이용하여 기준년도인 2007년 및 장래년도인 2011년, 2016년, 2021년, 2026년, 2031년 그리고 2036년 전국 지역간 화물 O/D를 추정함

나. 기대효과 및 기존과업과의 차별성

1) 기대효과

- 전국의 지역간 화물 O/D와 네트워크 자료는 국내에서 주요 교통사업의 타당성을 평가하는데 필수자료로 활용되고 있음(국토해양부의 “공공교통시설개발사업에 관한 투자평가지침”과 KDI의 “예비타당성조사 표준지침” 등에서 확인할 수 있음)
- 국가교통DB센터에서 온-오프라인으로 제공하는 전국 지역간 화물O/D 자료는 관련교통정책을 수립하고 계획하는 정부기관, 지방자치단체, 연구기관, 대학 및 민간기관 등에서 다양한 형태로 사용되고 있으며 학술연구를 지원하는 목적으로도 활용됨
- 또한 물류센터, 물류단지, 농수산물도매센터, 수출입 물류시설 등 각종 물류시설의 건설계획을 위한 기초 자료를 제공할 수 있음

2) 기존사업과의 차별성

- 최근 개정된 제9차 한국표준산업분류표 체계 반영
- 화물 발생량 및 도착량을 기준년도 2007년 최신자료로 갱신
- 장래 해상 O/D 반영(KMI), 연안화물 추가반영(여객선 운송화물 반영)
- 지역간 산업연관표(MRIO)를 이용한 업종별 도착량 산정 보완
- O/D 신뢰도 검증과제와 연계하여 화물자동차 O/D 신뢰도 개선

2. 화물 O/D 추정

가. 화물물동량 O/D결과

1) 도로화물

① 지역별 물동량

- 도로화물 수송 중에서 지역별로는 경기도가 발생량의 15.12%, 도착량의 12.37%를 차지하여 가장 많은 화물수송수요를 나타냄
 - 서울특별시는 발생량의 6.15%, 도착량의 10.80%를 차지하고 경상남도는 발생량의 12.61%를 도착량의 11.05%를 차지함

<표 1> 전국 16개 시도별 전품목 화물 발생량 및 도착량

단위: 톤/년

대존코드	대존명칭	발생량	비율(%)	도착량	비율(%)
11	서울특별시	100,347,847	6.15	176,193,169	10.80
21	부산광역시	122,318,927	7.50	196,178,476	12.02
22	대구광역시	38,823,039	2.38	56,482,874	3.46
23	인천광역시	127,858,334	7.84	86,071,566	5.27
24	광주광역시	21,195,287	1.30	31,594,639	1.94
25	대전광역시	15,213,276	0.93	32,433,585	1.99
26	울산광역시	129,976,738	7.97	89,980,027	5.51
31	경기도	246,707,885	15.12	201,871,308	12.37
32	강원도	65,170,052	3.99	77,878,330	4.77
33	충청북도	49,850,788	3.06	47,263,389	2.90
34	충청남도	125,579,328	7.70	116,433,994	7.14
35	전라북도	62,961,103	3.86	59,022,303	3.62
36	전라남도	156,185,210	9.57	137,808,252	8.45
37	경상북도	149,154,417	9.14	127,613,159	7.82
38	경상남도	205,751,086	12.61	180,268,248	11.05
39	제주도	14,622,464	0.90	14,622,464	0.90
합계		1,631,715,781	100.00	1,631,715,781	100.00

② 품목별 물동량

<표 2> 7개 대분류 품목별 전국 도로화물 발생량

품목명	36개 코드번호	물동량(톤)	비율(%)
1. 농수임산품	품목 1 ~ 4	105,180,915	6.45
2. 광산품	품목 5 ~ 9	267,205,075	16.38
3. 금속기계공업품	품목 22 ~ 29	402,604,252	24.67
4. 화학공업품	품목 18 ~ 21	473,992,679	29.05
5. 경공업품	품목 10 ~ 14	127,928,242	7.84
6. 잡공업품	품목 15 ~ 17	32,915,410	2.02
7. 기타(컨테이너 포함)	품목 30 ~ 33	221,889,209	13.60
합계		1,631,715,781	100.00

③ 도로화물 물동량 O/D

<표 3> 도로화물 전체 O/D(2007년)

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
서울	56,331,329	1,547,688	83,310	7,911,226	50,935	528,060	73,976	26,911,645	3,096,810	1,059,915	1,938,706	250,945	152,048	215,268	195,986	0	100,347,847
부산	2,231,021	54,799,321	3,712,039	1,713,174	790,817	557,183	7,980,719	9,713,132	583,609	1,949,693	1,698,130	1,511,898	1,917,084	9,467,053	23,694,053	0	122,318,927
대구	143,121	3,897,664	17,600,848	162,240	144,502	449,031	1,087,503	190,005	601,463	457,407	304,459	339,737	427,807	8,275,345	4,741,907	0	38,823,039
인천	28,150,359	2,556,843	266,429	49,902,446	162,829	685,294	103,293	35,676,204	2,128,981	2,439,083	3,567,456	641,264	197,392	503,435	877,027	0	127,858,334
광주	93,488	2,476,587	131,212	25,927	8,853,634	253,072	18,005	285,998	18,989	91,853	256,117	1,813,454	6,375,125	98,198	403,628	0	21,195,287
대전	599,424	1,209,665	290,385	90,931	150,224	6,080,869	29,189	709,963	257,588	1,819,955	1,707,682	1,139,805	413,713	505,279	208,603	0	15,213,276
울산	73,169	38,619,810	3,146,948	38,446	69,389	119,146	63,832,395	623,765	607,961	196,301	164,351	198,402	575,560	7,525,465	14,185,630	0	129,976,738
경기	72,710,553	8,384,311	374,425	20,963,577	183,406	2,959,451	184,957	96,613,863	11,377,959	7,395,151	18,868,566	1,968,858	2,701,261	1,651,997	369,548	0	246,707,885
강원	2,996,734	456,408	277,131	622,890	12,225	344,939	123,420	4,734,638	47,050,048	3,670,409	1,243,063	152,066	43,950	3,236,908	205,285	0	65,170,052
충북	3,583,570	1,592,637	944,479	643,828	168,773	6,241,134	93,111	5,655,194	4,432,136	13,575,812	6,713,970	1,543,898	508,420	3,550,014	603,810	0	49,850,788
충남	7,268,682	2,784,839	503,908	2,929,559	594,195	6,806,093	664,635	15,598,518	1,878,883	7,395,196	67,781,147	6,807,322	1,408,571	2,205,541	952,239	0	125,579,328
전북	934,562	2,590,824	578,342	395,684	4,082,420	3,976,219	81,476	1,525,337	253,368	1,744,250	7,250,370	30,115,399	6,352,347	1,142,841	1,937,665	0	62,961,103
전남	280,095	5,084,690	946,209	121,586	14,798,648	637,542	671,331	1,855,643	83,679	822,078	1,742,022	8,315,626	108,799,504	1,262,503	10,764,055	0	156,185,210
경북	574,168	15,881,369	19,097,249	415,598	225,020	2,084,577	7,482,866	1,368,223	4,956,436	3,909,531	2,234,865	1,199,414	988,780	78,744,273	9,992,048	0	149,154,417
경남	222,892	54,295,822	8,529,961	134,514	1,307,623	710,974	7,553,150	409,180	550,418	736,754	963,088	3,024,214	6,946,690	9,229,041	111,136,765	0	205,751,086
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,622,464	14,622,464
합계	176,193,169	196,178,476	56,482,874	86,071,566	31,594,639	32,433,585	89,980,027	201,871,308	77,878,330	47,263,389	116,433,994	59,022,303	137,808,252	127,613,159	180,268,248	14,622,464	1,631,715,781

2) 철도화물 O/D

<표 4> 철도화물 O/D(2007년)

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	합계
서울	9,268	2,750	751	193	1,352	5,870	330	27,032	427	1,621	844	740	329	3,515	6,485	61,507
부산	8,551	46,662	3,012	64	29,735	86,144	9,777	2,373,652	11,278	298,523	292,768	115,150	115,368	358,623	5,308	3,754,615
대구	3,136	381	0	0	95	1,353	0	404	80	1,108	342	0	61	251	945	8,156
인천	29,226	0	0	0	0	160	0	3,493	1,932	600,376	98,485	0	1,133	162	627	735,594
광주	1,382	59,653	229	34	41	3,264	166	189	0	324	103	5,969	50,884	276	2,644	125,158
대전	3,276	192,340	591	0	725	808	22	2,962	940	6,841	594	657	70,796	779	668	281,999
울산	98,636	232,697	186	0	190,382	319,692	2,235	42,407	308,466	329,790	34,992	279	361	571,444	9,535	2,141,102
경기	20,769	2,371,837	188	2,617	4,944	11,067	4,482	47,463	85,399	53,024	46,242	37,293	416,556	54,484	32,234	3,188,599
강원	626,121	50,302	131,927	281	16,183	179,673	0	2,010,064	2,653,672	2,710,056	520,923	20,891	7,975	833,251	68,083	9,829,402
충북	3,251,310	358,787	377,027	16,563	36,296	896,225	1,044	4,084,518	21,817	1,753,348	687,406	229,836	255,914	1,584,963	248,636	13,803,690
충남	150,130	563,478	31	259	0	7,640	439	42,079	2,894	4,109	12,629	580	45,077	197	1,207	830,749
전북	210,739	274,774	35	0	14,424	12,043	0	44,109	224	1,521	6,361	11,902	521,046	132	430	1,097,740
전남	6,180	233,631	5,095	245,627	161,523	249,255	809	1,558,517	6,297	320,288	234,581	852,128	517,754	126,463	45,106	4,563,254
경북	71,329	573,235	4,152	70,991	221	4,652	431,667	499,791	21,833	1,833,694	3,832	6,026	70,257	165,042	7,401	3,764,123
경남	100,931	23,546	32	345	3,443	1,410	318	41,629	14,370	84,225	16,716	576	15,765	26,226	15,495	345,027
합계	4,590,984	4,984,073	523,256	336,974	459,364	1,779,256	451,289	10,778,309	3,129,629	7,998,848	1,956,818	1,282,027	2,089,276	3,725,808	444,804	44,530,715

3) 항공화물 O/D

<표 5> 항공화물 O/D(2007년)

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
서울	0	9,739	271	0	2,493	0	2,127	0	20	0	0	0	839	421	408	72,976	89,294
부산	16,214	0	0	2,020	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	21,084	39,358
대구	446	0	0	758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,739	8,943
인천	0	2,252	713	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	251	3,217
광주	3,225	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,529	12,755
대전	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
울산	2,202	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73	2,275
경기	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
강원	20	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	210	277
충북	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,607	5,607
충남	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
전북	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	809	809
전남	1,583	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	213	1,796
경북	559	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	559
경남	530	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	188	718
제주	108,584	21,702	6,085	463	6,341	0	101	0	299	6,188	0	761	146	0	120	0	150,790
합계	133,363	33,740	7,070	3,242	8,835	0	2,228	0	359	6,188	0	761	985	421	528	118,679	316,398

4) 연안화물 O/D

<표 6> 연안화물 O/D(2007년)

단위: 천톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	기타	합계
서울	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
부산	0	102	0	9	0	0	186	13	44	0	3	63	71	31	333	333	0	1,188
대구	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
인천	0	89	0	440	0	0	237	710	0	0	1,169	34	51	4	0	2	0	2,736
광주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
대전	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
울산	0	3,243	0	2,937	0	0	167	349	818	0	224	463	1,688	787	928	507	0	12,109
경기	0	2	0	66	0	0	33	4	0	0	101	2	57	0	0	0	0	265
강원	0	1,294	0	3,075	0	0	2,524	0	50	0	999	631	7,959	2,753	1,978	171	0	21,432
충북	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
충남	0	1,440	0	3,105	0	0	1,127	479	159	0	116	874	636	0	21	16	0	7,972
전북	0	23	0	45	0	0	9	0	0	0	16	10	33	1	0	2	0	139
전남	0	2,555	0	10,378	0	0	1,303	1,928	890	0	843	726	1,901	1,975	1,173	488	0	24,160
경북	0	396	0	41	0	0	607	295	111	0	3	0	1,110	157	1,438	6	0	4,164
경남	0	9	0	227	0	0	22	0	54	0	176	2	38	4	1,675	48	0	2,256
제주	0	43	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	613	0	1	1	0	665
기타	0	242	0	16,960	0	0	666	1,327	84	0	465	544	3,237	1,254	569	368	17,276	42,992
합계	0	9,437	0	37,286	0	0	6,882	5,103	2,210	0	4,115	3,352	17,394	6,967	8,117	1,941	17,276	120,079

나. 화물물동량 분담률

1) 수송수단별 물동량

- 2007년 국내화물수송물동량은 작년보다 약 1.23% 증가함. 수송수단별 화물수송 비중을 보면 도로수송이 90.82%로 가장 높은 16억 3,171만톤, 연안수송이 6.68%로 1억 2,008만톤, 철도수송이 2.48%로 4,453만톤, 항공수송이 0.02%로 약 32만톤 수준임

<표 7> 2007년 수송수단별 국내화물 수송실적(톤기준)

수송수단	물동량(천톤)	비율(%)
도로	1,631,716	90.82
철도	44,531	2.48
연안해운	120,079	6.68
항공	316	0.02
합계	1,796,642	100.00

<표 8> 2007년 수송수단별 국내화물 수송실적(톤-km 기준)

단위: 백만톤-km, %

구분		도로	철도	연안	항공	계
2007	톤-km	105,222	10,873	27,998	128	144,221
	비율	72.96	7.54	19.41	0.09	100.00

2) 수송분담율 추이분석

① 수단별 분담율

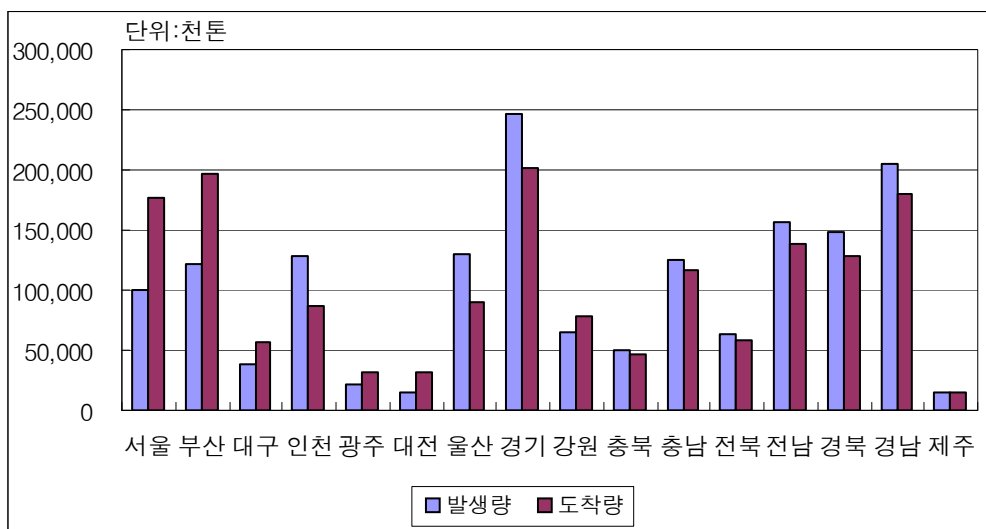
- 2007년 지역간 화물 O/D 현행화 결과자료에 따르면 도로수송분담율은 2006년의 91.14%보다 소폭 하락한 90.82%로 나타났는데 이는 우리나라 화물수송체계가 여전히 도로수송에 의존하고 있음을 보여주고 있음

<표 9> 국내화물 분담율 추이

구분	2004		2005		2006		2007	
	물동량(천톤)	분담율(%)	물동량(천톤)	분담율(%)	물동량(천톤)	분담율(%)	물동량(천톤)	분담율(%)
도로	1,505,140	90.15	1,588,165	90.85	1,617,581	91.14	1,631,716	90.82
철도	44,717	2.68	41,668	2.38	43,341	2.44	44,531	2.48
연안해운	119,327	7.15	117,961	6.75	117,805	6.40	120,079	6.68
항공	409	0.02	373	0.02	355	0.02	316	0.02
계	1,669,593	100.00	1,748,167	100.00	1,779,082	100.00	1,796,642	100.00

② 지역별 분담율

- 도로화물 수송 중에서 지역별로는 경기도가 발생량의 15.12%, 도착량의 12.37%를 차지하여 가장 많은 화물수송수요를 나타냄
- 각 지역별 화물 발생량과 도착량을 비교한 결과, 서울특별시, 부산광역시, 대구광역시, 광주광역시, 대전광역시, 강원도의 경우 도착량이 더 많은 것으로 나타났고 그 이외 지역은 발생량이 많은 것으로 나타남. 이러한 16개 시도별 발생량 및 도착량의 비율은 전년도와 유사하게 나타난 것으로 분석됨



<그림 1> 전국 16개 시도별 화물 발생량 및 도착량

다. 화물자동차 O/D 추정

1) 화물자동차 통행량

- 2007년 화물자동차 1일 평균통행은 약 330만 대/일로 산출되었으며 이는 전년도에 비해 2.18% 증가한 수치임. 수도권 발생통행량은 전체 통행의 약 44.70%로 나타났고 도착통행량은 44.91%로 나타남

<표 10> 전체 화물자동차 통행량(2007년)

단위: 대/일

구분	발생량		도착량	
	통행량	비율	통행량	비율
서울특별시	472,483	14.31%	521,411	15.79%
부산광역시	160,658	4.87%	158,777	4.81%
대구광역시	134,108	4.06%	132,338	4.01%
인천광역시	214,622	6.50%	183,707	5.56%
광주광역시	65,239	1.98%	66,049	2.00%
대전광역시	68,608	2.08%	82,978	2.51%
울산광역시	139,610	4.23%	144,831	4.39%
경기도	788,812	23.89%	777,681	23.56%
강원도	108,124	3.27%	107,823	3.27%
충청북도	127,013	3.85%	121,569	3.68%
충청남도	177,472	5.38%	174,943	5.30%
전라북도	119,830	3.63%	111,491	3.38%
전라남도	179,950	5.45%	183,466	5.56%
경상북도	247,336	7.49%	249,804	7.57%
경상남도	275,853	8.36%	262,852	7.96%
제주도	21,809	0.66%	21,809	0.66%
합계	3,301,529	100.00%	3,301,529	100.00%

2) 화물자동차 O/D

<표 11> 전체 화물자동차 O/D(2007년)

단위: 대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
서울	237,581	201	267	37,509	83	3,086	748	176,573	5,581	3,459	5,633	451	216	672	424	0	472,483
부산	172	98,488	2,714	98	518	338	13,290	887	121	110	277	567	1,442	11,856	29,779	0	160,658
대구	325	2,340	69,387	86	611	2,741	3,183	1,998	102	1,434	1,061	848	717	39,820	9,454	0	134,108
인천	53,837	163	75	61,802	30	1,389	191	88,469	1,844	1,940	4,086	206	154	260	178	0	214,622
광주	40	1,098	521	27	38,820	255	67	160	1	117	309	3,856	18,453	149	1,367	0	65,239
대전	2,724	319	1,703	1,003	624	28,401	897	7,191	169	7,672	8,672	4,716	548	3,411	560	0	68,608
울산	758	12,954	3,492	195	61	1,578	93,958	1,720	65	466	979	665	108	11,973	10,639	0	139,610
경기	206,156	1,005	1,099	74,274	218	9,034	1,334	437,686	14,943	13,971	23,503	2,041	878	2,095	574	0	788,812
강원	6,529	230	194	1,382	36	256	69	14,640	77,730	4,308	507	315	124	1,728	77	0	108,124
충북	4,231	151	1,187	1,822	407	9,815	356	14,694	4,759	59,247	19,804	3,016	579	6,621	323	0	127,013
충남	6,925	251	969	4,486	568	11,746	1,622	27,076	483	18,735	90,110	10,151	1,566	2,458	327	0	177,472
전북	468	455	699	212	4,690	8,125	349	1,196	22	2,804	15,835	73,181	8,401	1,806	1,587	0	119,830
전남	186	1,028	864	166	18,288	556	131	1,071	21	263	1,391	8,056	140,586	1,001	6,342	0	179,950
경북	951	6,972	39,351	534	283	4,951	11,741	3,040	1,928	6,728	2,353	1,751	1,272	155,147	10,336	0	247,336
경남	530	33,120	9,815	113	813	706	16,896	1,280	56	315	422	1,672	8,422	10,807	190,887	0	275,853
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21,809	21,809
합계	521,411	158,777	132,338	183,707	66,049	82,978	144,831	777,681	107,823	121,569	174,943	111,491	183,466	249,804	262,852	21,809	3,301,529

3. 화물수송수요 예측

가. 화물물동량 예측

1) 화물물동량 예측방법

① 도로화물

- 33개 품목별로 수송수요 예측에 활용할 수 있는 신뢰성 있는 자료가 있는 경우 이를 활용하고, 별도의 자료가 없는 경우 사회경제지표를 활용하여 예측을 실시함
- 기준년도 품목별 발생량 및 도착량에 사회경제지표 및 유관자료를 이용하여 도출된 품목별 증가율을 반영하여 장래 도로물동량 O/D를 추정
 - 컨테이너 물동량은 제2차(2006-2011) 전국항만 기본계획 수정계획(무역항)자료에 대한 컨테이너 물동량 예측결과의 수입 및 수출 연평균 증가율의 평균을 적용하여 예측함

② 철도화물 수송수요 예측

- 한국철도공사 경영개선방안 연구용역의 『중장기 수송수요분석』(건설교통부, 2006년 11월)의 예측결과를 활용함
- 중장기 수요분석에서는 2005~2025년까지 21년간 총 화물수송수요를 예측하였으나, 본 연구에서는 화물수송수요의 증가 추이를 고려하여 2026~2036까지 11개 년도에 대한 추가적인 예측을 수행
- 철도화물수요는 컨테이너와 비컨테이너로 구분하여 예측함

③ 항공화물 수송수요 예측

- 제3차 공항개발 중장기 종합계획 수립조사(건설교통부, 2005.12)의 예측결과를 활용함
- 공항개발 중장기 종합계획수립조사에서는 2006~2025년까지 20년간 공항별로 예측을 수행하였으나, 본 연구에서는 공항별 예측치 합계의 증가 추이를 고려하여 2026~2036년까지 11개 년도에 대한 추가적인 예측을 수행

2) 화물물동량 예측결과

① 도로화물

- 도로화물의 품목별 발생량을 보면 2011년도에는 약 17억 7,495만톤/년으로 예상되고 2036년에는 약 28억 9,311만톤/년 정도로 현재의 약 1.63배 증가할 것으로 보임
- 품목별 발생량 예측치를 보면 대분류 품목 2번만 점차 감소하는 것으로 나타났고 그 이외의 품목들은 증가추세임

<표 12> 연도별 대분류 품목별 도로화물 발생량 예측

단위: 톤/년

구분	2011	2016	2021	2026	2031	2036
대분류 1	105,994,402	105,214,269	104,843,304	104,837,593	105,255,332	106,166,956
대분류 2	250,339,224	231,464,616	214,768,520	199,990,679	186,901,852	175,300,415
대분류 3	441,768,948	496,570,989	558,727,799	629,292,188	709,472,491	800,660,498
대분류 4	528,782,079	606,309,001	695,263,676	797,343,202	914,491,339	1,048,944,847
대분류 5	133,521,243	140,938,948	148,861,029	157,322,788	166,361,983	176,018,826
대분류 6	36,252,198	40,902,848	46,150,112	52,070,504	58,750,342	66,287,176
대분류 7	278,288,403	340,067,606	397,702,566	448,882,877	493,531,215	519,726,716
합계	1,774,946,497	1,961,468,276	2,166,317,006	2,389,739,831	2,634,764,555	2,893,105,434

② 철도화물

- 철도화물의 발생량은 컨테이너의 경우 2036년에 약 3천 3백만톤/년이며, 비컨테이너 품목의 경우 약 5천 6백만톤/년임
- 비컨테이너 품목의 연평균 증가율은 1.88%, 컨테이너 품목의 연평균 증가율은 3.66%로 컨테이너 품목이 비컨테이너 품목보다 더 크게 증가함

<표 13> 철도화물 연도별 품목 발생량 예측

단위: 톤/년

연도	2007	2011	2016	2021	2026	2031	2036
컨테이너	11,728,968	12,127,093	14,797,073	18,080,933	22,125,426	27,113,652	33,258,399
비컨테이너	32,801,747	34,527,351	38,046,297	41,944,449	46,241,998	51,004,868	56,258,307
합계	44,530,715	46,654,444	52,843,369	60,025,382	68,367,424	78,118,519	89,516,706

③ 항공화물

- 항공화물의 발생량은 2036년에 약 99만톤/년임. 항공화물 연평균 증가율은 4.01%로 높은 편임

<표 14> 항공화물 연도별 발생량 예측

단위: 천톤/년

연도	2007	2011	2016	2021	2026	2031	2036
합계	316,397	388,077	465,160	560,788	663,791	809,157	988,256

④ 수단별 물동량 추이

- 수단별 물동량 예측치를 보면 도로화물은 2036년에는 물동량이 약 1.8배 정도 늘어난 28억 9천만 톤으로 나타나며 철도화물 또한 약 9천만 톤으로 예상됨
- 도로화물의 증가율을 보면 2036년까지 연평균 1.99% 증가할 것으로 나타났고 2007~2011년 사이의 증가율이 2.13%로 가장 높을 것으로 예상됨
- 철도화물의 경우 2011년까지는 1.17%의 증가율을 보이고 2007~2036년까지는 평균 2.44% 수준의 증가율을 보임
- 항공화물의 경우 2011년까지 5.24%의 높은 증가율을 보이며 2011~2016년 사이에 3.69%로 떨어지고 다시 2036년까지 증가율이 커지는 추세를 보임

<표 15> 수단별 물동량 예측

단위: 천톤

연도	2007년	2011년	2016년	2021년	2026년	2031년	2036년
도로화물	1,631,716	1,774,946	1,961,468	2,166,317	2,389,740	2,634,765	2,893,105
철도	44,531	46,654	52,843	60,025	68,367	78,119	89,517
항공	316	388	465	561	664	809	988
전체	1,796,642	1,821,988	2,014,776	2,226,903	2,458,771	2,713,693	2,983,610

나. 화물자동차 통행량 예측

1) 행복도시를 고려한 예측과정

- 행정중심복합도시 건설로 인하여 발생하는 화물수요는 다음과 같은 가정하에서 추정
 - 인구예측에 대한 가정은 행정중심복합도시 건설청에서 예측한 『행정중심복합도시 광역 교통개선대책』(2007) 보고서의 결과를 이용함

- 보고서에서 인구이동은 수도권에서 60%가 이동하고, 충청권에서 20% 그리고 나머지 지역에서 20%가 이동하는 것으로 가정
- 화물품목별 발생은 충청권에서 비슷한 인구규모를 가진 지역을 선정하고 품목별 발생과 도착량을 산정하고 인구이동에서 제시한 비율만큼 타지역의 발생과 도착량을 감소시키는 방법을 적용
- 화물차통행량도 품목별 예측과 같은 원리를 적용하여 예측

<표 16> 행정중심복합도시 장래 인구, 고용자수 예측

단위: 명

연도	2011	2013	2017	2022	2030
총인구	20,000	85,000	225,000	320,000	500,000
총종사자수	10,000	42,500	112,500	160,000	250,000
1차산업 종사자수	-	250	250	250	250
2차산업 종사자수	-	5,232	13,899	19,781	30,956
3차산업 종사자수	-	37,018	98,351	139,969	219,044

자료: 행정중심복합도시 건설청, 『행정중심복합도시 광역교통개선대책』, 2007.5

2) 장래 화물자동차 통행량 예측결과

<표 17> 장래 총화물차 통행량

단위: 대/일

구분	2011		2016		2021		2026		2031		2036	
	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착
서울	538,603	594,856	597,348	660,272	658,417	728,421	707,840	783,445	754,537	835,089	804,620	890,572
부산	185,738	183,208	207,339	204,181	227,864	224,099	244,176	239,894	260,950	256,155	279,127	273,788
대구	162,895	160,170	191,108	187,146	217,913	213,050	240,621	234,720	261,257	254,205	283,841	275,541
인천	269,963	230,790	324,168	276,758	374,007	318,803	411,713	350,357	443,727	376,968	478,638	405,994
광주	80,327	81,388	95,798	97,138	111,777	113,256	126,806	128,292	141,510	142,908	157,980	159,278
대전	95,501	111,736	126,434	143,682	149,355	169,066	170,806	192,446	192,236	215,424	216,504	241,340
울산	160,897	166,933	179,324	186,095	193,280	200,600	201,848	209,385	207,518	215,069	213,417	221,006
경기	994,622	979,963	1,200,185	1,181,045	1,386,369	1,362,457	1,529,384	1,500,307	1,642,515	1,608,553	1,766,064	1,726,860
강원	126,812	126,726	145,992	146,174	161,127	161,618	170,807	171,584	178,538	179,565	186,879	188,185
충북	147,890	141,894	168,489	162,031	183,207	177,017	192,346	186,725	198,206	193,285	204,669	200,502
충남	226,778	229,146	283,215	292,424	316,296	327,448	339,514	352,574	356,927	371,919	376,447	393,595
전북	143,084	132,751	166,671	154,342	186,220	173,033	200,350	186,871	211,703	198,154	224,165	210,561
전남	201,601	206,375	222,897	229,362	239,150	247,616	247,714	258,311	253,291	266,122	260,211	275,412
경북	284,846	289,109	321,702	328,220	353,194	362,597	375,663	388,094	392,818	408,223	413,029	431,587
경남	326,617	311,126	376,440	358,241	420,500	399,594	453,543	430,128	480,905	454,996	511,079	482,450
제주	35,841	35,841	41,759	41,759	46,876	46,876	50,763	50,763	54,025	54,025	57,609	57,609
합	3,982,013	3,982,013	4,648,869	4,648,869	5,225,549	5,225,549	5,663,894	5,663,894	6,030,662	6,030,662	6,434,278	6,434,278

4. 결론 및 향후 연구과제

가. 결론

- 2007년 국내화물수송물동량은 작년보다 약 1.23% 증가한 17억 9,664만톤 수준임
- 수단별 물동량 예측치를 보면 2036년 도로화물은 2007년 대비 약 1.8배 정도 늘어난 28억 9천만 톤으로 나타남
 - 철도화물은 2011년까지 0.84%의 증가율을 보이고 2007년~2036년까지는 평균 3.66% 수준의 증가율을 보임
 - 항공화물은 2011년까지 5.24%의 높은 증가율을 보이며 2011~2016년 사이에 3.69%로 떨어지고 다시 2036년까지 증가율이 커지는 추세를 보임
- 화물자동차의 통행패턴 변화도 눈에 띄는데, 2007년 화물자동차 1일 평균통행은 약 330만 대/일로 산출되었으며 이는 전년도에 비해 2.18% 증가한 수치임. 이 중 수도권외의 발생통행량은 전체 통행의 약 44.70%로 나타났고 도착통행량은 44.91%로 나타남
 - 전체 화물자동차 통행량 중 지역내 통행은 56.79%를 차지하였으며 지역간 통행은 43.21%로 나타남(16개 대존간 통행 기준)
 - 전체 화물자동차 발생통행량을 보면 경기도 지역이 23.89%로 가장 높게 나타났고 서울 14.31%, 경남 8.36% 순임
 - 전체 화물자동차 도착통행량도 경기도 지역이 23.56%로 가장 높게 나타났고 서울 15.79%, 경남 7.96% 순임

나. 향후 연구과제

- 화물의 유통경로를 더욱 정확히 파악하여 이를 반영하는 노력이 필요함
 - 많은 품목들이 제조업에서 창고를 거쳐 다른 산업업종으로 이동하는 패턴을 보이고 있는데, 창고관련 모집단 자료가 부재하여 이를 고려하지 못하였음
 - 기존 물류현황조사항목에 복합운송의 특성을 반영해야 함
- 화물발생원의 다양성 및 화물특성을 반영하는 노력이 필요함
 - 물류거점 및 물류센터에서의 통행발생을 반영하는 방법론을 마련해야 하며, 대량화물 특성과 소량화물의 특성을 고려한 수요추정 필요
 - 도시부 화물수요의 추정방안 마련 필요

제1장 과업의 개요

제1절 과업의 배경 및 목적

제2절 과업의 범위

제3절 과업의 기대효과

제1장 과업의 개요

제1절 과업의 배경 및 목적

1. 과업의 배경

- 정부는 1996년 제1차 전국물류현황조사를 실시한 이래로 5년 주기로 물류조사를 시행하도록 제도화하고 있으며 최근에는 2005년 국가교통DB구축사업으로 실시한 제3차 전국물류현황조사 자료를 이용하여 기준년도 및 장래목표연도별 화물 물동량을 구축하고 있음
- 주기적인 조사 및 분석 과정을 통하여 축적된 화물물동량 자료는 전반적인 화물물동량 및 통행의 변화추이를 파악하는데 활용하며 정부의 정책방향 제시와 관련업계의 전략 수립에 있어 기초 자료로서 활용하고 있음
- 특히 전국 지역간 화물O/D는 국가기간교통망계획, 국가물류기본계획 등 주요 교통계획 및 물류계획을 수립하고 정책방안을 제시하기 위하여 화물물동량 및 화물차량 흐름을 파악하는데 필수 자료로 사용되고 있음
- 전국 지역간 화물 O/D의 제공을 일원화함으로써 관련분야에서 화물 O/D를 구축하기 위하여 수행하는 개별중복조사를 사전에 배제하고 국가차원에서 예산낭비 소지를 줄일 수 있음

2. 과업의 목적

- 본 사업은 2005년도 국가교통DB사업으로 조사된 제3차 전국물류현황조사 자료와 기 구축된 수송수요예측 모형을 이용하여 기준년도인 2007년 및 장래년도인 2011년, 2016년, 2021년, 2026년, 2031년 그리고 2036년 전국 지역간 화물 O/D를 추정함

제2절 과업의 범위

- 본 과업의 범위는 다음과 같음
 - 시간적 범위 : 자료분석을 위한 기준년도는 2007년으로 하며, 불가한 사항에 대해서는 최근년도를 기준으로 함
 - 공간적 범위 : 전국을 대상으로 분석 실시
 - 내용적 범위 : 화물물동량은 품목별로 구분하고, 수단별 화물통행은 톤급별 화물 자동차/철도/항공으로 구분

제3절 과업의 기대효과

1. 기대효과

- 전국의 지역간 화물 O/D와 네트워크 자료는 국내에서 주요 교통사업의 타당성을 평가 하는데 필수자료로 활용되고 있음(국토해양부의 “공공교통시설개발사업에 관한 투자 평가지침”과 KDI의 “예비타당성조사 표준지침” 등에서 확인할 수 있음)
- 국가교통DB센터에서 온-오프라인으로 제공하는 전국 지역간 화물O/D 자료는 관련교통 정책을 수립하고 계획하는 정부기관, 지방자치단체, 연구기관, 대학 및 민간기관 등에서 다양한 형태로 사용되고 있으며 학술연구를 지원하는 목적으로도 활용됨
- 또한 물류센터, 물류단지, 농수산물도매센터, 수출입 물류시설 등 각종 물류시설의 건설계획을 위한 기초 자료를 제공할 수 있음

2. 기존 사업과의 차별성

- 최근 개정된 제9차 한국표준산업분류표 체계 반영
- 화물 발생량 및 도착량을 기준년도 2007년 최신자료로 갱신
- 장래 해상 O/D 반영(KMI), 연안화물 추가반영(여객선 운송화물 반영)
- 지역간 산업연관표(MRIO)를 이용한 업종별 도착량 산정 보완
- O/D 신뢰도 검증과제와 연계하여 화물자동차 O/D 신뢰도 개선

제2장 화물수송 수요추정 방법론 고찰

제1절 화물수송 수요추정 방법론

제2절 선형 연구의 시사점

제2장 화물수송 수요추정 방법론 고찰

제1절 화물수송 수요추정 방법론

1. 화물수요추정 개요


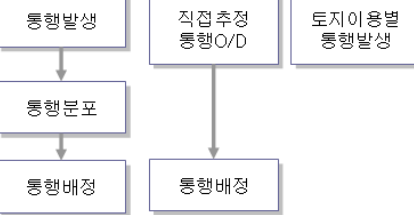
- 승객의 이동을 다루는 여객통행과는 달리 화물통행은 재화의 이동을 다루는 관계로 생산 및 소비의 과정을 포함하는 경제적 측면을 필수적으로 고려함
- 화물수송수요는 경제구조, 산업체계, 화물교통수단에 의하여 주된 영향을 받으므로 화물수송수요 추정시 이들을 고려함
- 국내·외에서 화물수송수요를 추정하기 위하여 성장인자법과 4단계기법을 사용하고 있음
 - 성장인자법은 과거기간동안 해당 지표의 성장률을 적용하여 수요를 추정하는 방법으로 수요추정이 간단하고 비용이 저렴한 이유로 사용되고 있으나 추정기간동안 여건변화가 없는 것으로 가정하기 때문에 운송시설의 변화 및 발전을 제대로 반영하지 못함
 - 4단계기법은 통행발생, 통행분포, 수단선택, 통행배정의 단계를 거치는 전통적인 수요 추정방법으로 여객수요추정에서 널리 사용되고 있으며 대부분 화물수요추정에서도 이 방법을 적용하고 있음
- 도로화물수송수요 이외에 철도, 항공, 해운의 화물수요는 별도의 방법론을 이용하여 추정함

2. 4단계 화물수요추정 방법

- 화물수송수요는 화물 또는 트럭대수의 형태로 제시할 수 있음. 화물 형태의 화물수송 수요를 추정할 경우 화물기반모형을 적용하며, 트럭대수 형태로 추정할 경우 트럭기반 모형을 사용함

- 통행발생 및 통행분포 단계에서는 화물뿐만 아니라 트럭대수의 형태를 사용할 수 있으나 배정시에는 트럭으로 전환해야 함

<표 2-1> 화물수요예측 모형

구 분	예 측 방 법	내 용
화물기반 모형 (Commodity Based Model)		·주로 4단계 모형(통행발생-통행분포-수단선택-통행배정)에 의한 접근방법을 사용 ·또한 세 단계(통행발생-통행분포-수단선택)를 결합하여 화물 O/D를 직접 추정하는 직접추정방법도 사용 ·트럭통행은 화물O/D에 차량적재모형을 이용하여 도출되며 트럭통행 배정에 사용
트럭통행 기반모형 (Truck Based Model)		·트럭통행을 직접 추정하는 방식 ·주로 3가지 접근방식이 사용되며, 화물기반모형과 유사한 순차적 모형 접근방법, 직접추정 접근방법, 소지역·지구 등의 범위에 사용되는 간편한 방법으로 구분

- 화물기반모형(Commodity-Based Model)
 - 화물시스템은 기본적으로 상품의 이동과 관련되기 때문에 기본적으로 한 지역의 생산자와 소비자가 화물수송수요를 창출함. 트럭통행은 이러한 수요에 대한 공급측면의 반응으로 나타난다는 관점에서, 상품이동을 직접 모형화하기 위해 개발된 모형이 화물기반모형임
 - 현재까지 가장 보편적으로 사용되는 접근방법으로 화물발생, 화물분포, 수단선택, 노선배정의 순차적인 모형을 활용하며 각 단계를 하나로 결합한 직접추정방법이 사용되기도 함
 - 트럭통행은 화물O/D와 차량적재모형(Vehicle Loading Model)을 이용하여 도출되며, 모형결과는 트럭통행의 배정에 사용됨
 - 어떤 접근방법을 적용 하더라도 화물수요를 트럭통행으로 전환시키는 과정이 필요함

◦ 트럭기반모형(Truck-Based Model)

- 트럭통행기반모형은 트럭통행을 직접 추정하기 위해 개발되었으며, 도시화물수송과 관련된 비용과 문제는 도로체계상의 트럭의 행태에서 비롯된다는 관점을 반영한 접근 방법임
- 트럭통행모형의 유형은 지역 전체를 대상으로 하는 경우와 특정지역을 대상으로 하는 경우로 구분됨
- 지역전체를 대상으로 추정하는 방법은 순차적 추정과 직접 추정방법이 있으며, 소지역·지구 등의 범위를 대상으로 토지이용에 따른 화물차량의 통행발생량을 추정하는 방법이 있음
- 트럭기반모형은 차량통행에 초점이 맞추어져 있기 때문에 화물발생, 화물분포, 노선 배정의 3가지 단계의 모형만이 이용되므로, 수단선택모형이나 차량적재모형이 필요하지 않음

가. 통행발생

- 통행발생 단계에서는 화물 및 트럭의 통행 발생량과 도착량을 추정함.
- 발생량은 조사자료 및 실적자료를 이용하여 고용자수 등의 지표에 대한 통행발생식 또는 통행발생비율을 산출하고 이를 이용하여 준별 발생량을 추정함
- 화물은 품목별 발생량을, 트럭은 차종별, 품목별 발생량을 구분하여 추정함
- 도착량은 발생량과 동일하게 가정하고 사용하기도 하며 별도로 추정하여 사용하기도 함. 도착량을 별도로 추정할 경우 산업관계를 고려할 수 있는 산업연관표를 적용하여 추정할 수 있음

