최종보고서 발간등록번호 11-1390000-003229-01

2022년 국가교통조사

전국화물 O/D 보완갱신

6

2022. 12

국토교통부
Ministry of Land, Infrastructure and Transport

KOTI 한국교통연구원
KOREA TRANSPORT INSTITUTE

제 출 문

국토교통부장관 귀하

본 보고서를 「2022년 국가교통조사」 최종보고서로 제출합니다.

2022년 12월

한국교통연구원

원장 오 재 학

본 『2022년 국가교통조사』는 다음 연구진에 의해 수행되었습니다.

참 여 연 구 진

<한국교통연구원>	
연구책임자	◦ 조종석 연구위원
연 구 진	◦ 조범철 연구위원 ◦ 김주영, 천승훈, 박용일 연구위원 ◦ 황순연, 장동익, 원민수, 이숭봉, 이종우 부연구위원 ◦ 김동호. 신영권 책임전문원 ◦ 김규진, 김정은 주임전문원 ◦ 안덕배 전문연구원 ◦ 가보연, 강국수, 곽명신, 권기훈, 김운태, 김 현, 박미란, 박준호, 신유선, 양태양, 오연선, 이선아, 이슬기, 이채영, 채정표, 홍성표 연구원 ◦ 홍연우 연구조원
<한국해양수산개발원>	
연 구 진	◦ 이호춘, 최건우 부연구위원 ◦ 황수진 전문연구원 ◦ 박일란 선임사무원 ◦ 류희영 연구원
<한국항공협회>	
연 구 진	◦ 성인영 실장 ◦ 손병일 책임연구원 ◦ 최인영 과장 ◦ 김지한, 김창욱, 김진성 대리

『2022년 국가교통조사』
보고서 구성 및 담당연구진

번 호	과 제 명	연 구 진
제 1권	요약보고서	조종석, 신영권, 가보연
제 2권	전국 여객 O/D 전수화	조종석, 강국수, 박미란, 채정표
제 3권	교통분석용 네트워크 구축	김동호, 이선아, 이슬기
제 4권	항공여객 O/D 조사	한국항공협회
제 5권	전국화물 O/D 본조사	김주영, 황순연, 권기훈, 김정은, 오연선, 김운태
제 6권	전국화물 O/D 보완갱신	김주영, 김정은
제 7권	해상화물 O/D 본조사	한국해양수산개발원
제 8권	KTDB 플랫폼 기반지도 구축	이승봉, 양태양
제 9권	차량 GPS 빅데이터 구축	천승훈, 이종우, 이채영
제10권	모바일통신 빅데이터 구축	원민수, 신유선
제11권	국가교통통계DB구축	박용일, 곽명신
제12권	특별교통대책기간 통행실태조사	안덕배, 김 현
제13권	교통접근성지표 구축	장동익, 홍성표

『2022년도 국가교통조사』
과제별 공동참여·위탁용역 사업자

【공동사업 참여기관】

- 전국 여객O/D 현행화 공동사업(수도권 부문)
  - 경기연구원, 인천연구원, 서울연구원

- 항공O/D 및 특성 조사
  - (사)한국항공협회

- 국가교통DB 점검단
  - 대한교통학회

【위탁용역 사업자】

- 전국여객 O/D 전수화 대전세종충청권
  - ㈜신명이엔씨, ㈜에스트리

- 전국여객 O/D 전수화 제주권
  - 홍익대학교 산학협력단

- 전국여객 O/D 전수화 대구광역권
  - 홍익대학교 산학협력단

- 전국여객 O/D 전수화 부산울산권
  - ㈜신명이엔씨, ㈜에스트리

- 도로 및 철도 교통분석용 네트워크 보완갱신
  - 서울시립대학교 산학협력단

- 전국화물 본조사 사업체 및 화물자동차 표본설계
  - (사)한국교통정책경제학회

【위탁용역 사업자】

- 전국화물 본조사 사업체물류현황조사
  - ㈜메트릭스

- 전국화물 본조사 화무자동차 통행실태조사
  - ㈜코리아데이타네트워크

- 전국화물 본조사 물류거점조사
  - ㈜코리아데이타네트워크

- 영업용화물자동차운행기록계 빅데이터를 이용한 화물 기종점통행량 및 운행특성 분석
  - ㈜노트스퀘어

- 모빌리티 빅데이터 DB 구축 및 온라인 서비스 유지보수
  - ㈜큐빅웨어

- 빅데이터 플랫폼사업 감리용역
  - 악티보

- 모바일통신 원시 데이터를 이용한 통행사슬 DB 구축
  - ㈜오픈메이트온

- 모바일통신 원시 데이터 전처리 최적화 및 시스템 연결
  - ㈜ 오픈메이트온

- 특별교통통행실태조사 및 이용자 만족도 조사
  - ㈜컨슈머인사이트

최종보고서 목차

제 1권 요약보고서

제 2권 전국여객 O/D 전수화

제 3권 교통분석용 네트워크 구축

제 4권 항공여객 O/D 조사

제 5권 전국화물 O/D 본조사

제 6권 전국화물 O/D 보완갱신

제 7권 해상화물 O/D 본조사

제 8권 KTDB 플랫폼 기반지도 구축

제 9권 차량 GPS 빅데이터 구축

제 10권 모바일통신 빅데이터 구축

제 11권 국가교통통계DB구축

제 12권 특별교통대책기간 통행실태조사

제 13권 교통접근성지표 구축

목 차

요 약

제1장 과업의 개요 ····· 1
제1절 과업의 배경 및 목적 ····· 3
제2절 과업의 범위 ····· 4
제3절 과업의 관련연구 ····· 5

제2장 전국 화물 O/D 보완갱신 방법 ····· 21
제1절 분석 기준 ····· 23
제2절 화물 O/D 보완갱신 방법 ····· 31

제3장 전국 화물 O/D 보완갱신 결과 ····· 45
제1절 물동량 O/D 산정 결과 ····· 47
제2절 화물자동차 O/D 산정 결과 ····· 68

제4장 장래년도 화물 O/D 예측 ····· 73
제1절 장래년도 화물O/D 예측방법 ····· 75
제2절 물동량 O/D 예측 ····· 82
제3절 화물자동차 O/D 예측 ····· 93

제5장 화물자동차 운행기록계 자료를 활용 화물자동차 기종점통행량 및 운행특성 분석 ····· 101
제1절 개요 ····· 103
제2절 자료 구축 및 방법론 ····· 105
제3절 DTG자료를 활용한 화물 기종점통행량 분석 ····· 108

제6장 결론 ····· 123

표 목 차

〈표 1-1〉 화물물동량 기종점통행량 전수화 구축을 위한 자료 ····· 14
〈표 1-2〉 화물자동차 기종점통행량 전수화 구축을 위한 자료 ····· 15
〈표 2-1〉 교통존 설정 ····· 24
〈표 2-2〉 화물품목구분 ····· 27
〈표 2-3〉 화물자동차 구분 ····· 30
〈표 2-4〉 지역간산업연관표(IRIO) 구조(2개 지역, 3개 산업 예시) ····· 33
〈표 2-5〉 산업연관표와 KTDB 품목 분류 ····· 34
〈표 2-6〉 지역간 산업연관표 구조 ····· 38
〈표 2-7〉 중간수요 구조 ····· 39
〈표 2-8〉 최종수요 구조 ····· 40
〈표 3-1〉 17개 시도별 전품목 화물 발생량 및 도착량 ····· 47
〈표 3-2〉 대분류 품목별 도로화물 물동량 ····· 49
〈표 3-3〉 대분류 품목 1(농·림·수·축산품) 지역간 물동량 O/D ····· 50
〈표 3-4〉 대분류 품목 2(광산품) 지역간 물동량 O/D ····· 51
〈표 3-5〉 대분류 품목 3(금속기계공업품) 지역간 물동량 O/D ····· 52
〈표 3-6〉 대분류 품목 4(화학공업품) 지역간 물동량 O/D ····· 53
〈표 3-7〉 대분류 품목 5(경공업품) 지역간 물동량 O/D ····· 54
〈표 3-8〉 대분류 품목 6(잡공업품) 지역간 물동량 O/D ····· 55
〈표 3-9〉 대분류 품목 7(기타) 지역간 물동량 O/D ····· 56
〈표 3-10〉 도매업품 지역간 물동량 O/D ····· 57
〈표 3-11〉 컨테이너 지역간 물동량 O/D ····· 58
〈표 3-12〉 도로화물 전품목 지역간 물동량 O/D ····· 59
〈표 3-13〉 전국 17개 시도별 철도화물 발생량 및 도착량 ····· 60
〈표 3-14〉 철도화물 O/D ····· 61
〈표 3-15〉 항공화물 발생량 및 도착량 ····· 62
〈표 3-16〉 항공화물 O/D ····· 63
〈표 3-17〉 연안화물 발생량 및 도착량 ····· 64
〈표 3-18〉 연안화물 O/D ····· 65
〈표 3-19〉 2021년 수송수단별 국내화물 수송실적 ····· 66

〈표 3-20〉 2021년 수송수단별 국내화물 수송실적 ····· 67
〈표 3-21〉 국내화물 수송분담률 추이 ····· 67
〈표 3-22〉 전국 17개 시도별 전체 화물자동차 발생량 및 도착량 ····· 68
〈표 3-23〉 전국 17개 시도별 소형 화물자동차 발생량 및 도착량 ····· 69
〈표 3-24〉 전국 17개 시도별 중형 화물자동차 발생량 및 도착량 ····· 70
〈표 3-25〉 전국 17개 시도별 대형 화물자동차 발생량 및 도착량 ····· 70
〈표 3-26〉 전체 화물자동차 O/D ····· 71
〈표 3-27〉 소형 화물자동차(2.5톤 미만) O/D ····· 71
〈표 3-28〉 중형 화물자동차(2.5톤 이상~8.5톤 이하) O/D ····· 72
〈표 3-29〉 대형 화물자동차(8.5톤 초과) O/D ····· 72
〈표 4-1〉 화물교통수요와 영향요인간의 상관성 ····· 78
〈표 4-2〉 수단별 화물교통수요항목과 주요 영향요인 간의 영향정도 ····· 78
〈표 4-3〉 뉴질랜드 주요 산업별 장래 화물 물동량 예측 적용 지표 ····· 79
〈표 4-4〉 뉴질랜드 주요 산업별 장래 화물 물동량 예측 결과 ····· 80
〈표 4-5〉 대분류 품목별·연도별 도로화물 물동량 예측 ····· 84
〈표 4-6〉 시도별 도로화물 수송수요 발생량 예측 ····· 85
〈표 4-7〉 시도별 도로화물 수송수요 도착량 예측 ····· 85
〈표 4-8〉 철도화물 연도별·품목별 물동량 예측 ····· 86
〈표 4-9〉 철도화물 기간별 연평균 증가율 ····· 86
〈표 4-10〉 시도별 철도화물 수송수요 발생량 예측 ····· 87
〈표 4-11〉 시도별 철도화물 수송수요 도착량 예측 ····· 87
〈표 4-12〉 항공화물 연도별 물동량 예측 ····· 88
〈표 4-13〉 항공화물 기간별 연평균 증가율 ····· 88
〈표 4-14〉 시도별 항공화물 수송수요 발생량 예측 ····· 88
〈표 4-15〉 시도별 항공화물 수송수요 도착량 예측 ····· 89
〈표 4-16〉 연안화물 연도별 물동량 예측 ····· 90
〈표 4-17〉 연안화물 기간별 연평균 증가율 ····· 90
〈표 4-18〉 시도별 연안화물 수송수요 발생량 예측 ····· 90
〈표 4-19〉 시도별 연안화물 수송수요 도착량 예측 ····· 91
〈표 4-20〉 장래년도 수단별 물동량 예측결과 ····· 92
〈표 4-21〉 기간별 연평균 증가율 ····· 92

〈표 4-22〉 장래 전체 화물자동차 발생량 및 도착량 ····· 94
〈표 4-23〉 장래 소형화물차 발생량 및 도착량 ····· 95
〈표 4-24〉 장래 중형화물차 발생량 및 도착량 ····· 95
〈표 4-25〉 장래 대형화물차 발생량 및 도착량 ····· 96
〈표 4-26〉 화물자동차 전체 O/D(2025년) ····· 97
〈표 4-27〉 화물자동차 전체 O/D(2030년) ····· 98
〈표 4-28〉 화물자동차 전체 O/D(2035년) ····· 98
〈표 4-29〉 화물자동차 전체 O/D(2040년) ····· 99
〈표 4-30〉 화물자동차 전체 O/D(2045년) ····· 99
〈표 4-31〉 화물자동차 전체 O/D(2050년) ····· 100
〈표 5-1〉 영업용화물자동차 운행기록계(DTG) 원시자료 구조 ····· 105
〈표 5-2〉 영업용화물자동차 운행거리 기록계 자료의 지역별 톤급별 표본 차량수 ····· 108
〈표 5-3〉 영업용화물자동차 운행거리 기록계 자료의 통행 발생량 및 도착량 ····· 109
〈표 5-4〉 영업용화물자동차 운행거리 기록계 자료의 지역별 톤급별 일평균 통행수 ····· 110
〈표 5-5〉 영업용화물자동차 운행거리 기록계 자료의 시도 내부통행 비율 ····· 111
〈표 5-6〉 영업용화물자동차 운행거리 기록계 자료의 시군구 내부통행 비율 ····· 112
〈표 5-7〉 영업용화물자동차 운행거리 기록계 자료의 등록지, 활동지 비율 ····· 113
〈표 5-8〉 전체 영업용화물차량 표본O/D ····· 114
〈표 5-9〉 소형 영업용화물차량 표본O/D ····· 115
〈표 5-10〉 중형 영업용화물차량 표본O/D ····· 115
〈표 5-11〉 대형 영업용화물차량 표본O/D ····· 116
〈표 5-12〉 영업용화물자동차 운행거리 기록계 자료의 지역별 톤급별 일평균 통행시간 ····· 117
〈표 5-13〉 영업용화물자동차 운행거리 기록계 자료의 지역별 톤급별 일평균 통행거리 ····· 118
〈표 5-14〉 영업용화물자동차 운행거리 기록계 자료의 도로등급별 이용률 ····· 119
〈표 5-15〉 영업용화물자동차 운행거리 기록계 자료의 도로등급별 이용거리 ····· 120

