

2014년 「국가교통조사 및 DB구축사업」

화물 O/D 보완갱신 연구

7

제 출 문

국토교통부장관 귀하

본 보고서를 국가정보화사업 중 「2014년도 국가교통조사 및 DB구축사업」의 최종보고서로 제출합니다.

2014년 12월

한국교통연구원

원장 이 창 운

**본 『2014년도 국가교통조사 및 DB구축사업』은 다음
연구진에 의해 수행되었습니다.**

참 여 연 구 진

<한국교통연구원>	
연구책임자	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 김찬성 연구위원
연 구 진	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 박인기, 최정민 , 정경옥 연구위원 ◦ 조종석, 박민철, 박용일, 박상준, 이석주, 김주영, 김희경, 황순연, 홍다희, 천승훈, 연지윤, 장동익, 한진석, 김병관 부연구위원 ◦ 신영권, 성홍모, 김동호, 김진우, 김규진, 김정은, 강국수, 강재원, 고두환, 김관용, 김성민, 김은미, 김진오, 김형범, 박미란, 박준호, 박흥주, 변상진, 손강주, 서창범, 신동찬, 오연선, 이선아, 정승연, 정재훈, 정창욱, 정현진, 주진호, 최서윤, 탁지훈, 홍성표 연구원 ◦ 신지현 연구조원 ◦ 전윤미, 나선영, 소윤종, 윤황섭, 박선임
<한국해양수산개발원>	
연 구 진	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 이호춘 전문연구원 ◦ 이건우 전문연구원 ◦ 반영길, 김혜주 연구원

『2014년도 국가교통조사 및 DB구축사업』

보고서 구성 및 담당연구진

번 호	과 제 명	연 구 진
제 1권	요약보고서	박용일, 황순연, 정경옥, 신영권 김규진, 박준호, 신동찬, 정재훈
제 2권	전국 여객 O/D 보완갱신 연구	박인기, 조종석, 김병관, 강국수, 박미란, 이선아, 탁지훈
제 3권	여객 O/D 조사방법론 개선방안 연구	조종석, 김동호, 정현진
제 4권	여객교통수요 신뢰도 개선방안 연구	천승훈, 김동호, 김성민, 강국수 이선아, 김관용, 탁지훈
제 5권	장래교통계획DB 구축 및 실행방안 연구	김희경, 서창범, 정창욱
제 6권	국가교통DB 사후평가	김주영, 박흥주
제 7권	화물 O/D 보완갱신 연구	박민철, 강재원, 김형범, 변상진
제 8권	물류거점 화물실태조사	박민철, 한진석, 김형범, 변상진
제 9권	해상화물 O/D 보완갱신 및 방법론 연구	이호춘, 이건우, 반영길, 김혜주
제10권	교통시설 인프라 조사 및 교통주제도 구축	최정민, 정승연, 김은미
제11권	교통망 성능평가 연구	홍다희, 손강주, 김진오, 최서윤
제12권	교통유발원단위 조사연구	황순연, 오연선, 고두환
제13권	교통수단 이용실태조사 연구	연지윤, 김정은, 주진호
제14권	특별교통통행실태조사 연구	성흥모, 홍성표
제15권	교통비용 및 온실가스 DB 구축 연구	연지윤, 김정은, 주진호
제16권	대용량교통정보시스템 구축 및 분석	천승훈, 이석주, 장동익, 김진우 김성민

『2014년도 국가교통조사 및 DB구축사업』

과제별 공동참여·위탁용역 사업자

【공동사업 참여기관】

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

【위탁용역 사업자】

- 2014년 국가교통DB점검단 운영지원
 - (사) 교통투자평가협회
- 교통수단이용실태조사
 - ㈜메트릭스코퍼레이션
- 전국 지역간 여객O/D 조사방법론 개선방안 연구
 - 홍익대학교
- 대도시권 여객O/D 조사방법론 개선방안 연구
 - 경기개발연구원
- 2014년 교통주제도 구축
 - ㈜팀지오&중앙항업(주) 컨소시엄
- 물류거점 화물실태조사
 - ㈜메트릭스코퍼레이션, 부경대
- 국가교통DB-Brief 발간대행
 - ㈜피그마리온

【위탁용역 사업자】

- 여객교통수요 신뢰도 개선방안 연구(시외유출입 교통량조사)
 - 동해엔지니어링, 한국교통량데이터베이스, 도시데이터시스템
- 광역시 교통네트워크 성능평가체계 구축 및 분석
 - 서울시립대 산학협력단
- KTDB 전산 인프라 유지보수
 - 아이넷시스템즈
- 첨단자료를 이용한 교통분석용 네트워크 구축방안 연구
 - 현대엠엔소프트(주)
- 특별교통통행실태조사 및 이용자 만족도 조사
 - ㈜리서치랩
- 빅데이터 기반 교통예보를 위한 핵심 요소기술 개발
 - 큐빅웨어&서울대학교
- 장래교통계획 DB 시작품 제작
 - 팀지오
- 첨단자료를 활용한 여객교통수요 신뢰도 개선방안 연구
 - 명지대학교, 큐빅웨어
- Car Navigation 자료를 이용한 교통혼잡지도 검증 및 고도화 연구
 - 서울대학교, 큐빅웨어
- 복합용도시설 교통유발원단위조사
 - 아이로드테크
- 국민생활시설 교통실태 설문조사
 - 네오알앤에스
- 교통유발원단위조사
 - 도시데이터시스템
- 복합용도시설 교통유발통행실태조사
 - 나이스알앤씨

【자문용역 사업자】
<ul style="list-style-type: none">• 전국 장래 시군 및 읍면동 인구예측에 관한 연구<ul style="list-style-type: none">- 고려대 김기환교수• 교통유발원단위조사 표본설계 연구<ul style="list-style-type: none">- 경기대 이상은교수, 한국외대 신기일교수• 효율적인 차량주행거리 산정방법론의 확대방안 연구<ul style="list-style-type: none">- 충북대학교 산학협력단• 물류시설사업 평가방법론 사례연구<ul style="list-style-type: none">- 한국교통정책경제학회

최종보고서 목차

- 제 1권 요약보고서**
- 제 2권 전국 여객 O/D 보완갱신 연구**
- 제 3권 여객 O/D 조사방법론 개선방안 연구**
- 제 4권 여객교통수요 신뢰도 개선방안 연구**
- 제 5권 장래교통계획DB 구축 및 실행방안 연구**
- 제 6권 국가교통DB 사후평가**
- 제 7권 화물 O/D 보완갱신 연구**
- 제 8권 물류거점 화물실태조사**
- 제 9권 해상화물 O/D 보완갱신 및 방법론 연구**
- 제 10권 교통시설 인프라 조사 및 교통주제도 구축**
- 제 11권 교통망 성능평가 연구**
- 제 12권 교통유발원단위 조사연구**
- 제 13권 교통수단 이용실태조사 연구**
- 제 14권 특별교통통행실태조사 연구**
- 제 15권 교통비용 및 온실가스 DB 구축 연구**
- 제 16권 대용량교통정보시스템 구축 및 분석**

목 차

요 약

제1장 전국 지역간 화물 O/D 보완갱신 1

- 제1절 개요 / 3
- 제2절 전국 화물 O/D 보완갱신 방법 / 5
- 제3절 화물 O/D 보완갱신 결과 / 24
- 제4절 장래년도 화물 O/D 예측 / 51
- 제5절 요약 및 종합 / 68

제2장 대도시 화물수요추정 방안 연구 69

- 제1절 개요 / 71
- 제2절 세분화 범위 / 72
- 제3절 기존연구 검토 / 74
- 제4절 광역권 화물O/D 분할 방법론 / 85
- 제5절 소결 / 91

제3장 국가화물데이터 구축방안 93

- 제1절 개요 / 95
- 제2절 국내 화물데이터 수집 및 제공 현황 / 96
- 제3절 화물데이터 구축방안 / 113
- 제4절 화물데이터구조 구축을 위한 추진방향 / 124

표 목 차

〈표 1-1〉 존 구분 내역	6
〈표 1-2〉 화물품목구분	7
〈표 1-2〉 화물품목구분(계속)	8
〈표 1-2〉 화물품목구분(계속)	9
〈표 1-3〉 화물자동차 차종 구분	10
〈표 1-4〉 2011년 기준 업종별 종사자 및 1인당 월간 출하량	12
〈표 1-5〉 지역간산업연관표(IRIO) 구조(2개 지역, 3개 산업 예시)	14
〈표 1-6〉 산업연관표와 KTDB 품목 분류	15
〈표 1-6〉 산업연관표와 KTDB 품목 분류(계속)	16
〈표 1-6〉 산업연관표와 KTDB 품목 분류(계속)	17
〈표 1-6〉 산업연관표와 KTDB 품목 분류(계속)	18
〈표 1-7〉 지역간 산업연관표 구조	19
〈표 1-8〉 중간수요 구조	20
〈표 1-9〉 최종수요 구조	21
〈표 1-10〉 전국 17개 시도별 전품목 화물 발생량 및 도착량 (2013년)	24
〈표 1-11〉 대분류 품목별 도로화물 물동량 (2013년)	26
〈표 1-12〉 대분류 품목 1(농림수축산품) (2013년)	27
〈표 1-13〉 대분류 품목 2(광산품) (2013년)	28
〈표 1-14〉 대분류 품목 3(금속기계공업품) (2013년)	29
〈표 1-15〉 대분류 품목 4(화학공업품) (2013년)	30
〈표 1-16〉 대분류 품목 5(경공업품) (2013년)	31
〈표 1-17〉 대분류 품목 6(잡공업품) (2013년)	32
〈표 1-18〉 대분류 품목 7(기타) (2013년)	33
〈표 1-19〉 도매업품 (2013년)	34
〈표 1-20〉 컨테이너 (2013년)	35

〈표 1-21〉 도로화물 전품목 O/D (2013년)	36
〈표 1-22〉 전국 17개 시도별 철도화물 발생량 및 도착량 (2013년)	37
〈표 1-23〉 철도화물 O/D (2013년)	38
〈표 1-24〉 항공화물 발생량 및 도착량 (2013년)	39
〈표 1-25〉 항공화물 O/D (2013년)	40
〈표 1-26〉 연안화물 발생량 및 도착량 (2013년)	41
〈표 1-27〉 연안화물 O/D (2013년)	42
〈표 1-28〉 2013년 수송수단별 국내화물 수송실적	43
〈표 1-29〉 2013년 수송수단별 국내화물 수송실적	44
〈표 1-30〉 국내화물 수송분담률 추이	44
〈표 1-31〉 전체 화물자동차 통행량 (2013년)	46
〈표 1-32〉 소형 화물자동차 통행량 (2013년)	47
〈표 1-33〉 중형 화물자동차 통행량 (2013년)	48
〈표 1-34〉 대형 화물자동차 통행량 (2013년)	48
〈표 1-35〉 전체 화물자동차 O/D (2013년)	49
〈표 1-36〉 소형 화물자동차(2.5톤미만) O/D (2013년)	49
〈표 1-37〉 중형 화물자동차(2.5톤이상~8.5톤이하) O/D (2013년)	50
〈표 1-38〉 대형 화물자동차(8.5톤초과) O/D (2013년)	50
〈표 1-39〉 대분류 품목별·연도별 도로화물 물동량 예측	54
〈표 1-40〉 시도별 도로화물 수송수요 발생량 예측	55
〈표 1-41〉 시도별 도로화물 수송수요 도착량 예측	55
〈표 1-42〉 철도화물 연도별·품목별 물동량 예측	56
〈표 1-43〉 철도화물 기간별 연평균 증가율	56
〈표 1-44〉 시도별 철도화물 수송수요 발생량 예측	56
〈표 1-45〉 시도별 철도화물 수송수요 도착량 예측	57
〈표 1-46〉 항공화물 연도별 물동량 예측	57
〈표 1-47〉 항공화물 기간별 연평균 증가율	57
〈표 1-48〉 시도별 항공화물 수송수요 발생량 예측	58

〈표 1-49〉 시도별 항공화물 수송수요 도착량 예측	58
〈표 1-50〉 연안화물 연도별 물동량 예측	59
〈표 1-51〉 연안화물 기간별 연평균 증가율	59
〈표 1-52〉 시도별 연안화물 수송수요 발생량 예측	59
〈표 1-53〉 시도별 연안화물 수송수요 도착량 예측	60
〈표 1-54〉 장래년도 수단별 물동량 예측결과	61
〈표 1-55〉 기간별 연평균 증가율	61
〈표 1-56〉 장래 전체 화물자동차 통행량	63
〈표 1-57〉 장래 소형화물차 통행량	63
〈표 1-58〉 장래 중형화물차 통행량	64
〈표 1-59〉 장래 대형화물차 통행량	64
〈표 1-60〉 화물자동차 전체 O/D (2015년)	65
〈표 1-61〉 화물자동차 전체 O/D (2020년)	65
〈표 1-62〉 화물자동차 전체 O/D (2025년)	66
〈표 1-63〉 화물자동차 전체 O/D (2030년)	66
〈표 1-64〉 화물자동차 전체 O/D (2035년)	67
〈표 1-65〉 화물자동차 전체 O/D (2040년)	67
〈표 2-1〉 화물자동차 차종 구분	72
〈표 2-2〉 전국권 및 광역권 존 구성 현황	72
〈표 2-3〉 대구권 존 범위	73
〈표 2-4〉 대구광역권 내부존 구분	85
〈표 2-5〉 발생량/도착량 적합성 판단 결과	87
〈표 2-6〉 통행분포 적합성 판단 결과	89
〈표 2-7〉 통행비율 비교결과	89
〈표 2-8〉 대당통행거리	89
〈표 3-1〉 글로벌 화물추적시스템 추정정보	103
〈표 3-2〉 국내 화물수송실적통계에서의 품목구분 사례	117

〈표 3-3〉 자동차관리법상 차종구분	117
〈표 3-4〉 교통조사지침상의 차종구분	118
〈표 3-5〉 고속도로 TCS 차종구분	118
〈표 3-6〉 도로교통량통계연보상의 차종구분	119

그림목차

〈그림 1-1〉 존 구분도	5
〈그림 1-2〉 전국 17개 시도별 화물 발생량 및 도착량 (2013년)	25
〈그림 1-3〉 대분류 품목별 물동량 (2013년)	26
〈그림 1-4〉 전국 17개 시도별 철도화물 발생량 및 도착량 (2013년)	38
〈그림 1-5〉 전국 17개 시도별 항공화물 발생량 및 도착량 (2013년)	40
〈그림 1-6〉 전국 17개 시도별 연안화물 발생량 및 도착량 (2013년)	42
〈그림 1-7〉 2013년 수송수단별 국내화물 수송실적 (톤기준)	43
〈그림 1-8〉 국내화물 수송분담률 추이 (2009년 ~ 2013년)	45
〈그림 1-9〉 전체 화물자동차 발생량 및 도착량 (2013년)	47
〈그림 1-10〉 장래년도 수단별 물동량 추이	61
〈그림 2-1〉 세부존 O/D 구축방법 흐름도	75
〈그림 2-2〉 기존 O/D matrix	76
〈그림 2-3〉 세부 존 O/D matrix	76
〈그림 2-4〉 기존 O/D matrix와 세부 존 O/D matrix의 단순결합과정	77
〈그림 2-5〉 기존 O/D matrix와 세부 존 O/D matrix의 단순결합과정	77
〈그림 2-6〉 기존 O/D matrix와 세부 존 O/D matrix의 결합	78
〈그림 2-7〉 O/D matrix 세분화 결과	78
〈그림 2-8〉 O/D matrix 세분화 개념도	79
〈그림 2-9〉 O/D matrix 세분화 개념도	79
〈그림 2-10〉 O/D matrix의 존 세분화 개념	80
〈그림 2-11〉 O/D matrix의 존간 세분화 개념	80
〈그림 2-12〉 O/D matrix의 존간 세분화 결과	81

〈그림 2-13〉 O/D matrix의 존간 세분화 비율	81
〈그림 2-14〉 기존 O/D matrix와 세분화된 O/D matrix의 통행분포 오차 검토 ·	82
〈그림 2-15〉 O/D matrix의 발생량 및 도착량 세분화 Factor	82
〈그림 2-16〉 O/D matrix의 발생량 및 도착량 세분화 Factor 검증	83
〈그림 2-17〉 O/D matrix의 발생량 및 도착량 세분화 Factor 검증결과	83
〈그림 2-18〉 권역 구분	85
〈그림 2-19〉 대구광역권 내부존	86
〈그림 3-1〉 국가물류통합정보센터의 제공서비스	98
〈그림 3-2〉 물류창고 정보서비스	99
〈그림 3-3〉 화물운송실적관리시스템의 신고 가능항목(선택사항)	101
〈그림 3-4〉 글로벌 화물추적시스템의 개요도	102
〈그림 3-5〉 철도물류정보서비스 흐름도	105
〈그림 3-6〉 해운항만물류정보센터 시스템 개념도	107
〈그림 3-7〉 e-TAS 시스템의 자료 수집 및 제공과정	112
〈그림 3-8〉 국가 화물데이터 구조 및 항목: 미국사례	113
〈그림 3-9〉 Washington State 화물데이터 구조 구상안	114
〈그림 3-10〉 화물데이터 공유에 대한 공공과 민간 부문의 역할 및 전망	125
〈그림 3-11〉 통합적 화물데이터베이스 구축의 개념적 구조	126

요약

요 약

1. 전국 지역간 화물 O/D 보완갱신

가. 개요

- 정부는 1996년 제1차 전국 화물 기종점통행량 조사를 실시한 이래로 5년 주기로 물류조사를 시행하도록 제도화하고 있으며 최근에는 2011년 국가교통DB구축사업으로 실시한 제4차 전국 화물 기종점통행량 조사 자료를 이용하여 기준년도 및 장래목표연도별 화물물동량을 구축하고 있음
- 주기적인 조사 및 분석 과정을 통하여 축적된 화물물동량 자료는 전반적인 화물물동량 및 통행의 변화추이를 파악하는데 활용하며 정부의 정책방향 제시와 관련업계의 전략수립에 있어 기초 자료로서 활용하고 있음
- 특히 전국 지역간 화물 O/D는 국가기간교통망계획, 국가물류기본계획 등 주요 교통계획 및 물류계획을 수립하고 정책방안을 제시하기 위한 필수 자료로 사용되고 있으며 전국 지역간 여객 O/D와 함께 각종 교통사업 평가에 활용되고 있음
- 본 과업은 2011년도 국가교통DB사업으로 조사된 제4차 전국 화물 기종점통행량 조사 자료와 기 구축된 수송수요예측 모형을 이용하여 기준년도인 2013년 및 장래년도인 2015년, 2020년, 2025년, 2030년, 2035년, 그리고 2040년 전국 지역간 화물 O/D를 추정함
 - 전국의 지역간 화물 O/D 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 화물 O/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 자료로 활용됨

나. 화물 O/D 보완갱신 결과

1) 물동량 O/D 산정 결과

① 도로화물

○ 지역별 물동량

- 도로화물 발생량 및 도착량은 경기도가 가장 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났으며 각각 18.29%, 15.29%임

<표 1> 전국 17개 시도별 전품목 화물 발생량 및 도착량 (2013년)

단위: 톤/년, %

구 분	발생량	비율	도착량	비율
서울특별시	69,947,518	4.18	115,567,896	6.91
부산광역시	102,126,928	6.10	130,446,170	7.79
대구광역시	34,348,569	2.05	28,019,173	1.67
인천광역시	147,776,662	8.83	112,281,859	6.71
광주광역시	21,776,057	1.30	19,268,026	1.15
대전광역시	6,508,465	0.39	21,091,817	1.26
울산광역시	122,375,326	7.31	122,875,955	7.34
경 기 도	306,166,876	18.29	255,820,032	15.29
강 원 도	60,026,947	3.59	89,344,568	5.34
충청북도	61,392,745	3.67	100,981,600	6.03
충청남도	152,698,497	9.12	144,909,729	8.66
전라북도	61,509,381	3.68	55,589,076	3.32
전라남도	175,365,112	10.48	183,170,904	10.94
경상북도	165,751,609	9.90	139,501,286	8.34
경상남도	174,956,061	10.45	147,179,687	8.79
제 주 도	3,610,274	0.22	3,610,274	0.22
세종특별자치시	7,322,873	0.44	4,001,849	0.24
합 계	1,673,659,901	100.00	1,673,659,901	100.00

○ 품목별 물동량

<표 2> 대분류 품목별 도로화물 물동량 (2013년)

구분		코드번호	물동량(톤/년)	비율(%)
농림수축산업	1.농림수축산품	품목 1 ~ 4	45,360,995	2.71
광업	2.광산품	품목 5 ~ 9	353,723,673	21.13
제조업	3.금속기계공업품	품목 22 ~ 29	323,450,032	19.33
	4.화학공업품	품목 18 ~ 21	440,316,941	26.31
	5.경공업품	품목 10 ~ 14	69,988,986	4.18
	6.잡공업품	품목 15 ~ 17	152,175,674	9.09
	7.기타	품목 30 ~ 31	36,243,646	2.17
도매업품			90,677,777	5.42
컨테이너			161,722,176	9.66
합계			1,673,659,901	100.00

○ 도로화물 물동량 O/D

<표 3> 도로화물 O/D (2013년)

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	32,897,527	1,288,499	448,180	4,717,681	491,297	382,703	1,023,851	18,106,056	1,100,229	895,826	2,288,164	907,497	2,494,134	1,405,589	1,416,866	0	83,418	69,947,518
부산	1,826,866	39,322,675	1,268,198	2,011,852	552,903	467,398	8,908,559	12,800,555	491,225	2,730,793	2,343,347	1,156,513	1,252,276	7,053,321	19,690,617	0	249,829	102,126,928
대구	3,146,011	2,477,890	10,615,902	855,273	211,668	347,106	819,458	4,049,382	451,321	685,397	1,245,560	555,773	629,561	5,860,994	2,343,873	0	53,402	34,348,569
인천	10,877,824	3,498,628	914,590	68,723,483	631,650	654,835	1,267,094	39,335,113	3,031,801	4,213,831	3,697,887	1,671,992	3,315,336	2,632,606	3,196,540	0	113,452	147,776,662
광주	805,003	1,569,879	144,268	516,205	4,599,408	181,918	243,575	2,992,703	295,039	427,019	818,036	1,244,720	6,586,431	518,239	802,852	0	30,762	21,776,057
대전	156,612	1,029,376	67,714	179,195	70,920	2,683,952	70,585	530,489	61,156	266,963	403,804	227,804	245,628	272,504	213,184	0	28,580	6,508,465
울산	1,019,745	13,022,603	1,290,596	566,425	254,402	316,199	80,973,897	2,382,279	2,665,324	3,274,903	1,452,879	633,188	3,121,367	6,252,247	5,077,260	0	72,013	122,375,326
경기	31,988,150	17,112,888	4,200,092	16,885,223	2,572,099	6,293,670	5,477,073	90,389,256	15,083,997	24,679,259	37,529,744	10,213,738	18,680,694	12,089,680	12,222,012	0	749,301	306,166,876
강원	3,214,284	937,674	198,484	838,858	239,396	443,450	360,948	5,307,301	29,054,048	8,019,054	1,986,312	847,339	4,168,755	3,039,195	1,239,490	0	132,359	60,026,947
충북	5,328,332	2,448,387	484,764	2,223,834	355,760	1,638,374	601,208	13,400,864	5,646,525	13,263,974	5,652,024	1,372,598	3,675,931	3,317,524	1,557,365	0	425,282	61,392,745
충남	6,136,109	4,082,329	658,112	5,111,919	950,708	1,858,670	2,474,264	25,162,015	7,387,263	10,752,795	66,286,039	3,283,551	9,393,625	5,323,920	3,318,254	0	518,926	152,698,497
전북	2,108,300	2,302,511	503,327	1,382,607	869,882	1,544,497	530,717	4,883,691	3,590,799	4,923,514	4,962,486	22,206,067	7,176,986	2,378,867	2,000,449	0	144,681	61,509,381
전남	4,720,871	3,413,183	842,685	2,194,424	5,552,526	1,222,651	1,942,444	11,037,319	6,328,008	8,540,194	5,377,380	5,852,629	105,027,167	5,075,447	7,561,784	0	676,400	175,365,112
경북	5,158,122	14,000,693	4,019,797	2,921,155	922,370	1,511,956	9,943,314	12,265,484	7,331,798	9,708,631	5,163,102	2,382,204	8,708,993	74,050,029	7,389,352	0	274,611	165,751,609
경남	5,603,902	23,678,148	2,305,429	2,866,560	933,714	1,269,006	8,139,308	11,628,973	6,444,845	7,666,969	4,464,846	2,822,694	8,126,102	9,857,462	78,941,829	0	206,275	174,956,061
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,610,274	0	3,610,274
세종	580,237	260,809	57,036	287,169	59,323	275,431	99,662	1,548,550	381,189	932,478	1,238,120	210,770	567,919	373,662	207,960	0	242,559	7,322,873
합계	115,567,896	130,446,170	28,019,173	112,281,819	19,268,026	21,091,817	122,875,955	255,820,032	89,344,568	100,981,600	144,909,729	55,589,076	183,170,901	139,501,286	147,179,687	3,610,274	4,001,849	1,673,659,901

② 철도화물 O/D

<표 4> 철도화물 O/D (2013년)

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	세종	합계
서울	1,927	4,880	40	0	175	17,164	378	250	0	1,782	0	39	79	5,580	3,918	0	36,212
부산	5,518	17,476	1,265	41,958	22,651	73,376	66,200	2,132,289	24,322	286,522	307,849	78,463	82,971	348,678	3,790	135,649	3,528,977
대구	318	2,152	163	0	0	2,929	0	12	0	320	0	144	3,000	20,931	951	0	30,920
인천	234	126,621	0	0	0	0	0	2,076	38	316,614	257,682	24,520	3,072	958	0	0	731,815
광주	165	40,722	0	0	43	1,393	85	952	0	190	189	1,141	33,618	1,057	1,173	43	80,771
대전	11,250	105,248	2,318	43	341	3,445	0	487	1,272	3,447	376	1,452	2,721	3,999	290	83	136,772
울산	110,640	308,136	0	0	226,417	104,670	1,231	136,687	229,189	175,112	45,798	12	4,106	339,687	7,837	0	1,689,522
경기	1,451	3,327,130	0	1,104	1,119	2,323	0	5,890	204	35,661	123,120	14,674	202,816	20,239	16,682	7,062	3,759,475
강원	300,498	64,139	150	0	30,283	75,946	0	821,552	1,404,567	2,088,492	174,425	28,443	50,623	962,535	40,386	37,028	6,029,077
충북	3,465,998	350,839	254,119	9,478	3,916	1,198,191	0	3,630,595	129,813	1,490,943	476,143	505,351	191,610	1,543,560	307,863	4,008	13,562,427
충남	132,947	512,850	0	0	108	2,967	430,431	9,804	0	632	91	11,991	262,909	31,628	264	3,116	1,399,738
전북	65,133	196,204	25,925	0	2,485	2,001	24	6,210	265	6,835	977	13,971	592,249	54,772	2,378	1,884	971,323
전남	853	206,247	1,739	104,643	64,344	19,624	23,289	1,114,970	5,093	227,435	623,818	765,619	357,114	369,940	16,637	58,802	3,990,167
경북	18,703	628,849	10,961	65,228	12,622	17,662	515,468	432,102	16,320	1,473,550	121,857	8,046	67,467	86,138	7,051	4,254	3,486,278
경남	52,014	17,347	542	0	462	1,367	0	14,033	3,479	1,067	540	66	970	4,294	18,799	0	114,980
세종	0	225,168	0	0	0	191	0	19,402	1,852	870	949	24	20,472	0	2,620	336	271,884
합계	4,167,649	6,134,008	297,222	222,454	364,976	1,523,249	1,037,106	8,327,311	1,816,414	6,059,472	2,033,814	1,483,956	1,875,797	3,793,996	430,649	252,265	39,820,338

③ 항공화물 O/D

<표 5> 항공화물 O/D (2013년)

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	0	6,632	0	0	1,517	0	1,342	0	12	0	0	0	759	362	190	65,914	0	76,728
부산	7,036	0	0	3,198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,707	0	25,942
대구	0	0	0	951	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,773	0	7,704
인천	0	2,743	950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	980	0	4,673
광주	2,315	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,384	0	8,700
대전	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
울산	1,114	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	0	1,167
경기	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
강원	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	188	0	188
충북	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,734	0	4,734
충남	0	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	647	0	647
전남	1,102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	146	0	1,248
경북	359	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	439
경남	139	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	125	0	264
제주	83,773	17,075	6,138	885	4,926	0	71	0	267	5,907	0	804	150	108	146	0	0	120,251
세종	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
합계	95,838	26,450	7,089	5,015	6,443	0	1,413	0	279	5,907	0	804	909	471	336	101,732	0	252,686

④ 연안화물 O/D

<표 6> 연안화물 O/D (2013년)

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	기타	합계
서울	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
부산	0	1,579,946	0	33,644	0	0	989	1,431,637	2,254	0	1,942,693	0	74,282	0	3,494,189	0	0	1,112,452	9,672,086
대구	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
인천	0	53,770	0	1,749,925	0	0	430,446	3,238,260	14,861	0	4,260,008	0	18,090	0	8,031,639	0	0	12,150,234	29,947,233
광주	0	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	0
울산	0	42,563	0	243,324	0	0	12,888	492,294	39,347	0	2,208,565	0	2,064	0	2,263,429	0	0	1,462,438	6,766,952
경기	0	2,800	0	808,135	0	0	87,582	53,513	12,471	0	294,251	0	610	0	286,314	0	0	22,025	1,567,701
강원	0	24,777	0	106,452	0	0	251,088	1,221,987	322,275	0	1,309,799	0	5,473	0	3,792,584	0	0	5,619,733	12,654,228
충북	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
충남	0	197,582	0	27,358	0	0	153,616	414,693	9,639	0	714,988	1,709	25,566	0	11,351,295	0	0	3,971,599	16,888,045
전북	0	11,484	0	0	0	0	0	0	1,548	0	11,559	0	14,804	0	2,474	0	0	43,455	85,324
전남	0	216,727	0	200	0	0	125,350	3,120	6,080	0	1,051,350	7,445	3,237,824	0	4,258,031	0	0	6,096,497	15,002,624
경북	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
경남	0	871,579	0	1,122,083	0	0	354,747	854,712	431,252	0	2,923,187	0	42,290	0	7,351,465	0	0	5,001,309	18,952,624
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
세종	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
기타	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
합계	0	3,001,228	0	4,091,121	0	0	1,416,716	7,710,216	839,727	0	14,716,430	9,154	3,421,003	0	40,831,420	0	0	35,479,802	111,516,817

⑤ 수단별 수송실적

- 2013년 국내화물 총물동량은 2011년(약 18억 2천만톤/년)대비 약 0.23% 증가한 약 18억 3천 만톤/년으로 나타남

<표 7> 2013년 수송수단별 국내화물 수송실적

단위: 천톤/년, %

수송수단	물동량	비율
도로	1,673,660	91.69
철도	39,820	2.18
연안	111,517	6.11
항공	253	0.01
합계	1,825,250	100.00

<표 8> 2013년 수송수단별 국내화물 수송실적

단위: 백만톤·km/년, %

구분		도로	철도	연안	항공	계
2013	톤·km	118,582	10,595	30,476	104	159,757
	비율	74.23	6.63	19.08	0.07	100.00

2) 화물자동차 O/D 산정 결과

① 화물자동차 통행량

- 2013년 화물자동차의 일평균통행량은 약 389만대/일로 산출되었으며 이는 2011년도(약 386만 대/일)에 비해 0.78% 증가한 수치임
- 수도권외의 발생통행량은 전체 통행의 약 40.61%로 나타났고 도착통행량은 40.17%로 나타남
- 화물자동차의 발생량 및 도착량이 가장 높은 지역은 경기도가 각각 20.36%, 20.25%이며, 그 뒤로 서울특별시가 14.86%, 14.72%, 경남남도가 6.77%, 6.91%인 것으로 나타남

<표 9> 전체 화물자동차 통행량 (2013년)

단위: 대/일, %

구 분	발생량		도착량	
	통행량	비율	통행량	비율
서울특별시	577,381	14.86	571,847	14.72
부산광역시	256,083	6.59	253,253	6.52
대구광역시	214,210	5.51	221,634	5.70
인천광역시	209,303	5.39	201,929	5.20
광주광역시	139,481	3.59	136,620	3.52
대전광역시	154,071	3.96	155,488	4.00
울산광역시	100,253	2.58	98,163	2.53
경 기 도	791,214	20.36	786,736	20.25
강 원 도	129,204	3.33	132,048	3.40
충청북도	150,682	3.88	152,500	3.92
충청남도	206,444	5.31	211,310	5.44
전라북도	157,449	4.05	163,085	4.20
전라남도	195,771	5.04	198,665	5.11
경상북도	259,588	6.68	254,261	6.54
경상남도	263,174	6.77	268,672	6.91
제 주 도	70,278	1.81	70,278	1.81
세종특별자치시	11,240	0.29	9,337	0.24
합 계	3,885,824	100.00	3,885,824	100.00

② 화물자동차 O/D

<표 10> 전체 화물자동차 O/D (2013년)

단위: 대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	449,591	697	630	12,046	507	1,273	275	97,417	2,653	2,748	4,648	1,319	789	1,332	1,215	0	241	577,381
부산	571	192,416	2,621	617	695	560	6,795	2,949	394	1,111	1,020	972	3,144	6,441	35,706	0	72	256,083
대구	458	1,937	183,892	285	122	405	1,167	1,383	256	813	840	562	598	16,245	5,194	0	51	214,210
인천	13,262	827	523	142,911	255	828	279	41,080	1,017	1,449	3,562	745	596	918	824	0	228	209,303
광주	454	688	184	159	116,920	302	129	1,103	199	385	743	3,061	13,628	347	1,146	0	34	139,481
대전	846	491	525	408	289	129,433	201	3,063	454	6,317	6,527	2,282	613	1,372	886	0	364	154,071
울산	299	7,836	1,912	267	120	287	74,307	1,042	252	518	635	424	577	6,829	4,905	0	43	100,253
경기	95,398	3,363	1,840	38,272	1,116	3,566	913	583,730	8,740	13,036	26,368	3,732	2,552	4,094	3,232	0	1,263	791,214
강원	1,187	460	405	538	152	418	252	6,899	110,911	3,046	1,268	573	474	1,817	735	0	71	129,204
충북	2,041	918	898	904	353	6,858	381	10,891	2,532	106,298	7,887	2,113	920	5,225	1,408	0	1,058	150,682
충남	4,029	1,264	999	3,052	635	5,873	569	24,374	1,370	6,166	144,895	6,085	1,762	2,451	1,419	0	1,501	206,444
전북	914	664	486	503	2,640	1,545	241	2,985	537	1,676	5,338	128,711	7,841	1,369	1,763	0	236	157,449
전남	768	2,185	693	608	11,654	606	514	2,622	517	1,019	1,751	8,262	157,608	1,281	5,554	0	130	195,771
경북	910	6,591	19,678	614	251	1,405	8,310	3,333	1,603	5,496	2,513	1,867	1,648	195,321	9,897	0	152	259,588
경남	788	32,828	6,281	547	875	683	3,788	2,551	523	1,216	1,298	2,172	5,825	9,033	194,686	0	80	263,174
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70,278	0	70,278
세종	333	88	67	199	36	1,446	43	1,315	91	1,207	2,018	205	91	187	102	0	3,813	11,240
합계	571,847	253,253	221,634	201,929	136,620	155,488	98,163	786,736	132,048	152,500	211,310	163,085	198,665	254,261	268,672	70,278	9,337	3,885,824

다. 장래년도 화물 O/D 예측

1) 화물물동량 예측

① 화물물동량 예측방법

○ 도로화물 수송수요 예측

- 31개 품목, 도소매업 및 컨테이너의 수송수요 예측 시 공신력 있는 자료가 존재할 경우 이를 활용하고, 별도의 자료가 없는 경우 사회경제지표를 활용하여 예측을 실시함
- 장래 도로물동량 O/D는 기준년도의 품목별 발생량 및 도착량에 사회경제지표 및 유관자료를 품목별 증가율로 고려하여 추정함

○ 철도화물 수송수요 예측

- 철도화물의 수송수요는 『2013년 철도화물 중장기 수송수요 예측』(한국철도공사, 2013)의 예측결과를 활용함

- 『2013년 철도화물 중장기 수송수요 예측』(한국철도공사, 2013)에서는 2012~2033년까지 21년간 총 화물수송수요를 예측하였으며, 본 연구에서는 화물수송수요의 장래년도별 증가 추이를 고려함. 2033년 이후부터 2040년까지는 2028년~2033년까지의 증가패턴을 그대로 유지하는 것으로 가정하고 수송수요를 예측함
- 철도화물수요는 컨테이너와 비컨테이너로 구분하여 예측함

○ 항공화물 수송수요 예측

- 『제4차 공항개발 중장기 종합계획』(국토교통부, 2010)의 예측결과를 반영함
- 『제4차 공항개발 중장기 종합계획』에서는 2008년~2028년까지 20년간 공항별로 예측을 수행하였으며, 본 연구에서는 공항별 예측치 합계의 증가 추이를 고려하여 2030년~2040년까지 추가적인 예측을 수행함

○ 연안화물 수송수요 예측

- 장래 연안화물의 물동량은 한국해양수산개발원에서 수행한 2009년 『연안화물 O/D상세분석』의 전망치를 활용함

② 화물물동량 예측결과

○ 도로화물

- 도로화물의 연도별·품목별 물동량을 보면 전반적으로 2013년부터 2040년까지 증가하는 추세를 보임

<표 11> 대분류 품목별·연도별 도로화물 물동량 예측

단위: 천톤/년

	구분	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040
농림수 축산업	1.농림수축 산품	45,361	52,050	54,485	56,637	58,602	60,703	62,949
	광업	353,724	387,552	423,095	440,804	457,584	475,468	494,437
제조업	3.금속기계 공업품	323,450	374,460	407,095	438,821	471,581	507,834	548,563
	4.화학공업품	440,317	450,476	463,154	473,892	485,541	498,830	516,395
	5.경공업품	69,989	72,086	75,895	79,977	84,539	89,718	95,534
	6.잡공업품	152,176	157,445	157,543	157,635	157,825	158,323	159,140
	7. 기타	36,244	36,037	39,025	40,847	42,714	44,749	47,951
도매업		90,678	92,867	98,574	104,633	111,063	117,889	125,134
컨테이너		161,722	169,099	200,741	233,387	266,798	283,426	310,301
합계		1,673,660	1,792,070	1,919,607	2,026,632	2,136,248	2,236,941	2,360,404

○ 철도화물

- 철도화물의 물동량은 컨테이너의 경우 2040년에 약 20백만톤/년으로 추정되었으며, 비컨테이너 품목의 물동량은 약 37백만톤/년으로 예측됨

<표 12> 철도화물 연도별·품목별 물동량 예측

단위: 톤/년

구분	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040
컨테이너	11,862,156	12,460,936	14,005,668	15,257,746	16,336,973	17,904,347	19,622,095
비컨테이너	27,958,182	27,919,461	28,930,984	31,153,193	32,770,468	34,828,089	37,014,907
합계	39,820,338	40,380,397	42,936,652	46,410,939	49,107,441	52,732,436	56,637,001

○ 항공화물

- 항공화물의 물동량은 2040년에 약 47만톤/년이며, 2013년부터 2040년까지의 연평균 증가율은 약 2.44%임

<표 13> 항공화물 연도별 물동량 예측

단위: 톤/년

연도	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040
합계	252,686	264,504	304,943	341,668	380,869	424,568	473,280

○ 연안화물

- 연안화물의 물동량은 2040년에 약 1억 6천만톤/년이며 2013년부터 2040년까지의 연평균 증가율은 1.37%임

<표 14> 연안화물 연도별 물동량 예측

단위: 톤/년

연도	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040
합계	111,516,817	118,623,949	128,437,820	134,217,949	140,605,901	147,661,783	160,882,517

2) 화물자동차 통행량 예측결과

- 장래 화물자동차 O/D는 GRP의 증가추이를 반영하여 산정하되 과거 화물자동차 등록대수 증가추이를 감안하여 장래 GRP 증가율을 보정함

<표 15> 장래 전체 화물자동차 통행량

단위: 대/일

구분	2015		2020		2025		2030		2035		2040	
	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착
서울	587,368	581,933	613,565	608,386	637,866	632,934	655,424	650,754	670,814	666,405	687,029	682,903
부산	264,224	261,573	284,138	282,074	301,929	300,654	316,527	316,170	329,021	329,652	343,483	345,284
대구	218,013	225,683	227,333	235,622	234,496	243,310	237,826	246,987	239,765	249,187	241,754	251,445
인천	218,570	210,551	240,738	231,182	259,882	248,966	273,777	261,843	285,662	272,830	298,472	284,644
광주	143,777	140,834	154,627	151,488	164,311	161,016	171,678	168,286	178,052	174,574	184,973	181,394
대전	156,897	158,446	164,756	166,697	171,950	174,295	177,386	180,093	182,178	185,226	187,241	190,662
울산	104,363	102,153	113,840	111,410	122,073	119,518	127,033	124,495	131,186	128,689	135,625	133,176
경기	841,375	836,067	961,171	954,032	1,071,185	1,062,352	1,158,969	1,148,779	1,237,564	1,226,182	1,324,742	1,312,123
강원	133,942	136,881	143,986	147,192	150,785	154,219	154,278	157,875	156,220	159,944	158,256	162,117
충북	161,017	163,028	183,723	186,214	202,417	205,348	215,211	218,438	224,741	228,203	234,954	238,698
충남	224,387	229,441	264,130	269,177	299,959	304,840	327,955	332,539	351,042	355,292	376,906	380,724
전북	164,789	170,819	183,362	189,986	197,646	204,619	206,470	213,519	212,801	219,854	219,528	226,567
전남	200,603	203,750	211,640	215,314	218,676	222,654	220,296	224,350	221,548	225,621	222,986	227,077
경북	269,106	263,557	288,713	282,890	302,093	296,279	307,277	301,736	308,435	303,233	310,211	305,364
경남	270,956	276,724	289,460	295,910	304,113	311,047	312,246	319,326	318,681	325,754	325,724	332,749
제주	69,982	69,982	70,431	70,431	70,903	70,903	70,666	70,666	70,782	70,782	70,899	70,899
세종	12,047	9,991	13,847	11,453	15,299	12,630	16,176	13,341	16,716	13,780	17,277	14,234
합계	4,041,414	4,041,414	4,409,458	4,409,458	4,725,583	4,725,583	4,949,196	4,949,196	5,135,209	5,135,209	5,340,060	5,340,060

라. 요약 및 종합

- 본 연구는 2011년 전수화 화물 O/D 구축 이후 최신자료(기준년도 2013년)를 활용하여 수송 수단별 화물물동량 및 화물자동차 O/D를 갱신하였고 장래년도 화물 O/D를 예측함
 - 2013년 국내화물 총물동량은 약 1,825백만톤/년으로 추정되었으며 2011년 전수화(약 1,821백만톤/년) 당시보다 약 4백만톤/년 증가한 것으로 나타남
 - 2013년 기준 화물자동차의 통행량은 3,885,824대/일로 추정되었으며 2011년(3,855,913대/일)에 비해 약 29,911대/일이 증가한 수치임
 - 모든 수단의 총 화물물동량은 2015년(약 1,951백만톤/년)부터 2040년(약 2,578백만톤/년)까지 모두 증가하는 것으로 나타남
 - 모든 화물자동차는 2015년(4,041,414대/일)부터 2040년(5,340,060대/일)까지 모두 증가하는 것으로 예측됨

2. 대도시 화물수요추정 방안 연구

가. 개요

- 국가교통DB센터에서는 2001년 전국물류현황조사의 결과로 광역권 화물 O/D를 산정한바가 있으나, 그 이후에는 전국 지역간에만 국한하여 화물 통행량을 산정하고 있음
- 전국 지역간과 광역권의 화물통행특성이 상이하기 때문에 그에 맞는 화물 O/D 추정 방법론을 정립할 필요가 있지만 후속 연구가 미진한 상황임
- 또한, 광역권 여객 O/D는 동단위로 배포되고 있으나, 광역권 화물 O/D는 별도로 배포하고 있지 않아 분석의 일관성을 위하여 광역권 화물 O/D에 대한 요구가 증가하고 있음
- 현재 광역권 화물통행 관련 자료가 부재하여 광역권 화물 O/D를 신규로 구축하기에는 한계가 있어, 기존 전국 지역간 화물O/D를 세분화한 광역권 화물O/D를 산정하고자 함
- 따라서 지역간 화물 O/D를 이용한 광역권 화물 O/D 세분화 방안을 마련하기 위해 세분화를 위한 지표를 검토하고 세분화된 O/D를 활용하여 적합한 지표를 선정함

나. 세분화 범위

- 광역권 화물O/D는 화물물동량을 제외하고 화물자동차에 한정하여 산정하고, 화물 운송시 주로 이용되는 화물자동차는 국가교통조사지침에 제시된 표준차종구분 상의 화물자동차 분류를 따라 업종과 차량의 적재능력을 고려하여 세분화함
- 전국 지역간 화물 O/D와 광역권 화물 O/D 존재계의 경우 외부존의 존재계는 전국 지역간과 광역권이 일치하지만 내부존에 대한 세분화 작업이 필요함
- 본 연구에서는 광역권 중에 대구광역권을 공간적 범위로 선정하고, 방법론을 적용하여 대구 광역권 화물O/D를 구축함