나. 통행분포

- 통행분포 단계에서는 화물통행발생단계에서 추정된 화물 및 트럭의 통행 발생량과 도착량으로부터 기종점 물동량을 추정함
- 통행분포 모형으로 중력모형을 가장 많이 이용함. 중력모형에서 사용하는 저항값은 조사 자료를 통하여 얻을 수 있으며 기타 출처의 값을 사용하기도 함. 일반적으로 통행시간이나 통행거리를 저항값으로 이용함

- 이외에 성장인자법인 프라타(Fratar)법을 사용하기도 하지만 이 방법은 혼잡과 같은 네트워크 특성에 따른 영향을 반영하지 못하여 기준년도 O/D표가 없을 경우 오차가 발생할 우려가 있음
- 일반적으로 적용되고 있는 기존 통행분포모형의 특성을 검토하여 표본O/D의 화물 특성에 적합한 모형을 사용함

<표 2-2> 통행분포모형의 특성

구 분	모형의 특성
성장인자법	·준간 통행비용을 고려하지 않음 ·준별 통행발생 및 도착량의 추정 성장율을 적용하는 방법 ·Heuristic 기반 모형으로 모형 구조가 비교적 단순함 ·기준년도의 O/D표를 근거로 하여 추정하므로 부정확함
중력모형	·물리학의 중력이론을 이론적 근거로 함 ·준별 통행발생 및 도착량을 만족시키며, 통행비용을 최소화하는 통행분포모형임 ·통행저항계수에 따라 배분되는 통행량의 분포가 변함
엔트로피 극대화모형	·중력모형의 일반 형태로 변환된 모형 ·준별 통행발생량 또는 도착량을 만족시키며, 엔트로피를 극대화하는 통행분포 모형

다. 수단선택

- 화물통행에서의 수단선택은 다음과 같은 요인들에 의하여 영향을 받음
 - 화물특성: 화물의 품목, 운송규모, 화물가치 등
 - 수단특성: 통행수단의 속도, 신뢰도, 용량
 - 총물류비용: 재고비용, 손실비용, 서비스비용
 - 전체 물류특성: 수송거리, 운송빈도
- 화물통행에서의 수단선택방법은 시장분할방법이나 이산선택방법을 사용함
 - 화물운송여건상 특정 화주가 이용할 수 있는 수단의 대안이 다양하지 못한 경우가 많은 관계로 이산선택방법으로 인한 수단선택을 실제로 적용하기에 어려움이 있음
 - 또한 이산선택방법을 적용하기 위하여 필요한 자료들이 구축되어 있지 않음

- 일반적으로 철도, 항공, 해운으로 운송되는 화물의 경우는 별도로 수송수요를 추정하며 도로로 운송되는 화물의 경우는 화물을 트럭으로 변환하거나 트럭을 직접 추정함
 - 트럭으로 변환시 트럭의 적재중량, 트럭중량, 공차비율 자료를 이용하여 트럭으로의 변환계수를 산출하여 적용함

라. 통행배정

- 통행배정은 추정된 트럭통행량을 교통망에 배정하여 각 링크의 통행량을 추정하는 과정임
- 트럭의 경우 승용차 및 버스 등 여객통행수단과 공로를 공유하므로 화물통행배정시 공로수단을 함께 고려하며 여객에서 사용하는 통행배정모형과 동일한 모형을 사용함
- 단, 트럭 통행배정시 승용차와 비교할 때 트럭이 도로용량과 혼잡속도에 미치는 영향이 크므로 통행배정 전에 PCE를 이용하여 전환함

3. 국내외 화물수요추정 사례

- 전국 지역 간 화물 O/D 통행량 자료는 교통계획과 물류계획의 수립 및 시행, SOC투자 분석에 필수적이며, 전국을 대상으로 하는 대규모의 교통조사와 분석 작업을 통해서 구축되고 있음
- 그러나 화물의 O/D 통행량을 구축하는 과정은 여객통행의 O/D 구축 과정에 비해 국내·외적으로 연구가 부족한 실정임
- 여기서는 국내·외에서 수행된 화물O/D의 화물수요추정 사례를 살펴봄

가. 국내사례

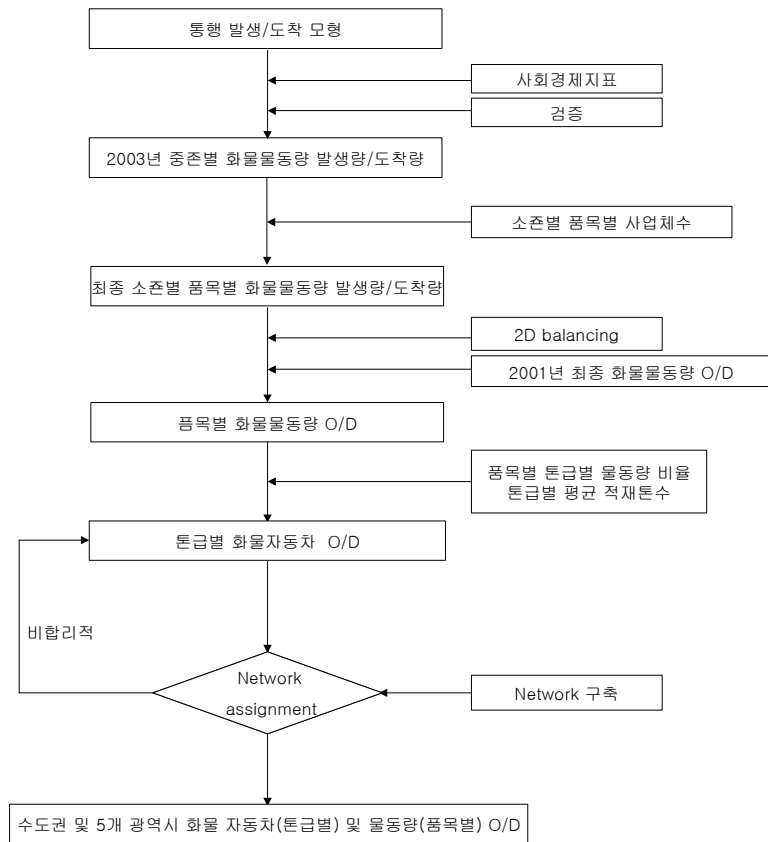
1) 수도권 및 지방 5개 광역권 화물기종점 통행량 자료의 현행화(2005)

- 2001년 제2차 전국물류현황조사를 수행하였고 조사자료를 근거로 2001년 기준 화물 물동량 및 화물자동차 O/D 전수화를 수행함. 여기서는 2001년 기준으로 구축된 화물 물동량 및 화물자동차 O/D를 2003년 기준으로 현행화함

- 화물 발생량/도착량 산출(통행발생)
 - 2001년 기준으로 기구축된 화물물동량 예측모형에 2003년 사회경제지표를 반영한 후 보정을 통하여 2003년 기준 중준별(구별) 화물 발생량/도착량을 산출함
 - 중준별 화물 발생량/도착량을 소준별(동별)로 배분하기 위하여 소준별 품목별 기업체수를 이용함
 - 품목은 농수임산품, 광산품, 금속기계공업품, 화학공업품, 경공업품, 잡공업품, 기타의 7개 품목으로 구분함

- 화물 및 화물차량 O/D 산출(통행분포)
 - 2001년 전수 O/D를 표본 O/D로 이용하고 2003년 소준별 발생량/도착량을 보전하는 이중제약 프라타모형을 이용하여 2003년 기준 화물물동량 O/D를 추정함

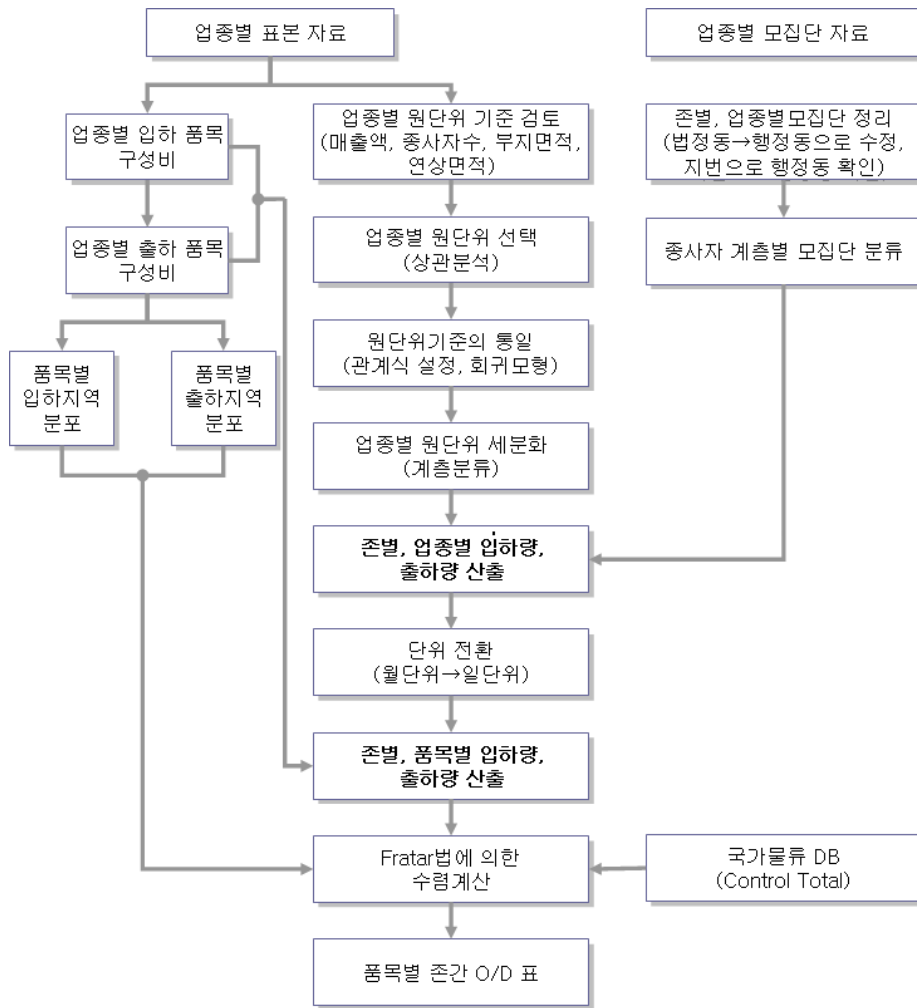
- 구축된 품목별 화물물동량 기종점 통행량에 평균적재톤수, 품목별·톤급별 물동량 비율을 적용하여 톤급별 화물자동차 O/D를 추정함



<그림 2-1> 수도권 및 지방 5개 광역권 화물기종점 통행량 자료의 현행화 방법

2) 대구광역시 도시물류기본계획(2004)의 전수화 방법

- 대구광역시는 화물유통촉진법 제4조에 따라 2003년에 도시물류기본계획을 수립하는데 이용하기 위해 화물통행조사를 실시하였으며, 이를 바탕으로 화물 전수화 방법을 정립 하였음
- 물동량을 전수화할 때 원단위법을 이용함. 전체 모집단에서 자료 획득이 가능하고, 전체 업종에서 비교적 높은 설명력을 가지는 종사자수를 기준 원단위로 선정함
 - 매출액 기준의 원단위는 설명력이 가장 높지만, 개별업체의 매출액 파악이 불가능하므로 원단위로 선정하지 않음
 - 부지면적이거나 연상면적 등은 물동량에 민감하지 못하기 때문에 사용할 때 큰 오차가 발생할 가능성이 있으므로 제외함
- 원단위의 효율적인 적용을 통해 보다 정확한 물동량 값을 추정하기 위하여 선정된 원단위 기준을 모집단수에 비례하도록 적정 종사자수 그룹으로 계층화하고, 계층별로 수정된 원단위를 모집단의 계층별로 적용하여 존별·업종별 발생·도착량을 추정함
- 업종별 발생·도착 품목의 구성비를 표본자료로부터 구하고, 이를 화물 발생·도착량 추정치에 적용하여 존별·업종별·품목별 발생·도착량을 산정함
- 산정된 화물의 발생·도착량은 월단위로 산출된 것이므로 일단위로 전환함
- 표본 자료로부터 구축된 품목별 표본 O/D자료와 일단위 존별·품목별 발생·도착량을 프라타법에 적용하여 품목별 존간 O/D표를 작성함



<그림 2-2> 대구광역시 도시물류기본계획의 전수화 방법

3) 물류조사 및 물류종합계획 수립구상(서울시, 1998)

◦ 통행발생

- 전수화된 기준년도의 지역별·품목별 화물 발생량/도착량과 지역별 사회경제지표(인구, 산업별 고용자수, GRDP, 토지용도별 건물연상면적)의 관계식(회귀모형식)을 추정하여 화물발생 및 도착모형을 정립함
- 기준년도의 지역별·품목별 발생량 또는 도착량을 종속변수로, 기준년도의 지역별 사회경제지표들을 독립변수로 설정하여 회귀분석을 한 결과들 중에서 조정 결정계수 값(Adjusted R-squared value)이 가장 높은 회귀식에 포함된 독립변수들을 선정함
- 화물 발생 및 도착 모형을 이용하여 지역별·품목별 화물발생량과 도착량을 추정함

- 통행분포
 - 화물의 이동은 산업업종의 분포에 좌우되는 경향이 크기 때문에 시간·거리와 함께 업종간 결합도를 고려한 일반화 중력모형을 적용함
- 수단선택
 - 수단분담모형으로 화주의 수단선택에 관한 연구에서 많이 다루어진 다항로짓모형 (Multinomial Logit Model)을 적용함
 - 설명변수들로는 출하건당 화물 중량, 업체당 자가용 화물자동차 보유대수, 지역간 터미변수, 수송거리, 수송시간 등의 변수를 고려하였고 추정된 로짓모형의 적합도를 ρ^2 (Likelihood Ratio Index) 값으로 검정한 다음 최적 변수조합을 선정함

나. 국외 사례

1) 일본의 물동량 추계

- 전국화물순유동조사(2000)에서는 우리나라의 화물조사와는 달리 품목별·수송수단별 가중점통행량을 전수화하지 않고, 지역별·업종별 화물물동량만을 전수화하여 제공함
 - 선택된 표본사업소의 출하량에서 전 사업소의 출하량을 추계하는 것을 모집단 추계라고 하며, 추계된 사업소 전체의 출하량을 모집단 추계량이라고 함
- 전국화물순유동조사에서 모집단은 공업, 제조업, 도매업, 창고업별로 추계되었는데 이를 위해 제조업, 도매업, 창고업에 대해서는 비추정방법을, 공업에서는 단순추정방법을 사용하였음
 - 비추정방법: 모집단 사업소의 출하량을 추정하기 위해, 표본으로 선택되지 않은 사업소의 출하량과 높은 상관관계를 갖는 보조정보를 이용하여, 표본사업소 보조정보치 1단위당 표본출하량을 모집단 사업소의 보조정보치에 곱하는 방법

$$\text{모집단추계량} = \frac{\text{표본사업소 출하량}}{\text{표본사업소 보조정보치}} \times \text{모집단 사업소 보조정보치}$$

- 단순추정방법: 모집단 사업소의 출하량을 추정하기 위해 표본 사업소당 출하량을 모집단 사업소의 보조정보치에 곱하는 방법

$$\text{모집단추계량} = \frac{\text{표본사업소 출하량}}{\text{표본사업소 수}} \times \text{모집단 사업소 보조정보치}$$

- 또한 산업별 모집단 추계방법을 정리하면 <표 2-3>과 같음
 - 확대계수는 업종별·규모계층별·도·도·부·현별로 계산되며, 제로 샘플을 보완하기 위한 자료에 대해서는 확대계수를 1로 설정함
 - 여기서 구해지는 확대계수를 「연간 조사」와 「3일간 조사」 자료에 추가하여 최종 자료를 산출하는데 이용함

<표 2-3> 일본의 산업별 모집단 추계방법

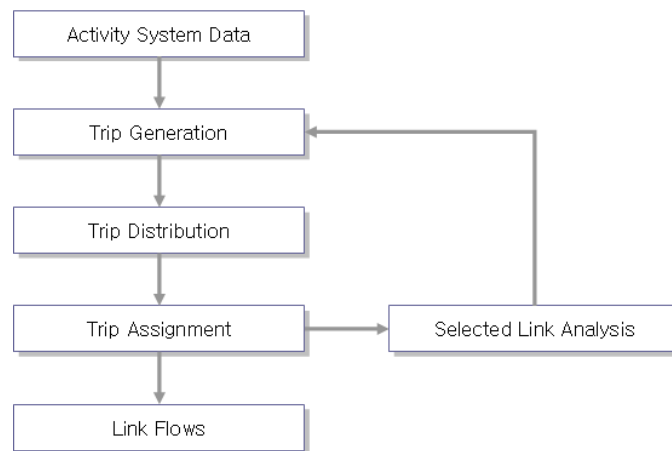
산업	모집단수	표본수	추계방법	보조정보	보조정보 출처	추계에 이용한 계층	확대계수의 산출 구분
광업	1,903	721	단순추정	사업소수	1996년 사업소통계조사 (총무청)	업종(4) 종사자규모(4)	업종(4) 종사자규모(4) 도·도·부·현(47)
제조업	345,399	14,784	비추정	제조품 출하액	1999년 공업통계조사 (산업성)	업종(55) 종사자규모(4)	업종(55) 종사자규모(4) 도·도·부·현(47)
도매업	425,914	8,050	비추정	상품 판매액	1999년 상업통계조사 (산업성)	업종(26) 종사자규모(4) 지역(2)	업종(26) 종사자규모(4) 도·도·부·현(47)
창고업	7,924	1,794	비추정	보관용 면적	1999년 창고통계(운수성)	업종(4) 도·도·부·현(47)	업종(4) 도·도·부·현(47)

2) 미국 위스콘신주의 화물통행 예측 방법론

- 위스콘신주는 2가지 모형을 연구함
 - 첫째, 위스콘신주의 교통부는 Translinks21 통합화물모형을 개발하여 장래 화물물동량을 추정하는데 사용함. 사실상 다수단 방법론이지만 주로 트럭에 초점을 맞춤. 여기서는 주 단위의 화물물동량을 군 단위(County-Level) 물동량으로 비집계함
 - 둘째, 통행발생, 통행분포, 통행배정모형은 사용하지만 트럭교통수요 추정에만 적용하므로 수단선택모형¹⁾은 사용하지 않음

1) 네트워크에 기반한 트럭통행모형(Network-based modelling of statewide)은 기존의 도시교통수요모형과 유사하나, 트럭 통행이 주된 분석 대상이기 때문에 수단선택 부문이 제외됨.

- 미국 내 많은 도시에서 대형화물트럭이 증가함에 따라 도로 파손의 증가, 기하구조의 개선 필요 등과 같은 많은 문제들이 대두되었는데 이에 대한 대책을 수립하기 위해 위스콘신주의 교통부(Wisconsin Department of Transportation: WisDOT)는 정기적으로 수집하는 기타 자료와 차종별 교통량 자료, 표본조사된 O/D 조사 자료를 이용하여 주의 트럭 통행량을 예측함
- 위스콘신주의 방법은 트럭 통행량이 사회경제적 요소와 밀접하게 관련되어 있다는 가정 하에서 고속도로 네트워크에 기반한 접근법(Network-Based Approach)을 이용함



<그림 2-3> 위스콘신주의 트럭통행량 예측방법론

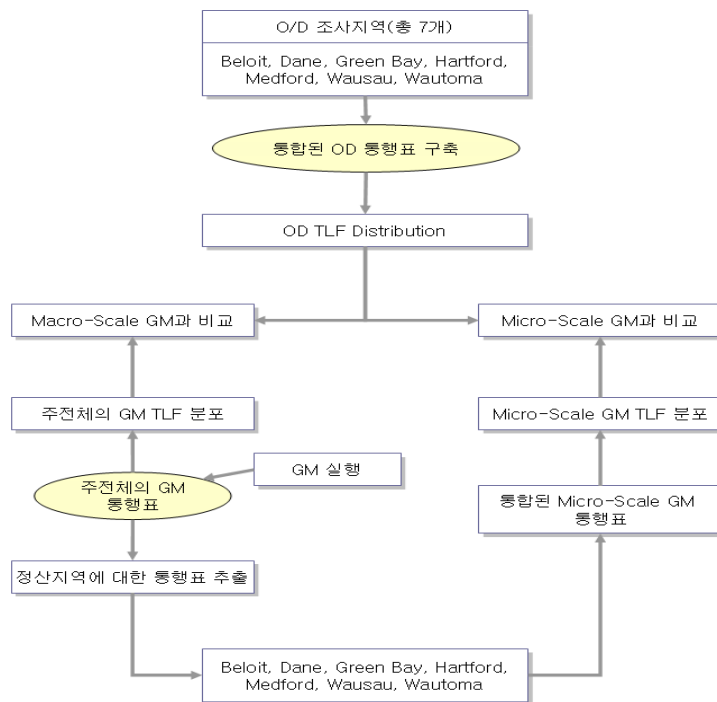
- 위 방법은 트럭 통행량과 경제요소, 인구학적 요소와 기술적 요소 사이의 상호 관계에 기반하고 있으며, 이 연구에서 도출된 트럭 통행량은 트럭통행을 발생시키는 경제 활동의 변화에 민감함
- 위스콘신주의 네트워크에 기반한 트럭예측모형을 이용함으로써 트럭과 관련한 다음의 세 가지 중요한 사항을 규명할 수 있음
 - 경제와 트럭통행량 사이의 관계
 - 화물수송수단간 경쟁의 역할
 - 트럭통행량, 트럭크기, 트럭적재중량 사이의 관계
- 위스콘신주의 방법은 이용가능한 O/D조사 자료가 충분하지 않은 상황에서 주 전체(Statewide)의 통행발생량을 정산하기 위하여 특정 링크 분석(select link analysis)을 통하여 준의 통행발생량과 도착량을 보정하며, 이러한 과정은 다음과 같음

① 통행발생모형

- 트럭통행 발생모형의 목적은 교통분석존에서 생성되는 트럭통행 양 끝단의 통행량을 존의 인구와 고용변수를 이용해 추정하는 데 있으며, 이 단계에서는 다중회귀모형이 일반적으로 사용됨
- 그러나 자료조사 지점이 충분하면 다중회귀모형을 추정하는 데 어려움이 없으나, 단지 7개 지역에서 O/D조사를 수행했기 때문에 그 대안으로 인구 또는 고용자수와 통행유출 또는 통행유입 사이의 비율 추정(Rate Estimation)을 통해 통행발생량을 추정함

② 통행배분모형

- 통행배분을 위한 정산절차는 기준년도에 대해서 마찰인자(Friction Factor: f_{ij})와 통행 저항(Travel Impedence: d_{ij})의 관계를 결정하는 것임. 본 연구에서는 위스콘신주를 통과하는 통행(External-External Trip: E-E)과 유출입하는 통행(Internal-External and External-Internal Trip: I-E and E-I)의 비중이 위스콘신주 내에서 이루어지는 통행(Internal-Internal Trip: I-I trip)보다 많고, 통행거리가 길기 때문에 세 유형의 통행행태(I-I, I-E or E-I, E-E)에 대해 세 개의 마찰인자를 적용함
- 제한된 O/D자료를 이용하여 중력모형을 정산하기 위해 아래의 그림과 같이 조사된 O/D의 통행거리빈도(Trip Length Frequency)와 비교하는 두 가지의 방법이 사용됨
 - 첫 번째는 정산의 기초자료로 주 전체에 대하여 중력모형에서 구해진 통행거리빈도 분포 (GM TLF)를 사용하는 Macro-Scale의 방법이고, 두 번째는 세부지역별로 구해진 통행거리 빈도 분포를 사용하는 Micro-Scale 방법임



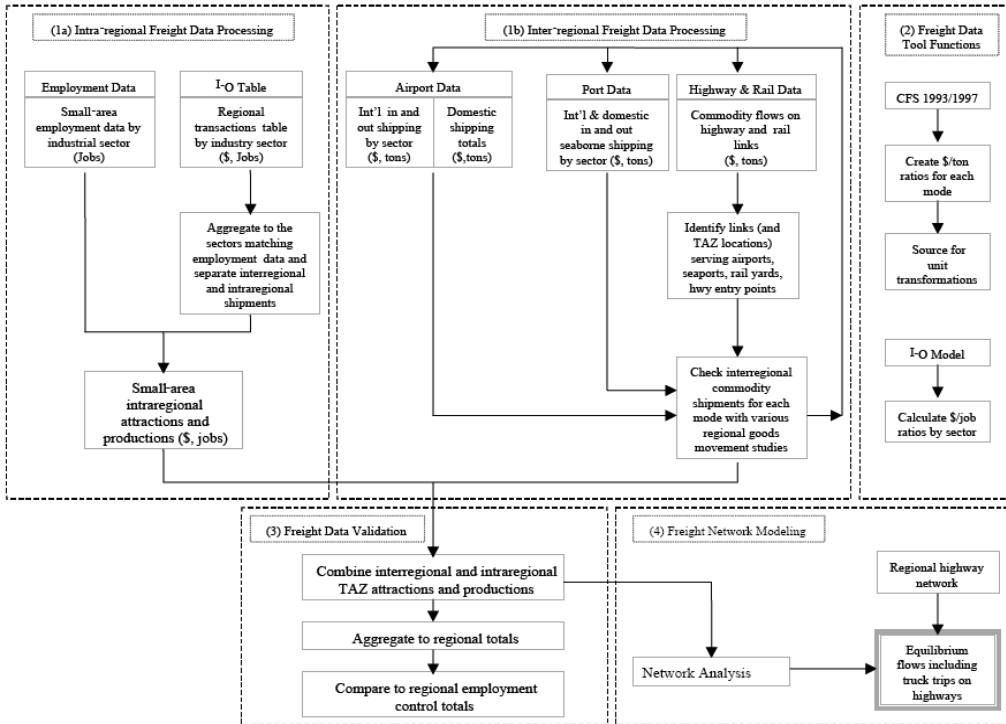
<그림 2-4> 중력모형 정산을 위한 두 가지 방법(위스콘신주)

3) 남캘리포니아 지역의 화물통행 예측

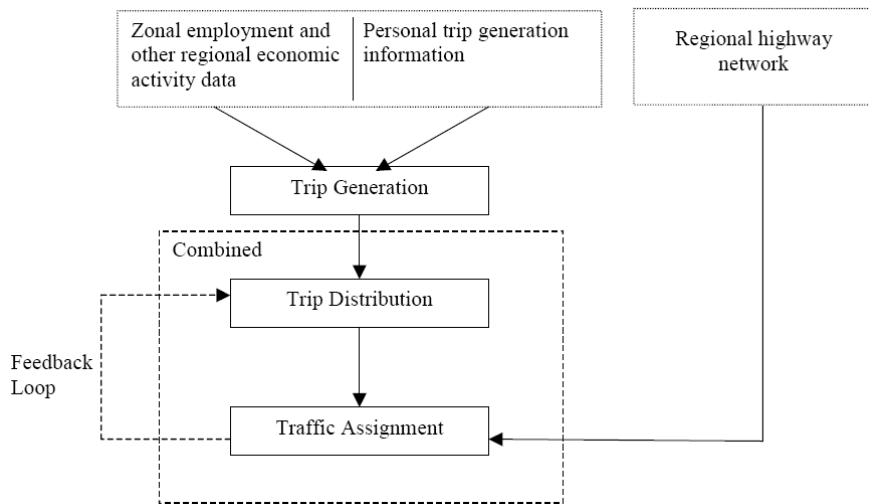
- 대도시 지역에서 정기적으로 실시되는 대규모 O/D조사는 주로 여객통행에 초점을 맞추기 때문에 트럭이 화물을 운송하는 중요한 수단임에도 불구하고 트럭화물모형화에 관련되는 접근법, 표준적인 방법, 양질의 자료 등이 부족한 실정임
- 남캘리포니아 지역에서는 이러한 문제를 타개하기 위해 화물물동량의 O/D를 만들면서 O/D조사를 수행하지 않는 화물모형(Non-Survey Freight Model, 이하 NSFМ)을 제안함 - NSFМ를 통해 추정된 화물 물동량 O/D자료와 승객 교통량 자료를 지역 교통시스템의 성과를 연구하기 위해 남캘리포니아의 대도시지역²⁾에 사용함
- NSFМ에서 사용되는 자료는 이용과 구득이 쉬운 2차적인 자료(Secondary Data Source)이며, 자료의 대부분은 1,500개 이상의 교통분석존(Traffic Analysis Zone: TAZ)으로 배분하여 사용함. 또한 경제적 분석 모형, 교통모형, GIS 기술을 통합함으로써 GIS에 기반한 화물 O/D행렬을 구축함

2) 대상지역은 LA, Orange, Riversides, San Bernardino와 Ventura이며, 이 지역의 인구는 2000년에 약 1,640만 명이었음

- 화물 O/D조사를 하지 않고 2차적인 자료에 의해서 화물모형을 구축하기 위해 경제적인 투입-산출모형, 도시입지모형, 화물흐름모형, 공간상호작용모형, 교통네트워크의 균형모형 등을 함께 사용하며, 이를 위한 자료의 수집과 구축이 필요함
 - 남캘리포니아지역에서는 경제활동 자료, 항구와 공항에서의 수출·입 자료와 철도와 고속도로의 물동량 자료 등을 사용함
 - 인구자료는 Census Transportation Planning Package와 남캘리포니아 지역에서 최근에 실시된 조사로부터 얻었으며, 철도와 도로를 이용하며 남캘리포니아 지역을 통행의 끝단으로 하는 화물운송 자료는 캘리포니아 교통국 자료를 이용함
 - 또다른 중요한 자료는 남캘리포니아의 지역간 화물이동 조사자료이며, 지역경제활동에 대한 부문별 자료는 Regional Science Research Institute에서 생성된 515개 분야의 투입-산출표(Input-Output Transactions Table)임
- 위에서 구축된 자료를 도시교통계획시스템에 적용하기 위하여 화물통행발생, 화물통행분포, 화물통행배정으로 구성된 3단계 수요모형을 제시함. NSFМ에서는 수송수단으로 트럭만을 상정하기 때문에 수단선택은 제외함
- NSFМ의 3단계 수요모형에서 사용되는 기본 자료는 여객통행, 고용자료, 투입-산출표를 포함한 지역의 경제활동자료, 공항·항구·철도·도로 자료 등이며, <그림 2-5>는 화물자료의 수집과 이용구조를 보여줌



<그림 2-5> 남캘리포니아 지역의 화물자료 수집과 이용의 개념적 구조



<그림 2-6> 화물O/D 구축을 위한 3단계 모형

제2절 선행연구의 시사점

- 국내외 화물 O/D 추정사례를 살펴본 결과, 국내의 경우 화물O/D 예측 방법론에 대한 연구는 많지 않으며 여객O/D 예측 방법론을 준용하는 경우가 대부분임
- 국내에서는 화물 O/D 추정시 화물기반모형 중 4단계 모형을 주로 사용하고 있으며 트럭만을 다루는 관계로 대부분 수단선택 과정은 수행하지 않음

<표 2-4> 화물수요예측모형의 국내 적용 사례

기존 연구		통행발생	통행분포	수단선택
물류조사 및 물류종합계획 수립구상 (서울시, 1998)		지수함수형태 회귀모형 사용	일반화 중력모형에 업종간의 결합력을 고려한 화물분포모형 적용	다항로짓모형 사용
수도권 및 지방 5개 광역권 화물통행량 분석 (한국교통연구원, 2003)	수도권 및 5대 광역시	지수함수형태 회귀모형 사용	Fratar모형 적용	차량 적재중량을 고려한 수단구분
	전국	회귀분석법과 원단위법	엔트로피 극대화 모형 적용	차량 적재중량을 고려한 수단구분

- 화물자동차 통행대수 추정시 물동량을 화물자동차대수로 변환하는 과정에서 실측치와 차이가 많이 발생할 우려가 있음. 향후 화물수요예측모형의 단계별 적정 모형에 대한 판단 기준 정립, 적정 모형 제시, 보다 세밀한 화물자동차 통행대수 추정 방법론 정립이 요구됨
- 국내뿐만 아니라 국외에서도 여객O/D 중심의 조사 및 연구가 이루어져 왔기 때문에 화물O/D의 전수화 방법론에 대한 연구가 부족한 실정임. 따라서 화물O/D 전수화 방법론의 재정립을 통해 여객O/D처럼 국가의 교통정책 및 계획수립 등에 적절하게 이용될 수 있도록 하여야 함
- 향후 교통 및 제반 기술의 발달로 조사방법이 보다 다양해지고 개별 화물에 대한 세부 정보수집이 가능하게 되므로 기존의 교통계획 분석에 사용되는 전통적인 O/D 추정방법을 대체할 방법도 기대할 만함

- 수요 예측분야에서는 개인의 행태에 기반을 둔 Activity-Based Modeling 기법, Personal Trip-Based Optimal Scheduling 기법 등의 발전이 예상됨
- 따라서 장래에는 이러한 변화에 대응할 수 있는 보다 세분화된 전수화 방법론이 필요할 것으로 판단됨
- 본 연구는 물동량 O/D와 차량 O/D가 동시에 생성되어야 하므로 화물기반모형 (Commodity Based Approach)을 적용하며 철도, 항공, 해운 부문의 물동량 O/D를 별도로 추정함

제3장 화물 0/D 추정

제1절 추정기준 및 추정방법

제2절 화물물동량 0/D 추정

제3절 화물물동량 분담율

제4절 화물자동차 0/D 추정

제3장 화물 O/D 추정

제1절 추정기준 및 추정방법

1. 추정기준

가. 교통존의 설정

- 화물수송수요는 다음과 같이 대존 및 중존을 대상으로 분석
 - 대존 : 특별시, 광역시, 도 16개 단위
 - 중존 : 특별시, 광역시의 구, 시, 군 248개 단위



<그림 3-1> 존 구분도

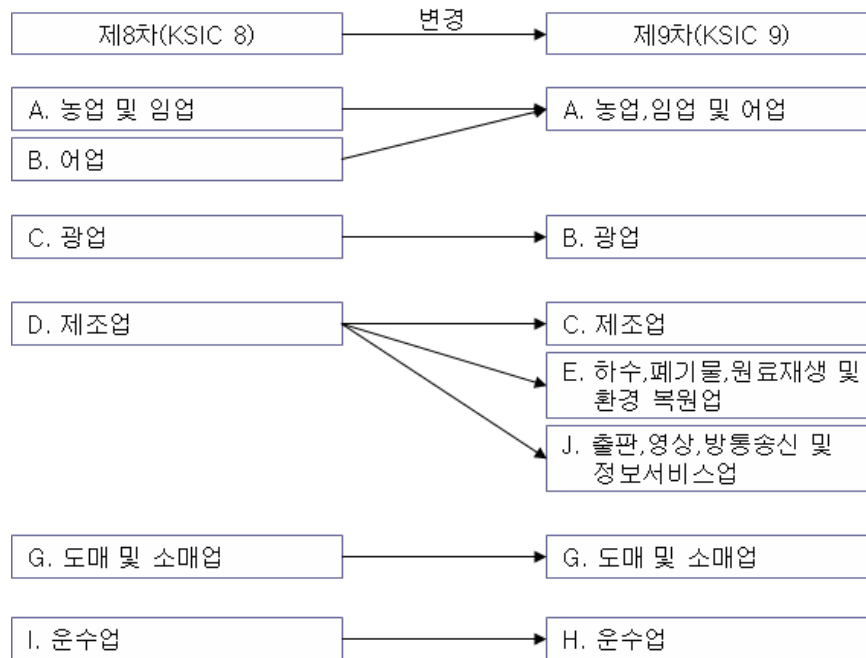
<표 3-1> 전국 화물 통행량 분석을 위한 존 구분 내역

대존	존번호	중존	대존	존번호	중존	대존	존번호	중존	대존	존번호	중존	대존	존번호	중존	대존	존번호	중존
서울	1	종로구	대구	43	동구	경기	85	원미구	강원	127	횡성군	전북	169	익산시	경북	211	상주시
	2	중구		44	서구		86	소사구		128	영월군		170	정읍시		212	문경시
	3	용산구		45	남구		87	오정구		129	평창군		171	남원시		213	경산시
	4	성동구		46	북구		88	광명시		130	정선군		172	김제시		214	군위군
	5	광진구		47	수성구		89	평택시		131	철원군		173	완주군		215	의성군
	6	동대문구		48	달서구		90	동두천시		132	화천군		174	진안군		216	철송군
	7	종로구		49	달성군		91	상록구		133	양구군		175	무주군		217	영양군
	8	성북구	인천	50	중구		92	단원구		134	인제군		176	장수군		218	영덕군
	9	강북구		51	동구		93	덕양구		135	고성군		177	임실군		219	청도군
	10	도봉구		52	남구		94	일산서구		136	양양군		178	순창군		220	고령군
	11	노원구		53	연수구		95	일산동구	137	상당구	179	고창군	221	성주군			
	12	은평구		54	남동구		96	파천시	138	홍익구	180	부안군	222	칠곡군			
	13	서대문구		55	부평구		97	구리시	139	충주시	181	목포시	223	예천군			
	14	마포구		56	계양구		98	남양주시	140	제천시	182	여주시	224	봉화군			
	15	양천구		57	서구		99	오산시	141	청원군	183	순천시	225	울진군			
	16	강서구		58	강화군		100	시흥시	142	보은군	184	나주시	226	울릉군			
	17	구로구		59	용진군		101	군포시	143	옥천군	185	광양시	227	창원시			
	18	금천구	광주	60	동구		102	의왕시	144	영동군	186	담양군	228	마산시			
	19	영등포구		61	서구		103	하남시	145	증평군	187	곡성군	229	진주시			
	20	동작구		62	남구		104	처인구	146	진천군	188	구례군	230	진해시			
	21	관악구		63	북구		105	기흥구	147	괴산군	189	고흥군	231	통영시			
	22	서초구		64	광산구		106	수지구	148	음성군	190	보성군	232	사천시			
	23	강남구		대전	65		동구	107	파주시	149	단양군	191	화순군	233		김해시	
	24	송파구			66		중구	108	이천시	150	천안시	192	장흥군	234		밀양시	
	25	강동구	67		서구		109	안성시	151	공주시	193	강진군	235	거제시			
26	중구	68	유성구		110	김포시	152	보령시	194	해남군	236	양산시					
27	서구	69	태덕구		111	화성시	153	아산시	195	영암군	237	의령군					
28	동구	70	중구		112	광주시	154	서산시	196	무안군	238	함안군					
29	영도구	울산	71		남구	113	양주시	155	논산시	197	함평군	239	창녕군				
30	부산진구		72	동구	114	포천시	156	계룡시	198	영광군	240	고성군					
31	동래구		73	북구	115	여주군	157	금산군	199	장성군	241	남해군					
32	남구		74	울주군	116	연천군	158	연기군	200	완도군	242	하동군					
33	북구		경기	75	장안구	117	가평군	159	부여군	201	진도군	243	산청군				
34	해운대구			76	권선구	118	양평군	160	서천군	202	신안군	244	함양군				
35	사하구			77	팔달구	119	춘천시	161	청양군	203	남구	245	거창군				
36	금정구	78		영동구	120	원주시	162	홍성군	204	북구	246	함천군					
37	강서구	79		수정구	121	강릉시	163	예산군	205	경주시	247	제주시					
38	연제구	80		중원구	122	동해시	164	태안군	206	김천시	248	서귀포시					
39	수영구	강원		81	분당구	123	태백시	165	당진군	207	안동시	충남	249	행복도시			
40	사상구		82	의정부시	124	속초시	166	완산구	208	구미시							
41	기장군		83	만안구	125	삼척시	167	덕진구	209	영주시							
대구	42	중구	84	동안구	126	홍천군	168	군산시	210	영천시							

주: 249번 존은 장래년도 예측에 적용

나. 화물품목의 구분

- 한국표준산업분류는 사업체가 수행하는 산업활동을 그 유사성에 따라 체계적으로 유형화(분류)한 것임. 그러나 산업구조의 변화를 반영하기 위해 2007년 12월 28일 제9차 한국표준산업분류를 고시(통계청 고시 2007-53호)하였음. 이는 2008년 2월 1일부터 시행되었으며, UN 국제표준산업분류를 기초로 작성함
- 본 과업에서는 제9차 한국표준산업분류의 개정에 따라 화물품목을 재산정함
- 대분류별 주요개정 내용은 다음과 같음