그림목차

〈그림 1-1〉 화물수송수요 전수화 및 수요추정과정도 ····· 6
〈그림 1-2〉 화물수송수요 전수화 과정 ····· 8
〈그림 1-3〉 2011년 화물 기종점통행량 구축 과정 ····· 10
〈그림 1-4〉 미국 FAF3 화물O/D 구축과정 ····· 12
〈그림 2-1〉 존 구분도 ····· 23
〈그림 3-1〉 전국 17개 시도별 화물 발생량 및 도착량 ····· 48
〈그림 3-2〉 대분류 품목별 물동량 ····· 49
〈그림 3-3〉 전국 17개 시도별 철도화물 발생량 및 도착량 ····· 61
〈그림 3-4〉 전국 17개 시도별 항공화물 발생량 및 도착량 ····· 63
〈그림 3-5〉 전국 17개 시도별 연안화물 발생량 및 도착량 ····· 65
〈그림 3-6〉 2021년 수송수단별 국내화물 수송실적(톤 기준) ····· 66
〈그림 3-7〉 전체 화물자동차 발생량 및 도착량 ····· 69
〈그림 4-1〉 미국 FAF4 내수 및 수출입 물동량 장래예측 연평균 증가율 ····· 76
〈그림 4-2〉 미국 FAF4 내수 물동량 장래예측 결과(2012~2045) ····· 76
〈그림 4-3〉 미국 FAF4 품목별 물동량 연평균(2012~2045) 증가율 ····· 77
〈그림 4-4〉 장래년도 수단별 물동량 추이 ····· 92
〈그림 5-1〉 영업용화물자동차 운행거리 기록계자료를 활용한 기종점통행량 구축방안 ····· 106
〈그림 5-2〉 영업용 화물차량 이상치 분리 전후 예시 ····· 107
〈그림 5-3〉 영업용화물자동차 운행거리 기록계 자료의 지역별 톤급별 일평균 통행수 ····· 110
〈그림 5-4〉 화물차 운행기록계 자료의 톤급별 일평균 통행시간(단위:시간/일) ····· 117
〈그림 5-5〉화물차 운행기록계 자료의 톤급별 일평균 통행거리(단위:km/일) ····· 118
〈그림 5-6〉 영업용화물자동차 운행거리 기록계 자료의 도로등급별 이용률(단위:%) ····· 119
〈그림 5-7〉 영업용화물자동차 운행거리 기록계 자료의 도로등급별 이용거리(단위:km/일) ····· 120

요 약

요 약

1. 과업의 개요

가. 과업의 배경

○ 전국 화물O/D는 국가통합교통체계효율화법 제12조 및 제17조 및 동법시행령, 국가지침인 교통시설투자평가지침, 예비타당성지침에서 지정한 기초자료로 활용되고 있음

○ 정부에서는 국가교통조사 및 DB구축 사업의 일환으로 5년 주기로 전국 화물 기종점통행량(O/D) 조사를 시행하도록 제도화하고 있으며, 해당 조사자료를 근간으로 조사 당해년도 및 장래년도에 대한 물동량 및 화물자동차 O/D를 구축하고 있음

○ 따라서 가장 최근에 수행된 전국 화물O/D조사를 기반으로 구축된 2017년 화물O/D를 근간으로 2021년 기준 화물O/D를 구축함으로써 자료의 공신력을 유지하고자 함

나. 과업의 목적

○ 본 과업은 2017년도 국가교통DB사업으로 조사된 제5차 전국 화물 기종점통행량 조사 자료를 활용하여 수요예측 모형을 통해 기준년도인 2021년과 장래년도인 2025년, 2030년, 2035년, 2040년, 2045년, 2050년 전국 지역간 화물 O/D를 추정함

다. 과업의 범위

○ 시간적 범위

- 기준연도 : 2021년
- 장래연도 : 2025년, 2030년, 2035년, 2040년, 2045년, 2050년

○ 공간적 범위 : 제주도를 포함한 전국

2. 관련 연구 및 자료 현황

가. 국내외 관련연구 현황

1) 국내연구 현황

① 화물통행실태 상세분석(2001) - 5대광역시 -

◦ 5대광역시 화물통행실태조사에서 화물차량의 운행특성조사자료와 각종 모집단으로 이용될 수 있는 통계자료를 이용하여 전수화를 실시하였고, 통행수요모형이 적용된 보정작업을 거쳐 최종적으로 전수화된 수단별 화물O/D를 도출함

② 전국 지역간 화물 기종점통행량 자료의 전수화(2003)

◦ 2001년에 시행된 물류현황조사의 결과를 활용하여 전국단위의 화물물동량을 산정하고, 통행실태의 분석을 통하여 물류현황을 파악함

◦ 수요분석 방법

- 지역간 화물수요분석에서 화물수단간 대체성이 적으므로 화물수단별로 화물발생 및 도착량을 추정함
- 도로화물 수요는 화물분포, 노선배정 과정을 통하여 검증

③ 전국 지역간 화물 기종점통행량 자료의 전수화(2007)

◦ 전수화 및 화물수송수요분석을 위하여 설정한 방법은 다음과 같음

- 물류현황조사에서 실시한 연간 물동량 조사자료, 3일간 물동량 조사자료를 통해 원단위를 산출하고 모집단으로 이용될 수 있는 통계자료를 이용하여 전수화를 실시하였고, 화물수요모형을 적용한 보정작업을 거쳐 최종적으로 전수화된 품목별, 수단별 화물물동량 O/D를 도출함

④ 전국 화물 O/D 전수화 및 장래예측(2012)

◦ 2012년 전국 화물O/D 전수화에서는 기존 물동량을 화물자동차 통행으로 전환하는 방법이 아닌 차량 기반의 화물자동차 수요 추정 방법으로 화물자동차 O/D를 구축함

⑤ 전국 화물 O/D 전수화 및 장래예측(2017)

◦ 2017년 조사자료 기준 전국 화물O/D 전수화의 특징은 다음과 같이 정리됨

- 공공 및 민간부분의 다양한 빅데이터 자료를 확보하여 모형 추정, 수요추정 결과물 검증 및 보정자료로 활용함

◦ 2017년 기준 장래년도 화물O/D 예측의 특징은 다음과 같음

- 장래 물동량 O/D는 화물통행실태조사 결과를 기반으로 한 원단위법을 이용하여 추정됨

2) 국외연구 현황

① 미국 FAF3(Federal Highway Administration, 2011)

◦ 미국의 경우 CFS(commodity flow survey)를 기반으로 화물O/D를 추정함

◦ CFS 기반의 물동량은 수단 또는 품목별로 누락된 자료가 있어 세부수준이 떨어질 수 있으므로 missing cell을 처리하는 방법을 적용함

◦ Non-CFS기반의 물동량은 실제 조사되지 않은 품목의 물동량과 수출입 물동량이 대상이며 이에 대한 별도 실적 데이터와 산업업종별로 적정 방법을 적용함

② Quick Response Freight Manual Ⅱ(미국 FHWA, 2007)

◦ 4단계 화물통행수요 추정방법 적용

◦ 화물통행 발생량과 도착량은 품목별 회귀식을 구축하여 추정

◦ 지역간 화물수요추정을 위한 통행분포모형은 다음과 같은 유출제중력모형과 역지수함수 형태의 통행저항함수를 제시함

- 화물의 경우 품목별 특성이 서로 다르기 때문에 품목별 평균 존간 통행거리는 동일하지 않으며, 이에 따라 품목별 통행분포모형은 상이하게 추정됨

◦ 화물수단분담 모형은 로짓함수 형태의 비집계모형을 구축하여 사용함

◦ 화물자동차 통행수요는 물동량 톤을 화물자동차 통행량으로 전환하여 사용함

나. 관련자료 현황

1) 2017년 전국 화물통행실태조사 구축 자료

◦ 화물물동량 및 화물자동차 기종점통행량 구축을 위한 자료

2) 관련통계자료

① 통계청 조사자료

◦ 사업체총조사 : 국가 전체 산업에 대하여 통일된 조사기준과 방법에 의하여 구조와 분포, 경영실태 등에 관한 사항을 종합적으로 파악하기 위해 매 5년마다 실시되는 조사로서 정부의 경제 및 산업별 정책 수립과 기업의 경영계획 수립·평가의 기초자료 제공

◦ 광업·제조업 조사 : 우리나라의 광업 및 제조업 부문에 대한 구조와 분포 및 산업활동실태 등을 파악하여 정부의 경제정책 수립, 기업의 경영계획 수립, 대학과 연구소의 각종 연구활동 및 산업구조통계 국제비교 등에 필요한 자료와 산업생산지수 개편, GDP 디플레이터 비중 산출, 광업과 제조업을 대상으로 하는 각종 표본조사의 모집단 자료 제공

◦ 농림어업총조사 : 전국 농림어가의 규모, 분포, 경영형태를 파악하여 농림어업 정책 및 농산어촌 지역개발계획을 위한 기초자료를 제공하며 농림어업 관련 표본조사의 표본틀로 활용

② 교통·물류 통계

◦ 한국철도공사에서 제공하는 철도역별 철도화물실적 자료, 한국공항공사에서 제공하는 공항별 화물운송실적자료, 한국해양수산개발원에서 제공하는 항만간 화물운송실적자료를 토대로 수단별 지역별 물동량 O/D를 생성하는 자료로 활용함

◦ 도시부 교통관련 기초조사는 도시교통정비촉진법 제9조(기초조사) 및 동법시행령 제 10조(기초조사내용)에 의해 지방자치단체의 교통량조사를 의무화함에 따라 시행되고 있으며, 그 결과물로서 연차별 교통관련 기초조사 보고서를 발간·보급함으로써 교통관련 조사·분석 정보가 교통정책 지표로 활용되도록 하고 있음

◦ 도로교통량 통계연보는 도로교통량조사에 의해 산출된 결과물로서, 고속국도, 일반국도, 국가지원지방도, 지방도의 교통량 현황을 조사하여, 도로의 계획과 건설, 유지관리 및 도로행정에 필요한 기본 자료와 각종 연구에 필요한 기초 자료를 제공하고 있음

- ○ 한국도로공사 고속도로 통행료징수시스템(TCS) 자료는 고속도로 요금소를 진출입하는 차량의 정보를 이용하여 고속도로 통행차량의 차종 및 통행량을 파악할 수 있음
- ○ 국토교통부에서 제공하는 통계로서 2017년 12월 기준 화물자동차의 지역별, 업종별, 톤급별 전국 화물자동차 등록대수를 이용하여 화물자동차 O/D 전수화 과정에서 가중치 적용 및 화물자동차의 발생량/도착량 검증에 활용됨
- ○ 교통안전공단 자동차주행거리 실태조사는 국내 운행자동차의 용도별·차종별·연료별 주행거리 현황을 분석하여 자동차관련 교통정책 등을 위한 기초통계로 활용되는 조사로서, 17개 광역시·도를 대상으로 함
- ○ 관세무역개발연구원 무역통계정보는 관세무역개발연구원에서 제공하는 통계로서 『관세법』 제 322조 제5항 및 『무역통계작성 및 교부에 관한 고시』 제8.2조의 규정에 따라 관세청으로부터 무역통계 작성 및 교부 대행기관으로 지정받아 민간 무역통계 수요자 요구에 맞는 통계작성 및 교부서비스를 제공하고 있는 자료임
- ○ 해양수산부 통합 PORT-MIS 자료는 항만이용자들이 신고하는 정보(Port-Mis)를 기반으로 작성되는 해운항만통계(화물수송실적, 컨테이너 처리실적, 선박입출항실적 등)와 등록선박, 국제물류통계 등을 제공

다. 기타 통계자료

- ○ 한국산업단지공단 전국산업단지현황통계는 국내 모든 산업단지(국가, 일반, 도시첨단, 농공단지) 현황을 조사하여 정부 및 지방자치단체의 산업정책 수립, 기업의 경영계획 수립, 연구기관의 연구활동에 필요한 참고자료로 제공함
- ○ 한국은행 산업연관표는 각 지역의 경제구조뿐만 아니라 산업간 상호연관관계를 일정한 기준에 의하여 수량적으로 나타냄으로써 지역의 경제 및 산업구조 분석과 지역경제정책 수립 및 정책효과 측정 등에 유용한 분석도구로 널리 활용될 수 있음
- ○ 장래 화물자동차 O/D는 GRP의 증가추이를 반영하여 산정하되 과거 화물자동차 등록대수 증가추이를 감안하여 장래 GRP 증가율을 보정함

3. 전국 화물O/D 보완갱신 방법

가. 물동량 O/D 구축방법

1) 분석기준

① 교통존 설정

◦ 화물수송수요는 다음과 같이 대존 및 중존을 대상으로 분석
- 대존 : 특별시, 광역시, 도 17개 단위
- 중존 : 특별시, 광역시의 구, 시, 군 250개 단위

② 화물품목의 구분

◦ 화물품목은 31개로 구분하고 도매업과 컨테이너는 별도로 분류함

2) 물동량 O/D 보완갱신 과정

① 도로 물동량 O/D 추정방법

◦ 2017년 전수화 자료를 기반으로 가중치를 산정하여 화물의 발생량을 산정하되 조사에서 누락된 업종의 경우 관련협회자료 및 통계자료를 이용하여 물동량을 산정함