다. 광역권 화물O/D 분할 방법론

1) 광역권 O/D

- 광역권과 전국권의 일치를 위해서 전국권 O/D를 기본으로 하되, 광역권 내부 및 광역↔지역 권역, 지역간 O/D를 구분하고 세분화하여 구축하는 방법론 검토
- 세분화 방법론을 토대로 하여 대구권역에 대해 적용시켜 광역권 O/D를 구축함

- 대구광역권의 내부존은 대구광역시 전역 뿐만 아니라 및 인근 지역인 경북 및 경남 일부지역이 포함되고 있으며, 내부존 이외의 모든 권역을 외부존으로 구분함

2) 광역권 내부존

① 발생량/도착량 분할

- 전국권의 O/D를 광역권 O/D로 세분화하기 위해서 광역권 내부권역에 대한 O/D를 추출함
- 전국권 기준으로 산출된 총발생량과 총도착량을 광역권으로 세분화하기 위해 사업체수, 종사자수, 인구수 등의 지표를 활용함
- 전국권O/D와의 적합성을 검토한 결과, 발생량과 도착량 부분에서 사업체수, 사업체수+인구수, 사업체수+종사자수+인구수 지표가 가장 적합한 것으로 판단되어 발생/도착량 분배에 적용함

② 통행분포

- 각각의 조사결과를 바탕으로 전국권 화물O/D의 통행분포와 적합성을 검토한 결과, 『2011년 화물통행실태조사』와 『2011년 기준 광역권(대구권) 여객O/D』 자료를 조합하여 RSQ(0.774)를 비교한 것이 가장 적합한 것으로 산출됨
- 각 자료의 통행비율을 검토한 결과, 2011년 화물조사 자료는 존외부 비율이 92.17%로 비교적 단거리보다는 장거리 비율이 높은 것으로 나타났고, 2011년 여객조사 자료와 2012년 기타통행자료는 각각 존외부 통행비율이 50.10%, 존내부 통행비율이 55.15%로 내부 통행과 외부 통행의 비율이 유사한 것으로 나타남
- 대당통행거리를 검토한 결과, 2011년 화물조사 자료가 17.41km/대로 거리가 가장 긴 것으로 나타났고, 2011년 여객조사 자료는 12.88km/대, 2012년 기타통행자료는 10.18km/대로 분석되었음

3) 광역↔지역 권역

- 광역권과 지역권 간의 통행량은 외부존에 해당되는 존들은 존번호만 매칭시키고, 내부존에 해당하는 존들에 대한 세분화 작업이 필요함
- 세분화를 위한 지표는 앞서 발생/도착량을 세분화하기 위한 지표들을 차용하여 적용할 것임

4) 지역↔지역 권역

- 지역간 권역의 경우, 내부존과는 별개로 외부존들간의 통행량만 해당됨
- 전국권 존체계를 광역권 존체계로 매칭시켜 주는 작업만 수행함

라. 소결

- 전국권의 O/D를 광역권 O/D로 세분화하기 위해 광역권 내부권역의 O/D를 추출하였으며 존매칭 작업과 추출된 O/D를 세분화하여 내부존의 총발생량/총도착량을 산출함
- 전국권 기준으로 산출된 총발생량과 총도착량을 광역권으로 세분화하기 위해 사업체수, 종사자수, 인구수 등의 지표를 활용하였으며 사업체수의 RSQ(발생:0.673, 도착: 0.720)가 가장 높게 산출되어 적합한 것으로 나타남
- 화물자동차의 통행분포는 『2011년 화물통행실태조사』와 『2011년 기준 광역권(대구권) 여객O/D』 자료를 조합한 RSQ(0.774)가 가장 적합한 것으로 산출됨

3. 국가화물데이터 구축방안

가. 개요

- 국내 화물데이터는 양적으로 증가하고 있으나 사용자의 요구에 부합하도록 신뢰성, 다양성, 구체성 등을 확보하지 못하여 해당 데이터의 활용도는 높지 않은 상황임
 - 기 조사자료나 수집된 화물데이터도 상세정보가 체계적으로 정리되어 있지 않아 목적에 맞는 데이터를 선별하여 활용하는데 한계가 많음
- 최근 국내외에서 교통물류데이터의 활용 및 공유 체계를 마련하기 위한 논의가 진행되면서 국내에서도 기존 화물데이터 현황을 고려하여 국가차원의 화물데이터 체계 구축방향에 대한 고민이 필요함
 - 기존에 화물데이터를 구축해 온 노력을 보다 발전시켜 일관되고 체계적인 화물데이터 기반을 구축할 수 있도록 추진방안을 함께 마련할 필요가 있음
- 지금까지 화물 데이터 및 통계를 물류정책 및 화물통행분석에 활용함에 있어서 다음과 같이 제기된 다양한 쟁점을 고려하여 합리적인 데이터 구축방안의 모색이 필요함
 - 물류정책 및 화물교통분석에 활용할 수 있는 데이터의 절대 부족

- 자료의 출처가 불분명하거나 공신력이 확보되지 않은 자료를 이용하여 화물분석의 신뢰도 저하문제 야기
- 수단간, 유관기관간 자료공유체계가 미흡하고 데이터간 표준화가 이루어지지 않아 통합DB로 활용하는데 제약이 큼
- 따라서 본 장에서는 국내외 화물데이터 구축현황과 기존에 제기된 화물데이터 요구사항을 검토하여 기존 화물데이터의 데이터 공백문제를 해소하고 활용도를 제고할 수 있는 국가화물데이터 구축방향을 모색하고자 함

나. 국내 화물데이터 수집 및 제공 현황

1) 화물데이터 범위

- 화물데이터의 내용적 범위
 - 본 연구에서는 화물운송에 초점을 두며 물동량의 흐름과 화물자동차의 흐름에 대한 데이터를 위주로 논의함
 - 화물운송과 관련한 공공 데이터를 기반으로 분석하되 민간 데이터에 대한 내용을 포함함
 - 화물데이터로서 포함되어야 할 다양한 내용을 검토하되 데이터시스템 구축에 대한 논의는 하지 않음
- 화물데이터의 지역적 범위
 - 데이터는 수집되는 공간적 범위에 따라 국가규모와 지역규모로 구분할 수 있음
 - 데이터가 활용되는 지역적 범위에 따라 데이터의 상세도가 좌우되는데 지역규모에서 사용 가능한 상세 화물데이터는 공공에서 다루지 않고 있는 현실임
 - 국내의 경우 지역규모에서의 데이터 활용사례는 매우 드물며 국가규모의 물류계획 위주로 화물데이터가 사용되므로 본 연구에서는 국가규모의 화물데이터를 위주로 다룸

2) 화물데이터 현황분석

① 국내 화물데이터 구축현황

- 보고통계(공공데이터)
 - 화물통계

- 도로통계(국토교통부): 도로교통량통계, 자동차등록현황, 화물수송실적
 - 해상통계(해양수산부): 해상 및 연안 화물수송실적, 항만시설및능력현황 등
 - 철도통계(철도공사): 수송 현황 및 실적, 화물사고
 - 항공통계(공항공사, 한국항공진흥협회): 수송 현황 및 실적
 - 무역통계(관세청): 수출입물류통계
- 화물연관통계
 - 산업 및 경제 관련: 종사자통계, 생산지수 등(통계청), 국민계정(한국은행)
 - 산업별 동향자료: 여러 산업 또는 품목에 대한 담당기관 동향자료
- 통계청 센서스조사
 - 경제총조사(<http://www.ecensus.go.kr>)
 - 국민경제(산업) 전반에 대한 고용, 생산, 투입(비용) 등에 관한 구조를 파악하기 위하여 2011년에 최초로 국내의 모든 사업체를 동일시점에 통일된 기준으로 조사
 - 산업별 경제조사
 - 운수업조사, 농림어업총조사, 광업제조업조사, 도소매업 및 서비스업 조사, 전국사업체 조사
 - 화물조사
 - 전국 화물O/D조사(국가교통DB센터)
 - 물동량 발생 및 화물자동차 통행 실태
 - 물류거점화물운송실태조사(국가교통DB센터)
 - 국가 공공물류거점시설의 화물운송 실태
 - 화물운송시장동향(화물운송시장정보센터)
 - 화물자동차 운송시장 실태
 - 공공 화물DB시스템
 - 국가화물통합정보망, 화물자동차운송실적시스템, 글로벌 화물추적시스템
 - 디지털운행기록계 자료, 교통량정보제공시스템
 - 철도물류통합활용서비스
 - 항만운영정보시스템 (PORT-MIS), 해운항만물류정보센터(SP-IDC)
 - 항공물류정보시스템(AIR CIS), 항공정보포털시스템

- 민간데이터

- 화주 물류정보: 품목, 물동량, 화물가치, 기종점 등
- 운송 및 주선 사업체: 화물자동차 배송 및 운송 정보, 화물상세정보(중량, 품목 등)
- 운송업체 관리시스템: 화물자동차 주행경로자료,
- 화물자동차 운송협회: 화물자동차 운행실적, 물동량 운송실적

- ② 화물관련 정보시스템 현황

- 국가물류통합정보센터 (<http://www.nlic.go.kr>)

- 국가물류통합정보센터는 개별적으로 흩어져 존재하는 육·해·공 물류정보를 수집 및 통합하여 그래픽 기반의 물류정보서비스, 다차원 물류분석서비스, 맞춤형 통계정보서비스 등 사용자 중심의 물류정보 서비스 제공

- 화물운송실적관리시스템 (<http://www.fpis.go.kr>)

- 화물운송실적신고제를 통해 신고되는 운송 또는 주선실적 등 화물운송정보를 체계적으로 관리하기 위한 시스템

- 글로벌 화물추적시스템 (www.gcts.go.kr)

- 항만물류효율화를 위하여 해양수산부가 구축 및 운영
- 전파식별(RFID) 기반의 정보네트워크를 구축하여 국내외 물류기지 및 주요 고속도로 톨게이트에서 컨테이너/차량/선박의 반출입 정보 및 양적·정적 정보를 실시간으로 수집
- 컨테이너의 위치정보를 물류주체에게 다양한 방법으로 제공하고 유관시스템(SP-IDC, PORT-MIS)와의 물류정보 연계를 통하여 통계결과 제공

- 철도물류정보시스템 (<http://logis.korail.go.kr>)

- 철도물류고객을 대상으로 운영하는 인터넷서비스로, 실시간 화물위치추적 정보, 고객사의 수송실적정보 등 각종 철도물류관련 정보 제공

- 항만운영정보시스템 (PORT-MIS)

- Port-MIS는 항만 관리운영의 효율화를 도모하고 항만의 과학적 관리를 위한 정책결정을 지원하며, 항만이용자에게는 편의를 제공하기 위하여 항만당국에서 설치·운영하는 종합정보 시스템임

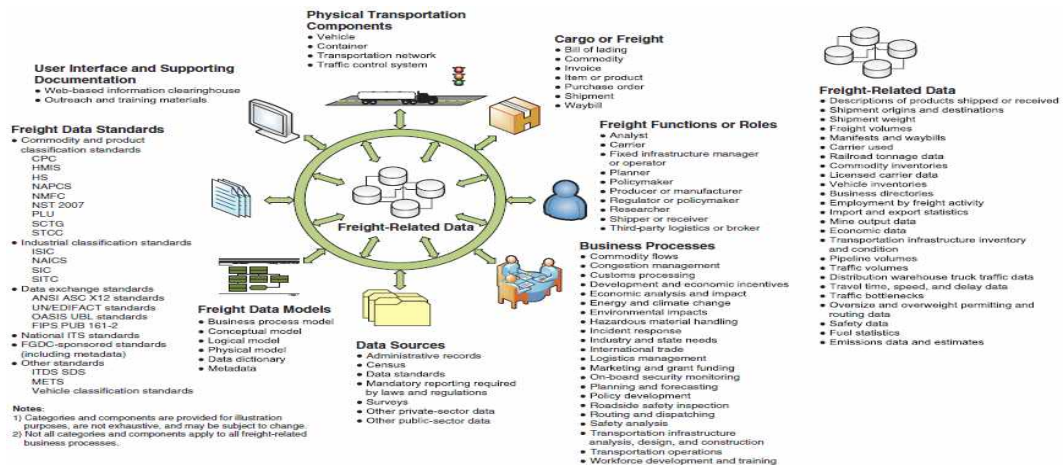
- 선박의 이동과 화물의 반출입에 관련된 모든 행정 업무를 전산 처리하여 문서 없는 행정을 구현한 해양수산부의 전산망임
 - 전국을 3개 권역(경인권, 영남권, 호남권)으로 구분하여 권역별 Port-MIS 주전산기를 운영하며, 해운항만물류정보센터에 권역별 Port-MIS 자료를 취합하여 항만통계 등 각종 정책 자료로 활용
 - 웹 Port-MIS 2.0을 이용하여 해양수산부, 항만공사, CIQ(관세청, 출입국관리사무소, 검역소) 기관으로 민원신고 서비스 제공
- 해운항만물류정보센터 (www.spidc.go.kr)
- 산재해 있는 물류정보를 한 곳으로 수집·통합하여 해운 항만물류분야 관계자들에게 인터넷을 이용, 각종정보를 손쉽게 얻을 수 있도록 하고 항만민원신고를 가능하게 하여 물류 관련 비용 절감을 목표로 구축된 시스템
 - 국내외 해운항만 관련 전문기관에서 제공하는 최신 정보를 수집하여, 국내외의 해운선사정보, 물류기업정보, 항만정보 등의 국제물류정보를 제공
 - 항만이용자들이 신고하는 정보를 기반으로 작성되는 해운항만통계(화물수송실적, 컨테이너처리실적, 선박입출항실적)와 등록선박, 국제물류통계 등을 제공
- 항공물류정보시스템 (<http://aircis.kr>)
- 항공사, 터미널 조업사, 포워더, 운송사 등 항공물류주체들 간의 물류업무처리기능을 지원하고 항공물류정보서비스를 제공하는 One-site, One-stop 집중형 시스템
- 항공정보포털시스템 (<http://www.airportal.go.kr>)
- 항공정보포털시스템은 산재된 항공관련 정보들을 한 곳에 모아 필요한 항공정보를 신속히 제공하고 있는 시스템
- 교통량정보제공시스템 (<http://www.road.re.kr>)
- 고속국도, 일반국도, 국가지원지방도, 지방도의 교통량 현황을 조사하여, 도로의 계획과 건설, 유지관리 및 도로행정에 필요한 기본 자료와 각종 연구에 필요한 기초 자료 제공
- 운행기록분석시스템
- 차량의 운행정보를 실시간으로 저장하여 시시각각 변화하는 운행상황을 자동적으로 기록할 수 있는 운행기록장치를 통해 운전자의 운전습관을 파악, 분석

다. 화물데이터 구축방안

1) 국가화물데이터 구조 정립

① 개요

- 화물데이터구조는 다양한 의사결정자들의 필요를 충족시킬 수 있도록 구성되어야 하며 이를 위하여 다양한 내용을 포함하는 범용의 것이어야 함
 - 데이터의 내용적 범위만 아니라 데이터 연계를 위한 표준화, 데이터 상세도 등에 대한 사전 논의가 필요
 - 데이터 사용자에게 대한 요구사항을 수렴하여 활용성 높은 데이터로서 기능하도록 계획 필요
- 미국의 국가 화물데이터 구조를 개발하기 위한 사전구상도는 다음과 같음



자료: NCFRP Report 9: Guidance for Developing a Freight Transportation Data Architecture, 2011

<그림 1> 국가 화물데이터 구조 및 항목: 미국사례

- 본 연구에서는 앞서 살펴본 국내 화물데이터 현황과 국내외에 논의된 데이터 이슈를 고려하여 국내 화물데이터 구성내용을 검토하고 화물데이터 구축방안을 모색함

② 국가화물데이터 내용구성

- 화물데이터아키텍처의 구성요소들은 국외에서 개발된 데이터구조를 기반으로 설정하되 국내 여건을 감안하여 보완하여 구성함

- 화물데이터를 구성하는 주요 항목은 미국 국가화물데이터 구조를 따라 크게 화물정보, 데이터표준정보, 자료출처정보, 의사결정자정보, 이용 수단 및 시설 정보, 관련데이터정보, 데이터활용정보로 구성함
- 화물 정보
 - 화물운송 자체에 대한 데이터항목으로는 선하증권, 품목구분 및 상세품목, 계약서, 운송장, 운송량 등이 있음
 - 특정 주제의 화물교통분석시 해당 화물데이터만을 이용하여 결과를 도출하는데 한계가 있어 다른 출처의 이차자료를 결합하여 사용함
- 데이터표준 정보
 - 화물운송 수단별로 살펴보면 운송수단별로 주로 이용하거나 관심대상인 산업 또는 품목이 상이하기 때문에 데이터 수집 및 관리 단위가 서로 상이함
 - 또한 수출입/내수, 생산/가공/유통/운송 등 분야별로 상이한 데이터 분류기준을 적용하고 있음
 - 화물자동차의 경우에도 도로관리주체별, 데이터의 활용처별로 사용되는 차종분류 기준이 상이함
- 산업 분류
 - 한국표준산업분류
 - 산업연관표
- 품목 분류
 - 무역통계(HS/MTI/SITC)
 - 한국표준무역분류
 - 화물수송실적통계 품목분류
- 화물자동차 차종 구분
 - 자동차관리법상의 구분
 - 교통체계효율화법 교통조사지침의 구분
 - 한국도로공사 TCS 자료의 구분
 - 도로교통량통계연보의 구분

○ 자료출처 정보

- 화물데이터는 다양한 출처로부터 수집되는데 화물데이터로서 활용되는 대표적인 데이터 출처는 다음과 같음
- 센서스 조사(통계청 경제조사로서 경제총조사를 포함하여 운수업조사, 농림어업총조사, 광업제조업조사, 도소매업 및 서비스업 조사, 전국사업체조사가 수행되고 있음)
- 법정 수집자료(도로/철도/항공/해상 운송실적은 해당 기관이 정기적으로 국가에 보고함)
- Survey 데이터(전국 화물O/D조사는 국가규모의 화물데이터를 수집하기 위하여 법적 근거를 가지고 수행되는 조사이며 여기서 생산된 통계는 통계청 승인통계로 관리됨)
- 기타 민간영역 데이터(화물자동차운송협회에서 보고하는 데이터외 대부분 민간영역 데이터는 화주와 운송 및 주선 업체가 소유하고 있는 데이터임)
- 기타 공공영역 데이터(운송수단별로 구축된 관리시스템을 통하여 수집하는 데이터로서 가장 광범위하게 사용되며 활용도가 높음)

○ 의사결정자 정보

- 화물운송에는 다양한 의사결정자들이 관여하며 각자 자신의 역할을 수행하면서 화물데이터 제공자 또는 활용자로서의 기능을 겸함
- 물류프로세스에 속해있는 화주(송/수화인), 운송업체, 시설운영자, 3자물류업체 등을 제외하면 물류분석가, 계획가, 정책가, 연구자 등은 주로 화물데이터의 활용자로서의 기능을 주로 수행함
- 화물데이터의 활용처에 따라서 관련 의사결정자가 상이함

○ 이용 수단 및 시설 정보

- 화물운송시 이용수단은 화물자동차/철도/항공/해운/연안으로 구분할 수 있으며 파이프라인 운송까지 포함가능
- 다수단을 이용한 운송의 경우 주운송수단과 결합수단 정보를 제공할 수 있음
- 화물운송시 컨테이너를 포함한 특정 용기를 이용한 경우와 그렇지 않은 경우를 구분한 정보 수집 가능
- 추가로 화물운송시 사용한 경로정보로서 고속도로 및 일반국도 이용여부, 철도역 및 철도노선 정보, 이용항만정보 등 수집가능
- 기타 ICD, CY, IFT, 항만 및 공항 배후단지, 물류단지, 물류창고 등 물류시설 이용정보 포함 가능

○ 관련데이터 정보

- 앞에서 언급된 화물정보이외에 이차자료로 활용되는 데이터로서 자료간의 서로 연계성을 가지고 있음
- 관련데이터로서 주요한 항목을 살펴보면 화물기종점, 운송중량, 운송업체, 재고, 수출입정보, 통행량정보, 통행시간 및 통행속도, 지연정보, 과적정보, 안전관련, 에너지소비 및 배기가스배출 정보 등을 들 수 있음
- 이러한 부가적인 연계정보를 이용하여 다양한 정보를 제공하고 화물분석의 공신력을 향상시킬 수 있음

○ 화물데이터활용 정보

- 화물데이터는 화물운송과 관련한 다양한 활용목적에 따라 선택적인 데이터셋으로 구성되어 이용됨
- 화물데이터 구조는 화물데이터의 최종활용을 목적으로 정립되며 해당 목적을 달성하기 위한 데이터 요구사항을 지속적으로 반영하도록 데이터 항목 및 내용이 갱신됨
- 대표적으로 물동량 흐름분석, 혼잡관리, 인센티브지원, 파급효과분석, 에너지 및 기후 변화 분석, 위험물관리, 유고대응, 산업분석, 국제교역, 물류관리, 마케팅, 정책개발, 배차 및 경로 정보제공, 화물운송 안전 및 보안, 교통인프라 계획 및 설계, 교통운영 등이 있음
- 이외에 검토되지 않은 활용사례에 대해서도 국가 화물데이터 구조가 적절히 작동할 수 있도록 조치 필요

2) 국가화물데이터 요구사항 검토

- 미국 국가화물데이터 구조를 국내에 적용·검토한 결과 국내에서 유사한 수준의 데이터구조를 구성하는데 어려움이 없는 것으로 판단됨
- 단, 국내 화물데이터는 양적, 질적 개선이 필요하며 데이터의 수집 및 관리 전반에 걸쳐 체계를 재정립할 필요가 있음
- 화물데이터의 활용에 따른 데이터 공백 또는 데이터 부족 현황을 검토하여 국가 화물데이터 구축을 위한 방향 모색 필요

① 기존 화물데이터의 한계

○ 활용가능한 데이터 부족

- 도시화물운송에 대한 화물데이터 부족
- 인터모달화물운송 데이터 부족: 도로-철도, 해운-도로, 해운-철도, 연안-도로, 연안-철도, 항공-도로 등의 결합운송 정보 필요

○ 자료의 상세도 부족

- 국내 화물데이터는 분석내용 및 분석범위를 고려할 때 상세도가 부족
- 데이터별 상세도 차이도 크지 않음

○ 데이터간 상호 결합이 어려움

- 자료형태(포맷)나 구축시점의 상이
- 데이터 출처간 상이한 지역적 범위
- 화물데이터에 대한 관리체계 부재

○ 민간 부문과의 데이터협력 체계 부재

- 화물운송의 특성상 민간 데이터와의 연계가 필수적이지만 정보 보안 문제로 민관 협력이 이루어지지 않고 있음

② 사용자 요구사항

○ 계획가 및 분석가 요구사항 검토

- 화물데이터의 연속적 갱신 및 실시간성 자료 제공
- 특정 지역별, 축별 데이터 제공
- 상세 경로정보
- 화물운송비용 및 재고비용 정보
- O/D, 통행시간 자료의 정확성 제고
- 인터모달 데이터의 구축 및 정확도 제고
- 철도교통데이터 제공
- 물동량 정보와 화물자동차 정보의 연계

- 교통관련 데이터의 수집 및 제공을 위한 표준화 방법론
- 산업지역 등 특정발생원 정보 제공
- 국제 O/D 데이터 제공
- 정책가 요구사항 검토
 - 최근 물류정책이슈를 적절히 지원할 수 있는 자료로서 운송부문과 시설 및 인프라 부문에 대한 정책적 요구사항 반영 필요
 - 운송부문 통계는 물동량, 산업현황과 관련된 통계항목으로 정책통계로서의 필요 항목이므로 관련 통계에 대한 공신력 확보노력 필요
 - 시설·인프라 부문 통계는 물류인프라의 기술개발, 첨단기술 적용 등을 통해서 물류산업의 효율성을 제고하기 위한 통계항목으로 물류시설(물류단지, 터미널, 물류센터, ICD 등)의 이용현황 및 시설물 현황, 물류시설 사용현황, 3PL 및 수송용기 사용율, Intermodal 관련 통계 등 새로운 데이터 구축을 위한 방향 정립이 필요
 - 항만물동량 수출입화물이 큰 비중을 차지하는 부산과 인천의 경우, 철도, 항만터미널, CY, 고객사 간 화물의 이동이 빈번하여 지역간뿐만 아니라 지역내 단거리 통행에 대한 관리가 필요하며 단거리 통행 최적화를 위한 관련 데이터 확보 필요

라. 화물데이터구조 구축을 위한 추진방향

1) 화물데이터 구축에 대한 통합적 접근

- 앞에서 검토하였듯이 다양한 사용자의 요구에 부합하도록 화물데이터의 활용성을 높이기 위하여 데이터를 체계적으로 구축 및 관리하여야 하며 이를 위해 국가차원에서 화물데이터를 통합적으로 바라볼 필요가 있음
- 중앙, 지방 정부 간의 관계에서 중앙 정부는 물류정책을 위한 화물데이터 수집노력을 기울이고 있지만 지방 정부는 자료수집 여력이 없어 국가규모로 수집된 화물데이터를 사용하고 있어 시도 및 세부지역 규모의 화물흐름에 대한 명확한 정보를 갖지 못함
- 다양한 출처의 개별 DB는 수집시점 및 기간, 데이터수집 protocol, 상호중복성 등으로 인해 검증 및 보정이 어려우며 공통 DB로 활용하는데 한계가 있음
- 표본조사로 수행되는 전통적인 조사방식은 조사대상의 협조가 어렵기 때문에 조사결과의 신뢰성을 확보하는데 한계로 작용하며 조사의 투입비용대비 효과를 담보하기 쉽지 않음

- 국가차원에서 효율적인 데이터 수집 및 관리를 통하여 자료의 질적 개선뿐만 아니라 양적 개선도 이룰 수 있음
- 현재 수행되는 5년 주기 국가교통조사는 시의성을 확보하기 어려우므로 조사예산투입을 통한 중간년도 추이파악보다는 데이터의 협력체계 개선 등을 통한 소프트웨어적인 방법을 적용할 필요가 있음
- 공공데이터 간의 실질적인 데이터 공유체계를 마련하기 위한 방안 마련 필요
 - 국가물류통합정보센터의 설립취지가 다양한 기관에서 수집제공되는 데이터를 일괄서비스함으로써 데이터 활용시 시너지 효과를 낼 수 있도록 하였으나 세부 데이터간 공유나 결합 분석으로 이어지지 않는 상황
 - 세부 자료를 이용하여 화물분석을 수행할 경우 여전히 개별 시스템의 관리기관에 문의를 해야하며 일부 데이터에 대해서만 협조가 가능한 상황임
- 공공과 민간 간의 자료협력체계 마련이 필요한 시점
 - 화물데이터 공유에 대하여 민간과 공공 부문의 입장이 상이할 수 있지만 전체 화물시스템을 개선함에 따라 두 부문이 얻을 수 있는 편익이 존재하므로 궁극적으로 민간 부문의 관심을 유도할 수 있는 방안을 강구하여 공공과 민간이 상생·발전할 수 있는 추진방안 마련이 필요함
 - 데이터 협력을 통하여 합리적인 교통인프라계획, 화물운송안전성제고 등 유무형의 편익이 발생할 수 있음을 민간 영역에서 인지하고 나아가 데이터 협력의 필요성에 대하여 공감할 수 있는 기회를 만들어 나갈 필요가 있음
 - 특히 타업체와의 경쟁을 의식하는 민간 부문의 특성상 화물데이터가 여과없이 공개되거나 경쟁업체와 공유되지 않도록 제도적 절차를 마련한다면 합리적인 방안이 도출될 수 있음
- 최근 혁신적인 정보기술 발달로 비용이 많이 드는 기존 조사방법에 비하여 비용효과적인 정보수집이 가능하며 특히 이전과는 달리 민간 부문과의 효과적인 데이터 공유 여건이 마련되고 있는 것은 고무적임

2) 향후 추진방향

- 다양한 수준의 의사결정을 지원할 수 있는 데이터구조 정립 필요
- 현 국내 화물데이터의 지역적 커버리지와 상세도의 한계를 개선하기 위한 충분한 논의와 관련 근거자료 작성 필요
- 화물관련 데이터의 통합DB 구축을 위한 노력 필요
- 국가 화물데이터아키텍처 구축을 위한 중장기 계획 마련 필요
- 마지막으로 정확한(accurate) 데이터에 기반한 합리적인 화물교통분석을 수행할 수 있도록 데이터 수집 및 관리 전반에 걸친 체계 구축에 지속적인 관심 필요

제1장 전국 지역간 화물 0/D 보완갱신

제1절 개요

제2절 전국 화물 0/D 보완갱신 방법

제3절 화물 0/D 보완갱신 결과

제4절 장래년도 화물 0/D 예측

제5절 요약 및 종합

제1절 개요

1. 과업의 배경 및 목적

가. 과업의 배경

- 정부는 1996년 제1차 전국 화물 기종점통행량 조사를 실시한 이래로 5년 주기로 물류조사를 시행하도록 제도화하고 있으며 최근에는 2011년 국가교통DB구축사업으로 실시한 제4차 전국 화물 기종점통행량 조사 자료를 이용하여 기준년도 및 장래목표연도별 화물물동량을 구축하고 있음
- 주기적인 조사 및 분석 과정을 통하여 축적된 화물물동량 자료는 전반적인 화물물동량 및 통행량의 변화추이를 파악하는데 활용하며 정부의 정책방향 제시와 관련업계의 전략수립에 있어 기초 자료로서 활용하고 있음
- 특히 전국 지역간 화물 O/D는 국가기간교통망계획, 국가물류기본계획 등 주요 교통계획 및 물류계획을 수립하고 정책방안을 제시하기 위한 필수 자료로 사용되고 있으며 전국 지역간 여객 O/D와 함께 각종 교통사업 평가에 활용되고 있음
- 현재 전국 지역간 화물 O/D의 제공을 일원화함으로써 화물 O/D를 구축하기 위하여 수행하는 개별중복조사를 사전에 배제하고 국가차원에서 예산낭비 소지를 줄일 수 있음

나. 과업의 목적

- 본 과업은 2011년도 국가교통DB사업으로 조사된 제4차 전국 화물 기종점통행량 조사 자료와 기 구축된 수송수요예측 모형을 이용하여 기준년도인 2013년 및 장래년도인 2015년, 2020년, 2025년, 2030년, 2035년, 그리고 2040년 전국지역간 화물 O/D를 추정함

2. 과업의 범위

- 시간적 범위
 - 분석을 위한 기준년도는 2013년으로 하며, 불가한 사항에 대해서는 최근년도를 기준으로 함
- 공간적 범위
 - 전국을 대상으로 분석함
- 내용적 범위
 - 화물물동량은 품목별로 구분하고, 수단별 화물통행은 톤급별 화물자동차/철도/연안해운/항공으로 구분함

3. 과업의 기대효과

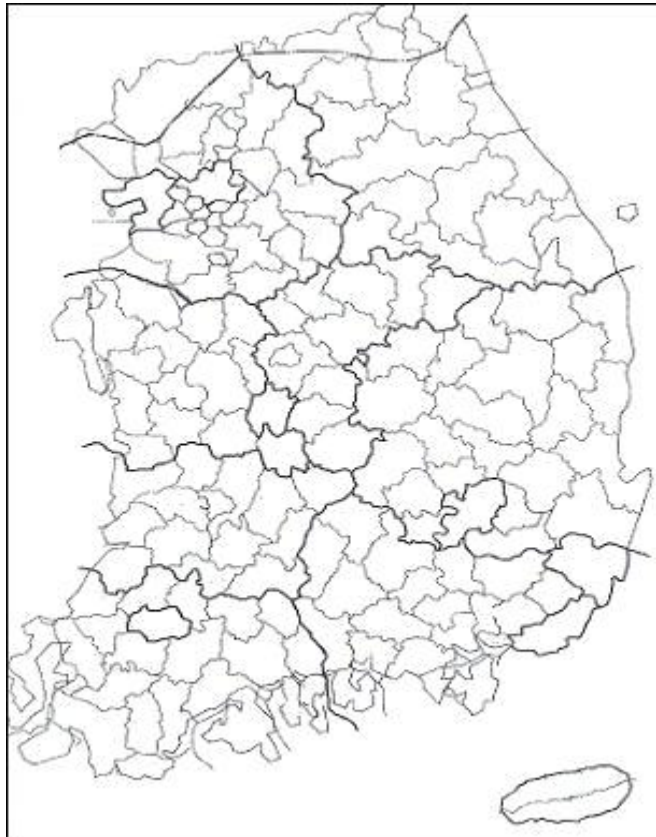
- 전국의 지역간 화물 O/D 자료는 국내에서 주요 교통사업의 타당성을 평가하는데 필수자료로 활용되고 있음
 - 국토교통부의 “공공교통시설개발사업에 관한 투자평가지침”과 KDI의 “예비타당성조사 표준지침” 등에서 확인할 수 있음
- 국가교통DB센터에서 온-오프라인으로 제공하는 전국 지역간 화물 O/D 자료는 관련교통정책을 수립하고 계획하는 정부기관, 지방자치단체, 연구기관, 대학 및 민간기관 등에서 다양한 형태로 사용되고 있으며 학술연구를 지원하는 목적으로도 활용됨
 - 물류센터, 물류단지, 농수산물도매센터, 수출입 물류시설 등 각종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

제2절 전국 화물 O/D 보완갱신 방법

1. 분석 기준

가. 교통존의 설정

- 화물수송수요는 다음과 같이 대존 및 중존을 대상으로 분석
 - 대존 : 특별시, 광역시, 도 17개 단위¹⁾
 - 중존 : 특별시, 광역시의 구, 시, 군 251개 단위



<그림 1-1> 존 구분도

1) 2011년 전수화 존체계 (16개 시도)에 세종특별자치시가 포함됨

<표 1-1> 존 구분 내역

구분	17개 시도	163개 시군	존번호	행정구역	구분	17개 시도	163개 시군	존번호	행정구역	구분	17개 시도	163개 시군	존번호	행정구역	구분	17개 시도	163개 시군	존번호	행정구역	
서울	1	1	1	종로구	광주	5	5	64	광산구	강원	9	47	127	횡성군	전남	13	107	190	고흥군	
			2	중구			65	동구	48			128	영월군	108			191	보성군		
			3	용산구			대전	6	66			중구	49	129			평창군	109	192	화순군
			4	성동구					67			서구	50	130			정선군	110	193	장흥군
			5	광진구					68			유성구	51	131			철원군	111	194	강진군
			6	동대문구					69			대덕구	52	132			화천군	112	195	해남군
			7	종량구	울산	7	70	중구	53			133	양구군	113			196	영암군		
			8	성북구			71	남구	54			134	인제군	114			197	무안군		
			9	강북구			72	동구	55			135	고성군	115			198	함평군		
			10	도봉구			73	북구	56			136	양양군	116			199	영광군		
			11	노원구			74	울주군	충북			10	57	137			청주시 상당구	117	200	장성군
			12	은평구			75	장안구					58	138			충주시 흥덕구	118	201	완도군
			13	서대문구	수원시	76	권선구	59		139	충주시		119	202			진도군			
			14	마포구		77	팔달구	60		140	제천시		120	203			신안군			
			15	양천구		78	영통구	61		141	청원군		포항시	204			남구			
			16	강서구		79	수정구	62		142	보은군			205				북구		
			17	구로구	성남시	80	중원구	63		143	옥천군			122			206		경주시	
			18	금천구		81	분당구	64		144	영동군			123			207	김천시		
			19	영등포구		82	의정부시	65		145	증평군		124	208			안동시			
			20	동작구		안양시	83	만안구		66	146		진천군	125			209	구미시		
			21	관악구	84		동안구	67		147	괴산군		126	210			영주시			
			22	서초구	85		원미구	68		148	음성군		127	211			영천시			
			23	강남구	86		부천시 소사구	69		149	단양군		128	212			상주시			
			24	송파구	87	오정구	충남	11	69	150	천안시 동남구	129	213	문경시						
			25	강동구	88	광명시			70	151	서북구	130	214	경산시						
부산	2	2	26	중구	89	평택시			71	152	공주시	경북	14	131	215	군위군				
			27	서구	90	동두천시			72	153	보령시			132	216	의성군				
			28	동구	안산시	91			상록구	73	154			아산시	133	217	청송군			
			29	영도구		92			단원구	74	155			서산시	134	218	영양군			
			30	부산진구		93			덕양구	75	156			논산시	135	219	영덕군			
			31	동래구		고양시			94	일산서구	76			157	계룡시	136	220	청도군		
			32	남구	95				일산동구	77	158			금산군	137	221	고령군			
			33	북구	18				96	과천시	세종			17	77	159	세종시	138	222	성주군
			34	해운대구	19				97	구리시					78	160	부여군	139	223	칠곡군
			35	사하구	20	98			남양주시	79					161	서천군	140	224	예천군	
			36	금정구	21	99			오산시	80					162	청양군	141	225	봉화군	
			37	강서구	22	100	시흥시	81	163	홍성군					142	226	울진군			
			38	연제구	23	101	군포시	82	164	예산군					143	227	울릉군			
			39	수영구	24	102	의왕시	83	165	태안군					144	228	의창구 성산구			
			40	사상구	25	103	하남시	84	166	당진시		145	229		창원시 마산합포구 마산합동구					
			대구	3	3	41	기장군	경기	8	104		차인구	충남			11	85	167	완산구	146
42	중구	용인시				105	기흥구			86	168	전주시 덕진구		147	231					
43	동구					106	수지구			87	169	군산시		148	232					
44	서구					107	파주시			88	170	익산시		149	233		진주시			
45	남구	28				108	이천시	89	171	정읍시	150	234		통영시						
46	북구	29				109	안성시	90	172	남원시	151	235	사천시							
47	수성구	30				110	김포시	91	173	김제시	152	236	김해시							
48	달서구	31				111	화성시	92	174	완주군	153	237	밀양시							
49	달성군	32				112	광주시	93	175	진안군	154	238	거제시							
50	중구	33				113	양주시	94	176	무주군	155	239	양산시							
인천	4	4	51	동구	34	114	포천시	95	177	장수군	156	240	의령군							
			52	남구	35	115	여주군	96	178	임실군	157	241	함안군							
			53	연수구	36	116	연천군	97	179	순창군	158	242	창녕군							
			54	남동구	37	117	가평군	98	180	고창군	159	243	고성군							
			55	부평구	38	118	양평군	99	181	부안군	160	244	남해군							
			56	계양구	강원	9	39	119	춘천시	100	182	목포시	161	245	하동군					
			57	서구			40	120	원주시	101	183	여주시	162	246	산청군					
			58	강화군			41	121	강릉시	102	184	순천시	163	247	함양군					
			59	옹진군			42	122	동해시	103	185	나주시	164	248	거창군					
			60	동구			43	123	태백시	104	186	광양시	165	249	합천군					
61	서구	44	124	속초시			105	187	담양군	제주	16	166	250	제주시						
62	남구	45	125	삼척시	106	188	곡성군	167	251			서귀포시								
63	북구	46	126	함천군	107	189	구례군													

주: 세종시는 2011년 전수화 기준 존체계의 연기군 존 번호를 사용함

나. 화물품목의 구분

- 본 과업에서는 31개 화물품목구분을 사용하며, 대분류 및 세분류 내용은 <표 1-2>와 같음

<표 1-2> 화물품목구분

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 서비스품
3	수산물		일반어업, 원양어업, 근해어업, 연안어업, 양식업, 수생동식물종묘생산업과 관련 생산물, 어업관련서비스품
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, 갈탄광물, 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 분류되지 않은 비철금속
10	음식료품	대분류 5 경공업품	도축업, 육류가공 및 저장처리업, 수산동물 가공 및 저장 처리업, 수산식물 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; 의복제외		방직 및 가공사 제조업, 직물 직조업, 직물제품 제조업, 편조원단 제조업, 편조제품 제조업, 섬유제품 염색, 정리 및 마무리 가공업, 카펫, 마루 덮개 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 제조업, 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 1-2> 화물품목구분(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 나무제 품 제조업, 목재상자, 드럼 및 적재판 제조업, 기타 나무제품 제조업, 코 르크 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, 유 연제 및 기타착색제 제조업, 비료 및 질소화합물 제조업, 합성고무 및 플라스틱 물질 제조업, 살충제 및 기타 농약 제조업, 잉크,페인트, 코팅 제 및 유사제품 제조업, 세제, 화장품 및 광택제 제조업, 그 외 기타 화 학제품 제조업, 화학섬유 제조업, 기초 의약품물질 및 생물학적 제제 제조 업, 완제 의약품 제조업, 한의약품 제조업, 동물용 의약품 제조업, 의료 용품 및 기타 의약품관련제품 제조업
20	고무제품 및 플라스틱 제품		고무타이어 및 튜브 생산업, 기타 고무제품 제조업, 1차플라스틱제품 제 조업, 건축용 플라스틱제품 제조업, 포장용 플라스틱제품 제조업, 기계 장비 조립용 플라스틱제품 제조업, 플라스틱 발포 성형제품 제조업, 기 타 플라스틱제품 제조업
21	비금속 광물제품		판유리제조업, 산업용유리 및 판유리 가공품 제조업, 기타 유리제품 제 조업, 일반도자기 제조업, 내화 요업제품 제조업, 구조용 비내화 요업제 품 제조업, 시멘트, 석화 및 플라스터 제조업, 콘크리트, 시멘트 및 플라 스터 제품 제조업, 석제품 제조업, 그 외 기타 비금속 광물제품 제조업
22	제1차 금속 제품	대분류 3 금속기계 공업품	제철, 제강 및 합금철 제조업, 철강 압연, 압출 및 연신제품 제조업, 철 강관 제조업, 기타 1차 철강 제조업, 비철금속 제련, 정련 및 합금 제조 업, 비철금속 압연, 압출 및 연신제품 제조업, 기타 1차 비철금속 제조 업, 철강 주조업, 비철금속 주조업
23	금속가공 제품; 기계 및 가구제외		구조용 금속제품 제조업, 금속탱크, 저장조 및 유사 용기 제조업, 핵반 응기 및 증기발생기 제조업, 무기 및 총포탄 제조업, 금속 단조, 압형 및 분말야금 제품 제조업, 금속열처리, 도금 및 기타 금속가공업, 날붙 이, 수공구 및 일반철물 제조업, 금속파스너, 스프링 및 금속선 가공제 품 제조업, 그 외 기타 금속가공제품 제조업

<표 1-2> 화물품목구분(계속)

코드 번호	품 목 분 류	대분류품목	세 분 류
24	기타기계 및 장비제조품	대분류 3 금속기계 공업품	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 가스 발생기 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 전기장비 제조업
27	의료,정밀, 광학기기및 시계		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	대분류 7 기타	침대 및 내장가구 제조업, 목재가구 제조업, 기타 가구 제조업
31	기타제품		귀금속 및 관련제품 제조업, 모조 귀금속 및 모조 장신용품 제조업, 악기 제조업, 운동 및 경기용품 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

다. 차종구분

- 차종은 사용목적, 외형적 크기, 승차/적재용량 및 기능·구조 등에 따라 분류함
- 교통조사지침에 제시된 표준차종구분 상의 화물자동차 분류를 따름

<표 1-3> 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

2. 화물 O/D 보완갱신 방법

가. 화물물동량

1) 화물 발생량 추정

① 농·임·수·축산물 발생량

○ 농업발생량 추정

- 농림수산물부의 농림식품수산통계연보 생산량을 이용하여 통계청의 농업총조사 251개 시군구별, 작물별 면적 자료 비율로 추정함

○ 임업발생량 추정

- 산림청 임업자료(임산물 생산조사)를 이용하여 각 시군구 생산량 산출함

○ 수산업발생량 추정

- 농림식품수산통계연보에서 시도별 어업 생산량과 통계청에서 제공하는 어업총조사 자료의 어가인구와 양식면적 자료를 이용하여 수산업의 시군구별 발생량을 산출함

○ 축산업발생량 추정

- 통계청의 농림어업법인 조사(사육두수 및 판매두수)자료, 농업총조사(가축사육 농가 및 마리수)자료, 농림수산물통계연보에서의 우유 생산량, 한국육류유통수출입협회의 육류소비량 자료를 이용하여 축산업의 발생량을 추정함

② 광업 발생량

- 석탄 및 석회석 광물은 철도화물수송 실적자료의 출발역 기준 운송량을 발생량으로 규정하여 산정함
- 원유 및 천연가스 채취물은 파이프라인을 통하여 운송이 이루어지므로 제외함
- 금속광물에 해당하는 철광은 주요 항에서 가공되어 수출되기 때문에 내수화물 물동량 산정에 반영하지 않음

○ 비금속광물

- 자갈·모래 생산량과 유통량은 한국골재협회에서 발표된 자료를 근거로 하며, 국토교통부에서 발표된 시도별·용도별 건축물 착공 통계의 면적비율로 배분하여 16개 시도별 자갈·모래 생산량과 유통량을 산출함
- 산출된 유통량은 인구주택 총조사의 251개 시군구별 주택호수 비율로 배분하여 자갈·모래 생산량과 유통량을 분포함
- 골재(모래/자갈) 물동량 산정방법은 다음과 같음
 - 골재 물동량 = 모래/자갈 채취량(m^3) × 중량환산계수(톤/ m^3) × 유통량(%)

③ 제조업 및 도매업 발생량

- 제조업, 도매업의 종사자수 자료에 전국 화물 기종점통행량 조사 결과인 품목별·시군구별 종사자 1인당 처리 물동량 원단위를 적용하여 전국 시군구별 물동량을 산정함
- 2011년 업종별 종사자수와 1인당 처리 물동량 원단위는 <표 1-4>와 같음