<그림 3-2> 제9차 한국표준산업분류 개정 내용

- 화물물동량 품목구분: 농수임산물, 광산물, 금속기계공업품, 화학공업품, 경공업품, 잡공업품, 기타의 7개 대품목으로 구분

<표 3-2> 개정 전/후의 산업분류 비교

대분류		중분류		소분류		세분류		세세분류	
8차	9차	8차	9차	8차	9차	8차	9차	8차	9차
A.농업,임업	A.농업, 임업, 어업	3	3	8	8	21	21	37	34
B.어업									
C.광업	B.광업	3	4	7	7	12	12	18	17
D.제조업	C.제조업	23	24	71	83	174	180	473	461
E.전기,가스 등	D.전기,가스 수도	2	2	4	4	6	6	7	9
-	E.폐기물, 환경복원	-	3	-	5	-	11	-	15
F.건설업	F.건설업	2	2	7	7	13	14	43	42
G.도소매업	G.도매 및 소매	3	3	21	20	54	58	162	164
I.운수업	H.운수업	4	4	12	11	21	20	48	46
H.숙박,음식	I.숙박,음식점업	1	2	2	4	6	8	22	24
J.통신업	J.출판,영상,정보등	1	6	2	11	5	25	9	42
K.금융, 보험	K.금융, 보험	3	3	5	8	15	15	34	33
L.부동산, 임대	L.부동산, 임대	2	2	5	6	10	13	21	21
M.사업서비스	M.전문과학, 기술	4	4	16	13	29	19	70	50
	N.사업시설, 사업지원		2		4		13		21
N.행정, 국방등	O.행정, 국방,사회보장	1	1	5	5	8	8	25	25
O.교육서비스	P.교육서비스	1	1	5	7	11	16	23	29
P.보건, 복지	Q.보건 및 사회복지	2	2	4	6	10	9	22	21
Q.오락, 문화등	R.예술,스포츠, 여가	2	2	7	4	21	17	55	43
R.공공, 개인	S.협회, 수리, 개인	4	3	11	8	24	18	49	43
S.가사서비스	T.지기업;생산활동	1	2	1	3	1	3	1	3
T.국제, 외국	U.국제 및 외국기관	1	1	1	1	1	1	2	2
20	21	63	76	194	228	442	487	1,121	1,145

<표 3-3> 산업업종구분(제9차 한국표준산업분류)

산업분류번호	산업분류
A	농업, 임업 및 어업
01	농업
02	임업
03	어업
B	광업
05	석탄, 원유 및 천연가스 광업
06	금속광업
07	비금속광물 광업(연료용 제외)
C	제조업
10	식료품 제조업
11	음료 제조업
12	담배제조업
13	섬유제품제조업(의복제외)
14	의복, 의복액세서리 및 모피제품 제조업
15	가죽, 가방 및 신발제조업
16	목재 및 나무제품 제조업(가구 제외)
17	펄프, 종이 및 종이제품 제조업
18	인쇄 및 기록매체 복제품
19	코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업
20	화학물질 및 화학제품 제조업(의약품 제외)
21	의료용 물질 및 의약품 제조업
22	고무제품 및 플라스틱 제품 제조업
23	비금속 광물제품 제조업
24	제1차 금속산업
25	금속가공제품 제조업(기계 및 장비 제외)
26	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업
27	의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업
28	전기장비 제조업
29	기타 기계 및 장비 제조업
30	자동차 및 트레일러 제조업
31	기타 운송장비 제조업
32	가구 제조업
33	기타 제품 제조업
E	하수·폐기물 처리, 원료재생 및 환경 복원업
37	하수·폐수 및 분뇨처리업
38	폐기물 수집운반, 처리 및 원료재생업
39	환경 정화 및 복원업
G	도소매업
45	자동차 및 부품 판매업
46	도매 및 상품 중개업
47	소매업(자동차 제외)
J	출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업
58	출판업
59	영상·오디오 기록물 제작 및 배급업
60	방송업
61	통신업
62	컴퓨터 프로그래밍, 시스템 통합 및 관리업
63	정보서비스업

- 2006년 기준에 비해 크게 달라진 화물품목은 다음과 같음
 - 2006년 음식료품(10번 품목) → 2007년 식료품과 음료품으로 분리
 - 2006년 출판, 인쇄 및 기록매체 복제품(17번 품목) → 2007년 인쇄 및 기록매체 복제업과 출판업으로 분리
 - 2006년 화학물 및 화학제품(19번 품목) → 2007년 화학물질 및 화학제품(의약품 제외)과 의료용 물질 및 의약품으로 분리
 - 2006년 사무, 계산 및 회계용 기계(25번 품목)과 영상, 음향 및 통신장비(27번 품목) → 전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 통합
 - 2006년 가구 및 기타(31번 품목) → 가구제조업과 기타제조업으로 분리
 - 2006년 재생재료가공품(32번 품목) → 2007년 하수, 폐수 및 분뇨 처리업과 폐기물 수집운반, 처리 및 원료재생업으로 분리

- 2007년 최종 화물품목은 다음과 같이 재구성하여 적용함
 - 식료품과 음료품은 도소매업 조사 자료에서 음식료품으로 되어 있기 때문에 2006년과 같이 음식료품(품목 10)으로 산정
 - 출판업의 경우 2006년 제조업에서 2007년 서비스업으로 변경되었기 때문에 제조업 물동량에서 제외하여 인쇄 및 기록매체 복제업(품목 17)으로 산정
 - 화학물질 및 화학제품(의약품제외)와 의료용 물질 및 의약품의 경우 도소매업 조사 자료에서 합쳐져 있기 때문에 2006년과 같이 화학물 및 화학제품(품목19)으로 산정
 - 2006년 사무, 계산 및 회계용 기계(25번 품목)와 영상, 음향 및 통신장비(27번 품목)는 전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비(25번 품목)로 통합하여 산정
 - 재생재료 가공품의 경우 2006년 제조업에서 2007년 하수·폐기물 처리, 원료재생 및 환경 복원업으로 변경되었기 때문에 제조업 물동량에서 제외하며 도소매업 물동량만 산정

<표 3-4> 화물품목 대비표(2006년 대비)

코드 번호	품 목 분 류 (2006년 기준)	코드 번호	품 목 분 류 (2007년 기준)
1	농산물	1	농산물
2	임산물	2	임산물
3	수산물	3	수산물
4	축산물	4	축산물
5	석탄광물	5	석탄광물
6	석회석광물	6	석회석광물
7	원유 및 천연가스 채취물	7	원유 및 천연가스 채취물
8	금속광물	8	금속광물
9	비금속광물	9	비금속광물
10	음식료품	10	식료품
			음료품
11	담배제품	11	담배제품
12	섬유제품	12	섬유제품(의복제외)
13	의복 및 모피제품	13	의복, 의복액세서리 및 모피제품
14	가죽, 가방, 마구류 및 신발제품	14	가죽, 가방 및 신발제품
15	목재 및 나무제품(가구 제외)	15	목재 및 나무제품(가구 제외)
16	펄프, 종이 및 종이제품	16	펄프, 종이 및 종이제품
17	출판, 인쇄 및 기록매체 복제품	17	인쇄 및 기록매체 복제품
		36	출판물
18	코크스, 석유정제품 및 핵연료제품	18	코크스, 연탄 및 석유정제품
19	화학물 및 화학제품	19	화학물질 및 화학제품(의약품 제외)
			의료용 물질 및 의약품
20	고무제품 및 플라스틱제품	20	고무제품 및 플라스틱제품
21	비금속광물제품	21	비금속광물제품
22	1차 금속제품	22	1차 금속제품
23	조립금속제품(기계, 장비제외)	23	금속가공제품(기계 및 장비 제외)
24	달리 분류되지 않은 기계, 장비제품	24	기타 기계 및 장비 제조품
25	사무, 계산 및 회계용 기계	25	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비
26	달리 분류되지 않은 전기기계 및 전기변환장치	26	전기장비 제조품
27	영상, 음향 및 통신장비	25	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비
28	의료, 정밀, 광학기기 및 시계	27	의료, 정밀, 광학기기 및 시계
29	자동차 및 트레일러	28	자동차 및 트레일러
30	기타 운송장비	29	기타 운송장비
31	가구 및 기타	30	가구제품
		31	기타제품
32	재생재료가공품	34	하수, 폐수 및 분뇨
		35	폐기물 재생원료
33	기타	33	기타

◦ 33개 화물품목을 세분류 화물품목으로 구분하면 <표 3-5>와 같음

<표 3-5> 화물품목 구분

코드 번호	품 목 분 류	대분류품목	세 분 류
1	농산물	대분류 1 농림수축 산품	작물생산물 및 달리 분류되지 않은 기타작물생산물, 통작업생산물, 채소, 화훼작물 및 종묘생산물, 채소작업생산물, 종묘생산물, 시설작물 생산물
2	임산물		임산물, 벌목 및 관련 서비스물, 영림생산물, 종묘, 육림생산물, 벌목업, 임업관련 서비스물
3	수산물		일반어업, 원양어업, 근해어업, 연안어업, 양식업, 수생동식물종묘생 산업과 관련 생산물, 어업관련서비스물
4	축산물		소, 말 및 양사육업, 양잠업, 양돈업, 양봉업, 가금 부화업, 양계업, 육우 사육업, 기타 축산업과 관련생산물
5	석탄광물	대분류 2 광산품	무연탄 광물 무연탄 채굴품, 연탄 및 기타 응집 무연탄 생산물, 갈탄 광물, 토탄광물 등의 생산품
6	석회석광물		석고 및 석회석
7	원유 및 천연가스 채취물		원유 및 천연가스 채취물, 원유 및 천연가스채취관련 서비스생산물
8	금속광물		철광
9	비금속광물		비철금속, 텅스텐, 망간, 금, 은, 동, 연, 아연, 몰리브덴, 달리 분류 되지 않은 비철금속
10	음식료품	대분류 5 경공업품	도축업, 육류가공 및 저장처리업, 수산동물 가공 및 저장 처리업, 수 산식물 가공 및 저장 처리업, 과일, 채소 가공 및 저장 처리업, 동물성 및 식물성 유지 제조업, 낙농제품 및 식용빙과류 제조업, 곡물가공품 제조업, 전분제품 및 당류 제조업, 떡,빵 및 과자류 제조업, 설탕 제조업, 면류, 마카로니 및 유사식품 제조업, 조미료 및 식품 첨가물 제조업, 기타 식료품 제조업, 동물용 사료 및 조제식품 제조업, 발효주 제조업, 증류주 및 합성주 제조업, 비알콜음료 및 얼음 제조업
11	담배제품		담배 제조업
12	섬유제품; 의복제의		방직 및 가공사 제조업, 직물 직조업, 직물제품 제조업, 편조원단 제 조업, 편조제품 제조업, 섬유제품 염색, 정리 및 마무리 가공업, 카펫, 마루덮개 및 유사제품 제조업, 끈, 로프, 망 및 끈가공품 제조업, 그 외 기타 섬유제품 제조업
13	의복, 의복 액세서리 및 모피제품		정장 제조업, 내의 및 잠옷 제조업, 한복 제조업, 기타 봉제의복 제 조업, 모피가공 및 모피제품 제조업, 편조의복 제조업, 편제의복 액세서리 제조업, 기타 의복액세서리 제조업
14	가죽, 가방 및 신발제품		원피가공 및 가죽 제조업, 핸드백, 가방 및 기타 보호용 케이스 제조업, 기타 가죽제품 제조업, 신발 제조업, 신발부분품 제조업

<표 3-5> 화물품목 구분(계속)

코드 번호	품 목 분 류	대분류품목	세 분 류
15	목재 및 나무제품 (가구제외)	대분류 6 잡공업품	제재 및 목재 가공업, 박판, 합판 및 강화목제품 제조업, 건축용 나무 제품 제조업, 목재상자, 드럼 및 적재판 제조업, 기타 나무제품 제조업, 코르크 및 조물제품 제조업
16	펄프, 종이 및 종이제품		펄프제조업, 종이 및 판지 제조업, 골판지 및 골판지상자 제조업, 종이 포대, 판지상자 및 종이용기 제조업, 기타종이 및 판지제품 제조업
17	인쇄 및 기록매체		인쇄업, 인쇄관련 산업, 기록매체 복제업,
18	코크스, 연탄 및 석유정제품	대분류 4 화학공업품	코크스 및 연탄 제조업, 원유 정제처리업, 석유 정제물 재처리업
19	화합물 및 화학제품		기초유기화학물질 제조업, 기초무기화학물질 제조업, 무기안료, 염료, 유연제 및 기타착색제 제조업, 비료 및 질소화합물 제조업, 합성고무 및 플라스틱 물질 제조업, 살충제 및 기타 농약 제조업, 잉크,페인트, 코팅제 및 유사제품 제조업, 세제, 화장품 및 광택제 제조업, 그 외 기타 화학제품 제조업, 화학섬유 제조업, 기초 의약품물질 및 생물학적 제제 제조업, 완제 의약품 제조업, 한의약품 제조업, 동물용 의약품 제조업, 의료용품 및 기타 의약품관련제품 제조업
20	고무제품 및 플라스틱 제품		고무타이어 및 튜브 생산업, 기타 고무제품 제조업, 1차플라스틱제품 제조업, 건축용 플라스틱제품 제조업, 포장용 플라스틱제품 제조업, 기계장비 조립용 플라스틱제품 제조업, 플라스틱 발포 성형제품 제조업, 기타 플라스틱제품 제조업
21	비금속 광물제품		판유리제조업, 산업용유리 및 판유리 가공품 제조업, 기타 유리제품 제조업, 일반도자기 제조업, 내화 요업제품 제조업, 구조용 비내화 요업제품 제조업, 시멘트, 석화 및 플라스터 제조업, 콘크리트, 시멘트 및 플라스터 제품 제조업, 석제품 제조업, 그 외 기타 비금속 광물제품 제조업
22	제1차 금속 제품		제철, 제강 및 합금철 제조업, 철강 압연, 압출 및 연신제품 제조업, 철강관 제조업, 기타 1차 철강 제조업, 비철금속 제련, 정련 및 합금 제조업, 비철금속 압연, 압출 및 연신제품 제조업, 기타 1차 비철금속 제조업, 철강 주조업, 비철금속 주조업
23	금속가공 제품: 기계 및 가구제외	금속기계 공업품	구조용 금속제품 제조업, 금속탱크, 저장조 및 유사 용기 제조업, 핵 반응기 및 증기발생기 제조업, 무기 및 총포탄 제조업, 금속 단조, 압형 및 분말야금 제품 제조업, 금속열처리, 도금 및 기타 금속가공업, 날붙이, 수공구 및 일반철물 제조업, 금속파스너, 스프링 및 금속선 가공제품 제조업, 그 외 기타 금속가공제품 제조업

<표 3-5> 화물품목 구분(계속)

코드 번호	품 목 분 류	대분류품목	세 분 류
24	기타기계 및 장비제품	대분류 3 금속기계 공업품	내연기관 및 터빈 제조업; 항공기용 및 차량용 제외, 유압기계 제조업, 펌프 및 압축기 제조업; 탭, 밸브 및 유사장치 제조 포함, 베어링, 기어 및 동력전달장치 제조업, 산업용 오븐, 노 및 노용 버너제조업, 산업용트럭, 승강기 및 물품취급장비 제조업, 냉각, 공기조화, 여과, 증류 및 가스발생기 제조업, 사무용기계 및 장비 제조업, 기타 일반 목적용 기계 제조업, 농업 및 임업용 기계 제조업, 가공공작기계 제조업, 금속주조 및 기타 야금용 기계 제조업, 건설 및 광산용 기계장비 제조업, 음식료품 및 담배 가공기계 제조업, 섬유, 의복 및 가죽 가공기계 제조업, 반도체 및 평판디스플레이 제조용 기계 제조업, 산업용 로봇 제조업, 기타 특수 목적용 기계 제조업
25	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비		전자집적회로 제조업, 다이오드, 트랜지스터 및 유사 반도체소자 제조업, 평판 디스플레이 제조업, 인쇄회로기판 및 전자부품 실장기판 제조업, 기타 전자부품 제조업, 컴퓨터 제조업, 기억장치 및 주변기기 제조업, 유선 통신장비 제조업, 방송 및 무선 통신장비 제조업, 텔레비전, 비디오 및 기타 영상기기 제조업, 오디오, 스피커 및 기타 음향기기 제조업, 마그네틱 및 광학매체 제조업
26	전기장비 제품		전동기, 발전기 및 전기변환장치 제조업, 전기공급 및 전기제어 장치 제조업, 일차전지 및 축전지 제조업, 절연선 및 케이블 제조업, 전구 및 램프 제조업, 조명장치 제조업, 가정용 전기기기 제조업, 가정용 비전기식 조리 및 난방기구 제조업, 기타 전기 장비 제조업
27	의료,정밀,광 학기기및시 계		방사선장치 및 전기식 진단기기 제조업, 기타 의료용 기기 제조업, 측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀기기 제조업, 안경 제조업, 광학기기 및 사진장비 제조업, 시계 및 시계부품 제조업
28	자동차 및 트레일러		자동차용 엔진 제조업, 자동차 제조업, 자동차 차체 및 트레일러 제조업, 자동차 엔진용 부품 제조업, 자동차 차체용 부품 제조업, 기타 자동차 부품 제조업
29	기타운송 장비		선박 건조업, 오락 및 스포츠용 보트 건조업, 철도장비 제조업, 항공기, 우주선 및 보조장치 제조업, 항공기용 엔진 및 부품 제조업, 전투용 차량 제조업, 모터사이클 제조업, 그 외 기타 분류안된 운송장비 제조업
30	가구 제품		침대 및 내장가구 제조업, 목재가구 제조업, 기타 가구 제조업
31	기타제품	대분류 7 기타	귀금속 및 관련제품 제조업, 모조 귀금속 및 모조 장신용품 제조업, 악기 제조업, 운동 및 경기용구 제조업, 인형, 장난감 및 오락용품 제조업, 간판 및 광고물 제조업, 사무 및 회화용품 제조업, 가발, 장식용품 및 교시용 모형 제조업, 그 외 기타 분류안된 제품 제조업
32	재생재료		재생용 재료 및 기타 상품 전문 도매업
33	기타		달리 분류되지 않은 기타

다. 차종구분

- 차종은 사용목적, 외형적 크기, 승차/적재용량 및 기능·구조 등에 따라 분류함

<표 3-6> 화물자동차 차종 구분

분류	내 용
소형화물자동차	최대적재량 2.5톤 미만
중형화물자동차	최대적재량 2.5톤 이상~8.5톤 이하
대형화물자동차	최대적재량 8.5톤 초과
컨테이너/트레일러	컨테이너/트레일러

2. 추정방법

가. 자료수집

- 본 분석을 실시하기 이전에 전국 단위의 물동량을 품목별 또는 수송수단별 등으로 세분하여 산정하기 위해서 각 지역별 입·출하량 산정에 기초가 되는 사회·경제적 지표에 관한 자료를 수집 및 정리함

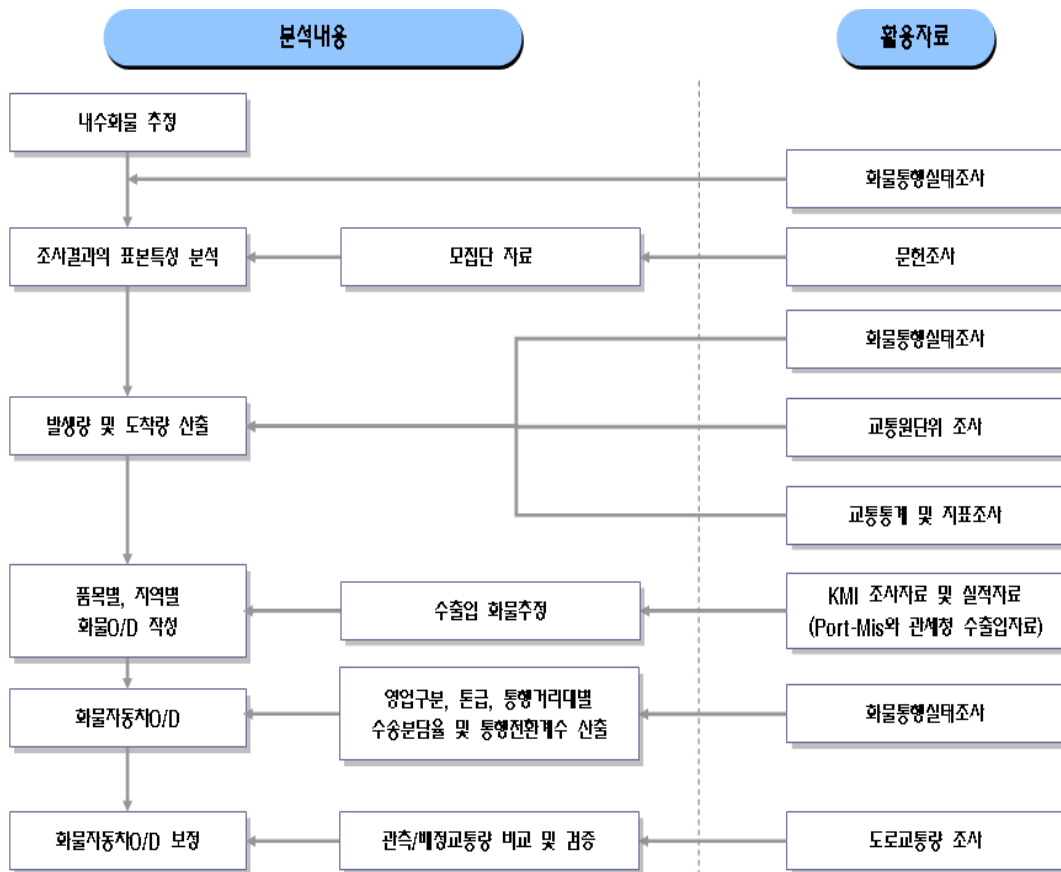
1) 사회·경제적 지표 수집 및 정리

- 존별 인구, 생산자, 고용자, 사업체현황 등 기초문헌 통계자료와 해당 지역별, 수송수단별, 품목별 현황 등 관련 사회·경제지표를 사전 데이터 확보차원에서 수집
- 전국을 시도 단위 총 16개의 존과 통계청에서 정한 시군구 단위 총 248개의 존으로 구분하여 각 지역별 자료 조사를 실시하며, 일반에 공개되는 통계보고서보다 자세한 자료 조사를 위하여 통계청의 자료협조를 요청하여 수집
- 화물물동량 및 통행량의 장래 예측을 위해서 과거자료 조사
- 화물의 기준점 O/D 통행분석을 위한 지역별 혹은 수송수단별 교통량 등 수송실적 자료수집
- 현행화 실시 후 통행배분을 통하여 배정된 통행량을 타기관 등에서 외부 공표된 통계와 비교를 통한 검증 실시
- 이를 위하여 도로, 철도교통량 등의 수송실적(철도공사, 도로공사 등)과 기존 연구를 통한 각종 O/D자료를 수집

2) 전국물류현황조사의 활용

- 2005년도 국가교통DB구축사업의 세부과제로 2005년도 전국물류현황조사를 실시하였음
- 실시된 조사는 사업체 물류현황조사, 화물자동차 통행실태조사, 화물발생중계거점조사, 산업단지 인근도로 노측조사로 총 4가지 조사를 수행하였음. 조사된 자료는 집계, 검수, 입력과정을 통해 수치 및 도표 데이터로 구축됨
 - 사업체 물류현황조사
 - 사업체 일반현황 및 물류시설의 이용실태, 화물자동차 이용현황, 사업체의 연간 입출하 물동량이 수록되어 있고 세부조사로 최근 1개월간 물동량 현황과 3일간 물동량 현황에 대한 조사내용이 수록되어 있음
 - 3일간 물동량 현황에 대한 조사내용을 전수화에 필요한 품목별 샘플 O/D 작성시 기초 자료로 활용하고 통행분포모형의 저항 파라미터 값을 정산할 때 기본 O/D로 적용함
 - 화물자동차 통행실태조사
 - 화물자동차의 통행실태를 비사업용과 사업용으로 나누어 세부적으로 분석·비교함
 - 1일 화물통행에 대한 기입자료를 적재능력 대비 적재상태의 평균값을 통해 적재효율 및 적재정량을 산출하며 화물통행 O/D를 화물자동차 통행대수 O/D로 전환할 때 적용함
 - 조사자료에서 도출될 수 있는 영업구분별, 등급별, 운행거리대별 수송분담율을 차량 통행 O/D로 전환할 때 요구되는 영업구분별, 등급별, 운행거리대별 물동량 O/D 산출에 적용함
 - 화물발생중계거점 및 산업단지 인근도로 노측조사
 - 산업단지 인근도로와 고속도로 노측조사의 결과를 집계함
 - 화물발생중계거점은 화물의 발생 및 유통의 주요지점으로써 통행배분과정을 통해 산출된 화물통행 O/D를 지역별 보정할 때 적용함
- 2005년 전국물류현황조사에서 수집된 연간물동량 조사자료, 3일간 물동량 조사자료와 각종 통계자료를 이용하여 전수화된 통행량은 통계자료 및 실적자료를 화물수요모형에 적용하여 품목별, 수단별 O/D로 도출됨
- 톤단위로 전환: 제조업에 해당하는 품목과 전품목의 도소매 물동량은 종사자 단위로 제공되므로 원단위(종사자 1인당 출하량)를 적용하여 무게단위(톤)로 전환시킴

- 도착량 산출: 산출된 발생량을 지역산업연관표상의 권역별 투입계수 비율을 적용해 각각의 운송경로에 맞게 도착량을 산정함
- 통행분포모형의 저항 파라미터 산정 : 2005년 물류현황조사에서 얻은 표본O/D를 활용하여 통행분포모형의 각각의 품목에 대한 저항 파라미터값을 구함
- 화물자동차통행O/D산출: 화물자동차 운행실태조사를 통해 얻은 차종별 평균 적재톤수 및 적재효율을 화물통행O/D에 적용하여 화물자동차 통행O/D를 산출



<그림 3-3> 단계별 조사자료 활용

3) 조사자료 수집과정의 한계

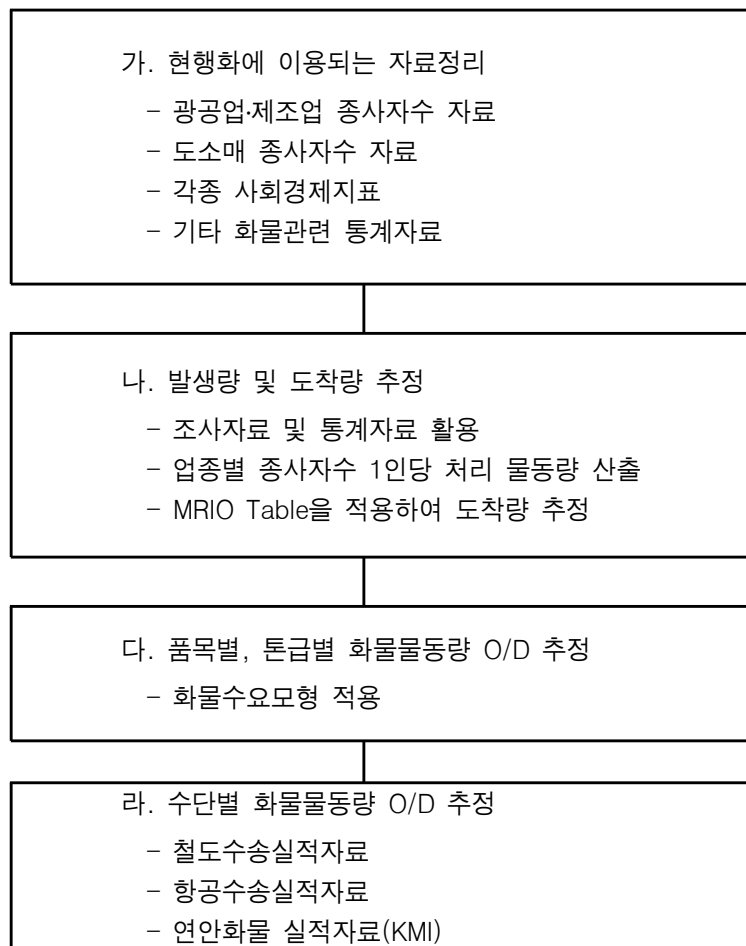
- 사회경제지표 및 업종별, 지역별 매출액 자료 수득의 경우 자료배포처의 배포 일정이 늦거나 시기가 기관마다 다르기 때문에 전반적인 작업 순서 및 일정에 차질이 발생
- 이에 대한 해결방안으로 우선 기준년도의 기초자료를 추세연장법으로 추정하여, 작업을 진행한 후 공신력있는 자료를 검증자료로 활용하는 방안을 적용하고 있으나, 작업량 및 자료의 수집비용 측면에서 비효율적이므로 별도의 방안 모색이 필요

<표 3-7> 자료조사 항목 및 조사 가능 여부 분석

구분	조 사 항 목		자료조사 가능여부		조사범위	자료제공기관
			16개 존	248개 존		
1	인구 수		○	○	10년 이상	통계청, 각 시도별
2	주택호수 비율		○	○	10년 이상	통계청
3	경제 활동 인구수		○	×	10년 이상	통계청 사회통계과
4	산업별 종사자수		○	○	'90~'07	통계청 정보처리과
5	지역내총생산		○	×	10년 이상	통계청 통계분석과
6	화물 수송량		○	×	'90~'06	건교부 화물운송과
7	자동차 등록대수		○	○	10년 이상	건교부 자동차관리과
8	철도화물운송실적		○	○	10년 이상	철도공사
9	건축물 착공 통계		○	○	'95~'07	건교부
10	산업연관표		×	×	2003년 지역 산업연관표	한국은행
11	농업	품목별 생산량	○	×	'95~'07	농림부
		가축 판매량	○	○	'95~'07	
		작물별 경작지 면적비율	○	○	'95~'05	
		종류별 가축 사육두수	○	○	'95~'07	
12	임업	품목별 생산량	○	×	'95~'07	농림부
		품목별 재배면적	○	×	'95~'07	산림청
		소나무 및 활엽수 재적 1입방당 무게	○	×	'95~'07	국립산림과학원
13	수산업	생산량	○	×	'95~'07	해양수산부
		종사자수	○	○	'95~'07	
		양식면적 비율	○	○	'95~'07	
14	광업	업체수	○	×	'93~'07	통계청 산업통계과
		종사자수	○	×		
		출하액	○	×		
		건물 연면적	○	×		
		품목별 생산량	○	×		
15	제조업	업체수	○	×	'91~'07	통계청 서비스업 통계과
		종사자수	○	×		
		출하액	○	×		
		건물 연면적	○	×		
16	도소매업	업체수	○	○	'91~'07	통계청 서비스업 통계과
		종사자수	○	○		
		매출액	○	○		
		건물 연면적	○	○		

나. 현행화 방법

- 현행화에 이용되는 자료는 광공업·제조업 종사자수, 도소매업 종사자수, 각종 사회경제지표, 기타 화물관련 통계자료 등임
- 발생량은 조사자료 및 통계자료와 업종별(제조업, 도소매업) 종사자수 1인당 원단위를 이용하여 발생량을 추정하며, 도착량은 지역간 산업연관표의 투입계수 분포를 이용하여 추정
- 품목별, 톤급별 화물물동량 O/D 추정은 산출된 발생량과 도착량을 화물수요모형에 적용하여 추정
- 수단별 화물물동량 O/D는 철도수송실적자료, 항공수송실적자료, 연안화물 실적자료를 이용하여 추정



<그림 3-4> 화물수송수요 현행화 방법

1) 현행화 과정

- 총 33개 품목의 생산량, 철도운송실적, 항공수송실적, 해운통계의 연안 입·출항 실적, 수출입 실적, 도소매 통계자료를 적용해 품목별·지역별 발생량을 산출함
- 제조업과 도소매업에 종사하는 종사자수에 종사자수 1인당 취급물동량을 적용하여 무게 단위(톤)로 전환시킴
- 지역간 산업연관표를 이용하여 도착량 추정
 - 최근에 한국은행이 6대 광역권(수도권, 강원권, 충청권, 전라권, 경북권, 경남권)으로 구분된 지역간 산업연관표를 발표함에 따라 이를 활용함
- 2005년 물류현황조사에서 산출된 저항 파라미터 값을 중력모형에 적용하여 각 품목에 대한 화물물동량 O/D를 산출함
- 33개 품목을 크게 7가지 화물품목으로 분류하여 각 7개의 품목별 톤급별 화물차 분담율을 추정함
- 화물자동차 운행실태조사를 통해 얻은 영업구분별·톤급별·운행거리대수별 수송분담율과 통행전환계수를 화물물동량 O/D에 적용하여 화물자동차 통행 O/D를 산출함
- 산출된 화물자동차 통행 O/D를 통행배정한 후 관측교통량과 비교하여 보정함
- 철도 물동량 O/D는 철도공사에서 제공하는 철도화물수송실적 자료를 이용하여 추정하며, 항공 물동량 O/D는 한국공항공사에서 제공하는 항공화물수송실적 자료를 이용하여 추정
- 해운화물은 연안화물과 수출입 해상화물로 구분하여 추정함
 - 연안화물은 실적자료를 이용하여 추정함
 - 수출입 해상화물 중 수출입항에서 내륙으로 이동하는 화물은 도로 및 철도 물동량으로 처리됨
- 스크린라인 설정에 따른 보정
 - 스크린라인 설정의 기본 방향
 - 검증 및 보정할 지역을 두 개 지역으로 자르는 선으로 설정함
 - 교통존을 관통하여 가로지르지 않고, 다만 교통존 경계선을 따라가는 선으로 설정함
 - 가능한 Multiple Crossing 하는 통행을 극소화할 수 있는 선으로 설정함

- 강, 산, 철도 등 지형적, 시설적으로 지역의 통행 특성을 명확하게 구분할 수 있는 선으로 설정함
- 가능한 적은 수의 도로를 가로지르는 선으로 설정함
- 가능한 연구대상 지역 내부 간의 통행이 많이 이루어지는 지점을 연결하는 선으로 설정함
- 전국 지역간 통행량 분석을 위한 스크린 라인 설정
 - 존 경계에 있는 2005년 건설교통부 도로교통량 통계연보의 조사지점을 가능한 많이 통과하며, 고속도로 및 일반국도의 경우 Multi-Crossing이 되지 않도록 하는 지점을 통과하는 스크린라인을 설정함
 - 이때 관측지점이 없는 경우는 주변의 같은 등급의 관측치가 있는 도로와 유사하게 적용하여 비교함
 - 가능한 Multi-Crossing을 피하기 위하여 스크린라인에 의하여 지역이 고립되어 양분될 수 있도록 설정함
- 코든라인 설정에 따른 보정
 - KOTI에서 배포하는 전국 지역간 화물 O/D는 248개 시군구 존 체계로 구성되어 있음
 - 각 개별 존의 코든라인을 설정하여 그 존의 발생량, 유입량의 총량을 검증하는 방법으로 분석을 실시
 - 코든라인을 통한 화물 차량 O/D의 검증은 통과하는 유출·입량에 초점을 맞추고 있음
 - 코든라인의 설정
 - 코든라인은 기본적으로 248개의 존을 기반으로 각 존의 센트로이드 및 센트로이드와 연결된 커넥터를 포함하도록 설정하였음
 - 또한 코든라인의 관측교통량을 기반으로 화물 O/D의 검증을 실시하므로 코든 지점의 톤급별 화물 통행량의 정확한 추정을 위하여 가능한 한 많은 관측지점(고속국도, 일반국도, 국지도, 지방도)이 포함될 수 있도록 설정함
 - 예외적으로 광역권 내부의 경우에는 건설교통부 통계연보 관측교통량(고속국도, 일반국도, 국지도, 지방도)자료가 없으므로 여러 개의 존을 묶어 시계 코든라인(서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 울산 등)을 설정함

2) 원단위 분석(업종별 종사자 1인당 월간 출하량)

- 2005년 3일간 물동량 조사 자료와 2006년 화물 원단위 보완조사 자료를 토대로 도소매업 및 제조업의 종사자수 1인당 월간 출하량을 산출
- <표 3-8>을 기준으로 제조업의 물동량과 도소매업의 물동량을 산출

<표 3-8> 업종별 종사자 1인당 월간 출하량

단위: 톤

품 목	도소매업	제조업
농산물	21.56	-
임산물	5.81	-
수산물	13.93	-
축산물	6.81	-
석탄광물	11.03	-
석회석광물	60.69	-
원유 및 천연가스 채취물	52.31	-
금속광물	52.66	-
비금속광물	5.15	-
음식료품	14.0	13.6
담배제품	0.35	-
섬유제품	5.5	7.97
의복 및 모피제품	2.16	1.39
가죽, 가방, 마구류 및 신발제품	1.62	3.24
목재 및 나무제품(가구제외)	36.12	10.45
펄프, 종이 및 종이제품	32.58	13.98
인쇄 및 기록매체 복제품	1.71	3.65
코크스, 석유정제품 및 핵연료제품	60.4	200.09
화합물 및 화학제품	7.26	9.08
고무 및 플라스틱제품	30.44	8.98
비금속광물제품	45.69	146.44
제1차 금속산업제품	136.99	10.02
금속가공제품(기계 및 장비 제외)	7.95	7.02
기타 기계 및 장비제품	6.36	4.22
전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비	2.36	1.26
전기장비 제품	3.09	2.81
의료, 정밀, 광학기기 및 시계	2.14	1.27
자동차 및 트레일러	8.99	9.11
기타 운송장비	6.24	56.62
가구제품	2.8	4.53
기타제품	2.8	4.53
재생재료가공품	12.17	5.6
기타	28.15	-

다. 화물 발생량 산정

- 총 33개 품목은 1차, 2차 산업의 생산 분야와 3차 산업의 유통 분야로 나누어 발생량을 산출하며, 크게 농·임·수·축산물, 광업, 제조업, 도소매업 4개 영역으로 나누어 각기 다른 방법에 의해 발생량을 산출
- 각 품목에 대한 발생량은 해당 품목의 생산 및 유통 과정의 특성을 반영하기 위하여 생산 및 유통을 통해 부가적으로 발생하는 유통량을 모두 포함하도록 산정
- 각 품목에 대한 발생량은 통계연보에 제시된 생산량을 기준으로 하되, 16개 시도별 자료를 248개 시구군별 자료로 세분하기 위해 총조사의 지역별 배분비율을 적용하며 제조업에 대한 발생량은 종사자수에 원단위를 적용하여 발생량을 산출
- 도·소매업의 발생량은 도·소매 종사자수에 원단위를 적용하여 산출하며 이를 해당 품목에 대한 유통량의 일부라고 가정
- 다양한 유통경로를 통해 운송되는 발생량을 포함시키기 위해 철도 및 선박으로 이동되는 운송량이 도로화물로 전환될 것이라는 가정 하에 이들 물동량을 발생량에 포함

<표 3-9> 업종별 발생량 산출시 요구자료

업종		요구자료	발생량 산출방법
농·임·수·축산업		품목별 생산량, 품목별 도·소매유통량, 입출항기준 연안수송량, 수출입량	원단위법
광업	품목5(석탄)	발역기준 철도운송량, 출항기준 연안수송량	생산량 및 유통량
	품목6(석회석)	발역기준 철도수송량, 출항기준 연안수송량	
	품목9(비금속)	주택호수, 용도별 건축물 착공통계 자료(자갈/모래 채취량), 유통량	
제조업		품목별 종사자수(제조업생산량), 입출항기준 연안수송량, 수입량	원단위법
도·소매업		품목별 종사자수(도·소매유통량), 입출항기준 연안수송량, 수입량	원단위법

1) 농·임·수·축산물 발생량

- 농업발생량 추정
 - 농림수산식품부의 농림식품수산통계연보 생산량을 이용하여 통계청의 농업총조사 248 시군구, 작물별 면적 자료 비율로 추정
- 임업발생량 추정
 - 산림청 임업 자료(임산물 생산통계)를 이용하여 각 시군구 생산량 산출
- 수산업발생량 추정
 - 농림식품수산통계연보에서 시도별 어업 생산량과 통계청에서 제공하는 어업 총조사 자료의 어가인구 자료 이용하여 수산업 발생량 산출
- 축산업발생량 추정
 - 통계청의 농림어업법인 조사(사육두수 및 판매두수)자료, 농업총조사(가축사육 농가 및 마리수)자료, 농림수산식품통계연보에서의 우유 생산량, 한국육류유통수출입협회의 육류소비량 자료를 이용하여 축산업 발생량 추정
- 화물발생중계거점에서 발생하는 유통량을 고려하기 위하여 각 시도별로 입지해 있는 공영도매시장 및 법정도매시장 물동량을 수집하여 농산물, 임산물, 수산물, 축산물 물동량에 합산하여 추정

2) 광업 발생량

- 석탄 및 석회석광물은 철도화물운송 O/D의 출발역 기준 운송량을 발생량으로 규정하여 산정
- 원유 및 천연가스 채취물은 파이프라인을 통하여 운송이 이루어짐
- 금속광물에 해당하는 철광은 주요항에서 가공되어 수출되기 때문에 내수화물 물동량 산정에 반영하지 않음
- 비금속광물
 - 자갈·모래 생산과 유통 물동량의 산출시 자갈·모래 생산량과 유통량은 한국 골재 협회에서 발표된 자료를 근거로 하며, 골재협회의 자료를 건교부에서 발표된 시도별,

용도별 건축물 착공 통계의 착공 면적비율로 배분하여 16개 시도별 자갈·모래 생산량과 유통량을 산출

- 여기서 산출된 유통량을 인구주택 총조사의 248개 시군구별 주택호수 비율로 배분하여 248개 시군구별 자갈·모래 생산량과 유통량을 산출

- 골재(모래/자갈) 물동량 산정

· 골재 물동량 = 모래/자갈 채취량(m^3) \times 중량환산계수($\text{톤}/m^3$) \times 유통량(%)