◦ 화물 도착량은 국내 산업간 연관관계를 설명한 지역간 산업연관표(Inter-Regional Input-Output, IRIO)를 이용하여 산정함

◦ 화물분포는 화물 발생량과 도착량을 배분하는 과정으로 중력모형이나 프라타모형을 이용하여 적정 분포를 도출함

◦ 화물자동차 기종점통행량(OD)은 2017년 전국화물통행실태조사 자료를 기반으로 가중치를 산정하여 발생량 및 도착량을 전수화하며 물동량과 유사하게 중력모형을 적용하여 통행분포를 수행함

② 철도 물동량 O/D 산출 방법

◦ 한국철도공사에서 제공하는 2021년 철도화물실적 자료를 토대로 본 연구의 31개 품목 및 250개 존체계로 전환하여 품목별·지역별 철도화물 물동량 O/D를 생성함

③ 항공 물동량 O/D 산출 방법

◦ 한국공항공사에서 제공하는 2021년 공항별 화물운송실적자료를 토대로 항공화물 물동량 O/D를 생성함

④ 연안해운 물동량 O/D 산출 방법

◦ 한국해양수산개발원에서 제공하는 항만간 화물운송실적자료를 토대로 항만간 연안해운 화물 물동량 O/D를 생성함

나. 화물자동차 O/D 구축방법

1) 개요

◦ 화물자동차 O/D 산정 방법은 물동량 기반의 화물자동차 수요 추정 방법과 차량 기반의 화물자동차 수요 추정 방법이 있는데 기존에는 물동량 기반의 방법을 주로 이용함

◦ 물동량 O/D를 화물자동차 O/D로 전환하는 방법을 적용할 경우 물동량 통행패턴이 화물자동차 통행패턴과 완전히 동일하지 않기 때문에, 화물자동차 O/D를 화물자동차 기반으로 추정하는 방안을 모색할 필요성이 제기됨

◦ 차량 기반의 화물자동차 수요 추정 방법은 기존 물동량 기반의 방법에 비해 공차통행에 대한 수요 파악 및 물동량을 대로 전환하는 과정에서의 오차 감소, 도시부 화물자동차의 수요 파악 등의 장점이 있음

◦ 제4차 전국화물통행실태조사(2011)부터 화물자동차 표본수가 대폭 증가함에 따라 화물자동차 기반으로 전수화를 수행하는 것이 가능해짐

◦ 따라서 본 과업에서는 화물자동차 기반으로 표본결과를 전수화하는 방법을 적용한 결과를 제시함

2) 기본 전제

○ 화물자동차통행실태조사의 지역별, 업종별, 적재능력별 조사표본에 자동차 등록통계 모집단의 가중치를 부여하여 발생량을 추정하는 방법을 이용함

○ 화물자동차의 통행분포는 조사자료를 바탕으로 업종별, 적재능력별 통행분포 모형을 추정하여 적용함

○ 화물자동차통행실태조사 자료의 1일 통행일지를 바탕으로 1일 차량 통행수를 추정하였으며, 전체 차량의 통행수는 차량의 1일 통행수에 차량수를 곱하여 산출함

○ 본 연구에서는 단거리 통행인 읍면동 내부 통행은 추정과정에서 배제함

○ 조사수행의 한계로 인하여 화물자동차 통행실태조사는 조사요일이 서로 상이할 수 있어서 일평균 통행수를 파악할 수 있도록 보정함

○ 화물자동차는 용도에 따라 크게 영업용과 비영업용으로 구분하고, 영업용은 일반화물, 개별화물, 용달화물, 택배화물로 나누어지며, 비영업용은 자가용과 관용으로 세분함

- 적재능력별로는 국가교통조사지침에 따라 2.5톤 미만, 2.5톤 이상 ~ 8.5톤 이하, 8.5톤 초과 3개 등급으로 구분함

4. 전국 화물O/D 보완갱신 결과

가. 물동량 O/D 산정 결과

1) 품목별 물동량

○ 화물을 7개 대분류 품목으로 분류하고, 도매업 및 컨테이너는 별도로 구분하여 구축함

<표 1> 대분류 품목별 도로화물 물동량

구분		코드번호	물동량(톤/년)	비율(%)
농림수축산업	1.농림수축산품	품목 1 ~ 4	49,340,242	2.67
광업	2.광산품	품목 5 ~ 9	445,523,554	24.11
제조업	3.금속기계공업품	품목 22 ~ 29	257,581,852	13.94
	4.화학공업품	품목 18 ~ 21	490,288,956	26.53
	5.경공업품	품목 10 ~ 14	55,835,180	3.02
	6.잡공업품	품목 15 ~ 17	63,225,855	3.42
	7.기타	품목 30 ~ 31	11,800,612	0.64
도매업품			224,879,473	12.17
컨테이너			249,706,665	13.51
합계			1,848,182,388	100.00

○ 도로화물 전품목 물동량은 1,848,182,388톤/년으로 나타남

<표 2> 도로화물 전품목 지역간 물동량 O/D

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	35,820,776	1,028,870	289,504	1,806,965	213,482	340,947	609,995	18,468,549	995,476	1,237,904	1,894,332	281,443	699,422	1,442,691	901,111	0	134,206	66,165,672
부산	1,778,739	41,926,736	1,871,598	3,567,418	982,619	720,773	13,254,494	17,910,185	767,977	4,428,025	4,076,774	1,552,001	2,461,439	11,577,908	22,807,552	0	597,964	130,232,194
대구	703,635	3,463,297	11,362,574	406,094	294,962	312,091	1,720,064	2,359,298	491,487	1,146,257	1,590,917	573,340	865,561	8,258,090	3,385,841	0	130,390	37,063,900
인천	12,312,804	3,492,174	665,374	96,896,377	526,239	1,041,071	2,648,782	65,674,187	3,685,192	5,027,987	9,785,689	1,735,282	3,837,346	4,798,965	2,747,343	0	563,173	215,437,986
광주	442,894	2,507,364	241,349	406,889	7,264,723	226,668	961,740	1,903,333	188,892	500,244	1,148,140	989,569	8,213,539	1,002,582	1,220,596	0	57,344	27,275,866
대전	181,350	1,449,237	85,769	247,610	71,944	4,041,822	219,698	871,511	113,164	712,169	876,923	193,784	272,496	560,195	287,158	0	113,088	10,297,869
울산	280,586	15,144,025	640,592	374,228	195,302	172,966	93,584,117	1,837,565	445,758	746,246	1,167,845	440,281	1,463,826	4,750,260	4,100,720	0	76,371	125,420,688
경기	23,502,082	18,727,098	2,098,972	21,550,114	1,383,928	3,183,614	5,185,284	158,727,353	10,331,197	16,233,468	42,384,748	5,801,069	6,596,280	12,079,391	6,449,171	0	1,769,427	335,998,190
강원	1,712,615	1,577,638	838,296	1,226,576	334,016	610,830	1,826,659	10,625,516	34,777,463	5,011,761	4,321,950	1,594,802	2,168,317	7,095,304	2,359,299	0	438,471	76,519,513
충북	1,787,921	3,498,710	1,022,719	1,314,740	495,081	1,615,042	2,632,746	11,390,791	4,421,373	18,673,758	8,319,751	2,170,683	2,881,299	6,465,930	2,894,717	0	1,365,027	70,950,236
충남	3,133,166	5,995,764	1,104,454	3,326,525	915,515	2,707,203	3,007,135	24,265,214	2,748,845	7,498,883	75,412,429	5,259,184	4,494,215	6,077,499	3,454,063	0	1,703,558	151,103,654
전북	2,280,652	3,220,481	1,342,892	1,407,143	2,426,151	2,057,176	2,318,173	9,901,689	1,905,666	4,455,332	9,637,415	34,734,001	9,420,277	6,466,689	5,101,338	0	639,673	97,314,754
전남	1,752,664	4,211,496	1,623,086	1,473,867	7,197,770	1,236,062	4,933,749	10,952,244	2,776,002	5,399,452	8,226,033	8,391,884	127,099,092	8,599,878	9,656,964	0	1,653,864	205,184,109
경북	1,728,923	17,697,030	4,110,261	1,309,858	716,857	954,691	9,188,883	7,439,361	2,480,368	4,545,609	4,675,986	1,912,102	3,566,962	60,671,908	6,960,608	0	392,866	128,352,364
경남	1,192,060	28,271,769	2,782,433	894,272	883,424	765,916	9,815,904	5,612,956	1,629,909	2,662,550	3,572,692	2,290,034	5,762,725	9,685,475	68,449,473	0	300,068	144,571,658
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,837,445	0	8,837,445
세종	277,686	495,989	166,807	296,842	102,513	597,478	300,273	2,321,419	522,026	3,417,486	3,711,643	582,871	650,054	1,191,501	479,193	0	2,342,560	17,456,340
합계	88,888,555	152,707,675	30,241,676	136,505,517	23,954,475	20,584,352	152,207,697	350,261,173	68,280,796	81,697,082	180,803,267	68,502,331	180,452,851	150,724,261	141,255,236	8,837,445	12,278,001	1,848,182,388

2) 철도화물

○ 철도의 연간 화물 총 물동량은 26,779,766톤/년임

<표 3> 철도화물 O/D

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	809	1,157	-	-	-	2,356	108	99	-	654	-	379	-	468	-	-	-	6,030
부산	814	29,279	44	-	114	146,400	33,892	1,608,578	78,251	464	364,610	85,215	20,741	151,315	270	-	223,400	2,743,387
대구	-	197	-	-	-	555	-	142	-	76	142	84	-	698	-	-	-	1,894
인천	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
광주	41	274	-	-	-	1,414	-	-	-	42	-	23	-	-	-	-	127	1,921
대전	7,546	209,803	96	-	1,451	20,740	-	185	416	839	167	2,062	3,713	690	1,378	-	-	249,086
울산	57,596	174,586	-	-	9,882	113	-	106,732	14,803	75,502	20,499	-	-	28,146	51	-	-	487,910
경기	894	2,219,885	186	-	-	4,398	-	11,595	127	1,289	20,032	720	51,773	5,273	12,554	-	580	2,329,306
강원	449,200	23,645	-	-	-	1,992	-	1,037,147	650,494	608,288	-	6,046	34,813	423,352	4,023	-	240,859	3,479,859
충북	2,005,142	1,206	203,179	-	42	717,441	243	3,921,742	41,254	422,243	72,511	164,483	-	915,810	4,287	-	546,350	9,015,933
충남	745	945,201	-	-	-	522	197,019	2,155	-	888	1,713	-	735,601	1,898	2,016	-	-	1,887,758
전북	329	187,684	-	-	38	2,979	153	1,691	-	163	107,480	13,192	336,587	-	1,560	-	-	651,856
전남	-	266,041	296	-	5,372	3,469	9,964	701,055	120,036	61	333,840	1,196,094	492,113	87,142	6,281	-	252	3,222,016
경북	5,821	513,486	8,752	-	-	4,995	501,245	405,076	1,765	981,417	90	781	4,822	5,505	2,530	-	647	2,436,932
경남	-	6,170	-	-	-	1,189	-	12,193	5,502	514	2,150	-	2,232	367	16,424	-	762	47,503
제주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
세종	-	216,216	-	-	-	92	-	174	152	-	-	-	252	43	1,446	-	-	218,375
합계	2,528,937	4,794,830	212,553	-	16,899	908,655	742,624	7,808,564	912,800	2,092,440	923,234	1,469,079	1,682,647	1,620,707	52,820	-	1,012,977	26,779,766

3) 항공화물

○ 항공화물 물동량은 204,583톤/년이며 총 물동량 중 90.06%(184,251톤/년)가 서울특별시, 부산광역시, 제주특별자치도에서 발생하고 89.31%(182,723톤/년)가 도착함

<표 4> 항공화물 O/D

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	1	4,930	21	0	336	0	497	0	4	0	0	0	684	44	0	57,183	0	63,743
부산	7,139	0	0	0	0	0	0	0	49	0	0	0	0	0	0	11,445	0	18,633
대구	31	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	5,047	0	5,086
인천	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
광주	434	0	0	0	0	0	0	0	62	0	0	0	0	0	0	3,712	0	4,208
대전	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
울산	593	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	632	0	1,225
경기	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
강원	4	48	9	0	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	689	0	809
충북	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,413	0	6,413
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	684	0	684
전남	773	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	782	0	1,555
경북	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	291	0	350
경남	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
제주	68,659	12,152	5,379	38	4,066	0	687	0	784	7,244	0	746	858	312	0	0	0	101,875
세종	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
합계	78,668	17,150	5,412	38	4,471	0	1,184	0	907	7,244	0	746	1,542	356	0	86,880	0	204,583

4) 연안화물

○ 연안화물 연간 총 물동량은 115,125,198톤/년임

<표 5> 연안화물 O/D

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	2	0	4	0	0	214	9	58	0	0	1	384	29	436	851	0	984	2,973
대구	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
인천	0	4	0	17	0	0	1,056	189	3	0	78	0	99	0	3	152	0	313	1,914
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	2,673	0	2,429	0	0	1,094	221	1,030	0	289	454	3,358	352	1,060	497	0	1,553	15,010
경기	0	34	0	674	0	0	267	25	3	0	307	2	1,468	5	241	0	0	1	3,028
강원	0	1,968	0	4,933	0	0	436	3,608	7	0	460	1,096	8,959	3,584	1,796	139	0	1,839	28,826
충북	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
충남	0	1,658	0	3,027	0	0	1,596	609	110	0	173	686	1,553	24	0	0	0	1,513	10,950
전북	0	8	0	30	0	0	7	1	0	0	2	0	10	0	3	46	0	164	270
전남	0	2,603	0	4,980	0	0	1,798	2,568	624	0	500	1,273	2,051	308	1,159	6,594	0	1,706	26,163
경북	0	193	0	422	0	0	69	621	99	0	0	212	970	8	541	0	0	22	3,157
경남	0	18	0	0	0	0	11	0	21	0	165	0	59	92	808	320	0	52	1,546
제주	0	548	0	149	0	0	0	11	7	0	0	5	3,976	0	224	3	0	106	5,028
세종	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
기타	0	1,146	0	8,457	0	0	538	783	8	0	6	4	1,252	193	2,675	1,197	0	0	16,260
합계	0	10,857	0	25,121	0	0	7,086	8,645	1,969	0	1,980	3,734	24,139	4,597	8,946	9,798	0	8,252	115,125