<표 1-4> 2011년 기준 업종별 종사자 및 1인당 월간 출하량

단위: 인, 톤/월

품목번호	품목	종사자수	월간출하량
10	음식료품 제조업	292,225	13.96
11	담배제품 제조업	2,220	1.78
12	섬유제품 제조업	145,915	6.80
13	의복 및 모피제품 제조업	146,961	0.94
14	가죽, 가방, 마구류 및 신발제품 제조업	34,234	1.09
15	목재 및 나무제품(가구제외) 제조업	33,668	83.92
16	펄프, 종이 및 종이제품 제조업	67,976	143.99
17	인쇄 및 기록매체 복제품 제조업	69,047	1.23
18	코크스, 석유정제품 및 핵연료제품 제조업	12,692	157.68
19	화학물 및 화학제품 제조업	169,011	41.73
20	고무 및 플라스틱제품 제조업	240,335	6.04
21	비금속광물제품 제조업	101,400	170.83
22	제1차 금속산업제품 제조업	152,087	47.68
23	금속가공제품(기계 및 장비 제외) 제조업	401,198	6.00
24	기타 기계 및 장비제품 제조업	393,611	2.97
25	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	427,089	1.45
26	전기장비 제품 제조업	205,585	3.39
27	의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업	95,745	0.54
28	자동차 및 트레일러 제조업	306,542	7.75
29	기타 운송장비 제조업	165,502	10.15
30	가구제품 제조업	63,212	1.34
31	기타제품 제조업	61,227	0.44
46	도매업	2,680,253	3.31

2) 화물도착량 산정

① 개요

- 2011년 전국 화물 O/D 조사는 화물발생을 기준으로 표본설계가 이루어져 화물 도착량을 산정하는데 통계적으로 한계가 있음
- 이에 따라 산업간 및 지역간 재화와 서비스의 흐름을 나타내고 지역별 경제구조, 산업 및 지역간 상호연관관계를 파악할 수 있는 지역간 산업연관표를 활용하여 도착량을 산정함
- 전국 지역간 화물물동량 추정은 2005년 기준 한국은행에서 배포한 지역간 산업연관표를 활용함
 - 한국은행의 지역간 산업연관표는 16개 시도별(서울, 인천, 경기, 대전, 충북, 충남, 광주, 전북, 전남, 대구, 경북, 부산, 울산, 경남, 강원, 제주)로 구축되어 있음

② 지역간 산업연관표(IRIO)

- 산업연관표는 일정기간(보통 1년) 동안 일정지역 내에서 재화와 서비스의 생산 및 처분과 관련된 모든 거래를 일정한 원칙과 형식에 따라 기록한 행렬(matrix)형식의 종합적인 통계표임
 - 산업연관표는 각 지역의 경제구조뿐만 아니라 산업간 상호연관관계를 일정한 기준에 따라 수량적으로 나타냄으로써 지역의 경제 및 산업구조 분석과 지역경제정책 수립 및 정책효과 측정 등에 유용한 분석도구로 널리 활용됨
 - 산업연관표는 지역내 산업연관표와 지역간 산업연관표로 구분되는데 지역내 산업연관표는 단일 지역 내의 산업간 연관관계만 보여주는 반면 지역간 산업연관표는 지역간 산업연관관계를 보여줄 수 있어 화물도착량 산정에 적용할 수 있음
 - 산업연관표는 대분류 28부문, 중분류 78부문, 소분류 168부문에 구성되어 있으므로 화물도착량 산정 시 국가교통DB센터의 품목분류 기준으로 매칭시키고 매칭된 품목에 대하여 지역간 산업연관표를 재구성함
 - <표 1-5>와 같이 중분류 78개 부문 중 표준산업분류와 매칭되는 47품목을 KTDB의 26개 품목으로 정리함(1~4번 품목, 10~31번 품목)

- 산업연관표는 재화와 서비스의 거래형태에 따라 산업부문 상호간의 중간재 거래를 나타내는 중간수요와 각 산업부문에서 노동, 자본 등 본원적 생산요소의 투입을 나타내는 부가가치, 그리고 각 산업부문의 생산물이 최종소비자에게 판매되는 내역을 나타내는 최종수요로 구분됨
- 도착량을 산정하기 위하여 지역간 산업연관표에서 중간수요와 최종수요 흐름을 반영하여 각 산업부문에서 발생한 품목이 다른 산업의 중간재로 활용되는 중간도착량과, 최종소비지로 투입되어 소비되거나 재탄생되는 최종도착량을 산정하고, 두 도착량을 합산하여 품목별 도착량을 구축함

<표 1-5> 지역간산업연관표(IRIO) 구조(2개 지역, 3개 산업 예시)

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 투 입			150	200	250	300	350	400						

③ 품목매칭

- 화물 도착량을 산정하기 전에 한국표준산업분류상의 품목(KTDB 품목)과 지역간 산업연관표상의 품목을 서로 대응시키고, 대응된 품목에 대해 지역간 산업연관표를 재작성하여 사용함

<표 1-6> 산업연관표와 KTDB 품목 분류

KTDB 분류			산업연관표 분류			
중분류		소분류	중분류		소분류	
1	농산물	작물생산물 및 달리 분류되지 않은 기타작물 생산물, 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 서비스품	003	임산물	007	육림
					008	원목
					009	기타임산물
3	수산물	일반어업, 원양어업, 근해어업, 연안어업, 양식업, 수생동식물종묘생산업과 관련 생산물, 어업관련서비스품	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, 수산식물 가공 및 저장 처리업, 과실, 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	과실및채소 가공품
					030	기타식료품
			016	음료품	031	주류
11	담배제조업	담배 제조업	017	배합사료	032	음료수및얼음
					033	배합사료
12	섬유제품 제조업; 의복제외	방직 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	018	담배	034	담배
			019	섬유사	035	천연섬유사
					036	화학섬유사
			020	섬유직물	037	재봉사 및 기타섬유사
					038	천연섬유직물
					039	화학섬유직물
					040	기타섬유직물
					041	편조원단
					042	섬유표백및염색
					043	기타섬유제품
			022	기타섬유제품	046	기타섬유제품

<표 1-6> 산업연관표와 KTDB 품목 분류(계속)

KTDB 분류			산업연관표 분류			
중분류		소분류	중분류		소분류	
13	의복, 의복 액세서리 및 모피제품 제조업	정장 제조업, 내의 및 잠옷 제조업, 한복 제 조업, 기타 봉제의복 제조업, 모피가공 및 모 피제품 제조업, 편조의복 제조업, 편제의복 액세서리 제조업, 기타 의복액세서리 제조업	021	의복및장신품	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 강화목 제품 제조업, 건축용 나무제품 제조업, 목재 상자, 드럼 및 적재판 제조업, 기타 나무제품 제조업, 코르크 및 조물제품 제조업	024	목재및 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 제조 업	025	펄프 및 종이	053	펄프
					054	종이류
					055	종이제품
17	인쇄 및 기록매체 복제업	인쇄업, 인쇄관련 산업, 기록매체 복제업	026	인쇄,출판및 복제	056	인쇄,출판및복제
18	코크스, 연탄 및 석유정제품제 조업	코크스 및 연탄 제조업, 원유 정제처리업, 석 유 정제물 재처리업	028	석유제품	058	나프타
					059	연료유
					060	기타석유제품
19	화합물 및 화학제품 제조업	기초유기화학물질 제조업, 기초무기화학물질 제조업, 무기안료, 염료, 유연제 및 기타착색 제 제조업, 비료 및 질소화합물 제조업, 합성 고무 및 플라스틱 물질 제조업, 살충제 및 기 타 농약 제조업, 잉크, 페인트, 코팅제 및 유 사제품 제조업, 세제, 화장품 및 광택제 제조 업, 그 외 기타 화학제품 제조업, 화학섬유 제조업, 기초 의약품 및 생물학적 제제 제 조업, 완제 의약품 제조업, 한의약품 제조업, 동물용 의약품 제조업, 의료용품 및 기타 의 약관련제품 제조업	029	유기화학기초 제품	061	석유화학 기초제품
					062	기타유기화학 기초제품
			030	무기화학기초 제품	063	무기화학 기초제품
			031	합성수지및 합성고무	064	합성수지
					065	합성고무
			032	화학섬유	066	화학섬유
			033	비료및농약	067	비료
					068	농약
			034	의약품및 화장품	069	의약품
					070	화장품및비누
			035	기타화학제품	071	염료, 안료 및 도료
					072	기타화학제품

KTDB 분류			산업연관표분류			
중분류		소분류	중분류		소분류	
25	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	전자집적회로 제조업, 다이오드, 트랜지스터 및 유사 반도체소자 제조업, 평판 디스플레이 제조업, 인쇄회로기판 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	전자기기부품	104	전자표시장치
					105	반도체
					106	기타전자부분품
			050	영상,음향및 통신기기	107	영상및음향기기
					108	통신및방송기기
			051	컴퓨터및 사무기기	109	컴퓨터및 주변기기
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 전기가기 제조업, 가정용 비전기식 조리 및 난방기구 제조업, 기타 전기장비 제조업	048	전기기계및 장치	102	발전기,전동기 및 전기변환장치
					103	기타전기장치
			052	가정용 전기가기	111	가정용 전기가기
27	의료,정밀, 광학기기및시 계제조업	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 트레일러 제조업	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	기타수송장비	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	기타 제조업제품	123	장난감 및 운동용품
					124	기타제조업 제품

④ 화물 도착량 산정 과정

○ 화물 발생량 배분

- 화물 발생량과 도착량의 총합은 서로 동일하다는 가정 하에 화물발생단계에서 추정된 품목별 발생량을 지역간 산업연관표의 지역별 투입계수로 배분하여 화물도착량을 산정함
- 투입계수는 총투입액에 대한 권역별, 품목별 투입액 비율로 산출함
- 산업연관표는 중간재와 최종재를 구분하여 제시하고 있기 때문에 투입계수를 적용하기 전에 품목별 화물발생량을 중간수요와 최종수요로 배분함
- 발생량을 중간수요와 최종수요로 배분하기 위하여 산업연관표 상에 제시되어 있는 품목별, 권역별 중간수요합계와 최종수요합계에 대한 비율을 산출하고, 그 비율에 따라 발생량을 배분함

<표 1-7> 지역간 산업연관표 구조

구분		중간수요			최종수요			지역내 산출액
		지역1	지역2	합계	지역1	지역2	합계	
국산투입	지역1	Z_{11}	Z_{12}	Z_1	Y_{11}	Y_{12}	Y_1	X_1
	지역2	Z_{21}	Z_{22}	Z_2	Y_{21}	Y_{22}	Y_2	X_2
수입투입		M_1	M_2		Y_1	Y_2		
부가가치		V_1	V_2					
지역내 산출액		X_1	X_2					

- 여기서, 지역1의 중간수요비율 = $\frac{Z_1}{X_1}$, 지역1의 최종수요비율 = $\frac{Y_1}{X_1}$

지역2의 중간수요비율 = $\frac{Z_2}{X_2}$, 지역2의 최종수요비율 = $\frac{Y_2}{X_2}$

○ 중간수요 도착량 산출

- 중간수요 산출액 총량은 각 지역에 대한 국산투입, 수입투입, 부가가치로 구성되어 있으나 국내 물동량 산정에 적용하기 위하여 지역별 국산투입의 합계를 중간수요의 합계로 사용함
- 본 연구에서는 수입투입 및 부가가치에 대한 산출액을 중간수요 합계에서 제외함
- 중간수요 투입계수는 중간수요의 산출액 총량에 대한 i 지역에서 j 지역으로 도착하는 k 품목의 산출액이 차지하는 비율이고, 각 품목별로 구분하여 산정함

<표 1-8> 중간수요 구조

구분			중간수요		중간수요 총산출액	전체합계
			지역1	지역2		
국산투입	지역1	품목A	A_{11}^Z	A_{12}^Z	A_1^Z	A^Z
	지역2		A_{21}^Z	A_{22}^Z	A_2^Z	
	지역1	품목B	B_{11}^Z	B_{12}^Z	B_1^Z	B^Z
	지역2		B_{21}^Z	B_{22}^Z	B_2^Z	

$$- \text{여기서, } f_{11}^A = \frac{A_{11}^Z}{A_1^Z}, \quad f_{12}^A = \frac{A_{12}^Z}{A_1^Z}, \quad f_{21}^A = \frac{A_{21}^Z}{A_2^Z}, \quad f_{22}^A = \frac{A_{22}^Z}{A_2^Z}$$

$$f_{11}^B = \frac{B_{11}^Z}{B_1^Z}, \quad f_{12}^B = \frac{B_{12}^Z}{B_1^Z}, \quad f_{21}^B = \frac{B_{21}^Z}{B_2^Z}, \quad f_{22}^B = \frac{B_{22}^Z}{B_2^Z}$$

f_{ij}^k : i 권역에서 j 권역에 도착하는 k 품목의 중간수요 투입계수

- 산출된 투입계수와 화물발생량 추정결과를 이용하여 16개 권역별, 26개 품목별 도착량을 계산함
- j 권역의 k 품목의 물동량은 다음과 같이 산정함

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

- 여기서, i, j : 16개 권역을 나타내는 첨자($i, j = 1, 2, \dots, 16$) D_j^k : j 권역에 도착하는 k 품목의 중간수요 도착량 O_i^k : i 권역에서 발생하는 k 품목의 발생량 f_{ij}^k : i 권역에서 j 권역에 도착하는 k 품목의 중간수요 투입계수

○ 최종수요 도착량 산출

- 최종수요도 중간수요에 적용한 방법과 동일하게 품목별, 지역별 각 최종수요 산출액 합을 구하고 그 합에 대한 비율을 이용하여 투입계수를 산정함
- 최종수요 산출액 총액은 민간소비지출, 정부소비지출, 수출 등으로 구성되어 있으며 지역별·품목별 합계를 최종수요의 총산출액으로 사용함
- 최종수요의 투입계수 산출 및 최종수요 도착량 산정은 중간수요와 동일하게 이루어짐

<표 1-9> 최종수요 구조

구분			최종수요		최종수요 총산출액	전체합계
			지역1	지역2		
국산투입	지역1	품목A	A_{11}^Y	A_{12}^Y	A_1^Y	A^Y
	지역2		A_{21}^Y	A_{22}^Y	A_2^Y	
	지역1	품목B	B_{11}^Y	B_{12}^Y	B_1^Y	B^Y
	지역2		B_{21}^Y	B_{22}^Y	B_2^Y	

○ 화물 도착량 산출

- 위의 과정에서 산출된 중간수요에 의한 도착량과 최종수요에 의한 도착량을 합산하여 국내 시도별 화물 도착량을 산출함

⑤ 권역별 도착량을 251개 존으로 세분화

- 17개 시도 권역별로 산출된 화물 도착량을 251개 시군구 단위로 세분화하기 위하여 시군구별 종사자수 통계자료를 이용함
- 통계청에서 배포하는 전국 사업체조사 자료를 활용하여 전체 종사자수로 각 시도별 비율을 산출함

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

- 여기서, D_{jz}^k : j 권역내 z 존에 도착하는 k 품목의 도착량 E_{jz} : j 권역내 z 존의 종사자수

3) 통행분포

- 2013년 기준 품목별 발생량 및 도착량과 2011년 기준 품목별 도로 물동량 O/D를 활용하여 2013년 기준 품목별 도로 물동량 O/D를 구축함
 - EMME/3의 Matrix Balancing 기능을 활용하여 프라타법을 적용함

나. 화물자동차

1) 발생량/도착량 산정

- 2011년 기준 화물자동차 O/D를 기준으로 한국건설기술연구원의 도로교통통계연보를 증가율로 적용하여 발생량 및 도착량을 산출함
- 기준년도 화물자동차 O/D 추정은 한국건설기술연구원의 도로교통통계연보 차종별·도로별 일평균 교통량 및 평균 주행거리 자료 등을 증가율로 활용함
 - 한국건설기술연구원의 도로교통통계연보 중 증가율 지표로서 가장 적합한 것으로 판단되는 것은 고속도로 평균 주행거리 자료임
 - 증가율을 적용한 기준년도 발생량/도착량은 한국건설기술연구원의 관측교통량과 금년도에 수행한 교통량조사(2014년 4월 ~ 7월) 자료를 활용하여 발생량/도착량을 보정함

2) 통행분포

- 산출된 기준년도 톤급별 화물자동차 발생량 및 도착량에 프라타 모형을 적용하여 2013년 기준 톤급별 화물자동차 O/D를 추정함

3) 검증 및 보정

- 도서지역 보정
 - 도서지역인 강화군, 태안군, 완도군, 진도군, 신안군, 고흥군, 여수시, 남해군, 거제시, 고성군으로 유출입하는 관측교통량을 기준으로 기준년도 화물자동차 O/D를 보정함

- 코든라인(Cordon Line) 보정
 - 각 개별 존의 코든라인을 설정하여 그 존의 유출량 및 유입량을 통해 해당지역의 발생량 및 도착량의 총량을 검증하는 방법임
 - 코든라인은 기본적으로 251개의 시군구 존을 기반으로 각 존의 센트로이드 및 센트로이드와 연결된 커넥터를 포함하도록 설정함
 - 또한 코든라인의 관측교통량을 기반으로 화물자동차 O/D 검증을 수행하므로 코든지점의 톤급별 화물 통행량의 정확한 추정을 위하여 가능한 많은 관측지점(고속국도, 일반국도, 국지도, 지방도)이 포함될 수 있도록 설정함
 - 광역권 내부의 경우에는 국토교통부 통계연보 관측교통량(고속국도, 일반국도, 국지도, 지방도) 자료가 없으므로 여러 개의 존을 묶어 시계 코든라인(서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 울산 등)을 설정함
- 그 외의 기준년도 화물자동차 O/D 보정은 한국도로공사의 고속도로요금소 조사자료(TCS), 시군구별 화물자동차 등록대수, 고속도로별 셀렉트링크, 컨테이너 화물 물동량 O/D의 대형 화물자동차 전환량, 오차율 검증 등을 수행함

다. 철도 및 항공

1) 철도화물 물동량 O/D 산출 방법

- 한국철도공사에서 제공하는 2013년 철도화물실적 자료를 토대로 본 연구의 31개 품목 및 251개 존체계로 전환하여 품목별·지역별 철도화물 물동량 O/D를 생성함
- 철도화물 품목의 경우 컨테이너와 비컨테이너 품목으로 구분하여 O/D를 구축함
- 지역별 철도화물 물동량 O/D의 경우 철도역으로 구분된 원자료를 그 철도역이 소재한 존으로 전환하여 O/D를 생성함

2) 항공화물 물동량 O/D 산출 방법

- 한국공항공사에서 제공하는 2013년 공항별 화물운송실적자료를 토대로 항공화물 물동량 O/D를 생성함
- 항공화물운송실적자료는 품목구분이 없고 정기선과 부정기선 분류됨. 항공화물 물동량O/D는 공항이 입지한 지역의 존 번호를 적용하여 구축함

제3절 화물 O/D 보완갱신 결과

1. 물동량 O/D 산정 결과

가. 도로화물

1) 지역별 물동량

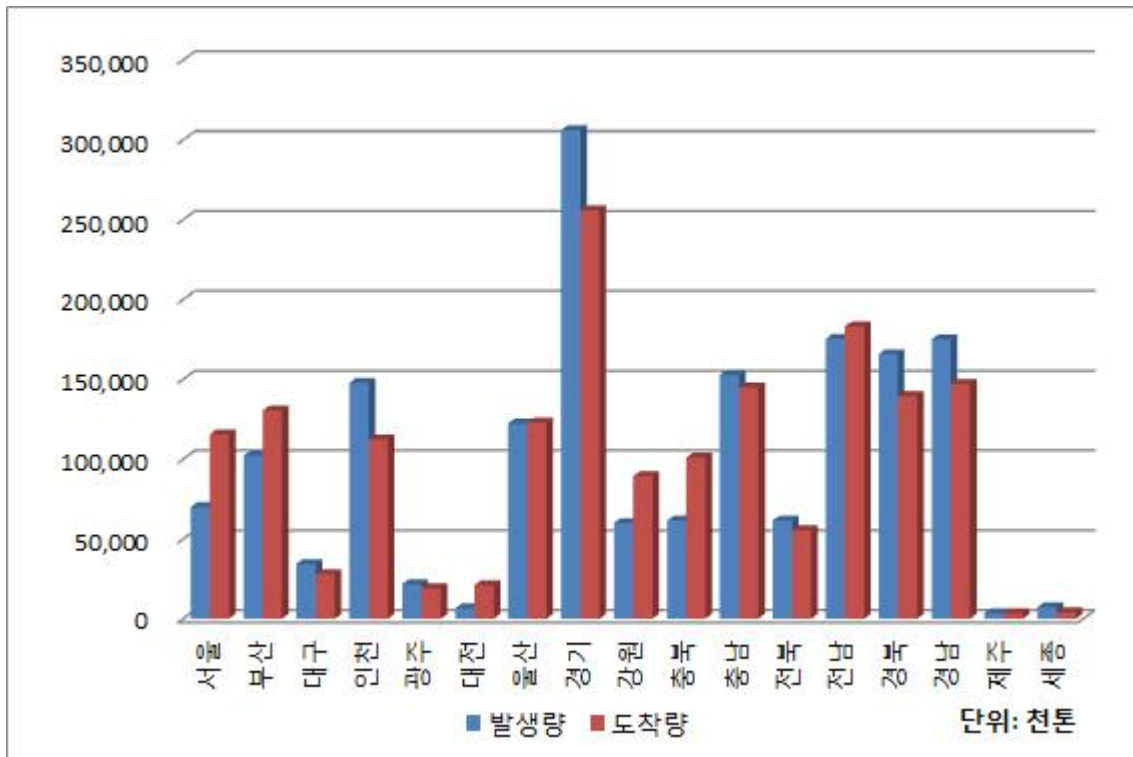
- 도로화물 발생량 및 도착량은 경기도가 가장 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났으며 각각 18.29%, 15.29%임
- 전라남도는 발생량의 10.48%, 도착량의 10.94%를 차지하고, 경상남도는 발생량의 10.45%, 도착량의 8.79%를 차지함

<표 1-10> 전국 17개 시도별 전품목 화물 발생량 및 도착량 (2013년)

단위: 톤/년, %

구 분	발생량	비율	도착량	비율
서울특별시	69,947,518	4.18	115,567,896	6.91
부산광역시	102,126,928	6.10	130,446,170	7.79
대구광역시	34,348,569	2.05	28,019,173	1.67
인천광역시	147,776,662	8.83	112,281,859	6.71
광주광역시	21,776,057	1.30	19,268,026	1.15
대전광역시	6,508,465	0.39	21,091,817	1.26
울산광역시	122,375,326	7.31	122,875,955	7.34
경 기 도	306,166,876	18.29	255,820,032	15.29
강 원 도	60,026,947	3.59	89,344,568	5.34
충청북도	61,392,745	3.67	100,981,600	6.03
충청남도	152,698,497	9.12	144,909,729	8.66
전라북도	61,509,381	3.68	55,589,076	3.32
전라남도	175,365,112	10.48	183,170,904	10.94
경상북도	165,751,609	9.90	139,501,286	8.34
경상남도	174,956,061	10.45	147,179,687	8.79
제 주 도	3,610,274	0.22	3,610,274	0.22
세종특별자치시	7,322,873	0.44	4,001,849	0.24
합 계	1,673,659,901	100.00	1,673,659,901	100.00

- 각 지역별 화물 발생량과 도착량을 비교한 결과, 서울특별시, 부산광역시, 대전광역시, 울산광역시, 강원도, 충청북도, 전라남도도는 발생량보다 도착량이 더 많은 것으로 나타났고, 그 외의 지역은 발생량이 도착량 보다 많은 것으로 나타남. 제주도의 경우 발생량과 도착량이 동일한 것으로 분석됨
- 이러한 17개 시도별 발생량 및 도착량의 비율은 전년도와 유사한 것으로 분석됨



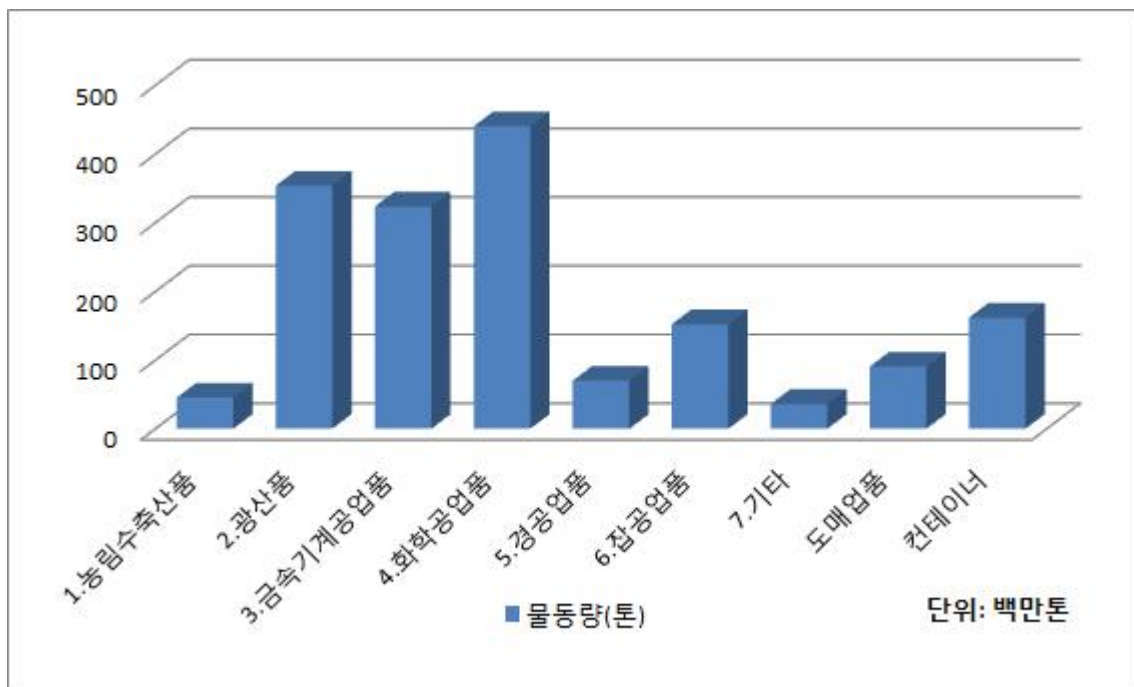
<그림 1-2> 전국 17개 시도별 화물 발생량 및 도착량 (2013년)

2) 품목별 물동량

- 화물을 7개 대분류 품목으로 분류하고, 도매업품 및 컨테이너는 별도로 구분하여 제시하였음
 - 화학공업품이 전체 물동량의 26.31%로 가장 높은 비중을 차지하였고 그 뒤로 광산품이 21.13%, 금속기계공업품이 19.33%순임

<표 1-11> 대분류 품목별 도로화물 물동량 (2013년)

구분		코드번호	물동량(톤/년)	비율(%)
농림수축산업	1.농림수축산품	품목 1 ~ 4	45,360,995	2.71
광업	2.광산품	품목 5 ~ 9	353,723,673	21.13
제조업	3.금속기계공업품	품목 22 ~ 29	323,450,032	19.33
	4.화학공업품	품목 18 ~ 21	440,316,941	26.31
	5.경공업품	품목 10 ~ 14	69,988,986	4.18
	6.잡공업품	품목 15 ~ 17	152,175,674	9.09
	7.기타	품목 30 ~ 31	36,243,646	2.17
도매업품			90,677,777	5.42
컨테이너			161,722,176	9.66
합계			1,673,659,901	100.00



<그림 1-3> 대분류 품목별 물동량 (2013년)

3) 품목별 O/D

- 대분류 품목 1은 1~4번 품목으로 총 물동량은 약 45백만톤/년 임
 - 지역별로 발생량을 보면 인천지역이 가장 많은 약 8백만톤/년이었고 그 다음으로 전남지역이 약 7백만톤/년으로 나타남
 - 지역별 도착량을 보면 경기지역이 약 7백만톤/년이고 인천지역이 약 6백만톤/년, 경남지역이 약 4백만톤/년 순임

<표 1-12> 대분류 품목 1(농림수축산품) (2013년)

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	4,127	694	22	468	10	18	179	2,260	1,028	917	351	236	371	1,081	490	0	5	12,258
부산	33,132	1,521,514	24,845	10,116	3,966	4,370	21,295	46,438	11,395	5,675	14,424	20,369	35,902	53,982	723,259	0	351	2,531,034
대구	5,574	4,807	41,956	1,666	681	980	1,750	7,993	2,062	2,520	3,526	2,986	3,455	17,047	9,705	0	174	106,881
인천	374,152	8,096	2,931	5,463,382	1,394	1,990	1,373	1,199,452	126,239	5,235	628,048	61,904	6,458	6,601	8,620	0	405	7,896,278
광주	8,734	3,478	2,125	2,708	42,012	1,396	1,078	12,579	2,389	3,056	6,319	9,977	20,784	5,272	6,648	0	271	128,827
대전	3,335	792	604	986	268	16,162	286	5,015	974	2,598	3,658	2,049	1,208	1,907	1,344	0	279	41,466
울산	11,272	25,545	248,449	3,295	1,271	1,458	480,855	67,887	22,164	17,940	22,783	4,041	23,812	709,325	473,919	0	215	2,114,231
경기	573,768	65,098	30,059	152,927	14,182	22,252	32,279	1,783,059	238,561	370,120	735,318	99,625	89,709	201,904	121,941	0	7,486	4,538,289
강원	280,158	87,193	32,089	55,042	8,587	18,279	37,773	445,764	305,084	192,368	101,461	66,319	88,152	225,317	121,449	0	3,029	2,068,064
충북	201,956	54,426	28,560	46,136	10,390	38,062	25,772	345,227	139,522	348,569	170,304	81,409	69,293	178,859	94,691	0	11,163	1,844,339
충남	533,590	125,644	64,005	154,722	38,892	86,408	44,615	898,382	191,890	283,251	888,542	321,153	186,309	264,771	203,978	0	23,830	4,309,981
전북	331,517	136,136	60,398	87,181	80,948	98,838	50,085	501,402	197,868	265,933	274,389	1,413,503	315,452	288,610	238,775	0	10,315	4,351,350
전남	708,814	474,953	140,309	178,815	246,198	79,802	117,825	961,124	408,970	389,246	351,729	428,792	1,594,633	568,293	627,876	0	12,499	7,289,879
경북	370,988	245,743	215,916	89,950	27,900	48,586	125,643	545,592	264,687	269,537	208,019	155,701	182,086	1,037,916	353,898	0	9,093	4,151,253
경남	278,556	375,980	142,679	75,923	40,095	39,114	71,773	378,262	135,869	136,969	138,952	154,409	270,962	323,270	915,452	0	5,837	3,484,102
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	293,078	0	293,078
세종	19,222	7,066	1,744	3,315	842	3,438	3,587	34,091	18,854	28,898	23,104	9,234	8,772	22,417	11,329	0	3,773	199,686
합계	3,738,894	3,137,166	1,036,692	6,326,633	517,635	461,152	1,016,166	7,234,528	2,067,555	2,322,834	3,570,926	2,831,707	2,897,357	3,906,572	3,913,375	293,078	88,726	45,360,995

- 대분류 품목 2는 5~9번 품목으로 총 물동량은 약 354백만톤/년으로 나타남
 - 지역별 발생량을 보면 충남지역에서 약 65백만톤/년으로 가장 많이 발생하는 것으로 나타났고 그 다음으로는 경기지역이 약 53백만톤/년, 경남지역이 약 47백만톤/년임
 - 지역별 도착량은 강원지역이 약 67백만톤/년으로 가장 많았고, 그 뒤로 충북지역과 전남지역이 약 63백만톤/년으로 나타남

<표 1-13> 대분류 품목 2(광산품) (2013년)

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	1,280	458	27	60	458	882	573	2,681	19,947	25,155	1,468	2,129	15,375	8,200	2,809	0	269	81,771
부산	0	563,418	0	0	0	0	0	1	7	9	1	1	6	4	4	0	0	563,452
대구	371	133	8	14	133	256	166	778	5,789	7,300	426	618	4,462	3,096	815	0	78	24,444
인천	165,457	47,086	2,770	13,545,915	47,058	90,710	58,857	431,355	2,084,376	2,959,062	357,729	218,811	1,580,483	461,749	288,748	0	27,698	22,367,864
광주	6,024	2,156	127	222	2,155	4,154	2,695	12,619	93,890	118,403	6,912	10,019	72,371	50,217	13,222	0	1,268	396,455
대전	1	0	0	0	0	1	1	3	19	24	1	2	15	10	3	0	0	80
울산	157,911	208,172	361,329	4,217	64,479	106,073	4,744,025	274,147	2,227,365	2,868,724	600,357	212,077	1,398,411	526,488	332,689	0	38,582	14,125,045
경기	763,025	273,083	16,064	102,989	272,922	526,086	341,353	1,923,183	11,891,784	14,996,573	7,528,347	1,269,031	9,166,259	2,546,541	1,674,639	0	160,637	53,452,516
강원	416,706	123,906	6,614	11,574	136,927	270,993	140,544	740,840	23,337,953	7,169,959	1,103,147	552,176	3,785,440	1,882,239	713,700	0	99,895	40,492,616
충북	212,019	75,887	4,464	7,811	75,836	146,182	94,851	444,124	3,346,994	4,167,044	243,264	352,621	2,546,996	749,734	465,326	0	44,636	12,977,788
충남	400,545	143,353	8,433	14,757	143,268	276,165	179,191	919,882	6,242,509	7,872,346	40,771,514	666,169	4,811,764	1,466,954	879,090	0	84,325	64,880,264
전북	185,865	66,520	3,913	6,848	66,481	128,149	83,150	462,064	2,896,714	3,653,008	213,255	1,522,835	2,232,805	837,820	437,311	0	39,129	12,835,867
전남	323,653	116,958	6,610	11,568	143,320	227,965	140,469	663,980	4,974,205	6,286,531	926,707	740,987	30,142,929	1,165,568	697,309	0	71,666	46,640,425
경북	317,698	116,709	6,688	11,705	123,245	225,049	142,128	679,147	4,951,337	7,125,540	748,679	530,205	3,816,521	17,414,684	697,806	0	66,884	36,974,025
경남	296,453	209,046	31,749	10,922	106,037	204,397	132,624	620,992	4,620,239	5,826,523	340,141	493,049	3,561,308	1,062,723	29,357,362	0	62,411	46,935,975
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
세종	15,961	5,712	336	588	5,709	11,004	7,140	33,433	248,746	313,690	18,313	26,545	191,735	57,788	35,029	0	3,360	975,088
합계	3,262,969	1,952,599	449,130	13,729,189	1,188,029	2,218,066	6,067,768	7,209,229	66,941,875	63,389,891	52,860,261	6,597,274	63,326,878	28,233,814	35,595,863	0	700,839	353,723,673

- 대분류 품목 3은 22~29번 품목으로 구성되며 총 물동량은 약 323백만톤/년으로 나타남
 - 지역별 발생량을 보면 경북지역이 약 55백만톤/년으로 가장 많이 발생하는 것으로 나타났고 그 뒤로 경남지역이 약 52백만톤/년, 경기지역이 약 39백만톤/년임
 - 지역별 도착량은 경기지역이 약 55백만톤/년으로 가장 많이 도착하고 경북지역 약 43백만톤/년, 울산지역 약 40백만톤/년 순임

<표 1-14> 대분류 품목 3(금속기계공업품) (2013년)

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	1,360,413	13,150	6,997	325,389	16,047	6,606	20,560	1,376,303	21,415	31,560	90,440	9,914	30,535	125,092	41,742	0	3,101	3,479,265
부산	309,599	9,908,701	181,812	294,354	65,588	68,536	1,817,784	1,081,686	142,472	156,633	326,661	141,576	508,242	1,030,721	5,101,515	0	12,218	21,148,099
대구	134,664	146,601	1,595,874	114,068	38,910	37,179	230,249	484,730	48,952	73,538	157,149	85,465	153,892	809,437	386,908	0	7,618	4,505,234
인천	491,506	250,301	13,175	17,469,993	18,357	14,721	63,853	2,274,894	31,366	48,999	151,322	145,397	155,776	200,371	169,082	0	5,456	21,504,570
광주	725,785	184,005	109,382	488,575	2,537,644	158,972	219,583	2,836,590	182,341	282,816	756,427	1,146,028	3,931,457	405,063	694,197	0	27,528	14,686,395
대전	72,484	29,703	10,526	46,879	10,491	314,856	19,306	248,764	16,315	70,638	128,347	33,185	17,183	77,984	44,859	0	9,179	1,150,699
울산	173,345	1,163,749	118,860	243,325	49,880	36,118	24,365,312	787,371	78,868	89,725	246,138	112,406	358,722	1,144,292	1,111,865	0	8,462	30,088,438
경기	1,637,556	451,408	33,830	1,768,635	87,114	54,932	323,692	18,566,416	132,548	197,338	13,145,145	578,390	216,863	927,987	709,702	0	29,014	38,860,570
강원	46,397	113,435	4,186	34,464	4,263	4,243	12,702	190,659	263,051	22,381	33,230	10,252	19,062	38,771	21,868	0	1,416	820,379
충북	487,205	84,605	49,027	368,505	61,615	145,582	130,164	2,044,371	143,781	1,142,898	799,782	155,224	177,108	495,541	206,575	0	62,538	6,554,523
충남	1,428,410	463,717	189,735	2,557,225	274,102	300,200	1,511,784	12,046,726	242,213	920,528	5,210,433	481,436	2,138,279	1,980,987	1,016,106	0	138,098	30,899,980
전북	154,720	358,462	33,862	315,869	128,257	65,656	129,884	745,901	36,972	96,908	482,103	5,136,610	583,179	371,211	354,617	0	16,462	9,010,672
전남	524,681	693,295	155,573	652,556	572,263	111,068	851,083	1,813,965	184,565	271,334	689,293	419,846	20,679,470	1,479,198	2,678,222	0	22,941	31,799,355
경북	987,149	2,334,940	1,385,643	1,172,966	391,986	275,414	5,396,147	4,350,575	403,128	661,173	1,311,809	657,447	2,315,150	30,187,901	3,383,603	0	66,689	55,281,721
경남	1,730,344	3,995,039	721,633	1,611,567	262,499	297,001	4,621,315	5,496,593	717,033	753,169	1,881,497	814,602	2,093,256	3,956,521	23,697,896	0	54,651	52,704,616
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84,165	0	84,165
세종	41,631	14,051	8,087	56,845	9,897	22,695	15,569	220,829	8,599	81,389	142,386	19,501	70,063	86,751	39,254	0	33,805	871,351
합계	10,305,890	20,205,162	4,618,203	27,521,217	4,528,912	1,913,780	39,728,988	54,566,373	2,653,618	4,901,027	25,552,163	9,947,278	33,448,237	43,317,830	39,658,011	84,165	499,176	323,450,032

- 대분류 품목 4는 18~21번 품목으로 구성되며 총 물동량은 약 440백만톤/년으로 나타남
 - 지역별 발생량을 보면 전남지역에서 약 57백만톤/년으로 가장 많이 발생하였고 그 다음으로 울산지역 약 55백만톤/년, 경기지역 약 53백만톤/년으로 나타남
 - 지역별 도착량을 보면 경기지역이 약 84백만톤/년으로 나타났고 그 뒤로 울산지역이 약 56백만톤/년, 전남지역 약 47백만톤/년 순으로 나타남

<표 1-15> 대분류 품목 4(화학공업품) (2013년)

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	3,925,925	434,816	146,001	1,368,796	134,997	168,664	737,282	2,617,056	264,367	245,105	905,673	251,265	1,496,013	307,924	447,350	0	34,434	13,485,668
부산	369,181	7,798,057	125,433	156,995	55,594	82,066	3,365,783	735,869	174,991	124,480	266,860	124,917	235,241	776,381	5,591,837	0	10,831	19,994,516
대구	887,123	320,705	3,891,733	356,587	78,174	244,639	383,592	1,745,354	359,292	345,956	692,785	244,610	246,940	2,721,405	938,182	0	29,336	13,486,413
인천	5,661,134	14,655	7,940	8,936,519	7,095	10,207	22,522	18,047,552	29,677	22,062	69,383	16,247	56,861	30,410	22,313	0	2,270	32,956,846
광주	12,992	5,769	4,586	7,884	256,007	4,597	10,126	38,700	3,722	5,724	9,614	16,928	59,403	17,206	27,601	0	351	481,210
대전	33,543	10,427	11,577	16,849	10,271	302,520	20,222	89,224	9,458	43,179	62,901	27,406	51,044	45,308	31,065	0	4,627	769,619
울산	509,141	2,658,093	439,442	253,394	121,758	155,431	41,171,538	1,030,117	311,348	260,781	541,103	252,002	1,258,661	3,171,889	2,545,792	0	23,260	54,703,750
경기	6,163,350	871,391	729,814	4,047,082	482,408	652,117	1,718,961	18,759,040	770,443	1,765,287	6,075,158	1,319,016	5,290,478	2,549,426	1,532,971	0	171,841	52,898,783
강원	1,595,296	45,673	27,881	559,768	17,204	94,236	70,192	2,974,091	3,514,121	397,948	519,780	80,083	55,320	487,454	88,196	0	18,997	10,546,240
충북	4,083,670	168,146	143,812	1,568,600	112,027	957,851	246,607	9,115,571	1,721,768	5,261,456	3,689,857	500,240	479,626	1,348,952	397,199	0	246,555	30,041,937
충남	3,614,975	330,300	314,196	1,767,138	390,446	1,061,558	614,871	9,723,813	626,554	1,434,211	15,636,804	1,388,973	1,722,678	1,384,289	979,737	0	231,868	41,222,412
전북	1,136,233	134,933	95,235	508,779	295,955	438,152	165,503	2,346,268	253,088	414,212	2,171,824	6,818,592	1,166,039	467,788	393,527	0	59,237	16,865,364
전남	2,759,009	703,851	313,542	1,214,019	3,621,116	681,405	732,742	5,492,461	663,193	780,799	2,946,791	2,467,645	30,727,105	1,432,174	2,748,681	0	96,358	57,380,891
경북	2,976,301	1,408,336	1,720,697	1,388,630	294,850	863,675	3,857,928	5,959,972	1,578,715	1,438,796	2,658,828	849,823	2,090,782	17,201,527	2,198,841	0	121,186	46,608,889
경남	2,285,841	4,113,968	727,295	959,801	367,509	611,286	2,761,485	4,557,520	867,212	802,821	1,890,102	1,070,472	1,563,311	3,636,459	16,527,030	0	74,751	42,816,862
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,456,559	0	1,456,559
세종	489,094	39,312	36,859	213,493	36,173	215,751	68,035	1,174,425	97,161	460,607	982,132	132,759	188,503	184,286	101,538	0	180,856	4,600,982
합계	36,502,807	19,058,432	8,736,045	23,324,334	6,281,585	6,544,154	55,947,390	84,407,033	11,245,109	13,803,422	39,119,594	15,560,977	46,688,004	35,762,876	34,571,859	1,456,559	1,306,759	440,316,941

- 대분류 품목 5는 10~14번 품목으로 구성되고 총 물동량은 약 70백만톤/년으로 나타남
 - 지역별 발생량을 보면 서울지역이 약 20백만톤/년으로 가장 많이 발생하는 것으로 나타났고 그 뒤로 대구지역 약 8백만톤/년, 전북지역 약 6백만톤/년으로 나타남
 - 지역별 도착량을 보면 경기지역이 약 15백만톤/년으로 나타났고 그 다음으로 서울지역 약 13백만톤/년, 인천지역 약 6백만톤/년 순으로 나타남

<표 1-16> 대분류 품목 5(경공업품) (2013년)

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	8,803,411	358,189	254,265	1,691,964	99,314	151,816	110,762	6,303,665	387,686	287,648	618,153	199,432	226,840	429,604	362,248	0	20,239	20,305,237
부산	126,372	1,501,547	41,957	29,365	15,618	20,401	38,248	159,298	13,178	22,293	30,321	17,436	24,432	87,467	182,004	0	1,190	2,311,128
대구	2,102,949	418,844	1,227,862	136,343	40,298	40,711	47,853	1,740,883	10,918	215,391	343,987	124,671	47,833	1,296,406	457,382	0	13,932	8,266,263
인천	36,814	5,837	3,039	2,902,898	1,311	1,863	1,471	75,783	3,973	3,286	7,567	2,549	2,923	5,343	4,614	0	243	3,059,515
광주	49,069	36,424	26,311	13,689	493,361	11,049	7,500	82,570	11,580	14,987	33,646	40,780	103,455	34,669	46,983	0	1,161	1,007,233
대전	28,478	28,555	31,847	16,839	7,923	417,714	7,413	94,236	16,579	48,739	61,774	27,718	20,271	44,114	35,022	0	3,833	891,055
울산	40,154	214,143	57,208	10,576	6,269	7,355	1,633,667	65,530	14,246	13,360	20,822	11,548	20,754	158,519	353,935	0	819	2,628,905
경기	473,191	131,670	45,030	250,874	13,150	27,333	20,157	1,930,098	69,512	62,492	147,272	35,485	35,052	69,165	74,439	0	4,337	3,389,259
강원	169,532	135,687	112,910	110,904	25,240	44,882	40,454	590,241	475,732	119,984	140,707	55,768	70,002	194,810	136,964	0	5,169	2,428,985
충북	272,422	212,607	219,015	172,205	49,166	214,768	55,067	1,113,900	223,761	1,043,816	525,843	141,416	129,935	352,730	236,656	0	33,808	4,997,116
충남	97,033	62,931	58,454	56,815	22,066	65,314	15,467	357,283	41,516	80,258	402,247	90,211	54,502	82,873	73,830	0	9,596	1,570,387
전북	192,183	324,256	275,615	145,092	212,482	189,437	69,964	730,767	135,913	189,191	501,388	1,863,020	445,209	340,473	431,522	0	16,643	6,063,153
전남	106,378	262,250	169,138	73,190	271,679	60,189	55,519	357,264	74,340	76,191	163,742	176,450	894,119	198,189	339,277	0	5,730	3,283,645
경북	460,353	291,874	389,075	70,583	28,624	50,617	92,518	559,826	82,674	122,011	156,399	71,374	72,691	1,201,943	278,432	0	6,683	3,935,675
경남	162,826	1,087,892	382,071	64,606	59,168	56,790	151,640	357,603	76,649	82,530	136,284	112,190	221,025	417,477	1,867,795	0	5,301	5,241,847
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	426,464	0	426,464
세종	10,250	7,221	7,280	6,324	2,080	11,182	1,827	39,649	5,170	21,021	33,592	6,824	5,383	10,724	8,402	0	6,191	183,120
합계	13,131,411	5,079,925	3,301,079	5,752,265	1,347,741	1,371,420	2,349,527	14,558,596	1,643,429	2,403,200	3,323,742	2,976,872	2,374,426	4,924,508	4,889,507	426,464	134,873	69,988,986