3) 제조업 발생량

◦ 광공업·제조업 조사의 종사자수 자료에 전국 물류현황조사 결과인 품목별, 시군구별 종사자 1인당 처리 물동량 원단위를 적용하여 전국 시군구별 물동량 산정

◦ 제조업의 품목 33번(기타)은 복합화물 터미널 물동량과 컨테이너 물동량을 포함함

4) 도소매업 발생량

◦ 도소매업 통계조사 중 관련 제조업에 종사하는 16개 시도별 해당 품목별 종사자수를 도소매업조사 자료에 근거한 시군구별 종사자수 비율로 나눈 후 품목별 종사자 1인당 취급물동량을 적용하여 248개 존에 대한 물동량을 산출

5) 항만에서의 내륙 발생량

◦ 항만에서 발생한 물동량은 일반화물과 컨테이너로 구분되며 컨테이너 물동량의 경우 반입 및 반출 단위인 TEU를 적정톤으로 환산하여 사용

라. 화물 도착량 산정

◦ 전국 지역간 화물물동량 추정을 위하여 2003년 기준으로 한국은행에서 배포한 지역간 산업연관표를 이용함

- 지역간 산업연관표는 전국을 6대 광역권(수도권, 강원권, 충청권, 전라권, 경북권, 경남권)으로 구분하여 제시함

<표 3-10> MRIO 구조의 예시(2지역, 3산업, 경쟁이입형)

투입		산출	중간수요						최종수요		총 수요	수 입	순 이익	총 산출
			지역L			지역M			소비 등	수 출				
			산업 1	산업 2	산업 3	산업 1	산업 2	산업 3						
중 간 투 입	지 역 L	산업1	10	15	20	5	10	15	40	15	130	5	-25	150
		산업2	20	10	40	15	25	20	50	35	215	10	5	200
		산업3	20	25	10	10	35	15	85	45	245	5	-10	250
	지 역 M	산업1	5	20	10	40	50	30	80	95	330	5	25	300
		산업2	25	10	30	70	30	90	70	30	355	10	-5	350
		산업3	10	35	30	60	80	80	100	25	420	10	10	400
부가 가치			60	85	110	100	120	150						
총 투입			150	200	250	300	350	400						

- 도착량을 산정하기 전에 한국표준산업분류상의 품목(KTDB 품목)과 지역간 산업연관 표상의 품목 매칭시키고, 매칭된 품목에 대해 지역간 산업연관표를 재작성하여 투입 계수를 산출함

<표 3-11> MRIO 품목과 KTDB 품목 매칭

코드 번호	품 목 분 류	세 분 류	산업연관표분류			
			중분류		소분류	
1	농산물	작물생산물 및 달리 분류되지 않은 기타작물생산물, 통작업생산물, 채소, 화훼작물 및 종묘생산물, 채소작업생산물, 종묘생산물, 시설작물 생산물	001	작물	001	벼
					002	맥류및잡곡
					003	채소및과실
					004	기타식용작물
					005	비식용작물
2	임산물	임산물, 벌목 및 관련 서비스물, 영림생산물, 종묘, 육림생산물, 벌목업, 임업관련 서비스물	003	임산물	007	육림
					008	원목
					009	기타임산물
3	수산물	일반어업, 원양어업, 근해어업, 연안어업, 양식업, 수생동식물종묘생산업과 관련 생산물, 어업관련서비스물	004	수산물	010	수산어획
					011	수산양식
4	축산물	소, 말 및 양사육업, 양잠업, 양돈업, 양봉업, 가금 부화업, 양계업, 육우 사육업, 기타 축산업과 관련생산물	002	축산	006	축산
10	음식료품 제조업	도축업, 육류가공 및 저장처리업, 수산동물 가공 및 저장 처리업, 수산식품 가공 및 저장 처리업, 과일, 채소 가공 및 저장 처리업, 동물성 및 식물성 유지 제조업, 낙농제품 및 식용빙과류 제조업, 곡물가공품 제조업, 전분제품 및 당류 제조업, 떡, 빵 및 과자류 제조업, 설탕 제조업, 면류,마카로니 및 유사식품 제조업, 조미료 및 식품 첨가물 제조업, 기타 식료품 제조업, 동물용 사료 및 조제식품 제조업, 발효주 제조업, 증류주 및 합성주 제조업, 비알콜음료 및 얼음 제조업,	009	육류 및 낙농품	019	육류및육가공품
			010	수산가공품	020	낙농품
			011	정곡 및 제분	021	수산가공품
					022	정곡
			012	제당 및 전분	023	제분
					024	제당
			013	빵,과자 및 국수류	025	전분및당류
					026	빵,과자및 국수류
			014	조미료 및 유지	027	조미료
					028	유지및식용유
			015	과채가공품 및 기타식료품	029	과실및채소가공품
030	기타식료품					
016	음료품	031	주류			
		032	음료수및얼음			
017	배합사료	033	배합사료			
11	담배제조업	담배 제조업	018	담배	034	담배
12	섬유제품 제조업; 의복제외	방적 및 가공사 제조업, 직물 직조업, 직물제품 제조업, 편조원단 제조업, 편조제품 제조업, 섬유제품 염색,정리 및 마무리 가공업, 카펫, 마루덮개 및 유사제품 제조업, 끈, 로프,망 및 끈가공품 제조업, 그 외 기타 섬유제품 제조업	019	섬유사	035	천연섬유사
					036	화학섬유사
					037	재봉사및기타 섬유사
			020	섬유직물	038	천연섬유직물
					039	화학섬유직물
					040	기타섬유직물
					041	편조원단
022	기타 섬유제품	042	섬유표백및염색			
		046	기타섬유제품			

<표 3-11> MRIO 품목과 KTDB 품목 매칭(계속)

코드 번호	품 목 분 류	세 분 류	산업연관표분류			
			중분류		소분류	
13	의복, 의복 액세서리 및 모피제품 제조업	정장 제조업, 내의 및 잠옷 제조업, 한복 제조업, 기타 봉제의복 제조업, 모피가공 및 모피제품 제조업, 편조의복 제조업, 편제의복 액세서리 제조업, 기타 의복액세서리 제조업	021	의복 및 장신품	043	편직제의복및 장신품
					044	직물제의복및 장신품
					045	가죽및모피의류
14	가죽, 가방 및 신발제품 제조업	원피가공 및 가죽 제조업, 핸드백, 가방 및 기타 보호용 케이스 제조업, 기타 가죽제품 제조업, 신발 제조업, 신발부분품 제조업	023	가죽제품및 모피	047	가죽및모피
					048	가방및핸드백
					049	신발
					050	기타가죽제품
15	목재 및 나무제품 제조업 (가구제외)	제재 및 목재 가공업, 박판,합판 및 강화목제품 제조업, 건축용 나무제품 제조업, 목재상자, 드럼 및 적재판 제조업, 기타 나무제품 제조업, 코르크 및 조물제품 제조업	024	목재 및 나무제품	051	목재
					052	나무제품
16	펄프, 종이 및 종이제품 제조업	펄프제조업, 종이 및 판지 제조업, 골판지 및 골판지상자 제조업, 종이포대,판지상자 및 종이용기 제조업, 기타종이 및 판지제품 제조업	025	펄프 및 종이	053	펄프
					054	종이류
					055	종이제품
17	인쇄 및 기록매체 복제업	인쇄업, 인쇄관련 산업, 기록매체 복제업	026	인쇄,출판 및 복제	056	인쇄,출판및복 제
18	코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	코크스 및 연탄 제조업, 원유 정제처리업, 석유 정제물 재처리업	028	석유제품	058	나프타
					059	연료유
					060	기타석유제품
19	화합물 및 화학제품	기초유기화학물질 제조업, 기초무기화학물질 제조업, 무기안료,염료,유연제 및 기타착색제 제조업, 비료 및 질소화합물 제조업, 합성고무 및 플라스틱 물질 제조업, 살충제 및 기타 농약 제조업, 잉크, 페인트, 코팅제 및 유사제품 제조업, 세제, 화장품 및 광택제 제조업, 그 외 기타 화학제품 제조업, 화학섬유 제조업, 기초 의약품 및 생물학적 제제 제조업, 완제 의약품 제조업, 한의약품 제조업, 동물용 의약품 제조업, 의료용품 및 기타 의약품관련제품 제조업	029	유기화학 기초제품	061	석유화학기초 제품
					062	기타유기화학 기초제품
			030	무기화학기 초제품	063	무기화학기초 제품
					031	합성수지및 합성고무
			065	합성고무		
			032	화학섬유	066	화학섬유
					033	비료및농약
			068	농약		
			034	의약품및 화장품	069	의약품
					070	화장품및미누
			035	기타 화학제품	071	염료, 안료 및 도료
					072	기타화학제품

<표 3-11> MRIO 품목과 KTDB 품목 매칭(계속)

코드 번호	품 목 분 류	세 분 류	산업연관표분류			
			중분류		소분류	
20	고무제품 및 플라스틱 제품제조업	고무타이어 및 튜브 생산업, 기타 고무제품 제조업, 1차플라스틱제품 제조업, 건축용 플라스틱제품 제조업, 포장용 플라스틱제품 제조업, 기계장비 조립용 플라스틱제품 제조업, 플라스틱 발포 성형제품 제조업, 기타 플라스틱제품 제조업	036	플라스틱제 품	073	플라스틱제품
				037	고무제품	074
						075
21	비금속 광물제품 제조업	판유리제조업, 산업용유리 및 판유리 가공품 제조업, 기타 유리제품 제조업, 일반도자기 제조업, 내화 요업제품 제조업, 구조용 비내화 요업제품 제조업, 시멘트, 석화 및 플라스터 제조업, 콘크리트, 시멘트 및 플라스터 제품 제조업, 석제품 제조업, 그 외 기타 비금속 광물제품 제조업	038	유리제품	076	유리제품
			039	도자기및점 토제품	077	도자기
					078	점토제품
			040	시멘트및콘 크리트	079	시멘트
080	콘크리트제품					
041	기타비금속 광물	081	기타비금속 광물제품			
22	제1차 금속 제조업	제철,제강 및 합금철 제조업, 철강 압연,압출 및 연신제품 제조업, 철강관 제조업, 기타 1차 철강 제조업, 비철금속 제련, 정련 및 합금 제조업, 비철금속 압연, 압출 및 연신제품 제조업, 기타 1차 비철금속 제조업, 철강 주조업, 비철금속 주조업	042	선철 및 조강	082	선철및합금철
					083	강반성품
			043	철강1차 제품	084	열간압연강재
					085	냉간압연강재
					086	주단강품
					087	기타철강1차 제품
			044	비철금속괴 및 1차제품	088	비철금속괴
089	비철금속1차제 품					
23	금속가공 제품제조업: 기계 및 가구제외	구조용 금속제품 제조업, 금속탱크,저장조 및 유사 용기 제조업, 핵반응기 및 증기발생기 제조업, 무기 및 총포탄 제조업, 금속 단조, 압형 및 분말야금 제품 제조업, 금속열처리, 도금 및 기타 금속가공업, 날붙이, 수공구 및 일반철물 제조업, 금속파스너, 스프링 및 금속선 가공제품 제조업, 그 외 기타 금속가공제품 제조업	045	금속제품	090	건설용금속 제품
					091	금속제용기
					092	공구및철선 제품
					093	기타금속제품
24	기타기계 및 장비제조업	내연기관 및 터빈 제조업;항공기용 및 차량용 제외, 유압기기 제조업, 펌프 및 압축기 제조업;탭,밸브 및 유사장치 제조 포함, 베어링,기어 및 동력전달장치 제조업, 산업용 오븐,노 및 노용 버너제조업, 산업용트럭, 승강기 및 물품취급장비 제조업, 냉각, 공기조화,여과,증류 및 가스발생기 제조업, 사무용기계 및 장비 제조업, 기타 일반 목적용 기계 제조업, 농업 및 임업용 기계 제조업, 가공공작기계 제조업, 금속주조 및 기타 야금용 기계 제조업, 건설 및 광산용 기계장비 제조업, 음식료품 및 담배 가공기계 제조업, 섬유, 의복 및 가죽 가공기계 제조업, 반도체 및 평판디스플레이 제조용 기계 제조업, 산업용 로봇 제조업, 기타 특수 목적용 기계 제조업	046	일반목적용 기계및장비	094	내연기관및터빈
					095	일반목적용기계 부품
					096	산업용운반기계
					097	공조및냉온장비
			047	특수목적용 기계및장비	098	기타일반목적 용기계
					099	금속가공용기계
					100	농업및건설기계
		101	기타특수목적용 기계			

<표 3-11> MRIO 품목과 KTDB 품목 매칭(계속)

코드 번호	품 목 분 류	세 분 류	산업연관표분류						
			중분류		소분류				
25	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	전자집적회로 제조업, 다이오드, 트랜지스터 및 유사 반도체소자 제조업, 평판 디스플레이 제조업, 인쇄회로기관 및 전자부품 실장기관 제조업, 기타 전자부품 제조업, 컴퓨터 제조업, 기억장치 및 주변기기 제조업, 유선 통신장비 제조업, 방송 및 무선 통신장비 제조업, 텔레비전, 비디오 및 기타 영상기기 제조업, 오디오, 스피커 및 기타 음향기기 제조업, 마그네틱 및 광학매체 제조업	049	전자기기 부품	104	전자표시장치			
					105	반도체			
					106	기타전자부분품			
			050	영상, 음향 및통신기기	107	영상및음향기기			
					108	통신및방송기기			
			051	컴퓨터및사 무기기	109	컴퓨터및주변 기기			
					110	사무용기기			
			26	전기장비 제조업	전동기, 발전기 및 전기변환장치 제조업, 전기공급 및 전기제어 장치 제조업, 일차전지 및 축전지 제조업, 절연선 및 케이블 제조업, 전구 및 램프 제조업, 조명장치 제조업, 가정용 전기기기 제조업, 가정용 비전기식 조리 및 난방기구 제조업, 기타 전기장비 제조업	048	전기기계및 장치	102	발전기, 전동기 및 전기변환장치
								103	기타전기장치
052	가정용 전기기기	111				가정용 전기기기			
27	의료, 정밀, 광학기기 및 시계제조업	방사선장치 및 전기식 진단기기 제조업, 기타 의료용 기기 제조업, 측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀기기 제조업, 안경 제조업, 광학기기 및 사진장비 제조업, 시계 및 시계부품 제조업	053	정밀기기	112	의료 및 측정기기			
					113	광학기기			
					114	시계			
28	자동차 및 트레일러제 조업	자동차용 엔진 제조업, 자동차 제조업, 자동차 차체 및 트레일러 제조업, 자동차 엔진용 부품 제조업, 자동차 차체용 부품 제조업, 기타 자동차 부품 제조업	054	자동차	115	자동차			
					116	자동차엔진 및 부품			
					117	트레일러 및 컨테이너			
29	기타운송 장비제조업	선박 건조업, 오락 및 스포츠용 보트 건조업, 철도장비 제조업, 항공기, 우주선 및 보조장치 제조업, 항공기용 엔진 및 부품 제조업, 전투용 차량 제조업, 모터사이클 제조업, 그 외 기타 분류안된 운송장비 제조업	055	선박	118	선박			
			056	기타수송 장비	119	철도차량			
					120	항공기			
					121	기타수송장비			
30	가구 제조업	침대 및 내장가구 제조업, 목재가구 제조업, 기타 가구 제조업	057	가구	122	가구			
31	기타제품 제조업	귀금속 및 관련제품 제조업, 모조 귀금속 및 모조 장신용품 제조업, 악기 제조업, 운동 및 경기용구 제조업, 인형, 장난감 및 오락용품 제조업, 간판 및 광고물 제조업, 사무 및 회화용품 제조업, 가발, 장식용품 및 교사용 모형 제조업, 그 외 기타 분류안된 제품 제조업,	058	기타제조업 제품	123	장난감 및 운동용품			
					124	기타제조업 제품			
32	재생재료 가공품	재생용 재료 및 기타 상품 전문 도매업							
33	기타	달리 분류되지 않은 기타							

- 6개 권역별, 품목별 도착량 계산
 - j 권역의 l 품목의 물동량은 다음과 같이 산정함

$$D_j^l = \sum_i \sum_k O_i^k \times f_{ij}^{kl}$$

여기서, i, j : 6개 권역을 나타내는 첨자($i, j = 1, 2, \dots, 6$)

D_j^l : j 권역에 도착하는 l 품목의 도착량

O_i^k : i 권역에서 발생하는 k 품목의 발생량

f_{ij}^{kl} : i 권역에서 j 권역에 도착하는 l 품목을 위한 k 품목의 투입계수

- 전국 시군구별, 품목별 도착량 계산
 - 전국의 시군구별, 품목별 도착량은 위에서 계산된 권역별 도착량을 시군구별 종사자수로 배분하여 산정함

$$D_{jz}^l = D_j^l \times \left(\frac{E_{jz}}{\sum_z E_{jz}} \right)$$

여기서, D_{jz}^l : j 권역내 z 존에 도착하는 l 품목의 도착량

E_{jz} : j 권역내 z 존의 종사자수

마. 통행분포 적용절차

1) 내수와 복합수송 특성을 분리하여 모형 추정

- 화물통행의 경우 내수와 복합수송화물의 특성을 분리하여 통행분포모형을 추정함. 여객기종점통행량 산정시 적용한 균일성장률법, 평균성장률법, 프라타모형, 중력모형 등 동일한 통행분포모형을 사용할 수 있으며 일반적으로 중력모형을 이용
- 2005년 물류현황조사에서 얻은 표본 물동량 O/D를 활용하여 통행분포모형의 내수와 복합수송에 대한 각 품목별 저항 파라미터 값을 구하여 모형을 추정
 - 두 모형의 적합도 검증은 본 연구의 상세분석과 신뢰도 검증에서 논의됨
 - 기존 연구에서는 내수와 복합수송을 구분하지 않고 중력모형에 적용하였음
- 화물 발생량, 도착량 및 품목별 저항계수를 이중제약 중력모형에 적용하여 248개 존간 물동량 O/D로 추정

- 이중제약 중력모형

$$T_{ijk} = A_{ik}O_{ik}B_{jk}D_{jk}\exp(\beta_{ijk})$$

여기서, $\sum_i T_{ijk} = D_{jk}$, $\sum_j T_{ijk} = O_{ik}$

T_{ijk} : 기점 i 에서 중점 j 로 가는 품목 k 의 통행량

A_i , B_j : 균형계수

β_{ijk} : 기점 i 에서 중점 j 까지 품목 k 의 통행비용(거리)

2) 내수화물의 통행배분

① 파라미터(β)값 산출(로짓모형적용)

- 중력모형의 통행저항 파라미터(β)값을 추정할 때 충분한 표본수가 확보되지 못한 품목이 발생하며, 이를 극복할 수 있는 효율적인 추정방법인 로짓모형을 적용함
- 품목별 표본O/D에 대해 로짓모형을 이용하여 각 품목별 파라미터(β)값을 산출하고, 이 값을 해당품목별로 적용
- 파라미터 도출을 위한 모형식은 다음과 같고 계량경제모형인 Limdep 7.0을 사용하여 추정

$$U_i = V_i + \epsilon$$

$$V_i = f(X_{ij})$$

여기서, U_i 는 확률적 효용함수

V_i 는 결정론적 효용함수

ϵ 는 에러항

X_{ij} 는 존간 통행시간

<표 3-12> 파라미터(β)값

품목	β 값	품목	β 값	품목	β 값	품목	β 값
1	-0.0250	11	-0.0300	19	-0.0158	27	-0.0137
2	-0.0516	12	-0.0204	20	-0.0200	28	-0.0201
3	-0.0230	13	-0.0141	21	-0.0245	29	-0.0150
4	-0.0404	14	-0.0155	22	-0.0208	30	-0.0219
5	-0.0406	15	-0.0288	23	-0.0193	31	-0.0219
6	-0.0209	16	-0.0231	24	-0.0150	32	-0.0216
9	-0.0161	17	-0.0250	25	-0.0210	33	-0.0200
10	-0.0309	18	-0.0412	26	-0.0164		

3) 복합수송특성의 화물통행배분

- 수출입 화물은 Port-MIS와 관세청 자료를 취합하여 작성한 현행화 O/D표를 활용하므로 별도의 모형을 적용하지 않음
- 연안화물, 공항, 철도역의 내륙간 통행 행태는 출발 또는 도착량을 제약하는 단일제약 중력모형을 이용하여 추정함
- 단일제약 중력모형을 활용한 O/D 통행 배분과정은 다음과 같음

$$T_{ijk} = O_{ik} \frac{D_{jk} \exp(\beta_{ijk})}{\sum_j D_{jk} \exp(\beta_{ijk})}$$

$$\text{여기서, } \sum_j T_{ijk} = O_{ik}$$

O_{ik} 는 k품목의 발생량

D_{ik} 는 k품목의 도착량

D_{jk} 는 인구수 등 각종 사회경제지표의 활용이 가능

바. 화물자동차 통행 O/D 산출방법

- 화물자동차 운행실태조사를 통해 얻은 영업구분별·톤급별·운행거리대수별 수송분담율과 통행전환계수를 화물물동량 O/D에 적용하여 화물자동차 통행 O/D를 산출함
- 산출된 화물자동차 통행 O/D를 통행배정한 후 관측교통량과 비교를 통해 보정함
- 2005년 전국물류현황조사 자료의 상세분석에서 화주기업의 교통 수단선택 특성 분석 연구 결과를 활용하여 사업용과 비사업용 및 톤급별 화물 차종비율을 적용함

1) 준비단계

- 화물분포 단계에서 산출된 기중점 O/D 물동량을 기초자료로 활용
- 2005년 전국물류현황조사를 통해 조사된 자료를 통해 업종별 화물차량 비율, 톤급별 적재적량 및 적재효율을 산출

<표 3-13> 톤급별 적재적량 및 적재효율

구분	평균적재율		적재효율	
	비사업용	사업용	비사업용	사업용
1톤 이하	0.61	0.69	0.358	0.465
1톤 초과~3톤 이하	0.68	0.76	0.392	0.517
3톤 초과~8톤 미만	0.75	0.84	0.450	0.572
8톤 이상	0.73	0.86	0.406	0.571
전체	0.65	0.78	0.379	0.529

2) 화물자동차 통행대수 산출

- 전국 물류현황조사에서 업종별 및 톤급별 화물차종비율, 톤급별 적재적량 및 적재효율을 산출
- 화물기종점 물동량에 업종별 및 톤급별 화물차량비율을 적용하여 톤급별 사업용 및 비사업용 화물자동차 물동량을 분리
- 각 업종에 해당하는 톤급별 적재적량, 적재효율, 운행일수를 적용하여 화물자동차 통행대수를 산출
- 화물통행실태조사를 통해 얻은 톤급별 화물자동차 종류와 운행거리 간의 상관관계를 적용, 기본 톤급별(3톤 이하, 3톤 초과 8톤 이하, 8톤 초과) 통행대수의 운행거리 분포를 보정

사. 철도, 항공 및 연안해운 물동량 O/D 현행화 방법

1) 철도 물동량 O/D 현행화 방법

- 철도공사에서 제공하는 2007년 철도화물실적 자료를 토대로 본 연구의 품목 33개 및 248개 준체계로 전환하여 품목별·지역별 철도화물 물동량 O/D를 생성함
 - 철도화물품목의 경우 컨테이너와 비컨테이너 품목으로 구분하여 O/D를 생성할 수 있음. 지역별 철도화물 물동량 O/D의 경우 철도역으로 구분된 원자료를 그 철도역이 소재한 준으로 전환하여 O/D를 생성함

2) 항공 물동량 O/D 현행화 방법

- 한국공항공사에서 제공하는 2007년 공항별 화물운송실적자료를 토대로 항공화물 물동량 O/D를 생성함
 - 항공화물운송실적자료는 품목구분을 하지 않으며 정기선과 부정기선 모두 합쳐진 물동량임
 - 공항이 입지한 지역의 존 번호를 적용하여 항공화물 물동량 O/D를 생성함

3) 연안해운 물동량 O/D 현행화 방법

- 한국해양수산개발원에서 제공하는 2007년 항만간 화물운송실적자료를 토대로 연안해운 화물 물동량 O/D를 생성함
 - 연안해운 화물운송실적자료는 품목구분을 하지 않으며 화물선과 여객선으로 운송되는 화물이 모두 합쳐진 물동량임
 - 항만의 존 번호를 적용하여 연안해운 물동량 O/D를 생성함

제2절 화물물동량 O/D 추정

1. 도로화물

가. 지역별 물동량

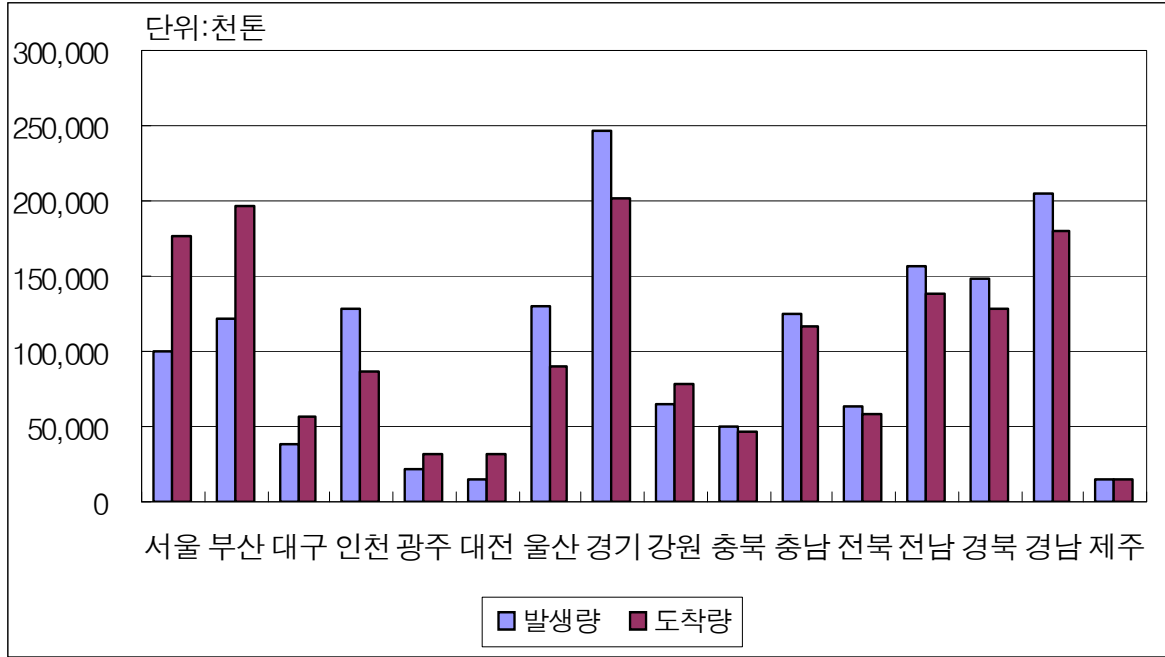
- 도로화물의 경우 지역별로는 경기도가 발생량의 15.12%, 도착량의 12.37%를 차지하여 가장 많은 도로화물수송수요를 나타냄
 - 서울특별시는 발생량의 6.15%, 도착량의 10.80%를 차지하고 경상남도는 발생량의 12.61%를 도착량의 11.05%를 차지함

<표 3-14> 전국 16개 시도별 전품목 화물 발생량 및 도착량

단위: 톤/년

대존명칭	발생량	비율(%)	도착량	비율(%)
서울특별시	100,347,847	6.15	176,193,169	10.80
부산광역시	122,318,927	7.50	196,178,476	12.02
대구광역시	38,823,039	2.38	56,482,874	3.46
인천광역시	127,858,334	7.84	86,071,566	5.27
광주광역시	21,195,287	1.30	31,594,639	1.94
대전광역시	15,213,276	0.93	32,433,585	1.99
울산광역시	129,976,738	7.97	89,980,027	5.51
경기도	246,707,885	15.12	201,871,308	12.37
강원도	65,170,052	3.99	77,878,330	4.77
충청북도	49,850,788	3.06	47,263,389	2.90
충청남도	125,579,328	7.70	116,433,994	7.14
전라북도	62,961,103	3.86	59,022,303	3.62
전라남도	156,185,210	9.57	137,808,252	8.45
경상북도	149,154,417	9.14	127,613,159	7.82
경상남도	205,751,086	12.61	180,268,248	11.05
제주도	14,622,464	0.90	14,622,464	0.90
합계	1,631,715,781	100.00	1,631,715,781	100.00

- 각 지역별 화물 발생량과 도착량을 비교한 결과, 서울특별시, 부산광역시, 대구광역시, 광주광역시, 대전광역시, 강원도의 경우 도착량이 더 많은 것으로 나타났고 그 이외 지역은 발생량이 많은 것으로 나타남
- 이러한 16개 시도별 발생량 및 도착량의 비율은 전년도와 유사하게 나타난 것으로 분석됨



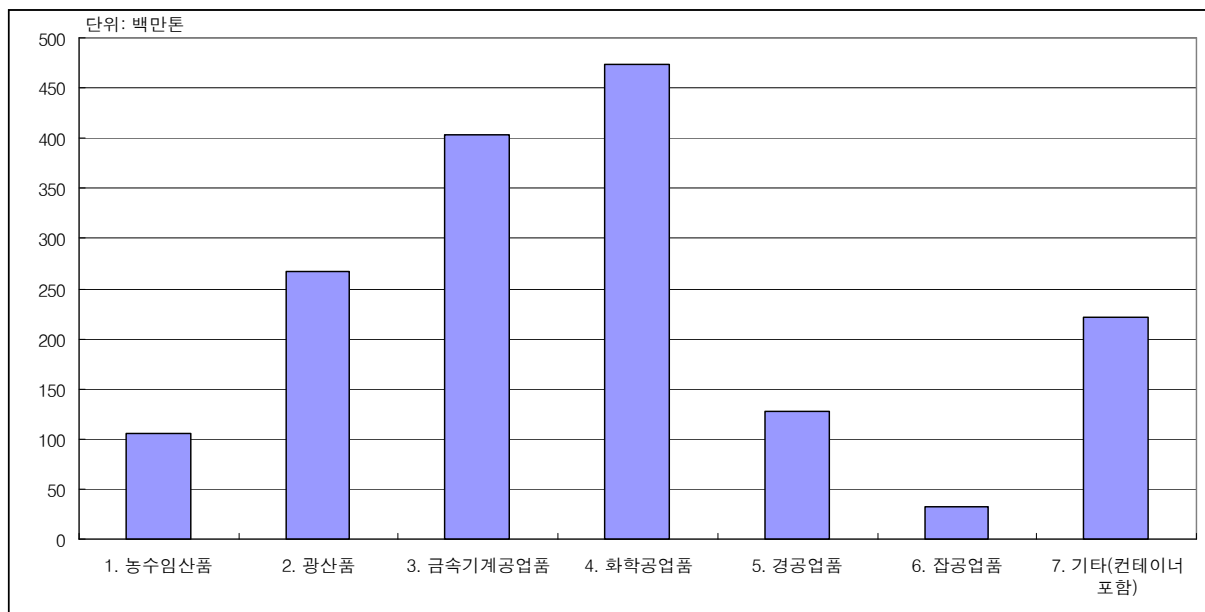
<그림 3-5> 전국 16개 시도별 화물 발생량 및 도착량

나. 품목별 물동량

- 33개 화물 품목을 7개 대분류 화물품목으로 분류하며, 컨테이너의 경우 대분류 7 기타품목에 포함함
- 화학공업품이 전체 물동량의 29.05%로 가장 높은 비중을 차지하였고 그 뒤로 금속기계 공업품이 24.67%, 광산품 16.38%, 기타 13.60% 순임

<표 3-15> 7개 대분류 품목별 전국 도로화물 발생량

품목명	33개 코드번호	물동량(톤)	비율(%)
1. 농수임산물	품목 1 ~ 4	105,180,915	6.45
2. 광산물	품목 5 ~ 9	267,205,075	16.38
3. 금속기계공업품	품목 22 ~ 29	402,604,252	24.67
4. 화학공업품	품목 18 ~ 21	473,992,679	29.05
5. 경공업품	품목 10 ~ 14	127,928,242	7.84
6. 잡공업품	품목 15 ~ 17	32,915,410	2.02
7. 기타(컨테이너 포함)	품목 30 ~ 33	221,889,209	13.60
합계		1,631,715,781	100.00



<그림 3-6> 대분류 품목별 물동량

- 대분류 품목 1은 33개 품목 중에서 1~4번 품목으로 총 물동량은 약 1,052백만톤/년으로 나타남
 - 지역별로 발생량을 보면 서울지역이 가장 많은 약 15백만톤/년으로 나타났고 그 다음으로 경기지역이 약 12백만톤/년, 인천지역이 약 11백만톤/년, 전남지역이 약 9백만톤/년으로 나타남
 - 지역별 도착량을 보면 서울과 경기지역이 약 31백만톤/년으로 나타났고 부산 8백만톤/년과 인천 7백만톤/년이 그 뒤를 따름

<표 3-16> 대분류 품목 1(농수임산물) (2007년)

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
서울	9,071,695	1,923	7,472	1,152,075	3,025	76,159	296	3,930,881	319,432	189,882	299,555	32,609	1,892	21,632	1,781	0	15,110,309
부산	167,966	5,416,331	262,288	5,597	6,991	4,550	433,947	26,681	13,574	8,320	6,066	7,307	20,405	231,601	1,411,555	0	8,023,179
대구	3,684	220,789	1,978,565	499	6,826	31,013	85,507	3,870	5,395	24,147	10,622	19,632	9,857	588,949	228,808	0	3,218,160
인천	2,102,176	1,300	17,776	4,817,700	596	110,005	15,019	2,629,794	234,791	434,645	420,609	218,478	9,542	25,312	49,020	0	11,086,763
광주	3,009	7,300	13,481	486	1,508,733	25,695	752	3,199	450	7,773	24,723	268,603	481,856	7,667	32,673	0	2,386,399
대전	48,214	4,434	41,256	7,542	15,817	932,030	1,619	57,482	14,194	259,494	234,196	176,825	10,768	59,851	15,297	0	1,879,017
울산	127	395,835	343,606	229	312	1,047	1,911,330	24,438	7,687	7,851	6,534	15,246	2,910	494,518	370,558	0	3,582,226
경기	5,578,495	2,093	13,525	1,015,730	5,036	172,193	506	3,982,824	487,062	436,214	644,338	61,352	3,194	41,453	4,206	0	12,448,221
강원	489,044	9,912	19,248	49,347	608	29,974	3,387	389,098	2,935,813	273,862	51,203	6,655	428	137,100	2,959	0	4,398,638
충북	248,315	7,717	95,306	31,917	9,895	553,196	3,234	272,174	255,726	1,053,626	350,464	107,563	7,991	208,539	18,560	0	3,224,224
충남	633,419	4,218	37,105	138,912	64,459	870,569	1,360	733,451	58,810	538,311	2,301,453	792,169	40,682	64,354	18,597	0	6,297,870
전북	42,465	25,148	94,273	7,856	786,042	478,328	2,866	64,496	7,897	140,901	516,844	3,265,251	518,216	69,665	118,174	0	6,138,421
전남	7,639	90,312	50,280	1,260	2,556,664	64,854	9,254	25,486	4,629	23,317	67,062	714,412	4,673,685	27,126	327,583	0	8,643,564
경북	53,170	428,788	1,933,803	6,646	13,509	213,892	386,514	54,924	266,066	344,986	85,824	70,705	19,657	3,552,596	312,896	0	7,743,977
경남	4,332	1,673,457	776,100	691	102,159	70,248	198,296	5,016	3,166	31,047	30,408	186,867	430,493	356,360	2,916,172	0	6,784,811
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,215,136	4,215,136
합계	18,453,749	8,289,557	5,684,083	7,236,486	5,080,672	3,633,752	3,053,888	12,203,814	4,614,694	3,774,378	5,049,900	5,943,672	6,231,575	5,886,722	5,828,839	4,215,136	105,180,915

- 대분류 품목 2는 33개 화물 품목 중에서 5~9번 품목으로 총 물동량은 267백만톤/년으로 나타남
 - 지역별 발생량을 보면 충남지역에서 54백만톤/년으로 가장 많이 발생하는 것으로 나타났고 경남이 50백만톤/년, 경북이 36백만톤/년, 전남지역이 30백만톤/년으로 나타남
 - 충남지역에서 발생량이 가장 높게 나타나는 원인은 그 지역에 위치한 대산항, 태안항, 기타 수출입항에서 유연탄 등의 석탄광물의 수입이 많기 때문임
 - 도착량도 충남지역이 54백만톤/년으로 가장 많은 양이 도착하는 것으로 나타났고 경남 51백만톤/년, 경북 36백만톤/년, 전남 30백만톤/년으로 나타남

<표 3-17> 대분류 품목 2(광산품) (2007년)

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
서울	0	659	0	4,523	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,182
부산	100,291	204,985	20,559	23,586	390	6	64,223	17,784	741	1,567	2,441	3,384	9,410	172,203	176,361	0	797,930
대구	0	6,113	524,668	4,175	0	0	173,819	46,352	46,693	95,709	124,674	84,515	64,584	1,665,576	1,090,215	0	3,927,093
인천	174,889	14,839	6,484	8,054,984	836	22,700	3,637	2,168,688	595,034	332,104	581,683	44,068	9,888	71,654	518,591	0	12,600,079
광주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
대전	0	209	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	210
울산	0	25,365	186,781	2,751	0	0	6,602,318	15,404	34,284	29,753	36,057	23,100	46,532	1,823,485	1,480,701	0	10,306,532
경기	8,609	20,658	46,850	1,847,690	0	0	13,483	11,896,018	1,730,375	1,219,220	4,136,847	401,744	89,147	669,495	157,199	0	22,237,334
강원	18,105	5,096	46,383	176,878	0	0	34,303	1,765,940	20,530,492	1,286,225	680,285	81,137	18,126	1,709,807	113,084	0	26,465,862
충북	0	1,100	96,084	112,330	0	0	30,006	1,197,729	856,552	1,870,265	1,967,765	412,042	93,369	1,224,911	305,683	0	8,167,836
충남	0	4,681	124,466	490,319	0	0	35,698	4,166,565	674,072	1,962,399	41,476,396	2,322,555	502,192	1,290,937	652,469	0	53,702,749
전북	36,253	9,675	84,634	80,103	0	0	22,426	413,286	82,260	452,524	2,342,439	5,209,492	1,085,154	556,269	940,366	0	11,314,880
전남	7,548	4,188	71,282	9,536	0	0	46,545	110,870	18,612	95,449	508,805	1,094,385	26,173,330	283,843	1,812,684	0	30,237,079
경북	0	52,292	1,655,467	63,328	0	0	1,553,097	682,434	1,180,074	1,238,658	1,303,199	542,633	285,160	22,451,728	4,604,359	0	35,612,427
경남	15,267	194,081	1,097,280	27,560	0	0	1,375,895	162,057	116,380	335,100	610,519	889,793	1,692,980	4,493,319	38,994,228	0	50,004,459
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,825,425	1,825,425
합계	360,964	543,942	3,960,938	10,897,764	1,226	22,706	9,955,447	22,643,127	25,865,569	8,918,973	53,771,111	11,108,849	30,069,870	36,413,226	50,845,938	1,825,425	267,205,075

- 대분류 품목 3은 33개 화물품목 중에서 22~29번 품목으로 구성되며 총 물동량은 403백만톤/년으로 나타남
 - 지역별 발생량을 보면 경남지역이 83백만톤/년으로 가장 많이 발생하는 것으로 나타났고 경기지역이 64백만톤/년, 울산지역이 54백만톤/년으로 나타남
 - 대분류 품목 3의 품목 특성상 제조업이 밀집해 있는 경남지역과 경기지역에서 발생량의 약 36.70%가 발생하는 것으로 나타남
 - 지역별 도착량은 발생량과는 다른 패턴을 나타내는데 부산지역이 69백만톤/년으로 가장 많이 도착하는 것으로 나타났고 경남지역이 65백만톤/년, 서울, 경기지역이 각각 53백만톤/년, 44백만톤/년으로 나타남

<표 3-18> 대분류 품목 3(금속기계공업품) (2007년)