5) 수단별 수송실적

<표 6> 2021년 수송수단별 국내화물 수송실적

단위: 톤/년, %

수송수단	물동량	비율
도로	1,848,182,388	92.86
철도	26,779,766	1.35
항공	204,583	0.01
연안	115,125,198	5.78
합계	1,990,291,935	100.00

○ 2021년 국내화물 수단별 수송실적(톤·km/년)은 총 176,541,600,006톤·km/년으로 나타남

- 톤·km/년의 수단별 비중을 살펴보면, 도로수송이 79.26%로 가장 높게 나타났고, 그 뒤로 연안이 16.86%, 철도가 3.83%, 항공이 0.05%를 차지하는 것으로 나타남

<표 7> 2021년 수송수단별 국내화물 수송실적

구분		도로	연안	철도	항공	계
2021	백만 톤·km/년	139,933	29,770	6,757	81	176,541
	비율(%)	79.26	16.86	3.83	0.05	100.00

나. 화물자동차 O/D 산정 결과

○ 2021년 화물자동차의 일평균통행량은 4.791.501대/일로 산출되었으며 이는 2020년도(4,708,826대/일)에 비해 증가함

<표 8> 전체 화물자동차 O/D

단위: 대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	547,306	766	583	17,036	403	1,238	116	94,456	2,926	4,349	4,355	910	782	1,119	1,028	-	261	677,894
부산	735	240,763	3,372	1,364	1,103	633	10,239	4,662	527	1,000	2,211	1,088	1,987	6,230	33,705	-	122	309,859
대구	775	2,233	209,876	598	96	607	1,906	2,339	311	828	655	346	435	15,624	4,842	-	66	241,587
인천	18,210	1,331	662	200,636	346	735	228	67,821	2,266	1,983	3,534	894	970	1,048	1,054	-	233	301,972
광주	276	1,239	85	306	146,817	449	139	1,390	232	408	843	2,150	12,078	370	1,485	-	65	168,332
대전	1,228	976	487	651	520	153,504	498	3,480	392	3,807	3,491	1,315	614	1,204	748	-	793	173,711
울산	96	9,662	2,028	130	146	445	91,327	399	292	296	763	518	668	4,942	6,511	-	12	118,263
경기	89,885	5,038	1,956	64,209	1,490	3,488	418	753,751	17,541	22,357	32,035	4,424	3,730	5,731	4,057	-	1,507	1,011,687
강원	3,474	631	350	2,452	217	401	343	19,483	116,220	6,164	2,326	803	839	3,358	1,072	-	170	158,303
충북	3,351	1,051	785	2,082	457	3,745	347	22,148	5,876	123,789	7,078	2,131	1,313	5,690	2,325	-	2,996	191,146
충남	4,864	1,866	680	4,125	884	3,493	827	33,274	2,286	7,116	179,708	8,120	2,468	3,415	2,190	-	2,914	258,229
전북	1,032	1,146	397	1,088	2,350	1,419	608	5,105	873	2,372	8,492	157,900	8,776	2,466	3,543	-	264	197,830
전남	892	2,167	445	1,293	11,889	621	1,183	4,233	868	1,529	2,753	8,597	190,595	1,938	7,594	-	336	236,932
경북	1,308	6,855	15,731	1,240	459	1,284	5,212	6,635	3,337	5,629	3,383	2,284	1,923	248,178	11,291	-	298	315,048
경남	1,035	34,865	6,168	1,192	1,570	602	6,485	4,124	1,014	1,736	1,820	3,300	7,591	11,183	237,928	-	113	320,787
제주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90,477	-	90,477
세종	277	134	59	253	50	886	12	1,775	186	2,898	3,050	257	174	296	174	-	8,965	19,445
합계	675,064	310,841	243,666	298,656	168,796	173,631	119,947	1,025,064	155,147	192,241	256,499	195,036	234,973	312,792	319,556	90,477	19,115	4,791,501

<표 9> 소형 화물자동차(2.5톤 미만) O/D

단위: 대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	500,385	271	250	10,733	211	658	49	64,958	1,751	2,784	2,002	276	205	402	334	-	102	585,371
부산	261	194,110	823	410	193	75	2,995	364	157	135	117	111	280	1,159	16,287	-	8	217,485
대구	336	565	186,536	217	33	232	467	584	112	243	148	67	63	7,847	2,289	-	17	199,737
인천	11,719	440	197	167,239	93	256	147	37,113	1,183	738	1,034	183	140	319	318	-	93	221,212
광주	98	232	21	53	135,898	189	11	405	91	122	244	911	6,397	64	812	-	13	145,560
대전	610	102	185	232	231	142,411	76	1,204	177	2,132	1,821	464	153	390	194	-	364	150,744
울산	48	2,910	500	53	10	55	75,133	150	107	97	87	37	96	1,724	2,413	-	6	83,425
경기	61,733	507	486	37,608	428	1,106	143	580,232	10,500	9,098	13,379	1,238	934	1,791	1,065	-	597	720,920
강원	2,259	226	148	1,423	77	192	128	12,060	100,924	4,687	1,479	404	368	2,338	551	-	100	127,363
충북	1,704	194	292	915	120	2,089	100	8,538	4,535	105,308	4,250	1,088	469	3,606	1,093	-	2,150	136,425
충남	2,192	181	194	1,553	254	1,885	103	14,713	1,511	4,236	148,361	4,514	859	1,619	733	-	1,835	184,814
전북	358	176	94	286	1,094	548	48	1,708	463	1,263	4,819	130,199	4,805	1,094	2,057	-	97	149,087
전남	263	441	95	204	6,537	167	131	1,245	424	513	964	4,702	158,053	661	3,364	-	40	177,805
경북	516	1,363	8,519	481	98	454	1,927	2,104	2,233	3,620	1,636	963	629	213,485	5,290	-	132	243,453
경남	319	17,423	2,702	448	868	171	2,333	1,038	495	822	708	1,905	2,964	5,697	190,777	-	42	228,766
제주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79,405	-	79,405
세종	123	16	20	90	14	409	6	798	111	2,133	1,864	92	36	130	48	-	7,317	13,208
합계	582,934	219,159	201,051	221,946	146,159	150,876	83,796	727,249	124,774	137,986	182,911	147,209	176,451	242,317	227,625	79,405	12,913	3,664,782

<표 10> 중형 화물자동차(2.5톤 이상~8.5톤 이하) O/D

단위: 대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	36,538	164	158	3,089	93	305	12	19,898	779	813	1,380	321	205	378	367	-	113	64,604
부산	175	20,657	695	142	114	58	1,312	465	97	79	138	139	264	841	5,781	-	10	30,977
대구	188	520	17,777	138	28	118	467	539	71	153	164	88	86	4,070	1,212	-	23	25,642
인천	3,880	250	224	14,610	85	195	15	13,115	460	389	709	211	136	247	270	-	95	34,888
광주	70	129	28	83	8,048	85	15	352	54	78	184	512	2,030	99	273	-	18	12,058
대전	290	90	95	136	89	9,030	71	1,018	80	801	879	339	106	313	131	-	254	13,781
울산	8	1,213	404	18	14	47	9,458	53	55	31	96	70	78	779	1,198	-	2	13,525
경기	19,847	614	595	11,795	357	1,016	88	118,702	3,889	5,513	7,279	1,455	906	1,694	1,157	-	594	175,502
강원	791	99	71	465	46	79	55	3,995	10,201	683	408	175	154	520	201	-	52	17,998
충북	922	94	169	378	82	782	36	5,443	674	15,465	1,310	390	173	741	312	-	515	27,487
충남	1,438	166	158	738	183	856	96	7,485	401	1,330	17,344	1,507	356	686	356	-	730	33,830
전북	329	152	87	208	529	364	50	1,499	178	459	1,494	17,445	1,162	480	573	-	96	25,105
전남	222	250	74	127	1,942	111	72	885	147	261	349	1,125	16,699	289	1,088	-	33	23,673
경북	404	848	3,805	263	92	316	867	1,971	518	747	704	452	293	24,357	2,220	-	106	37,965
경남	330	5,598	1,337	237	253	123	1,268	1,125	197	268	336	540	1,079	2,114	28,590	-	40	43,465
제주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,107	-	9,107
세종	114	16	24	60	18	333	2	616	52	525	691	95	34	108	49	-	741	3,480
합계	65,567	30,870	25,701	32,488	11,974	13,878	13,883	177,164	17,854	27,596	33,467	24,864	23,762	37,714	43,778	9,107	3,422	593,089

<표 11> 대형 화물자동차(8.5톤 초과) O/D

단위: 대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	10,394	331	175	3,215	98	335	54	9,359	396	751	973	313	371	339	327	-	46	27,918
부산	359	25,986	1,855	813	797	500	5,991	3,833	272	787	1,957	838	1,442	4,229	11,657	-	103	61,398
대구	282	1,207	5,574	242	35	257	973	1,206	128	432	342	192	286	3,707	1,340	-	26	16,208
인천	2,610	641	241	18,788	168	303	66	17,393	623	856	1,791	501	694	482	465	-	45	45,866
광주	108	878	37	170	2,871	175	113	632	87	208	415	727	3,651	207	400	-	34	10,714
대전	329	783	207	282	200	2,003	351	1,258	136	873	795	512	355	502	423	-	175	9,185
울산	40	5,538	1,123	58	122	343	6,736	196	130	167	580	410	524	2,440	2,900	-	4	21,313
경기	8,285	3,977	875	14,805	705	1,366	187	54,817	3,152	7,746	11,378	1,676	1,890	2,245	1,845	-	316	115,265
강원	424	305	132	564	94	131	161	3,428	5,095	735	439	225	317	500	320	-	18	12,946
충북	725	763	324	789	255	895	211	8,167	667	9,000	1,518	654	671	1,343	921	-	330	27,233
충남	1,234	1,519	328	1,835	447	752	628	11,076	374	1,490	14,003	2,098	1,253	1,119	1,081	-	349	39,585
전북	344	818	216	595	727	508	511	1,899	231	651	2,179	10,255	2,810	892	933	-	70	23,638
전남	406	1,475	277	962	3,409	343	979	2,102	297	735	1,440	2,770	15,843	988	3,142	-	264	35,453
경북	388	4,643	3,407	496	268	514	2,418	2,559	585	1,382	1,042	889	1,001	10,337	3,780	-	60	33,629
경남	416	11,844	2,130	507	448	308	2,884	1,907	322	646	776	855	3,549	3,372	18,562	-	31	48,556
제주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,965	-	1,965
세종	40	102	15	102	18	144	4	361	22	239	495	69	105	57	77	-	907	2,757
합계	26,564	60,812	16,914	44,222	10,662	8,876	22,268	120,632	12,518	26,630	40,121	22,963	34,780	32,780	48,152	1,965	2,780	533,631

5. 장래년도 화물O/D 예측

가. 장래년도 화물O/D 예측방법

1) 기존 방법론 검토

① 전국 화물O/D 전수화 및 장래예측 (2012년 국가교통조사 및 DB구축사업)

- 도로화물은 31개 품목별로 수송수요 예측에 활용할 수 있는 신뢰성 있는 자료가 있는 경우 이를 활용하고, 별도의 자료가 없는 경우 사회경제지표를 활용하여 예측을 실시
- 화물발생모형을 통해 추정된 기준년도 품목별 발생량 및 도착량에 사회경제지표 등을 통해 예측된 품목별 증가율을 산출하여 2011년 기준 물동량 O/D에 적용
- 철도화물은 컨테이너와 비컨테이너를 구분하여 추정하였으며 한국철도공사(2012)의 『2012년도 철도화물 중장기 수송수요 예측』 결과를 활용함
- 항공화물은 국토교통부(2010)의 『제4차 공항개발 중장기 종합계획』 결과를 반영하되 2030년 이후의 예측치는 추이를 반영하여 예측함
- 연안화물은 한국해양수산개발원(2010)의 『연안화물 O/D상세분석』 전망치를 활용함

② 미국 사례

- 미국은 CFS를 통하여 수집된 물동량 자료를 이용하여 화물수요 분석 및 장래예측을 수행하며 산업분류를 기반으로 한 품목체계에 대하여 주로 회귀식을 이용하여 물동량 예측함
- Identification and Evaluation of Freight Demand Factors(NCFRP web-only Doc. 4)은 화물교통수요에 미치는 영향요인에 대한 산업계 및 학계의 최근 연구 및 모형에 대한 문헌고찰을 통하여 화물교통수요에 영향을 미치는 경제 변수 및 사회인구학적 변수를 조사하고 변수에 대한 영향분석을 수행하였음

③ 뉴질랜드 사례

- 뉴질랜드 교통부(Ministry of Transport)는 National Freight Demand Study,2014 연구에서는 향후 지역별 산업별 물동량 장래예측을 수행함

④ 호주 사례

◦ Bureau of Transport and Regional Economics(BTRE, 2006)는 실질 GDP에 대한 지역간 일반화물의 회귀식을 산정하여 장래 화물증가 수준을 추산하였음