- 대분류 품목 6은 15~17번 품목으로 구성되고 총 물동량은 약 152백만톤/년으로 나타남
 - 지역별 발생량을 보면 경기지역이 약 105백만톤/년으로 가장 많은 양의 화물을 발생하는 것으로 나타났고, 그 뒤로 인천지역이 약 32백만톤/년, 경남지역이 약 4백만톤/년으로 나타남
 - 지역별 도착량을 보면 경기지역이 약 35백만톤/년으로 나타났고, 그 다음으로 서울지역이 약 24백만톤/년, 경남지역이 약 13백만톤/년 순으로 나타남

<표 1-17> 대분류 품목 6(잡공업품) (2013년)

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	455,806	18,341	3,572	15,922	10,484	11,715	10,179	171,727	14,195	11,911	23,462	15,019	13,575	24,601	26,135	0	754	827,400
부산	1,249	1,071,666	28,904	196	2,353	1,850	27,084	2,987	1,129	2,264	2,661	4,358	5,751	16,496	104,330	0	124	1,273,402
대구	7,827	49,209	818,646	1,191	7,925	17,012	35,243	9,331	3,613	14,821	12,324	23,996	15,394	118,933	122,076	0	586	1,258,128
인천	3,086,995	1,606,183	836,940	6,524,011	520,151	491,123	1,077,075	7,547,989	623,197	975,750	1,803,142	1,083,009	980,782	1,820,403	2,607,960	0	72,848	31,657,557
광주	583	1,362	1,129	90	27,573	1,131	946	664	178	854	1,139	4,480	6,088	1,434	3,619	0	45	51,315
대전	3,031	3,833	4,775	454	1,886	148,265	3,227	3,825	887	12,857	9,157	10,805	3,259	7,141	9,717	0	646	223,766
울산	3,129	72,126	19,767	479	2,825	5,005	1,509,293	3,702	1,702	5,116	4,488	8,020	6,836	58,623	74,374	0	215	1,775,699
경기	19,973,249	3,159,672	3,304,746	3,613,278	1,435,422	4,933,171	2,766,081	27,576,900	1,565,055	6,743,847	8,421,659	6,329,581	2,680,838	5,072,789	7,537,711	0	334,425	105,448,424
강원	4,021	5,340	3,449	505	1,333	2,350	4,285	8,118	48,771	5,283	3,900	3,582	2,563	7,769	8,873	0	182	110,325
충북	33,101	27,828	30,442	4,784	12,144	106,512	23,719	49,332	12,342	298,600	79,062	56,543	20,853	54,900	64,229	0	8,334	882,724
충남	15,965	14,611	13,162	2,405	7,060	34,517	10,214	25,248	3,533	35,268	91,392	47,620	12,272	20,031	30,203	0	3,024	366,524
전북	13,782	29,746	24,051	2,159	27,568	319,470	19,595	20,199	4,689	25,449	444,252	1,293,813	41,882	34,463	74,631	0	1,605	2,377,354
전남	10,431	38,957	24,268	1,630	111,200	19,293	24,310	15,840	4,159	16,113	22,904	83,612	238,828	33,377	94,278	0	904	740,106
경북	16,187	86,213	207,299	2,418	13,920	39,004	99,076	22,351	8,482	40,628	29,094	47,917	27,901	398,133	174,216	0	1,517	1,214,356
경남	28,952	594,480	225,828	4,451	34,990	53,921	250,838	32,361	12,115	48,227	44,778	107,503	95,759	205,462	1,968,641	0	2,053	3,710,358
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	199,667	0	199,667
세종	2,258	1,929	2,104	1,137	963	8,037	1,616	3,290	558	10,795	8,813	5,184	1,693	3,382	4,604	0	2,204	58,567
합계	23,656,566	6,781,496	5,549,083	10,175,111	2,217,796	6,192,375	5,862,781	35,493,866	2,304,606	8,247,784	11,002,228	9,125,040	4,154,273	7,877,938	12,905,597	199,667	429,466	152,175,674

- 대분류 품목 7은 30~31번 품목으로 구성되며 총 물동량은 약 36백만톤/년으로 나타남
 - 지역별 발생량을 보면 전남지역이 약 12백만톤/년으로 나타났으며 그 뒤로 전북지역이 약 5백만톤/년, 경기지역이 약 4백만톤/년 순임
 - 지역별 도착량은 전남지역에 약 11백만톤/년이 도착하는 것으로 나타났고 그 다음으로 경북지역 및 경기지역에 각각 약 4백만톤/년이 도착하는 것으로 분석됨

<표 1-18> 대분류 품목 7(기타) (2013년)

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	55,848	26,943	115	6,786	160	43	30	15,995	484	190	521	227	193	239	149	0	14	107,940
부산	313,610	151,205	10,019	24,444	3,688	7,592	10,628	177,644	7,345	5,265	8,017	3,938	4,901	17,144	57,740	0	150	803,330
대구	1,647	1,953	12,755	407	440	358	382	3,758	368	349	1,107	869	646	2,836	1,377	0	47	29,298
인천	407,222	15,077	5,726	1,852,704	2,575	21,067	5,563	421,955	30,386	66,917	103,628	12,588	10,853	11,893	21,333	0	214	2,989,700
광주	1,478	221	180	244	17,416	311	128	3,469	244	245	1,273	2,008	2,928	468	650	0	44	31,305
대전	7,849	8,131	900	2,786	1,078	7,870	171	12,028	1,178	1,728	2,842	2,056	1,199	1,654	1,000	0	153	52,624
울산	123,961	29,483	39,907	6,332	3,573	4,325	1,047,187	105,883	7,032	17,227	14,176	27,805	27,619	341,485	111,752	0	321	1,908,069
경기	792,977	99,163	689	80,505	581	26,945	19,586	2,364,357	49,020	138,042	343,037	146,665	10,938	3,498	58,742	0	1,196	4,135,942
강원	657,276	4,067	96	1,650	101	25	29	2,677	450,362	176	225	134	125	230	115	0	7	1,117,296
충북	23,152	24,682	1,696	4,154	2,433	5,645	877	58,894	4,511	16,252	17,464	7,055	3,189	6,815	3,221	0	1,160	181,201
충남	15,017	5,446	678	2,481	1,146	3,190	66,635	41,433	1,469	2,642	1,432,899	20,560	30,165	1,859	1,448	0	520	1,627,590
전북	90,593	1,054	4,678	7,581	1,595	298,628	3,770	24,483	59,306	265,846	822,609	2,853,910	442,662	6,206	8,071	0	26	4,891,017
전남	185,506	300,796	6,665	837	3,031	235	12,853	294,409	11,128	14,928	19,144	109,211	10,570,900	34,662	41,408	0	19	11,605,731
경북	21,190	6,992	7,814	1,976	2,430	1,793	13,633	22,573	2,772	1,966	6,156	4,581	3,795	3,282,922	7,245	0	254	3,388,092
경남	816,993	122,478	49,747	30,764	15,973	3,057	10,349	152,126	3,471	3,210	10,176	8,093	13,613	88,642	2,041,978	0	286	3,370,956
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	850	0	850
세종	437	16	28	116	45	87	11	930	55	157	442	123	56	73	45	0	85	2,706
합계	3,514,757	797,708	141,693	2,023,767	56,266	381,171	1,191,831	3,702,614	629,129	535,139	2,783,716	3,199,824	11,123,782	3,800,627	2,356,274	850	4,499	36,243,646

○ 도매업품의 총 물동량은 약 91백만톤/년으로 나타남

- 지역별 발생량을 보면 서울지역이 약 31백만톤/년으로 가장 높게 나타났고, 그 뒤로 경기지역이 약 20백만톤/년, 부산지역이 약 7백만톤/년 순임
- 지역별 도착량은 경기지역에 약 23백만톤/년이 도착하는 것으로 나타났고 그 다음으로 서울지역에 약 20백만톤/년, 경남지역에 약 6백만톤/년이 도착하는 것으로 나타남

<표 1-19> 도매업품 (2013년)

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	18,290,716	77,318	37,180	1,275,483	229,827	42,960	144,286	7,616,100	389,276	293,341	648,094	429,275	694,799	508,848	535,943	0	24,601	31,238,045
부산	3,542	5,278,356	17,639	3,714	33,600	2,602	319,330	26,071	12,982	11,290	18,105	40,715	148,587	183,556	1,045,394	0	795	7,146,278
대구	5,856	60,605	3,027,068	5,922	45,108	5,971	120,224	44,722	20,052	25,521	34,256	62,890	152,523	813,816	427,428	0	1,631	4,853,592
인천	118,213	6,769	3,120	2,724,394	20,221	3,569	12,607	727,631	26,589	21,644	54,920	37,721	62,603	41,982	47,156	0	1,984	3,911,122
광주	338	1,083	428	358	1,223,239	307	1,519	2,569	696	933	2,707	14,501	102,844	3,910	9,933	0	94	1,365,459
대전	7,891	10,889	7,483	7,986	39,002	1,476,565	19,959	73,855	15,747	87,200	135,124	124,584	105,515	94,385	90,175	0	9,861	2,306,221
울산	600	33,137	3,185	627	4,347	432	2,165,855	4,431	2,599	2,030	3,013	5,290	18,504	103,741	71,618	0	137	2,419,547
경기	1,600,580	70,483	34,500	1,220,973	208,485	43,635	131,560	13,599,600	358,611	322,550	753,126	401,850	628,792	476,229	491,857	0	26,785	20,369,617
강원	44,898	25,203	11,260	35,056	45,741	8,442	54,969	329,153	656,452	110,954	83,862	79,025	144,491	202,604	148,250	0	3,665	1,984,024
충북	14,807	12,239	7,748	13,264	32,150	23,772	24,152	152,435	53,790	985,339	126,447	78,090	92,763	129,992	88,731	0	17,087	1,852,804
충남	30,575	17,121	9,449	31,485	73,738	31,319	31,486	420,633	37,566	124,291	1,226,561	248,845	202,289	122,155	133,336	0	27,665	2,768,513
전북	2,879	5,844	2,799	3,035	56,318	4,611	8,361	23,526	5,423	11,895	48,344	995,405	129,306	29,734	57,561	0	1,263	1,386,304
전남	880	4,101	1,237	954	75,058	698	5,549	6,583	1,925	2,327	6,214	27,181	673,923	11,162	41,703	0	224	859,718
경북	8,256	50,744	86,663	8,137	39,416	7,629	211,187	64,340	38,794	48,829	44,118	65,156	131,211	2,318,354	295,270	0	2,306	3,420,410
경남	3,938	225,947	24,223	4,148	47,443	3,442	138,119	29,545	12,257	13,519	22,916	62,377	233,761	166,851	2,532,225	0	985	3,521,696
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,149,491	0	1,149,491
세종	1,385	1,002	599	1,366	3,614	3,236	1,877	15,465	2,046	15,922	29,338	10,599	10,199	8,241	7,760	0	12,285	124,934
합계	20,135,353	5,880,840	3,274,582	5,336,899	2,177,306	1,659,188	3,391,042	23,136,659	1,634,806	2,077,586	3,237,146	2,683,503	3,532,107	5,215,561	6,024,339	1,149,491	131,368	90,677,777

- 컨테이너의 총 물동량은 약 162백만톤/년으로 나타남
 - 지역별 발생량을 보면 부산지역이 약 46백만톤/년으로 가장 높게 나타났고, 그 뒤로 경기지역이 약 23백만톤/년, 인천지역이 약 21백만톤/년 순임
 - 지역별 도착량은 부산지역에 약 68백만톤/년이 도착하는 것으로 나타났고 그 다음으로 경기지역에 약 26백만톤/년, 인천지역에 약 18백만톤/년이 도착하는 것으로 나타남

<표 1-20> 컨테이너 (2013년)

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	0	358,590	0	32,811	0	0	0	269	1,830	0	0	0	16,434	0	0	0	0	409,934
부산	670,181	11,528,210	837,587	1,492,669	372,497	279,981	3,308,406	10,570,561	127,726	2,402,883	1,676,298	803,204	289,214	4,887,571	6,884,533	0	224,170	46,355,690
대구	0	1,475,032	0	239,075	0	0	0	11,833	276	0	0	9,669	4,415	78,018	0	0	0	1,818,317
인천	536,333	1,544,625	38,948	9,303,668	13,487	19,586	23,773	8,608,505	75,998	110,875	522,149	93,765	458,597	53,854	26,714	0	2,334	21,433,210
광주	0	1,335,381	0	2,435	0	0	0	2,941	0	0	0	0	2,287,102	0	0	0	0	3,627,858
대전	0	937,045	0	86,415	0	0	0	3,539	0	0	0	0	45,935	0	0	0	0	1,072,934
울산	233	8,618,155	2,449	44,180	0	0	3,856,164	43,211	0	0	0	0	8,049	37,885	1,315	0	0	12,611,641
경기	10,454	11,990,920	5,360	5,647,960	57,834	7,199	123,403	3,886,601	8,462	83,009	380,681	34,094	561,765	242,141	20,010	0	13,580	23,073,475
강원	0	397,170	0	29,894	0	0	0	25,757	2,522	0	0	0	3,600	0	74	0	0	459,018
충북	0	1,787,967	0	38,376	0	0	0	77,010	56	0	0	0	156,167	0	736	0	0	2,060,313
충남	0	2,919,206	0	524,890	0	0	0	728,614	12	0	625,647	18,584	235,368	0	526	0	0	5,052,847
전북	528	1,245,560	2,775	306,064	278	1,558	405	29,082	826	1,074	4,322	308,378	1,820,454	2,562	4,434	0	0	3,728,300
전남	101,519	818,022	25,342	60,854	508,660	41,996	2,094	1,431,693	5,524	702,724	250,855	1,398,905	9,505,261	152,824	293,030	0	466,069	15,765,363
경북	0	9,459,141	0	174,791	0	189	5,053	61,109	1,209	151	0	0	68,856	1,006,649	40	0	0	10,777,188
경남	0	12,953,318	204	104,379	0	0	1,163	3,971	0	0	0	0	73,105	57	33,450	0	0	13,169,648
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
세종	0	184,500	0	3,984	0	0	0	26,438	0	0	0	0	91,516	0	0	0	0	306,439
합계	1,319,249	67,552,843	912,666	18,092,445	952,756	350,510	7,320,462	25,511,133	224,441	3,300,716	3,459,952	2,666,600	15,625,840	6,461,561	7,264,863	0	706,143	161,722,176

○ 도로화물 전품목 물동량은 약 1,674백만톤/년으로 나타남

- 지역별 발생량을 보면 경기지역이 약 306백만톤/년으로 가장 높게 나타났고, 그 뒤로 전남 지역 및 경남지역이 약 175백만톤/년 순임
- 지역별 도착량은 경기지역에 약 256백만톤/년이 도착하는 것으로 나타났고 그 다음으로 전남지역에 약 183백만톤/년, 경남지역에 약 147백만톤/년이 도착하는 것으로 나타남

<표 1-21> 도로화물 전품목 O/D (2013년)

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	32,897,527	1,288,499	448,180	4,717,681	491,297	382,703	1,023,851	18,106,056	1,100,229	895,826	2,288,164	907,497	2,494,134	1,405,589	1,416,866	0	83,418	69,947,518
부산	1,826,866	39,322,675	1,268,198	2,011,852	552,903	467,398	8,908,559	12,800,555	491,225	2,730,793	2,343,347	1,156,513	1,252,276	7,053,321	19,690,617	0	249,829	102,126,628
대구	3,146,011	2,477,890	10,615,902	855,273	211,668	347,106	819,458	4,049,382	451,321	685,397	1,245,560	555,773	629,561	5,860,994	2,343,873	0	53,402	34,348,569
인천	10,877,824	3,498,628	914,590	68,723,483	631,650	654,835	1,267,094	39,335,113	3,031,801	4,213,831	3,697,887	1,671,992	3,315,336	2,632,606	3,196,540	0	113,452	147,776,662
광주	805,003	1,569,879	144,268	516,205	4,599,408	181,918	243,575	2,992,703	295,039	427,019	818,036	1,244,720	6,586,431	518,239	802,852	0	30,762	21,776,057
대전	156,612	1,029,376	67,714	179,195	70,920	2,683,952	70,585	530,489	61,156	266,963	403,804	227,804	245,628	272,504	213,184	0	28,580	6,508,465
울산	1,019,745	13,022,603	1,290,596	566,425	254,402	316,199	80,973,897	2,382,279	2,665,324	3,274,903	1,452,879	633,188	3,121,367	6,252,247	5,077,260	0	72,013	122,375,326
경기	31,988,150	17,112,888	4,200,092	16,885,223	2,572,099	6,293,670	5,477,073	90,389,256	15,083,997	24,679,259	37,529,744	10,213,738	18,680,694	12,089,680	12,222,012	0	749,301	306,166,876
강원	3,214,284	937,674	198,484	838,858	239,396	443,450	360,948	5,307,301	29,054,048	8,019,054	1,986,312	847,339	4,168,755	3,039,195	1,239,490	0	132,359	60,035,947
충북	5,328,332	2,448,387	484,764	2,223,834	355,760	1,638,374	601,208	13,400,864	5,646,525	13,263,974	5,652,024	1,372,598	3,675,931	3,317,524	1,557,365	0	425,282	61,392,745
충남	6,136,109	4,082,329	658,112	5,111,919	950,708	1,858,670	2,474,264	25,162,015	7,387,263	10,752,795	66,286,039	3,283,551	9,393,625	5,323,920	3,318,254	0	518,926	152,698,497
전북	2,108,300	2,302,511	503,327	1,382,607	869,882	1,544,497	530,717	4,883,691	3,590,799	4,923,514	4,962,486	22,206,067	7,176,986	2,378,867	2,000,449	0	144,681	61,509,381
전남	4,720,871	3,413,183	842,685	2,194,424	5,552,526	1,222,651	1,942,444	11,037,319	6,328,008	8,540,194	5,377,380	5,852,629	105,027,167	5,075,447	7,561,784	0	676,400	175,365,112
경북	5,158,122	14,000,693	4,019,797	2,921,155	922,370	1,511,956	9,943,314	12,265,484	7,331,798	9,708,631	5,163,102	2,382,204	8,708,993	74,050,029	7,389,352	0	274,611	165,751,609
경남	5,603,902	23,678,148	2,305,429	2,866,560	933,714	1,269,006	8,139,308	11,628,973	6,444,845	7,666,969	4,464,846	2,822,694	8,126,102	9,857,462	78,941,829	0	206,275	174,956,061
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,610,274	0	3,610,274
세종	580,237	260,809	57,036	287,169	59,323	275,431	99,662	1,548,550	381,189	932,478	1,238,120	210,770	567,919	373,662	207,960	0	242,559	7,322,873
합계	115,567,896	130,446,170	28,019,173	112,281,859	19,268,026	21,091,817	122,875,955	255,820,032	89,344,568	100,981,600	144,909,729	55,589,076	183,170,904	139,501,286	147,179,687	3,610,274	4,001,849	1,673,659,901

나. 철도화물

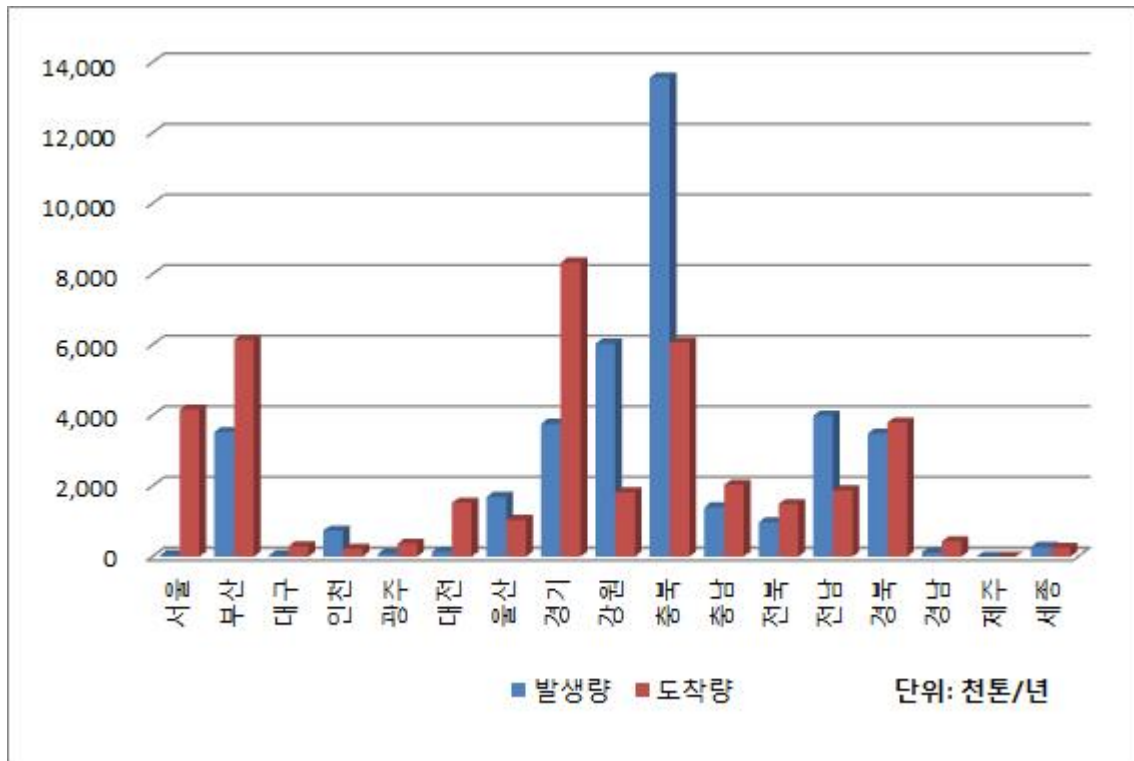
1) 철도화물 물동량

- 철도의 연간 화물 총 운송량은 약 3,982만톤/년임
- 충북지역의 발생량이 약 1,356만톤/년으로 가장 많았고, 그 뒤로 강원지역이 약 603만톤/년 순임
- 경기도의 도착량이 약 833만톤/년으로 가장 많았고, 그 다음으로 부산이 약 613만톤/년, 충북이 약 606만톤/년 순임

<표 1-22> 전국 17개 시도별 철도화물 발생량 및 도착량 (2013년)

단위: 톤/년

구 분	철도 전체		컨테이너		비컨테이너	
	발생량	도착량	발생량	도착량	발생량	도착량
서울특별시	36,212	4,167,649	0	0	36,212	4,167,649
부산광역시	3,528,977	6,134,008	3,388,815	5,733,975	140,162	400,033
대구광역시	30,920	297,222	0	0	30,920	297,222
인천광역시	731,815	222,454	80,214	43,602	651,601	178,852
광주광역시	80,771	364,976	73,041	39,354	7,730	325,622
대전광역시	136,772	1,523,249	100,383	62,610	36,389	1,460,639
울산광역시	1,689,522	1,037,106	303,156	65,370	1,386,366	971,736
경 기 도	3,759,475	8,327,311	3,600,176	2,634,557	159,299	5,692,754
강 원 도	6,029,077	1,816,414	70,320	34,578	5,958,757	1,781,836
충청북도	13,562,427	6,059,472	490,471	467,840	13,071,956	5,591,632
충청남도	1,399,738	2,033,814	539,671	238,764	860,067	1,795,050
전라북도	971,323	1,483,956	783,788	831,688	187,535	652,268
전라남도	3,990,167	1,875,797	1,682,052	1,068,266	2,308,115	807,531
경상북도	3,486,278	3,793,996	477,807	424,866	3,008,471	3,369,130
경상남도	114,980	430,649	2,808	11,736	112,172	418,913
제 주 도	0	0	0	0	0	0
세종특별자치시	271,884	252,265	269,454	204,950	2,430	47,315
합 계	39,820,338	39,820,338	11,862,156	11,862,156	27,958,182	27,958,182



<그림 1-4> 전국 17개 시도별 철도화물 발생량 및 도착량 (2013년)

2) 철도화물 O/D

<표 1-23> 철도화물 O/D (2013년)

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	1,927	4,880	40	0	175	17,164	378	250	0	1,782	0	39	79	5,580	3,918	0	0	36,212
부산	5,518	17,476	1,265	41,958	22,651	73,376	66,200	2,132,289	24,322	286,522	207,849	78,463	82,971	348,678	3,790	0	135,649	3,528,977
대구	318	2,152	163	0	0	2,929	0	12	0	320	0	144	3,000	20,931	951	0	0	30,920
인천	234	126,621	0	0	0	0	0	2,076	38	316,614	257,682	24,520	3,072	958	0	0	0	731,815
광주	165	40,722	0	0	43	1,393	85	952	0	190	189	1,141	33,618	1,057	1,173	0	43	80,771
대전	11,250	105,248	2,318	43	341	3,445	0	487	1,272	3,447	376	1,452	2,721	3,999	290	0	83	136,772
울산	110,640	308,136	0	0	226,417	104,670	1,231	136,687	229,189	175,112	45,798	12	4,106	339,687	7,837	0	0	1,689,522
경기	1,451	3,327,130	0	1,104	1,119	2,323	0	5,890	204	35,661	123,120	14,674	202,816	20,239	16,682	0	7,062	3,759,475
강원	300,498	64,139	150	0	30,283	75,946	0	821,552	1,404,567	2,038,492	174,425	28,443	50,623	962,535	40,396	0	37,028	6,029,077
충북	3,465,998	350,839	254,119	9,478	3,916	1,198,191	0	3,630,595	129,813	1,490,943	476,143	505,351	191,610	1,543,560	307,863	0	4,008	13,562,427
충남	132,947	512,850	0	0	108	2,967	430,431	9,804	0	632	91	11,991	262,909	31,628	264	0	3,116	1,399,738
전북	65,133	196,204	25,925	0	2,495	2,001	24	6,210	265	6,835	977	13,971	592,249	54,772	2,378	0	1,884	971,323
전남	853	206,247	1,739	104,643	64,344	19,624	23,289	1,114,970	5,093	227,435	623,818	795,619	357,114	369,940	16,637	0	58,802	3,990,167
경북	18,703	628,849	10,961	65,228	12,622	17,662	515,468	432,102	16,320	1,473,550	121,857	8,046	67,467	86,138	7,051	0	4,254	3,486,278
경남	52,014	17,347	542	0	462	1,367	0	14,033	3,479	1,067	540	66	970	4,294	18,799	0	0	114,980
세종	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
제주	0	225,168	0	0	0	191	0	19,402	1,852	870	949	24	20,472	0	2,620	0	336	271,884
합계	4,167,649	6,134,008	297,222	222,454	364,976	1,523,249	1,037,106	8,327,311	1,816,414	6,059,472	2,033,814	1,483,956	1,875,797	3,793,996	430,649	0	252,265	39,820,338

다. 항공화물

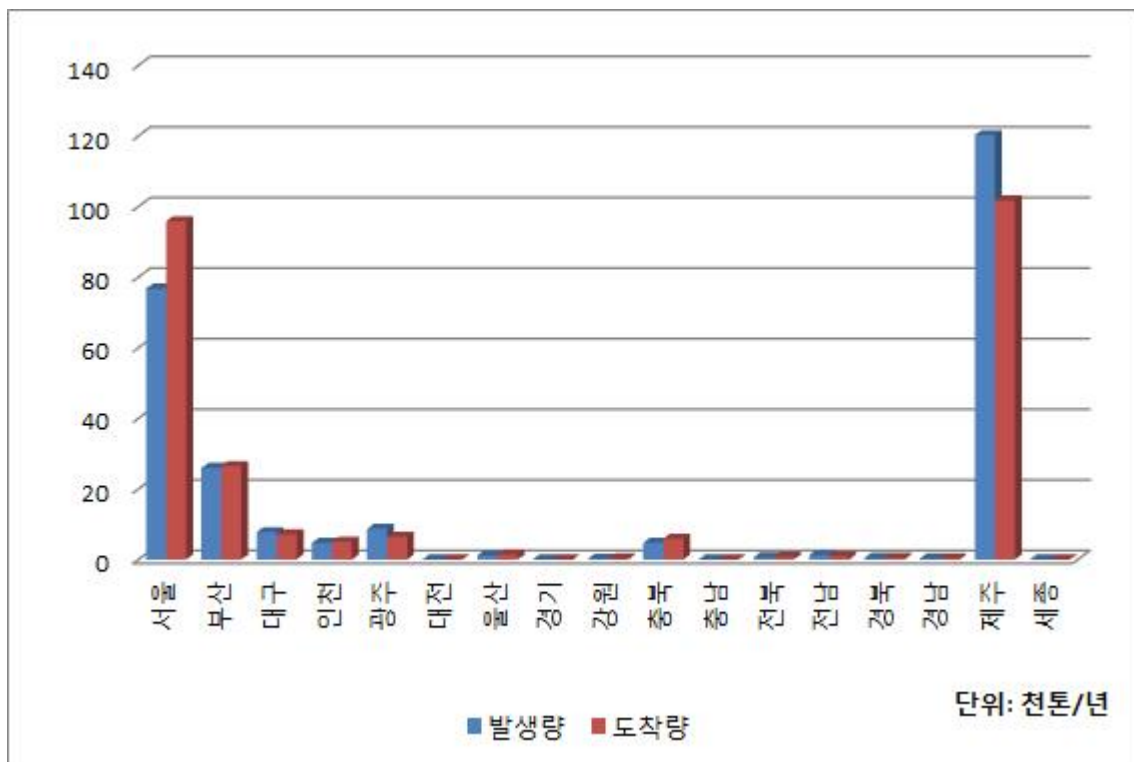
1) 항공화물 물동량

- 항공물동량의 경우 특정지역으로 집중되며, 서울특별시, 부산광역시, 제주도에서 총 물동량의 88.22%(약 223천톤/년)가 발생하고 88.66%(약 224천톤/년)가 도착함
- 연간 총 항공물동량은 252,686톤/년이며, 제주도의 화물발생량이 120,251톤/년(47.59%)으로 가장 큰 비중을 차지하였고, 그 다음으로 서울시의 화물발생량이 76,728톤/년(30.37%)을 차지함
- 항공 화물도착량은 발생량과 동일하게 제주도가 101,732톤/년(40.26%)으로 가장 큰 비중을 차지하였고 그 뒤로 서울시가 95,838톤/년(37.93%)을 차지함

<표 1-24> 항공화물 발생량 및 도착량 (2013년)

단위: 톤/년, %

구 분	발생량		도착량	
	물동량	비율	물동량	비율
서울특별시	76,728	30.37	95,838	37.93
부산광역시	25,942	10.27	26,450	10.47
대구광역시	7,704	3.05	7,089	2.81
인천광역시	4,673	1.85	5,015	1.98
광주광역시	8,700	3.44	6,443	2.55
대전광역시	0	0.00	0	0.00
울산광역시	1,167	0.46	1,413	0.56
경 기 도	0	0.00	0	0.00
강 원 도	188	0.07	279	0.11
충청북도	4,734	1.87	5,907	2.34
충청남도	0	0.00	0	0.00
전라북도	647	0.26	804	0.32
전라남도	1,248	0.49	909	0.36
경상북도	439	0.17	471	0.19
경상남도	264	0.10	336	0.13
제 주 도	120,251	47.59	101,732	40.26
세종특별자치시	0	0.00	0	0.00
합 계	252,686	100.00	252,686	100.00



<그림 1-5> 전국 17개 시도별 항공화물 발생량 및 도착량 (2013년)

2) 항공화물 O/D

<표 1-25> 항공화물 O/D (2013년)

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	0	6,632	0	0	1,517	0	1,342	0	12	0	0	0	759	362	190	65,914	0	76,728
부산	7,036	0	0	3,198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,707	0	25,942
대구	0	0	0	931	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,773	0	7,704
인천	0	2,743	950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	980	0	4,673
광주	2,315	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,384	0	8,700
대전	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
울산	1,114	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	0	1,167
경기	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
강원	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	188	0	188
충북	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,734	0	4,734
충남	0	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	647	0	647
전남	1,102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	146	0	1,248
경북	359	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	439
경남	139	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	125	0	264
제주	83,773	17,075	6,138	885	4,926	0	71	0	267	5,907	0	804	150	108	146	0	0	120,251
세종	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
합계	95,838	26,450	7,089	5,015	6,443	0	1,413	0	279	5,907	0	804	909	471	336	101,732	0	252,686

라. 연안화물

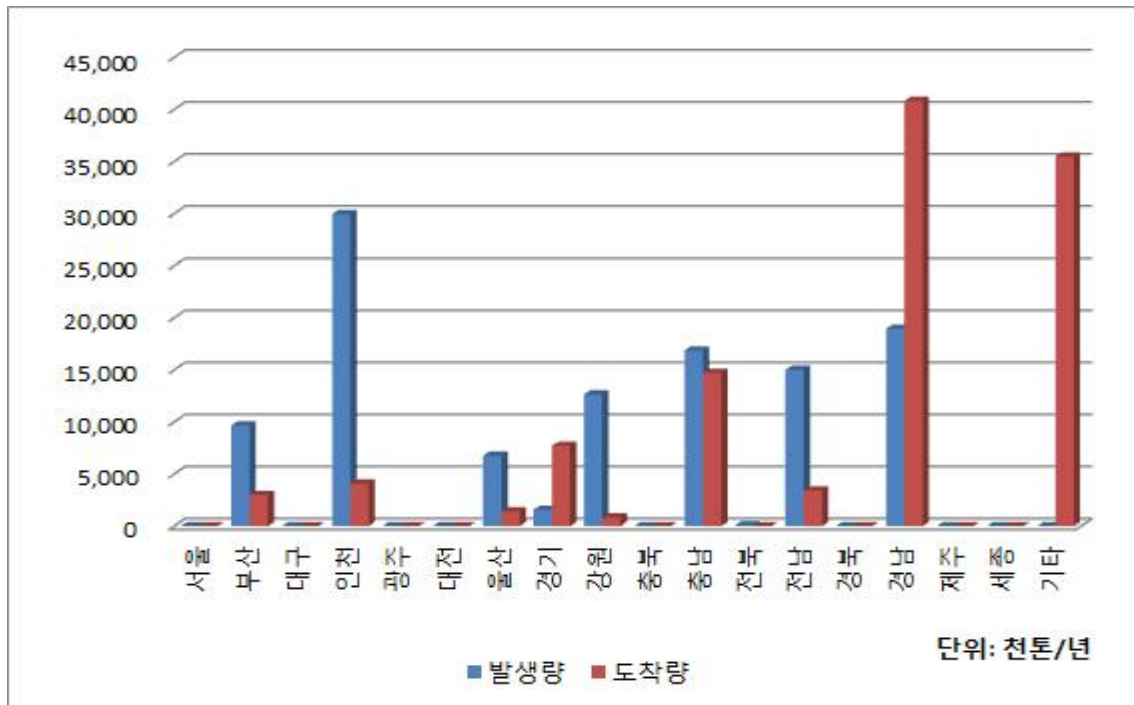
1) 연안화물 물동량

- 연안화물 물동량은 국내 항만간 물동량을 의미하며, 연안해운 실적자료(해운항만물류정보센터, 화물처리실적통계)를 이용하여 구축함
- 연안화물 발생량의 경우 인천광역시에서 발생하는 물동량이 26.85%(약 30백만톤/년)로 가장 많았으며, 그 다음으로 경상남도가 17.00%(약 19백만톤/년), 충청남도가 15.13%(약 17백만톤/년)을 차지함
- 도착량의 경우 총 물동량의 36.61%(약 41백만톤/년)가 경상남도로 유입되며, 기타항으로 31.82%(약 35백만톤/년)가 유입됨
- 기타항은 부산남항, 대천항, 비인항, 거문도항, 나로도항, 녹동신항, 신마항, 팽목항, 구룡포항, 주문지항, 후포항 등의 연안항으로 항별 세부 물동량 자료는 현재 구축되어 있지 않음

<표 1-26> 연안화물 발생량 및 도착량 (2013년)

단위: 천톤/년, %

구 분	발생량		도착량	
	물동량	비율	물동량	비율
서울특별시	0	0.00	0	0.00
부산광역시	9,672	8.67	3,001	2.69
대구광역시	0	0.00	0	0.00
인천광역시	29,947	26.85	4,091	3.67
광주광역시	0	0.00	0	0.00
대전광역시	0	0.00	0	0.00
울산광역시	6,767	6.07	1,417	1.27
경 기 도	1,568	1.41	7,710	6.91
강 원 도	12,654	11.35	840	0.75
충청북도	0	0.00	0	0.00
충청남도	16,868	15.13	14,716	13.20
전라북도	85	0.08	9	0.01
전라남도	15,003	13.45	3,421	3.07
경상북도	0	0.00	0	0.00
경상남도	18,953	17.00	40,831	36.61
제 주 도	0	0.00	0	0.00
세종특별자치시	0	0.00	0	0.00
기타항	0	0.00	35,480	31.82
합 계	111,517	100.00	111,517	100.00



<그림 1-6> 전국 17개 시도별 연안화물 발생량 및 도착량 (2013년)

2) 연안화물 O/D

<표 1-27> 연안화물 O/D (2013년)

단위: 천톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	기타	합계
서울	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
부산	0	1,580	0	34	0	0	1	1,432	2	0	1,943	0	74	0	3,494	0	0	1,112	9,672
대구	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
인천	0	54	0	1,750	0	0	430	3,238	15	0	4,260	0	18	0	8,032	0	0	12,150	29,947
광주	0	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	0
울산	0	43	0	243	0	0	13	492	39	0	2,209	0	2	0	2,263	0	0	1,462	6,767
경기	0	3	0	808	0	0	88	54	12	0	294	0	1	0	286	0	0	22	1,568
강원	0	25	0	106	0	0	251	1,222	322	0	1,310	0	5	0	3,793	0	0	5,620	12,654
충북	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
충남	0	198	0	27	0	0	154	415	10	0	715	2	26	0	11,351	0	0	3,972	16,868
전북	0	11	0	0	0	0	0	0	2	0	12	0	15	0	2	0	0	43	85
전남	0	217	0	0	0	0	125	3	6	0	1,051	7	3,238	0	4,258	0	0	6,096	15,003
경북	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
경남	0	872	0	1,122	0	0	355	855	431	0	2,923	0	42	0	7,351	0	0	5,001	18,953
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
세종	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
기타	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
합계	0	3,001	0	4,091	0	0	1,417	7,710	840	0	14,716	9	3,421	0	40,831	0	0	35,480	111,517

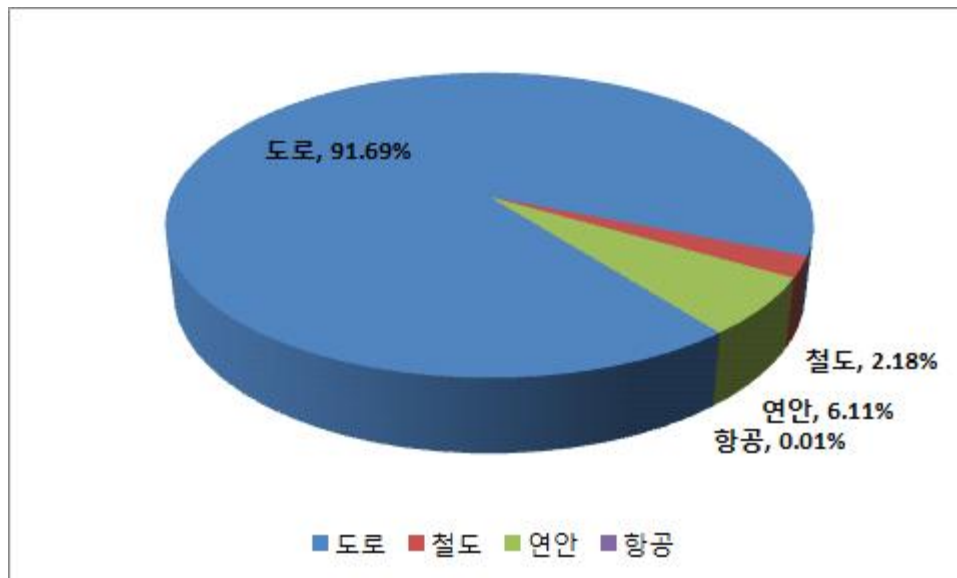
마. 수단별 수송실적

- 2013년 국내화물 총물동량은 2011년(약 18억 2천만톤/년)대비 약 0.23% 증가한 약 18억 3천만톤/년으로 나타남
- 수송수단별 화물수송 비중을 보면 도로수송이 91.69%(약 16억 7천만톤/년)로 가장 많은 비중을 차지하였으며, 그 뒤로 연안수송이 6.11%(약 1억 1천만톤/년), 철도수송이 2.18%(약 4천만톤/년), 항공수송이 0.01%(약 0.03천만톤/년)으로 나타남

<표 1-28> 2013년 수송수단별 국내화물 수송실적

단위: 천톤/년, %

수송수단	물동량	비율
도로	1,673,660	91.69
철도	39,820	2.18
연안	111,517	6.11
항공	253	0.01
합계	1,825,250	100.00



<그림 1-7> 2013년 수송수단별 국내화물 수송실적 (톤기준)

- 2013년 국내화물 수단별 수송실적(톤·km/년)은 약 159,757백만톤·km/년으로 나타남
 - 톤·km/년의 수단별 비중을 살펴보면, 도로수송이 74.23%로 가장 높게 나타났고, 그 뒤로 연안이 19.08%, 철도가 6.63%, 항공이 0.07%를 차지하는 것으로 나타남

<표 1-29> 2013년 수송수단별 국내화물 수송실적

단위: 백만톤·km/년, %

구분		도로	철도	연안	항공	계
2013	톤·km	118,582	10,595	30,476	104	159,757
	비율	74.23	6.63	19.08	0.07	100.00

바. 수송분담률 추이

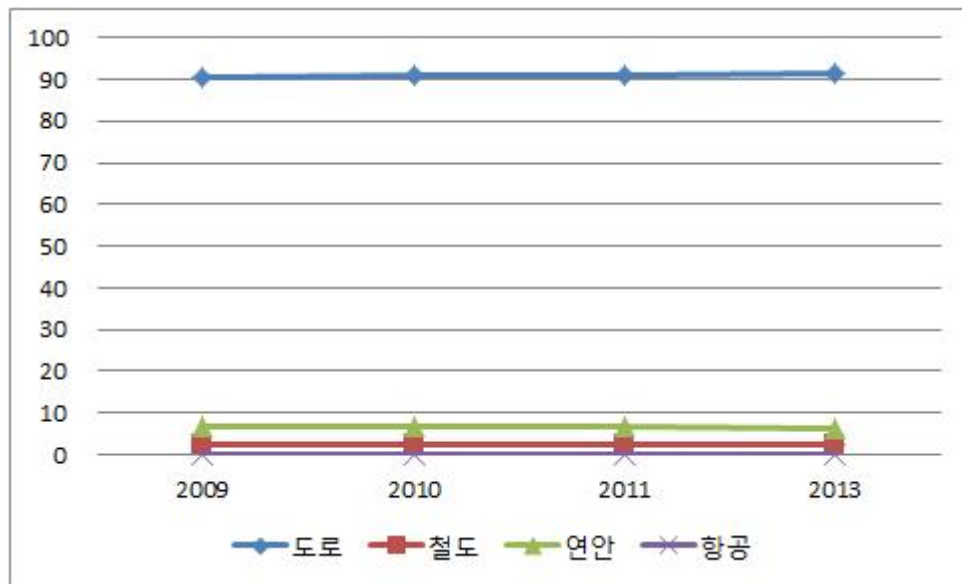
- 2013년 전국 지역간 화물 O/D 보완갱신의 도로화물 수송분담률 결과는 2009년부터 지속적으로 증가하는 추세이나, 그 외의 철도, 연안해운, 항공은 전반적으로 감소하는 추세임
 - 도로화물 수송분담률은 2011년의 91.14%보다 0.55% 증가한 91.69%이며, 우리나라 화물수송체계가 여전히 도로수송에 의존하고 있음을 보여줌
 - 철도화물 수송분담률은 2009년 2.36%에서 현재 2013년 2.18%까지 지속적으로 감소하는 것으로 분석됨
 - 대량화물수송수단인 연안해운의 수송분담률은 철도화물과 유사하게 2009년 6.92%에서 현재 2013년 6.11%까지 지속적으로 감소하는 추세를 보임
 - 항공화물 수송분담률은 2009년부터 2011년까지 0.02%로 대동소이하였으며, 2013년에 0.01%로 감소함