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
서울	17,871,452	169,035	36,185	1,961,829	19,720	214,057	62,008	7,956,291	323,405	385,480	590,101	109,676	43,538	99,660	170,587	0	30,013,024
부산	400,658	17,378,396	965,081	72,353	58,271	46,994	1,804,054	181,611	32,823	78,917	74,680	79,146	209,296	1,118,421	5,740,845	0	28,241,543
대구	80,338	1,035,650	4,638,557	116,628	71,120	206,511	379,189	77,758	39,423	164,402	76,649	120,910	98,873	2,130,694	1,591,320	0	10,828,020
인천	8,945,782	342,937	77,695	10,861,935	90,299	148,344	20,040	5,338,463	144,203	318,564	443,868	149,500	63,085	108,257	165,228	0	27,218,197
광주	55,559	57,376	64,989	14,872	2,236,296	119,122	9,018	245,967	2,828	44,416	108,139	768,072	1,736,248	50,011	212,019	0	5,724,930
대전	261,644	41,251	105,241	31,765	53,834	1,076,165	14,024	260,414	28,503	396,106	356,058	308,898	45,262	173,172	108,385	0	3,260,722
울산	24,511	18,044,440	1,079,743	5,431	39,273	49,641	25,663,350	38,307	61,102	51,476	22,716	84,858	338,094	1,852,449	7,404,947	0	54,760,338
경기	20,755,632	273,844	108,805	6,256,648	75,533	811,422	43,306	24,604,734	662,281	1,417,920	6,347,123	836,973	1,635,771	344,697	115,109	0	64,289,797
강원	543,442	58,959	28,951	53,206	3,429	51,414	32,406	442,334	1,248,850	241,965	73,168	20,792	3,454	185,617	44,093	0	3,032,078
충북	758,666	77,617	142,174	94,498	34,436	696,403	18,222	775,286	175,038	1,044,501	492,695	191,469	31,649	394,608	103,585	0	5,030,846
충남	2,220,032	93,159	86,360	577,370	107,249	879,919	583,066	3,505,345	136,063	877,685	2,366,101	623,443	138,681	277,278	124,496	0	12,596,247
전북	222,904	149,729	86,689	139,552	523,419	617,861	30,892	225,683	17,232	228,260	572,943	5,052,623	492,745	159,125	297,663	0	8,817,321
전남	90,373	1,433,175	150,722	17,885	3,255,042	132,977	261,491	106,292	17,687	67,902	157,139	2,040,196	20,284,708	187,065	2,878,965	0	31,081,617
경북	179,479	2,626,285	3,187,450	116,338	58,163	353,566	1,865,452	186,713	160,356	359,953	146,918	139,471	138,650	22,434,046	1,783,626	0	33,736,464
경남	118,415	27,316,012	2,288,531	33,321	636,178	233,166	3,827,588	127,715	50,407	162,108	125,475	1,252,803	1,945,926	1,540,020	43,797,528	0	83,455,192
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	517,914	517,914
합계	52,528,888	69,097,864	13,047,172	20,353,629	7,262,263	5,637,559	34,614,106	44,072,911	3,100,200	5,839,654	11,953,771	11,778,829	27,205,980	31,055,118	64,538,395	517,914	402,604,252

- 대분류 품목 4는 33개 화물 품목 중에서 18~21번 품목으로 구성되며 총 물동량은 474백만톤/년으로 나타남
 - 지역별 발생량을 보면 경기도 지역에서 85백만톤/년으로 가장 많이 발생하였고 전남 지역 51백만톤/년, 경북지역 50백만톤/년, 울산지역 41백만톤/년으로 나타남
 - 지역별 도착량을 보면 서울지역이 약 64백만톤/년으로 나타났고 경기 62백만톤/년과 전남 40백만톤/년으로 그 뒤를 따름

<표 3-19> 대분류 품목 4(화학공업품) (2007년)

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
서울	13,090,708	20,540	19,708	1,704,548	16,975	136,020	6,803	6,838,012	2,138,199	258,103	634,706	59,986	85,757	43,704	11,731	0	25,065,499
부산	70,942	8,787,579	524,824	4,615	27,267	21,615	897,940	141,178	387,384	24,839	31,333	30,620	399,187	959,327	3,156,351	0	15,465,000
대구	30,823	513,589	5,835,668	6,157	41,727	128,178	220,875	28,027	496,838	101,979	61,735	69,582	202,695	1,967,875	1,124,728	0	10,830,476
인천	11,937,178	19,368	43,533	7,936,595	20,372	233,748	40,197	15,562,001	920,650	724,087	1,265,457	144,697	73,698	130,393	31,642	0	39,083,614
광주	21,768	18,882	32,226	3,869	2,778,207	71,552	4,924	20,201	14,866	25,104	84,619	447,152	1,405,063	22,895	95,592	0	5,046,920
대전	162,878	14,124	81,417	25,495	50,434	2,250,803	7,938	170,281	196,027	596,891	625,155	373,959	86,595	125,020	50,334	0	4,817,350
울산	46,856	9,333,210	1,356,001	25,122	28,477	64,991	21,069,702	525,356	502,625	102,988	92,441	53,280	165,306	2,921,307	4,614,299	0	40,901,961
경기	30,398,972	43,861	157,134	5,846,166	82,373	1,588,034	105,781	28,643,698	7,796,840	3,228,210	5,549,604	497,000	305,737	403,978	66,874	0	84,714,260
강원	1,419,384	43,128	164,840	175,957	7,328	234,087	49,751	1,585,323	18,998,506	1,544,468	371,358	37,706	13,466	1,049,233	41,944	0	25,736,477
충북	2,016,716	64,031	505,476	265,898	104,372	3,810,913	31,793	2,360,708	2,758,226	7,050,582	2,919,585	582,894	151,478	1,242,434	140,317	0	24,005,422
충남	3,595,741	35,498	218,280	742,887	351,082	3,965,461	38,999	4,809,485	941,606	3,132,859	17,720,520	2,307,361	405,750	438,180	129,444	0	38,833,151
전북	383,925	78,426	226,863	78,109	2,000,740	1,997,810	16,558	482,350	135,271	626,515	2,376,302	8,289,802	1,523,736	241,833	380,208	0	18,838,448
전남	145,254	1,138,169	628,302	51,917	7,041,967	345,683	332,614	336,392	38,119	256,898	578,420	2,558,001	32,386,922	620,140	5,226,898	0	51,685,696
경북	274,459	2,802,151	10,148,946	53,673	131,306	1,266,669	2,908,441	320,723	3,106,008	1,561,902	577,369	354,461	368,695	23,740,104	2,782,980	0	50,397,885
경남	39,465	9,535,557	3,496,344	34,043	488,539	346,987	1,596,497	62,778	376,185	176,001	169,280	568,659	2,057,100	2,173,721	14,538,054	0	35,659,210
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,911,310	2,911,310
합계	63,635,068	32,448,111	23,439,561	16,955,050	13,171,164	16,462,550	27,328,812	61,886,513	38,807,351	19,411,426	33,057,882	16,375,159	39,631,184	36,080,143	32,391,394	2,911,310	473,992,679

- 대분류 품목 5는 33개 화물 품목 중에서 10~14번 품목으로 구성되고 총 물동량은 128백만톤/년으로 나타남
 - 지역별 발생량을 보면 경기지역이 25백만톤/년으로 가장 많이 발생하는 것으로 나타났고 서울지역 21백만톤/년, 부산지역 10백만톤/년으로 이들 지역의 발생량이 전체의 44.6%를 차지함
 - 지역별 도착량을 보면 서울지역이 경기지역보다 약 7백만톤/년 많은 27백만톤/년으로 나타났고 그 뒤를 경기지역, 부산지역 순으로 나타남

<표 3-20> 대분류 품목 5(경공업품) (2007년)

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
서울	11,849,092	65,581	17,295	1,993,035	9,776	76,010	4,732	5,966,316	262,454	164,227	306,931	38,732	16,054	40,467	9,125	0	20,819,828
부산	124,676	6,169,297	436,873	4,602	11,848	10,152	748,458	42,778	28,348	7,687	5,443	20,732	77,428	428,084	1,642,123	0	9,758,529
대구	23,761	349,579	3,773,855	5,918	18,877	63,513	180,649	26,194	10,234	53,899	23,858	35,645	33,478	1,586,992	535,804	0	6,722,256
인천	2,757,245	46,940	6,304	2,183,735	31,446	12,326	1,911	1,978,681	43,792	51,055	96,365	18,540	7,559	28,605	9,201	0	7,273,703
광주	11,233	9,499	16,862	1,576	1,883,777	25,828	2,974	11,417	700	8,590	26,397	231,666	670,568	12,498	50,335	0	2,963,921
대전	75,991	5,925	42,035	11,457	17,530	1,323,797	4,040	104,520	12,779	334,164	309,052	152,949	18,126	82,831	22,722	0	2,517,919
울산	1,044	432,647	118,330	146	843	1,796	2,600,448	8,834	1,239	1,583	683	12,653	12,143	249,707	177,588	0	3,619,683
경기	10,610,602	103,916	22,444	2,118,334	8,491	213,347	9,953	9,668,269	553,694	578,408	1,117,076	61,233	42,795	77,862	11,608	0	25,198,032
강원	434,303	2,507	9,830	43,860	682	23,156	3,030	446,239	2,777,242	269,216	50,202	3,907	1,236	111,192	2,585	0	4,179,186
충북	393,405	7,822	79,895	71,528	11,346	879,498	7,283	601,817	333,211	1,857,687	634,116	112,898	16,772	335,919	25,267	0	5,368,465
충남	569,247	3,773	28,242	125,608	49,178	863,590	4,676	935,347	46,484	563,266	2,593,189	546,361	50,067	77,193	20,104	0	6,476,326
전북	117,977	16,496	54,005	12,869	571,704	511,354	4,907	97,680	5,637	141,718	605,719	2,943,095	427,098	66,110	125,835	0	5,702,204
전남	21,703	44,189	28,962	8,987	1,409,389	30,612	13,640	52,380	1,674	20,000	50,225	293,795	3,901,244	26,864	252,092	0	6,155,756
경북	50,605	403,705	1,747,741	34,877	12,959	166,756	443,171	64,400	157,027	266,891	67,452	46,937	28,338	4,092,549	376,500	0	7,959,969
경남	6,786	2,079,409	673,998	1,115	64,960	46,842	413,762	7,700	2,566	23,765	18,143	107,479	350,033	447,669	3,988,665	0	8,232,892
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,979,573	4,979,573
합계	27,047,670	9,741,287	7,056,671	6,617,646	4,102,805	4,248,576	4,443,634	20,012,571	4,237,081	4,342,157	5,904,850	4,626,625	5,652,938	7,664,543	7,249,616	4,979,573	127,928,242

- 대분류 품목 6은 33개 화물 품목 중에서 15~17번 품목으로 구성되고 총 물동량은 33백만톤/년으로 나타남
 - 지역별 발생량을 보면 경기지역이 8백만톤/년으로 가장 많은 양을 발생시키는 것으로 나타났고 인천지역이 6백만톤/년, 서울지역이 5백만톤/년으로 나타남
 - 지역별 도착량을 보면 서울지역이 가장 많은 8백만톤/년이 도착하는 것으로 나타났고 경기지역이 6백만톤/년, 인천지역 5백만톤/년으로 나타남

<표 3-21> 대분류 품목 6(잡공업품) (2007년)

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
서울	2,828,399	22,154	1,091	300,492	660	13,326	65	1,368,961	27,725	34,656	61,735	3,651	536	5,095	437	0	4,668,983
부산	10,231	1,147,394	51,354	15,794	1,252	732	97,245	2,531	178	1,904	1,314	1,581	6,497	59,877	281,026	0	1,678,910
대구	2,487	67,699	582,375	473	3,935	12,145	34,100	2,992	1,569	10,954	4,156	4,933	6,991	243,509	116,565	0	1,094,883
인천	1,070,437	42,761	49,251	3,808,305	560	82,609	10,803	1,140,946	9,300	60,164	79,893	13,129	2,332	34,313	80,736	0	6,485,539
광주	802	882	1,635	94	268,448	3,770	119	1,020	36	1,206	3,795	26,860	117,243	1,227	6,564	0	433,701
대전	36,177	4,088	14,267	4,517	7,369	310,515	831	45,224	3,104	101,829	86,388	33,655	6,518	26,683	7,886	0	689,052
울산	132	126,965	28,747	30	204	482	795,005	266	310	559	225	7,907	1,165	68,167	61,387	0	1,091,551
경기	3,629,337	20,251	17,225	627,145	3,374	70,109	323	2,813,084	75,597	180,789	321,790	28,126	2,834	22,367	2,105	0	7,814,453
강원	53,597	156	6,619	99,947	76	2,962	195	50,655	149,762	27,498	5,691	359	64	12,670	249	0	410,502
충북	122,425	10,129	17,304	14,169	4,434	161,003	1,023	152,328	26,141	281,596	131,549	41,359	3,882	58,695	6,118	0	1,032,155
충남	168,866	1,200	6,620	23,914	15,433	119,401	391	216,027	6,551	103,403	330,058	84,484	12,794	15,924	4,910	0	1,109,977
전북	31,075	15,869	27,024	35,134	131,878	250,587	2,770	66,036	973	37,868	491,229	1,314,915	164,503	16,776	42,298	0	2,628,935
전남	740	2,015	1,939	86	129,769	3,383	270	823	33	1,156	3,297	20,096	339,401	1,347	17,618	0	521,913
경북	10,498	58,123	308,139	1,063	4,658	36,022	54,457	12,515	9,824	43,410	14,444	8,121	7,807	459,156	81,609	0	1,109,846
경남	2,427	538,855	142,302	9,573	11,235	9,241	104,738	3,508	442	5,474	2,618	10,617	63,625	111,528	1,014,142	0	2,030,324
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	114,686	114,686
합계	7,967,630	2,058,542	1,255,893	4,940,735	583,286	1,076,285	1,102,333	5,876,915	311,546	892,465	1,538,183	1,599,733	736,192	1,137,334	1,723,651	114,686	32,915,410

- 대분류 품목 7은 33개 화물 품목 중에서 30~33번 품목으로 구성되며 총 물동량은 222백만톤/년으로 나타남
 - 지역별 발생량을 보면 부산지역이 가장 많은 58백만톤/년을 발생시키는 것으로 나타났고 경기지역이 30백만톤/년, 전남지역이 28백만톤/년으로 나타남. 경기지역은 의왕 ICD의 컨테이너 발생량 때문에 총물동량이 높게 나타났고 전남지역의 경우 광양항의 영향 때문인 것으로 판단됨
 - 지역별 도착량을 보면 부산지역이 74백만톤/년으로 가장 많은 양이 도착하는 것으로 나타났고 경기지역이 35백만톤/년으로 그 뒤를 차지함

<표 3-22> 대분류 품목 7(기타 및 컨테이너) (2007년)

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
서울	1,619,983	1,267,794	1,559	794,724	778	12,489	71	851,186	25,595	27,567	45,679	6,292	4,272	4,709	2,323	0	4,665,022
부산	1,356,257	15,695,339	1,451,059	1,586,628	684,799	473,133	3,934,853	9,300,569	120,561	1,826,458	1,576,854	1,369,128	1,194,862	6,497,541	11,285,794	0	58,353,835
대구	2,028	1,704,245	267,162	28,391	2,017	7,672	13,365	4,812	1,310	6,316	2,766	4,521	11,329	91,751	54,468	0	2,202,151
인천	1,162,653	2,088,697	65,387	12,239,192	18,719	75,563	11,686	6,857,633	181,211	518,464	679,581	52,851	31,289	104,903	22,609	0	24,110,439
광주	1,117	2,382,649	2,019	5,030	178,173	7,105	218	4,194	110	4,763	8,444	71,101	1,964,147	3,899	6,445	0	4,639,415
대전	14,520	1,139,634	6,169	10,155	5,240	187,559	738	72,042	2,982	131,471	96,833	93,519	246,443	37,723	3,979	0	2,049,007
울산	499	10,261,348	33,740	4,736	279	1,189	5,190,243	11,160	714	2,092	5,695	1,358	9,411	115,833	76,151	0	15,714,447
경기	1,728,908	7,919,687	8,442	3,251,867	8,599	104,347	11,606	15,005,236	72,110	334,391	751,789	82,430	621,784	92,147	12,446	0	30,005,788
강원	38,859	336,649	1,260	23,635	101	3,347	350	55,049	409,383	27,176	11,156	1,510	7,177	31,288	369	0	947,309
충북	44,043	1,424,222	8,239	53,488	4,290	140,121	1,549	295,153	27,242	417,556	217,797	95,672	203,279	84,908	4,280	0	3,021,840
충남	81,377	2,642,310	2,835	830,548	6,794	107,154	444	1,232,300	15,297	217,273	993,431	130,949	258,405	41,673	2,219	0	6,563,009
전북	99,963	2,295,482	4,854	42,061	68,636	120,280	1,056	175,806	4,097	116,464	344,895	4,040,222	2,140,895	33,063	33,120	0	9,520,894
전남	6,837	2,372,643	14,720	31,915	405,818	60,033	7,517	1,223,400	2,925	357,356	377,075	1,594,801	21,040,214	116,118	248,215	0	27,859,586
경북	5,957	9,510,025	115,704	139,674	4,427	47,672	271,734	46,514	77,081	93,731	39,660	37,086	140,472	2,014,094	50,017	0	12,593,848
경남	36,201	12,958,450	55,405	28,212	4,553	4,490	36,375	40,405	1,272	3,259	6,645	7,996	406,534	106,424	5,887,977	0	19,584,198
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58,422	58,422
합계	6,199,202	73,999,174	2,038,555	19,070,255	1,393,224	1,352,156	9,481,806	35,175,457	941,889	4,084,337	5,158,298	7,589,436	28,280,512	9,376,073	17,690,414	58,422	221,889,209

다. 도로화물 물동량 O/D

- 전체 도로화물 수송량은 1,632백만톤/년으로 타 수송수단(항공, 철도, 연안해운)에 비해 가장 많은 수송수요가 발생하는 것으로 나타남
 - 지역별 발생량을 보면 경기도가 247백만톤/년으로 가장 많은 수송수요를 나타냈고 경남 206백만톤/년, 전남 156백만톤/년, 경북 149백만톤/년 순으로 나타남
 - 지역별 도착량을 보면 경기도가 가장 많은 202백만톤/년이 도착하고, 부산 196백만톤/년, 경남 180백만톤/년 순으로 나타남

<표 3-23> 도로화물 전체 O/D(2007년)

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
서울	56,331,329	1,547,688	83,310	7,911,226	50,935	528,060	73,976	26,911,645	3,096,810	1,059,915	1,938,706	250,945	152,048	215,268	195,986	0	100,347,847
부산	2,231,021	54,799,321	3,712,039	1,713,174	790,817	557,183	7,980,719	9,713,132	583,609	1,949,693	1,698,130	1,511,898	1,917,084	9,467,053	23,694,053	0	122,318,927
대구	143,121	3,897,664	17,600,848	162,240	144,502	449,031	1,087,503	190,005	601,463	457,407	304,459	339,737	427,807	8,275,345	4,741,907	0	38,823,039
인천	28,150,359	2,556,843	266,429	49,902,446	162,829	685,294	103,293	35,676,204	2,128,981	2,439,083	3,567,456	641,264	197,392	503,435	877,027	0	127,858,334
광주	93,488	2,476,587	131,212	25,927	8,853,634	253,072	18,005	285,998	18,989	91,853	256,117	1,813,454	6,375,125	98,198	403,628	0	21,195,287
대전	599,424	1,209,665	290,385	90,931	150,224	6,080,869	29,189	709,963	257,588	1,819,955	1,707,682	1,139,805	413,713	505,279	208,603	0	15,213,276
울산	73,169	38,619,810	3,146,948	38,446	69,389	119,146	63,832,395	623,765	607,961	196,301	164,351	198,402	575,560	7,525,465	14,185,630	0	129,976,738
경기	72,710,553	8,384,311	374,425	20,963,577	183,406	2,959,451	184,957	96,613,863	11,377,959	7,395,151	18,868,566	1,968,858	2,701,261	1,651,997	369,548	0	246,707,885
강원	2,996,734	456,408	277,131	622,830	12,225	344,939	123,420	4,734,638	47,050,048	3,670,409	1,243,063	152,066	43,950	3,236,908	205,285	0	65,170,052
충북	3,583,570	1,592,637	944,479	643,828	168,773	6,241,134	93,111	5,655,194	4,432,136	13,575,812	6,713,970	1,543,898	508,420	3,550,014	603,810	0	49,850,788
충남	7,268,682	2,784,839	503,908	2,929,559	594,195	6,806,093	664,635	15,598,518	1,878,883	7,395,196	67,781,147	6,807,322	1,408,571	2,205,541	952,239	0	125,579,328
전북	934,562	2,590,824	578,342	395,684	4,082,420	3,976,219	81,476	1,525,337	253,368	1,744,250	7,250,370	30,115,399	6,352,347	1,142,841	1,937,665	0	62,961,103
전남	280,095	5,084,690	946,209	121,586	14,798,648	637,542	671,331	1,855,643	83,679	822,078	1,742,022	8,315,626	108,799,504	1,262,503	10,764,055	0	156,185,210
경북	574,168	15,881,369	19,097,249	415,598	225,020	2,084,577	7,482,866	1,368,223	4,956,436	3,909,531	2,234,865	1,199,414	988,780	78,744,273	9,992,048	0	149,154,417
경남	222,892	54,295,822	8,529,961	134,514	1,307,623	710,974	7,553,150	409,180	550,418	736,754	963,088	3,024,214	6,946,690	9,229,041	111,136,765	0	205,751,086
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,622,464	14,622,464
합계	176,193,169	196,178,476	56,482,874	86,071,566	31,594,639	32,433,585	89,980,027	201,871,308	77,878,330	47,263,389	116,433,994	59,022,303	137,808,252	127,613,159	180,268,248	14,622,464	1,631,715,781

2. 철도화물

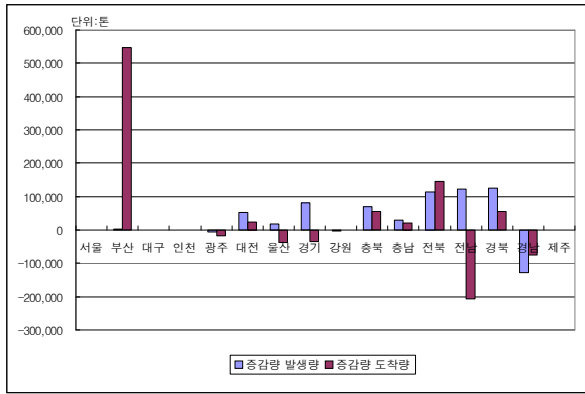
가. 2006년 대비 철도화물 물동량 비교

- 2007년 컨테이너 물동량이 가장 많은 지역은 부산이며, 비컨테이너 물동량이 가장 많은 지역은 충북임
- 2006년 대비 철도 컨테이너 발생량이 가장 많이 증가한 지역은 대전이며, 가장 많이 줄어든 지역은 경남임. 또한 비컨테이너 발생량이 가장 많이 증가한 지역은 경남이며, 가장 많이 줄어든 지역은 전북임
- 2006년 대비 철도 컨테이너 도착량이 가장 많이 증가한 지역은 전북이며, 가장 많이 줄어든 지역은 경남임. 또한 비컨테이너 도착량이 가장 많이 증가한 지역은 울산이며, 가장 많이 줄어든 지역은 부산임

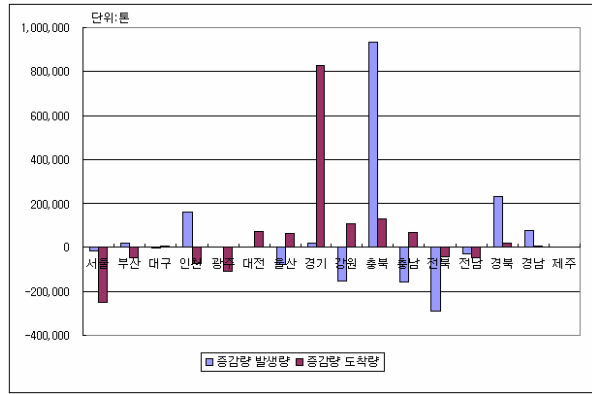
<표 3-24> 철도화물 물동량 비교

(단위: 톤/년)

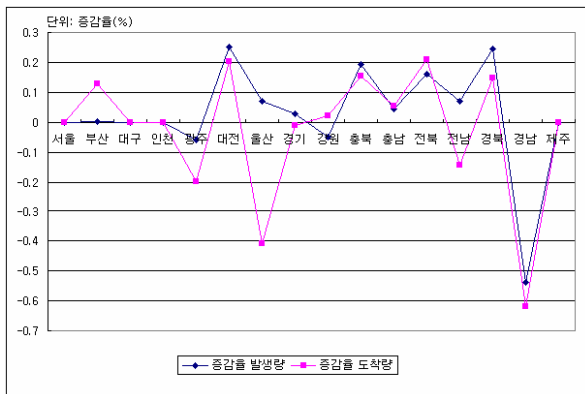
구분	발생량				도착량			
	2006년		2007년		2006년		2007년	
	컨테이너	비컨테이너	컨테이너	비컨테이너	컨테이너	비컨테이너	컨테이너	비컨테이너
서울특별시	0	77,186	0	61,507	0	4,840,439	0	4,590,984
부산광역시	3,646,857	86,018	3,650,565	104,050	4,285,933	197,898	4,832,971	151,102
대구광역시	0	10,696	0	8,156	0	518,008	0	523,256
인천광역시	0	576,097	0	735,594	0	410,401	0	336,974
광주광역시	119,452	11,325	112,277	12,881	83,697	499,725	67,099	392,265
대전광역시	211,354	17,481	264,246	17,753	115,574	1,570,991	139,158	1,640,098
울산광역시	249,954	1,950,663	267,728	1,873,374	95,302	334,005	56,268	395,021
경기도	2,781,270	307,882	2,862,655	325,944	3,293,889	6,690,710	3,258,101	7,520,208
강원도	38,528	9,945,601	36,608	9,792,794	17,355	3,006,887	17,718	3,111,911
충청북도	358,837	12,443,179	427,928	13,375,762	366,530	7,448,585	423,206	7,575,642
충청남도	617,148	342,544	644,886	185,863	385,242	1,483,784	406,533	1,550,285
전라북도	711,178	562,710	825,844	271,896	691,082	490,604	835,683	446,344
전라남도	1,771,065	2,698,896	1,893,763	2,669,491	1,429,771	915,757	1,223,458	865,818
경상북도	508,032	2,899,693	632,344	3,131,779	368,262	3,284,878	422,963	3,302,845
경상남도	239,070	157,864	110,124	234,903	120,108	395,163	45,810	398,994
제주도	0	0	0	0	0	0	0	0
합계	11,252,745	32,087,835	11,728,968	32,801,747	11,252,745	32,087,835	11,728,968	32,801,747



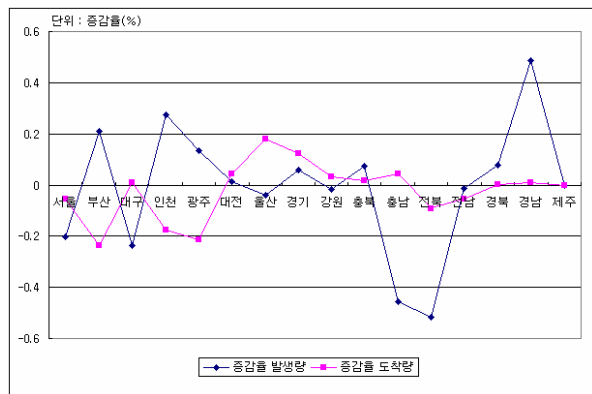
<그림 3-7> 컨테이너 증감량 비교



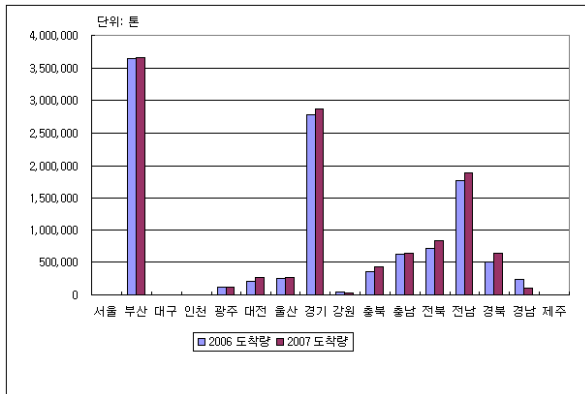
<그림 3-8> 비컨테이너 증감량 비교



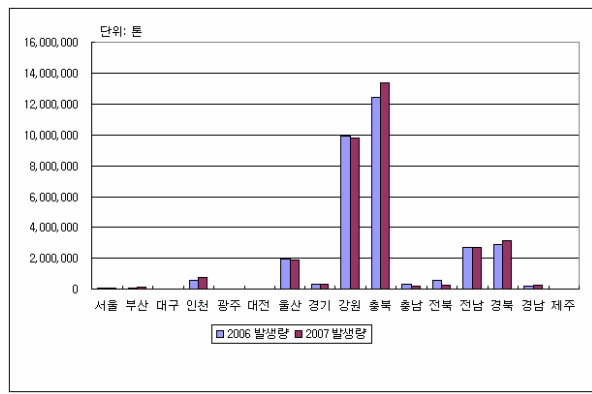
<그림 3-9> 컨테이너 증가율 비교



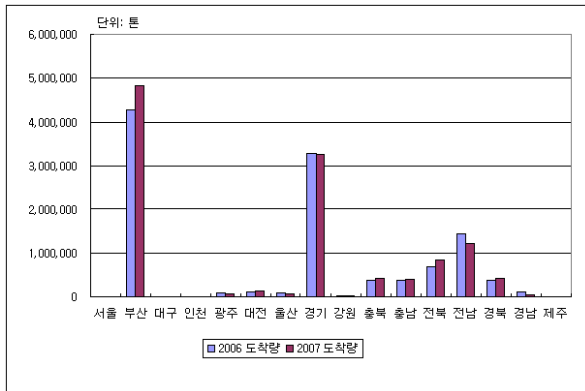
<그림 3-10> 비컨테이너 증가율 비교



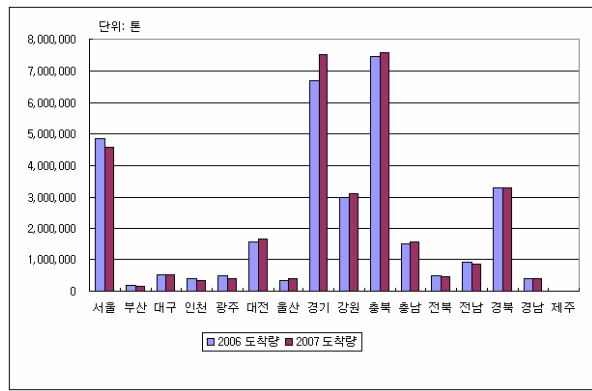
<그림 3-11> 컨테이너 발생량 비교



<그림 3-12> 비컨테이너 발생량 비교



<그림 3-13> 컨테이너 도착량 비교



<그림 3-14> 비컨테이너 도착량 비교

나. 철도화물 물동량

- 철도 물동량 발생량의 경우 충청지역에서 총 발생물동량의 약 31.00%인 1,380만 톤으로 가장 많은 발생량을 보이고 있으며 강원지역이 총 물동량의 22.07%인 983만 톤으로 그 다음으로 큰 비중을 차지함
- 철도 물동량 도착량의 경우 총 물동량의 24.20%가 경기도로 유입되며, 충청북도(17.96%), 부산광역시(11.19%), 서울특별시(10.31%) 순서임

<표 3-25> 철도 발생량 및 도착량(2007년)

단위: 톤/년

구분	철도 전체		컨테이너		비컨테이너	
	발생량	도착량	발생량	도착량	발생량	도착량
서울특별시	61,507	4,590,984	0	0	61,507	4,590,984
부산광역시	3,754,615	4,984,073	3,650,565	4,832,971	104,050	151,102
대구광역시	8,156	523,256	0	0	8,156	523,256
인천광역시	735,594	336,974	0	0	735,594	336,974
광주광역시	125,158	459,364	112,277	67,099	12,881	392,265
대전광역시	281,999	1,779,256	264,246	139,158	17,753	1,640,098
울산광역시	2,141,102	451,289	267,728	56,268	1,873,374	395,021
경기도	3,188,599	10,778,309	2,862,655	3,258,101	325,944	7,520,208
강원도	9,829,402	3,129,629	36,608	17,718	9,792,794	3,111,911
충청북도	13,803,690	7,998,848	427,928	423,206	13,375,762	7,575,642
충청남도	830,749	1,956,818	644,886	406,533	185,863	1,550,285
전라북도	1,097,740	1,282,027	825,844	835,683	271,896	446,344
전라남도	4,563,254	2,089,276	1,893,763	1,223,458	2,669,491	865,818
경상북도	3,764,123	3,725,808	632,344	422,963	3,131,779	3,302,845
경상남도	345,027	444,804	110,124	45,810	234,903	398,994
제주도	0	0	0	0	0	0
합계	44,530,715	44,530,715	11,728,968	11,728,968	32,801,747	32,801,747

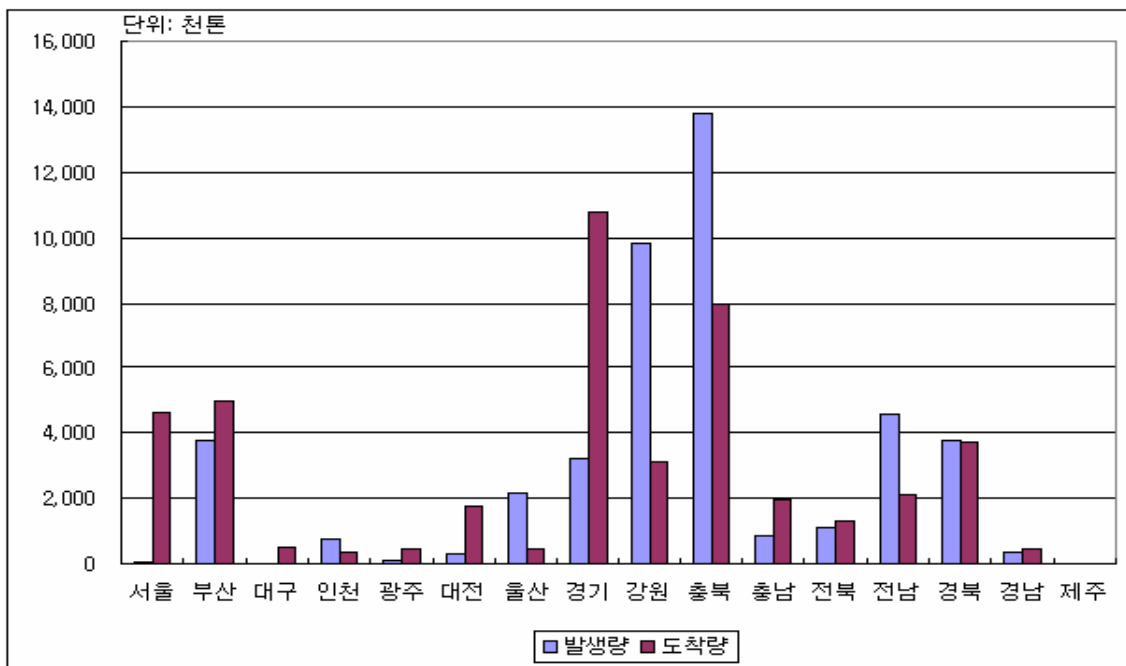
다. 철도화물 O/D

- 총 철도운송량은 43,530,715(톤/년)이며 발생량은 충청지역 31.00%, 강원지역 22.07%, 전남지역 10.25%를 차지하며 도착량은 경기지역 24.20%, 충청지역 17.96%, 부산지역 11.19%, 서울지역 10.31%를 차지함

<표 3-26> 철도화물 O/D(2007년)

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	합계
서울	9,268	2,750	751	193	1,352	5,870	330	27,032	427	1,621	844	740	329	3,515	6,485	61,507
부산	8,551	46,662	3,012	64	29,735	86,144	9,777	2,373,652	11,278	298,523	292,768	115,150	115,368	358,623	5,308	3,754,615
대구	3,136	381	0	0	95	1,353	0	404	80	1,108	342	0	61	251	945	8,156
인천	29,226	0	0	0	0	160	0	3,493	1,932	600,376	98,485	0	1,133	162	627	735,594
광주	1,382	59,653	229	34	41	3,264	166	189	0	324	103	5,969	50,884	276	2,644	125,158
대전	3,276	192,340	591	0	725	808	22	2,962	940	6,841	594	657	70,796	779	668	281,999
울산	98,636	232,697	186	0	190,382	319,692	2,235	42,407	308,466	329,790	34,992	279	361	571,444	9,535	2,141,102
경기	20,769	2,371,837	188	2,617	4,944	11,067	4,482	47,463	85,399	53,024	46,242	37,293	416,556	54,484	32,234	3,188,599
강원	626,121	50,302	131,927	281	16,183	179,673	0	2,010,064	2,653,672	2,710,056	520,923	20,891	7,975	833,251	68,083	9,829,402
충북	3,251,310	358,787	377,027	16,563	36,296	896,225	1,044	4,084,518	21,817	1,753,348	687,406	229,836	255,914	1,584,963	248,636	13,803,690
충남	150,130	563,478	31	259	0	7,640	439	42,079	2,894	4,109	12,629	580	45,077	197	1,207	830,749
전북	210,739	274,774	35	0	14,424	12,043	0	44,109	224	1,521	6,361	11,902	521,046	132	430	1,097,740
전남	6,180	233,631	5,095	245,627	161,523	249,255	809	1,558,517	6,297	320,288	234,581	852,128	517,754	126,463	45,106	4,563,254
경북	71,329	573,235	4,152	70,991	221	4,652	431,667	499,791	21,833	1,833,694	3,832	6,026	70,257	165,042	7,401	3,764,123
경남	100,931	23,546	32	345	3,443	1,410	318	41,629	14,370	84,225	16,716	576	15,765	26,226	15,495	345,027
합계	4,590,984	4,984,073	523,256	336,974	459,364	1,779,256	451,289	10,778,309	3,129,629	7,998,848	1,956,818	1,282,027	2,089,276	3,725,808	444,804	44,530,715



<그림 3-15> 전국 16개 시도별 철도운송량

3. 항공화물

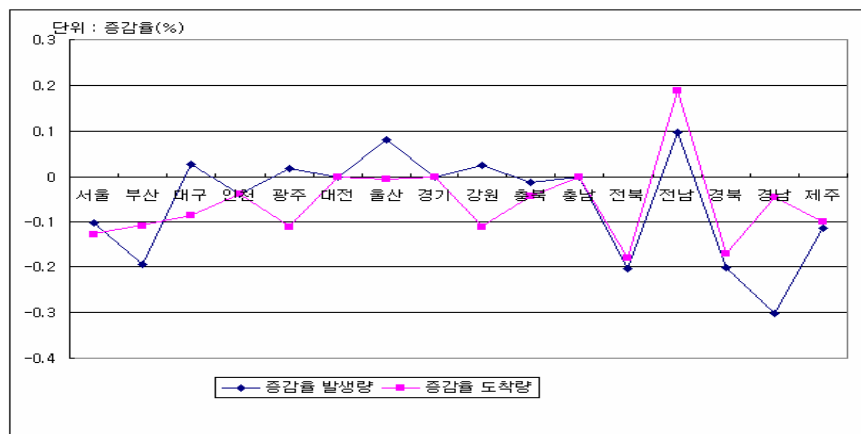
가. 2006년 대비 항공화물 물동량 비교

- 2007년 항공 물동량의 경우 특정지역으로 집중됨. 서울특별시, 부산광역시 그리고 제주도에서 총 물동량 279천톤이 발생하고, 286천톤이 도착됨
- 2006년 대비 2007년 물동량은 39천톤 감소함

<표 3-27> 항공화물 물동량 비교

단위: 톤/년

구분	발생량		도착량	
	2006년	2007년	2006년	2007년
서울특별시	99,476	89,294	152,736	133,363
부산광역시	48,898	39,358	37,833	33,740
대구광역시	8,704	8,943	7,726	7,070
인천광역시	3,348	3,217	3,371	3,242
광주광역시	12,545	12,755	9,944	8,835
대전광역시	0	0	0	0
울산광역시	2,107	2,275	2,241	2,228
경기도	0	0	0	0
강원도	271	277	404	359
충청북도	5,679	5,607	6,463	6,188
충청남도	0	0	0	0
전라북도	1,015	809	929	761
전라남도	1,636	1,796	828	985
경상북도	700	559	508	421
경상남도	1,030	718	553	528
제주도	169,841	150,790	131,715	118,679
합계	355,249	316,398	355,249	316,398



<그림 3-16> 항공화물 증감률 비교

나. 항공화물 물동량

- 항공 물동량의 경우 특정지역으로 집중되며, 서울특별시, 부산광역시 그리고 제주도에서 총 물동량의 88.32%가 발생하고 90.32%가 도착됨

<표 3-28> 항공 발생량 및 도착량(2007년)

단위: 톤/년

구분	발생량		도착량	
	물동량	비율	물동량	비율
서울특별시	89,294	28.22%	133,363	42.15%
부산광역시	39,358	12.44%	33,740	10.66%
대구광역시	8,943	2.83%	7,070	2.23%
인천광역시	3,217	1.02%	3,242	1.02%
광주광역시	12,755	4.03%	8,835	2.79%
대전광역시	0	0.00%	0	0.00%
울산광역시	2,275	0.72%	2,228	0.70%
경기도	0	0.00%	0	0.00%
강원도	277	0.09%	359	0.11%
충청북도	5,607	1.77%	6,188	1.96%
충청남도	0	0.00%	0	0.00%
전라북도	809	0.26%	761	0.24%
전라남도	1,796	0.57%	985	0.31%
경상북도	559	0.18%	421	0.13%
경상남도	718	0.23%	528	0.17%
제주도	150,790	47.66%	118,679	37.51%
합계	316,398	100.00%	316,398	100.00%