⑤ 기타

◦ 최창호(2002)는 국내총생산(GDP)를 이용한 국가단위 화물발생량 예측방법을 제시하고 그 타당성을 연구하였음

◦ Jin 등(2011)은 미국 유타주를 대상으로 토지이용특성과 경제변수를 이용하여 카운티 수준의 물동량 모형을 개발하였음

◦ Lyk-Jensen(2011)은 유럽을 대상으로 교역패턴을 고려하여 금전 흐름으로 예측된 장래 교역량을 물동량으로 전환함으로써 장래 물동량을 예측함

◦ Chow 등(2010)은 미국 캘리포니아 ㅌ지역을 대상으로 화물예측모형을 고찰하고 집계적인 물동량 모형뿐만 아니라 화물차 touring 모형 등 다양한 화물예측모형을 제시함

◦ Miller(2004)는 장래 예측의 불확실성에 대한 원인을 제시하면서 교통부문에서 장래 예측시 고려할 사항에 대하여 언급하였음

◦ King 등(2016)은 남아프리카 지역 화물수요 모형을 바탕으로 장래 30년간 화물 물동량을 인구, GDP, 수출지역 거래 자료를 가지고 시계열 분석, 회귀분석, 델파이기법 등을 활용하여 예측을 수행함

2) 물동량 O/D 예측방법

① 도로화물 수송수요 예측

◦ 31개 품목, 도매업 및 컨테이너의 수송수요 예측 시 공신력 있는 자료와 사회경제지표를 활용하여 예측을 실시함

◦ 장래 내수화물 도로화물 물동량 O/D는 장래 산업별 전망추이를 품목에 적용하여 반영하여 산정하되 과거 종사자수 증가추이를 감안하여 품목별 장래 증가율을 보정함

◦ 수출입 일반화물 및 컨테이너 물동량은 한국해양수산개발원에서 추정한 수출입 컨테이너 화물의 예측치(2025년~2045년)를 이용함

② 철도화물 수송수요 예측

◦ 철도화물의 수송수요는 「2013년 철도화물 중장기 수송수요 예측(한국철도공사, 2013)」의 예측결과를 활용함

③ 항공화물 수송수요 예측

◦ 「제5차 공항개발 중장기 종합계획(국토교통부, 2016)」의 예측결과를 반영함

④ 연안화물 수송수요 예측

◦ 장래 연안화물의 물동량은 「2018년 품목별 항만물동량 예측보고서(한국해양수산개발원, 2017)」를 활용함

3) 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

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

나. 물동량 O/D 예측결과

1) 도로화물

세를 보임

- 2021년의 도로화물 총물동량은 1,848,182천톤/년으로 나타났고 2050년에는 2,524,076천톤/년까지 증가하는 것으로 예측됨
- 도로화물 품목 중 2021년에는 화학공업품이 가장 많은 비중을 차지하는 것으로 추정되었으며 그 다음으로 광산품, 금속기계공업품 순임
- 2035년부터는 화학공업품, 광산품, 컨테이너 순으로 높게 운송되는 것으로 예측됨

<표 12> 대분류 품목별·연도별 도로화물 물동량 예측

단위: 천톤/년

구분		2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050
농림수축산업	1.농림수축산품	49,340	51,252	52,268	52,759	52,668	52,633	52,541
광업	2.광산품	445,524	490,911	499,921	505,844	510,319	514,981	518,506
제조업	3.금속기계공업품	257,582	281,292	290,370	299,495	307,195	315,217	322,317
	4.화학공업품	490,289	530,904	555,302	575,423	590,595	606,245	622,074
	5.경공업품	55,835	56,953	57,695	58,403	59,141	59,889	60,599
	6.잡공업품	63,226	63,517	63,367	62,460	61,118	60,090	59,284
	7.기타	11,801	14,972	15,194	15,152	15,300	15,452	15,555
도매업		224,879	235,817	250,268	265,812	284,689	304,906	326,559
컨테이너		249,707	270,460	318,700	378,960	448,540	502,100	546,640
합계		1,848,182	1,996,078	2,103,085	2,214,309	2,329,566	2,431,513	2,524,076

2) 철도화물

○ 철도화물의 물동량은 컨테이너의 경우 2050년에 14,141,747톤/년으로 추정되었고, 비컨테이너 품목의 물동량은 23,800,378톤/년으로 예측됨

<표 13> 철도화물 연도별·품목별 물동량 예측

단위: 톤/년

구분	2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050
컨테이너	9,373,455	10,039,125	10,751,209	11,513,802	12,330,486	13,205,098	14,141,747
비컨테이너	17,406,311	18,467,145	19,428,379	20,439,647	21,503,552	22,622,835	23,800,378
합계	26,779,766	28,506,270	30,179,588	31,953,449	33,834,038	35,827,933	37,942,124

3) 항공화물

○ 항공화물의 물동량은 2050년에 575,769톤/년이며, 2021년부터 2050년까지의 연평균 증가율은 3.06%임

<표 14> 항공화물 연도별 물동량 예측

단위: 톤/년

연도	2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050
합계	204, 583	495, 129	583, 632	583, 167	581, 640	579, 150	575, 769

4) 연안화물

○ 연안화물의 물동량은 2021년에 115,125천톤/년이며 2021년부터 2050년까지의 연평균 증가율은 0.37%임

<표 15> 연안화물 연도별 물동량 예측

단위: 천톤/년

연도	2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050
합계	115, 125	117, 093	119, 263	121, 473	123, 724	126, 017	128, 352

다. 화물자동차 O/D 예측결과

<표 16> 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	전국
서울	589,630	807	618	18,147	427	1,373	124	100,958	3,101	4,628	4,701	961	815	1,175	1,091	0	279	728,834
부산	827	255,250	3,465	1,448	1,122	639	10,686	4,810	544	1,020	2,172	1,106	2,037	6,297	35,360	0	123	326,906
대구	816	2,349	224,122	634	101	637	2,010	2,473	325	872	691	362	452	16,492	5,197	0	70	257,603
인천	19,463	1,397	682	217,306	362	791	253	71,751	2,392	2,086	3,750	931	1,020	1,089	1,107	0	251	324,630
광주	290	1,258	90	323	157,644	470	147	1,465	244	430	885	2,255	12,716	388	1,580	0	69	180,254
대전	1,295	971	512	683	547	163,054	530	3,707	411	4,033	3,721	1,384	639	1,263	789	0	846	184,385
울산	103	10,047	2,142	139	155	472	98,925	433	312	318	804	552	740	5,289	7,016	0	13	127,458
경기	95,887	5,264	2,075	67,957	1,579	3,710	453	825,314	18,597	24,077	35,365	4,719	3,918	6,068	4,349	0	1,636	1,100,971
강원	3,688	656	367	2,585	229	421	367	20,686	123,652	6,673	2,509	851	879	3,519	1,138	0	183	168,404
충북	3,583	1,086	831	2,197	481	3,975	372	23,874	6,377	140,746	7,689	2,265	1,377	6,071	2,487	0	3,235	206,645
충남	5,247	1,890	720	4,441	929	3,727	870	36,796	2,471	7,729	199,025	8,643	2,589	3,637	2,332	0	3,220	284,266
전북	1,084	1,174	417	1,153	2,464	1,490	651	5,435	922	2,518	9,037	167,630	9,154	2,608	3,748	0	282	209,768
전남	926	2,211	463	1,397	12,541	644	1,270	4,444	906	1,602	2,880	8,979	200,971	2,020	7,983	0	351	249,588
경북	1,370	6,953	16,640	1,294	480	1,346	5,576	7,000	3,480	6,001	3,596	2,409	2,002	263,958	11,984	0	318	334,405
경남	1,153	36,670	6,605	1,270	1,672	630	6,965	4,397	1,072	1,853	1,931	3,489	7,966	11,913	258,015	0	121	345,721
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99,620	0	99,620
세종	297	137	63	272	53	942	13	1,935	200	3,134	3,362	276	183	316	187	0	9,950	21,319
전국	725,660	328,120	259,813	321,245	180,785	184,321	129,212	1,115,476	165,007	207,721	282,116	206,811	247,457	332,104	344,363	99,620	20,946	5,150,777

<표 17> 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	전국
서울	634,485	855	655	19,455	452	1,456	133	107,800	3,286	4,926	5,075	1,014	851	1,232	1,156	0	299	783,131
부산	863	272,011	3,576	1,551	1,148	650	11,121	4,979	565	1,047	2,150	1,133	2,101	6,404	37,219	0	125	346,643
대구	857	2,417	238,967	675	106	667	2,114	2,618	340	917	728	379	470	17,363	5,565	0	74	274,256
인천	20,968	1,491	713	245,574	382	839	283	76,580	2,549	2,218	4,021	977	1,085	1,141	1,171	0	271	360,263
광주	304	1,284	94	344	168,619	492	156	1,540	256	452	926	2,362	13,367	405	1,678	0	73	192,352
대전	1,365	974	539	725	576	173,657	564	3,946	431	4,273	3,959	1,458	665	1,325	832	0	903	196,192
울산	111	10,479	2,255	148	164	499	106,760	468	332	341	844	586	783	5,643	7,534	0	14	136,961
경기	102,183	5,451	2,199	72,508	1,673	3,951	490	903,856	19,713	25,930	39,038	5,036	4,116	6,420	4,643	0	1,778	1,198,985
강원	3,909	685	386	2,748	241	443	391	21,939	131,457	7,221	2,705	903	921	3,686	1,208	0	197	179,041
충북	3,827	1,127	879	2,338	506	4,222	397	25,716	6,916	152,623	8,345	2,407	1,444	6,468	2,655	0	3,493	223,364
충남	5,659	1,927	762	4,830	975	3,979	912	40,684	2,669	8,394	221,168	9,193	2,716	3,870	2,479	0	3,561	313,777
전북	1,140	1,210	438	1,231	2,584	1,567	696	5,780	974	2,671	9,602	178,372	9,553	2,756	3,959	0	303	222,835
전남	962	2,270	482	1,522	13,222	667	1,360	4,659	945	1,677	3,008	9,376	212,242	2,104	8,385	0	367	263,248
경북	1,431	7,089	17,562	1,356	502	1,410	5,946	7,368	3,622	6,380	3,813	2,539	2,081	280,231	12,677	0	338	354,345
경남	1,213	38,679	7,061	1,357	1,777	659	7,457	4,674	1,131	1,972	2,043	3,681	8,355	12,649	279,462	0	130	372,299
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	109,192	0	109,192
세종	318	141	67	297	56	1,004	14	2,110	215	3,391	3,708	296	193	339	200	0	11,063	23,412
전국	779,595	348,090	276,635	356,659	192,981	196,162	138,794	1,214,714	175,401	224,433	311,133	219,713	260,943	352,036	370,825	109,192	22,990	5,550,295

<표 18> 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	전국
서울	670,723	896	685	20,586	472	1,525	140	113,210	3,436	5,171	5,383	1,058	878	1,278	1,209	0	315	826,964
부산	891	286,116	3,665	1,644	1,172	660	11,463	5,118	581	1,070	2,137	1,157	2,152	6,501	38,695	0	127	363,151
대구	886	2,472	250,198	708	110	690	2,188	2,729	350	951	757	391	482	18,012	5,847	0	77	286,848
인천	22,321	1,584	742	279,004	399	884	310	80,928	2,699	2,340	4,270	1,018	1,146	1,190	1,226	0	290	400,351
광주	315	1,308	97	363	177,240	509	162	1,597	265	469	957	2,445	13,850	419	1,751	0	76	201,822
대전	1,418	978	560	762	599	182,061	590	4,133	446	4,457	4,146	1,517	684	1,372	864	0	950	205,538
울산	116	10,817	2,337	155	170	520	112,484	495	347	359	873	613	814	5,909	7,922	0	15	143,946
경기	107,147	5,606	2,297	76,483	1,749	4,148	520	969,217	20,612	27,453	42,137	5,294	4,267	6,699	4,875	0	1,896	1,280,401
강원	4,084	710	401	2,897	251	461	410	22,927	137,701	7,671	2,865	945	953	3,815	1,263	0	209	187,562
충북	4,020	1,162	917	2,462	527	4,417	417	27,206	7,357	162,264	8,878	2,519	1,495	6,781	2,788	0	3,700	236,911
충남	5,994	1,959	795	5,182	1,010	4,183	943	43,948	2,832	8,939	240,348	9,620	2,812	4,056	2,594	0	3,849	339,065
전북	1,182	1,242	455	1,299	2,678	1,628	730	6,049	1,014	2,789	10,032	186,988	9,845	2,871	4,118	0	319	233,240
전남	987	2,318	495	1,637	13,737	683	1,428	4,811	972	1,732	3,099	9,664	220,688	2,162	8,681	0	379	273,472
경북	1,475	7,207	18,261	1,408	519	1,459	6,226	7,643	3,722	6,669	3,977	2,639	2,137	292,627	13,190	0	355	369,515
경남	1,257	40,270	7,412	1,426	1,858	680	7,824	4,882	1,174	2,061	2,126	3,823	8,641	13,196	295,909	0	136	392,675
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	116,721	0	116,721
세종	335	145	71	320	59	1,055	15	2,253	228	3,597	3,997	313	202	357	210	0	11,998	25,153
전국	823,152	364,790	289,387	396,336	202,552	205,562	145,849	1,297,145	183,736	237,992	335,982	230,005	271,045	367,243	391,143	116,721	24,691	5,883,333