<표 1-30> 국내화물 수송분담률 추이²⁾

단위: 천톤/년, %

구분	2009		2010		2011		2013	
	물동량 (천톤/년)	분담률 (%)	물동량 (천톤/년)	분담률 (%)	물동량 (천톤/년)	분담률 (%)	물동량 (천톤/년)	분담률 (%)
도로	1,498,028	90.71	1,582,356	90.90	1,659,770	91.14	1,673,660	91.69
철도	38,898	2.36	39,216	2.25	40,012	2.20	39,820	2.18
연안	114,234	6.92	119,022	6.84	121,045	6.65	111,517	6.11
항공	269	0.02	262	0.02	281	0.02	253	0.01
계	1,651,428	100.00	1,740,856	100	1,821,107	100.00	1,825,250	100.00

2) 2012년에는 전국 지역간 화물 O/D의 현행화를 수행하지 않음



<그림 1-8> 국내화물 수송분담률 추이 (2009년 ~ 2013년)

2. 화물자동차 O/D 산정 결과

가. 화물자동차 통행량

- 2013년 화물자동차의 일평균통행량은 약 389만대/일로 산출되었으며 이는 2011년도(약 386만 대/일)에 비해 0.78% 증가한 수치임
- 수도권 발생통행량은 전체 통행의 약 40.61%로 나타났고 도착통행량은 40.17%로 나타남
- 화물자동차의 발생량 및 도착량이 가장 높은 지역은 경기도가 각각 20.36%, 20.25%이며, 그 뒤로 서울특별시가 14.86%, 14.72%, 경남남도가 6.77%, 6.91%인 것으로 나타남

<표 1-31> 전체 화물자동차 통행량 (2013년)

단위: 대/일, %

구 분	발생량		도착량	
	통행량	비율	통행량	비율
서울특별시	577,381	14.86	571,847	14.72
부산광역시	256,083	6.59	253,253	6.52
대구광역시	214,210	5.51	221,634	5.70
인천광역시	209,303	5.39	201,929	5.20
광주광역시	139,481	3.59	136,620	3.52
대전광역시	154,071	3.96	155,488	4.00
울산광역시	100,253	2.58	98,163	2.53
경 기 도	791,214	20.36	786,736	20.25
강 원 도	129,204	3.33	132,048	3.40
충청북도	150,682	3.88	152,500	3.92
충청남도	206,444	5.31	211,310	5.44
전라북도	157,449	4.05	163,085	4.20
전라남도	195,771	5.04	198,665	5.11
경상북도	259,588	6.68	254,261	6.54
경상남도	263,174	6.77	268,672	6.91
제 주 도	70,278	1.81	70,278	1.81
세종특별자치시	11,240	0.29	9,337	0.24
합 계	3,885,824	100.00	3,885,824	100.00



<그림 1-9> 전체 화물자동차 발생량 및 도착량 (2013년)

<표 1-32> 소형 화물자동차 통행량 (2013년)

단위: 대/일, %

구 분	발생량		도착량	
	통행량	비율	통행량	비율
서울특별시	523,094	16.77	519,207	16.64
부산광역시	185,603	5.95	187,307	6.00
대구광역시	177,970	5.71	180,070	5.77
인천광역시	168,588	5.40	166,325	5.33
광주광역시	121,927	3.91	120,294	3.86
대전광역시	132,009	4.23	129,755	4.16
울산광역시	71,423	2.29	72,286	2.32
경 기 도	616,313	19.76	616,431	19.76
강 원 도	105,531	3.38	107,170	3.44
충청북도	113,746	3.65	113,772	3.65
충청남도	151,258	4.85	155,809	4.99
전라북도	126,841	4.07	128,154	4.11
전라남도	156,947	5.03	157,354	5.04
경상북도	207,646	6.66	203,728	6.53
경상남도	191,509	6.14	193,511	6.20
제 주 도	62,307	2.00	62,307	2.00
세종특별자치시	6,620	0.21	5,851	0.19
합 계	3,119,331	100.00	3,119,331	100.00

<표 1-33> 중형 화물자동차 통행량 (2013년)

단위: 대/일, %

구 분	발생량		도착량	
	통행량	비율	통행량	비율
서울특별시	40,295	9.67	37,820	9.08
부산광역시	29,704	7.13	27,415	6.58
대구광역시	22,848	5.49	25,889	6.22
인천광역시	20,451	4.91	19,372	4.65
광주광역시	10,195	2.45	9,401	2.26
대전광역시	13,272	3.19	14,469	3.47
울산광역시	12,818	3.08	11,598	2.78
경 기 도	103,655	24.89	102,603	24.63
강 원 도	14,064	3.38	14,241	3.42
충청북도	18,799	4.51	19,177	4.60
충청남도	26,901	6.46	27,785	6.67
전라북도	16,481	3.96	17,731	4.26
전라남도	15,935	3.83	17,527	4.21
경상북도	27,846	6.69	26,861	6.45
경상남도	34,744	8.34	36,749	8.82
제 주 도	6,038	1.45	6,038	1.45
세종특별자치시	2,454	0.59	1,821	0.44
합 계	416,499	100.00	416,499	100.00

<표 1-34> 대형 화물자동차 통행량 (2013년)

단위: 대/일, %

구 분	발생량		도착량	
	통행량	비율	통행량	비율
서울특별시	13,992	4.00	14,819	4.23
부산광역시	40,775	11.65	38,532	11.01
대구광역시	13,391	3.83	15,675	4.48
인천광역시	20,264	5.79	16,232	4.64
광주광역시	7,359	2.10	6,925	1.98
대전광역시	8,790	2.51	11,264	3.22
울산광역시	16,013	4.58	14,279	4.08
경 기 도	71,247	20.36	67,702	19.34
강 원 도	9,609	2.75	10,638	3.04
충청북도	18,138	5.18	19,550	5.59
충청남도	28,285	8.08	27,716	7.92
전라북도	14,127	4.04	17,200	4.91
전라남도	22,888	6.54	23,783	6.80
경상북도	24,096	6.88	23,672	6.76
경상남도	36,921	10.55	38,411	10.97
제 주 도	1,933	0.55	1,933	0.55
세종특별자치시	2,166	0.62	1,664	0.48
합 계	349,995	100.00	349,995	100.00

나. 화물자동차 O/D

<표 1-35> 전체 화물자동차 O/D (2013년)

단위: 대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	449,591	697	630	12,046	507	1,273	275	97,417	2,653	2,748	4,648	1,319	789	1,332	1,215	0	241	577,381
부산	571	192,416	2,621	617	695	560	6,795	2,949	394	1,111	1,020	972	3,144	6,441	35,706	0	72	256,083
대구	458	1,937	183,892	285	122	405	1,167	1,383	256	813	840	562	598	16,245	5,194	0	51	214,210
인천	13,262	827	523	142,911	255	828	279	41,080	1,017	1,449	3,562	745	596	918	824	0	228	209,303
광주	454	688	184	159	116,920	302	129	1,103	199	385	743	3,061	13,628	347	1,146	0	34	139,481
대전	846	491	525	408	289	129,433	201	3,063	454	6,317	6,527	2,282	613	1,372	886	0	364	154,071
울산	299	7,836	1,912	267	120	287	74,307	1,042	252	518	635	424	577	6,829	4,905	0	43	100,253
경기	95,398	3,363	1,840	38,272	1,116	3,566	913	583,730	8,740	13,036	26,368	3,732	2,552	4,094	3,232	0	1,263	791,214
강원	1,187	460	405	538	152	418	252	6,899	110,911	3,046	1,268	573	474	1,817	735	0	71	129,204
충북	2,041	918	898	904	353	6,858	381	10,891	2,532	106,298	7,887	2,113	920	5,225	1,408	0	1,058	150,682
충남	4,029	1,264	999	3,052	635	5,873	569	24,374	1,370	6,166	144,895	6,085	1,762	2,451	1,419	0	1,501	206,444
전북	914	664	486	503	2,640	1,545	241	2,985	537	1,676	5,338	128,711	7,841	1,369	1,763	0	236	157,449
전남	768	2,185	693	608	11,654	606	514	2,622	517	1,019	1,751	8,262	157,608	1,281	5,554	0	130	195,771
경북	910	6,591	19,678	614	251	1,405	8,310	3,333	1,603	5,496	2,513	1,867	1,648	195,321	9,897	0	152	259,588
경남	788	32,828	6,281	547	875	683	3,788	2,551	523	1,216	1,298	2,172	5,825	9,033	194,686	0	80	263,174
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70,278	0	70,278
세종	333	88	67	199	36	1,446	43	1,315	91	1,207	2,018	205	91	187	102	0	3,813	11,240
합계	571,847	253,253	221,634	201,929	136,620	155,488	98,163	786,736	132,048	152,500	211,310	163,085	198,665	254,261	268,672	70,278	9,337	3,885,824

<표 1-36> 소형 화물자동차(2.5톤미만) O/D (2013년)

단위: 대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	427,295	255	298	9,499	237	476	110	77,423	1,411	1,237	2,542	546	299	560	831	0	75	523,094
부산	167	166,240	712	54	159	97	2,115	392	111	175	164	93	557	1,391	13,168	0	8	185,603
대구	177	656	164,036	58	46	174	328	443	92	306	323	161	238	8,078	2,842	0	13	177,970
인천	10,119	93	110	128,433	56	167	41	26,884	421	407	988	210	113	210	308	0	28	168,588
광주	178	186	62	41	107,907	147	51	419	98	184	361	1,657	9,760	126	738	0	13	121,927
대전	456	153	285	151	171	121,196	68	1,408	233	2,416	2,715	922	274	771	596	0	195	132,009
울산	64	1,764	324	22	33	42	62,400	157	64	83	102	45	158	3,966	2,196	0	4	71,423
경기	76,117	467	564	26,413	423	1,125	206	487,708	4,216	4,037	9,788	1,316	656	1,361	1,667	0	250	616,313
강원	490	124	109	175	68	173	81	3,382	96,695	1,978	641	244	178	852	313	0	28	105,531
충북	998	200	360	311	165	2,253	99	4,244	1,590	94,350	4,127	1,073	327	2,168	758	0	723	113,746
충남	1,687	159	301	632	238	1,898	98	9,440	626	3,224	127,023	3,108	520	987	640	0	676	151,258
전북	351	156	143	133	1,295	626	47	1,108	232	859	3,403	112,846	4,016	599	968	0	58	126,841
전남	232	661	265	87	8,852	225	202	660	212	357	720	4,057	136,391	515	3,495	0	18	156,947
경북	428	1,554	9,691	155	105	640	4,384	1,384	864	2,749	1,317	856	523	176,406	6,526	0	62	207,646
경남	360	14,625	2,787	131	525	286	2,050	995	263	585	558	925	3,321	5,659	158,413	0	28	191,509
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62,307	0	62,307
세종	87	14	22	30	16	231	7	385	42	827	1,038	94	23	80	53	0	3,672	6,620
합계	519,207	187,307	180,070	166,325	120,294	129,755	72,286	616,431	107,170	113,772	155,809	128,154	157,354	203,728	193,511	62,307	5,851	3,119,331

<표 1-37> 중형 화물자동차(2.5톤이상~8.5톤이하) O/D (2013년)

단위: 대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	19,032	135	173	1,722	164	490	75	14,224	887	887	1,096	451	229	452	198	0	80	40,295
부산	107	14,464	762	54	107	81	1,408	325	73	117	141	174	373	1,392	10,113	0	13	29,704
대구	153	429	14,037	65	33	102	374	359	84	221	193	164	129	5,131	1,351	0	23	22,848
인천	1,736	85	128	9,282	52	226	35	6,984	245	310	777	130	101	195	98	0	66	20,451
광주	154	105	47	38	6,121	73	21	277	46	74	159	834	1,985	85	167	0	9	10,195
대전	240	56	115	95	57	6,594	35	850	109	1,848	1,824	745	133	317	135	0	117	13,272
울산	96	1,885	830	39	22	80	6,798	212	52	79	114	72	103	1,122	1,305	0	9	12,818
경기	13,113	402	475	6,438	271	1,113	187	64,244	2,263	4,255	6,926	981	662	1,222	585	0	518	103,655
강원	468	116	157	181	39	110	61	2,150	8,830	587	336	163	136	486	216	0	27	14,064
충북	610	138	219	240	66	1,984	63	3,251	521	7,299	1,964	428	192	1,366	244	0	215	18,799
충남	1,069	134	254	706	147	1,794	92	6,323	370	1,348	11,622	1,238	431	613	264	0	495	26,901
전북	290	105	163	118	704	465	57	878	159	402	944	9,916	1,439	393	390	0	57	16,481
전남	183	303	128	85	1,404	123	80	555	119	158	322	1,422	10,013	266	752	0	22	15,935
경북	236	1,536	6,451	123	59	339	1,521	835	332	1,123	489	432	626	12,086	1,617	0	43	27,846
경남	233	7,510	1,926	108	146	187	784	668	125	253	321	528	951	1,685	19,291	0	29	34,744
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,038	0	6,038
세종	100	14	24	79	10	708	7	467	26	215	556	53	24	51	21	0	99	2,454
합계	37,820	27,415	25,889	19,372	9,401	14,469	11,598	102,603	14,241	19,177	27,785	17,731	17,527	26,861	36,749	6,038	1,821	416,499

<표 1-38> 대형 화물자동차(8.5톤초과) O/D(2013년)

단위: 대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	3,263	306	160	825	106	307	90	5,770	354	623	1,010	322	261	320	187	0	86	13,992
부산	296	11,713	1,146	509	429	381	3,272	2,232	209	819	716	706	2,215	3,658	12,424	0	51	40,775
대구	128	853	5,820	163	43	129	465	582	80	286	324	237	231	3,036	1,001	0	15	13,391
인천	1,407	650	285	5,196	147	435	202	7,212	351	731	1,796	405	381	513	418	0	135	20,264
광주	122	397	75	80	2,892	82	57	406	54	128	223	570	1,883	136	242	0	12	7,359
대전	149	283	125	162	61	1,642	99	805	112	2,053	1,988	614	206	283	155	0	52	8,790
울산	140	4,187	758	206	65	164	5,109	673	136	356	419	307	316	1,742	1,404	0	30	16,013
경기	6,168	2,494	800	5,421	422	1,329	520	31,778	2,262	4,744	9,654	1,435	1,233	1,512	980	0	496	71,247
강원	229	220	139	182	46	134	110	1,367	5,386	480	290	167	159	478	206	0	16	9,609
충북	433	580	319	353	122	2,621	220	3,396	421	4,649	1,796	611	401	1,691	405	0	120	18,138
충남	1,273	970	443	1,715	251	2,182	378	8,611	374	1,594	6,250	1,738	810	851	514	0	329	28,285
전북	272	403	180	251	641	454	137	998	146	415	991	5,949	2,385	378	406	0	121	14,127
전남	353	1,221	299	436	1,398	259	232	1,407	187	505	709	2,783	11,204	500	1,307	0	89	22,888
경북	245	3,500	3,536	336	87	426	2,405	1,114	407	1,625	707	578	499	6,829	1,754	0	47	24,096
경남	195	10,692	1,569	308	204	210	954	888	135	378	420	719	1,553	1,690	16,982	0	23	36,921
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,933	0	1,933
세종	146	61	21	90	11	508	29	463	23	165	424	57	44	56	28	0	42	2,166
합계	14,819	38,532	15,675	16,232	6,925	11,264	14,279	67,702	10,638	19,550	27,716	17,200	23,783	23,672	38,411	1,933	1,664	349,995

제4절 장래년도 화물 O/D 예측

1. 물동량 O/D 예측

가. 화물물동량 예측방법

- 장래 화물 O/D는 현재 여건을 기반으로 통계청, 국가교통DB센터, 한국철도공사, 한국공항공사 등 공신력 있는 유관기관에서 제공하는 사회경제지표 또는 관련 실적자료를 활용하여 추정
- 단, 장래 화물 O/D 예측시 통계청 혹은 국가교통DB센터에서 제공하는 사회경제지표 이외의 기초자료를 이용할 경우 그 근거를 명확히 제시함
- 기준년도와 동일한 이유로 장래 화물자동차 통행량은 도로물동량과 상이한 방법으로 추정함

1) 도로화물 수송수요 예측

- 31개 품목, 도소매업 및 컨테이너의 수송수요 예측 시 공신력 있는 자료가 존재할 경우 이를 활용하고, 별도의 자료가 없는 경우 사회경제지표를 활용하여 예측을 실시함
- 장래 도로물동량O/D는 기준년도의 품목별 발생량 및 도착량에 사회경제지표 및 유관자료를 품목별 증가율로 고려하여 추정함

① 농·임·수·축산물

- 농산물과 축산물은 『KREI 농업경제전망』(한국농촌경제연구원, 2013)의 농업부문 생산액 전망 및 각 품목 별 수급 전망 자료의 연평균 증가율을 적용하여 생산량을 예측함
 - 2012년부터 2023년까지 농산물은 0.073%씩 감소하는 것으로 추정됨. 축산물의 경우는 1.89%씩 증가하는 것으로 분석되었음
- 임산물의 경우 산림청에서 배포한 『제5차 산림기본계획』(2008)의 목재수급 및 단기임산물자료를 인용하여 장래 물동량을 예측함
 - 2010년부터 2050년까지 연평균 1.64% 증가하는 것으로 나타남

- 수산물은 『수산환경변화와 우리수산업의 진로』(한국해양수산개발원, 2003)의 수산부문 주요 지표 전망 자료를 인용하여 장래 물동량을 예측함
 - 2001년부터 2011년까지 연평균 0.32% 감소하는 것으로 나타남

② 광물

- 석탄광물
 - 에너지경제연구원의 국가승인통계인 에너지통계월보의 자료 중 2001년부터 2013년까지 무연탄 생산량의 연평균 증가율을 반영하여 추정함
 - 연평균 6.01%씩 감소하는 것으로 추정되었으며 이러한 감소추세를 적용하여 장래 석탄물동량을 추정함
- 석회석광물
 - 석회석의 경우 『자원총람』(한국지질자원연구원, 2010)에서 발표한 통계연보의 자료 중 1999년부터 2009년까지 석회석 생산량의 연평균 증가율을 반영하여 추정함
 - 연평균 0.61%씩 증가하는 것으로 추정됨
- 비금속광물
 - 비금속광물의 경우 한국지질자원연구원에서 제공하고 있는 광종별 생산실적의 자료 중 2001년부터 2012년까지 생산실적의 연평균 증가율을 반영하여 추정함
 - 연 0.89%씩 증가하는 것으로 추정되었음

③ 제조업품 및 도매업품

- 제조업품은 품목별로 물동량을 예측함
 - 제조업품의 물동량은 제조업 종사자 1인당 물동량 원단위를 제조업 종사자수 추계자료에 적용하여 예측함
- 도매업품은 품목을 고려하지 않고 도매업품 전체 물동량을 예측함
 - 도매업품 물동량은 제조업품과 동일한 방법으로 도매업 종사자 1인당 물동량 원단위를 도매업 종사자 추계자료에 적용하여 예측함
- 제조업품 및 도매업품의 장래 종사자수 예측치는 과거 종사자수 추이를 통해 산정함

④ 컨테이너

- 컨테이너 물동량은 한국해양수산개발원에서 추정된 수출입 컨테이너 화물의 예측치를 이용함
 - 한국해양수산개발원에서는 2011년 『해상화물 O/D 전수화 및 장래예측』을 수행하면서 2011년부터 2040까지의 물동량을 예측하였으며 본 과업에서 2013년 기준년도 자료를 바탕으로 추정된 장래치를 활용함

2) 철도화물 수송수요 예측

- 철도화물의 수송수요는 『2013년 철도화물 중장기 수송수요 예측』(한국철도공사, 2013)의 예측결과를 활용함
 - 『2013년 철도화물 중장기 수송수요 예측』(한국철도공사, 2013)에서는 2012~2033년까지 21년간 총 화물수송수요를 예측하였으며, 본 연구에서는 화물수송수요의 장래년도별 증가 추이를 고려함. 2033년 이후부터 2040년까지는 2028년~2033년까지의 증가패턴을 그대로 유지하는 것으로 가정하고 수송수요를 예측함
 - 철도화물수요는 컨테이너와 비컨테이너로 구분하여 예측함
 - 비컨테이너의 화물수송수요는 철도로 운송되어지는 품목인 광석, 석탄, 양회, 철강, 유류 및 기타 품목을 합산하여 전체 증가율을 적용함

3) 항공화물 수송수요 예측

- 『제4차 공항개발 중장기 종합계획』(국토교통부, 2010)의 예측결과를 반영함
 - 『제4차 공항개발 중장기 종합계획』에서는 2008~2028년까지 20년간 공항별로 예측을 수행하였으며, 본 연구에서는 공항별 예측치 합계의 증가 추이를 고려하여 2030~2040년까지 추가적인 예측을 수행함

4) 연안화물 수송수요 예측

- 장래 연안화물의 물동량은 한국해양수산개발원에서 수행한 2009년 『연안화물 O/D상세분석』의 전망치를 활용함

나. 화물물동량 예측결과

1) 도로화물

- 도로화물의 품목별 물동량을 보면 전반적으로 2013년부터 2040년까지 증가하는 추세를 보임
 - 2013년의 도로화물 총물동량은 약 16억 7천만톤/년으로 나타났고 2040년에는 약 23억 6천만톤/년으로 증가하는 것으로 예측됨
 - 도로화물 품목 중 2013년에는 화학공업품이 가장 많은 비중을 차지하는 것으로 추정되었으며 그 다음으로 광산품, 금속기계공업품 순임
 - 2040년에는 2013년과 달리, 도로화물 품목 중 금속기계공업품이 가장 많이 운송되는 것으로 추정되었으며, 그 뒤로는 화학공업품, 광산품 순임

<표 1-39> 대분류 품목별·연도별 도로화물 물동량 예측

단위: 천톤/년

구분		2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040
농림 수축 산업	1.농림수축산품	45,361	52,050	54,485	56,637	58,602	60,703	62,949
	2.광산품	353,724	387,552	423,095	440,804	457,584	475,468	494,437
제조 업	3.금속기계공업품	323,450	374,460	407,095	438,821	471,581	507,834	548,563
	4.화학공업품	440,317	450,476	463,154	473,892	485,541	498,830	516,395
	5.경공업품	69,989	72,086	75,895	79,977	84,539	89,718	95,534
	6.잡공업품	152,176	157,445	157,543	157,635	157,825	158,323	159,140
	7. 기타	36,244	36,037	39,025	40,847	42,714	44,749	47,951
도매업		90,678	92,867	98,574	104,633	111,063	117,889	125,134
컨테이너		161,722	169,099	200,741	233,387	266,798	283,426	310,301
합계		1,673,660	1,792,070	1,919,607	2,026,632	2,136,248	2,236,941	2,360,404

- 시도별 도로화물의 발생량 및 도착량은 경기도가 가장 높게 나타났으며, 그 뒤로 전라남도, 경상남도 순임

<표 1-40> 시도별 도로화물 수송수요 발생량 예측

단위: 천톤/년

구 분	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040
서울특별시	69,948	72,095	76,896	82,101	87,683	93,667	100,103
부산광역시	102,127	118,001	124,102	134,190	144,612	147,234	151,100
대구광역시	34,349	34,259	33,494	32,965	32,639	32,510	32,558
인천광역시	147,777	168,617	188,422	203,786	218,742	231,072	245,749
광주광역시	21,776	21,045	22,939	24,572	26,459	28,714	31,412
대전광역시	6,508	6,496	6,730	7,040	7,392	7,771	8,175
울산광역시	122,375	126,786	135,005	141,735	148,905	157,052	166,412
경기도	306,167	312,689	332,577	350,569	368,562	387,473	409,055
강원도	60,027	60,650	63,735	66,586	69,362	72,533	76,199
충청북도	61,393	61,635	62,796	64,274	65,894	67,601	69,495
충청남도	152,698	167,113	183,362	195,524	207,662	220,729	236,030
전라북도	61,509	64,653	69,964	74,323	78,691	83,540	89,302
전라남도	175,365	202,139	220,531	232,836	245,708	253,186	267,782
경상북도	165,752	185,686	197,347	206,691	216,382	227,308	239,946
경상남도	174,956	179,082	190,304	197,729	205,490	214,088	224,174
제주도	3,610	3,646	3,745	3,855	3,977	4,112	4,262
세종특별자치시	7,323	7,477	7,659	7,855	8,085	8,350	8,650
합 계	1,673,660	1,792,070	1,919,607	2,026,632	2,136,248	2,236,941	2,360,404

<표 1-41> 시도별 도로화물 수송수요 도착량 예측

단위: 천톤/년

구 분	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040
서울특별시	115,568	117,118	120,469	123,851	127,660	131,704	136,602
부산광역시	130,446	141,529	148,722	161,141	173,943	184,486	196,843
대구광역시	28,019	28,497	29,221	30,039	30,981	31,977	33,158
인천광역시	112,282	129,737	146,135	158,881	170,600	181,307	193,702
광주광역시	19,268	19,644	20,442	21,316	22,357	23,293	24,380
대전광역시	21,092	21,217	21,606	22,049	22,568	23,139	23,802
울산광역시	122,876	126,904	136,299	144,099	151,900	160,357	170,163
경기도	255,820	264,343	284,032	302,910	322,319	337,827	356,432
강원도	89,345	90,354	95,042	99,670	104,274	109,253	114,744
충청북도	100,982	101,974	104,921	108,284	112,120	115,972	120,255
충청남도	144,910	158,968	173,293	181,028	188,736	196,230	204,776
전라북도	55,589	57,251	60,706	63,367	66,156	68,977	72,465
전라남도	183,171	211,717	233,831	249,907	266,696	280,024	301,059
경상북도	139,501	159,687	170,036	177,813	185,870	194,065	203,718
경상남도	147,180	155,343	166,905	174,222	181,846	189,964	199,737
제주도	3,610	3,646	3,745	3,855	3,977	4,112	4,262
세종특별자치시	4,002	4,139	4,203	4,202	4,245	4,254	4,307
합 계	1,673,660	1,792,070	1,919,607	2,026,632	2,136,248	2,236,941	2,360,404

2) 철도화물

- 철도화물의 물동량은 컨테이너의 경우 2040년에 약 20백만톤/년으로 추정되었으며, 비컨테이너 품목의 물동량은 약 37백만톤/년으로 예측됨

<표 1-42> 철도화물 연도별·품목별 물동량 예측

단위: 톤/년

구분	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040
컨테이너	11,862,156	12,460,936	14,005,668	15,257,746	16,336,973	17,904,347	19,622,095
비컨테이너	27,958,182	27,919,461	28,930,984	31,153,193	32,770,468	34,828,089	37,014,907
합계	39,820,338	40,380,397	42,936,652	46,410,939	49,107,441	52,732,436	56,637,001

- 컨테이너 품목의 연평균 증가율은 1.88%이고 비컨테이너 품목의 연평균 증가율은 1.04%임
상대적으로 컨테이너 품목의 연평균 증가율이 높게 나타남

<표 1-43> 철도화물 기간별 연평균 증가율

단위: %

구분	2013~2015	2015~2020	2020~2025	2025~2030	2030~2035	2035~2040	2013~2040
컨테이너	2.49	2.36	1.73	1.38	1.85	1.85	1.88
비컨테이너	-0.07	0.71	1.49	1.02	1.23	1.23	1.04
합계	0.70	1.24	1.57	1.14	1.43	1.44	1.31

- 시도별 철도화물의 발생량 예측치를 보면 충청북도의 발생량이 가장 크며, 그 다음으로는 강원도, 전라남도 순임

<표 1-44> 시도별 철도화물 수송수요 발생량 예측

단위: 톤/년

구분	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040
서울특별시	36,212	36,162	37,472	40,350	42,445	45,110	47,942
부산광역시	3,528,977	3,699,844	4,146,219	4,515,056	4,831,481	5,289,568	5,791,263
대구광역시	30,920	30,877	31,996	34,453	36,242	38,518	40,936
인천광역시	731,815	734,962	768,982	829,240	874,231	932,785	995,368
광주광역시	80,771	84,447	94,239	102,563	109,655	119,875	131,057
대전광역시	136,772	141,789	156,178	169,666	180,903	196,845	214,228
울산광역시	1,689,522	1,702,905	1,792,541	1,934,733	2,042,510	2,184,599	2,336,936
경기도	3,759,475	3,940,985	4,415,576	4,808,244	5,145,006	5,632,429	6,166,227
강원도	6,029,077	6,024,374	6,249,118	6,730,162	7,081,252	7,529,086	8,005,348
충청북도	13,562,427	13,569,081	14,105,893	15,196,666	15,997,453	17,024,308	18,117,788
충청남도	1,399,738	1,425,788	1,527,183	1,652,508	1,751,359	1,885,965	2,031,386
전라북도	971,323	1,010,627	1,119,480	1,217,117	1,299,274	1,416,640	1,544,808
전라남도	3,990,167	4,071,877	4,374,427	4,735,428	5,021,978	5,414,101	5,838,212
경상북도	3,486,278	3,506,230	3,677,298	3,966,855	4,184,355	4,468,901	4,773,407
경상남도	114,980	114,966	119,390	128,603	135,347	143,973	153,154
제주도	0	0	0	0	0	0	0
세종특별자치시	271,884	285,482	320,659	349,294	373,950	409,732	448,942
합계	39,820,338	40,380,397	42,936,652	46,410,939	49,107,441	52,732,436	56,637,001

- 시도별 철도화물 도착량 예측치를 보면 경기도의 도착량이 가장 크며, 그 다음으로는 부산광역시, 충청북도 순임

<표 1-45> 시도별 철도화물 수송수요 도착량 예측

단위: 톤/년

구 분	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040
서울특별시	4,167,649	4,161,877	4,312,662	4,643,920	4,885,003	5,191,727	5,517,710
부산광역시	6,134,008	6,422,895	7,184,066	7,821,096	8,365,918	9,153,002	10,014,623
대구광역시	297,222	296,810	307,564	331,188	348,381	370,256	393,504
인천광역시	222,454	224,407	236,556	255,374	269,687	288,611	308,914
광주광역시	364,976	366,512	383,417	413,453	435,869	465,034	496,202
대전광역시	1,523,249	1,524,387	1,585,386	1,708,091	1,798,279	1,914,050	2,037,364
울산광역시	1,037,106	1,039,060	1,082,730	1,166,867	1,229,025	1,309,179	1,394,652
경기도	8,327,311	8,452,414	9,001,459	9,732,021	10,301,019	11,068,096	11,894,876
강원도	1,816,414	1,815,692	1,884,661	2,029,937	2,136,156	2,271,861	2,416,239
충청북도	6,059,472	6,075,344	6,338,572	6,832,395	7,198,414	7,671,755	8,176,865
충청남도	2,033,814	2,043,380	2,139,418	2,307,296	2,432,856	2,596,514	2,771,493
전라북도	1,483,956	1,525,035	1,656,939	1,796,570	1,909,969	2,067,866	2,239,321
전라남도	1,875,797	1,928,603	2,096,932	2,273,876	2,417,780	2,618,364	2,836,221
경상북도	3,793,996	3,810,776	3,987,999	4,300,634	4,534,180	4,838,274	5,163,323
경상남도	430,649	430,661	447,346	481,881	507,181	539,563	574,028
제주도	0	0	0	0	0	0	0
세종특별자치시	252,265	262,545	290,946	316,340	337,723	368,286	401,666
합 계	39,820,338	40,380,397	42,936,652	46,410,939	49,107,441	52,732,436	56,637,001

3) 항공화물

- 항공화물의 물동량은 2040년에 약 47만톤/년이며, 2013년부터 2040년까지의 연평균 증가율은 약 2.44%임

<표 1-46> 항공화물 연도별 물동량 예측

단위: 톤/년

연도	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040
합계	252,686	264,504	304,943	341,668	380,869	424,568	473,280

<표 1-47> 항공화물 기간별 연평균 증가율

단위: %

연도	2013~2015	2015~2020	2020~2025	2025~2030	2030~2035	2035~2040	2013~2040
합계	2.31	2.89	2.30	2.20	2.20	2.20	2.44

- 시도별 항공화물의 발생량 예측치를 보면 제주도의 발생량이 가장 높게 나타났고 그 다음으로는 서울특별시, 부산광역시 순임

<표 1-48> 시도별 항공화물 수송수요 발생량 예측

단위: 톤/년

구 분	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040
서울특별시	76,728	80,317	92,596	103,748	115,651	128,921	143,712
부산광역시	25,942	27,155	31,307	35,077	39,102	43,588	48,589
대구광역시	7,704	8,065	9,297	10,417	11,612	12,945	14,430
인천광역시	4,673	4,892	5,640	6,319	7,044	7,852	8,753
광주광역시	8,700	9,107	10,499	11,763	13,113	14,617	16,294
대전광역시	0	0	0	0	0	0	0
울산광역시	1,167	1,222	1,409	1,578	1,759	1,961	2,186
경기도	0	0	0	0	0	0	0
강원도	188	197	227	254	284	316	352
충청북도	4,734	4,955	5,713	6,400	7,135	7,953	8,866
충청남도	0	0	0	0	0	0	0
전라북도	647	677	781	875	976	1,087	1,212
전라남도	1,248	1,306	1,506	1,687	1,881	2,097	2,337
경상북도	439	459	529	593	661	737	822
경상남도	264	277	319	357	398	444	495
제주도	120,251	125,876	145,120	162,597	181,253	202,049	225,231
세종특별자치시	0	0	0	0	0	0	0
합 계	252,686	264,504	304,943	341,668	380,869	424,568	473,280

- 시도별 항공화물 도착량 예측치를 살펴보면, 발생량 예측치와 동일하게 제주도가 가장 높고, 그 뒤로 서울특별시, 부산광역시 순임

<표 1-49> 시도별 항공화물 수송수요 도착량 예측

단위: 톤/년

구 분	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040
서울특별시	95,838	100,320	115,658	129,587	144,455	161,029	179,504
부산광역시	26,450	27,688	31,921	35,765	39,868	44,443	49,542
대구광역시	7,089	7,420	8,555	9,585	10,685	11,911	13,277
인천광역시	5,015	5,250	6,052	6,781	7,559	8,426	9,393
광주광역시	6,443	6,744	7,775	8,712	9,711	10,825	12,068
대전광역시	0	0	0	0	0	0	0
울산광역시	1,413	1,479	1,705	1,911	2,130	2,374	2,647
경기도	0	0	0	0	0	0	0
강원도	279	292	337	378	421	469	523
충청북도	5,907	6,183	7,128	7,986	8,903	9,924	11,063
충청남도	0	0	0	0	0	0	0
전라북도	804	841	970	1,086	1,211	1,350	1,505
전라남도	909	952	1,097	1,230	1,371	1,528	1,703
경상북도	471	493	568	636	709	791	882
경상남도	336	352	406	455	507	565	630
제주도	101,732	106,490	122,771	137,556	153,339	170,932	190,544
세종특별자치시	0	0	0	0	0	0	0
합 계	252,686	264,504	304,943	341,668	380,869	424,568	473,280

4) 연안화물

- 연안화물의 물동량은 2040년에 약 1억 6천만톤/년이며 2013년부터 2040년까지의 연평균 증가율은 1.37%임

<표 1-50> 연안화물 연도별 물동량 예측

단위: 천톤/년

연도	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040
합계	111,517	118,624	128,438	134,218	140,606	147,662	160,883

<표 1-51> 연안화물 기간별 연평균 증가율

단위: %

연도	2013~2015	2015~2020	2020~2025	2025~2030	2030~2035	2035~2040	2013~2040
합계	3.14	1.60	0.88	0.93	0.98	1.73	1.37

- 시도별 연안화물의 발생량 예측치를 보면 인천광역시의 발생량이 가장 높게 나타났고, 그 다음으로 경상남도, 충청남도 순임

<표 1-52> 시도별 연안화물 수송수요 발생량 예측

단위: 천톤/년

구 분	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040
서울특별시	0	0	0	0	0	0	0
부산광역시	9,672	10,289	11,140	11,641	12,195	12,807	13,954
대구광역시	0	0	0	0	0	0	0
인천광역시	29,947	31,856	34,491	36,043	37,759	39,654	43,204
광주광역시	0	0	0	0	0	0	0
대전광역시	0	0	0	0	0	0	0
울산광역시	6,767	7,198	7,794	8,144	8,532	8,960	9,763
경기도	1,568	1,668	1,806	1,887	1,977	2,076	2,262
강원도	12,654	13,461	14,574	15,230	15,955	16,756	18,256
충청북도	0	0	0	0	0	0	0
충청남도	16,868	17,943	19,428	20,302	21,268	22,335	24,335
전라북도	85	91	98	103	108	113	123
전라남도	15,003	15,959	17,279	18,057	18,916	19,865	21,644
경상북도	0	0	0	0	0	0	0
경상남도	18,953	20,161	21,828	22,811	23,896	25,096	27,342
제주도	0	0	0	0	0	0	0
세종특별자치시	0	0	0	0	0	0	0
기타항	0	0	0	0	0	0	0
합 계	111,517	118,624	128,438	134,218	140,606	147,662	160,883

- 시도별 연안화물의 도착량 예측치를 보면 경상남도의 발생량이 가장 높게 나타났고, 그 다음으로 기타항, 충청남도 순임

<표 1-53> 시도별 연안화물 수송수요 도착량 예측

단위: 천톤/년

구 분	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040
서울특별시	0	0	0	0	0	0	0
부산광역시	3,001	3,193	3,457	3,612	3,784	3,974	4,330
대구광역시	0	0	0	0	0	0	0
인천광역시	4,091	4,352	4,712	4,924	5,158	5,417	5,902
광주광역시	0	0	0	0	0	0	0
대전광역시	0	0	0	0	0	0	0
울산광역시	1,417	1,507	1,632	1,705	1,786	1,876	2,044
경기도	7,710	8,202	8,880	9,280	9,721	10,209	11,123
강원도	840	893	967	1,011	1,059	1,112	1,211
충청북도	0	0	0	0	0	0	0
충청남도	14,716	15,654	16,949	17,712	18,555	19,486	21,231
전라북도	9	10	11	11	12	12	13
전라남도	3,421	3,639	3,940	4,117	4,313	4,530	4,935
경상북도	0	0	0	0	0	0	0
경상남도	40,831	43,434	47,027	49,143	51,482	54,066	58,906
제주도	0	0	0	0	0	0	0
세종특별자치시	0	0	0	0	0	0	0
기타항	35,480	37,741	40,863	42,702	44,735	46,980	51,186
합 계	111,517	118,624	128,438	134,218	140,606	147,662	160,883

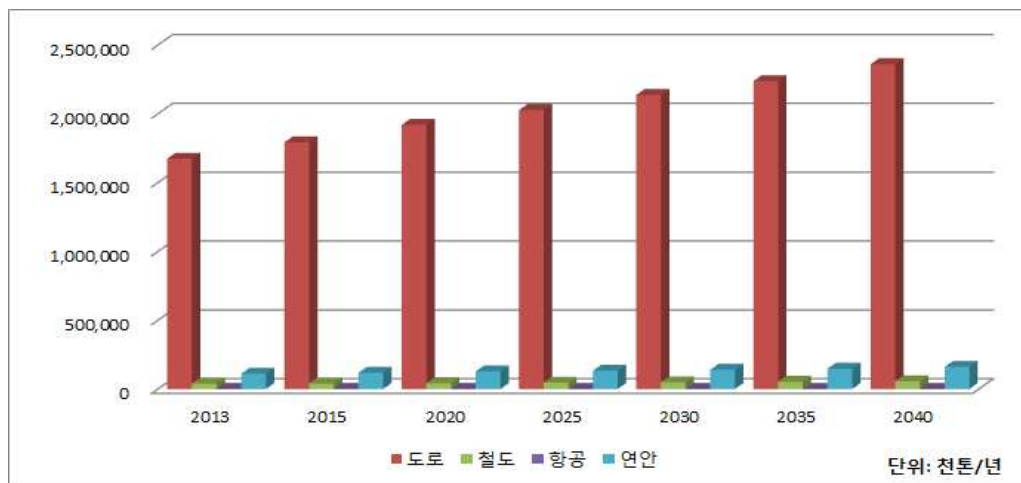
5) 수단별 물동량 추이 예측

- 장래년도의 수단별 물동량을 종합한 예측 결과는 다음과 같음

<표 1-54> 장래년도 수단별 물동량 예측결과

단위: 천톤/년

연 도	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040
도로	1,673,660	1,792,070	1,919,607	2,026,632	2,136,248	2,236,941	2,360,404
철도	39,820	40,380	42,937	46,411	49,107	52,732	56,637
항공	253	265	305	342	381	425	473
연안	111,517	118,624	128,438	134,218	140,606	147,662	160,883
전체	1,825,250	1,951,339	2,091,287	2,207,603	2,326,342	2,437,760	2,578,397



<그림 1-10> 장래년도 수단별 물동량 추이

- 모든 수송수단의 물동량은 모두 증가하는 추세를 보임
 - 2013년~2040년까지의 연평균 증가율은 항공수송이 2.35%로 가장 높게 추정됨

<표 1-55> 기간별 연평균 증가율

단위: %

기 간	2013~2015	2015~2020	2020~2025	2025~2030	2030~2035	2035~2040	2013~2040
도로	3.48	1.38	1.09	1.06	0.93	1.08	1.28
철도	0.70	1.24	1.57	1.14	1.43	1.44	1.31
항공	2.31	2.89	2.30	2.20	2.20	2.20	2.35
연안	3.14	1.60	0.88	0.93	0.98	1.73	1.37

2. 화물자동차 O/D 예측

가. 화물자동차 O/D 예측방법

- 국외에서는 주로 물동량 기반의 화물수요추정방법을 적용하여 물동량의 예측치를 화물자동차 통행수로 변환하여 사용함
- 본 연구의 장래 화물자동차 O/D 예측은 기준년도 화물자동차 O/D 전수화와 동일하게 물동량 기반이 아닌 화물자동차 기반 방법을 적용함
 - 물동량은 장래 수단분담을 예측하는 것에 한계가 있음
 - 화물자동차의 적재효율의 개선에 대한 장래 전망이 어려움
 - 운송사업자, 택배 등 화물자동차 관련 시장 및 정책 변화를 반영하는데 한계가 있음
- 장래 화물자동차 O/D는 GRP의 증가추이를 반영하여 산정하되 과거 화물자동차 등록대수 증가추이를 감안하여 장래 GRP 증가율을 보정함
 - 장래 GRP 증가율은 『예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 수정·보완 연구: 제5판』(한국개발연구원, 2008)에 제시된 지역별 GRP 성장률의 전망치를 활용함
 - 한국개발연구원의 지역별 GRP 성장률 전망치 중 행정구역의 변화(계룡시, 증평군, 안산시, 용인시, 천안시 등) 또는 일부 시의 존별 미구분(안양시, 부천시, 청주시 등)으로 인하여 누락된 29개 시군구에 대해서는 2011년 인구센서스 자료를 이용하여 보정함
 - 지역별 GRP 성장률의 전망치는 2035년까지만 예측이 되어 있으므로 2036~2040년의 GRP 성장률은 2031~2035년의 증가률을 적용함
 - 경제성장 속도를 고려하였을 때, 한국개발연구원의 장래 GRP 성장률이 과대추정된 것으로 판단됨. 따라서, 과거년도 화물자동차 등록대수 추이를 활용하여 장래 성장률을 보정함
 - 화물자동차 톤급별로 과거년도의 등록대수 증가추이가 상이하므로 소형화물자동차와 중대형화물자동차로 구분하여 보정함

나. 장래 화물자동차 통행량 예측결과

<표 1-56> 장래 전체 화물자동차 통행량

단위: 대/일

구분	2015		2020		2025		2030		2035		2040	
	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착
서울	587,368	581,933	613,565	608,386	637,866	632,934	655,424	650,754	670,814	666,405	687,029	682,903
부산	264,224	261,573	284,138	282,074	301,929	300,654	316,527	316,170	329,021	329,652	343,483	345,284
대구	218,013	225,683	227,333	235,622	234,496	243,310	237,826	246,987	239,765	249,187	241,754	251,445
인천	218,570	210,551	240,738	231,182	259,882	248,966	273,777	261,843	285,662	272,830	298,472	284,644
광주	143,777	140,834	154,627	151,488	164,311	161,016	171,678	168,286	178,052	174,574	184,973	181,394
대전	156,897	158,446	164,756	166,697	171,950	174,295	177,386	180,093	182,178	185,226	187,241	190,662
울산	104,363	102,153	113,840	111,410	122,073	119,518	127,033	124,495	131,186	128,689	135,625	133,176
경기	841,375	836,067	961,171	954,032	1,071,185	1,062,352	1,158,969	1,148,779	1,237,564	1,226,182	1,324,742	1,312,123
강원	133,942	136,881	143,986	147,192	150,785	154,219	154,278	157,875	156,220	159,944	158,256	162,117
충북	161,017	163,028	183,723	186,214	202,417	205,348	215,211	218,438	224,741	228,203	234,954	238,698
충남	224,387	229,441	264,130	269,177	299,959	304,840	327,955	332,539	351,042	355,292	376,906	380,724
전북	164,789	170,819	183,362	189,986	197,646	204,619	206,470	213,519	212,801	219,854	219,528	226,567
전남	200,603	203,750	211,640	215,314	218,676	222,654	220,296	224,350	221,548	225,621	222,986	227,077
경북	269,106	263,557	288,713	282,890	302,093	296,279	307,277	301,736	308,435	303,233	310,211	305,364
경남	270,956	276,724	289,460	295,910	304,113	311,047	312,246	319,326	318,681	325,754	325,724	332,749
제주	69,982	69,982	70,431	70,431	70,903	70,903	70,666	70,666	70,782	70,782	70,899	70,899
세종	12,047	9,991	13,847	11,453	15,299	12,630	16,176	13,341	16,716	13,780	17,277	14,234
합계	4,041,414	4,041,414	4,409,458	4,409,458	4,725,583	4,725,583	4,949,196	4,949,196	5,135,209	5,135,209	5,340,060	5,340,060