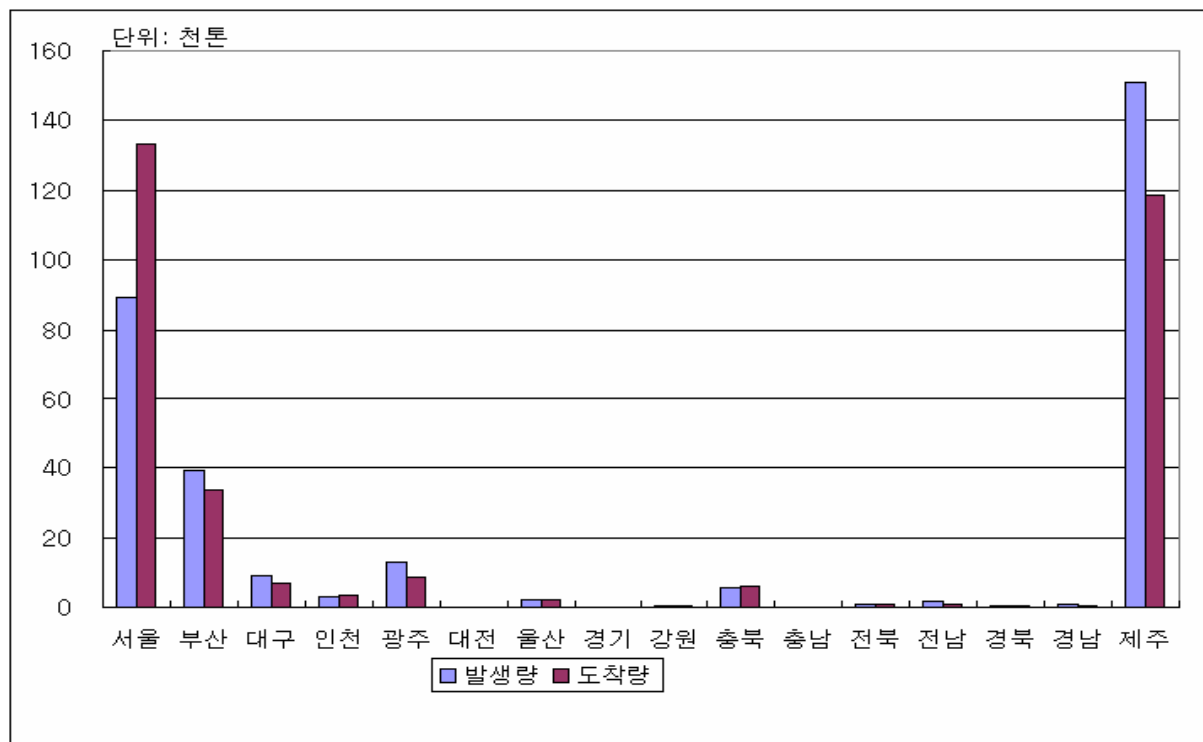
다. 항공화물 O/D

- 총 항공운송량은 316,398(톤/년)이며 서울특별시, 부산광역시, 그리고 제주도 지역에 운송량이 편중되어 있음
- 서울특별시 항공발생량은 28.22%를 차지하고 제주시의 항공발생량은 47.66%로 가장 큰 비중을 차지함. 도착량은 발생량과 다르게 서울지역의 도착량이 42.15%로 가장 큰 비중을 차지하였고 그 다음으로는 제주지역이 37.51%를 차지함

<표 3-29> 항공화물 O/D(2007년)

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
서울	0	9,739	271	0	2,493	0	2,127	0	20	0	0	0	839	421	408	72,976	89,294
부산	16,214	0	0	2,020	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	21,084	39,358
대구	446	0	0	758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,739	8,943
인천	0	2,252	713	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	251	3,217
광주	3,225	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,529	12,755
대전	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
울산	2,202	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73	2,275
경기	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
강원	20	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	210	277
충북	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,607	5,607
충남	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
전북	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	809	809
전남	1,583	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	213	1,796
경북	559	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	559
경남	530	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	188	718
제주	108,584	21,702	6,085	463	6,341	0	101	0	299	6,188	0	761	146	0	120	0	150,790
합계	133,363	33,740	7,070	3,242	8,835	0	2,228	0	359	6,188	0	761	985	421	528	118,679	316,398



<그림 3-17> 전국 16개 시도별 항공운송량

4. 연안화물

가. 연안화물 물동량

- 연안화물 물동량은 연안물동량 실적자료를 이용하여 구축함
- 항만 물동량 발생량의 경우 기타항에서 발생하는 물동량이 35.80%인 4,299만 톤으로 가장 많은 발생량을 보이고 있으며 전남지역이 총 물동량의 20.12%인 2,416만 톤으로 그 다음으로 큰 비중을 차지함
- 항만 물동량 도착량의 경우 총 물동량의 31.05%가 인천항으로 유입되며, 전남지역항(14.49%), 기타항(14.39%) 순서임
- 기타항은 부산남항, 대천항, 비인항, 거문도항, 나로도항, 녹동신항, 신마항, 팽목항, 구룡포항, 주문지항, 후포항 등의 연안항으로 항별 세부 물동량 자료는 현재 구축되어 있지 않음

<표 3-30> 연안화물 발생량 및 도착량(2007년)

단위: 천톤/년

구분	발생량		도착량	
	물동량	비율(%)	물동량	비율(%)
서울	0	0.00	0	0.00
부산	1,188	0.99	9,437	7.86
대구	0	0.00	0	0.00
인천	2,736	2.28	37,286	31.05
광주	0	0.00	0	0.00
대전	0	0.00	0	0.00
울산	12,109	10.08	6,882	5.73
경기	265	0.22	5,103	4.25
강원	21,432	17.85	2,210	1.84
충북	0	0.00	0	0.00
충남	7,972	6.64	4,115	3.43
전북	139	0.12	3,352	2.79
전남	24,160	20.12	17,394	14.49
경북	4,164	3.47	6,967	5.80
경남	2,256	1.88	8,117	6.76
제주	665	0.55	1,941	1.62
기타	42,992	35.80	17,276	14.39
합계	120,079	100.00	120,079	100.00

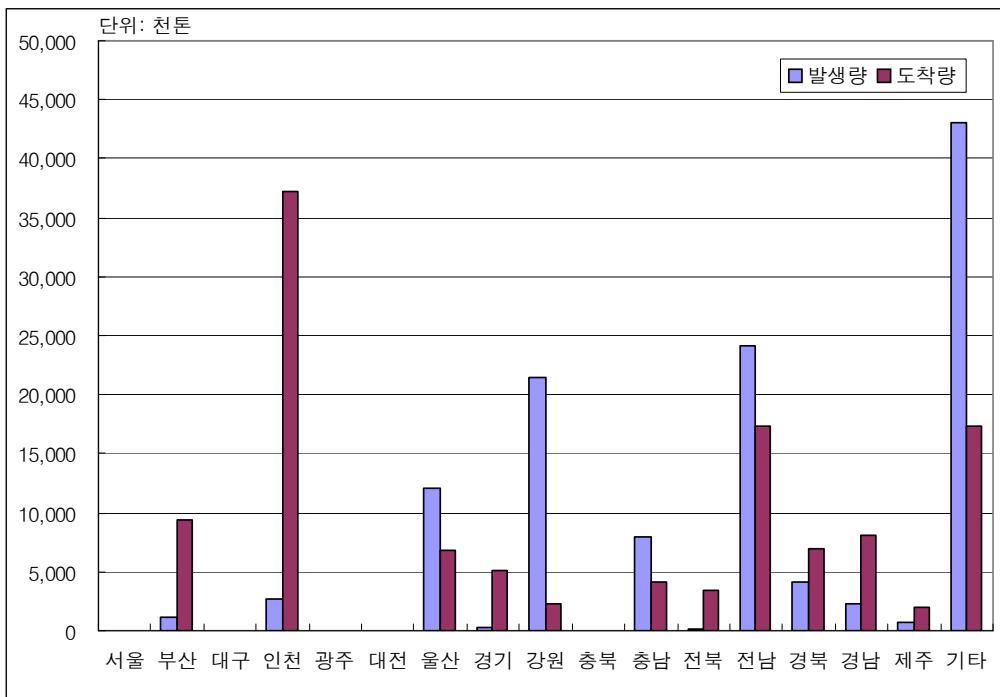
나. 연안화물 O/D

- 총 연안물동량은 120,079(천톤/년)이며, 기타항에서 가장 많이 발생하며, 인천항으로 가장 많이 도착함

<표 3-31> 연안화물 O/D(2007년)

단위: 천톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	기타	합계
서울	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
부산	0	102	0	9	0	0	186	13	44	0	3	63	71	31	333	333	0	1,188
대구	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
인천	0	89	0	440	0	0	237	710	0	0	1,169	34	51	4	0	2	0	2,736
광주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
대전	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
울산	0	3,243	0	2,937	0	0	167	349	818	0	224	463	1,688	787	928	507	0	12,109
경기	0	2	0	66	0	0	33	4	0	0	101	2	57	0	0	0	0	265
강원	0	1,294	0	3,075	0	0	2,524	0	50	0	999	631	7,959	2,753	1,978	171	0	21,432
충북	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
충남	0	1,440	0	3,105	0	0	1,127	479	159	0	116	874	636	0	21	16	0	7,972
전북	0	23	0	45	0	0	9	0	0	0	16	10	33	1	0	2	0	139
전남	0	2,555	0	10,378	0	0	1,303	1,928	890	0	843	726	1,901	1,975	1,173	488	0	24,160
경북	0	396	0	41	0	0	607	295	111	0	3	0	1,110	157	1,438	6	0	4,164
경남	0	9	0	227	0	0	22	0	54	0	176	2	38	4	1,675	48	0	2,256
제주	0	43	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	613	0	1	1	0	665
기타	0	242	0	16,960	0	0	666	1,327	84	0	465	544	3,237	1,254	569	368	17,276	42,992
합계	0	9,437	0	37,286	0	0	6,882	5,103	2,210	0	4,115	3,352	17,394	6,967	8,117	1,941	17,276	120,079



<그림 3-18> 전국 16개 시도별 연안운송량

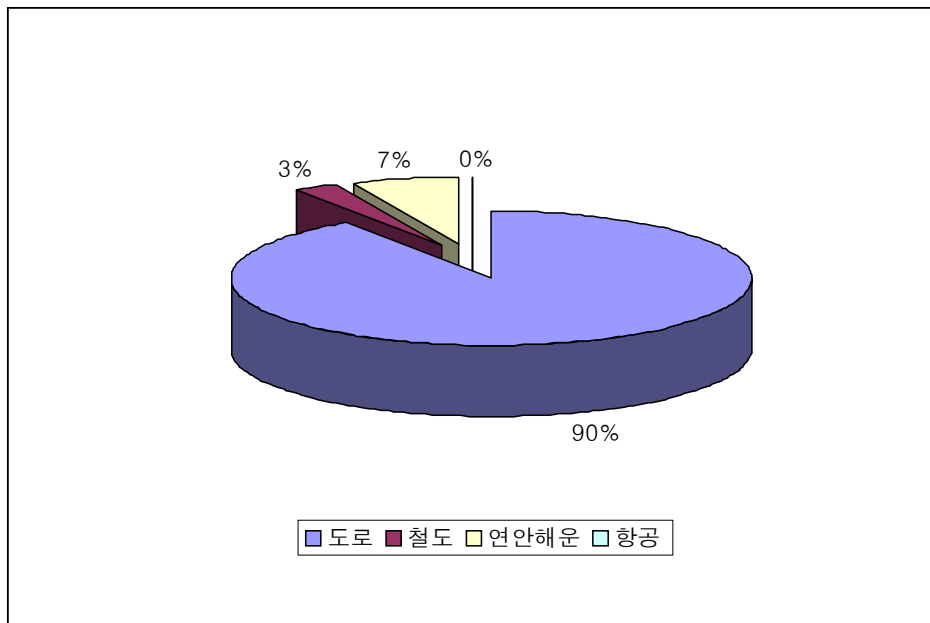
제3절 화물물동량 분담율

가. 수송수단별 물동량

- 2007년 국내화물수송물동량은 작년보다 약 1.23% 증가한 17억 9,664만톤으로 나타남
 - 수송수단별 화물수송 비중을 보면 도로수송이 90.82%로 가장 높은 16억 3,171만톤, 연안수송이 6.68%로 1억 2,008만톤, 철도수송이 2.48%로 4,453만톤, 항공수송이 0.02%로 약 32만톤 수준임

<표 3-32> 2007년 수송수단별 국내화물 수송실적(톤기준)

수송수단	물동량(천톤)	비율(%)
도로	1,631,716	90.82
철도	44,531	2.48
연안해운	120,079	6.68
항공	316	0.02
합계	1,796,642	100.00



<그림 3-19> 2007년 수송수단별 국내화물 수송실적(톤기준)

- 2007년 국내화물 수송부문에서 톤-km는 144,221 백만톤-km로 나타남
 - 톤-km 기준 수송수단별 화물수송 비중을 보면 도로수송이 72.96%로 가장 높은 105,222 백만톤-km, 연안수송이 19.41%로 27,998 백만톤-km, 철도수송이 7.54%로 10,873 백만톤-km, 항공수송이 0.09%로 128 백만톤-km로 나타남

<표 3-33> 2007년 수송수단별 국내화물 수송실적(톤-km 기준)

단위: 백만톤-km, %

구분		도로	철도	연안	항공	계
2007	톤-km	105,222	10,873	27,998	128	144,221
	비율	72.96	7.54	19.41	0.09	100.00

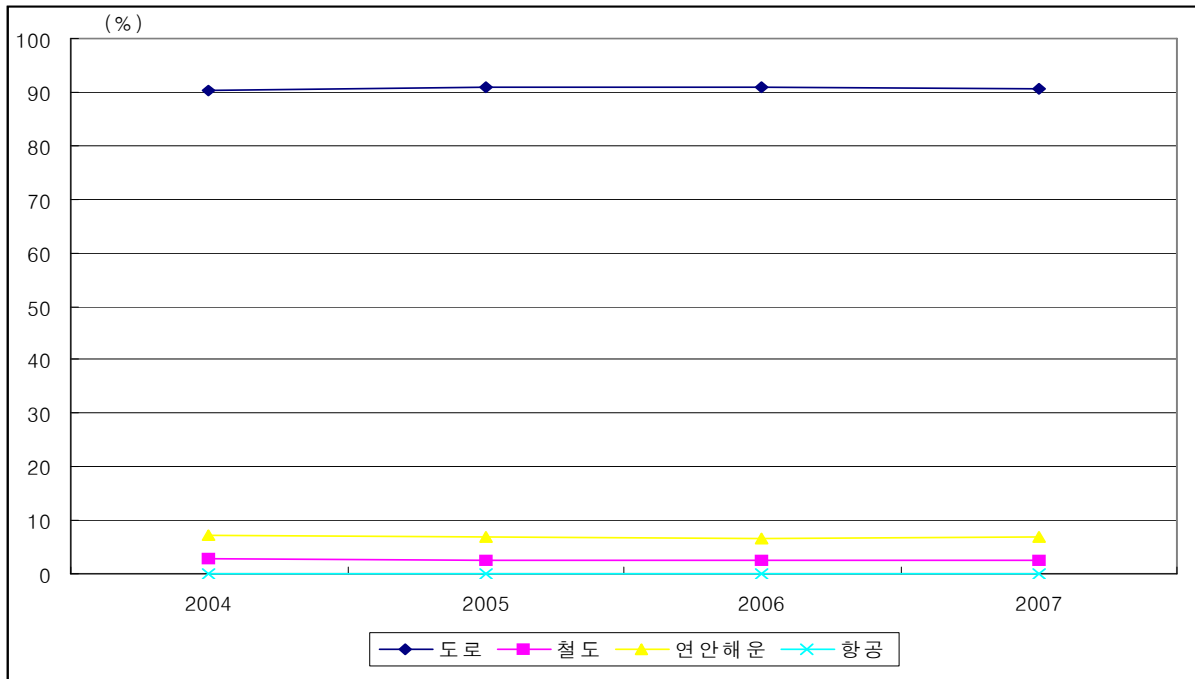
나. 수송분담율 추이분석

1) 수단별 분담율

- 2007년 지역간 화물 O/D 현행화 결과자료에 따르면 도로수송분담율은 2006년의 91.14%보다 소폭 하락한 90.82%로 나타났는데 이는 우리나라 화물수송체계가 여전히 도로수송에 의존하고 있음을 보여주고 있음
 - 대량화물수송수단인 연안해운은 2004년 7.15%에서 2007년에 6.68%로 감소하였으나, 작년에 비해 소폭 상승하고 있는 추세임. 철도수송은 2004년 2.68%에서 2006년 2.44%로 감소하였고, 2007년에 소폭 상승함
 - 전체적으로 항공의 수송분담율은 0.02%로 다른 수송수단에 비해 상당히 작은 부분을 차지함. 2007년의 실적은 2006년에 비해 약 4만톤이 감소한 것으로 나타남

<표 3-34> 국내화물 분담율 추이

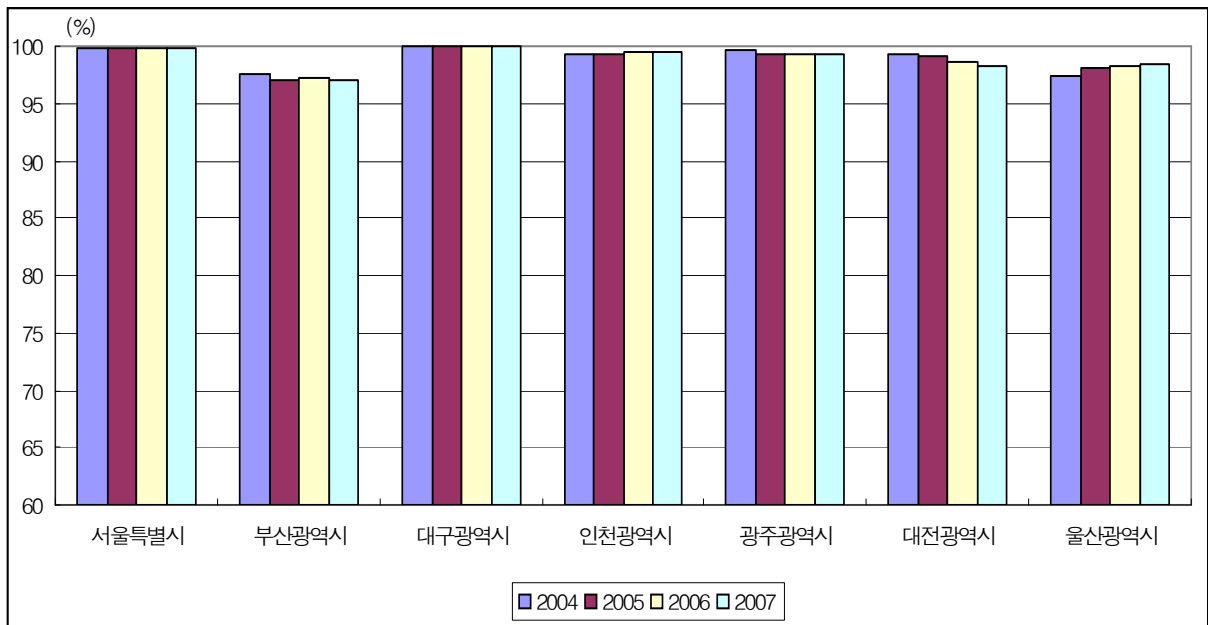
구분	2004		2005		2006		2007	
	물동량 (천톤)	분담율 (%)	물동량 (천톤)	분담율 (%)	물동량 (천톤)	분담율 (%)	물동량 (천톤)	분담율 (%)
도로	1,505,140	90.15	1,588,165	90.85	1,617,581	91.14	1,631,716	90.82
철도	44,717	2.68	41,668	2.38	43,341	2.44	44,531	2.48
연안해운	119,327	7.15	117,961	6.75	117,805	6.40	120,079	6.68
항공	409	0.02	373	0.02	355	0.02	316	0.02
계	1,669,593	100.00	1,748,167	100.00	1,779,082	100.00	1,796,642	100.00



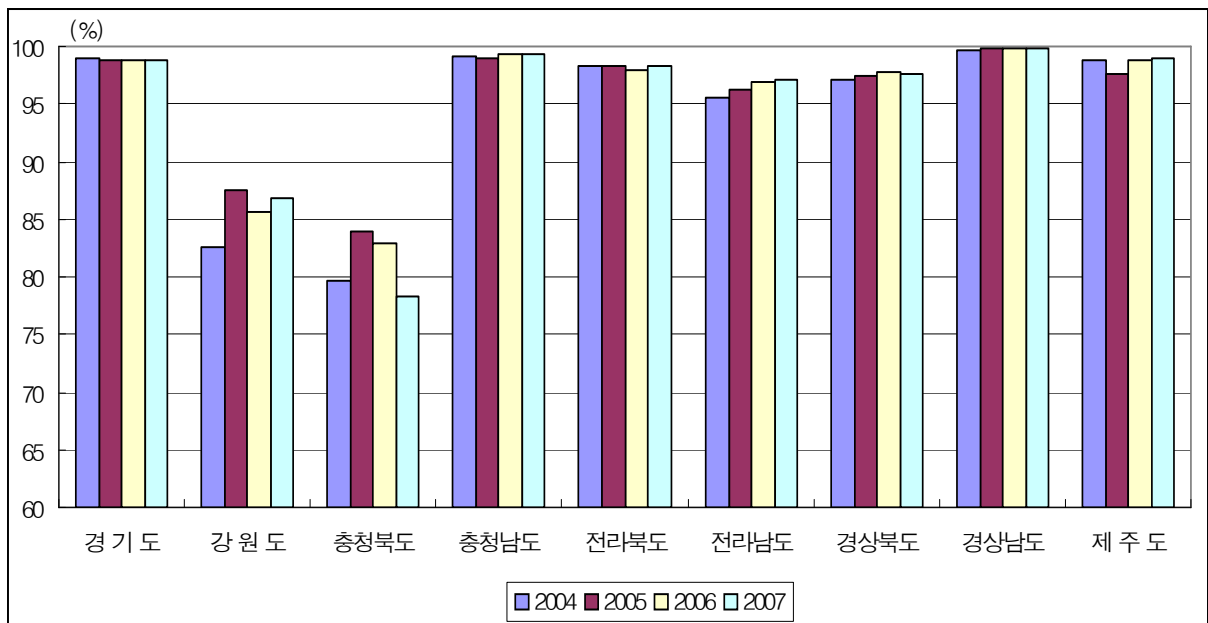
<그림 3-20> 국내화물 분담율 추이

2) 지역별 분담율

- 지역을 광역권(서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산)과 지방부(각 지역의 도)으로 구분하면 광역권이 지방부보다 도로분담율이 높게 나타남
 - 특히 <표 3-36>에서 지방부의 경우 강원과 충북지역의 도로분담율은 다른 지역에 비해 상당히 낮고 철도 수송분담율이 13~21% 정도로 높게 나타남. 이는 충북지역과 강원지역이 석탄 및 시멘트 생산지대라는 특성 때문에 철도수송 분담율이 다른 지방부에 비해 높게 나타남
 - 전체적으로 철도의 수송분담율은 광역권보다 지방부가 더 높게 나타남
- 광역권 전체 도로수송분담율은 2006년에 비해 2007년도에 소폭 하락함
 - 부산지역은 다른 광역권보다 낮은 도로수송분담율을 나타내고 있음
 - 이는 부산지역의 항만과 조선업의 영향으로 대량수송화물이 많아서 대량수송에 유용한 철도의 수송비중이 높기 때문임



<그림 3-21> 광역권별 도로수송분담율 추이



<그림 3-22> 지방부별 도로수송분담율 추이

<표 3-35> 광역권별 분담율 추이

단위: %

구분		2004	2005	2006	2007
서울특별시	도로	99.75	99.79	99.83	99.85
	철도	0.19	0.12	0.08	0.06
	항공	0.06	0.09	0.10	0.09
	계	100.00	100.00	100.00	100.00
부산광역시	도로	97.48	97.11	97.25	96.99
	철도	2.46	2.84	2.71	2.98
	항공	0.06	0.05	0.04	0.03
	계	100.00	100.00	100.00	100.00
대구광역시	도로	99.94	99.94	99.95	99.96
	철도	0.04	0.03	0.03	0.02
	항공	0.02	0.02	0.02	0.02
	계	100.00	100.00	100.00	100.00
인천광역시	도로	99.33	99.29	99.48	99.43
	철도	0.67	0.71	0.52	0.57
	항공	0.00	0.00	0.00	0.00
	계	100.00	100.00	100.00	100.00
광주광역시	도로	99.62	99.34	99.33	99.35
	철도	0.32	0.60	0.61	0.59
	항공	0.06	0.06	0.06	0.06
	계	100.00	100.00	100.00	100.00
대전광역시	도로	99.35	99.07	98.63	98.18
	철도	0.65	0.93	1.37	1.82
	항공	0.00	0.00	0.00	0.00
	계	100.00	100.00	100.00	100.00
울산광역시	도로	97.43	98.07	98.34	98.38
	철도	2.57	1.93	1.66	1.62
	항공	0.00	0.00	0.00	0.00
	계	100.00	100.00	100.00	100.00
전 체	도로	98.84	98.67	98.73	98.71
	철도	1.12	1.29	1.24	1.26
	항공	0.03	0.04	0.03	0.03
	계	100.00	100.00	100.00	100.00

<표 3-36> 지방부별 분담율 추이

단위: %

구분		2004	2005	2006	2007
경기도	도로	99.03	98.82	98.73	98.72
	철도	0.97	1.18	1.27	1.28
	항공	0.00	0.00	0.00	0.00
	계	100.00	100.00	100.00	100.00
강원도	도로	82.50	87.53	85.71	86.89
	철도	17.50	12.47	14.29	13.11
	항공	0.00	0.00	0.00	0.00
	계	100.00	100.00	100.00	100.00
충청북도	도로	79.69	83.94	82.94	78.31
	철도	20.30	16.05	17.05	21.68
	항공	0.01	0.01	0.01	0.01
	계	100.00	100.00	100.00	100.00
충청남도	도로	99.11	99.03	99.26	99.34
	철도	0.89	0.97	0.74	0.66
	항공	0.00	0.00	0.00	0.00
	계	100.00	100.00	100.00	100.00
전라북도	도로	98.26	98.21	97.98	98.29
	철도	1.74	1.78	2.01	1.71
	항공	0.00	0.00	0.00	0.00
	계	100.00	100.00	100.00	100.00
전라남도	도로	95.48	96.23	96.96	97.16
	철도	4.52	3.77	3.04	2.84
	항공	0.00	0.00	0.00	0.00
	계	100.00	100.00	100.00	100.00
경상북도	도로	97.14	97.37	97.74	97.54
	철도	2.86	2.63	2.26	2.46
	항공	0.00	0.00	0.00	0.00
	계	100.00	100.00	100.00	100.00
경상남도	도로	99.68	99.81	99.81	99.83
	철도	0.32	0.19	0.19	0.17
	항공	0.00	0.00	0.00	0.00
	계	100.00	100.00	100.00	100.00
제주도	도로	98.88	97.65	98.85	98.98
	철도	0.00	0.00	0.00	0.00
	항공	1.12	2.35	1.15	1.02
	계	100.00	100.00	100.00	100.00
전체	도로	95.89	96.34	96.67	96.62
	철도	4.09	3.64	3.31	3.36
	항공	0.02	0.02	0.02	0.01
	계	100.00	100.00	100.00	100.00

제4절 화물자동차 O/D 추정

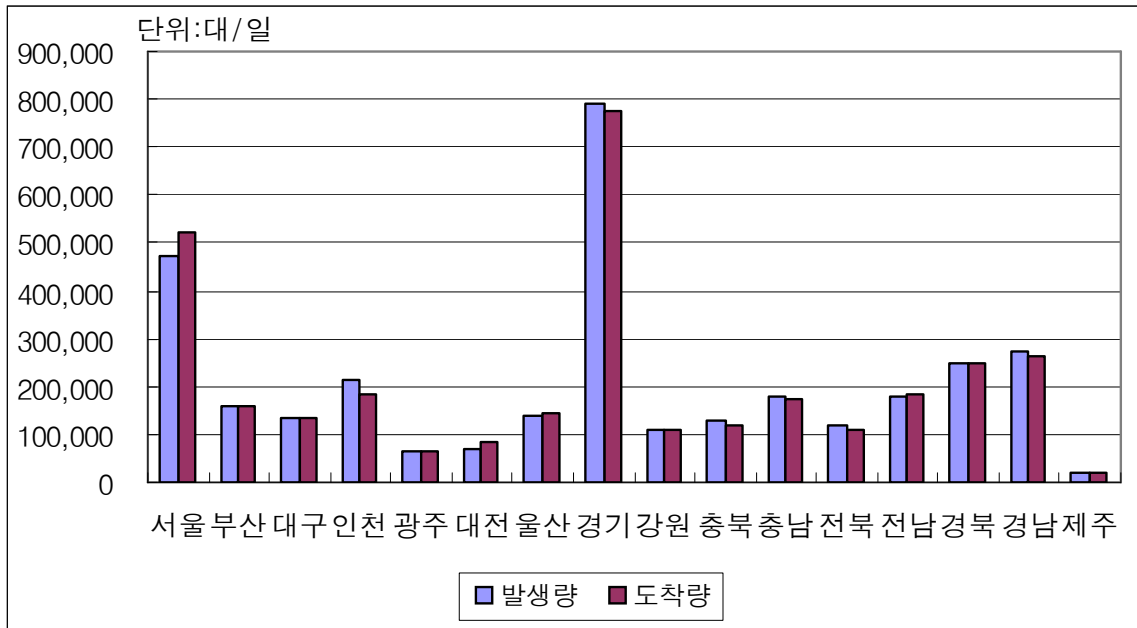
1. 화물자동차 통행량

- 2007년 화물자동차 1일 평균통행은 약 330만 대/일로 산출되었으며 이는 전년도에 비해 2.18% 증가한 수치임
 - 소형화물차는 2006년 대비 0.59% 증가하였고, 중·대형화물차는 작년에 비해 각각 2.24%, 13.47% 증가함
- 수도권외의 발생통행량은 전체 통행의 약 44.70%로 나타났고 도착통행량은 44.91%로 나타남
 - 전체 화물자동차 통행량 중 지역내 통행은 56.79%를 차지하였으며 지역간 통행은 43.21%로 나타남(16개 대존간 통행 기준)

<표 3-37> 전체 화물자동차 통행량(2007년)

단위: 대/일

구분	발생량		도착량	
	통행량	비율	통행량	비율
서울특별시	472,483	14.31%	521,411	15.79%
부산광역시	160,658	4.87%	158,777	4.81%
대구광역시	134,108	4.06%	132,338	4.01%
인천광역시	214,622	6.50%	183,707	5.56%
광주광역시	65,239	1.98%	66,049	2.00%
대전광역시	68,608	2.08%	82,978	2.51%
울산광역시	139,610	4.23%	144,831	4.39%
경기도	788,812	23.89%	777,681	23.56%
강원도	108,124	3.27%	107,823	3.27%
충청북도	127,013	3.85%	121,569	3.68%
충청남도	177,472	5.38%	174,943	5.30%
전라북도	119,830	3.63%	111,491	3.38%
전라남도	179,950	5.45%	183,466	5.56%
경상북도	247,336	7.49%	249,804	7.57%
경상남도	275,853	8.36%	262,852	7.96%
제주도	21,809	0.66%	21,809	0.66%
합계	3,301,529	100.00%	3,301,529	100.00%



<그림 3-23> 전체 화물자동차 발생량 및 도착량

<표 3-38> 소형 화물자동차 통행량(2007년)

단위: 대/일

구분	발생량		도착량	
	통행량	비율	통행량	비율
서울특별시	406,242	16.53%	449,620	18.29%
부산광역시	102,609	4.17%	106,608	4.34%
대구광역시	100,606	4.09%	101,414	4.13%
인천광역시	162,528	6.61%	142,976	5.82%
광주광역시	47,764	1.94%	48,527	1.97%
대전광역시	51,464	2.09%	57,724	2.35%
울산광역시	85,697	3.49%	91,487	3.72%
경기도	603,679	24.56%	582,173	23.68%
강원도	75,568	3.07%	80,669	3.28%
충청북도	89,187	3.63%	87,380	3.55%
충청남도	117,217	4.77%	116,915	4.76%
전라북도	92,608	3.77%	80,990	3.29%
전라남도	121,672	4.95%	123,219	5.01%
경상북도	176,968	7.20%	177,216	7.21%
경상남도	203,118	8.26%	190,010	7.73%
제주도	21,246	0.86%	21,246	0.86%
합계	2,458,175	100.00%	2,458,175	100.00%

<표 3-39> 중형 화물자동차 통행량(2007년)

단위: 대/일

구분	발생량		도착량	
	통행량	비율	통행량	비율
서울특별시	47,079	10.30%	55,990	12.25%
부산광역시	27,046	5.92%	24,880	5.44%
대구광역시	20,625	4.51%	22,001	4.81%
인천광역시	21,958	4.80%	17,842	3.90%
광주광역시	9,526	2.08%	11,727	2.57%
대전광역시	13,032	2.85%	16,139	3.53%
울산광역시	25,967	5.68%	26,957	5.90%
경기도	109,886	24.04%	107,388	23.49%
강원도	14,332	3.14%	12,851	2.81%
충청북도	22,839	5.00%	20,161	4.41%
충청남도	30,973	6.78%	30,345	6.64%
전라북도	15,921	3.48%	16,369	3.58%
전라남도	21,150	4.63%	19,198	4.20%
경상북도	35,764	7.82%	34,577	7.56%
경상남도	40,549	8.87%	40,224	8.80%
제주도	493	0.11%	493	0.11%
합계	457,142	100.00%	457,142	100.00%

<표 3-40> 대형 화물자동차 통행량(2007년)

단위: 대/일

구분	발생량		도착량	
	통행량	비율	통행량	비율
서울특별시	19,162	4.96%	15,801	4.09%
부산광역시	31,003	8.03%	27,289	7.07%
대구광역시	12,878	3.33%	8,922	2.31%
인천광역시	30,137	7.80%	22,889	5.93%
광주광역시	7,949	2.06%	5,794	1.50%
대전광역시	4,112	1.06%	9,115	2.36%
울산광역시	27,946	7.24%	26,386	6.83%
경기도	75,246	19.48%	88,120	22.82%
강원도	18,224	4.72%	14,303	3.70%
충청북도	14,986	3.88%	14,029	3.63%
충청남도	29,282	7.58%	27,683	7.17%
전라북도	11,301	2.93%	14,132	3.66%
전라남도	37,127	9.61%	41,049	10.63%
경상북도	34,604	8.96%	38,011	9.84%
경상남도	32,186	8.33%	32,618	8.45%
제주도	71	0.02%	71	0.02%
합계	386,212	100.00%	386,212	100.00%

2. 화물자동차 O/D

<표 3-41> 전체 화물자동차 O/D(2007년)

단위: 대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
서울	237,581	201	267	37,509	83	3,086	748	176,573	5,581	3,459	5,633	451	216	672	424	0	472,483
부산	172	98,488	2,714	98	518	338	13,290	887	121	110	277	567	1,442	11,856	29,779	0	160,658
대구	325	2,340	69,387	86	611	2,741	3,183	1,998	102	1,434	1,061	848	717	39,820	9,454	0	134,108
인천	53,837	163	75	61,802	30	1,389	191	88,469	1,844	1,940	4,086	206	154	260	178	0	214,622
광주	40	1,098	521	27	38,820	255	67	160	1	117	309	3,856	18,453	149	1,367	0	65,239
대전	2,724	319	1,703	1,003	624	28,401	897	7,191	169	7,672	8,672	4,716	548	3,411	560	0	68,608
울산	758	12,954	3,492	195	61	1,578	93,958	1,720	65	466	979	665	108	11,973	10,639	0	139,610
경기	206,156	1,005	1,099	74,274	218	9,034	1,334	437,686	14,943	13,971	23,503	2,041	878	2,095	574	0	788,812
강원	6,529	230	194	1,382	36	256	69	14,640	77,730	4,308	507	315	124	1,728	77	0	108,124
충북	4,231	151	1,187	1,822	407	9,815	356	14,694	4,759	59,247	19,804	3,016	579	6,621	323	0	127,013
충남	6,925	251	969	4,486	568	11,746	1,622	27,076	483	18,735	90,110	10,151	1,566	2,458	327	0	177,472
전북	468	455	699	212	4,690	8,125	349	1,196	22	2,804	15,835	73,181	8,401	1,806	1,587	0	119,830
전남	186	1,028	864	166	18,288	556	131	1,071	21	263	1,391	8,056	140,586	1,001	6,342	0	179,950
경북	951	6,972	39,351	534	283	4,951	11,741	3,040	1,928	6,728	2,353	1,751	1,272	155,147	10,336	0	247,336
경남	530	33,120	9,815	113	813	706	16,896	1,280	56	315	422	1,672	8,422	10,807	190,887	0	275,853
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21,809	21,809
합계	521,411	158,777	132,338	183,707	66,049	82,978	144,831	777,681	107,823	121,569	174,943	111,491	183,466	249,804	262,852	21,809	3,301,529

<표 3-42> 소형 화물자동차(2.5톤미만) O/D(2007년)

단위: 대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
서울	217,996	3	32	33,227	3	1,599	11	145,709	3,531	1,329	2,542	73	5	171	13	0	406,242
부산	2	80,482	378	0	15	8	6,377	2	0	1	2	19	185	1,083	14,053	0	102,609
대구	22	463	61,293	7	122	684	1,010	49	23	397	226	377	176	30,178	5,577	0	100,606
인천	46,738	1	6	45,524	1	457	1	67,102	969	482	1,190	22	1	33	2	0	162,528
광주	3	33	73	1	31,498	95	26	15	0	20	131	2,746	12,513	39	572	0	47,764
대전	1,841	6	503	598	147	25,591	44	5,138	104	6,301	6,633	2,954	132	1,371	101	0	51,464
울산	11	5,250	1,479	1	6	57	65,688	16	2	30	29	6	9	6,586	6,528	0	85,697
경기	174,997	4	51	60,723	13	4,776	11	334,644	9,964	6,281	11,508	274	23	376	36	0	603,679
강원	2,798	0	14	350	0	71	0	7,503	62,019	2,233	147	5	0	427	1	0	75,568
충북	1,641	1	387	481	48	7,368	22	6,777	2,902	49,292	14,982	1,071	43	4,111	62	0	89,187
충남	3,378	1	186	2,024	141	8,512	14	14,546	251	14,550	66,255	6,126	215	952	65	0	117,217
전북	85	14	404	27	3,125	6,088	9	366	10	1,850	11,913	61,882	4,820	1,052	963	0	92,608
전남	22	105	227	7	13,045	123	20	39	0	32	249	4,002	99,793	102	3,906	0	121,672
경북	85	983	30,454	6	74	2,145	6,376	255	892	4,502	1,015	686	245	124,370	4,882	0	176,968
경남	2	19,262	5,928	0	290	152	11,878	11	1	80	92	749	5,059	6,366	153,250	0	203,118
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21,246	21,246
합계	449,620	106,608	101,414	142,976	48,527	57,724	91,487	582,173	80,669	87,380	116,915	80,990	123,219	177,216	190,010	21,246	2,458,175

<표 3-43> 중형 화물자동차(2.5톤이상~8.5톤이하) O/D(2007년)

단위: 대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
서울	16,804	87	187	2,965	48	1,105	302	19,737	1,058	1,382	2,456	241	46	403	256	0	47,079
부산	57	11,192	993	1	143	152	3,917	77	14	28	27	131	353	1,432	8,530	0	27,046
대구	198	917	6,122	9	263	834	1,251	451	55	280	263	262	212	6,756	2,750	0	20,625
인천	5,107	4	17	4,906	5	277	73	9,748	303	451	884	72	14	61	37	0	21,958
광주	31	115	397	3	5,097	102	27	69	1	71	112	737	2,291	101	374	0	9,526
대전	807	276	1,113	196	231	2,111	685	1,682	59	1,103	1,518	1,134	189	1,571	357	0	13,032
울산	443	2,922	1,649	103	40	895	13,091	715	32	241	558	147	43	2,752	2,337	0	25,967
경기	24,314	144	476	7,569	67	2,866	396	57,496	2,422	4,654	7,367	819	177	903	216	0	109,886
강원	1,742	17	112	222	1	115	33	2,696	7,313	1,230	151	42	27	602	29	0	14,332
충북	2,034	79	495	491	107	1,877	184	4,793	966	5,810	3,263	992	172	1,419	158	0	22,839
충남	2,871	41	551	1,114	248	2,313	264	6,936	117	2,655	9,935	2,444	594	766	124	0	30,973
전북	270	48	268	60	1,233	1,305	120	520	8	649	2,291	6,552	1,752	503	343	0	15,921
전남	121	260	285	41	3,757	250	62	293	7	111	591	2,009	11,757	136	1,469	0	21,150
경북	737	1,554	6,673	107	140	1,678	3,057	1,425	461	1,348	747	383	159	14,874	2,421	0	35,764
경남	454	7,223	2,663	55	349	260	3,493	749	36	148	183	404	1,411	2,299	20,824	0	40,549
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	493	493
합계	55,990	24,880	22,001	17,842	11,727	16,139	26,957	107,388	12,851	20,161	30,345	16,369	19,198	34,577	40,224	493	457,142