<표 19> 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	전국
서울	702,606	935	712	21,631	491	1,589	147	117,950	3,568	5,385	5,650	1,097	902	1,318	1,254	0	329	865,563
부산	917	299,255	3,755	1,734	1,196	671	11,796	5,251	596	1,094	2,135	1,181	2,203	6,607	40,027	0	130	378,548
대구	912	2,529	260,701	739	114	711	2,255	2,825	360	980	781	402	494	18,582	6,092	0	80	298,555
인천	23,626	1,680	774	316,041	416	930	337	85,197	2,846	2,462	4,508	1,059	1,207	1,238	1,278	0	309	443,908
광주	323	1,332	99	380	184,657	524	167	1,645	272	483	981	2,513	14,262	430	1,812	0	79	209,959
대전	1,466	988	579	799	621	189,818	613	4,298	459	4,622	4,304	1,569	701	1,413	893	0	991	214,134
울산	121	11,145	2,410	162	176	539	117,726	518	360	374	896	636	841	6,140	8,250	0	16	150,309
경기	111,517	5,756	2,386	80,263	1,817	4,328	547	1,028,143	21,407	28,798	44,879	5,521	4,400	6,947	5,075	0	2,003	1,353,788
강원	4,234	733	414	3,035	259	477	427	23,782	143,138	8,062	3,002	981	981	3,927	1,310	0	219	194,982
충북	4,187	1,196	952	2,578	544	4,596	434	28,504	7,740	170,936	9,341	2,618	1,540	7,052	2,902	0	3,887	249,007
충남	6,280	1,992	824	5,506	1,040	4,361	968	46,813	2,970	9,415	257,373	9,967	2,891	4,212	2,687	0	4,105	361,404
전북	1,218	1,272	469	1,362	2,760	1,682	759	6,277	1,047	2,890	10,372	194,508	10,095	2,966	4,247	0	333	242,259
전남	1,007	2,367	507	1,745	14,182	698	1,486	4,940	994	1,778	3,170	9,907	228,046	2,211	8,928	0	390	282,355
경북	1,511	7,335	18,875	1,457	533	1,502	6,468	7,876	3,806	6,911	4,110	2,723	2,185	303,278	13,612	0	368	382,550
경남	1,292	41,695	7,715	1,486	1,925	698	8,135	5,053	1,209	2,135	2,191	3,938	8,882	13,645	309,693	0	142	409,835
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	123,045	0	123,045
세종	350	148	74	342	62	1,102	16	2,380	239	3,785	4,253	328	209	372	219	0	12,849	26,728
전국	861,569	380,358	301,247	439,260	210,794	214,225	152,280	1,371,453	191,011	250,109	357,946	238,948	279,840	380,337	408,279	123,045	26,230	6,186,930

<표 20> 화물자동차 전체 O/D(2045년)

단위: 대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	전국
서울	736,173	977	742	22,757	511	1,658	154	122,922	3,706	5,612	5,937	1,138	928	1,360	1,302	0	344	906,222
부산	943	313,562	3,851	1,832	1,223	683	12,154	5,390	612	1,119	2,139	1,208	2,258	6,725	41,437	0	132	395,267
대구	937	2,590	271,883	771	118	733	2,324	2,923	369	1,011	806	414	506	19,171	6,350	0	83	310,989
인천	25,125	1,794	812	365,206	436	984	368	90,181	3,020	2,605	4,787	1,105	1,279	1,295	1,339	0	329	500,666
광주	331	1,358	102	398	192,380	539	173	1,692	279	497	1,004	2,584	14,686	441	1,875	0	82	218,423
대전	1,513	999	600	841	643	198,040	636	4,468	473	4,790	4,468	1,623	719	1,456	922	0	1,035	223,226
울산	125	11,498	2,487	170	182	558	123,277	542	373	389	919	660	869	6,380	8,590	0	17	157,035
경기	116,130	5,916	2,482	84,464	1,890	4,522	576	1,092,128	22,251	30,234	47,862	5,766	4,544	7,211	5,289	0	2,117	1,433,380
강원	4,388	758	428	3,187	268	494	444	24,667	148,796	8,475	3,148	1,020	1,011	4,046	1,360	0	230	202,721
충북	4,360	1,232	989	2,706	563	4,787	452	29,866	8,143	180,170	9,832	2,722	1,588	7,339	3,023	0	4,084	261,855
충남	6,582	2,029	855	5,870	1,071	4,550	994	49,903	3,117	9,926	276,376	10,333	2,977	4,379	2,786	0	4,382	386,131
전북	1,254	1,305	484	1,431	2,846	1,738	790	6,511	1,081	2,994	10,724	202,519	10,356	3,066	4,382	0	348	251,831
전남	1,027	2,419	520	1,868	14,650	713	1,546	5,069	1,015	1,825	3,243	10,158	235,977	2,261	9,186	0	401	291,878
경북	1,548	7,475	19,516	1,510	548	1,547	6,720	8,113	3,889	7,161	4,246	2,810	2,236	314,484	14,051	0	383	396,234
경남	1,328	43,202	8,036	1,549	1,996	717	8,458	5,227	1,244	2,210	2,257	4,056	9,134	14,112	324,334	0	148	428,008
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	129,731	0	129,731
세종	365	152	77	368	64	1,153	17	2,513	251	3,983	4,526	344	216	389	229	0	13,758	28,406
전국	902,131	397,266	313,863	494,928	219,390	223,416	159,083	1,452,113	198,620	263,000	382,275	248,459	289,285	394,117	426,453	129,731	27,873	6,522,002

<표 21> 화물자동차 전체 O/D(2050년)

단위: 대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	전국
서울	771,502	1,024	775	23,961	534	1,734	161	128,127	3,851	5,852	6,246	1,182	956	1,406	1,355	0	361	949,025
부산	970	329,123	3,954	1,940	1,252	697	12,537	5,533	628	1,145	2,146	1,237	2,318	6,856	42,926	0	135	413,397
대구	962	2,656	283,795	805	122	756	2,396	3,022	378	1,042	831	426	518	19,782	6,622	0	86	324,199
인천	26,867	1,928	857	430,389	458	1,047	406	96,054	3,228	2,775	5,116	1,160	1,363	1,363	1,409	0	353	574,775
광주	340	1,387	105	419	200,421	554	178	1,739	286	511	1,028	2,655	15,125	452	1,940	0	85	227,226
대전	1,560	1,012	622	886	667	206,750	661	4,641	486	4,963	4,637	1,679	738	1,500	952	0	1,079	232,834
울산	130	11,876	2,565	178	188	578	129,157	566	387	405	943	684	898	6,630	8,943	0	18	164,145
경기	121,004	6,085	2,584	89,104	1,968	4,732	608	1,161,630	23,149	31,771	51,116	6,029	4,700	7,496	5,519	0	2,240	1,519,734
강원	4,546	784	443	3,353	278	512	463	25,578	154,680	8,911	3,304	1,062	1,044	4,173	1,414	0	241	210,787
충북	4,537	1,271	1,028	2,845	583	4,989	471	31,289	8,567	190,004	10,354	2,833	1,639	7,645	3,153	0	4,291	275,499
충남	6,898	2,070	888	6,275	1,105	4,754	1,021	53,230	3,273	10,473	297,623	10,723	3,070	4,560	2,893	0	4,681	413,537
전북	1,290	1,341	500	1,507	2,935	1,796	821	6,750	1,116	3,102	11,087	211,054	10,631	3,170	4,523	0	363	261,987
전남	1,047	2,476	533	2,008	15,144	729	1,608	5,198	1,037	1,873	3,317	10,416	244,519	2,312	9,454	0	412	302,081
경북	1,583	7,627	20,187	1,565	563	1,593	6,984	8,351	3,972	7,418	4,387	2,900	2,288	326,276	14,507	0	397	410,600
경남	1,363	44,794	8,376	1,614	2,070	737	8,794	5,403	1,279	2,287	2,326	4,178	9,396	14,598	339,883	0	153	447,252
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	136,801	0	136,801
세종	381	156	81	397	67	1,208	18	2,653	263	4,191	4,818	361	224	407	238	0	14,731	30,193
전국	944,980	415,611	327,294	567,247	228,355	233,167	166,284	1,539,765	206,580	276,722	409,279	258,579	299,427	408,626	445,732	136,801	29,626	6,894,073

6. 화물차 운행기록계 자료를 활용 화물자동차 기종점통행량 및 운행특성 분석

가. 개요

1) 과업의 배경

- ○ 정보통신기술의 발전에 따라 빅데이터를 수집/가공할 수 있는 여건이 갖추어짐에 따라서 공공/민간기관 모두 관련 빅데이터를 수집하고 있으며, 화물 기종점통행량 구축사업도 환경변화가 필요함
- ○ 기존의 화물기종점통행량은 설문 응답자를 컨택하여 인터뷰를 수행하는 면접조사 방식의 소규모 표본 조사 자료를 바탕으로 차량 또는 물동량 전체로 변환하여 구축하는 방식이며, 설문조사 방법은 시간이 갈수록 설문 응답을 받기가 어려워지고 있으며, 조사비용 또한 증가하고 있는 실정임
- ○ 화물기종점통행량 자료는 국가물류계획을 수립하고 정책방안을 제시하기 위해 이용하는 기초자료로써, 화물부문 빅데이터를 활용하여 정확성과 효율성을 높이기 위한 기종점통행량 구축 기초연구가 필요함
- ○ 영업용화물차운행기록자료 등 화물·물류부문 교통 빅데이터를 활용하여 전통적인 조사기반 기종점통행량 구축과정을 개선하고 검증하기 위한 연구를 수행하고자 함

2) 과업의 필요성

- ○ 공공/민간기관에서 보유하고 있는 화물교통 관련 빅데이터를 조사하고 수집하여 KTDB로 구축하는 과정이 필요함
- ○ 화물 기종점통행량 자료의 신뢰성을 제고하기 위한 방안으로 빅데이터를 활용하여 조사표본율과 조사내용 및 조사방법에 대한 새로운 조사체계와 이를 활용 전수화하는 과정을 수립하는 것이 시급함
- ○ 조사기반 물동량 기종점통행량과 화물자동차 기종점통행량은 모든 수단, 산업, 차종을 반영하는데 한계가 있어 화물물류 빅데이터 기반 기종점통행량 구축 시범 연구를 통하여 기존 구축체계를 보완 및 대체하기 위한 노력이 필요함
- ○ 빅데이터를 이용한 화물 기종점통행량 구축 방안을 검토하고 조사가 반드시 필요한 부분과 빅데이터를 활용하여 정확도를 높일 수 있는 부분을 검토가 요구되어지며, 향후 화물 기종

점통행량 구축체계 전환 방안을 수립하고자 함

3) 과업의 범위

① 시간적 범위

◦ 과업범위 : 2021년 10월

② 공간적 범위

◦ 제주도를 포함한 전국을 대상으로 함

③ 내용적 범위

◦ 화물차 운행기록계 자료를 활용 화물자동차 기종점통행량 구축방안
◦ 화물차 운행기록계 자료를 활용 화물자동차 기종점통행량 및 운행특성 분석

4) 기대효과

◦ 신뢰성 있는 기초자료 구축을 통한 공공 교통시설 타당성 평가 자료의 객관성 확보 및 교통정책 개발 및 연구의 신뢰성 증진됨
◦ 화물물류 부문 빅데이터를 활용하여 기종점통행량 구축 방안을 검토하여 기존 인력식 면접조사와 표본조사의 한계를 극복할 수 있음
◦ 빅데이터를 기반 기종점통행량 구축을 통해 자료의 갱신 주기를 줄이고 지역별 화물교통수요 변화분을 시의성 있게 반영될 것이라 판단됨

나. DTG자료를 활용한 화물 기종점통행량 분석

1) 영업용화물자동차 운행기록계 자료 표본수

- 2021년 10월 기준 화물자동차 톤급별 표본수는 전체 48,026대/월임
- 한달 기준의 화물차 운행기록계 자료를 분석한 결과 표본수는 전체 48,026대이며, 소형 17.0%, 중형 33.2%, 대형 49.8%으로 비중이 나타남
- 표본차량이 가장 많은 경기도를 제외하고 소형차량과 중형차량은 서울특별시가 924대, 1,570대로 가장 많았으며 대형차량은 인천광역시가 2,333대로 가장 많은 표본으로 분석됨

<표 22> 영업용화물자동차 운행기록계 자료의 지역별 톤급별 표본 차량수

단위: 대/일

전체	소형	중형	대형	전체
서울특별시	924	1570	1029	3523
부산광역시	284	692	2026	3002
대구광역시	183	412	531	1126
인천광역시	276	573	2333	3182
광주광역시	253	424	687	1364
대전광역시	131	432	585	1148
울산광역시	58	275	1765	2098
경기도	4038	6473	4459	14970
강원도	216	255	641	1112
충청북도	291	563	946	1800
충청남도	450	796	1403	2649
전라북도	156	711	1403	2270
전라남도	185	664	2129	2978
경상북도	251	645	1680	2576
경상남도	417	1073	2125	3615
제주특별자치도	31	86	72	189
세종특별자치시	20	319	85	424
전국	8,164	15,963	23,899	48,026
비율	17.0	33.2	49.8	100.0

2) 통행 발생량 및 도착량

○ 발생량과 도착량이 가장 많은 경기도를 제외하고 발생량 기준 충청남도 8.2%, 경상남도 7.9% 순으로 분포 되었으며, 도착량 기준 충청남도 8.5%, 경상남도 8.1% 순으로 나타남