<표 1-57> 장래 소형화물차 통행량

단위: 대/일

구분	2015		2020		2025		2030		2035		2040	
	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착
서울	531,403	527,615	553,138	549,572	573,118	569,745	587,314	584,126	599,623	596,612	612,499	609,686
부산	189,573	191,354	198,832	200,825	206,285	208,510	211,593	214,036	215,490	218,147	219,682	222,579
대구	180,763	182,968	187,592	190,036	192,809	195,467	195,221	198,058	196,611	199,605	198,028	201,187
인천	174,786	172,289	189,283	186,246	201,375	197,890	209,813	206,007	216,811	212,732	224,171	219,799
광주	125,289	123,589	133,674	131,814	140,983	138,985	146,377	144,271	150,952	148,746	155,858	153,543
대전	134,174	131,894	140,124	137,772	145,467	143,053	149,396	146,938	152,802	150,307	156,367	153,837
울산	73,722	74,616	78,884	79,857	83,204	84,247	85,680	86,778	87,700	88,844	89,822	91,017
경기	648,399	648,377	722,212	721,935	786,444	785,912	834,656	833,887	875,833	874,823	919,722	918,452
강원	108,915	110,603	116,024	117,845	120,780	122,719	123,214	125,242	124,558	126,662	125,954	128,138
충북	120,139	120,086	133,757	133,507	144,533	144,081	151,667	151,021	156,843	156,032	162,279	161,296
충남	161,643	166,386	183,947	188,999	202,738	208,001	216,356	221,702	226,884	232,264	238,222	243,635
전북	131,941	133,314	144,454	145,924	153,768	155,318	159,327	160,933	163,208	164,865	167,263	168,977
전남	160,300	160,742	167,732	168,261	172,201	172,815	172,924	173,616	173,386	174,138	173,935	174,753
경북	213,914	209,853	226,417	222,108	234,415	229,973	236,853	232,402	236,677	232,269	236,791	232,418
경남	195,959	198,045	206,302	208,572	214,107	216,486	218,012	220,406	220,907	223,279	224,039	226,384
제주	62,065	62,065	62,435	62,435	62,821	62,821	62,622	62,622	62,712	62,712	62,804	62,804
세종	6,979	6,167	7,750	6,845	8,346	7,370	8,696	7,678	8,908	7,865	9,126	8,056
합계	3,219,963	3,219,963	3,452,556	3,452,556	3,643,393	3,643,393	3,769,722	3,769,722	3,869,903	3,869,903	3,976,562	3,976,562

<표 1-58> 장래 중형화물차 통행량

단위: 대/일

구분	2015		2020		2025		2030		2035		2040	
	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착
서울	41,401	38,888	44,325	41,724	47,117	44,444	49,243	46,536	51,168	48,435	53,233	50,473
부산	30,888	28,659	33,794	31,741	36,397	34,567	38,526	36,956	40,339	39,043	42,413	41,440
대구	23,405	26,517	24,771	28,071	25,829	29,279	26,321	29,846	26,609	30,179	26,908	30,525
인천	21,713	20,576	24,784	23,517	27,504	26,132	29,533	28,094	31,298	29,803	33,214	31,664
광주	10,661	9,852	11,869	11,023	13,000	12,128	13,910	13,030	14,722	13,838	15,617	14,728
대전	13,609	14,860	14,574	15,973	15,487	17,031	16,206	17,876	16,855	18,641	17,548	19,460
울산	13,497	12,188	15,074	13,567	16,453	14,785	17,286	15,531	17,980	16,163	18,724	16,842
경기	112,779	111,395	135,271	133,087	156,712	153,698	174,443	170,650	190,665	186,114	208,928	203,500
강원	14,783	14,951	16,332	16,491	17,408	17,557	17,977	18,114	18,305	18,433	18,652	18,772
충북	20,535	20,963	24,450	24,992	27,775	28,413	30,117	30,814	31,895	32,636	33,815	34,613
충남	29,926	30,958	36,961	38,239	43,514	45,056	48,792	50,591	53,233	55,278	58,239	60,567
전북	17,537	18,858	20,270	21,667	22,436	23,851	23,816	25,192	24,829	26,158	25,917	27,194
전남	16,519	18,198	17,852	19,718	18,721	20,697	18,962	20,964	19,149	21,168	19,363	21,399
경북	29,323	28,296	32,450	31,419	34,694	33,762	35,709	34,963	36,090	35,546	36,578	36,257
경남	36,167	38,269	39,593	41,943	42,425	44,968	44,164	46,800	45,601	48,287	47,163	49,897
제주	6,001	6,001	6,057	6,057	6,117	6,117	6,090	6,090	6,107	6,107	6,123	6,123
세종	2,659	1,973	3,119	2,317	3,492	2,596	3,717	2,766	3,856	2,871	3,999	2,980
합계	441,403	441,403	501,547	501,547	555,081	555,081	594,812	594,812	628,701	628,701	666,436	666,436

<표 1-59> 장래 대형화물차 통행량

단위: 대/일

구분	2015		2020		2025		2030		2035		2040	
	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착
서울	14,564	15,430	16,103	17,090	17,632	18,745	18,867	20,092	20,023	21,358	21,297	22,744
부산	43,764	41,560	51,512	49,508	59,247	57,577	66,408	65,178	73,193	72,461	81,388	81,264
대구	13,845	16,198	14,971	17,514	15,859	18,564	16,284	19,083	16,544	19,403	16,817	19,733
인천	22,070	17,687	26,671	21,419	31,002	24,944	34,431	27,743	37,554	30,294	41,086	33,180
광주	7,827	7,393	9,084	8,651	10,328	9,903	11,391	10,985	12,378	11,989	13,498	13,123
대전	9,113	11,692	10,058	12,951	10,996	14,211	11,784	15,279	12,522	16,278	13,327	17,365
울산	17,144	15,349	19,881	17,986	22,416	20,487	24,066	22,186	25,506	23,683	27,079	25,317
경기	80,197	76,295	103,688	99,010	128,029	122,742	149,870	144,241	171,066	165,244	196,091	190,171
강원	10,243	11,326	11,629	12,856	12,597	13,943	13,087	14,519	13,357	14,850	13,650	15,206
충북	20,344	21,979	25,517	27,715	30,108	32,853	33,427	36,604	36,003	39,535	38,859	42,790
충남	32,819	32,098	43,222	41,938	53,708	51,783	62,807	60,246	70,925	67,750	80,445	76,523
전북	15,312	18,647	18,637	22,395	21,441	25,450	23,328	27,394	24,764	28,830	26,348	30,396
전남	23,784	24,809	26,056	27,335	27,754	29,141	28,410	29,770	29,013	30,316	29,688	30,925
경북	25,869	25,407	29,846	29,363	32,984	32,544	34,715	34,371	35,668	35,418	36,842	36,689
경남	38,829	40,410	43,564	45,396	47,582	49,593	50,070	52,120	52,173	54,188	54,522	56,468
제주	1,916	1,916	1,938	1,938	1,964	1,964	1,954	1,954	1,963	1,963	1,971	1,971
세종	2,409	1,851	2,978	2,290	3,462	2,664	3,763	2,898	3,953	3,044	4,152	3,198
합계	380,049	380,049	455,355	455,355	527,108	527,108	584,662	584,662	636,605	636,605	697,062	697,062

다. 장래 화물자동차 O/D 예측결과

<표 1-60> 화물자동차 전체 O/D (2015년)

단위: 대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	455,076	715	637	12,334	521	1,280	284	100,949	2,719	2,876	4,945	1,362	803	1,374	1,242	0	253	587,368
부산	585	197,415	2,690	667	723	570	7,137	3,292	414	1,228	1,140	1,045	3,244	6,818	37,178	0	78	264,224
대구	459	1,992	186,534	295	126	408	1,209	1,463	261	854	898	583	609	16,929	5,337	0	54	218,013
인천	13,647	880	541	148,399	269	846	299	43,605	1,066	1,575	3,939	791	622	977	870	0	244	218,570
광주	464	728	189	166	120,240	308	136	1,181	207	412	801	3,195	14,168	364	1,184	0	36	143,777
대전	848	505	531	416	296	131,270	208	3,204	463	6,621	6,837	2,387	624	1,406	905	0	376	156,897
울산	306	8,289	1,980	281	127	295	76,935	1,145	265	562	706	454	603	7,201	5,167	0	46	104,363
경기	99,097	3,762	1,952	40,470	1,197	3,730	999	620,655	9,263	14,449	29,763	4,042	2,732	4,435	3,450	0	1,378	841,375
강원	1,215	487	416	563	160	429	267	7,304	114,673	3,222	1,373	605	492	1,891	768	0	76	133,942
충북	2,134	1,007	948	973	379	7,248	416	11,945	2,675	113,051	8,780	2,280	983	5,555	1,499	0	1,143	161,017
충남	4,313	1,422	1,077	3,378	694	6,181	637	27,591	1,486	6,882	156,344	6,591	1,909	2,686	1,544	0	1,651	224,387
전북	941	709	505	532	2,785	1,606	259	3,222	564	1,803	5,715	134,421	8,181	1,450	1,843	0	255	164,789
전남	770	2,240	702	640	12,115	610	534	2,782	532	1,082	1,869	8,591	161,001	1,325	5,674	0	137	200,603
경북	931	7,021	20,471	653	264	1,438	8,823	3,583	1,657	5,817	2,722	1,986	1,714	201,580	10,283	0	162	269,106
경남	798	34,304	6,439	571	899	693	3,964	2,710	539	1,288	1,399	2,265	5,966	9,366	199,671	0	84	270,956
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69,982	0	69,982
세종	349	96	70	213	39	1,536	48	1,435	96	1,306	2,212	220	97	200	108	0	4,020	12,047
합계	581,933	261,573	225,683	210,551	140,834	158,446	102,153	836,067	136,881	163,028	229,441	170,819	203,750	263,557	276,724	69,982	9,991	4,041,414

<표 1-61> 화물자동차 전체 O/D (2020년)

단위: 대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	470,641	766	659	13,063	560	1,319	307	109,265	2,874	3,160	5,574	1,476	839	1,472	1,312	0	278	613,565
부산	623	209,543	2,874	795	794	604	7,957	4,199	459	1,501	1,416	1,217	3,485	7,701	40,876	0	92	284,138
대구	464	2,128	193,202	320	135	421	1,310	1,655	273	936	1,021	632	635	18,485	5,658	0	58	227,333
인천	14,603	1,017	587	161,435	306	906	350	49,761	1,178	1,864	4,758	903	685	1,116	989	0	279	240,738
광주	493	835	204	184	128,722	326	155	1,383	226	473	934	3,527	15,440	406	1,279	0	41	154,627
대전	866	548	554	442	318	136,698	227	3,577	489	7,338	7,538	2,647	656	1,496	960	0	402	164,756
울산	320	9,352	2,143	315	145	318	82,972	1,406	292	656	868	523	659	8,015	5,802	0	54	113,840
경기	107,854	4,843	2,248	45,860	1,413	4,188	1,228	708,931	10,489	17,901	37,272	4,832	3,178	5,281	4,002	0	1,651	961,171
강원	1,281	554	445	620	177	457	301	8,224	122,566	3,588	1,599	676	531	2,041	841	0	85	143,986
충북	2,339	1,220	1,060	1,132	441	8,171	497	14,448	2,978	127,569	10,852	2,651	1,118	6,209	1,705	0	1,333	183,723
충남	4,900	1,795	1,253	4,047	829	6,908	796	35,167	1,736	8,521	181,193	7,731	2,217	3,215	1,828	0	1,994	264,130
전북	1,029	846	560	619	3,146	1,772	308	3,860	632	2,104	6,605	148,899	8,996	1,652	2,037	0	297	183,362
전남	784	2,396	731	728	13,203	626	585	3,179	562	1,217	2,116	9,315	168,643	1,423	5,979	0	153	211,640
경북	978	8,050	22,219	748	293	1,518	9,957	4,166	1,757	6,421	3,165	2,248	1,838	214,082	11,091	0	182	288,713
경남	825	38,067	6,802	630	960	722	4,401	3,095	574	1,440	1,614	2,454	6,284	10,069	211,429	0	94	289,460
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70,431	0	70,431
세종	385	115	78	243	45	1,742	59	1,717	109	1,525	2,653	255	111	228	123	0	4,459	13,847
합계	608,386	282,074	235,622	231,182	151,488	166,697	111,410	954,032	147,192	186,214	269,177	189,986	215,314	282,890	295,910	70,431	11,453	4,409,458

<표 1-62> 화물자동차 전체 O/D (2025년)

단위: 대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	485,594	815	682	13,712	598	1,368	330	116,567	2,991	3,393	6,154	1,570	864	1,554	1,374	0	299	637,866
부산	659	220,203	3,045	919	862	640	8,700	5,157	496	1,751	1,685	1,359	3,675	8,456	44,216	0	104	301,929
대구	469	2,243	198,307	339	143	433	1,395	1,824	278	994	1,123	664	649	19,696	5,876	0	62	234,496
인천	15,442	1,143	627	172,357	341	963	399	55,369	1,261	2,106	5,519	993	730	1,231	1,095	0	305	259,882
광주	523	943	219	201	136,405	345	173	1,585	241	527	1,057	3,796	16,444	444	1,362	0	45	164,311
대전	889	592	579	468	340	141,754	247	3,942	511	7,965	8,120	2,856	681	1,574	1,010	0	423	171,950
울산	333	10,288	2,284	344	161	340	88,238	1,667	312	731	1,019	579	698	8,655	6,363	0	59	122,073
경기	115,592	5,989	2,531	50,765	1,628	4,641	1,462	789,730	11,481	21,093	44,725	5,543	3,552	6,055	4,513	0	1,885	1,071,185
강원	1,330	610	467	662	192	481	330	8,949	127,731	3,852	1,789	725	552	2,131	894	0	91	150,785
충북	2,502	1,415	1,152	1,263	496	8,992	570	16,704	3,198	139,208	12,770	2,935	1,212	6,639	1,869	0	1,488	202,417
충남	5,435	2,154	1,412	4,655	958	7,553	953	42,818	1,944	10,029	202,872	8,669	2,454	3,684	2,081	0	2,289	299,959
전북	1,105	977	605	698	3,445	1,908	354	4,447	681	2,344	7,342	159,905	9,522	1,812	2,171	0	329	197,646
전남	792	2,537	755	813	14,067	638	627	3,524	576	1,317	2,308	9,746	173,124	1,487	6,199	0	168	218,676
경북	1,011	8,966	23,514	829	317	1,581	10,866	4,671	1,804	6,782	3,532	2,438	1,894	222,073	11,619	0	196	302,093
경남	846	41,646	7,046	677	1,013	747	4,806	3,436	596	1,554	1,796	2,559	6,483	10,539	220,269	0	101	304,113
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70,903	0	70,903
세종	411	130	85	264	50	1,911	69	1,961	117	1,702	3,029	281	120	249	134	0	4,787	15,299
합계	632,934	300,654	243,310	248,966	161,016	174,295	119,518	1,062,352	154,219	205,348	304,840	204,619	222,654	296,279	311,047	70,903	12,630	4,725,583

<표 1-63> 화물자동차 전체 O/D (2030년)

단위: 대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	496,367	859	699	14,173	631	1,411	346	121,891	3,058	3,546	6,614	1,632	870	1,603	1,415	0	310	655,424
부산	691	229,106	3,185	1,028	922	675	9,251	6,087	523	1,957	1,925	1,465	3,794	9,013	46,791	0	113	316,527
대구	468	2,326	200,531	349	149	441	1,442	1,946	278	1,018	1,191	677	646	20,354	5,949	0	63	237,826
인천	16,039	1,251	654	179,960	368	1,009	435	59,768	1,310	2,272	6,126	1,050	748	1,303	1,169	0	317	273,777
광주	548	1,048	231	215	142,379	362	188	1,764	253	568	1,156	3,978	17,052	470	1,420	0	47	171,678
대전	909	637	600	489	359	145,608	264	4,260	526	8,431	8,508	2,996	693	1,628	1,046	0	435	177,386
울산	338	10,957	2,361	360	173	356	91,336	1,877	320	770	1,130	610	707	8,975	6,700	0	62	127,033
경기	121,334	7,098	2,760	54,608	1,815	5,033	1,656	854,254	12,152	23,579	51,223	6,084	3,792	6,641	4,903	0	2,037	1,158,969
강원	1,356	655	478	687	203	496	348	9,419	130,238	3,997	1,926	751	554	2,154	921	0	94	154,278
충북	2,605	1,575	1,211	1,352	538	9,629	618	18,412	3,322	146,947	14,305	3,103	1,252	6,788	1,968	0	1,586	215,211
충남	5,855	2,470	1,532	5,127	1,064	8,039	1,077	49,609	2,092	11,217	219,220	9,283	2,583	4,026	2,268	0	2,492	327,955
전북	1,158	1,091	635	756	3,658	2,004	387	4,909	709	2,495	7,833	166,645	9,703	1,909	2,234	0	345	206,470
전남	787	2,639	763	879	14,594	640	647	3,756	574	1,365	2,412	9,842	173,453	1,500	6,269	0	175	220,296
경북	1,022	9,690	24,137	884	332	1,614	11,348	5,024	1,796	6,855	3,770	2,534	1,874	224,421	11,774	0	201	307,277
경남	854	44,628	7,123	705	1,047	761	5,077	3,681	604	1,613	1,920	2,576	6,504	10,693	224,357	0	103	312,246
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70,666	0	70,666
세종	423	140	88	273	53	2,016	75	2,123	121	1,809	3,282	294	123	258	140	0	4,959	16,176
합계	650,754	316,170	246,987	261,843	168,286	180,093	124,495	1,148,779	157,875	218,438	332,539	213,519	224,350	301,736	319,326	70,666	13,341	4,949,196

<표 1-64> 화물자동차 전체 O/D (2035년)

단위: 대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	505,943	900	714	14,570	661	1,455	361	126,481	3,103	3,661	7,003	1,681	876	1,637	1,452	0	316	670,814
부산	720	236,681	3,301	1,132	976	709	9,732	7,007	544	2,130	2,137	1,550	3,904	9,402	48,977	0	119	329,021
대구	466	2,393	201,795	357	154	448	1,483	2,050	276	1,028	1,240	682	642	20,701	5,988	0	63	239,765
인천	16,553	1,351	676	186,297	393	1,054	468	63,714	1,344	2,399	6,644	1,095	763	1,354	1,235	0	323	285,662
광주	572	1,147	241	227	147,565	378	202	1,933	261	601	1,239	4,121	17,558	489	1,469	0	49	178,052
대전	928	680	620	509	378	149,060	280	4,563	537	8,818	8,801	3,108	706	1,667	1,079	0	442	182,178
울산	343	11,524	2,423	374	183	371	94,003	2,076	325	796	1,224	633	713	9,158	6,978	0	63	131,186
경기	126,333	8,199	2,968	58,041	1,992	5,412	1,843	912,224	12,671	25,672	57,131	6,550	4,006	7,120	5,258	0	2,144	1,237,564
강원	1,373	692	485	704	211	509	362	9,774	131,497	4,081	2,030	766	554	2,148	939	0	95	156,220
충북	2,678	1,711	1,253	1,420	572	10,171	657	19,827	3,394	152,521	15,555	3,213	1,277	6,802	2,039	0	1,650	224,741
충남	6,203	2,745	1,629	5,522	1,155	8,441	1,187	55,830	2,202	12,175	232,226	9,719	2,675	4,278	2,423	0	2,632	351,042
전북	1,199	1,191	657	805	3,831	2,083	416	5,308	726	2,599	8,183	171,403	9,807	1,968	2,272	0	353	212,801
전남	783	2,734	771	946	15,031	643	665	3,969	568	1,398	2,487	9,880	173,666	1,499	6,328	0	180	221,548
경북	1,024	10,258	24,402	925	342	1,633	11,636	5,292	1,765	6,800	3,923	2,580	1,839	224,027	11,786	0	201	308,435
경남	860	47,300	7,162	729	1,076	773	5,315	3,896	607	1,650	2,016	2,572	6,511	10,721	227,389	0	104	318,681
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70,782	0	70,782
세종	428	147	89	276	55	2,086	79	2,238	122	1,874	3,451	300	124	261	143	0	5,045	16,716
합계	666,405	329,652	249,187	272,830	174,574	185,226	128,689	1,226,182	159,944	228,203	355,292	219,854	225,621	303,233	325,754	70,782	13,780	5,135,209

<표 1-65> 화물자동차 전체 O/D (2040년)

단위: 대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	515,992	946	729	14,986	693	1,502	377	131,339	3,150	3,781	7,427	1,733	883	1,676	1,490	0	323	687,029
부산	753	245,564	3,428	1,255	1,038	749	10,264	8,116	568	2,330	2,388	1,646	4,034	9,856	51,370	0	126	343,483
대구	465	2,469	203,063	365	159	455	1,524	2,162	273	1,039	1,294	687	639	21,069	6,029	0	63	241,754
인천	17,091	1,469	699	193,008	420	1,101	504	68,065	1,380	2,537	7,228	1,143	780	1,411	1,306	0	328	298,472
광주	597	1,263	252	240	153,191	395	217	2,128	270	636	1,332	4,277	18,090	511	1,523	0	51	184,973
대전	948	729	641	530	398	152,683	298	4,897	550	9,233	9,117	3,225	719	1,711	1,114	0	449	187,241
울산	347	12,151	2,486	388	194	387	96,840	2,303	330	824	1,327	657	720	9,343	7,265	0	63	135,625
경기	131,639	9,528	3,194	61,801	2,192	5,827	2,054	976,542	13,227	27,982	63,894	7,062	4,238	7,661	5,649	0	2,255	1,324,742
강원	1,390	734	492	722	220	523	377	10,154	132,805	4,167	2,141	782	553	2,144	957	0	96	158,256
충북	2,754	1,867	1,296	1,493	609	10,753	699	21,393	3,469	158,404	16,930	3,329	1,302	6,828	2,114	0	1,716	234,954
충남	6,580	3,067	1,733	5,971	1,258	8,879	1,310	62,981	2,320	13,239	246,668	10,188	2,775	4,561	2,593	0	2,781	376,906
전북	1,243	1,310	679	860	4,021	2,165	447	5,754	744	2,710	8,562	176,407	9,920	2,034	2,314	0	360	219,528
전남	780	2,842	778	1,022	15,485	647	683	4,203	563	1,433	2,569	9,924	173,978	1,501	6,393	0	186	222,986
경북	1,027	10,929	24,681	971	354	1,655	11,931	5,594	1,736	6,755	4,094	2,630	1,806	224,036	11,809	0	202	310,211
경남	865	50,262	7,201	754	1,107	787	5,565	4,132	610	1,689	2,122	2,570	6,518	10,759	230,678	0	105	325,724
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70,899	0	70,899
세종	432	154	91	278	57	2,155	84	2,360	122	1,941	3,631	306	124	264	146	0	5,131	17,277
합계	682,903	345,284	251,445	284,644	181,394	190,662	133,176	1,312,123	162,117	238,698	380,724	226,567	227,077	305,364	332,749	70,899	14,234	5,340,060

제5절 요약 및 종합

- 본 연구는 2011년 전수화 화물 O/D 구축 이후 최신자료(기준년도 2013년)를 활용하여 수송 수단별 화물물동량 및 화물자동차 O/D를 갱신하였고 장래년도 화물 O/D를 예측함
 - 2013년 전국 지역간 화물 O/D 보완갱신은 세종특별자치시를 고려하였으며, 대존 기준 17개 시도, 중존 기준 251개 시군구 존으로 구축함
 - 기타 검증자료를 이용하여 화물자동차 O/D 신뢰도를 개선함
- 2013년 국내화물 총물동량은 약 1,825백만톤/년으로 추정되었으며 2011년 전수화(약 1,821백만톤/년) 당시보다 약 4백만톤/년 증가한 것으로 나타남
 - 2013년 국내화물 수송실적은 약 159,757백만톤·km/년으로 추산되었음
 - 2013년 도로화물 수송분담률은 2011년의 91.14%보다 증가한 91.69%이며, 우리나라 화물수송체계는 여전히 도로수송에 의존하고 있다는 것으로 파악됨
 - 2013년 철도화물 수송분담률은 2.18%, 항공은 0.01%, 연안해운은 6.11%로 추정됨
- 2013년 기준 화물자동차의 통행량은 3,885,824대/일로 추정되었으며 2011년(3,855,913대/일)에 비해 약 29,911대/일이 증가한 수치임
 - 소형화물자동차는 3,119,331대/일, 중형화물자동차는 416,499대/일 대형화물자동차는 349,995대/일로 추정됨
- 장래년도의 화물물동량 O/D는 2015년부터 2040년까지 5년 간격으로 추정하였으며 수단별로 분류하고 도로화물의 경우는 품목별로 분류하여 예측하였음. 통계청, 한국철도공사, 한국공항공사, 한국해양수산개발원 등 공신력 있는 유관기관에서 제공하는 사회경제지표 또는 관련 실적자료를 활용하여 추정함
 - 모든 수단의 총 화물물동량은 2015년(약 1,951백만톤/년)부터 2040년(약 2,578백만톤/년)까지 모두 증가하는 것으로 나타남
- 장래년도 화물자동차 O/D는 화물물동량 O/D와 동일하게 2015년부터 2040년까지 5년 간격으로 추정하였고, GRP의 증가추이를 반영하여 산정하되 과거 화물자동차 등록대수 증가추이를 감안하여 장래 GRP 증가율을 보정함
 - 모든 화물자동차는 2015년(4,041,414대/일)부터 2040년(5,340,060대/일)까지 모두 증가하는 것으로 예측됨

제2장 대도시 화물수요추정 방안 연구

제1절 개요

제2절 세분화 범위

제3절 기존연구 검토

제4절 광역권 화물O/D 분할 방법론

제5절 소결

제2장 대도시 화물수요추정 방안 연구

제1절 개요

1. 연구의 배경

- 국가교통DB센터에서는 2001년 전국물류현황조사의 결과로 광역권 화물 O/D를 산정한바가 있으나, 그 이후에는 전국 지역간에만 국한하여 화물 통행량을 산정하고 있음
- 전국 지역간과 광역권의 화물통행특성이 상이하기 때문에 그에 맞는 화물 O/D 추정 방법론을 정립할 필요가 있지만 후속 연구가 미진한 상황임
- 또한, 광역권 여객 O/D는 동단위로 배포되고 있으나, 광역권 화물 O/D는 별도로 배포하고 있지 않아 분석의 일관성을 위하여 광역권 화물 O/D에 대한 요구가 증가하고 있음

2. 연구의 목적

- 현재 광역권 화물통행에 대한 자료가 부재하여 광역권 화물 O/D를 신규로 구축하기에는 한계가 있어, 기존 전국 지역간 화물O/D를 세분화한 광역권 화물O/D를 산정하고자 함
- 따라서, 지역간 화물O/D를 이용한 광역권 화물 O/D 세분화 방안을 마련하기 위해 세분화를 위한 지표를 검토하고 세분화된 O/D를 활용하여 세분화에 적합한 지표를 선정함

제2절 세분화 범위

1. 차종 구분

- 광역권 화물O/D는 화물물동량을 제외하고 화물자동차에 한정하여 산정하고, 화물 운송시 주로 이용되는 화물자동차는 국가교통조사지침에 제시된 표준차종구분 상의 화물자동차 분류를 따라 업종과 차량의 적재능력을 고려하여 세분화함

<표 2-1> 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

- 광역권 화물자동차의 통행 특성 상 2.5톤 미만의 소형화물자동차의 비율이 가장 많고, 중/대형의 비율은 미미하므로 본 연구에서는 소형화물자동차의 세분화를 수행함

2. 존 체계 구분

- 전국 지역간 화물 O/D와 광역권 화물 O/D 존체계 구성은 <표 2-2>와 같으며, 외부존의 존 체계는 전국 지역간과 광역권이 일치하지만 내부존에 대한 세분화 작업이 필요함

<표 2-2> 전국권 및 광역권 존 구성 현황

구분	전국 지역간			광역권		
	내부존	외부존	합계	내부존	외부존	합계
수도권	79	130	209	1,107	130	1,237
부산울산권	32	219	251	430	219	649
대구권	20	231	251	306	231	537
광주권	11	240	251	168	240	408
대전권	16	235	251	207	235	442

주: 수도권의 경우 외부존에 해당하는 광역시존을 하나로 합산함

- 본 연구에서는 광역권 중에 대구광역권을 공간적 범위로 선정하고, 방법론을 적용하여 대구 광역권 화물O/D를 구축함

<표 2-3> 대구권 존 범위

구분	내부존		외부존
	특별시/광역시	인접도시	
대구광역권 (12개 시·군)	대구광역시	포항시, 경주시, 구미시, 영천시, 경산군, 군위군, 청도군, 고령군, 성주군, 칠곡군, 창녕군(11)	서울특별시, 부산광역시, 인천광역시, 광주광역시, 대전광역시, 울산광역시, 경기도, 강원도, 충청북도, 충청남도, 전라북도, 전라남도, 경상북도, 경상남도, 제주도(15)

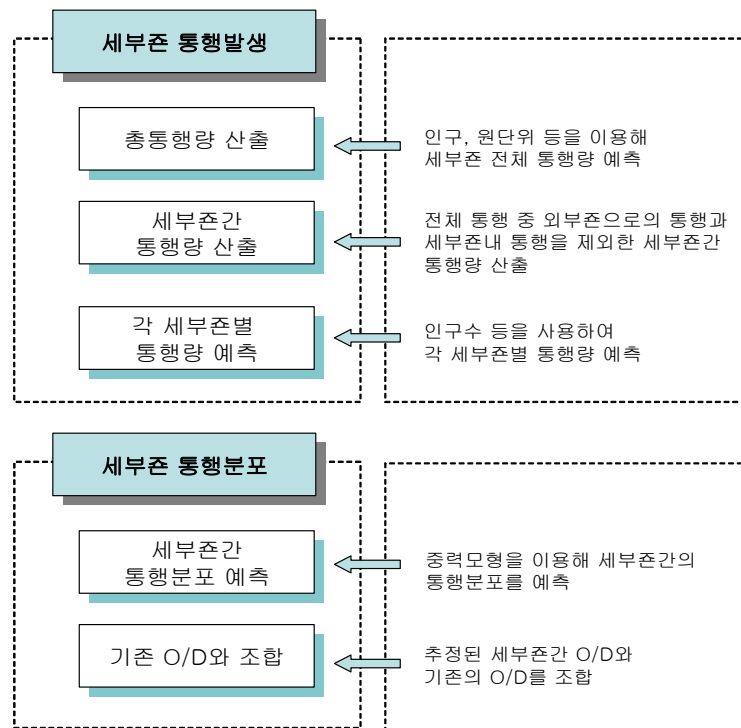
제3절 기존연구 검토

1. 예타지침에 제시된 방법론 검토

- O/D를 세분화할 때 해당 지역에 대한 교통정비기본계획 등의 법정계획에 사용된 기초자료 (O/D 및 네트워크 등)를 구축할 수 있을 경우, 해당 자료를 이용하여 존 세분화를 수행할 수 있음
- 기 구축된 자료를 활용할 때에는 구축된 O/D의 총량이나 총발생량, 종도착량 등을 면밀히 검토하고 기존의 O/D와 일관성이 유지되는지 검토하여야 함
 - 기존 자료를 활용한 O/D 세분화를 수행할 경우, 자료의 출처를 밝히고 세분화 방법 및 검토 내용을 보고서에 기술하여야 함
- 기존 자료의 획득이 어려울 경우 세부 행정구역 및 센서스 자료를 기준으로 교통존을 직접 세분화하는 것을 원칙으로 함
 - 화물 O/D의 세분화 기준이 되는 일반적인 사회경제지표로는 행정구역 및 센서스 자료인 행정구역의 인구수, 종사자수, 자동차 등록대수, 사업체수 등이 있음

가. 원단위와 중력모형을 이용한 O/D 산정방법

- 존 세분화에 적합한 기존자료 획득이 어려운 경우 <그림 2-1>과 같이 원단위와 중력모형을 이용하여 세부존 O/D를 직접 구축할 수 있음
 - 통행발생량 산출시 해당지역에 대한 기초 연구자료가 존재하지 않을 경우 기 분석된 원단위를 적용하거나, 해당지역과 유사한 특성을 갖는 지역, 인접 지역의 통행발생 원단위를 적용할 수 있음



<그림 2-1> 세부존 O/D 구축방법 흐름도

자료: 한국개발연구원, 『도로·철도 부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구(제5판)』, 2008. 12

- 세분된 존의 발생/도착량은 중력모형을 이용하여 통행분포 할 수 있음

$$T_{ij} = P_i(A_j F_{ij}) / (\sum_{k=1}^{zones} A_k F_{ik})$$

여기서, T_{ij} : zone i에서 zone j로의 통행

P_i : 교통존 i의 production

A_j : 교통존 j의 attraction

F_{ij} : 교통존 i와 j간의 저항함수

- 중력 모형식에는 다음과 같은 형태의 저항함수(F_{ij})를 적용 할 수 있음

- 지수형(Exponential) 저항함수형태: $F_{ij} = a \times e^{c \times t_{ij}}$
- 저항함수형태Inverse power : $F_{ij} = a \times t_{ij}^b$
- 저항함수형태Gamma : $F_{ij} = a \times t_{ij}^b \times e^{c \times t_{ij}}$

- 저항함수 산출방법으로는 해당지역의 통행거리에 따른 통행분포자료(전수화 자료, 기존O/D)가 있을 경우에는 저항함수의 계수를 산출하여 중력모형에 적용함(단, $a = \text{scaling factor}$; $b < 0$, $c < 0$; $t_{ij} = \text{교통존i에서교통존j로의 통행시간(분)}$)
- 해당지역에 대한 기존자료가 없을 경우 해당사업의 영향권 내 존간 통행 분포를 산출하고 이를 통해 저항함수의 계수를 산정하여 정산된 저항함수를 통해 세분화된 존의 통행배분을 실시함
- 『2007년 국가교통DB 구축보고서: 광역권 여객 기종점 통행량 전수화』(한국교통연구원, 2008)에서 산출된 저항함수 자료를 이용할 수도 있음

나. 기존 O/D와 세부존 O/D의 결합

- 기존 O/D matrix

존번호	1	2	3	4	5	합계
1	0	63	36	85	77	261
2	28	0	89	75	77	269
3	94	12	0	59	74	239
4	46	61	62	0	68	237
5	41	52	46	51	0	190
합계	209	188	233	270	296	1196

<그림 2-2> 기존 O/D matrix(예시)

자료: 한국개발연구원, 『도로·철도 부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구(제5판)』, 2008. 12

- 위 과정에서 산출한 3번 존에 대한 세부 존 O/D matrix

존번호	3-1	3-2	3-3	합계
3-1	73	103	113	289
3-2	140	142	147	429
3-3	150	84	113	347
합계	363	329	373	1065

<그림 2-3> 세부 존 O/D matrix(예시)

자료: 한국개발연구원, 『도로·철도 부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구(제5판)』, 2008. 12

○ 기존 O/D와 세부존 O/D를 단순 결합한 결과

존번호	1	2	3	4	5	3-1	3-2	3-3	합계
1	0	63	36	85	77				261
2	28	0	89	75	77				269
3	94	12	0	59	74				239
4	46	61	62	0	68				237
5	41	52	46	51	0				190
3-1						73	103	113	289
3-2						140	142	147	429
3-3						150	84	113	347
합계	209	188	233	270	296	363	329	373	2261

<그림 2-4> 기존 O/D matrix와 세부 존 O/D matrix의 단순결합과정(예시)

자료: 한국개발연구원, 『도로·철도 부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구(제5판)』, 2008. 12

○ 세부존과 외부존간의 통행비율을 기준으로 O/D를 결합

- 세부존의 총 발생량과 도착량을 구하고 각 존별로 그 비율을 계산함
- 세부존의 발생량 및 도착량 비율을 기존 O/D 존에서 각존으로 발생하는 통행량에 곱하며 세부존과 기존의 존 O/D Pair의 값을 산출함
- 이 산출 방식은 기존의 존에서 세부존으로의 통행량은 각존의 발생량 및 도착량의 크기에 비례한다고 가정함

존번호	1	2	3	4	5	3-1	3-2	3-3	소계	비율	합계
1	0	63	36	85	77						261
2	28	0	89	75	77						269
3	94	12	0	59	74						239
4	46	61	62	0	68						237
5	41	52	46	51	0						190
3-1						73	103	113	289	0.27	289
3-2						140	142	147	429	0.40	429
3-3						150	84	113	347	0.33	347
소계						363	329	373	1065		
비율						0.34	0.31	0.35		1.00	
합계	209	188	233	270	296	363	329	373	1065		2261

<그림 2-5> 기존 O/D matrix와 세부 존 O/D matrix의 단순결합과정(예시)

자료: 한국개발연구원, 『도로·철도 부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구(제5판)』, 2008. 12

존번호	1	2	3	4	5	3-1	3-2	3-3	비율	합계
1	0	63	36	85	77	12.24	11.16	12.6		261
2	28	0	89	75	77	30.26	27.59	31.15		269
3	94	12	0	59	74	0	0	0		-
4	46	61	62	0	68	21.08	19.22	21.7		237
5	41	52	46	51	0	15.64	14.26	16.1		190
3-1	25.38	3.24	0	15.93	19.98	73	103	113	0.27	353.53
3-2	37.6	4.8	0	23.6	29.6	140	142	147	0.40	524.6
3-3	31.02	3.96	0	19.47	24.42	150	84	113	0.33	425.87
비율						0.34	0.31	0.35	1.00	
합계	209	188	-	270	296	442.2	401.23	454.55	0	2261

주: 합계를 산정할 때, 운영 부분은 제외됨.

<그림 2-6> 기존 O/D matrix와 세부 존 O/D matrix의 결합(예시)

자료: 한국개발연구원, 『도로·철도 부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구(제5판)』, 2008. 12

- 기존존체계의 존을 세부존의 발생량 및 도착량으로 대체하여 보정된 통합 O/D 구축

존번호	1	2	3-1	3-2	3-3	4	5	합계
1	0	63	12.24	11.16	12.6	85	77	261
2	28	0	30.26	27.59	31.15	75	77	269
3-1	25.38	3.24	73	103	113	15.93	19.98	353.53
3-2	37.6	4.8	140	142	147	23.6	29.6	524.6
3-3	31.02	3.96	150	84	113	19.47	24.42	425.87
4	46	61	21.08	19.22	21.7	0	68	237
5	41	52	15.64	14.26	16.1	51	0	190
합계	209	188	442.22	401.23	454.55	270	296	2261

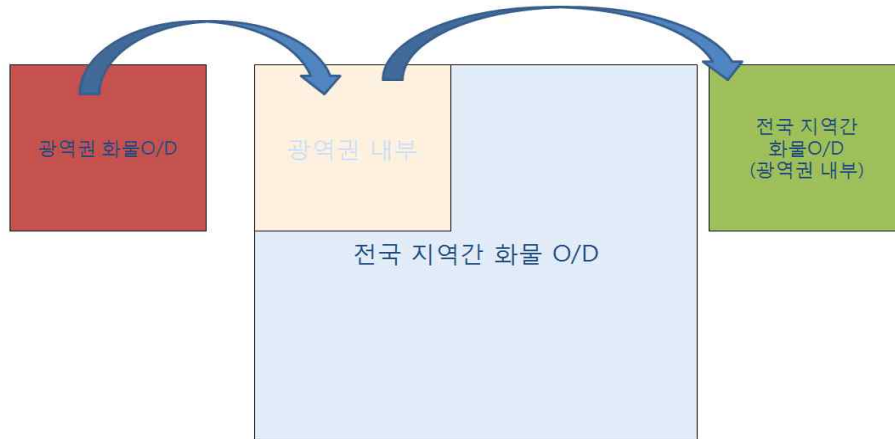
<그림 2-7> O/D matrix 세분화 결과(예시)

자료: 한국개발연구원, 『도로·철도 부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구(제5판)』, 2008. 12

2. 2007년 수도권 및 5대광역권 통행량 자료 결과 반영

- 여객통행O/D의 존체계에 부합하는 수도권 및 광역권별 화물통행 자료는 현재 존재하지 않기 때문에, 2004년 『국가교통DB구축사업』의 수도권 및 지방 5개 광역권 화물 기종점통행량 현행화 자료를 적용하여 사용함
- 2007년도 광역권 및 대도시권 여객 기종점 통행량(이하 광역권 여객 O/D) 구축에서는 화물 교통량을 산정하기 위해 2004년 광역권 화물O/D와 전국 지역간 화물O/D를 결합하여 활용함
- 2010년 가구통행실태조사에서는 화물자동차를 소형과 중/대형으로 구분하여 조사를 수행하였으며, 그 결과를 기타통행에 포함시켜 O/D를 산출하였음

- 광역권 화물 O/D를 활용하여 광역권 내부 화물 통행을 구성한 후 광역권 화물 O/D에는 포함되어 있지 않은 지역 권역↔광역 권역, 지역 권역↔지역 권역의 화물 통행량을 구성하기 위해 전국 지역간 화물 O/D를 광역권 화물O/D와 결합하여 활용
- 전국 지역간 화물 O/D 통행 중 광역권 내부 O/D를 해당 광역권 내부 화물O/D로 교체함



<그림 2-8> O/D matrix 세분화 개념도

- 광역권역↔전국 지역간 통행량의 존재계를 기타 통행의 비율로 적용시켜 광역권역의 존재계로 세분화함(광역권 여객O/D 기타 통행량 비율을 활용)



<그림 2-9> O/D matrix 세분화 개념도

- 전국 지역간 화물 O/D는 시군구 단위의 존 체계로 구성되어 있으나, 광역권 화물 O/D는 읍면동 단위의 존 체계로 구성되어 있으므로 지역 권역↔광역권역 간의 화물 통행을 광역권 조사를 통해 구성된 기타 통행의 구성비를 활용하여 세분화함

- 기타 통행 중 화물통행의 구성비가 60% 이상으로 정기적인 현행화 과정을 거치지 않은 광역권 화물 O/D의 통행분포에 비해 신뢰성이 있을 것으로 판단됨
- 전국 지역간 화물 O/D와 광역권 화물 O/D의 경우 톤급별 차량 기준이 상이하여 톤급별 구분 없이 화물 수단으로 통일하여 적용함(승용차 환산계수 역시 화물 수단으로 통일하여 활용)
- 장래년도도 기준년도와 동일한 방법으로 구축함

3. Sum of Squared deviations-Most similar distribution(SSD-MSD)를 활용한 방법론 검토

- 세분화를 실시하기 위해서는 세부존으로 형성된 네트워크가 필요함
- 기준년도 Trip Table를 활용하여 세부존에 대한 최적화를 도모함
 - 기존의 Z1, Z2 존을 각각 z1, z2, z3와 z4, z5 존으로 세분화함



<그림 2-10> O/D matrix의 존 세분화 개념(예시)

자료: Masoud et al., “An Alternative Method to Estimate Balancing Factors for the Disaggregation of OD Matrices”, *Proceedings of the TRB Annual Meeting*, 2013, pp. 10

- 종사자수, 인구수, 토지이용 등을 활용해 세부존 발생량 분배
 - 발생 도착량 분배 후, 통행분포는 변하지 않는다는 가정하에 기존의 통행분포 패턴을 유지하여 세부존의 통행분포를 수행함

Zone	1	2	Prod.
1	10	7	17
2	8	6	14
Attr.	18	13	31

3(b) observed aggregated trip table

Zone	1	2	3	4	5	Prod.
1	1	3	3	3	1	11
2	1	2	5	2	5	15
3	4	1	3	3	4	15
4	3	2	1	5	1	12
5	4	3	6	3	3	19
Attr.	13	11	18	16	14	72

3(c) Base year disaggregated trip table

<그림 2-11> O/D matrix의 존간 세분화 개념(예시)

자료: Masoud et al., “An Alternative Method to Estimate Balancing Factors for the Disaggregation of OD Matrices”, *Proceedings of the TRB Annual Meeting*, 2013, pp. 10

- 기존 O/D의 총합과 세부 O/D의 총합을 일치시킴
 - 기존 존에 해당하는 세부존 별로 총합을 일치시키도록 함

Zone	1	2	3	4	5	Production
1	0.44	1.30	1.30	1.17	0.31	4.52
2	0.44	0.87	2.16	0.74	2.03	6.24
3	1.73	0.44	1.30	1.17	1.60	6.24
4	1.26	0.83	0.40	2.38	0.62	5.49
5	1.69	1.26	2.55	1.50	1.50	8.51
Attraction	5.57	4.71	7.72	6.95	6.05	31.00

4(a) solution: current year trip table by SSD-MSD

<그림 2-12> O/D matrix의 존간 세분화 결과(예시)

자료: Masoud et al., “An Alternative Method to Estimate Balancing Factors for the Disaggregation of OD Matrices”, *Proceedings of the TRB Annual Meeting*, 2013, pp. 12

○ 세부존에 대한 O/D의 존별 비율은 다음과 같음

- 4(b)의 경우 모든 존을 전체 총합으로 적용시킨 결과이고, 4(c)는 기존존 별 총합 ssd-msd)을 적용시킨 결과임

Zone	1	2	3	4	5
1	0.014	0.042	0.042	0.042	0.014
2	0.014	0.028	0.069	0.028	0.069
3	0.056	0.014	0.042	0.042	0.056
4	0.042	0.028	0.014	0.069	0.014
5	0.056	0.042	0.083	0.042	0.042

4(b) base year trip shares

Zone	1	2	3	4	5
1	0.014	0.042	0.042	0.038	0.010
2	0.014	0.028	0.070	0.024	0.065
3	0.056	0.014	0.042	0.038	0.052
4	0.041	0.027	0.013	0.077	0.020
5	0.055	0.041	0.082	0.048	0.048