<표 3-44> 대형 화물자동차(8.5톤초과) O/D(2007년)

단위: 대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
서울	2,781	111	49	1,316	32	383	435	11,126	992	748	635	137	166	98	154	0	19,162
부산	112	6,814	1,342	98	360	178	2,996	808	107	81	248	418	904	9,342	7,196	0	31,003
대구	105	959	1,972	70	226	1,223	922	1,498	23	757	572	209	329	2,886	1,127	0	12,878
인천	1,993	158	52	11,372	24	656	118	11,618	572	1,006	2,012	112	139	167	139	0	30,137
광주	5	951	51	23	2,225	59	13	76	0	26	66	373	3,649	10	421	0	7,949
대전	76	37	87	208	246	699	167	371	6	269	521	627	227	468	103	0	4,112
울산	304	4,782	364	91	15	626	15,179	990	31	194	393	511	56	2,635	1,775	0	27,946
경기	6,844	857	572	5,982	138	1,393	926	45,547	2,557	3,037	4,629	948	678	816	322	0	75,246
강원	1,989	213	68	809	35	71	36	4,441	8,398	845	209	268	97	699	47	0	18,224
충북	556	71	306	850	251	570	151	3,124	891	4,146	1,558	954	364	1,091	103	0	14,986
충남	675	208	232	1,348	180	921	1,343	5,593	116	1,530	13,920	1,581	757	739	137	0	29,282
전북	113	394	27	124	332	732	219	311	4	305	1,631	4,747	1,828	252	281	0	11,301
전남	43	663	351	118	1,486	183	50	739	14	120	551	2,045	29,036	764	966	0	37,127
경북	129	4,435	2,225	420	69	1,128	2,308	1,360	574	879	591	683	868	15,903	3,033	0	34,604
경남	75	6,636	1,225	59	175	294	1,525	520	19	87	147	519	1,952	2,143	16,813	0	32,186
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71	71
합계	15,801	27,289	8,922	22,889	5,794	9,115	26,386	88,120	14,303	14,029	27,683	14,132	41,049	38,011	32,618	71	386,212

제4장 화물수송수요 예측

제1절 화물물동량 예측

제2절 화물자동차 통행량 예측

제4장 화물수송수요 예측

제1절 화물물동량 예측

1. 화물물동량 예측방법

- 장래 화물 O/D는 현재 여건을 기반으로 통계청, 국가교통DB센터, 한국철도공사, 한국 공항공사 등 공신력 있는 유관기관에서 제공하는 사회경제지표 또는 관련지표를 활용하여 추정
- 단, 장래 화물 O/D 예측시 통계청 혹은 국가교통DB센터에서 제공하는 사회경제지표 이외의 기초자료를 이용할 경우 그 근거를 명확히 제시함
- 장래 화물자동차 통행량은 도로물동량과는 별도의 추정과정을 거침
- 연안해운의 경우 장래예측을 위한 기초자료 부재로 수송수요예측을 수행하지 않음

가. 도로화물 수송수요 예측

- 33개 품목별로 수송수요 예측에 활용할 수 있는 신뢰성 있는 자료가 있는 경우 이를 활용하고, 별도의 자료가 없는 경우 사회경제지표를 활용하여 예측을 실시함
- 기준년도 품목별 발생량 및 도착량에 사회경제지표 및 유관자료를 이용하여 도출된 품목별 증가율을 반영하여 장래 도로물동량 O/D를 추정

1) 농·임·수·축산물

- 농산물과 축산물은 한국농촌경제연구원의 『농업전망』(2007)의 연평균 증가율 자료를 적용하여 생산량을 예측함
- 임산물의 경우 『21세기 산림비전』(2000)의 자료를 인용하여 장래 물동량을 예측함
- 수산물은 국토해양부에서 발행한 『수산환경변화와 우리 수산업의 진로』(2003)를 인용하여 장래 물동량을 예측함

<표 4-1> 농·임·수·축산물 전망

단위: %

품목	업종별 년평균 증가율	증가율			
		연 도	2006~2007	2007~2012	2012~2017
농산물	-0.65	연 도	2006~2007	2007~2012	2012~2017
		연평균 증가율	-2.04	-0.56	-0.45
임산물	7.07	연 도	2002~2007	2007~2010	2010~2020
		연평균 증가율	3.51	19.25	3.66
수산물	-0.32	연 도	2001~2004	2004~2011	
		연평균 증가율	0.21	-0.76	
축산물	0.53	연 도	2006~2007	2007~2012	2012~2017
		연평균 증가율	0.95	0.45	0.53

자료: 1) 한국농촌경제연구원, 『농업전망』, 2007(1-2) : 한국농업·농촌, 밝은 미래를 연다
 2) 해양수산부, 『수산환경변화와 우리 수산업의 진로』, 2003. 2.
 3) 산림청, 『21세기 산림비전』, 2000. 3

2) 광물물동량

- 장래 광물물동량 예측은 과거 통계청이 제공한 각 품목별 출하액과 기준년도 가격으로 환산된 GDP를 이용한 회귀식을 이용하여 산출함
- 회귀분석을 통해 출하액 예측치를 구하고, 여기에 2005년 조사를 통해 도출한 각 품목별 전환 원단위를 이용하여 물동량으로 환산함
- 석탄광물
 - 통계청에서 제시한 1991년부터 2005년까지의 석탄부문 출하액 자료를 이용함
 - 회귀식에 이용되는 변수의 구성은 다음과 같음
 - 독립변수 : 년도(1995년을 1로 설정, 2006년은 12)
 - 종속변수 : 석탄 생산량

$$\ln Y = 14.465 - 0.3011 \times \ln(\text{Year})^{1)}$$

$$(105.53)^{**} \quad (-3.83)^{**}$$

$$R^2 = 0.62$$

- 이 회귀식을 적용하여 2007년부터 2036년까지 5년 단위 석탄 생산량을 예측함

1) ** 1% 유의수준에서 통계적으로 유의함

◦ 석회석광물

- 석회석의 경우 한국지질자원연구원(『자원총량』,2005)에서 발표한 통계연보의 자료 중 1995년부터 2004년까지 소비량의 연평균 증가율을 반영하여 추정
- 년 0.17%씩 증가하는 것으로 추정되어 이러한 증가추세를 2005년부터 적용하여 장래 석회석물동량을 추정

◦ 비금속광물

- 통계청에서 제시한 1991년부터 2005년까지의 비금속광물부문 출하액 자료를 이용함
- 회귀식에 이용되는 변수의 구성은 다음과 같음
 - 독립변수 : 년도(1995년을 1로 설정, 2006년은 12)
 - 종속변수 : 비금속 생산량

$$\ln Y = 13.786 - 0.1779 \times \ln(\text{Year})$$

$$\begin{matrix} (126.20)^{**} & (-2.84)^{**} \end{matrix}$$

$$R^2 = 0.47$$

- 이 회귀식에 GDP예측치를 적용하여 2007년부터 2036년까지 5년 단위 출하액 예측
- 출하액에 물동량 전환 원단위를 적용하여 생산량 추정

3) 기타품목의 물동량

- 『한국산업의 발전비전 2020』(산업연구원, 2006)의 주요 산업별 구조변화 전망의 산업별 연평균 성장률을 이용하여 품목별 수요를 예측함
- 연평균 성장률을 이용하기에 앞서 건설교통 통계연보(2002)의 국내화물 연도별 수송 수단별 화물수송량 합계 자료와 GDP와의 상관관계를 분석하여 조정계수를 산출함
- 산출된 조정계수(0.48)를 이용하여 앞서 조사된 연평균 성장률을 수정·조정하여, 최종적인 품목별 수요량 예측에 활용함
- 각 품목별로 2000년 생산량(톤)을 기준으로 10년 단위로 생산량을 예측하고 보간법을 통해 5년 단위 생산량을 추정함
- 제조업 전체의 년 평균 성장률은 4.6%이며, 물동량 증가율은 2.2%로 예측됨

<표 4-2> 제조업의 연평균 증가율 및 물동량 증가율

단위: %

품목		산업 연평균 증가율	물동량 증가율
화학	품목18	5.10	2.46
	품목19	6.30	3.04
철강	품목22	3.40	1.64
섬유	품목12	0.30	0.14
	품목13	0.30	0.14
신발	품목14	-0.10	-0.10
조선	품목30	5.40	2.60
자동차	품목29	6.20	2.99
일반기계	품목24	6.90	3.33
	품목25	6.70	3.23
	품목26	7.15	3.45
전자	품목27	7.10	3.43
기타	품목10	2.80	1.35
	품목11	5.06	2.44
	품목15	5.06	2.44
	품목16	5.06	2.44
	품목17	5.06	2.44
	품목20	5.06	2.44
	품목21	5.90	2.85
	품목23	3.40	1.64
	품목28	4.40	2.12
	품목31	5.06	2.44
	품목32	5.06	2.44
	품목33	5.06	2.44
평균		4.6	2.2

자료: 산업연구원, 『한국산업의 발전비전 2020』, 2006

4) 컨테이너 물동량

- 컨테이너 물동량은 한국해양수산개발원에서 추정된 전체 품목의 물동량 증가율을 이용하여 예측함
 - 컨테이너 물동량은 『제2차(2006~2011) 전국항만 기본계획 수정계획(무역항)』 자료의 수입 및 수출 연평균 증가율의 평균을 적용하여 예측함
- 한국해양수산개발원에서 추정된 우리나라 전국 항만물동량은 2005년에는 9억8천4백만 RT를 약간 상회하였고, 2020년에는 약 18억 8천만RT로 전망되어 연평균 4.4% 증가할 것으로 예상
- 항만물동량의 증가율은 차츰 감소되어 2005~2011년 사이에는 연평균 6.1%, 2011~2015년 사이에는 연평균 3.5%, 2015~2020년 사이에는 연평균 3.2% 증가할 것으로 전망

<표 4-3> 품목별 물동량 예측결과

단위: 천RT/년

구 분	2005년	2011년	2015년	2020년
양곡	9,733	17,588	18,237	18,648
시멘트	37,591	53,250	58,073	63,808
석탄류	72,411	92,833	99,828	109,330
목재류	9,012	14,348	15,449	16,749
모래	48,669	105,466	109,892	114,383
철광석	52,429	47,007	48,645	50,802
철재	57,604	76,803	79,504	83,425
고철	5,926	5,029	916	772
자동차	30,136	37,776	41,844	49,062
일반잡화	112,668	141,414	158,746	186,959
유류	308,135	387,529	422,673	451,630
컨테이너 (천TEU/년)	240,220 (15,216)	425,437 (27,099)	555,337 (35,664)	734,812 (47,411)
합계	984,534	1,404,480	1,609,144	1,880,380

자료 출처: 해양수산부, 『제2차(2006-2011) 전국항만 기본계획 수정계획(무역항)』, 2006. 12.

- 우리나라 전국 컨테이너 물동량은 2005년에는 1천5백만TEU를 약간 상회하였고, 2020년에는 약4천741만TEU로 전망되어 연평균 8.0% 증가할 것으로 예상
- 컨테이너 물동량의 증가율은 차츰 감소되어 2005~2011년 사이에는 연평균 10.1%, 2011~2015년 사이에는 연평균 7.1%, 2015~2020년 사이에는 연평균 5.9% 증가할 것으로 전망

<표 4-4> 컨테이너 물동량 예측결과

단위: 천TEU/년

구 분	2005	2011	2015	2020	연평균증가율(%)		
					'05~'11	'11~'15	'15~'20
수 입	4,727	7,696	9,886	12,407	8.5	6.5	4.6
수 출	4,684	7,237	9,346	11,754	7.5	6.6	4.7
연 안	272	952	1,342	1,906	23.2	9.0	7.3
환 적	5,533	11,214	15,090	21,344	12.5	7.7	7.2
합 계	15,216	27,099	35,664	47,411	10.1	7.1	5.9

주: 2005년은 실적치임

자료 출처: 해양수산부, 『제 2차(2006-2011) 전국항만 기본계획 수정계획(무역항)』, 2006. 12.

나. 철도화물 수송수요 예측

- 한국철도공사 경영개선방안 연구용역의 『중장기 수송수요분석』(건설교통부, 2006년 11월)의 예측결과를 활용함
- 『중장기 수송수요분석』에서는 2005~2025년까지 21년간 총 화물수송수요를 예측하였으며, 본 연구에서는 화물수송수요의 증가 추이를 고려하여 2026~2036까지 11개년도에 대한 추가적인 예측을 수행
- 철도화물수요는 컨테이너와 비컨테이너로 구분하여 예측함
 - 컨테이너 수요는 철도수요의 영향요인 및 적정시설규모 연구에서의 예측결과를 활용하였음
 - 비컨테이너의 화물수송수요는 『중장기 수송수요분석』에서 예측된 총 철도화물수송수요에서 컨테이너 수요를 제외한 예측수요를 활용함
- 장기 수송수요분석에서는 철도역별로 예측된 결과값이 없으므로 2007년도 철도공사의 화물수송실적자료를 토대로 장래의 중장기 수송수요분석의 총량을 활용하여 아래의 균일성장법을 이용하여 예측함

$$T_{ij} = \tau t_{ij}$$

여기서, T_{ij} : 존 i 와 j 간의 장래 물동량

t_{ij} : 존 i 와 j 간의 물동량

τ : 균일성장율

다. 항공화물 수송수요 예측

- 『제3차 공항개발 중장기 종합계획 수립조사』(건설교통부, 2005.12)의 예측결과를 활용함
- 『공항개발 중장기 종합계획수립조사』에서는 2006~2025년까지 20년간 공항별로 예측을 수행하였으며, 본 연구에서는 공항별 예측치 합계의 증가 추이를 고려하여 2026~2036년까지 11개 년도에 대한 추가적인 예측을 수행
- 목포공항과 광주공항은 2008년 이후에는 무안공항으로 화물수요를 대체하였고, 신설 공항인 김제공항과 울진공항은 주변 공항인 군산공항과 포항공항과 동일한 패턴을 유지한다는 가정하에 장래수요를 예측함
- 기준년도인 2007년도 자료는 한국공항공사 실적자료를 활용하였으며, 장래 예측은 『공항개발 중장기 종합계획수립조사』에서의 출발 및 도착량에 기준년도 비율을 적용하고 프라타법을 이용하여 추정함

2. 화물물동량 예측결과

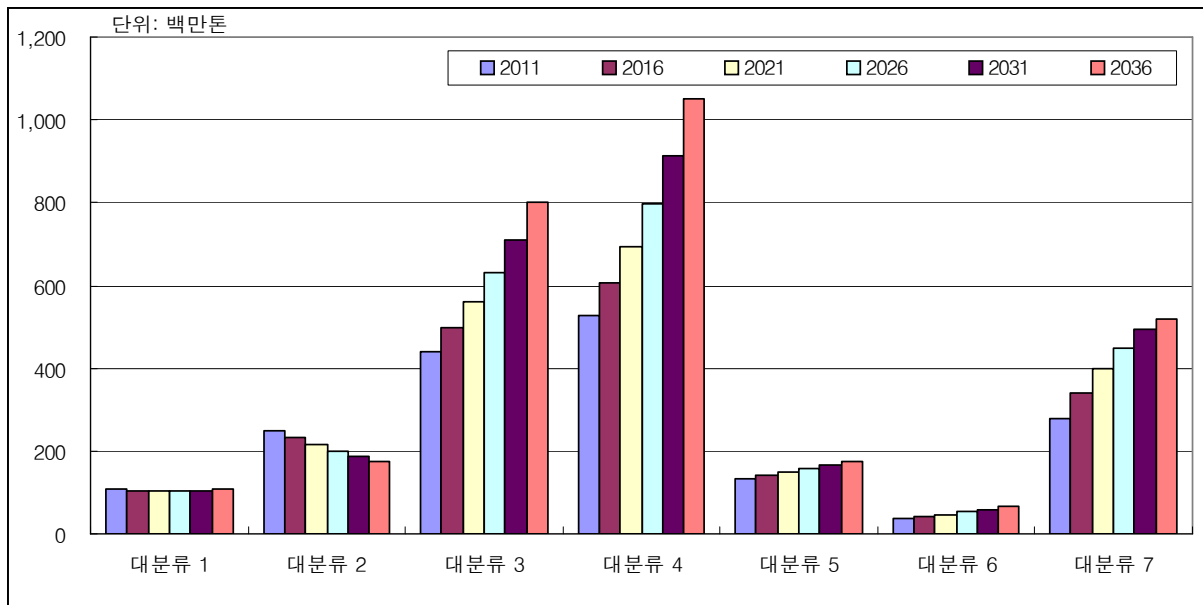
가. 도로화물

- 도로화물의 품목별 발생량을 보면 2011년도에는 약 17억 7,495만톤/년으로 예상되고 2036년에는 약 28억 9,311만톤/년 정도로 현재의 약 1.63배 증가할 것으로 보임
- 품목별 발생량 예측치를 보면 대분류 품목 2번만 점차 감소하는 것으로 나타났고 그 이외의 품목들은 증가추세임

<표 4-5> 연도별 대분류 품목별 도로화물 예측

단위: 톤/년

구분	2011	2016	2021	2026	2031	2036
대분류 1	105,994,402	105,214,269	104,843,304	104,837,593	105,255,332	106,166,956
대분류 2	250,339,224	231,464,616	214,768,520	199,990,679	186,901,852	175,300,415
대분류 3	441,768,948	496,570,989	558,727,799	629,292,188	709,472,491	800,660,498
대분류 4	528,782,079	606,309,001	695,263,676	797,343,202	914,491,339	1,048,944,847
대분류 5	133,521,243	140,938,948	148,861,029	157,322,788	166,361,983	176,018,826
대분류 6	36,252,198	40,902,848	46,150,112	52,070,504	58,750,342	66,287,176
대분류 7	278,288,403	340,067,606	397,702,566	448,882,877	493,531,215	519,726,716
합계	1,774,946,497	1,961,468,276	2,166,317,006	2,389,739,831	2,634,764,555	2,893,105,434



<그림 4-1> 대분류 품목별 물동량 예측치

- 지역별 도로화물의 발생량 예측치는 경기지역과 경남지역이 크며, 도착량의 예측치는 부산지역과 경기지역이 크게 나타남

<표 4-6> 지역별 도로화물 수송수요 발생량 예측

단위: 톤/년

구 분	2011	2016	2021	2026	2031	2036
서울특별시	106,740,692	115,945,268	127,194,306	139,809,057	153,989,686	169,837,914
부산광역시	143,880,643	166,413,572	189,724,530	211,894,288	233,009,428	249,592,514
대구광역시	41,314,845	44,779,795	48,942,912	53,616,318	58,869,489	64,657,083
인천광역시	140,689,768	158,000,052	176,790,141	196,414,764	217,097,143	237,477,658
광주광역시	23,788,541	26,942,817	30,347,446	33,849,741	37,487,302	40,989,517
대전광역시	18,386,223	22,181,726	24,699,912	27,440,992	30,443,759	33,650,267
울산광역시	144,043,585	162,352,125	183,376,092	206,342,793	231,588,525	258,445,359
경기도	262,739,120	294,001,288	327,464,163	364,836,934	406,706,942	452,643,997
강원도	67,945,695	71,618,534	76,598,686	82,553,516	89,596,823	97,836,980
충청북도	55,179,860	61,900,829	68,250,460	75,550,490	83,926,988	93,402,251
충청남도	135,209,697	147,358,259	157,519,481	169,383,256	183,153,616	198,735,715
전라북도	69,207,202	75,799,128	83,078,172	91,260,645	100,469,481	110,512,752
전라남도	171,154,484	187,676,226	207,359,193	228,546,261	251,504,017	275,301,550
경상북도	159,046,402	171,446,305	186,397,240	203,270,072	222,303,632	243,054,366
경상남도	220,710,977	239,679,042	262,434,023	287,919,514	316,498,290	347,606,613
제주도	14,908,762	15,373,310	16,140,249	17,051,191	18,119,435	19,360,899
합계	1,774,946,497	1,961,468,276	2,166,317,006	2,389,739,831	2,634,764,555	2,893,105,434

<표 4-7> 지역별 도로화물 수송수요 도착량 예측

단위: 천톤

구 분	2011	2016	2021	2026	2031	2036
서울특별시	189,345,390	208,059,582	231,287,428	257,619,279	287,513,448	321,366,240
부산광역시	228,738,771	265,440,204	303,819,682	341,727,554	379,432,577	412,478,671
대구광역시	60,606,822	66,168,420	73,118,761	81,020,787	90,009,117	100,130,612
인천광역시	95,096,934	106,506,464	118,703,955	131,101,412	143,810,366	155,622,836
광주광역시	34,257,086	37,764,449	42,065,413	46,893,335	52,329,476	58,394,389
대전광역시	36,317,233	41,299,354	46,242,390	51,844,517	58,205,481	65,396,884
울산광역시	98,650,148	110,021,104	123,406,916	138,210,723	154,663,375	172,433,190
경기도	214,687,034	239,790,952	266,354,030	295,341,153	327,147,708	360,712,356
강원도	81,923,816	87,547,107	95,012,986	103,829,882	114,169,013	126,216,907
충청북도	50,607,274	55,042,864	60,335,314	66,346,121	73,171,245	80,727,528
충청남도	129,728,218	146,676,518	156,438,721	167,981,577	181,508,377	197,053,222
전라북도	63,293,991	68,151,800	74,352,463	81,410,388	89,433,518	98,310,963
전라남도	151,094,746	165,329,169	182,320,771	200,423,473	219,850,344	239,600,159
경상북도	133,810,966	141,841,349	152,322,815	164,384,610	178,192,158	193,459,505
경상남도	191,879,305	206,455,629	224,395,113	244,553,831	267,208,917	291,841,073
제주도	14,908,762	15,373,310	16,140,249	17,051,191	18,119,435	19,360,899
합계	1,774,946,497	1,961,468,276	2,166,317,006	2,389,739,831	2,634,764,555	2,893,105,434

나. 철도화물

- 철도화물의 발생량은 컨테이너의 경우 2036년에 약 3천 3백만톤/년이며, 비컨테이너 품목의 경우 약 5천 6백만톤/년임
- 비컨테이너 품목의 연평균 증가율은 1.88%, 컨테이너 품목의 연평균 증가율은 3.66%로 컨테이너 품목이 비컨테이너 품목보다 더 크게 증가함

<표 4-8> 철도화물 연도별 품목 발생량 예측

단위: 톤/년

연도	2007	2011	2016	2021	2026	2031	2036
컨테이너	11,728,968	12,127,093	14,797,073	18,080,933	22,125,426	27,113,652	33,258,399
비컨테이너	32,801,747	34,527,351	38,046,297	41,944,449	46,241,998	51,004,868	56,258,307
합계	44,530,715	46,654,444	52,843,369	60,025,382	68,367,424	78,118,519	89,516,706

<표 4-9> 철도화물 기간별 연평균 증가율

단위: %

연도	2007~2011	2011~2016	2016~2021	2021~2026	2026~2031	2031~2036	2007~2036
컨테이너	0.84%	5.10%	5.14%	5.18%	5.21%	5.24%	3.66%
비컨테이너	1.29%	2.46%	2.47%	2.47%	2.48%	2.48%	1.88%
합계	1.17%	3.16%	3.24%	3.31%	3.39%	3.46%	2.44%

- 지역별 철도화물의 발생량 예측치를 보면 충북지역의 발생량이 가장 크며, 그 다음으로는 강원도, 부산지역 순임

<표 4-10> 지역별 철도화물 수송수요 발생량 예측

단위: 천톤

구 분	2007	2011	2016	2021	2026	2031	2036
서울특별시	61,507	64,743	71,341	78,651	86,709	95,640	105,491
부산광역시	3,754,615	3,884,002	4,726,179	5,760,624	7,033,079	8,600,740	10,529,917
대구광역시	8,156	8,585	9,460	10,429	11,498	12,682	13,988
인천광역시	735,594	774,291	853,205	940,623	1,036,998	1,143,807	1,261,618
광주광역시	125,158	129,647	156,587	189,553	229,957	279,578	340,462
대전광역시	281,999	291,902	353,960	430,053	523,499	638,458	779,738
울산광역시	2,141,102	2,248,742	2,510,662	2,808,252	3,146,014	3,531,893	3,972,189
경기도	3,188,599	3,302,915	3,989,536	4,829,754	5,859,585	7,124,374	8,676,307
강원도	9,829,402	10,345,815	11,404,712	12,578,734	13,874,369	15,311,869	16,899,435
충청북도	13,803,690	14,521,875	16,054,230	17,763,613	19,663,612	21,787,790	24,154,205
충청남도	830,749	862,417	1,029,157	1,231,800	1,478,526	1,779,778	2,147,398
전라북도	1,097,740	1,140,076	1,357,240	1,620,770	1,941,168	2,331,872	2,808,074
전라남도	4,563,254	4,767,969	5,485,446	6,332,901	7,335,672	8,528,687	9,948,358
경상북도	3,764,123	3,950,341	4,430,262	4,979,485	5,607,848	6,331,518	7,164,378
경상남도	345,027	361,123	411,391	470,140	538,890	619,833	715,148
제주도	0	0	0	0	0	0	0
합계	44,530,715	46,654,444	52,843,369	60,025,382	68,367,424	78,118,519	89,516,706

- 지역별 철도화물 도착량 예측치를 보면 경기도의 도착량이 가장 크며, 그 다음으로는 충북, 부산 지역 순임

<표 4-11> 지역별 철도화물 수송수요 도착량 예측

단위: 천톤

구 분	2007	2011	2016	2021	2026	2031	2036
서울특별시	4,590,984	4,832,502	5,325,019	5,870,611	6,472,103	7,138,721	7,874,001
부산광역시	4,984,073	5,156,071	6,272,458	7,643,543	9,329,890	11,407,250	13,963,419
대구광역시	523,256	550,783	606,917	669,101	737,656	813,634	897,437
인천광역시	336,974	354,701	390,852	430,897	475,046	523,976	577,944
광주광역시	459,364	482,278	539,634	605,037	679,567	765,062	863,038
대전광역시	1,779,256	1,870,260	2,077,887	2,311,757	2,574,621	2,871,949	3,207,527
울산광역시	451,289	473,980	529,166	591,864	663,021	744,309	837,053
경기도	10,778,309	11,284,517	12,832,953	14,638,851	16,747,607	19,225,195	22,136,514
강원도	3,129,629	3,293,939	3,631,816	4,006,595	4,420,414	4,879,805	5,387,482
충청북도	7,998,848	8,411,746	9,320,793	10,339,569	11,478,032	12,758,014	14,193,024
충청남도	1,956,818	2,052,173	2,311,030	2,609,086	2,952,382	3,350,381	3,811,651
전라북도	1,282,027	1,333,874	1,571,992	1,859,009	2,205,655	2,625,874	3,135,169
전라남도	2,089,276	2,176,353	2,547,745	2,993,181	3,528,501	4,174,545	4,954,175
경상북도	3,725,808	3,913,918	4,364,528	4,875,458	5,454,033	6,113,494	6,864,057
경상남도	444,804	467,349	520,581	580,823	648,894	726,311	814,213
제주도	0	0	0	0	0	0	0
합계	44,530,715	46,654,444	52,843,369	60,025,382	68,367,424	78,118,519	89,516,706

다. 항공화물

- 항공화물의 발생량은 2036년에 약 99만톤/년임. 항공화물 연평균 증가율은 4.01%로 높은 편임

<표 4-12> 항공화물 연도별 발생량 예측

단위: 톤/년

연도	2007	2011	2016	2021	2026	2031	2036
합계	316,397	388,077	465,160	560,788	663,791	809,157	988,256

<표 4-13> 항공화물 기간별 연평균 증가율

단위: %

연도	2007~2011	2011~2016	2016~2021	2021~2026	2026~2031	2031~2036	2007~2036
합계	5.24	3.69	3.81	3.43	4.04	4.08	4.01

- 지역별 항공화물의 발생량 예측치를 보면 제주지역의 발생량이 가장 높게 나타났고 그 다음으로는 서울, 부산 지역 순임

<표 4-14> 지역별 항공화물 수송수요 발생량 예측

단위: 톤/년

구 분	2007	2011	2016	2021	2026	2031	2036
서울특별시	89,294	109,533	131,290	158,280	187,352	228,381	278,931
부산광역시	39,358	48,279	57,868	69,765	82,579	100,664	122,944
대구광역시	8,943	10,969	13,148	15,851	18,762	22,871	27,934
인천광역시	3,217	3,946	4,729	5,702	6,749	8,227	10,048
광주광역시	12,755	0	0	0	0	0	0
대전광역시	0	0	0	0	0	0	0
울산광역시	2,275	2,792	3,346	4,034	4,775	5,821	7,109
경기도	0	0	0	0	0	0	0
강원도	277	340	407	491	581	708	865
충청북도	5,607	6,877	8,243	9,938	11,763	14,340	17,514
충청남도	0	0	0	0	0	0	0
전라북도	809	2,073	2,484	2,995	3,545	4,322	5,278
전라남도	1,796	16,736	20,060	24,184	28,626	34,895	42,619
경상북도	559	686	822	991	1,173	1,429	1,746
경상남도	718	880	1,055	1,271	1,505	1,835	2,241
제주도	150,790	184,967	221,707	267,286	316,379	385,665	471,028
합계	316,398	388,077	465,160	560,788	663,791	809,157	988,256

- 지역별 항공화물 도착량 예측치를 보면 서울의 도착량이 가장 크며, 그 다음으로는 제주지역, 부산 지역 순임

<표 4-15> 지역별 항공화물 수송수요 도착량 예측

단위: 톤/년

구 분	2007	2011	2016	2021	2026	2031	2036
서울특별시	133,363	163,557	196,044	236,346	279,757	341,023	416,504
부산광역시	33,740	41,387	49,608	59,806	70,791	86,294	105,394
대구광역시	7,070	8,671	10,394	12,530	14,832	18,080	22,082
인천광역시	3,242	3,977	4,767	5,748	6,803	8,293	10,129
광주광역시	8,835	0	0	0	0	0	0
대전광역시	0	0	0	0	0	0	0
울산광역시	2,228	2,733	3,276	3,950	4,675	5,699	6,960
경기도	0	0	0	0	0	0	0
강원도	359	441	529	638	755	920	1,124
충청북도	6,188	7,591	9,098	10,969	12,983	15,827	19,330
충청남도	0	0	0	0	0	0	0
전라북도	761	1,518	1,819	2,193	2,596	3,165	3,865
전라남도	985	11,461	13,738	16,562	19,604	23,897	29,187
경상북도	421	516	619	746	883	1,076	1,314
경상남도	528	648	776	936	1,108	1,351	1,650
제주도	118,679	145,577	174,493	210,365	249,003	303,534	370,718
합계	316,398	388,077	465,160	560,788	663,791	809,157	988,256

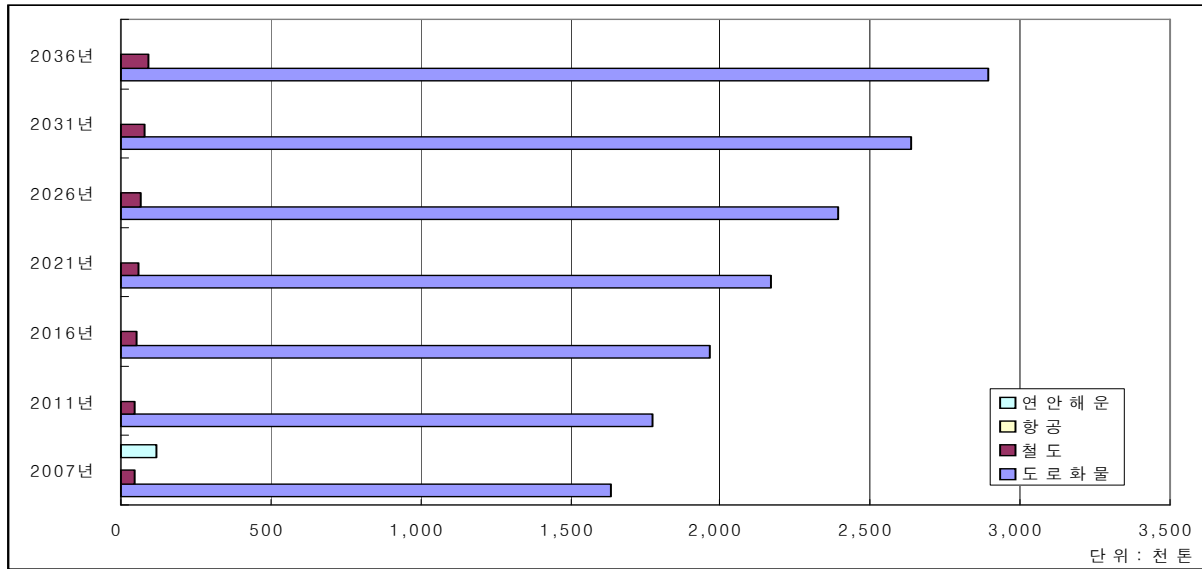
라. 수단별 물동량 추이

- 수단별 물동량 예측치를 보면 도로화물은 2036년에는 물동량이 약 1.8배 정도 늘어난 28억 9천만 톤으로 나타나며 철도화물 또한 약 9천만 톤으로 예상됨

<표 4-16> 수단별 물동량 예측

단위: 천톤

연 도	2007	2011	2016	2021	2026	2031	2036
도로화물	1,631,716	1,774,946	1,961,468	2,166,317	2,389,740	2,634,765	2,893,105
철도	44,531	46,654	52,843	60,025	68,367	78,119	89,517
항공	316	388	465	561	664	809	988
전체	1,796,642	1,821,988	2,014,776	2,226,903	2,458,771	2,713,693	2,983,610



<그림 4-2> 수단별 물동량 예측치

- 도로화물의 증가율을 보면 2036년까지 연평균 1.99% 증가할 것으로 나타났고 2007~2011년 사이의 증가율이 2.13%로 가장 높을 것으로 예상됨
- 철도화물의 경우 2011년까지는 1.17%의 증가율을 보이고 2007~2036년까지는 평균 2.44% 수준의 증가율을 보임
- 항공화물의 경우 2011년까지 5.24%의 높은 증가율을 보이며 2011~2016년 사이에 3.69%로 떨어지고 다시 2036년까지 증가율이 커지는 추세를 보임

<표 4-17> 기간별 연평균 증가율

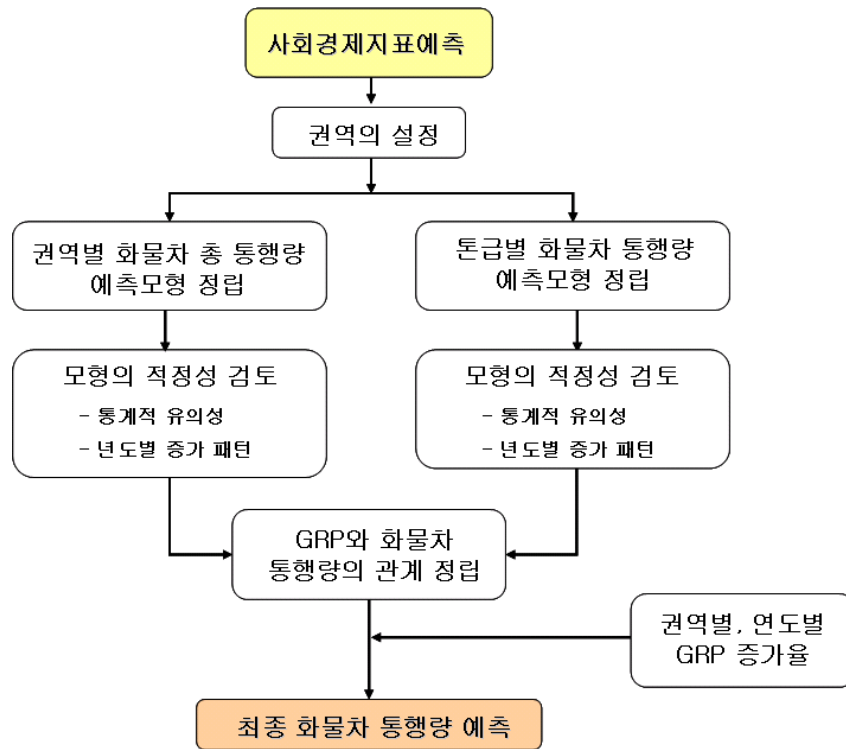
기 간	단위: %						
	2007~2011	2011~2016	2016~2021	2021~2026	2026~2031	2031~2036	2007~2036
도로화물	2.13	2.02	2.01	1.98	1.97	1.89	1.99
철도	1.17	2.52	2.58	2.64	2.70	2.76	2.44
항공	5.24	3.69	3.81	3.43	4.04	4.08	4.01

제2절 화물자동차 통행량 예측

1. 장래 화물자동차 통행량 예측방법

가. 모형의 예측과정

- 예측모형은 아래와 같은 과정을 거쳐 예측함
 - 사회경제지표의 2007년 값과 2011년, 2016년, 2021년, 2026년, 2031년, 2036년 예측값의 연도별 증가율을 248개준과 5대 광역권(수도권, 강원권, 충청권, 전라권, 경상권)으로 정리함
 - 앞장에서 현행화 된 화물차통행량을 5대 광역권으로 구분하여 총통행량과 톤급별 통행량을 정리함
 - 5대 광역권으로 구분하여 총통행량 모형식과 톤급별 모형식을 예측하고 모형의 통계적 적정성을 정리함
 - 모형의 종속변수는 화물차통행량, 독립변수는 사회경제지표이며, 선형 및 로그(ln)형태 등 다양한 모형식을 개발함
 - 추정된 각 모형식에 장래년도 사회경제지표의 예측값을 적용하여 2011년, 2016년, 2021년, 2026년, 2031년, 2036년의 248개 준별 발생량과 도착량을 추정함
 - 추정된 연도별 화물차통행량의 총량적 증가의 적정성과 세부준별 증가의 적정성을 검토함
 - 이를 도식화하면 아래와 같이 정리됨

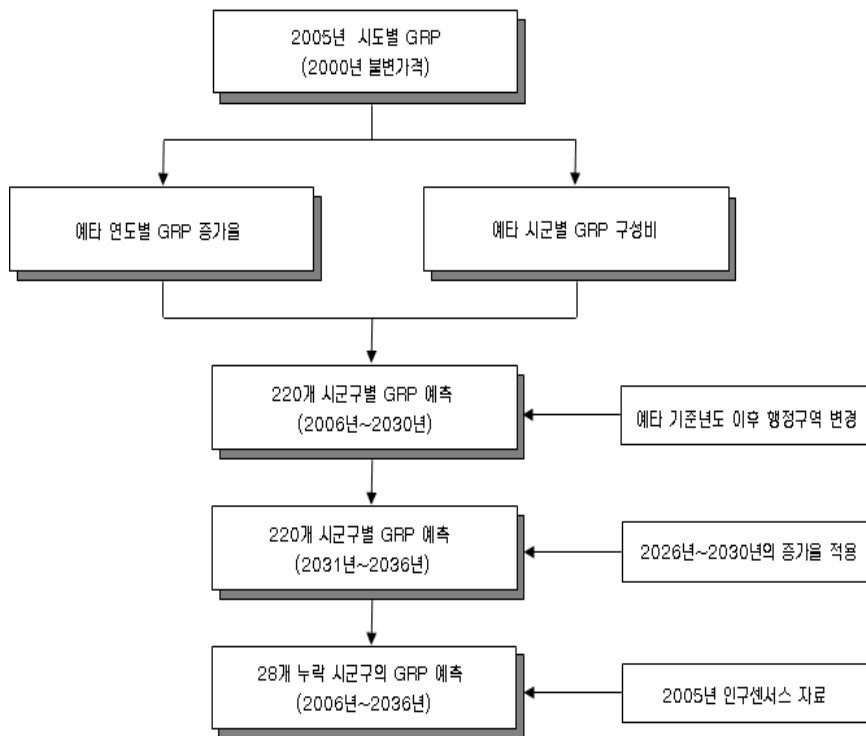


<그림 4-3> 장래 화물차통행량의 예측 흐름도

- 장래 GRP추정과정을 아래와 같이 정리함
 - 장래 인구 및 고용자수의 예측과정은 2006 KTDB 연구사업 중 여객의 지역간통행량 예측결과의 보고서를 참조
 - 2005년 시도별 지역내총생산(2000년 불변가격 기준)에 「예비타당성조사 수행을 위한 일반지점 수정·보완 연구(제 4판)(KDI)」에서 제시된 GRP 연도별 증가율 및 시군구별 구성비를 적용하여 시군별 GRP를 예측함
 - KDI의 예측자료 중 행정구역의 변화(계룡시, 증평군, 안산시, 용인시 등) 또는 일부 시의 준별 미구분(안양시, 부천시, 청주시 등)으로 인하여 누락된 28개 시군구에 대해서는 2005년 인구센서스 자료를 이용하여 보정함
 - GRP의 단계별 예측방법은 다음과 같음