<표 23> 영업용화물자동차 운행기록계 자료의 통행 발생량 및 도착량

단위: 통행/월, %

전체	발생량	비중	도착량	비중
서울특별시	163,115	4.5	164,415	4.4
부산광역시	175,185	4.8	172,313	4.6
대구광역시	85,919	2.3	84,177	2.3
인천광역시	209,996	5.7	206,914	5.5
광주광역시	113,508	3.1	112,276	3.0
대전광역시	63,367	1.7	60,860	1.6
울산광역시	180,434	4.9	184,208	4.9
경기도	1,107,856	30.3	1,118,739	30.0
강원도	94,184	2.6	96,649	2.6
충청북도	183,129	5.0	196,673	5.3
충청남도	299,345	8.2	317,502	8.5
전라북도	187,128	5.1	194,663	5.2
전라남도	202,153	5.5	195,996	5.3
경상북도	257,601	7.0	277,921	7.5
경상남도	289,808	7.9	300,982	8.1
제주특별자치도	15,813	0.4	15,820	0.4
세종특별자치시	29,771	0.8	29,298	0.8
전국	3,658,312	100.0	3,729,406	100.0

3) 일평균 통행수

○ 10월 기준 화물차 운행기록계 자료로 톤급별 일평균 통행수를 분석한 결과 전체 평균 5.07통행/일 운행하는 것으로 나타남

○ 톤급별로 소형은 5.97통행/일, 중형 5.40통행/일, 대형 4.52통행/일로 톤급이 높을수록 1일 운행횟수는 낮은 것으로 분석됨

<표 24> 영업용화물자동차 운행기록계 자료의 지역별 톤급별 일평균 통행수

단위: 통행/일

전체	소형	중형	대형	전체
서울특별시	5.87	4.98	4.65	5.12
부산광역시	5.64	5.46	5	5.17
대구광역시	4.97	4.86	4.48	4.7
인천광역시	5.86	5.34	4.42	4.72
광주광역시	6.02	6.49	4.54	5.44
대전광역시	5.85	4.94	4.64	4.89
울산광역시	5.62	6.92	4.3	4.69
경기도	6.32	5.66	4.71	5.57
강원도	5.43	4.84	4.22	4.61
충청북도	6.06	4.68	4.54	4.84
충청남도	5.33	5.21	4.55	4.88
전라북도	5.67	4.93	4.06	4.46
전라남도	4.99	4.99	4.34	4.53
경상북도	5.72	5.06	4.48	4.75
경상남도	5.14	5.24	4.51	4.81
제주특별자치도	6.3	4.82	3.28	4.49
세종특별자치시	4.72	6.05	4.65	5.73
전국	5.97	5.4	4.52	5.07

<그림 1> 영업용화물자동차 운행기록계 자료의 지역별 톤급별 일평균 통행수

4) 영업용화물자동차 운행기록계 일평균 통행시간

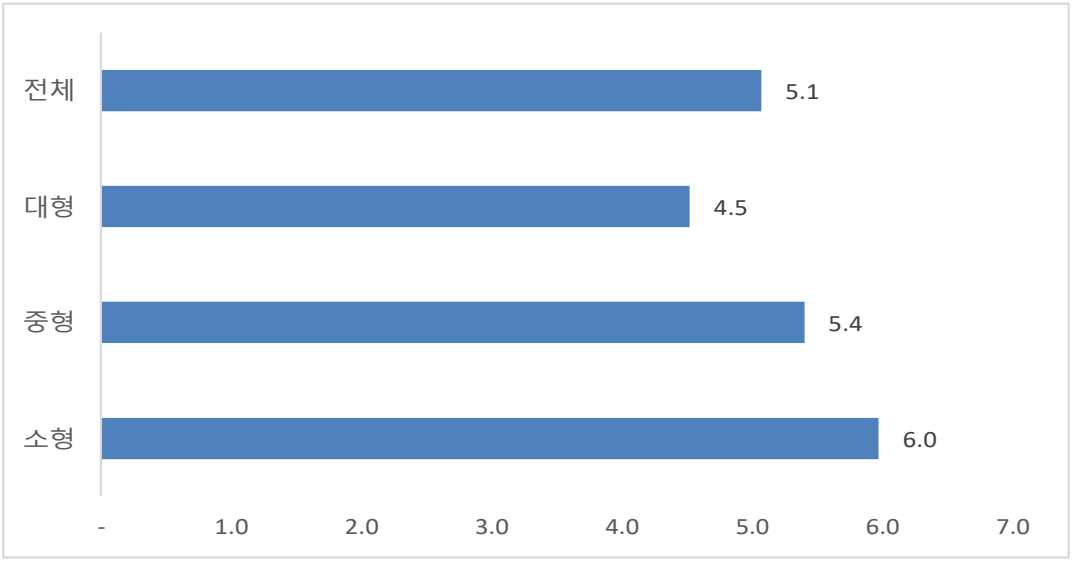
○ 영업용 화물차는 일평균 약 4.66시간/일 운행하는 것으로 나타남

○ 톤급별로 보면 소형은 3.55시간/일, 중형 4.52시간/일, 대형 5.15시간/일로 톤급이 증가할수록 통행시간도 증가함

<표 25> 영업용화물자동차 운행기록계 자료의 지역별 톤급별 일평균 통행시간

단위: 시간/일

구분	소형	중형	대형	전체
서울특별시	3.73	4.2	5.43	4.42
부산광역시	3.41	4.44	5.38	4.98
대구광역시	3.24	4.45	5.25	4.63
인천광역시	3.4	4.64	4.9	4.72
광주광역시	3.1	4.19	5.46	4.61
대전광역시	3.63	4.82	5.35	4.96
울산광역시	2.29	4.45	5.09	4.93
세종특별자치시	3.72	5.12	5.23	5.08
경기도	3.74	4.58	5.3	4.56
강원도	3.28	4.74	5.29	4.76
충청북도	3.77	4.2	5.02	4.55
충청남도	3.33	4.43	4.97	4.52
전라북도	3.7	5.11	5.15	5.03
전라남도	3.08	4.62	5.06	4.83
경상북도	3.27	4.46	5.03	4.7
경상남도	2.61	4.32	4.99	4.51
제주특별자치도	3.87	4.1	2.3	3.39
전국	3.55	4.52	5.15	4.66



<그림 2> 화물차 운행기록계 자료의 톤급별 일평균 통행시간(단위:시간/일)

5) 영업용화물자동차 운행기록계 일평균 통행거리

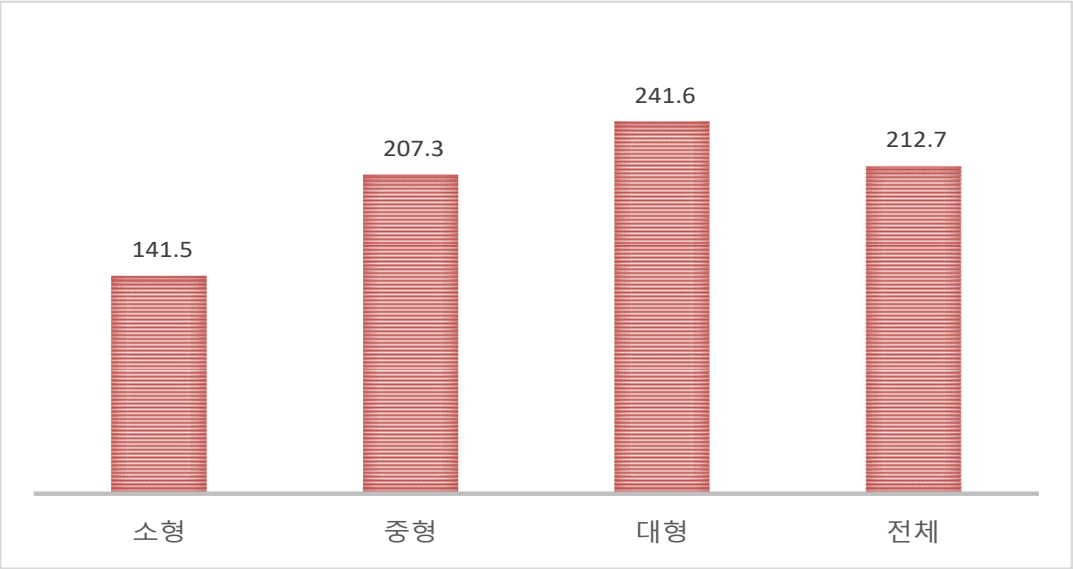
○ 영업용 화물차는 일평균 약 212.7km/일 운행하는 것으로 나타남

○ 톤급별로 보면 소형은 141.5km/일, 중형 207.3km/일, 대형 241.6km/일로 톤급이 증가할수록 통행시간도 증가함

<표 26> 영업용화물자동차 운행기록계 자료의 지역별 톤급별 일평균 통행거리

단위: km/일

구분	소형	중형	대형	전체
서울특별시	148.6	192.7	251.8	197.7
부산광역시	132.7	193.3	241.9	220.3
대구광역시	131.4	214.9	250.2	217.9
인천광역시	122.6	205.3	211.3	202.3
광주광역시	129.2	181.0	271.7	216.2
대전광역시	144.1	227.0	254.4	231.9
울산광역시	83.7	183.6	236.8	225.4
세종특별자치시	165.7	256.6	262.7	253.8
경기도	148.0	205.9	249.0	202.2
강원도	132.8	249.2	262.7	233.6
충청북도	143.7	201.1	258.7	221.4
충청남도	137.1	205.2	239.5	211.7
전라북도	161.8	250.2	250.7	244.3
전라남도	130.8	213.4	241.6	228.1
경상북도	137.8	217.4	235.7	221.1
경상남도	106.9	196.9	233.9	207.7
제주특별자치도	121.7	169.9	89.6	132.3
전국	141.5	207.3	241.6	212.7



<그림 3> 화물차 운행기록계 자료의 톤급별 일평균 통행거리(단위:km/일)

7. 결론

○ 본 과업은 2022년도 국가교통DB사업으로 제5차 전국 화물 기종점통행량 조사 자료를 활용하여 수요예측 모형을 통해 기준년도인 2021년과 장래년도인 2025년, 2030년, 2035년, 2040년, 2045년, 2050년 전국 지역간 화물 O/D를 추정하였음

○ 2021년 국내화물 총 물동량은 2020년(19억 2천만톤/년) 대비 3.3% 증가한 1,990,291,935톤/년으로 나타났음

- 수송수단별 화물수송 비중을 보면, 도로수송이 92.86%(18억 4천만톤/년)로 가장 많은 비중을 차지하였으며, 그 뒤로 연안수송이 5.78%(1억 1천만톤/년), 철도수송이 1.35%(26백만톤/년), 항공수송이 0.01%(204,584톤/년)로 나타남

○ 2021년 국내화물 수단별 수송실적(톤·km/년)은 총 176,541,600,006톤·km/년으로 나타남

- 톤·km/년의 수단별 비중을 살펴보면, 도로수송이 79.26%로 가장 높게 나타났고, 그 뒤로 연안이 16.86%, 철도가 3.83%, 항공이 0.05%를 차지하는 것으로 나타남

○ 전국 지역간 화물 O/D 보완갱신 결과, 2021년 도로화물 수송분담률은 2020년 보다 3.3% 증가하였으며 92.86% 도로운송의 비중을 가지는 것으로 나타남

- 철도화물 수송분담률은 2017년(1.57%)부터 2021년(1.35%)까지 지속적으로 감소하는 추세임

- 연안해운의 수송분담률은 2020년 대비 3.2% 증가한 115,125천톤/년으로 5.78% 비중을 차지하고 있음

○ 장래년도의 물동량 O/D는 2021년부터 2050년까지 5년 간격으로 추정하였으며, 철도·항만·항공부문은 유관기관에서 제공하는 사회경제지표 및 장래 예측치를 활용하여 수단별·품목별로 분류하여 예측함

- 장래 도로 물동량은 2021년에 1,990,292천톤/년에서 2050년에는 3,773,827천톤/년으로 2.33% 증가할 것으로 추정됨

○ 2021년 화물자동차의 일평균통행량은 4.791.501대/일로 산출되었으며 이는 2020년도(4,708,826대/일)에 비해 증가함

- 소형화물자동차는 3,664,782대/일, 중형화물자동차는 593,089대/일, 대형화물자동차는 533,631대/일로 추정됨

○ 장래년도 화물자동차 O/D는 GRP의 증가추이를 반영하여 산정하되 과거 화물자동차 등록대수 증가추이를 감안하여 장래 GRP 증가율을 보정 후, 2021년부터 2050년까지 5년 간격으로

추정함

- 전체 화물자동차는 2021년(4.791.501대/일)부터 2050년(6,894,073대/일)까지 증가하는 것으로 예측됨

○ 또한, 영업용 화물자동차운행기록 자료를 이용한 영업용 화물자동차 기종점통행량 구축 방안 연구를 수행하였음

- 영업용 화물자동차 운행기록계자료를 통해 전처리 과정, 자료 분석 및 통행정의 기준 설정, 기종점통행량 구축 방법론을 정립하고, 전체적인 화물차 운행기록계 자료의 특성을 파악하기 위해 원시자료의 주요 항목에 대한 통계적 분석을 진행함

○ 영업용 화물자동차 주행기록계 자료 표본이 지속적으로 증가하므로 대용량 자료 처리를 위한 방법론 개발이 지속적으로 이루어져야 할 것임

- 향후 기존의 자료의 범위를 확대하여 한달 이상 또는 일년간의 자료를 확보하여 화물 OD 뿐 아니라 물류관련 정책지표를 발굴하는 과정도 지속적으로 이루어져야 할 것임

제1장 과업의 개요

제1절 과업의 배경 및 목적

제2절 과업의 범위

제3절 과업의 관련연구

제1장 과업의 개요

제1절 과업의 배경 및 목적

1. 과업의 배경

○ 전국 화물O/D는 국가통합교통체계효율화법 제12조 및 제17조 및 동법시행령, 국가지침인 교통시설투자평가지침, 예비타당성지침에서 지정한 기초자료로 활용되고 있음

○ 또한 전국 화물 O/D는 정부의 교통 및 화물 정책방향을 제시하고 관련 산업 지원을 위한 전략수립을 위하여 화물통행실태 및 화물운송통계 등을 파악하는데 필수자료로 이용됨