4(c) current year trip shares by SSD-MSD

<그림 2-13> O/D matrix의 존간 세분화 비율(예시)

자료: Masoud et al., “An Alternative Method to Estimate Balancing Factors for the Disaggregation of OD Matrices”, *Proceedings of the TRB Annual Meeting*, 2013, pp. 12

- ssd-msd 방법을 적용하여 산정한 통행분포 비율과 초기의 통행분포 비율의 오차를 분석한 결과 최대 오차가 0.74%로 두가지 O/D는 매우 유사함을 볼 수 있음
- 위에서 산정한 세부존별 O/D에 δ_{ij} 로 산출된 값을 합산하여 최적화 수행 후 최종 세분화 O/D를 구축함

$$\begin{aligned} \text{Min } G_{SSD-MSD} &= \sum_{ij} (\delta_{ij})^2 \\ \text{Subject to:} \\ \sum_i T_{ij} &= P_i \quad \forall i \in Z \\ \sum_j T_{ij} &= A_j \quad \forall j \in Z \\ \delta_{ij} &= \frac{T_{ij}}{\sum_i T_{ij}} - \frac{t_{ij}}{\sum_j t_{ij}} \quad \forall i, j \in Z \\ T_{ij} &\geq 0 \quad \forall i, j \in Z \end{aligned}$$

Zone	1	2	3	4	5
1	0.0003	0.0003	0.0003	-0.0040	-0.0040
2	0.0003	0.0003	0.0003	-0.0040	-0.0040
3	0.0003	0.0003	0.0003	-0.0040	-0.0040
4	-0.0010	-0.0010	-0.0010	0.0067	0.0061
5	-0.0010	-0.0010	-0.0010	0.0067	0.0067

4(d) Optimal δ_{ij} 's by SSD-MSD

<그림 2-14> 기존 O/D matrix와 세분화된 O/D matrix의 통행분포 오차 검토(예시)

자료: Masoud et al., "An Alternative Method to Estimate Balancing Factors for the Disaggregation of OD Matrices", *Proceedings of the TRB Annual Meeting*, 2013, pp. 12

4. New Jersey, Keir Opie

- FAF2 데이터를 기반으로 하여 존체계를 County 기준으로 세분화 하고자 함
 - 트럭, 철도, 해운, 항공 등의 수단별로 세분화함
 - 발생량과 도착량을 세분화할 Factor 들을 각각 설정함
 - 총종사자수, TVMT(총통행거리), 트럭 진출입 통행수, 인구, 25~54세 인구, 수입 등을 활용함

TABLE 1 Disaggregation Method Descriptions

Disaggregation Method	Domestic Origin (Production) Factor	Domestic Destination (Attraction) Factor
D1	Total employment	Population
D2	Total employment	Population of 25-54-year-olds
D3	Total employment	Income adjusted population of 25-54-year-olds
D4	TVMT	TVMT
D5	Employment and TVMT combined	Income adjusted population of 25-54-year-olds and TVMT
D6	Number of trucks exiting county	Number of trucks entering county
D7	TVMT of trucks entering county	TVMT of trucks entering county
D8	NAICS 6-digit commodity-specific industry employment	NAICS 6-digit commodity-specific industry employment
D9	NAICS 6-digit commodity-specific industry employment	Total employment
D10	NAICS 6-digit commodity-specific industry employment	Population
D11	NAICS 3-digit commodity-specific industry employment	NAICS 3-digit commodity-specific industry employment
D12	NAICS 3-digit commodity-specific industry employment	Total employment
D13	NAICS 3-digit commodity-specific industry employment	Population

<그림 2-15> O/D matrix의 발생량 및 도착량 세분화 Factor

자료: Keir Opie, Jakub Rowinski, and Lazar N. Spasovic, "Commodity-Specific Disaggregation of 2002 Freight Analysis Framework Data to County Level in New Jersey", *Journal of the Transportation Research Board*, No. 2121, Washington, 2009, pp. 128-134

- 위에서 제시한 Factor 들에 대한 검증을 위해서 Global Insight 사에서 산정한 TRANSEARCH 자료와 비교 검증함

- 총 발생량/도착량, 발생량/도착량 산출 방법별 통행량과 TRANSEARCH 통행량의 R^2 값을 서로 비교함
- FAF2 값을 세분화한 FAF2 의 존재계를 기준으로 합산한 결과에 대한 비교결과 모든 수 단에서 R^2 값이 높은 것으로 나타남

TABLE 2 R^2 Comparison of FAF² and Transearch Tonnage at FAF² Zones in New Jersey

Tonnage	Mode				All Modes
	Truck	Rail	Water	Air	
Total production tonnage (origin totals)	.879	.508	.982	.916	.894
Total attraction tonnage (destination totals)	.914	.622	.188	.497	.883

<그림 2-16> O/D matrix의 발생량 및 도착량 세분화 Factor 검증

자료: Keir Opie, Jakub Rowinski, and Lazar N. Spasovic, “Commodity-Specific Disaggregation of 2002 Freight Analysis Framework Data to County Level in New Jersey”, *Journal of the Transportation Research Board*, No. 2121, Washington, 2009, pp. 128-134

- 위에서 제시한 기준을 따라 발생과 도착을 구분하여 세분화 한 결과를 바탕으로 R2 검증을 수행한 결과는 다음 표와 같음

TABLE 3 R^2 Comparison of Disaggregated FAF² and Transearch Production Tonnage (Origins) at County Level in New Jersey

Method	Production (Origin) Disaggregation Factor	Mode				All Modes
		Truck	Rail	Water	Air	
D1-D3	Total employment	.063	.027	.581	.325	.167
D4	TVMT	.052	.021	.603	.227	.163
D5	Employment and TVMT combined	.060	.025	.595	.283	.171
D6	Number of trucks exiting county	.090	.062	.635	.297	.223
D7	TVMT of trucks entering county	.106	.006	.588	.190	.194
D8-D10	NAICS 6-digit commodity-specific industry employment	.178	.026	.183	.272	.296
D11-D13	NAICS 3-digit commodity-specific industry employment	.139	.131	.205	.293	.238

TABLE 4 R^2 Comparison of Disaggregated FAF² and Transearch Attraction Tonnage (Destinations) at County Level in New Jersey

Method	Attraction (Destination) Disaggregation Factor	Mode				All Modes
		Truck	Rail	Water	Air	
D1, D10, and D13	Population	.417	.011	.000	.014	.400
D2	Population of 25-54-year-olds	.432	.015	.000	.014	.420
D3	Income adjusted population of 25-54-year-olds	.537	.006	.008	.012	.454
D4	TVMT	.495	.009	.011	.005	.416
D5	Income adjusted population of 25-54-year-olds and TVMT	.568	.008	.011	.008	.486
D6	Number of trucks entering county	.502	.039	.001	.017	.504
D7	TVMT of trucks entering county	.386	.001	.019	.001	.274
D8	NAICS 6-digit commodity-specific industry employment	.440	.004	.010	.018	.277
D11	NAICS 3-digit commodity-specific industry employment	.307	.000	.002	.009	.187
D9 and D12	Total employment	.526	.013	.000	.016	.467

<그림 2-17> O/D matrix의 발생량 및 도착량 세분화 Factor 검증결과

자료: Keir Opie, Jakub Rowinski, and Lazar N. Spasovic, “Commodity-Specific Disaggregation of 2002 Freight Analysis Framework Data to County Level in New Jersey”, *Journal of the Transportation Research Board*, No. 2121, Washington, 2009, pp. 128-134

- County level로 세분화 된 FAF data와 TRANSEARCH 결과를 비교한 R2 값이 서로 상이한 것으로 분석이 되었지만, TRANSEARCH data는 county level data 로서는 가장 많이 활용되고, 연구목적으로 활용할 수 있는 유일한 자료이기 때문에 비교를 수행하는 중요한 가치로 간주됨

제4절 광역권 화물O/D 분할 방법론

1. 광역권 O/D

- 광역권과 전국권의 일치를 위해서 전국권 O/D를 기본으로 하되, 광역권 내부 및 광역↔지역 권역, 지역간 O/D를 구분하고 세분화하여 구축하는 방법론을 검토함
- 세분화 방법론을 토대로 하여 대구권역에 대해 적용시켜 광역권 O/D를 구축함

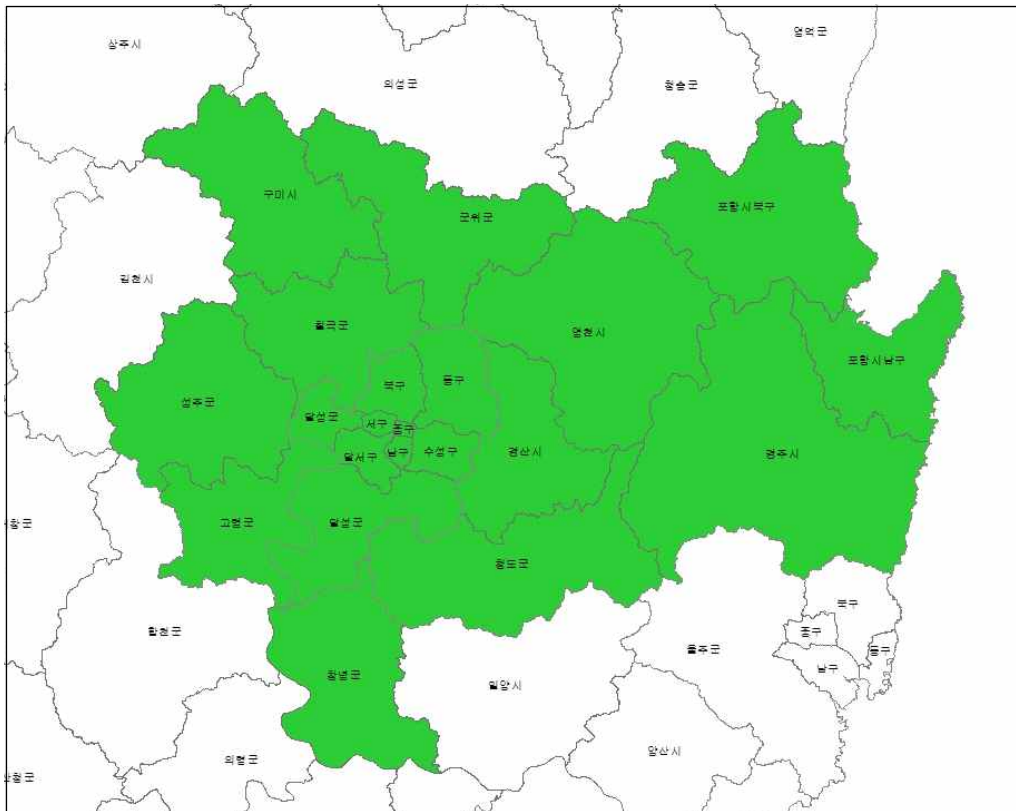


<그림 2-18> 권역 구분

- 대구광역권의 내부존은 대구광역시 전역 뿐만 아니라 및 인근 지역인 경북 및 경남 일부지역이 포함되고 있으며, 내부존 이외의 모든 권역을 외부존으로 구분함

<표 2-4> 대구광역권 내부존 구분

시도	세부존
대구광역시	전역
경상북도	포항시 남구, 북구, 경주시, 구미시, 영천시, 경산시, 군위군, 청도군, 고령군, 성주군, 칠곡군
경상남도	창녕군



<그림 2-19> 대구광역시 내부존

2. 광역권 내부존

가. 발생량/도착량 산출

- 전국권의 O/D를 광역권 O/D로 세분화하기 위해서 광역권 내부권역에 대한 O/D를 추출함
 - 광역권 O/D의 내부존에 해당하는 지역의 O/D를 전국권 O/D에서 추출함
 - 전국권과 광역권간의 존이 일치하지 않기 때문에 존매칭작업이 필요함
 - 추출된 O/D를 세분화하기 위해 광역권 내부존의 총발생량과 총도착량을 산출함
- 전국권 기준으로 산출된 총발생량과 총도착량을 광역권으로 세분화하기 위해 사업체수, 종사자수, 인구수 등의 지표를 활용함
 - 2010년 경제총조사에서 제공하고 있는 전국 읍면동 기준 자료를 바탕으로 세분화
 - 사업체수, 종사자수, 인구수 자료를 기본 세분화 지표로 활용하였고, 또한, 이 지표들을 합산하여 지표로 활용함

- 세분화를 위한 각 지표들의 적합성을 판단하기 위해 현재 제공되고 있는 전국권 화물O/D의 발생/도착량과 회귀분석을 실시하여 적합성 판단
- 전국권 화물 O/D와 적합성을 검토한 결과, 발생량과 도착량 부분에서 사업체수, 사업체수+인구수, 사업체수+종사자수+인구수 지표가 가장 적합한 것으로 판단되어 발생/도착량 분배에 적용함

<표 2-5> 발생량/도착량 적합성 판단 결과

RSQ	사업체수	종사자수	인구수	사+종	사+인	종+인	사+종+인
발생	0.673	0.514	0.582	0.548	0.592	0.582	0.589
도착	0.720	0.573	0.658	0.607	0.666	0.656	0.661

나. 통행분포

- 광역권 내부 O/D의 통행분포를 추정하기 위해 활용될 수 있는 데이터는 『2010년 가구통행실태조사』, 『2011년 전국화물 기종점통행량 조사』, 『2011년 기준 광역권(대구권) 여객O/D』, 『2012년 기준 광역권(대구권) 여객O/D』, 등이 있음
- 2012년 기준으로 배포된 광역권 여객 O/D 중 기타통행은 화물자동차의 통행이 포함되어 있으므로 이를 활용할 수 있음

1) 『2010년 가구통행실태조사』

- 해당 가구의 속성 및 각 가구원의 통행특성에 대한 조사로 지역 거주민의 Self - Survey 형태로 실시함
- 조사내용은 가구현황조사, 개인특성조사, 개인별 통행특성조사, 장거리통행특성조사로 구성됨
- 개인별 통행특성조사 부분에서 이용 교통수단 항목을 활용하여 통행분포함
 - 단, 본 조사에서는 화물자동차 차종구분이 2.5톤 미만의 소형화물차와 2.5톤 이상의 중/대형 화물차로만 되어 있음
 - 중형과 대형화물차의 특성은 서로 유사한 것으로 나타나 차후 중/대형화물차의 통행분포추정시에 활용이 가능할 것으로 예상됨

2) 『2011년 전국화물 기종점통행량 조사』

- 사업체의 물류활동 및 화물자동차의 적재, 통행 현황을 파악하기 위한 조사로 면접설문조사 형태로 수행됨
- 화물자동차통행실태조사에서는 전국의 화물자동차 운전자를 대상으로 차량 특성 및 통행특성에 대한 조사를 실시함
- 차량종류별 출발지, 도착지에 대한 조사결과를 활용하여 통행분포를 수행함
 - 본 자료는 전국 시군구 기준의 화물자동차O/D 산출을 위해 표본추출하고, 그 결과를 바탕으로 조사를 수행하였기 때문에 광역권 화물O/D를 산정하기 위한 데이터로 활용하기에는 표본수가 부족하고, 대표성이 부족하기 때문에 통행분포를 위한 자료로만 활용함

3) 『2011년/2012년 기준 광역권(대구권) 여객O/D』

- 2010년 가구통행실태조사를 바탕으로 전수화계수를 적용하여 광역권 여객O/D를 구축함
- 승용차, 버스, 택시, 철도/지하철, 도보/자전거, 기타통행으로 수단이 구분되고, 기타통행에 화물자동차 통행량이 포함됨
 - 기타통행 중에서 화물통행의 구성비가 60% 이상을 차지하는 것으로 나타나 통행분포 모형을 추정하는데 활용이 가능한 것으로 판단함

4) 적합성 판단 결과

- 각각의 조사결과를 바탕으로 전국권 화물O/D의 통행분포와 적합성을 검토한 결과, 『2011년 화물통행실태조사』와 『2011년 기준 광역권(대구권) 여객O/D』자료를 조합하여 RSQ(0.774)를 비교한 것이 가장 적합한 것으로 산출됨

<표 2-6> 통행분포 적합성 판단 결과

RSQ	2011 화물 (A)	2010 가통 (B)	2011/2012 기타통행 (C)	(A)+(B)	(A+C)	(B+C)	(A)+(B)+(C)
대안1	0.622	0.537	0.683	0.719	0.767	0.674	0.750
대안2	0.622	0.537	0.686	0.741	0.774	0.668	0.766

주: 대안1은 (C)에서 『2012년 기준 광역권(대구권) 여객O/D』의 기타통행 자료를 활용함
대안2는 (C)에서 『2011년 기준 광역권(대구권) 여객O/D』의 기타통행 자료를 활용함

5) 각 자료의 분포 특성

- 각 자료의 통행비율을 검토한 결과, 2011년 화물조사 자료는 존외부 비율이 92.17%로 비교적 단거리보다는 장거리 비율이 높은 것으로 나타났고, 2011년 여객조사 자료와 2012년 기타통행자료는 각각 존외부 통행비율이 50.10%, 내부통행 비율이 55.15%로 내부 통행과 외부통행의 비율이 유사한 것으로 나타남

<표 2-7> 통행비율 비교결과

단위 : %			
통행비율	2011 화물	2010 여객	2012 기타
존내부	7.83	49.90	44.85
존외부	92.17	50.10	55.15

- 대당통행거리를 검토한 결과, 2011년 화물조사 자료가 17.41km/대로 거리가 가장 긴 것으로 나타났고, 2011년 여객조사 자료는 12.88km/대, 2012년 기타통행자료는 10.18km/대로 분석되었음

<표 2-8> 대당통행거리

단위 : km/대			
통행비율	2011 화물	2010 여객	2012기타
존내부	17.41	12.88	10.18

3. 광역↔지역 권역

- 광역권과 지역권 간의 통행량은 외부존에 해당되는 존들은 존번호만 매칭시키고, 내부존에 해당하는 존들에 대한 세분화 작업이 필요함
- 세분화를 위한 지표는 앞서 발생/도착량을 세분화하기 위한 지표들을 차용하여 적용할 것임

4. 지역↔지역 권역

- 지역간 권역의 경우, 내부존과는 별개로 외부존들간의 통행량만 해당됨
- 전국권 존체계를 광역권 존체계로 매칭시켜 주는 작업만 수행함

제5절 소결

- 현재 광역권 화물통행에 대한 자료가 부재하여 광역권 화물 O/D를 신규로 구축하기에는 한계가 있으므로 기존 전국 지역간 화물 O/D를 세분화하여 광역권 화물 O/D를 산정함
- 지역간 화물 O/D를 이용한 광역권 화물 O/D 세분화 방안을 마련하기 위해 세분화를 위한 지표를 검토하고 세분화된 O/D를 활용하여 세분화에 적합한 지표를 도출함
- 전국권 화물자동차 O/D를 광역권 O/D로 세분화하기 위해서 광역권 내부권역에 대한 화물자동차 O/D를 추출하였으며 존매칭 작업과 추출된 O/D를 세분화하여 내부존의 총발생량 및 총도착량을 산출함
- 전국권 기준으로 산출된 총발생량과 총도착량을 광역권으로 세분화하기 위해 사업체수, 종사자수, 인구수 등의 지표를 활용하였으며 사업체수의 RSQ(발생:0.673, 도착: 0.720)가 가장 높게 산출되어 적합한 것으로 나타남
- 화물자동차의 통행분포는 『2011년 화물통행실태조사』와 『2011년 기준 광역권(대구권) 여객 O/D』자료를 조합한 RSQ(0.774)가 가장 적합한 것으로 산출됨
- 따라서 본 연구결과 대구권의 광역권 화물자동차 O/D를 구축하는데 있어 통행발생에 가장 적합한 지표는 사업체수 인 것으로 나타났고 통행분포는 『2011년 화물통행실태조사』와 『2011년 기준 광역권(대구권) 여객O/D』자료를 활용하는 것이 가장 적합할 것으로 분석되었음

제3장 국가화물데이터 구축방안

제1절 개요

제2절 국내 화물데이터 수집 및 제공 현황

제3절 화물데이터 구축방안

제4절 화물데이터구조 구축을 위한
추진방향

제3장 국가화물데이터 구축방안

제1절 개요

- 국내 화물데이터는 양적으로 증가하고 있으나 사용자의 요구에 부합하도록 신뢰성, 다양성, 구체성 등을 확보하지 못하여 해당 데이터의 활용도는 높지 않은 상황임
- 또한 기초사되거나 수집된 화물데이터도 상세정보가 체계적으로 정리되어 있지 않아 목적에 맞는 데이터를 선별하여 활용하는데 한계가 많음
- 최근 국내외에서 국가화물류데이터의 활용 및 공유 체계를 마련하기 위한 논의가 진행되면서 국내에서도 기존 화물데이터 현황을 고려하여 국가차원의 화물데이터 체계 구축방향에 대한 고민이 필요함
- 기존에 화물데이터를 구축해 온 노력을 보다 발전시켜 일관되고 체계적인 화물데이터 기반을 구축할 수 있도록 추진방안을 함께 마련할 필요가 있음
- 지금까지 화물 데이터 및 통계를 물류정책 및 화물통행분석에 활용함에 있어서 다음과 같이 제기된 다양한 쟁점을 고려하여 합리적인 데이터 구축방안의 모색이 필요함
 - 물류정책 및 화물교통분석에 활용할 수 있는 데이터의 절대 부족
 - 자료의 출처가 불분명하거나 공신력이 확보되지 않은 자료를 이용하여 화물분석의 신뢰도 저하문제 야기
 - 수단간, 유관기관간 자료공유체계가 미흡하고 데이터간 표준화가 이루어지지 않아 통합DB로 활용하는데 제약이 큼
- 따라서 본 장에서는 국내외 화물데이터 구축현황과 기존에 제기된 화물데이터 요구사항을 검토하여 기존 화물데이터의 데이터 공백문제를 해소하고 활용도를 제고할 수 있는 국가화물데이터 구축방향을 모색하고자 함

제2절 국내 화물데이터 수집 및 제공 현황

1. 화물데이터 범위

- 화물데이터의 내용적 범위
 - 본 연구에서는 화물운송에 초점을 두며 물동량의 흐름과 화물자동차의 흐름에 대한 데이터를 위주로 논의함
 - 화물운송과 관련한 공공 데이터를 기반으로 분석하되 민간 데이터에 대한 내용을 포함함
 - 화물데이터로서 포함되어야 할 다양한 내용을 검토하되 데이터시스템 구축에 대한 논의는 하지 않음
- 화물데이터의 지역적 범위
 - 데이터는 수집되는 공간적 범위에 따라 국가규모와 지역규모로 구분할 수 있음
 - 데이터가 활용되는 지역적 범위에 따라 데이터의 상세도가 좌우되는데 지역규모에서 사용 가능한 상세 화물데이터는 공공에서 다루지 않고 있는 현실임
 - 국내의 경우 지역규모에서의 데이터 활용사례는 매우 드물며 국가규모의 물류계획 위주로 화물데이터가 사용되므로 본 연구에서는 국가규모의 화물데이터를 위주로 다룸

2. 화물데이터 현황분석

가. 국내 화물데이터 구축현황

1) 보고통계(공공데이터)

- 화물통계
 - 도로통계(국토교통부): 도로교통량통계, 자동차등록현황, 화물수송실적
 - 해상통계(해양수산부): 해상 및 연안 화물수송실적, 항만시설및능력현황 등
 - 철도통계(철도공사): 수송 현황 및 실적, 화물사고
 - 항공통계(공항공사, 한국항공진흥협회): 수송 현황 및 실적
 - 무역통계(관세청): 수출입물류통계

- 화물연관통계

- 산업 및 경제 관련: 종사자통계, 생산지수 등(통계청), 국민계정(한국은행)
- 산업별 동향자료: 여러 산업 또는 품목에 대한 담당기관 동향자료

2) 통계청 센서스조사

- 경제총조사(<http://www.ecensus.go.kr>)

- 국민경제(산업) 전반에 대한 고용, 생산, 투입(비용) 등에 관한 구조를 파악하기 위하여 2011년에 최초로 국내의 모든 사업체를 동일시점에 통일된 기준으로 조사
- 경제분야 각종 표본조사(월, 연간)의 모집단(표본틀) 및 기준점(Bench-Mark) 자료

- 산업별 경제조사

- 운수업조사, 농림어업총조사, 광업제조업조사, 도소매업 및 서비스업 조사, 전국사업체조사

3) 화물조사

- 전국 화물O/D조사(국가교통DB센터)

- 물동량 발생 및 화물자동차 통행 실태

- 물류거점화물운송실태조사(국가교통DB센터)

- 국가 공공물류거점시설의 화물운송 실태

- 화물운송시장동향(화물운송시장정보센터)

- 화물자동차 운송시장 실태

4) 공공 화물DB시스템

- 국가화물통합정보망, 화물자동차운송실적시스템, 글로벌 화물추적시스템

- 디지털운행기록계 자료, 교통량정보제공시스템

- 철도물류통합활용서비스

- 항만운영정보시스템 (PORT-MIS), 해운항만물류정보센터(SP-IDC)

- 항공물류정보시스템(AIR CIS), 항공정보포털시스템

5) 민간데이터

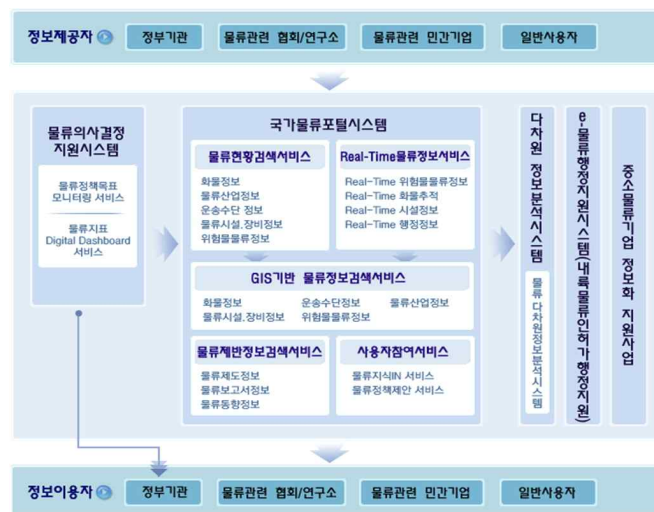
- 화주 물류정보: 품목, 물동량, 화물가치, 기종점 등
- 운송 및 주선 사업체: 화물자동차 배송 및 운송 정보, 화물상세정보(중량, 품목 등)
- 운송업체 관리시스템: 화물자동차 주행경로자료,
- 화물자동차 운송협회: 화물자동차 운행실적, 물동량 운송실적

나. 화물관련 정보시스템 현황

1) 국가물류통합정보센터 (<http://www.nlic.go.kr>)

① 개요

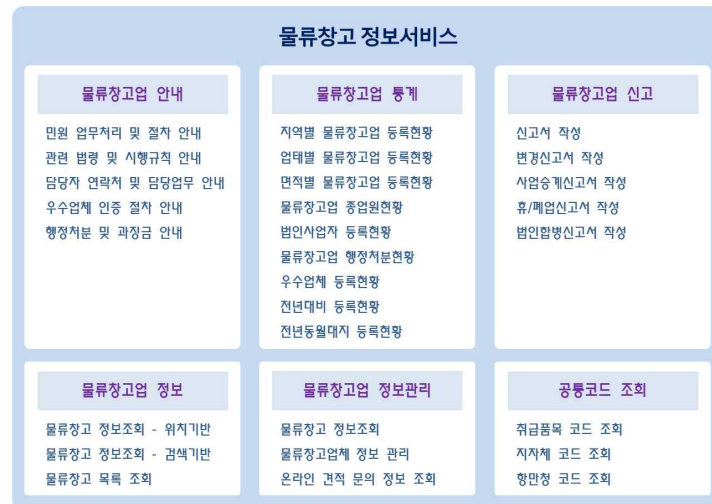
- 국가물류통합정보센터는 개별적으로 흩어져 존재하는 육·해·공 물류정보를 수집 및 통합하여 그래픽 기반의 물류정보서비스, 다차원 물류분석서비스, 맞춤형 통계정보서비스 등 사용자 중심의 물류정보 서비스 제공
- 정부기관, 물류관련 협회/연구소 및 민간기업과 일반사용자가 수집한 화물Data를 기초로 국가물류포털시스템, 물류의사결정지원시스템, 물류다차원정보분석시스템 등을 구축하여 자료이용자에게 제공



자료: 국가물류통합정보센터 홈페이지, <http://www.nlic.go.kr/nlic/centerInfo3.action>, 2014.11.25.

<그림 3-1> 국가물류통합정보센터의 제공서비스

- 특히 국내 물류창고업에 대한 신고 및 등록 정보와 관련 통계자료를 참고정보조회서비스를 통하여 제공하고 있음



자료: 국가물류통합정보센터 홈페이지, <http://www.nlic.go.kr/nlic/centerInfo3.action>, 2014.11.25.

<그림 3-2> 물류창고 정보서비스

② 개선사항

- 국가물류통합정보센터는 국내 산재한 다양한 물류정보를 한자리에서 서비스함으로써 사용자의 편이를 제고하는데 성과를 거둠
- 그러나 궁극적으로 제공되는 화물정보의 시너지 효과를 가져오는 통합정보로서의 역할을 수행하기 위해서는 데이터간 연계와 상세데이터의 수집 및 분석이 진행되어야 할 것으로 보임
 - 일부 데이터에 대해서는 오프라인으로 별도 수집체계를 가지고 있어 보다 유기적인 시스템 연계방안 마련이 필요함
 - 내용적 측면에서 물류시설에 대한 데이터 구축 및 제공이 필요한 것으로 보이며 화물교통 측면에서 사용가능한 정보의 연계도 필요함

2) 화물운송실적관리시스템 (<http://www.fpis.go.kr>)

① 개요

- 화물운송실적신고제를 통해 신고되는 운송 또는 주선실적 등 화물운송정보를 체계적으로 관리하기 위한 시스템

- 화물운송실적신고제: 화물운수사업자(운송,주선,가맹)가 운송 또는 주선실적으로 국토교통부령으로 정하는 일정기준에 따라 신고하도록 하여 정부가 추진하는 화물운송거래 관련 제도의 의무사항 준수수준을 모니터링 할 수 있도록 해당사업자에게 신고의무를 부과하는 제도 (2013년 1월 시행, 2015년 1월부터 위반시 행정처분)

○ 법적근거

- 「화물자동차 운수사업법」 제47조의2 제①항: 실적신고 의무에 대한 규정
- 「화물자동차 운수사업법 시행규칙」 제44조의3 제①항: 실적신고 내용에 대한 규정
- 「화물운송실적신고제 시행지침」 고시 제 2012-1042호(‘12.12): 실적신고제 설명
 - 시행지침 부분개정(‘14.3) : 신고항목 및 신고기간 변경

② 수집자료

○ 필수 신고항목(수집항목)

- 신고자의 상호(개별사업자의 경우 성명), 법인등록번호, 사업자등록번호 및 차량번호
- 운송의뢰자 정보 : 운송 또는 주선 의뢰자 사업자등록번호
- 계약내용 : 계약기간 및 계약금액
- 배차내용 : 차량번호, 운송완료일자, 운송료
- 재위탁한 경우 계약내용 : 위탁받은 운송업체 사업자등록번호, 계약일자, 계약금액, 화물정보망이용여부
- 화물운수사업자의 요구사항을 반영하여 기존 신고항목(총 41개)을 대폭 간소화 ⇒ 최대 14개의 필수신고항목으로 최소화함

○ 신고 가능항목(선택사항)

운송의뢰자 정보				
상호 및 성명	법인등록번호	사업자등록번호	연락처	
PPS테스트업체	123456-7890005	123-45-67891	1899-2793	
PPS테스트업체	123456-7890005	123-45-67891	1899-2793	
PPS테스트업체	123456-7890005	123-45-67891	1899-2793	
PPS테스트업체	123456-7890005	123-45-67891	1899-2793	
PPS테스트업체	123456-7890005	123-45-67891	1899-2793	

계약정보											
계약구분	실적주제	계약기간 From	계약기간 To	운송물류	운송화물형태	화물단위	운송화물량	출발지	도착지	계약금액	화물정보입력여부
C001		20131201	20131231	27	2	63	100	400223	100022	1000000	Y
C002	9999999999	20131201	20131231	16	1	11	10	320090	245820	150000	N
C002	9999999999	20131201	20131231	16	1	11	10	320090	245820	150000	N
R001		20130701	20130715	32	4	12	3	525811	130827	450000	N
C20R39	999-99-99997	20130701	20130715	32	4	12	3	525811	130827	450000	N

배차정보									
차량등록번호	운전자명	운전자연락처	상차지	상차일	하차지	하차일	화물단위	운송화물량	운송비
80시1234	운전자1	010-1234-5678	400223	20131201	100022	20131211	63	30	300000
81바3456	운전자2	1588-1234	320090	20131201	245820	20131201	11	1	10000
87아9090	운전자3	1588-9876	320090	20131202	245820	20131203	11	2	20000
90자9876	운전자4	031-505-3939	525811	20130701	130827	20130702	12	1	150000
99바1357	운전자5	010-8888-9999	525811	20130701	130827	20130701	12	1	100000

위탁계약정보													
상호 및 성명	사업자등록번호	법인번호	계약기간 From (계약일자)	계약기간 To	운송물류	운송화물형태	운송화물단위	운송화물량	출발지	도착지	계약금액(금액)	수수료	화물정보입력여부
PPS테스트	178-94-56413		20131201	20131231	27	2	63	100	400223	100022	300000	30000	Y
PPS테스트2	444-44-44444	123456-7890005	20131201	20131201	16	1	11	10	320090	245820	10000	1000	N
PPS테스트3	444-44-44444	123456-7890005	20131202	20131203	16	1	11	10	320090	245820	20000	2000	N
PPS테스트4	154-78-78779		20130701	20130701	32	4	12	3	525811	130827	150000	15000	N
PPS테스트5	154-78-78779		20130701	20130701	32	4	12	3	525811	130827	100000	10000	N

자료: 한국교통연구원 내부자료

<그림 3-3> 화물운송실적관리시스템의 신고 가능항목(선택사항)

③ 자료의 활용

○ 화물운송시장 개선에 활용 가능

- 운송거래 투명성 확보, 공정성 제고, 수급불균형 해소
- 운수사업자의 사업환경 개선

○ 추가신고항목에 대하여 교통DB로 활용 가능

④ 개선사항

- 최근 화물자동차 운수사업법 시행규칙 및 지침 개정(안)에는 화물운송실적신고 항목을 대폭 축소함에 따라 화물운송정책분석을 위한 데이터로 활용하는데 한계가 있음
 - 물류정보에 대한 주요항목이 필수항목에서 제외
 - 운송개시 및 완료일, 출발지 및 도착지
 - 운송화물의 품목, 중량, 개수, 용적, 형태 등 운송화물 정보
 - 운임 또는 수수료 등 신고에서 제외
- 화물운송사업의 영위를 저해하지 않는 선에서 연구 및 분석 등의 목적으로 활용하기 위한 최소한의 정보는 협조가능하도록 별도방안 모색 필요

3) 글로벌 화물추적시스템 (www.gcts.go.kr)

① 개요

- 항만물류효율화를 위하여 해양수산부가 구축 및 운영
- 전파식별(RFID) 기반의 정보네트워크를 구축하여 국내외 물류기지 및 주요 고속도로 톨게이트에서 컨테이너/차량/선박의 반출입 정보 및 양적·질적 정보를 실시간으로 수집
 - 현재 RFID 태그를 부착한 컨테이너 화물자동차는 약 2만대
 - 컨테이너 항만터미널 19개소와 내륙물류시설 8개소, 고속도로 톨게이트 22개소에 대한 정보 제공(RFID 리더기 설치지점)
- 컨테이너의 위치정보를 물류주체에게 다양한 방법으로 제공하고 유관시스템(SP-IDC, PORT-MIS)와의 물류정보 연계를 통하여 통계결과 제공



자료: GCTS, <https://www.gcts.go.kr/giIntroOpen1.do?menuId=GI01&levl=2&sort=1&menuCd=M120>, 2015.02.01.

<그림 3-4> 글로벌 화물추적시스템의 개요도

② 수집자료

- GCTS 추적정보
 - 각 물류시설에서 리더된 정보를 바탕으로 컨테이너와 화물자동차 추적정보 이용
 - 차량 식별을 위하여 발급된 RFID 태그의 사용자정보 이용
- 수집된 GCTS 추적정보 테이블

<표 3-1> 글로벌 화물추적시스템 추정정보

No.	Table Name	Table Description
1	사용자 정보	사용자 정보 테이블
2	사용자 권한 정보	사용자 권한 정보 테이블
3	우편번호	우편번호 테이블
4	컨테이너 기본 정보	컨테이너 기본 정보 테이블
5	차량 기본 정보	차량 기본 정보 테이블
6	기사 정보	기사 정보 테이블
7	e-Seal 기본 정보	e-Seal 기본 정보 테이블
8	기초 코드	기초 코드 테이블
9	업체 코드	업체 코드 테이블
10	거점 코드	거점 코드 테이블
11	컨테이너ISO코드	컨테이너ISO코드연계테이블
12	위험물UN코드	위험물UN코드연계테이블
13	선사코드	선사코드연계테이블
14	국가코드	국가코드연계테이블
15	항구코드	항구코드연계테이블
16	화물품목코드	화물품목코드연계테이블
17	운송사 TP ID	운송사 TP ID 테이블
18	RFID 장비 정보	RFID 장비 정보 테이블
19	게시판 정보	게시판 정보 테이블
20	첨부 파일 정보	첨부 파일 정보 테이블
21	차량 위치 추적 정보	차량 위치 추적 정보 테이블
22	컨테이너 위치 추적 정보	컨테이너 위치 추적 정보 테이블
23	컨테이너 거점 상세 정보	컨테이너 거점 상세 정보 테이블
24	컨테이너 거점 오류 정보	컨테이너 거점 오류 정보 테이블
25	e-Seal 위치 추적 정보	e-Seal 위치 추적 정보 테이블
26	미들웨어정보	미들웨어정보테이블
27	장비상태정보	장비상태정보테이블
28	통합차량추적정보	통합 차량 추적 정보 테이블
29	통합컨테이너추적정보	통합 컨테이너 추적 정보 테이블
30	프로그램수행오류정보	프로그램 수행 오류 정보 테이블

자료: 국가교통DB센터, 물류지도 작성연구, 2014

③ 자료의 활용

○ 내륙물류지도 구축에 기활용

- GCTS 차량추적정보 및 컨테이너추적정보, CODECO 수출입화물 반출입정보, Port-MIS 정보를 결합하여 활용
- 컨테이너 화물자동차 통행량 정보
- 거점간 컨테이너 화물자동차 통행량
- 고속도로별 컨테이너 화물자동차 통행량

○ 항만터미널 내부 혼잡정보 제공에 활용 중

- GCTS로부터 컨테이너 화물차의 실시간 게이트 출입정보를 제공받아 터미널 혼잡시간 산출
- 향후 시간대별, 요일별 혼잡도 통계 등 데이터 분석정보를 생산하여 화주가 화물운송 계획에 활용할 수 있도록 혼잡정보 시스템을 확장 계획

○ GCTS 데이터의 추가 활용

- 컨테이너 및 컨테이너 차량의 운송시간정보 활용
- 컨테이너의 도로/철도 다수단 운송실태 파악 가능

④ 개선사항

○ 일반화물에 대한 위치정보 부재

- 컨테이너에 국한된 정보 수집
- 민간기업 자체 화물추적시스템 운영 중

○ 전체 컨테이너의 흐름 파악 한계

- 주요 물류거점과 고속도로 일부 톨게이트에서의 정보만 제공
- 상세 경로에 대한 정보 부재
- RFID 부착율 및 RFID 리더기 설치율 정체

○ 최초 출발지에 대한 정보 부재

- 주요 물류거점 및 고속도로 톨게이트 이전 출발지 및 이후 도착지에 대한 정보 부재

4) 철도물류정보시스템 (<http://logis.korail.go.kr>)

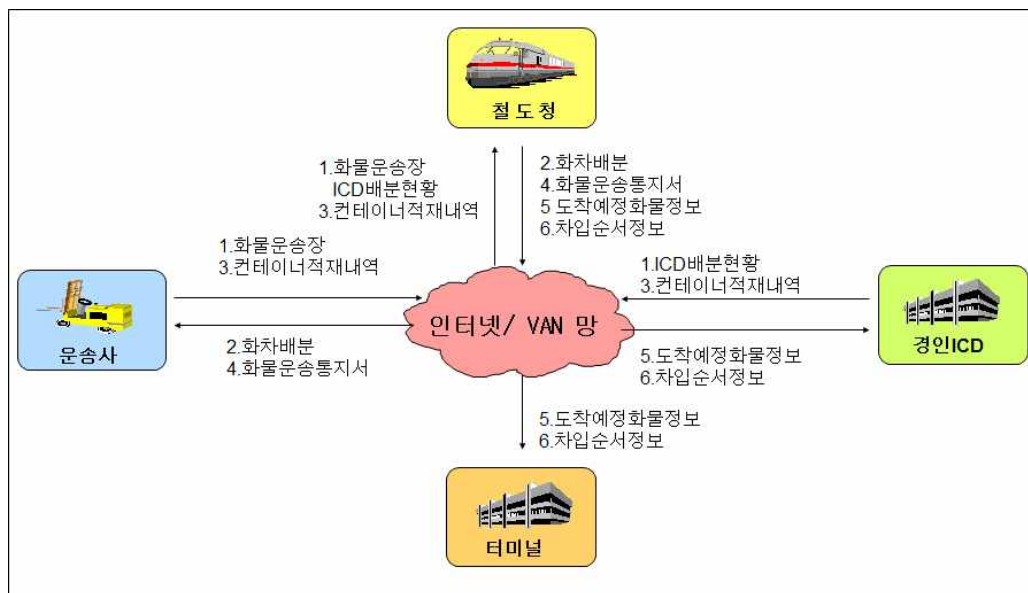
① 개요

- 철도물류고객을 대상으로 운영하는 인터넷서비스로, 실시간 화물위치추적 정보, 고객사의 수송실적정보 등 각종 철도물류관련 정보 제공
- 철도물류정보시스템의 기능
 - 실시간화물이동정보 제공
 - 화물운송관련 실적, 정산, 수송 정보 조회
 - WEB EDI 입력 및 각종 전자문서 처리 조회
 - 부산진 CY 소개 및 통계, 실적 자료 조회

- 고객정보 데이터베이스 구축
- 문서출력 및 파일 다운로드, 비주얼 차트 제공
- 정보 교환장소 마련
- 서비스 흐름도

② 개선사항

- 철도물류정보시스템은 철도물류고객의 화물운송을 위한 서비스 시스템으로 화물데이터 개념의 정보를 제공하지는 않고 있음
- 개별 고객을 대상으로 하는 서비스 이외에 타수단의 정보시스템처럼 화물데이터로 활용할 수 있는 철도화물 실적 또는 통계 제공 방안 검토 필요



자료: 코레일로지스, 인터넷기반의 철도물류종합시스템, 2002

<그림 3-5> 철도물류정보서비스 흐름도

5) 항만운영정보시스템 (PORT-MIS)

① 개요

- Port-MIS는 항만 관리운영의 효율화를 도모하고 항만의 과학적 관리를 위한 정책결정을 지원하며, 항만이용자에게는 편의를 제공하기 위하여 항만당국에서 설치·운영하는 종합정보시스템임
- 선박의 이동과 화물의 반출입에 관련된 모든 행정 업무를 전산 처리하여 문서 없는 행정을 구현한 해양수산부의 전산망임
- 전국을 3개 권역(경인권, 영남권, 호남권)으로 구분하여 권역별 Port-MIS 주전산기를 운영하며, 해운항만물류정보센터에 권역별 Port-MIS 자료를 취합하여 항만통계 등 각종 정책 자료로 활용
- 웹 Port-MIS 2.0을 이용하여 해양수산부, 항만공사, CIQ(관세청, 출입국관리사무소, 검역소) 기관으로 민원신고 서비스 제공

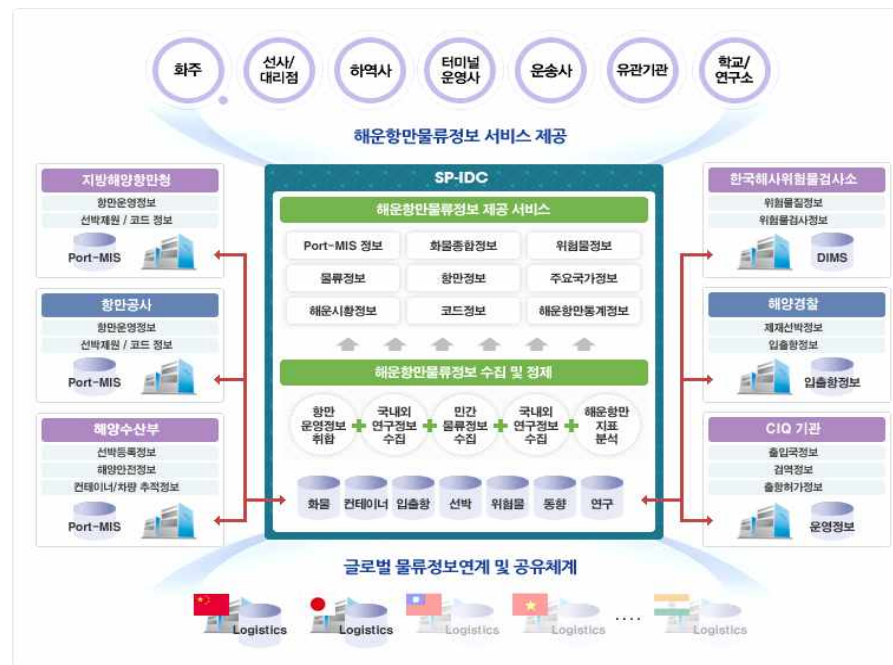
② 자료수집현황

- 기관별 수집항목
 - 해양수산부(항만공사)
 - 내항선입출항신고서, 외항선입출항신고서, 항만시설사용신청, 허가선원/승객명부, 화물반출입신고, 내항화물반출입신고서, 내항컨테이너반출입신고서, 항만시설사용신고서, 선박보안정보통보서, 위험물반입신고서, 위험물일람표, 화물료대납경비청구서 등
 - 관세청
 - 외항선입출항신고서, 선원/승객명부
 - 출입국 관리사무소
 - 외항선입출항신고서, 선원/승객명부, 선원자격심사결과, 외국선원입국예정신고
 - 검역소
 - 외항선입출항신고서, 선원/승객명부, 무전검역신청서, 보건상태신고서, 위생검사신고서