<표 4-18> GRP 예측 방법

구 분	구축연도	방 법
1단계 : 시도별(220개) GRP	'06년 ~ '30년	- 「예비타당성조사 수행을 위한 일반지점 수정·보완 연구(제 4판)(KDI)」의 연도별 증가율 및 시군구별 구성비 이용 - 「2005년 시도별 지역내총생산(2000년 기준 불변가격)」을 기준으로 함
	'31년 ~ '36년	- 2026년 ~ 2030년의 증가율을 적용하여 예측
2단계 : 누락시군(28개) GRP	'06년 ~ '36년	- 「2005년 인구센서스(통계청)」의 시군구별 구성비 이용



<그림 4-4> GRP 예측 흐름도

- 예측결과, GRP는 2006년부터 2036년까지 계속 증가 추세를 보이며, 전국의 GRP 연평균 증가율은 2.67%로 나타남
- 지역별로 살펴보면 대전광역시의 GRP 연평균 증가율이 3.88%로 가장 높았으며, 광주광역시(3.69%), 경기도(3.37%), 인천광역시(3.24%)의 순으로 나타남

<표 4-19> GRP 예측 결과

단위: 10억원, (%)

구분	2006년	2011년	2016년	2021년	2026년	2031년	2036년
전국	762,309	947,579 (4.45)	1,137,959 (3.73)	1,308,039 (2.83)	1,439,854 (1.94)	1,553,214 (1.53)	1,680,721 (1.59)
서울특별시	165,251	195,485 (3.42)	224,255 (2.78)	252,918 (2.43)	276,742 (1.82)	299,816 (1.61)	325,088 (1.63)
부산광역시	42,430	50,789 (3.66)	58,417 (2.84)	65,285 (2.25)	70,817 (1.64)	76,618 (1.59)	82,970 (1.61)
대구광역시	24,167	30,793 (4.97)	37,626 (4.09)	44,102 (3.23)	49,624 (2.39)	54,655 (1.95)	60,248 (1.97)
인천광역시	34,930	45,927 (5.63)	57,409 (4.56)	67,911 (3.42)	76,060 (2.29)	83,135 (1.79)	90,986 (1.82)
광주광역시	16,386	21,433 (5.52)	26,947 (4.69)	32,599 (3.88)	37,837 (3.02)	42,885 (2.54)	48,646 (2.55)
대전광역시	17,474	23,332 (5.95)	29,718 (4.96)	36,119 (3.98)	42,065 (3.10)	47,958 (2.66)	54,766 (2.69)
울산광역시	37,715	45,614 (3.88)	52,843 (2.99)	58,027 (1.89)	61,062 (1.02)	62,920 (0.60)	64,875 (0.61)
경기도	166,813	222,616 (5.94)	281,914 (4.84)	335,578 (3.55)	377,884 (2.40)	412,431 (1.77)	450,999 (1.80)
강원도	19,530	24,275 (4.45)	29,566 (4.02)	33,884 (2.76)	36,955 (1.75)	39,595 (1.39)	42,516 (1.43)
충청북도	25,032	30,807 (4.24)	36,954 (3.71)	42,033 (2.61)	45,863 (1.76)	48,887 (1.29)	52,249 (1.34)
충청남도	43,001	52,729 (4.16)	63,407 (3.76)	72,284 (2.66)	78,545 (1.68)	83,284 (1.18)	88,891 (1.31)
전라북도	23,417	28,654 (4.12)	34,169 (3.58)	39,077 (2.72)	42,805 (1.84)	45,923 (1.42)	49,457 (1.49)
전라남도	32,539	37,716 (3.00)	43,037 (2.67)	46,843 (1.71)	48,748 (0.80)	49,924 (0.48)	51,477 (0.61)
경상북도	55,569	65,316 (3.29)	75,089 (2.83)	82,671 (1.94)	87,504 (1.14)	90,797 (0.74)	95,050 (0.92)
경상남도	51,140	63,304 (4.36)	75,735 (3.65)	85,882 (2.55)	92,942 (1.59)	98,649 (1.20)	105,250 (1.30)
제주도	6,915	8,787 (4.91)	10,872 (4.35)	12,825 (3.36)	14,400 (2.34)	15,736 (1.79)	17,254 (1.86)

주: ()는 5년간 연평균 증감율임

나. 모형의 예측결과

- 군집별로 실제값과 로그(ln)를 적용한 값의 두 경우를 비교하여 통계적으로 더 유의한 경우를 채택함
- 적용한 모형식은 다음과 같으며, 추정결과는 아래 표와 같음

$$\ln Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 \times \ln GRP_t \text{ 또는}$$

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 GRP_t$$

여기서, Y_t : t 년도의 발생량/도착량

GRP_t : t 년도의 GRP

α_0, α_1 : 추정계수

- 소형화물차의 모형추정결과

<표 4-20> 소형화물차 권역별 모형추정결과

권역	구분	α_0	α_1	R ²	F값
수도권	발생	4504.143 (1.958)	2.070E-03 (4.481)	0.197	20.079
	ln(도착)	-3.680 (-3.200)	0.859 (11.323)	0.620	128.219
강원권	발생	1441.263 (1.477)	3.041E-03 (4.414)	0.521	19.488
	도착	1256.730 (1.124)	3.186E-03 (4.035)	0.473	16.284
충청권	발생	2275.821 (1.734)	2.157E-03 (4.971)	0.418	24.713
	도착	1498.970 (1.100)	2.0510E-03 (5.570)	0.476	31.023
전라권	ln(발생)	-6.386 (-5.041)	1.047 (11.598)	0.765	134.504
	도착	-984.528 (-1.442)	4.208E-03 (13.245)	0.810	175.422
경상권	발생	-317.154 (-0.211)	3.621E-03 (8.616)	0.508	74.232
	도착	-1384.778 (-0.958)	3.976E-03 (9.828)	0.574	96.583

◦ 중형화물차의 모형추정결과

<표 4-21> 중형화물차 권역별 모형추정결과

권역	구분	α_0	α_1	R ²	F값
수도권	발생	1509.412 (3.488)	1.514E-04 (1.742)	0.025	3.036
	ln(도착)	-2.385 (-1.487)	0.651 (6.150)	0.321	37.822
강원권	발생	250.854 (2.052)	4.822E-04 (5.585)	0.640	31.190
	도착	135.823 (1.317)	5.625E-04 (7.722)	0.775	59.627
충청권	발생	339.458 (1.734)	5.711E-04 (5.604)	0.480	31.406
	도착	163.444 (0.544)	6.595E-04 (6.634)	0.566	44.008
전라권	발생	317.312 (2.299)	4.627E-04 (7.209)	0.554	51.971
	ln(도착)	-8.238 (-6.534)	1.055 (11.742)	0.769	137.873
경상권	발생	118.602 (-0.406)	5.983E-04 (7.311)	0.425	53.444
	ln(도착)	-10.524 (-8.057)	1.199 (13.376)	0.715	178.913

◦ 대형화물차의 모형추정결과

<표 4-22> 대형화물차 권역별 모형추정결과

권역	구분	α_0	α_1	R ²	F값
수도권	발생	1503.730 (3.249)	-9.2E-05 (-0.994)	0.000	0.989
	도착	1503.174 (3.852)	-9.0E-05 (-1.142)	0.004	1.303
강원권	발생	343.950 (3.120)	2.318E-04 (2.977)	0.316	8.862
	도착	257.382 (0.999)	3.312E-04 (1.821)	0.120	3.316
충청권	발생	368.354 (1.428)	3.670E-04 (4.304)	0.347	18.524
	도착	506.610 (1.755)	2.879E-04 (3.016)	0.197	9.095
전라권	발생	152.791 (0.265)	6.839E-04 (2.545)	0.118	6.479
	도착	-93.479 (-0.147)	8.658E-04 (2.920)	0.155	8.527
경상권	발생	215.592 (-0.350)	5.914E-04 (3.425)	0.131	11.729
	도착	62.778 (-0.096)	6.366E-04 (3.480)	0.135	12.111

◦ 총화물차의 모형추정결과

<표 4-23> 총화물차 권역별 모형추정결과

권역	구분	α_0	α_1	R ²	F값
수도권	발생	7517.284 (2.613)	2.129E-03 (3.684)	0.139	13.571
	도착	5468.627 (2.812)	2.607E-03 (6.673)	0.358	44.533
강원권	발생	2036.067 (1.784)	3.755E-03 (4.660)	0.549	21.716
	ln(도착)	-3.474 (-1.371)	0.870 (4.648)	0.548	21.600
충청권	발생	2983.633 (1.707)	3.096E-03 (5.357)	0.456	28.700
	도착	2169.024 (1.204)	3.457E-03 (5.803)	0.498	33.680
전라권	ln(발생)	-5.420 (-3.993)	1.002 (10.359)	0.722	107.302
	ln(도착)	-7.458 (-6.142)	1.142 (13.199)	0.809	174.226
경상권	ln(발생)	-5.469 (-3.779)	0.995 (10.020)	0.583	100.398
	ln(도착)	-8.030 (-6.191)	1.167 (13.115)	0.707	172.001

- 모형추정 결과의 적정성 검토는 통계적 유의성을 고려하여 검토하고, 년도별 증가패턴이 모형식의 절편과 기울기를 적절히 반영하여 예측되었는지 고려하여 수행함
- 모형추정 결과의 적정성 검토결과 총량은 현 상태에서 2배 규모로 증가하는 패턴을 유지하며 집계된 5대 광역권에 대해서는 동일한 패턴이 나타났으나, 248개 존에 적용한 결과 증가패턴이 일정하지 않아 구조적인 문제가 있는 것으로 나타남
- 본 연구에서는 248개 존별 예측을 수행하기 위하여 년도별 GRP증가율을 적용하여 화물차통행량을 예측함

2. 장래 화물자동차 통행량 예측결과

가. 행복도시를 고려한 예측과정

- 행정중심복합도시 건설로 인하여 발생하는 화물수요는 다음과 같은 가정하에서 추정
 - 인구예측에 대한 가정은 행정중심복합도시 건설청에서 예측한 『행정중심복합도시 광역교통개선대책』(2007) 보고서의 결과를 이용함
 - 보고서에서 인구이동은 수도권에서 60%가 이동하고, 충청권에서 20% 그리고 나머지 지역에서 20%가 이동하는 것으로 가정
 - 화물품목별 발생은 충청권에서 비슷한 인구규모를 가진 지역을 선정하고 품목별 발생과 도착량을 산정하고 인구이동에서 제시한 비율만큼 타지역의 발생과 도착량을 감소시키는 방법을 적용
 - 화물차통행량도 품목별 예측과 같은 원리를 적용하여 예측

<표 4-24> 행정중심복합도시 장래 인구, 고용자수 예측

연도	단위: 명				
	2011	2013	2017	2022	2030
총인구	20,000	85,000	225,000	320,000	500,000
총종사자수	10,000	42,500	112,500	160,000	250,000
1차산업 종사자수	-	250	250	250	250
2차산업 종사자수	-	5,232	13,899	19,781	30,956
3차산업 종사자수	-	37,018	98,351	139,969	219,044

자료 : 행정중심복합도시 건설청, 『행정중심복합도시 광역교통개선대책』, 2007.5

나. 장래 화물자동차 통행량 예측결과

- 지역별로 정리한 결과는 <표 4-25>~<표 4-34>와 같음
- 2016년 기준 물동량은 행복도시 건설로 충남지역에서 연간 1,000만톤의 물동량이 발생하고 차량대수는 하루 평균 약 4만대의 화물차 통행량이 발생하는 것으로 나타남

1) 장래 화물자동차 통행량

◦ 총화물차 통행량

<표 4-25> 장래 총화물차 통행량

단위: 대/일

구분	2011		2016		2021		2026		2031		2036	
	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착
서울	538,603	594,856	597,348	660,272	658,417	728,421	707,840	783,445	754,537	835,089	804,620	890,572
부산	185,738	183,208	207,339	204,181	227,864	224,099	244,176	239,894	260,950	256,155	279,127	273,788
대구	162,895	160,170	191,108	187,146	217,913	213,050	240,621	234,720	261,257	254,205	283,841	275,541
인천	269,963	230,790	324,168	276,758	374,007	318,803	411,713	350,357	443,727	376,968	478,638	405,994
광주	80,327	81,388	95,798	97,138	111,777	113,256	126,806	128,292	141,510	142,908	157,980	159,278
대전	95,501	111,736	126,434	143,682	149,355	169,066	170,806	192,446	192,236	215,424	216,504	241,340
울산	160,897	166,933	179,324	186,095	193,280	200,600	201,848	209,385	207,518	215,069	213,417	221,006
경기	994,622	979,963	1,200,185	1,181,045	1,386,369	1,362,457	1,529,384	1,500,307	1,642,515	1,608,553	1,766,064	1,726,860
강원	126,812	126,726	145,992	146,174	161,127	161,618	170,807	171,584	178,538	179,565	186,879	188,185
충북	147,890	141,894	168,489	162,031	183,207	177,017	192,346	186,725	198,206	193,285	204,669	200,502
충남	226,778	229,146	283,215	292,424	316,296	327,448	339,514	352,574	356,927	371,919	376,447	393,595
전북	143,084	132,751	166,671	154,342	186,220	173,033	200,350	186,871	211,703	198,154	224,165	210,561
전남	201,601	206,375	222,897	229,362	239,150	247,616	247,714	258,311	253,291	266,122	260,211	275,412
경북	284,846	289,109	321,702	328,220	353,194	362,597	375,663	388,094	392,818	408,223	413,029	431,587
경남	326,617	311,126	376,440	358,241	420,500	399,594	453,543	430,128	480,905	454,996	511,079	482,450
제주	35,841	35,841	41,759	41,759	46,876	46,876	50,763	50,763	54,025	54,025	57,609	57,609
합	3,982,013	3,982,013	4,648,869	4,648,869	5,225,549	5,225,549	5,663,894	5,663,894	6,030,662	6,030,662	6,434,278	6,434,278

◦ 소형화물차 통행량

<표 4-26> 장래 소형화물차 통행량

단위: 대/일

구분	2011		2016		2021		2026		2031		2036	
	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착
서울	462,575	512,817	512,435	569,004	564,580	627,704	606,730	675,063	646,580	719,507	689,315	767,249
부산	118,590	123,054	132,551	137,384	146,118	151,284	157,146	162,545	168,595	174,245	181,008	186,944
대구	121,649	122,480	142,063	142,782	161,796	162,319	178,433	178,555	193,494	193,080	209,968	208,969
인천	203,311	179,012	243,386	214,284	280,870	246,977	309,736	271,830	334,649	293,025	361,872	316,177
광주	58,744	59,685	69,985	71,097	81,677	82,907	92,676	93,918	103,442	104,617	115,503	116,600
대전	73,002	79,200	98,068	103,389	115,644	121,417	132,011	137,887	148,302	153,958	166,716	172,030
울산	98,517	105,162	109,534	116,956	118,035	126,068	123,260	131,673	126,723	135,394	130,326	139,285
경기	759,020	732,466	913,310	881,429	1,053,641	1,016,439	1,161,300	1,119,414	1,246,388	1,200,492	1,339,258	1,289,082
강원	88,583	94,807	101,925	109,370	112,560	121,046	119,407	128,648	124,909	134,776	130,843	141,400
충북	103,896	102,286	118,441	117,144	128,754	128,169	135,179	135,408	139,321	140,384	143,896	145,852
충남	152,692	156,327	193,818	202,874	216,352	227,726	232,149	245,827	244,018	259,981	257,298	275,796
전북	110,742	96,365	129,172	111,951	144,538	125,578	155,726	135,676	164,761	143,904	174,665	152,950
전남	135,546	137,729	148,771	151,864	158,428	162,643	162,497	167,974	164,316	171,151	166,844	175,152
경북	204,185	205,439	231,276	233,845	255,243	259,488	273,032	279,015	287,297	295,005	304,041	313,593
경남	240,636	224,859	277,586	258,948	310,956	289,424	336,562	312,412	358,079	331,354	381,737	352,214
제주	33,257	33,257	38,737	38,737	43,477	43,477	47,080	47,080	50,106	50,106	53,429	53,429
합	2,964,945	2,964,945	3,461,059	3,461,059	3,892,668	3,892,668	4,222,924	4,222,924	4,500,980	4,500,980	4,806,720	4,806,720

◦ 중형화물차 통행량

<표 4-27> 장래 중형화물차 통행량

단위: 대/일

구분	2011		2016		2021		2026		2031		2036	
	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착
서울	54,055	63,961	60,369	71,134	66,779	78,530	72,018	84,536	76,958	90,176	82,260	96,244
부산	31,386	28,725	35,258	32,116	39,001	35,353	42,110	38,004	45,383	40,793	48,944	43,825
대구	25,097	26,777	29,501	31,463	33,767	35,932	37,435	39,712	40,809	43,140	44,509	46,898
인천	27,628	22,322	33,236	26,693	38,379	30,661	42,321	33,624	45,713	36,122	49,423	38,851
광주	11,760	14,478	14,059	17,309	16,404	20,172	18,611	22,820	20,769	25,374	23,186	28,231
대전	17,197	20,872	21,792	25,935	25,918	30,657	29,856	35,078	33,845	39,488	38,389	44,495
울산	30,029	31,213	33,536	34,938	36,124	37,766	37,718	39,475	38,805	40,565	39,930	41,707
경기	139,885	135,889	170,463	164,513	198,249	190,439	220,079	210,339	237,729	226,140	257,091	243,481
강원	16,808	15,114	19,357	17,456	21,365	19,316	22,657	20,525	23,692	21,497	24,813	22,552
충북	26,703	23,451	30,532	26,684	33,298	29,135	35,038	30,712	36,167	31,765	37,401	32,924
충남	38,653	39,103	47,302	49,243	53,038	55,313	57,155	59,736	60,304	63,189	63,844	67,068
전북	18,853	19,422	21,797	22,515	24,094	25,097	25,668	26,963	26,878	28,456	28,222	30,106
전남	23,720	21,704	26,191	24,206	27,920	26,132	28,639	27,175	28,935	27,853	29,366	28,675
경북	40,991	40,006	46,005	45,364	50,045	49,916	52,632	53,128	54,366	55,522	56,468	58,316
경남	48,003	47,731	55,310	55,138	61,634	61,596	66,222	66,330	69,951	70,227	74,067	74,540
제주	2,215	2,215	2,592	2,592	2,918	2,918	3,166	3,166	3,374	3,374	3,604	3,604
합	552,984	552,984	647,300	647,300	728,934	728,934	791,325	791,325	843,680	843,680	901,518	901,518

◦ 대형화물차 통행량

<표 4-28> 장래 대형화물차 통행량

단위: 대/일

구분	2011		2016		2021		2026		2031		2036	
	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착
서울	21,973	18,078	24,543	20,135	27,058	22,187	29,092	23,846	30,999	25,406	33,045	27,079
부산	35,762	31,430	39,531	34,681	42,745	37,462	44,921	39,345	46,971	41,118	49,175	43,019
대구	16,150	10,913	19,544	12,900	22,350	14,799	24,753	16,453	26,955	17,986	29,363	19,673
인천	39,023	29,456	47,547	35,780	54,759	41,165	59,656	44,903	63,365	47,821	67,343	50,966
광주	9,823	7,225	11,754	8,732	13,695	10,176	15,519	11,554	17,298	12,917	19,291	14,447
대전	5,302	11,664	6,574	14,357	7,793	16,992	8,940	19,481	10,090	21,978	11,398	24,814
울산	32,352	30,557	36,254	34,201	39,121	36,766	40,869	38,237	41,990	39,110	43,160	40,015
경기	95,717	111,608	116,412	135,103	134,478	155,579	148,005	170,553	158,397	181,922	169,715	194,296
강원	21,421	16,805	24,710	19,348	27,202	21,255	28,742	22,411	29,936	23,292	31,222	24,233
충북	17,290	16,157	19,515	18,203	21,154	19,712	22,129	20,605	22,718	21,136	23,372	21,727
충남	35,433	33,715	42,095	40,307	46,906	44,410	50,210	47,010	52,604	48,749	55,305	50,730
전북	13,488	16,964	15,701	19,876	17,588	22,358	18,957	24,232	20,063	25,794	21,278	27,505
전남	42,335	46,942	47,935	53,291	52,801	58,840	56,577	63,161	60,040	67,119	64,001	71,584
경북	39,670	43,665	44,420	49,010	47,906	53,193	50,000	55,950	51,155	57,696	52,520	59,679
경남	37,978	38,537	43,544	44,155	47,910	48,574	50,759	51,386	52,875	53,414	55,275	55,696
제주	369	369	430	430	480	480	516	516	545	545	576	576
합	464,085	464,085	540,510	540,510	603,947	603,947	649,645	649,645	686,003	686,003	726,039	726,039

2) 장래 화물자동차 O/D

<표 4-29> 화물자동차 전체 O/D(2011년)

단위: 대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
서울	260,809	226	334	44,305	112	3,790	831	208,946	6,324	3,883	7,027	525	238	760	493	0	538,603
부산	195	113,321	3,269	126	617	414	15,276	1,054	140	122	321	636	1,666	13,528	35,053	0	185,738
대구	395	2,775	84,506	107	776	3,466	3,772	2,524	120	1,660	1,908	1,016	861	47,749	11,261	0	162,895
인천	63,800	198	97	79,442	54	1,854	237	113,322	2,269	2,381	5,306	259	188	325	231	0	269,963
광주	65	1,321	656	47	48,732	320	79	201	1	137	419	4,494	22,035	175	1,645	0	80,327
대전	3,187	395	2,216	1,277	822	36,819	1,140	9,195	207	9,385	19,231	5,990	670	4,251	714	0	95,501
울산	811	14,799	4,177	226	74	1,947	107,669	2,059	73	524	1,257	779	124	13,797	12,581	0	160,897
경기	243,494	1,207	1,417	94,630	292	12,112	1,657	565,383	18,490	17,269	31,640	2,621	1,075	2,603	732	0	994,622
강원	7,254	264	240	1,684	44	324	81	17,757	90,975	4,993	629	375	141	1,956	94	0	126,812
충북	4,555	169	1,407	2,163	499	11,921	410	17,463	5,327	66,817	25,063	3,563	648	7,506	378	0	147,890
충남	8,013	295	1,343	5,574	871	21,246	1,997	34,243	591	23,476	110,611	12,915	1,870	3,300	433	0	226,778
전북	511	514	839	265	5,601	10,033	414	1,452	26	3,233	20,081	86,819	9,391	2,148	1,755	0	143,084
전남	194	1,176	1,033	196	21,557	653	145	1,269	23	290	1,644	8,870	156,234	1,144	7,173	0	201,601
경북	994	7,881	46,811	613	343	5,964	13,230	3,542	2,094	7,364	3,367	2,041	1,448	177,271	11,886	0	284,846
경남	579	38,667	11,824	137	996	871	19,994	1,554	65	359	642	1,848	9,786	12,596	226,699	0	326,617
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35,841	35,841
합계	594,856	183,208	160,170	230,790	81,388	111,736	166,933	979,963	126,726	141,894	229,146	132,751	206,375	289,109	311,126	35,841	3,982,013

<표 4-30> 화물자동차 전체 O/D(2016년)

단위: 대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
서울	280,164	239	381	50,450	131	4,489	901	238,404	7,079	4,278	8,573	598	261	843	557	0	597,348
부산	201	125,784	3,787	140	701	486	16,859	1,171	155	130	357	685	1,895	14,884	40,103	0	207,339
대구	433	3,164	98,951	126	954	4,203	4,296	3,047	139	1,865	2,975	1,183	1,021	55,761	12,992	0	191,108
인천	72,949	225	119	96,827	66	2,328	279	138,022	2,709	2,798	6,644	310	220	389	283	0	324,168
광주	71	1,515	798	58	59,086	385	90	240	1	156	546	5,074	25,676	200	1,901	0	95,798
대전	3,630	473	2,748	1,551	1,036	45,608	1,388	11,251	249	11,111	33,258	7,340	795	5,118	877	0	126,434
울산	847	16,211	4,805	251	85	2,312	119,298	2,360	81	574	1,554	888	141	15,462	14,456	0	179,324
경기	277,610	1,369	1,747	114,772	373	15,406	1,971	694,541	22,198	20,558	41,090	3,236	1,282	3,134	897	0	1,200,185
강원	7,990	291	290	1,996	54	400	92	20,932	104,602	5,684	774	441	159	2,173	113	0	145,992
충북	4,833	184	1,610	2,478	597	13,984	459	20,069	5,881	73,847	30,970	4,111	715	8,320	432	0	168,489
충남	9,163	334	1,785	6,722	1,259	33,398	2,393	42,045	717	28,780	133,490	16,076	2,194	4,303	556	0	283,215
전북	550	558	973	318	6,490	11,930	475	1,701	30	3,636	24,823	100,510	10,303	2,498	1,876	0	166,671
전남	199	1,317	1,213	224	24,722	743	155	1,459	25	314	1,906	9,573	171,820	1,303	7,926	0	222,897
경북	1,020	8,616	54,131	686	405	6,971	14,449	3,991	2,233	7,900	4,550	2,332	1,638	199,430	13,350	0	321,702
경남	615	43,903	13,807	158	1,178	1,039	22,989	1,809	76	399	913	1,985	11,242	14,402	261,924	0	376,440
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41,759	41,759
합계	660,272	204,181	187,146	276,758	97,138	143,682	186,095	1,181,045	146,174	162,031	292,424	154,342	229,362	328,220	358,241	41,759	4,648,869

<표 4-31> 화물자동차 전체 O/D(2021년)

단위: 대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
서울	303,900	255	432	56,483	154	5,260	967	266,373	7,806	4,659	9,626	676	287	922	618	0	658,417
부산	209	138,026	4,318	151	786	563	18,133	1,257	167	136	374	724	2,132	16,002	44,885	0	227,864
대구	475	3,546	113,247	145	1,152	4,976	4,731	3,553	155	2,032	3,384	1,345	1,185	63,449	14,539	0	217,913
인천	82,054	246	139	112,789	77	2,793	312	160,301	3,089	3,134	7,700	358	246	444	326	0	374,007
광주	79	1,703	949	68	70,359	452	100	277	1	173	605	5,603	29,068	223	2,118	0	111,777
대전	4,130	555	3,306	1,819	1,273	54,972	1,628	13,293	290	12,747	38,718	8,729	910	5,951	1,033	0	149,355
울산	883	17,315	5,371	270	97	2,668	127,826	2,600	86	608	1,658	982	156	16,728	16,031	0	193,280
경기	310,330	1,503	2,078	132,976	456	18,749	2,237	811,137	25,390	23,342	48,222	3,827	1,462	3,617	1,045	0	1,386,369
강원	8,700	311	335	2,254	63	474	100	23,568	115,135	6,204	870	498	172	2,312	128	0	161,127
충북	5,095	195	1,777	2,724	693	15,877	491	22,116	6,250	78,900	34,402	4,582	758	8,878	470	0	183,207
충남	10,087	357	2,025	7,592	1,484	38,525	2,664	48,118	809	32,153	147,052	17,698	2,323	4,791	619	0	316,296
전북	591	591	1,096	365	7,360	13,811	520	1,923	34	3,964	26,915	113,359	10,948	2,817	1,926	0	186,220
전남	203	1,448	1,390	246	27,480	815	160	1,608	26	326	1,979	9,999	183,594	1,441	8,434	0	239,150
경북	1,040	9,210	60,902	746	467	7,930	15,204	4,323	2,296	8,214	4,937	2,592	1,804	219,077	14,452	0	353,194
경남	647	48,839	15,685	175	1,355	1,201	25,526	2,011	84	426	1,006	2,061	12,570	15,946	292,968	0	420,500
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46,876	46,876
합계	728,421	224,099	213,050	318,803	113,256	169,066	200,600	1,362,457	161,618	177,017	327,448	173,033	247,616	362,597	399,594	46,876	5,225,549

<표 4-32> 화물자동차 전체 O/D(2026년)

단위: 대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
서울	324,279	268	478	61,157	175	6,021	1,019	287,874	8,384	4,963	10,519	747	311	983	663	0	707,840
부산	214	147,993	4,808	155	861	641	18,936	1,293	174	139	378	743	2,354	16,699	48,790	0	244,176
대구	510	3,878	125,590	159	1,355	5,728	5,037	3,974	168	2,139	3,741	1,481	1,340	69,802	15,719	0	240,621
인천	89,243	257	154	124,761	87	3,206	332	176,937	3,364	3,356	8,524	394	261	485	353	0	411,713
광주	85	1,862	1,096	77	81,727	515	107	307	1	186	646	5,990	31,703	240	2,265	0	126,806
대전	4,613	639	3,842	2,049	1,510	64,200	1,845	15,119	328	14,177	43,624	10,015	1,001	6,673	1,172	0	170,806
울산	910	17,957	5,813	281	108	3,001	132,769	2,761	88	625	1,721	1,052	169	17,451	17,140	0	201,848
경기	335,695	1,589	2,373	146,593	528	21,853	2,436	900,259	27,713	25,322	53,963	4,312	1,591	3,998	1,160	0	1,529,384
강원	9,251	319	373	2,427	71	543	104	25,384	121,654	6,517	941	541	180	2,362	139	0	170,807
충북	5,264	201	1,885	2,869	776	17,434	506	23,345	6,407	81,534	36,843	4,917	773	9,102	490	0	192,346
충남	10,861	369	2,211	8,203	1,685	42,922	2,851	52,653	878	34,602	155,465	18,682	2,341	5,131	660	0	339,514
전북	621	607	1,189	399	8,062	15,424	549	2,079	36	4,163	27,993	123,120	11,165	3,054	1,890	0	200,350
전남	202	1,559	1,547	256	29,321	861	159	1,702	26	326	1,963	10,040	189,577	1,552	8,624	0	247,714
경북	1,037	9,559	66,127	783	521	8,753	15,416	4,487	2,274	8,240	5,180	2,779	1,924	233,539	15,043	0	375,663
경남	661	52,838	17,233	186	1,505	1,344	27,321	2,134	90	438	1,071	2,058	13,621	17,022	316,019	0	453,543
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50,763	50,763
합계	783,445	239,894	234,720	350,357	128,292	192,446	209,385	1,500,307	171,584	186,725	352,574	186,871	258,311	388,094	430,128	50,763	5,663,894

<표 4-33> 화물자동차 전체 O/D(2031년)

단위: 대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
서울	345,458	284	522	65,501	197	6,819	1,065	306,283	8,947	5,233	11,346	815	335	1,033	698	0	754,537
부산	221	158,715	5,330	158	941	733	19,622	1,315	181	141	381	758	2,601	17,222	52,631	0	260,950
대구	546	4,219	137,031	172	1,566	6,514	5,268	4,346	179	2,215	4,078	1,603	1,493	75,320	16,707	0	261,257
인천	95,970	266	167	135,082	96	3,601	345	190,278	3,600	3,515	9,223	424	272	515	371	0	443,727
광주	90	2,017	1,242	85	93,355	577	112	331	1	196	678	6,298	33,906	254	2,368	0	141,510
대전	5,132	733	4,384	2,271	1,752	73,820	2,049	16,857	366	15,505	48,391	11,270	1,080	7,324	1,302	0	192,236
울산	938	18,470	6,189	290	118	3,337	135,725	2,882	90	633	1,769	1,110	180	17,809	17,976	0	207,518
경기	357,402	1,657	2,641	157,497	590	24,787	2,585	968,522	29,571	26,706	58,608	4,718	1,689	4,296	1,247	0	1,642,515
강원	9,792	325	406	2,568	78	613	106	26,800	126,825	6,740	1,001	578	186	2,370	148	0	178,538
충북	5,403	206	1,955	2,964	849	18,791	510	24,064	6,486	82,786	38,633	5,161	772	9,129	498	0	198,206
충남	11,592	378	2,364	8,691	1,868	46,999	2,981	56,151	937	36,429	160,870	19,299	2,304	5,374	688	0	356,927
전북	649	617	1,265	426	8,667	16,930	568	2,198	38	4,290	28,562	131,245	11,188	3,242	1,818	0	211,703
전남	200	1,676	1,698	262	30,621	895	155	1,765	25	319	1,906	9,925	193,544	1,638	8,662	0	253,291
경북	1,027	9,818	70,370	808	569	9,524	15,299	4,552	2,222	8,134	5,349	2,924	2,015	244,884	15,325	0	392,818
경남	670	56,774	18,641	194	1,641	1,483	28,679	2,208	95	441	1,124	2,025	14,558	17,813	334,558	0	480,905
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54,025	54,025
합계	835,089	256,155	254,205	376,968	142,908	215,424	215,069	1,608,553	179,565	193,285	371,919	198,154	266,122	408,223	454,996	54,025	6,030,662

<표 4-34> 화물자동차 전체 O/D(2036년)

단위: 대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
서울	368,073	299	569	70,192	220	7,714	1,113	326,056	9,552	5,515	12,245	888	361	1,088	733	0	804,620
부산	228	170,336	5,909	160	1,030	839	20,339	1,338	188	144	385	773	2,876	17,777	56,805	0	279,127
대구	584	4,590	149,483	186	1,804	7,400	5,509	4,749	191	2,294	4,446	1,732	1,662	81,422	17,788	0	283,841
인천	103,262	275	181	146,408	106	4,041	359	204,795	3,857	3,683	9,991	457	283	549	390	0	478,638
광주	95	2,186	1,407	93	106,484	647	117	357	1	208	715	6,632	36,289	269	2,479	0	157,980
대전	5,714	840	4,995	2,520	2,028	84,888	2,275	18,821	409	16,974	53,698	12,679	1,165	8,051	1,448	0	216,504
울산	967	18,997	6,583	299	129	3,709	138,758	3,010	92	642	1,822	1,169	191	18,190	18,858	0	213,417
경기	380,749	1,728	2,934	169,354	658	28,092	2,744	1,043,408	31,591	28,175	63,714	5,158	1,791	4,631	1,340	0	1,766,064
강원	10,374	332	443	2,722	86	692	108	28,346	132,378	6,979	1,068	618	192	2,384	157	0	186,879
충북	5,550	212	2,028	3,067	927	20,260	514	24,849	6,581	84,225	40,576	5,419	771	9,186	506	0	204,669
충남	12,400	389	2,531	9,232	2,070	51,498	3,117	60,034	1,002	38,413	167,143	19,974	2,270	5,655	720	0	376,447
전북	679	627	1,347	455	9,320	18,590	587	2,329	41	4,427	29,203	140,108	11,244	3,453	1,755	0	224,165
전남	198	1,809	1,868	268	32,002	933	153	1,837	24	314	1,857	9,867	198,611	1,733	8,737	0	260,211
경북	1,020	10,104	75,059	835	622	10,396	15,203	4,640	2,177	8,063	5,549	3,085	2,111	258,492	15,673	0	413,029
경남	679	61,064	20,205	202	1,791	1,642	30,111	2,292	101	447	1,184	2,000	15,596	18,708	355,060	0	511,079
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57,609	57,609
합계	890,572	273,788	275,541	405,994	159,278	241,340	221,006	1,726,860	188,185	200,502	393,595	210,561	275,412	431,587	482,450	57,609	6,434,278

제5장 결론 및 향후 연구과제

제1절 결론

제2절 향후 연구과제

제5장 결론 및 향후 연구과제

제1절 결론

- 2007년 화물 현행화의 특징은 크게 4가지로 정리할 수 있음
 - 최근 개정된 제9차 한국표준산업분류표 체계 반영
 - 지역간 산업연관표(MRIO)를 이용한 업종별 도착량 산정 보완
 - 장래 해상 O/D 반영(KMI), 연안화물 추가반영(여객선 화물운송 반영)
 - O/D 신뢰도 검증과제와 연계하여 화물자동차 O/D 신뢰도 개선
 - 2008년 사업 중 화물 보완조사에서 구축한 화물자동차 원단위를 적용하여 화물자동차 O/D 구축에 반영
 - 2008년 사업 중 도로통행비용함수 구축관련 사업에서 수정된 고속도로 VDF 적용하여 신뢰도에 반영
- 2007년 국내화물수송물동량은 작년보다 약 1.23% 증가한 17억 9,664만톤 수준임
- 2007년 국내화물 수송부문에서 톤-km는 144,221 백만톤-km로 나타남
 - 톤-km 기준 수송수단별 화물수송 비중을 보면 도로수송이 72.96%로 가장 높은 105,222 백만톤-km, 연안수송이 19.41%로 27,998 백만톤-km, 철도수송이 7.54%로 10,873 백만톤-km, 항공수송이 0.09%로 128 백만톤-km로 나타남
- 2007년 전국 지역간 화물 O/D 현행화 결과자료에 따르면 도로수송분담율은 2006년의 91.14%보다 소폭 하락한 90.82%로 나타났는데 이는 우리나라 화물수송체계가 여전히 도로수송에 의존하고 있음을 보여주고 있음
 - 대량화물수송수단인 연안해운은 2006년 6.40%에서 2007년에 6.68%로 증가함. 철도운송은 2004년 2.68%에서 2006년 2.44%로 감소하였고, 2007년에 2.48%로 소폭 상승함
 - 전체적으로 항공의 수송분담율은 0.02%로 다른 수송수단에 비해 상당히 작은 부분을 차지함

- 수단별 물동량 예측치를 보면 2036년 도로화물은 2007년 대비 약 1.8배 정도 늘어난 28억 9천만 톤으로 나타남
 - 철도화물은 2011년까지 0.84%의 증가율을 보이고 2007년~2036년까지는 평균 3.66% 수준의 증가율을 보임
 - 항공화물은 2011년까지 5.24%의 높은 증가율을 보이며 2011~2016년 사이에 3.69%로 떨어지고 다시 2036년까지 증가율이 커지는 추세를 보임

- 화물자동차의 통행패턴 변화도 눈에 띄는데, 2007년 화물자동차 1일 평균통행은 약 330만 대/일로 산출되었으며 이는 전년도에 비해 2.18% 증가한 수치임. 이 중 수도권 발생통행량은 전체 통행의 약 44.70%로 나타났고 도착통행량은 44.91%로 나타남
 - 전체 화물자동차 통행량 중 지역내 통행은 56.79%를 차지하였으며 지역간 통행은 43.21%로 나타남(16개 대존간 통행 기준)
 - 전체 화물자동차 발생통행량을 보면 경기도 지역이 23.89%로 가장 높게 나타났고 서울 14.31%, 경남 8.36% 순임
 - 전체 화물자동차 도착통행량도 경기도 지역이 23.56%로 가장 높게 나타났고 서울 15.79%, 경남 7.96% 순임

제2절 향후 연구과제

1. 전국 지역간 화물 O/D 추정 의 한계점 및 신뢰도 저하 요인

- 화물 O/D 추정시 여객 교통수요분석 기법을 원용하여 추정하고 있는 실정임
- 물류현황조사 및 기타조사 자료를 활용하여 O/D 현행화를 수행하므로 조사표본의 모집단에 대한 대표성 문제 및 물동량 산정결과의 신뢰도를 평가할 모집단 지표 부재
- 화물기지, 물류센터, 화물취급역, 철도인입선 등 화물만의 네트워크 체계 반영이 미흡함. 또한 물류거점시설에서의 물동량 취급실적 및 물류특성을 고려하지 못하는 한계점을 가짐
- 화물도착량 산정시 6개 광역권으로 집계된 지역간 산업연관표를 이용함으로써 세분화된 지역특성 반영 미흡
- 화물교통망 자료는 화물트럭이 통행하는 공로위주의 네트워크로 구성되어 있음. 철도망과 연안해운 교통망뿐만 아니라 주요 물류시설 등의 연계 반영 필요

2. 향후 연구과제

- 화물의 유통경로를 더욱 정확히 파악하여 이를 반영하는 노력이 필요함
 - 많은 품목들이 제조업에서 창고를 거쳐 다른 산업업종으로 이동하는 패턴을 보이고 있는데, 창고관련 모집단 자료가 부재하여 이를 고려하지 못하였음
 - 기존 물류현황조사항목에 복합운송의 특성을 반영해야 함
- 화물발생원의 다양성 및 화물특성을 반영하는 노력이 필요함
 - 본 연구에서 화물발생원을 제조업, 도소매업, 물류시설 등으로 한정하여 사용하고 있지만, 우체국이나 건설현장 등 타 업종에서도 물동량을 발생시키고 있으므로 이를 계량화하는 노력이 필요하다고 판단됨. 또한 기타연안항 간의 연안화물에 대한 O/D를 포함해야 함
 - 물류거점 및 물류센터에서의 통행발생을 반영하는 방법론을 마련해야 하며, 대량화물특성과 소량화물의 특성을 고려한 수요추정 필요
 - 도시부 화물수요의 추정방안 마련 필요

- 장래수요예측과 관련하여 교통수단별로 물동량을 예측하였는데, 통합모형의 개발과 적용이 필요함
 - 도로, 철도, 항공 등 수단별로 화물물동량을 예측하였는데, 향후에는 교통수단선택 모형을 개발하여 예측할 필요성이 있음

- 신뢰도 향상을 위해서 장기적으로 충분한 예산과 인력확보 필요
 - 표본 확대, 조사 및 분석기법의 개선 등 신뢰도 제고를 위한 방안을 지속적으로 포함하여야 함