6) 해운항만물류정보센터 (www.spidc.go.kr)

① 개요

- 산재해 있는 물류정보를 한 곳으로 수집·통합하여 해운 항만물류분야 관계자들에게 인터넷을 통해 각종정보를 손쉽게 얻을 수 있도록 하고 항만민원신고를 가능하게 하여 물류 관련 비용 절감을 목표로 구축된 시스템
- 국내외 해운항만 관련 전문기관에서 제공하는 최신 정보를 수집하여, 국내외의 해운선사정보, 물류기업정보, 항만정보 등의 국제물류정보를 제공
- 항만이용자들이 신고하는 정보를 기반으로 작성되는 해운항만통계(화물수송실적, 컨테이너 처리실적, 선박입출항실적)와 등록선박, 국제물류통계 등을 제공



자료: 해양수산부, <https://www.spidc.go.kr:10443/websquare/>, 2014

<그림 3-6> 해운항만물류정보센터 시스템 개념도

② 자료의 활용

- 해운항만 통계구축
 - Port-MIS를 기초로한 해운항만 관련 통계 정보를 다양한 형태로 제공
 - 화물반출입통계, 컨테이너 반출입통계, 선박입출항 통계, 등록선박 통계 등

- 국제물류 정보제공
 - 동북아 물류중심 전략 지원을 위한 해운, 항만, 물류관련 주요 업체 현황 및 주요 국가 정보 제공
 - 국적선사, 정기선사, 벌크선사, 국내물류기업, 글로벌물류기업, 글로벌터미널업체, 해외항만 배후부지, 주요 항만현황, 주요국 현황 등
- 정책동향 정보 제공
 - 정책동향민간 및 정부의 정책결정에 활용 가능한 기초자료 제공
 - 해운항만동향 자료, 수출입화물 기종점 자료, 컨테이너 터미널 물동량 및 운영현황 자료, 일반부두 물동량 및 운영현황 자료 등
- 항만이용정보 제공
 - 지방청 및 항만공사에서 운영되는 Port-MIS에서 발생한 항만이용정보 및 컨테이너전용터미널 운영 정보 제공
 - 선박입출항정보, 화물반출입정보, 항만시설사용료 안내, 컨테이너화물 정보, 위험물정보 등

7) 항공물류정보시스템 (<http://aircis.kr>)

① 개요

- 항공사, 터미널 조업사, 포워더, 운송사 등 항공물류주체들 간의 물류업무처리기능을 지원하고 항공물류정보서비스를 제공하는 One-site, One-stop 집중형 시스템
- 항공물류 선진화 및 효율화를 위하여 국가간 물류 표준화경쟁의 우위 확보를 목적으로 국토교통부에서 개발하여 인천국제공항공사에서 운영

② 자료의 활용

- 인천공항에 취항하는 국내외 항공사의 화물 예약, 화물 추적, 스케줄 조회, e-Freight서비스, 터미널 조업정보 조회 및 항공물류정보 제공
- 인천공항을 이용하는 화물정보만을 대상으로 자료 제공

8) 항공정보포털시스템 (<http://www.airportal.go.kr>)

① 개요

- 항공정보포털시스템은 산재된 항공관련 정보들을 한 곳에 모아 필요한 항공정보를 신속히 제공하고 있는 시스템

② 자료의 활용

- 기본정보제공 : 정부, 공항, 항공사를 비롯하여 항공 관련기업과 국제기구의 홈페이지 및 연락처 정보제공
- 국민편의정보 : 항공교통서비스 평가정보, 외국항공사 안정정보 공개, 항공교통이용자 보호 및 권익증진 등 항공소비자의 관련정보를 제공
- 항공산업정보 : 정부 및 협회에서 제공하는 항공통계, 주요정책통계, 통계용어, 정부 발간물 중 항공통계관련 간행물 및 실시간 통계자료 제공

9) 교통량정보제공시스템 (<http://www.road.re.kr>)

① 개요

- 고속국도, 일반국도, 국가지원지방도, 지방도의 교통량 현황을 조사하여, 도로의 계획과 건설, 유지관리 및 도로행정에 필요한 기본 자료와 각종 연구에 필요한 기초 자료 제공

② 자료수집현황

- 고속국도의 수시조사
 - 매년 10월 3째주 목요일(07:00 ~ 익일 07:00)에 조사
 - AVC, VDS, TCS를 이용한 조사와 CCTV를 통한 인력식 조사를 병행
- 고속국도의 상시조사
 - AVC 장비를 사용하여 365일, 1일 24시간 동안 연속조사
- 일반국도의 수시조사
 - 이동식 교통량 조사 장비를 사용하여 지점별 연1회 조사
 - 일부 조사지점에 한해서 차종조사는 연1회 6시간(08:00~11:00, 15:00~18:00) 인력식 조사

- 일반국도의 상시조사

- AVC 장비를 사용하여 365일, 1일 24시간 동안 연속조사
- 국가지원지방도·지방도의 수시조사
- 매년 10월 셋째 주 목요일(07:00 ~ 익일 07:00)에 조사

③ 자료의 활용

- 국가전체, 지역별, 도로별 교통량 분석 및 통계생성 자료로 활용
- 교통물류시설사업평가에서 교통수요분석시 현황 기준값으로 활용

10) 운행기록분석시스템

① 개요

- 차량의 운행정보를 실시간으로 저장하여 시시각각 변화하는 운행상황을 자동적으로 기록할 수 있는 운행기록장치를 통해 운전자의 운전습관을 파악, 분석
- 법적근거: 교통안전법 제55조

<교통안전법>

제55조(운행기록장치의 장착 및 운행기록의 활용 등) ① 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 그 운행하는 차량에 국토교통부령으로 정하는 기준에 적합한 운행기록장치를 장착하여야 한다. 다만, 소형 화물차량 등 국토교통부령으로 정하는 차량은 그러하지 아니하다. <개정 2013.3.23>

1. 「여객자동차 운수사업법」에 따른 여객자동차 운송사업자
2. 「화물자동차 운수사업법」에 따른 화물자동차 운송사업자 및 화물자동차 운송가맹사업자

<교통안전법 시행규칙>

제29조의3(운행기록장치 장착면제 차량) 법 제55조제1항 단서에서 "소형 화물차량 등 국토교통부령으로 정하는 차량"이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 차량을 말한다.

1. 「화물자동차 운수사업법」 제2조제3호에 따른 화물자동차운송사업용 자동차로서 최대 적재량 1톤 이하인 화물자동차
2. 「자동차관리법 시행규칙」 별표 1에 따른 경형·소형 특수자동차 및 구난형·특수작업형 특수자동차
3. 「여객자동차 운수사업법」 제3조에 따른 여객자동차운송사업에 사용되는 자동차로서 2002년 6월 30일 이전에 등록된 자동차

제30조(운행기록의 보관 및 제출방법 등)

③ 교통안전공단은 운행기록장치 장착의무자가 제출한 운행기록을 점검하고 다음 각 호의 항목을 분석하여야 한다.

1. 과속
2. 급감속
3. 급출발
4. 회전
5. 앞지르기
6. 진로변경

④ 운행기록의 분석 결과는 다음 각 호의 자동차·운전자·교통수단운영자에 대한 교통안전 업무 등에 활용되어야 한다.

1. 자동차의 운행관리
2. 차량운전자에 대한 교육·훈련
3. 교통수단운영자의 교통안전관리
4. 운행계통 및 운행경로 개선
5. 그 밖에 교통수단운영자의 교통사고 예방을 위한 교통안전정책의 수립

② 자료수집현황

○ 수집정보

- 차량 운행궤적 실시간 정보
- 운행거리, 운행시간 정보
- 과속, 급가속, 급출발, 급제동 정보
- 공회전시간 정보
- 최고속도, 초고엔진회전수 정보
- 시동 꺼짐/켜짐, 브레이크 상태 정보
- 무선통신 CDMA, 블루투스, 와이파이



자료: 교통안전공단 홈페이지, <http://www.ts2020.kr/html/nsi/ssi/CRSDrivRecAnaSys.do>, 2014.12.11.

<그림 3-7> e-TAS 시스템의 자료 수집 및 제공과정

③ 자료의 활용

○ 운행계적 정보의 활용

- 중·대형 화물자동차의 운행경로 특성 규명 가능
- 운행경로 속성과 매칭하여 통계분석 수행
- 실시간 자료를 이용한 시의성 있는 주행거리 통계 제공

○ 운행거리, 운행시간 정보의 활용

- 화물자동차의 중간경유 실태 파악
- 통행분포 기초자료로 활용
- 화물자동차 실태조사의 신뢰성 검증 가능
- 보고통계로 집계되는 전세버스 및 택시의 주행거리 및 수송실적 통계의 정확도 제고

④ 개선사항

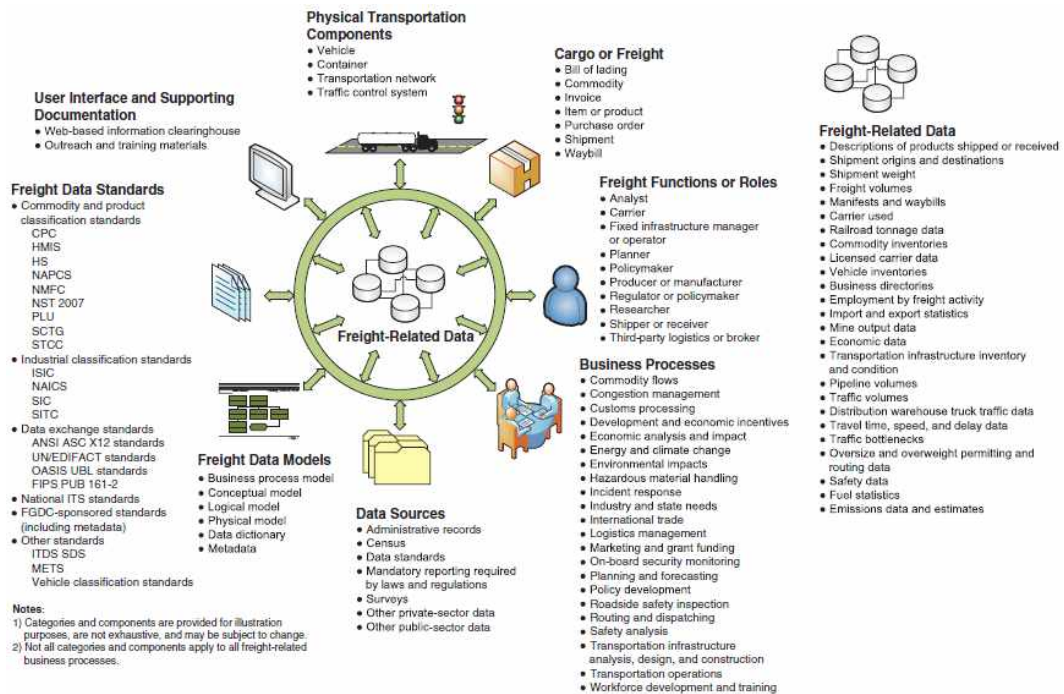
- 운행기록장치에 기록된 운행기록을 대통령령으로 정하는 기간 동안 보관하도록 되어 있으나 해당 보관기간은 6개월로서 다소 짧은 한계가 있음
- 1톤이하의 화물자동차에는 설치의무가 없어서 화물자동차 전체 등록대수의 90%를 차지하는 소형 화물자동차의 운행기록 정보는 얻을 수 없음
- 화물운송사업용 화물자동차에 설치의무가 있어서 비영업용 화물자동차의 운행기록도 부재함

제3절 화물데이터 구축방안

1. 국가화물데이터 구조 정립

가. 개요

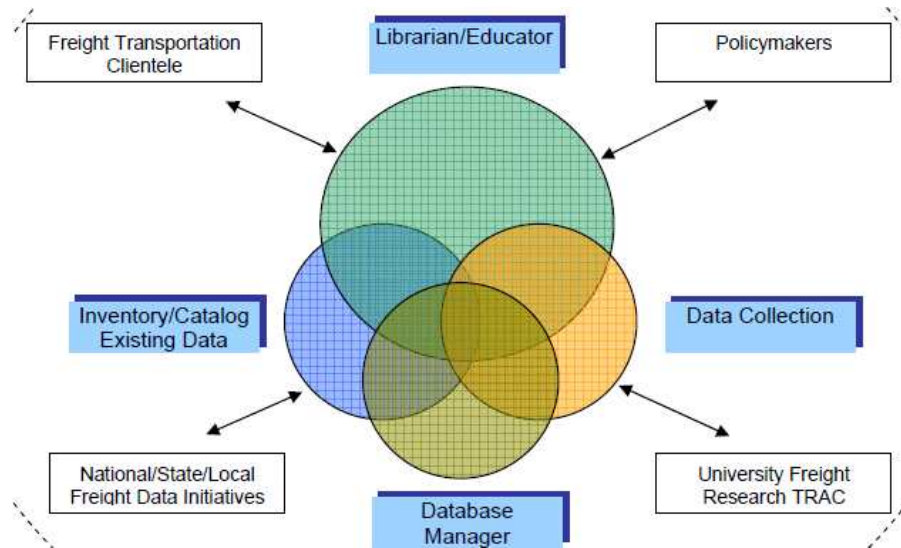
- 화물데이터구조는 다양한 의사결정자들의 필요를 충족시킬 수 있도록 구성되어야 하며 이를 위하여 다양한 내용을 포함하는 범용의 것이어야 함
- 데이터의 내용적 범위만 아니라 데이터 연계를 위한 표준화, 데이터 상세도 등에 대한 사전논의가 필요
- 데이터 사용자에게 대한 요구사항을 수렴하여 활용성 높은 데이터로서 기능하도록 계획 필요
- 미국의 국가 화물데이터 구조를 개발하기 위한 사전구상도는 다음과 같음



자료: TRB, NCFRP Report 9: Guidance for Developing a Freight Transportation Data Architecture, 2011

<그림 3-8> 국가 화물데이터 구조 및 항목: 미국사례

- Washington 주 DOT(2007)는 보다 개선된 정책 및 계획 수립, 관련 프로젝트 수행, 기관간 협력, 예산효율성 확보, 화물인프라투자의 공신력확보 등 기관 차원에서의 필요성뿐만 아니라 기존 데이터의 한계를 극복하고 데이터간 보완관계를 강화하고자 하는 목적에서 화물데이터구조에 대한 전략을 수립한 바 있음



자료: WSDOT, Development of a Washington State Freight Data System, 2007

<그림 3-9> Washington State 화물데이터 구조 구상안

- 본 연구에서는 2절에서 살펴본 국내 화물데이터 현황과 국내외에 논의된 데이터 이슈를 고려하여 국내 화물데이터 구성내용을 검토하고 화물데이터 구축방안을 모색함

나. 국가화물데이터 내용구성

- 화물데이터아키텍처의 구성요소들은 국외에서 개발된 데이터구조를 기반으로 설정하되 국내 여건을 감안하여 보완하여 구성함
- 화물데이터를 구성하는 주요 항목은 미국 국가화물데이터 구조를 따라 크게 화물정보, 데이터표준정보, 자료출처정보, 의사결정자정보, 이용 수단 및 시설 정보, 관련데이터정보, 데이터활용정보로 구성함

1) 화물 정보

- 화물운송 자체에 대한 데이터항목으로는 선하증권, 품목구분 및 상세품목, 계약서, 운송장, 운송량 등이 있음

- 특정 주제의 화물교통분석시 해당 화물데이터만을 이용하여 결과를 도출하는데 한계가 있어 다른 출처의 이차자료를 결합하여 사용함

2) 데이터표준 정보

- 화물운송 수단별로 살펴보면 운송수단별로 주로 이용하거나 관심대상인 산업 또는 품목이 상이하기 때문에 데이터 수집 및 관리 단위가 서로 상이함
- 또한 수출입/내수, 생산/가공/유통/운송 등 분야별로 상이한 데이터 분류기준을 적용하고 있음
- 화물자동차의 경우에도 도로관리주체별, 데이터의 활용처별로 사용되는 차종분류 기준이 상이함

① 산업 분류

- 한국표준산업분류
 - 생산단위 (사업체 또는 기업체)가 수행하는 산업활동을 유사성에 따라 체계적으로 유형화하고, 산업관련 통계자료의 정확성 및 비교성을 확보하기 위해 모든 통계작성기관이 이 체계를 의무적으로 사용함(통계청, 2009)
 - 21개의 대분류, 76개의 소분류 체계를 가지며 국가교통DB로 제공되는 화물수요는 한국표준 산업분류 기준을 따름 (한국교통연구원, 2010)
- 산업연관표
 - 산업연관표는 일정기간동안 일정지역 내에서 발생한 생산 및 처분에 관련된 모든 거래내역을 기록하고, 산업간 상호연관관계를 나타내는 종합적인 통계표이며, 28개의 대분류, 52개로 구성 (한국은행, 2009)
 - 화물통행수요의 유입량 추정시 산업연관표를 활용하고 있으며 국외에도 유럽과 미국 등의 국가에서 화물수요추정시 산업연관표를 이용함

② 품목 분류

- 무역통계(HS/MTI/SITC)
 - 한국무역협회에서 제공하는 무역통계는 국가별, 산업별, 품목별 수출입 실적을 HS, MTI, SITC 코드별로 제공함 (한국무역협회, 2010)

- HS는 무역상품이 수출국의 생산자로부터 수입국의 소비자에게 인도되기까지 각 유통단계마다 이용되는 분류체계로서 21개의 대분류, 97개의 소분류로 구분
- SITC는 경제분석이나 산업정책에 맞도록 상품을 식료품과 원재료·화학제품·기계류 등으로 통합하여 상품의 제조단계별 또는 산업용도별로 분류하여 수록하고 있으며 11개의 대분류, 66개의 소분류로 구분
- MTI분류는 개별품목의 가공단계를 반영한 상품분류인 HS분류 및 SITC분류를 보완하여 수출입 품목분류시 산업분류를 반영한 상품분류로서 10개의 대분류, 56개의 소분류로 품목을 구분

○ 한국표준무역분류

- 대외무역 대상이 되는 상품에 관련된 자료를 수집, 분석 및 비교하기 위하여 동 상품을 그 특성과 생산에 투입된 재료의 특성, 생산단계 등의 일정한 기준과 원칙에 따라 체계적으로 유형화함
- 10개 대분류, 67개 중분류 및 262개의 소분류, 1,023개의 세분류, 최종단위인 세세분류 2,970개로 구성 (통계청 홈페이지)

○ 화물수송실적통계 품목분류

- 국가주요교통통계로 매년 제시되고 있는 주요 수송수단별 실적자료를 보면 <표 3-2>와 같이 도로, 철도, 해운에 대하여 상이한 화물품목구분을 적용
- 도로를 기준으로 살펴보면 품목구분 1번 석탄에서 6번 광석까지는 다른 수단에서도 동일하게 사용되고 있지만 다른 품목은 수단에 따라 집계 또는 세분화 정도가 상이하게 적용됨
- 또한 도로실적의 경우 앞서 검토한 한국표준산업분류체계 등과 비교할 때 대부분의 품목이 기타로 포함되어 있어 화물의 운송특성을 제대로 반영하기 어려움
- 즉 국내 수단별로 화물수송실적통계를 위한 품목구분은 수단별 실적에 초점이 맞추어진 관계로 일관된 화물수요분석을 위한 품목구분에 사용하는데 한계 존재

<표 3-2> 국내 화물수송실적통계에서의 품목구분 사례

도로		철도		연안해운	
1	석탄	1	석탄	1	양곡
		2	양회	2	유류
2	유류	3	광석	3	유지류
		4	유류	4	비료
3	양곡	5	비료	5	시멘트
				6	무연탄
4	비료	6	청용	7	유연탄
				8	목재
5	시멘트	7	건설	9	기타광석
				10	모래
6	광석	8	컨테이너	11	조제식품, 음료
				12	어류, 갑각류
7	목재	9	양곡	13	철광석
				14	기계류
8	기타	10	잡화	15	철재
				16	기타

자료: 국가교통DB센터, 국가주요교통통계, 2009

③ 화물자동차 차종 구분

○ 자동차관리법상의 구분

<표 3-3> 자동차관리법상 차종구분

경형	소형	중형	대형
배기량이 800cc 미만으로서 길이 3.5미터·너비 1.5미터·높이 2.0미터 이하인 것	최대적재량이 1톤이하인 것으로서, 총중량이 3.5톤 이하인 것	최대적재량이 1톤초과 5톤 미만이거나, 총중량이 3.5톤 초과 10톤 미만인 것	최대적재량이 5톤 이상이거나, 총중량이 10톤 이상인 것
배기량이 1000cc 미만으로서 길이 3.6미터·너비 1.6미터·높이 2.0미터 이하인 것			

- 교통체계효율화법 교통조사지침의 구분

<표 3-4> 교통조사지침상의 차종구분

분 류	내 용
소형 화물차	· 최대적재량 2.5톤 미만
중형 화물차	· 최대적재량 2.5톤 이상 ~ 8.5톤 이하
대형 화물차	· 최대적재량 8.5톤 초과 (덤프트럭 포함)
컨테이너/트레일러	· 컨테이너 및 트레일러

- 한국도로공사 TCS 자료의 구분

<표 3-5> 고속도로 TCS 차종구분

TCS 차종	분류기준
1종	승용·승합차 : 16인승 이하의 차량으로 경차는 제외 화물차 : 적재중량이 2.5톤 미만의 화물차
2종	승합차 : 17인승 이상 32인승이하의 버스형식 화물차 : 2.5톤이상 5.5톤이하
3종	승합차 : 33인승이상 승합차 화물차 : 5.5톤초과 10톤미만 화물차
4종	화물차 : 10톤이상 20톤미만 화물차
5종	화물차 : 20톤이상 화물차
6종	경차

자료: 한국도로공사 홈페이지, <http://www.ex.co.kr/>, 2014.11.25

○ 도로교통량통계연보의 구분

<표 3-6> 도로교통량통계연보상의 차종구분

12종	단위	축	륜	대표적 차체 및 차축 배열		대표차량 형식
3	1	2	6			1~2.5톤 미만의 화물수송용트럭
4	1	2	6			2.5~8.5톤의 화물수송용 트럭
5	1	3	10			9.5~17톤의 화물수송용 트럭
6	1	4	12			16~24톤의 화물수송용 트럭
7	1	5	14			23~25톤의 화물 수송용 트럭
8	2	4	14			4축 화물수송용 세미 트레일러
9	2	4	14			4축 화물수송용 풀 트레일러
10	2	5	18			5축 화물수송용 세미 트레일러
11	2	5	18			5축 화물수송용 풀 트레일러
12	2	6	22			6축 이상 트레일러 형식

자료: 교통량 정보제공 시스템, http://www.road.re.kr/intro/intro_04.asp?pageNum=1&subNum=4, 2015.02.01.

3) 자료출처 정보

- 화물데이터는 다양한 출처로부터 수집되는데 화물데이터로서 활용되는 대표적인 데이터 출처는 다음과 같음
- 센서스 조사
 - 통계청 경제조사로서 경제총조사를 포함하여 운수업조사, 농림어업총조사, 광업제조업조사, 도소매업 및 서비스업 조사, 전국사업체조사가 수행되고 있음
 - 국가 또는 해당 산업의 경제 상황을 살펴보는 목적으로 수행되기 때문에 금전 단위의 데이터가 수집되므로 화물의 추이에 대한 간접적인 데이터로서 역할을 함
- 법정 수집자료
 - 도로/철도/항공/해상 운송실적은 해당 기관이 정기적으로 국가에 보고함

- 철도/항공/해운의 경우 공공기관에서 해당 데이터를 수집하여 보고하는 반면 도로의 경우 화물자동차운송협회를 통하여 수집된 운송실적을 보고받음
- 현장에서 보고된 자료이기 때문에 개별로 수집되는 데이터에 비하여 공신력을 확보한 데이터로 평가됨
- 단, 보고의 말단에서 의도적인 또는 비의도적인 보고오류가 발생할 수 있으나 이를 검증하는데 한계가 있음
- Survey 데이터
 - 전국 화물O/D조사는 국가규모의 화물데이터를 수집하기 위하여 법적 근거를 가지고 수행되는 조사이며 여기서 생산된 통계는 통계청 승인통계로 관리됨
 - 화물운송시장동향조사는 화물자동차 운수산업에 대한 현황을 지속적으로 관리하고 관련정책 수립에 이용하고자 하는 목적으로 수행됨
- 기타 민간영역 데이터
 - 화물자동차운송협회에서 보고하는 데이터외 대부분 민간영역 데이터는 화주와 운송 및 주선 업체가 보유하고 있는 데이터임
 - 업체의 고객정보에 대한 보호뿐만 아니라 시장에서의 경쟁을 위하여 해당 업체의 시장정보 보호와 밀접하게 맞물려 있음
- 기타 공공영역 데이터
 - 운송수단별로 구축된 관리시스템을 통하여 수집하는 데이터로서 가장 광범위하게 사용되며 활용도가 높음
 - 국가화물통합정보망을 통하여 대부분의 정보가 한자리에서 서비스되고 있으나 보다 상세한 데이터는 해당 시스템에서 수집이 가능함

4) 의사결정자 정보

- 화물운송에는 다양한 의사결정자들이 관여하며 각자 자신의 역할을 수행하면서 화물데이터 제공자 또는 활용자로서의 기능을 겸함
- 물류프로세스에 속해있는 화주(송/수화인), 운송업체, 시설운영자, 3자물류업체 등을 제외하면 물류분석가, 계획가, 정책가, 연구자 등은 주로 화물데이터의 활용자로서의 기능을 주로 수행함
- 화물데이터의 활용처에 따라서 관련 의사결정자가 상이함

5) 이용 수단 및 시설 정보

- 화물운송시 이용수단은 화물자동차/철도/항공/해운/연안으로 구분할 수 있으며 파이프라인 운송까지 포함가능
- 다수단을 이용한 운송의 경우 주운송수단과 결합수단 정보를 제공할 수 있음
- 화물운송시 컨테이너를 포함한 특정 용기를 이용한 경우와 그렇지 않은 경우를 구분한 정보 수집 가능
- 추가로 화물운송시 사용한 경로정보로서 고속도로 및 일반국도 이용여부, 철도역 및 철도노선 정보, 이용항만정보 등 수집가능
- 기타 ICD, CY, IFT, 항만 및 공항 배후단지, 물류단지, 물류창고 등 물류시설 이용정보 포함 가능

6) 관련데이터 정보

- 앞에서 언급된 화물정보이외에 이차자료로 활용되는 데이터로서 자료간의 서로 연계성을 가지고 있음
 - 관련데이터로서 주요한 항목을 살펴보면 화물기종점, 운송중량, 운송업체, 재고, 수출입정보, 통행량정보, 통행시간 및 통행속도, 지연정보, 과적정보, 안전관련, 에너지소비 및 배기가스배출 정보 등을 들 수 있음
 - 이러한 부가적인 연계정보를 이용하여 다양한 정보를 제공하고 화물분석의 공신력을 향상시킬 수 있음

7) 화물데이터활용 정보

- 화물데이터는 화물운송과 관련한 다양한 활용목적에 따라 선택적인 데이터셋으로 구성되어 이용됨
- 화물데이터 구조는 화물데이터의 최종활용을 목적으로 정립되며 해당 목적을 달성하기 위한 데이터 요구사항을 지속적으로 반영하도록 데이터 항목 및 내용이 갱신됨
- 대표적으로 물동량 흐름분석, 혼잡관리, 인센티브지원, 과급효과분석, 에너지 및 기후 변화분석, 위험물관리, 유고대응, 산업분석, 국제교역, 물류관리, 마케팅, 정책개발, 배차 및 경로 정보제공, 화물운송 안전 및 보안, 교통인프라 계획 및 설계, 교통운영 등이 있음

- 이외에 검토되지 않은 활용사례에 대해서도 국가 화물데이터 구조가 적절히 작동할 수 있도록 조치 필요

2. 국가화물데이터 요구사항 검토

- 미국 국가화물데이터 구조를 국내에 적용·검토한 결과 국내에서 유사한 수준의 데이터구조를 구성하는데 어려움이 없는 것으로 판단됨
 - 단, 국내 화물데이터는 양적, 질적 개선이 필요하며 데이터의 수집 및 관리 전반에 걸쳐 체계를 재정립할 필요가 있음
 - 화물데이터의 활용에 따른 데이터 공백 또는 데이터 부족 현황을 검토하여 국가 화물데이터 구축을 위한 방향 모색 필요

1) 기존 화물데이터의 한계

- 활용가능한 데이터 부족
 - 도시화물운송에 대한 화물데이터 부족
 - 인터모달화물운송 데이터 부족: 도로-철도, 해운-도로, 해운-철도, 연안-도로, 연안-철도, 항공-도로 등의 결합운송 정보 필요
- 자료의 상세도 부족
 - 국내 화물데이터는 분석내용 및 분석범위를 고려할 때 상세도가 부족
 - 데이터별 상세도 차이도 크지 않음
- 데이터간 상호 결합이 어려움
 - 자료형태(포맷)나 구축시점의 상이
 - 데이터 출처간 상이한 지역적 범위
 - 화물데이터에 대한 관리체계 부재
- 민간 부문과의 데이터협력 체계 부재
 - 화물운송의 특성상 민간 데이터와의 연계가 필수적이지만 정보 보안 문제로 민관 협력이 이루어지지 않고 있음

2) 사용자 요구사항

○ 계획가 및 분석가 요구사항 검토

- 화물데이터의 연속적 갱신 및 실시간성 자료 제공
- 특정 지역별, 축별 데이터 제공
- 상세 경로정보
- 화물운송비용 및 재고비용 정보
- O/D, 통행시간 자료의 정확성 제고
- 인터모달 데이터의 구축 및 정확도 제고
- 철도교통데이터 제공
- 물동량 정보와 화물자동차 정보의 연계
- 교통관련 데이터의 수집 및 제공을 위한 표준화 방법론
- 산업지역 등 특정발생원 정보 제공
- 국제 O/D 데이터 제공

○ 정책가 요구사항 검토

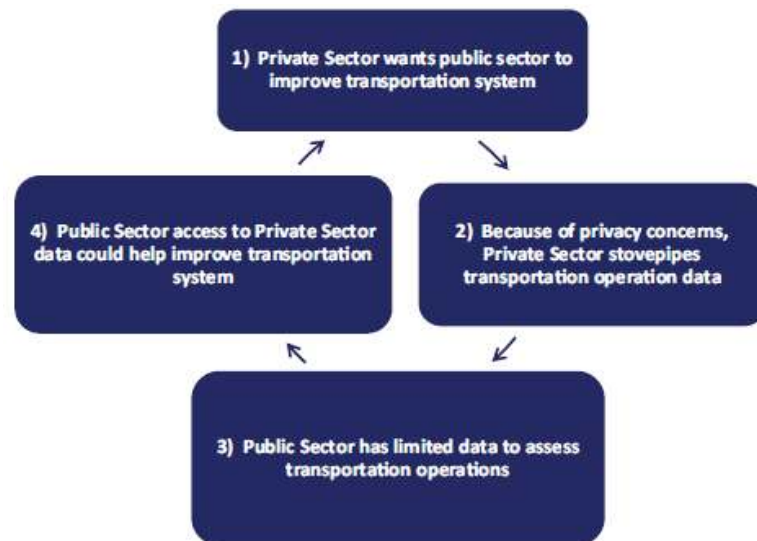
- 최근 물류정책이슈를 적절히 지원할 수 있는 자료로서 운송부문과 시설 및 인프라 부문에 대한 정책적 요구사항 반영 필요
- 운송부문 통계는 물동량, 산업현황과 관련된 통계항목으로 정책통계로서의 필요 항목이므로 관련 통계에 대한 공신력 확보노력 필요
- 시설·인프라 부문 통계는 물류인프라의 기술개발, 첨단기술 적용 등을 통해서 물류산업의 효율성을 제고하기 위한 통계항목으로 물류시설(물류단지, 터미널, 물류센터, ICD 등)의 이용현황 및 시설물 현황, 물류시설 사용현황, 3PL 및 수송용기 사용율, Intermodal 관련 통계 등 새로운 데이터 구축을 위한 방향 정립이 필요
- 항만물동량 수출입화물이 큰 비중을 차지하는 부산과 인천의 경우, 철도, 항만터미널, CY, 고객사 간 화물의 이동이 빈번하여 지역간뿐만 아니라 지역내 단거리 통행에 대한 관리가 필요하며 단거리 통행 최적화를 위한 관련 데이터 확보 필요

제4절 화물데이터구조 구축을 위한 추진방향

1. 화물데이터 구축에 대한 통합적 접근

- 앞에서 검토하였듯이 다양한 사용자의 요구에 부합하도록 화물데이터의 활용성을 높이기 위하여 데이터를 체계적으로 구축 및 관리하여야 하며 이를 위해 국가차원에서 화물데이터를 통합적으로 바라볼 필요가 있음
- 중앙, 지방 정부 간의 관계에서 중앙 정부는 물류정책을 위한 화물데이터 수집노력을 기울이고 있지만 지방 정부는 자료수집 여력이 없어 국가규모로 수집된 화물데이터를 사용하고 있어 시도 및 세부지역 규모의 화물흐름에 대한 명확한 정보를 갖지 못함
- 다양한 출처의 개별 DB는 수집 시점 및 기간, 데이터수집 protocol, 상호중복성 등으로 인하여 검증 및 보정이 어려우며 이로 인하여 공통 DB로 활용하는데 한계가 있음
- 표본조사로 수행되는 전통적인 조사방식은 조사대상의 협조가 어렵기 때문에 조사결과의 신뢰성을 확보하는데 한계로 작용하며 조사의 투입비용대비 효과를 담보하기 쉽지 않음
 - 국가차원에서 효율적인 데이터 수집 및 관리를 통하여 자료의 질적 개선뿐만 아니라 양적 개선도 이룰 수 있음
 - 현재 수행되는 5년 주기 국가교통조사는 시의성을 확보하기 어려우므로 조사예산투입을 통한 중간년도 추이파악보다는 데이터의 협력체계 개선 등을 통한 소프트웨어적인 방법을 적용할 필요가 있음
- 공공데이터 간의 실질적인 데이터 공유체계를 마련하기 위한 방안 마련 필요
 - 국가물류통합정보센터의 설립취지가 다양한 기관에서 수집제공되는 데이터를 일괄서비스함으로써 데이터 활용시 시너지 효과를 낼 수 있도록 하였으나 세부 데이터간 공유나 결합 분석으로 이어지지 않는 상황
 - 세부 자료를 이용하여 화물분석을 수행할 경우 여전히 개별 시스템의 관리기관에 문의를 해야 하며 일부 데이터에 대해서만 협조가 가능한 상황임

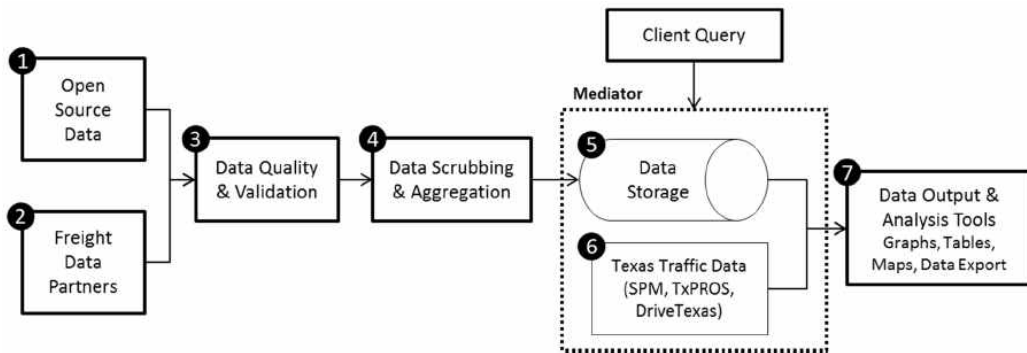
- 공공과 민간 간의 자료협력체계 마련이 필요한 시점
 - 화물데이터 공유에 대하여 민간과 공공 부문의 입장이 상이할 수 있지만 <그림 3-10>과 같이 전체 화물시스템을 개선함에 따라 두 부문이 얻을 수 있는 편익이 존재하므로 궁극적으로 민간 부문의 관심을 유도할 수 있는 방안을 강구하여 공공과 민간이 상생·발전할 수 있는 추진방안 마련 필요
 - 데이터 협력을 통하여 합리적인 교통인프라계획, 화물운송안전성제고 등 유무형의 편익이 발생할 수 있음을 민간 영역에서 인지하고 나아가 데이터 협력의 필요성에 대하여 공감할 수 있는 기회를 만들어 나갈 필요가 있음
 - 특히 타업체와의 경쟁을 의식하는 민간 부문의 특성상 화물데이터가 여과없이 공개되거나 경쟁업체와 공유되지 않도록 제도적 절차를 마련한다면 합리적인 방안이 도출될 수 있음



자료: TRB, NCFRP Report 25, Freight Data Sharing Guidebook, 2013

<그림 3-10> 화물데이터 공유에 대한 공공과 민간 부문의 역할 및 전망

- 최근 혁신적인 정보기술 발달로 비용이 많이 드는 기존 조사방법에 비하여 비용효과적인 정보수집이 가능하며 특히 이전과는 달리 민간 부문과의 효과적인 데이터 공유 여건이 마련되고 있는 것은 고무적임
- 미국에서는 국가차원에서 화물데이터의 공유를 위한 공공과 민간 부문 간의 데이터 공유를 위한 연구를 추진한 바 있음(TxDOT, 2014)



자료: TxDOT Project 0-6697-CTR: Integration of Data Sources to Optimize Freight Transportation in Texas, 2014

<그림 3-11> 통합적 화물데이터베이스 구축의 개념적 구조

2. 향후 추진방향

- 다양한 수준의 의사결정을 지원할 수 있는 데이터구조 정립 필요
 - 데이터 범위에 대한 다양한 요구사항 검토 필요
 - 공공뿐만 아니라 민간 의사결정자의 필요도 부합하도록 하기 위해서 국가규모뿐만 아니라 지역규모에서의 화물데이터 수집 및 제공이 필요함
- 현 국내 화물데이터의 지역적 커버리지와 상세도의 한계를 개선하기 위한 충분한 논의와 관련 근거자료 작성 필요
 - 품목구분, 세부지역구분, 데이터수집주기, 세부운영자료, 개인정보보호 등에 대한 자료수집의 한계는 지속적으로 논의되어 옴
 - 운송수단별, 물류기관별 화물데이터 수집기관간의 품목구분 차이 발생
 - 5년 주기의 화물기종점통행량조사 결과를 급변하는 화물 및 경제 여건변화와 연계 어려움
 - 현 시군구 단위 데이터의 동단위 세부지역에 적용하는데 한계 발생
- 화물관련 데이터의 통합DB 구축을 위한 노력 필요
 - 공공 DB의 통합 및 연계는 지속적으로 논의되어 왔음에도 불구하고 실질적인 데이터연계는 이루어지지 않고 있음
 - 특히 정보의 보안, 개인정보보호 등의 이유로 연계가 어려운 민간자료에 대해서도 개인정보보호 위반에 대한 평가를 거친 후 일정부분 연계할 수 있도록 제도적 장치를 마련할 필요가 있음

- 공공에서의 네비게이션 데이터 활용, 민관 공동연구 추진, 타부문에서의 공공과 민간 영역 간의 파트너십 등 다양한 사례를 검토 필요
- 국가 화물데이터아키텍처 구축을 위한 중장기 계획 마련 필요
 - 공공부분에서 구축하고 있는 화물데이터의 명확한 관리와 더불어 화물데이터구축에 대한 민간부분의 역할을 명확히 정립할 필요가 있음
 - 화물데이터에 대한 인벤토리에 대한 국가차원의 관리를 수행하고 각 데이터항목이 데이터 아키텍처 내에서 유기적으로 상호작용할 수 있도록 시스템 설계 필요
- 마지막으로 정확한(accurate) 데이터에 기반한 합리적인 화물교통분석을 수행할 수 있도록 데이터 수집 및 관리 전반에 걸친 체계 구축에 지속적인 관심 필요

참고문헌

[국내문헌]

- 1) 국가교통DB센터, 국가주요교통통계, 2009
- 2) 국가교통DB센터, 물류지도 작성연구, 2014
- 3) 국토교통부, 골재허가실적 및 채취실적, 2014
- 4) 국토해양부, 제4차 공항개발 중장기 종합계획, 2010
- 5) 농업협동조합중앙회, 축산물가격 및 수급자료, 2014
- 6) 산림청, 제5차 산림기본계획(2008~2017), 2005
- 7) 산업연구원, 한국산업의 발전비전 2020 프로젝트, 2005
- 8) 에너지경제연구원, 에너지통계월보, 2014
- 9) 코레일로지스, 인터넷기반의 철도물류종합시스템, 2002
- 10) 통계청, 광업제조업조사, 2015
- 11) 통계청, 농림어업총조사, 2010
- 12) 통계청, 농어업법인조사, 2010
- 13) 통계청, 농작물생산조사, 2014
- 14) 통계청, 어업생산동향조사, 2013
- 15) 통계청, 연도별광종별생산실적, 2012
- 16) 통계청, 임산물생산조사, 2014
- 17) 통계청, 제9차 한국표준산업분류, 2009
- 18) 한국개발연구원, 도로·철도 부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구(제5판), 2008
- 19) 한국개발연구원, 예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 수정·보완 연구(제5판), 2008
- 20) 한국교통연구원, 물류산업 업종별 조사 및 정책통계 산정방법론 구축, 2015
- 21) 한국교통연구원, 화물 품목별 유통경로조사, 2009년 국가교통수요조사 및 DB 구축사업, 2010

- 22) 한국교통연구원, 2011년 전국 화물 기종점통행량(O/D) 조사, 2011년 국가교통수요조사 및 DB구축사업, 2012
- 23) 한국교통연구원, KTDB 신뢰도 향상을 위한 교통정보의 통합관리방안, 2013년 국가교통수요조사 및 DB구축사업, 2014
- 24) 한국농촌경제연구원, 2013년 하반기 KREI 농업경제전망, 2013
- 25) 한국무역협회, 무역통계, 2010
- 26) 한국은행, 지역간산업연관분석해설, 2009
- 27) 한국지질자원연구원, 자원총람, 2010
- 28) 한국철도공사, 2013년 역간 품목별 수송실적, 2013
- 29) 한국철도공사, 2013년 철도화물 중장기 수송수요 예측, 2013
- 30) 한국통계진흥원, 전국사업체조사자료, 2013
- 31) 한국해양수산개발원, 연안화물 O/D상세분석
- 32) 한국해양수산개발원, 해상화물 O/D 전수화 및 장래예측, 2011
- 33) 해양수산부, 수산환경변화와 우리 수산업의 진로, 2003
- 34) SPIDC, 해운항만통계(화물처리실적통계), 2014

[국외문헌]

- 1) Keir Opie, Jakub Rowinski, and Lazar N. Spasovic, "Commodity-Specific Disaggregation of 2002 Freight Analysis Framework Data to County Level in New Jersey", *Journal of the Transportation Research Board*, No. 2121, Washington, 2009, pp. 128-134
- 2) Masoud et al., "An Alternative Method to Estimate Balancing Factors for the Disaggregation of OD Matrices", *Proceedings of the TRB Annual Meeting*, 2013, pp. 10
- 3) TRB, NCFRP Report 9, "Guidance for Developing a Freight Transportation Data Architecture", *Transportation Research Board*, Washington, D.C., 2010
- 4) TRB, NCFRP Report 25, "Freight Data Sharing Guidebook", *Transportation Research Board*, Washington, D.C., 2013

- 5) TxDOT, “Project 0-6697-CTR: Integration of Data Sources to Optimize Freight Transportation in Texas”, *Freight Data Architecture Business Process*, Logical Data Model, and Physical Data Model, 2014
- 6) WSDOT, “Development of a Washington State Freight Data System”, 2007

[포털사이트]

- 1) 국가물류통합정보센터 홈페이지, <http://www.nlic.go.kr/nlic/centerInfo3.action>, 2014.11.25.
- 2) 교통량 정보제공 시스템, http://www.road.re.kr/intro/intro_04.asp?pageNum=1&subNum=4, 2015.02.01.
- 3) 교통안전공단 홈페이지, <http://www.ts2020.kr/html/nsi/ssi/CRSDrivRecAnaSys.do>, 2014.12.11.
- 4) 한국도로공사 홈페이지, <http://www.ex.co.kr/>, 2014.11.25
- 5) 해양수산부, <https://www.spidc.go.kr:10443/websquare/>, 2014
- 6) GCTS, <https://www.gcts.go.kr/giIntroOpen1.do?menuId=GI01&levl=2&sort=1&menuCd=M12010>, 2015.02.01.