○ 정부에서는 국가교통조사 및 DB구축 사업의 일환으로 5년 주기로 전국 화물 기종점통행량(O/D) 조사를 시행하도록 제도화하고 있으며, 해당 조사자료를 근간으로 조사 당해년도 및 장래년도에 대한 물동량 및 화물자동차 O/D를 구축하고 있음

○ 그러나 기준년도를 고려하는 교통물류시설 투자사업계획의 특성상 5년 주기로 구축되는 화물O/D의 시의성을 제고하고자 화물운송 여건변화를 반영한 중간년도 화물O/D 보완갱신이 필요함

○ 따라서 가장 최근에 수행된 전국 화물O/D조사를 기반으로 구축된 2017년 화물O/D를 근간으로 2021년 기준 화물O/D를 구축함으로써 자료의 공신력을 유지하고자 함

2. 과업의 목적

○ 본 과업은 2017년도 국가교통DB사업으로 조사된 제5차 전국 화물 기종점통행량 조사 자료를 활용하여 수요예측 모형을 통해 기준년도인 2021년과 장래년도인 2025년, 2030년, 2035년, 2040년, 2045년, 2050년 전국 지역간 화물 O/D를 추정함

제2절 과업의 범위

1. 시간적 범위

○ 기준연도 : 2021년

○ 장래연도 : 2025년, 2030년, 2035년, 2040년, 2045년, 2050년

2. 공간적 범위

○ 제주도를 포함한 전국

3. 과업 내용

○ 물동량O/D 보완갱신

- 사회경제지표 및 화물통계자료 수집·분석
- 2021년 기준 화물물동량 O/D 갱신
- 장래 물동량 O/D 추정

○ 화물자동차O/D 보완갱신

- 관측교통량 및 화물자동차 운송통계 수집
- 2021년 기준 화물자동차 O/D 갱신
- 화물자동차 O/D 검증 및 보정
- 장래 화물자동차 O/D 추정

4. 과업의 기대효과

○ 전국 지역간 화물 O/D 자료는 국내에서 주요 교통사업의 타당성을 평가하는데 필수자료로 활용되고 있음

○ 전국 지역간 화물 O/D 자료는 관련 교통정책을 수립하고 계획하는 정부기관, 지방자치단체, 연구기관, 대학 및 민간기관 등에서 다양한 형태로 사용되고 있으며 학술연구를 지원하는 목적으로도 활용됨

제3절 과업의 관련연구

1. 국내연구 현황

가. 화물통행실태 상세분석(2001) - 5대광역시 -

○ 5대광역시 화물통행실태조사에서 화물차량의 운행특성조사자료와 각종 모집단으로 이용될 수 있는 통계자료를 이용하여 전수화를 실시하였고, 통행수요모형이 적용된 보정작업을 거쳐 최종적으로 전수화된 수단별 화물O/D를 도출함

○ 표본조사자료의 전수화 과정은 다음과 같음

- 지역별 산업별 종사자규모별 전수화계수를 산정함

$$\alpha_{zln} = \frac{X_{zln}}{x_{zln}}$$

여기서, z : 조사대상지역구분

n : 산업구분

l : 종사자계층구분

α_{zln} : 각 조사대상지역별, 산업별, 종사자계층별 전수화 계수

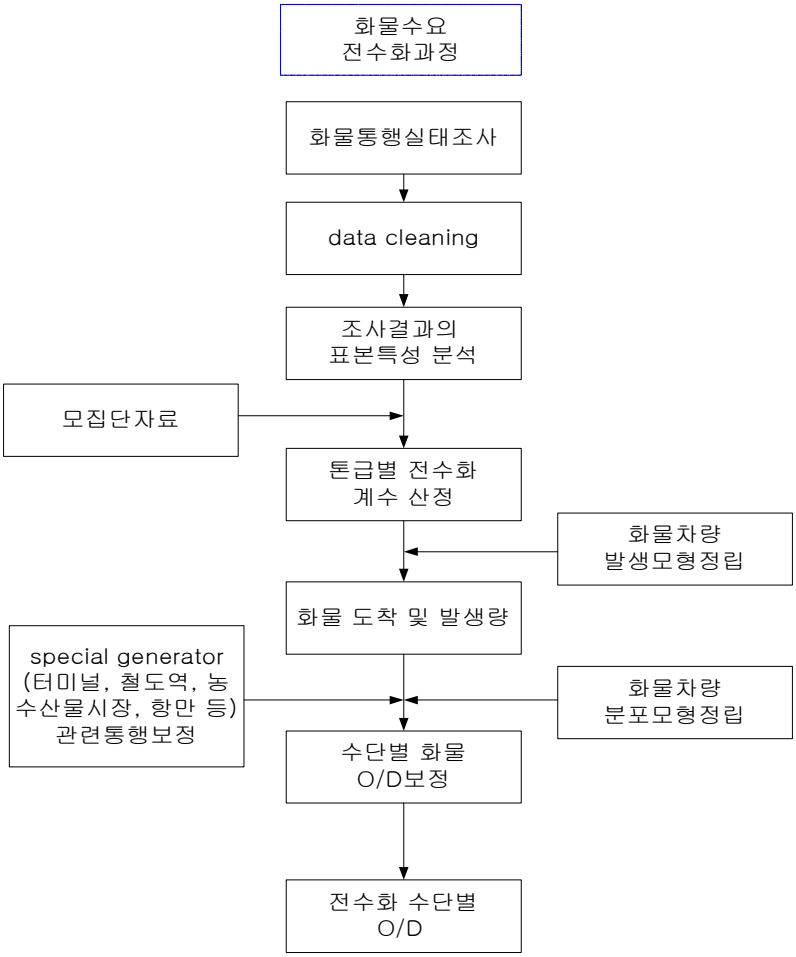
X_{zln} : 각 조사대상지역별, 산업별, 종사자계층별 모집단 자료

x_{zln} : 각 조사대상지역별, 산업별, 종사자계층별 표본 자료

- 전수화O/D의 보정

· 5대광역시 구별 화물자동차보유대수를 이용하여 화물자동차 O/D 보정

· 전수화 계수를 적용하여 작성한 수단별 O/D에 철도, 항만, 화물터미널, 농수산물시장 등의 통행발생량 보정



<그림 1-1> 화물수송수요 전수화 및 수요추정과정도

나. 전국 지역간 화물 기종점통행량 자료의 전수화(2003)

○ 2001년에 시행된 물류현황조사의 결과를 활용하여 전국단위의 화물물동량을 산정하고, 통행실태의 분석을 통하여 물류현황을 파악함

○ 수요분석 방법

- 지역간 화물수요분석에서 화물수단간 대체성이 적으므로 화물수단별로 화물발생 및 도착량을 추정함
- 도로화물 수요는 화물분포, 노선배정 과정을 통하여 검증

○ 화물발생모형

- 도로화물부문의 화물발생 및 도착량 산정시 조사자료의 특성을 감안하여 회귀분석법과 원단위법 이용

- 회귀모형의 구성

· 전수화된 기준년도의 품목별 화물발생량, 도착량과 GRP 등 사회경제지표를 사용하여 화물발생모형을 구축

· 품목별로 종속변수와 설명변수간의 상관관계분석 등을 통해 설명변수를 선정

○ 화물분포모형

- 화물표본O/D분석결과 수송시간 대비 통행량의 관계가 linear하지 않는 것으로 나타나 총 통행비용에 대한 제약조건, 통행발생 또는 도착량 제약조건을 갖는 비선형 최적화 모형(non-linear optimization model)인 엔트로피 극대화 모형을 적용

○ 통행배정모형

- 화물차종별 평균적재톤수를 고려하여 산정한 화물차전환계수를 적용하여 물동량 O/D를 화물자동차 O/D로 전환

- 화물자동차 O/D는 평형배정모형을 적용하여 배정

다. 전국 지역간 화물 기종점통행량 자료의 전수화(2007)

○ 전수화 및 화물수송수요분석을 위하여 설정한 방법은 다음과 같음

- 물류현황조사에서 실시한 연간 물동량 조사자료, 3일간 물동량 조사자료를 통해 원단위를 산출하고 모집단으로 이용될 수 있는 통계자료를 이용하여 전수화를 실시하였고, 화물수요모형을 적용한 보정작업을 거쳐 최종적으로 전수화된 품목별, 수단별 화물물동량 O/D를 도출함

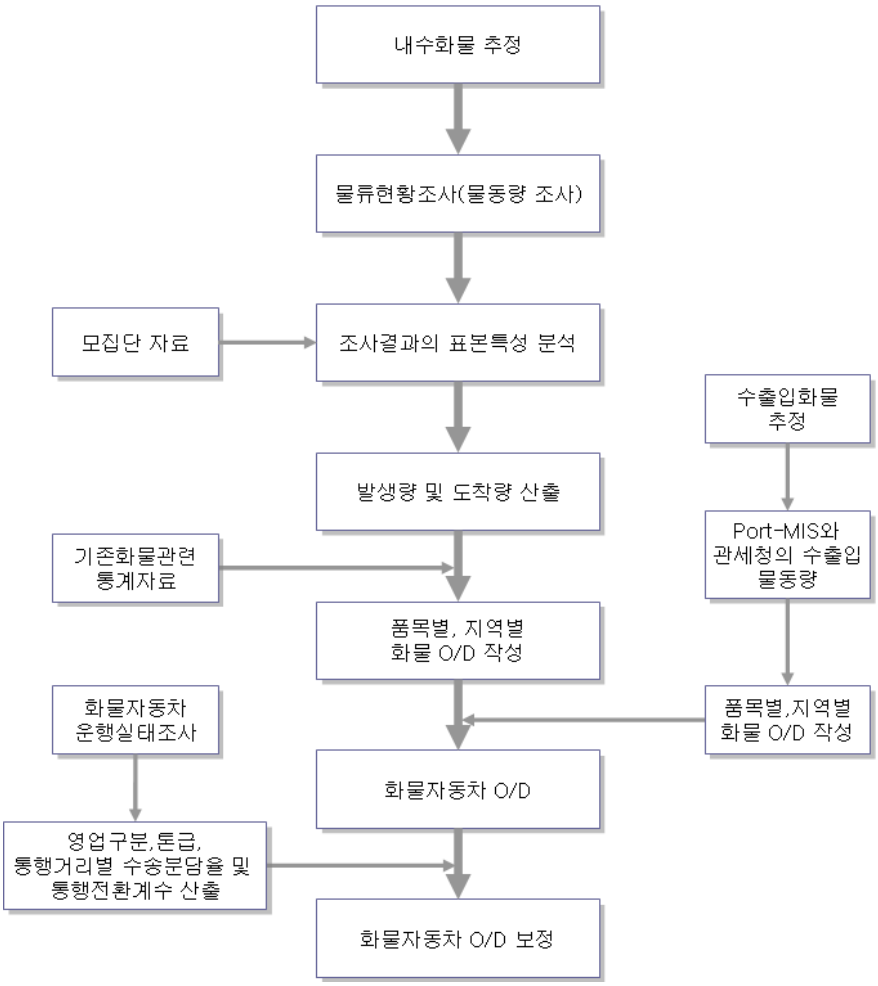
○ 전수화 과정은 다음과 같음

- 물류현황조사에서 얻은 한 달간 및 3일간 입·출하 물동량의 톤당 제품단가를 토대로 원단위(톤/백만원)와 도소매업 및 제조업 종사자 1인당 취급 물동량(톤/인)을 도출함

- 총 33개 품목의 생산량, 철도운송실적, 해운통계의 연안 입·출항 실적, 수·출입 실적, 도소매 통계자료를 적용해 품목별·지역별 발생량을 산출함

- 제조업과 도소매업에 종사하는 종사자수에 종사자수 1인당 취급물동량을 적용하여 무게단위(톤)로 전환시킴

- 단일 산업연관표 대신 지역간 산업연관표를 이용하여 도착량 추정



<그림 1-2> 화물수송수요 전수화 과정

- 2005년 물류현황조사에서 얻은 표본 물동량 O/D를 활용하여 통행분포모형의 각각의 품목에 대한 저항 파라메터 값을 구하고 적합도를 검증함
- 산출된 저항 파라메터 값을 중력모형, 엔트로피 극대화모형 등에 적용하여 각각의 품목에 대한 화물물동량 O/D를 산출함
- 석회석광물과 비금속광물의 통행분포는 해당 품목들이 대부분 철도로 운송된다는 가정하에 한국철도공사의 철도화물운송실적을 그대로 반영함
- 또한 원유 및 천연가스 채취물과 금속광물은 품목별 특성으로 인하여 내수화물 물동량 산정에서 제외되었기 때문에, 통행분포 단계에서도 고려하지 않음
- 33개 품목을 크게 7가지 화물품목으로 분류하여 각 7개의 품목별 톤급별 화물차 분담율을 추정함
- 화물자동차 운행실태조사를 통해 얻은 영업구분별·톤급별·운행거리대별 수송분담율과 통행전

환계수를 화물물동량 O/D에 적용하여 화물자동차 통행 O/D를 산출함

- 산출된 화물자동차 통행 O/D를 통행배정한 후 TCS O/D와 비교한 후 TCS O/D를 기준으로 보정하고 이를 관측교통량과 비교하여 다시 보정작업을 함
- 또한 Screen Line과 Cordon Line 설정에 따른 보정을 추가로 수행함

라. 전국 화물 O/D 전수화 및 장래예측(2012)

○ 2012년 전국 화물 O/D 전수화에서는 기존 물동량을 화물자동차 통행으로 전환하는 방법이 아닌 차량 기반의 화물자동차 수요 추정 방법으로 화물자동차 O/D를 구축함

○ 물동량 기종통행량 산정 방법

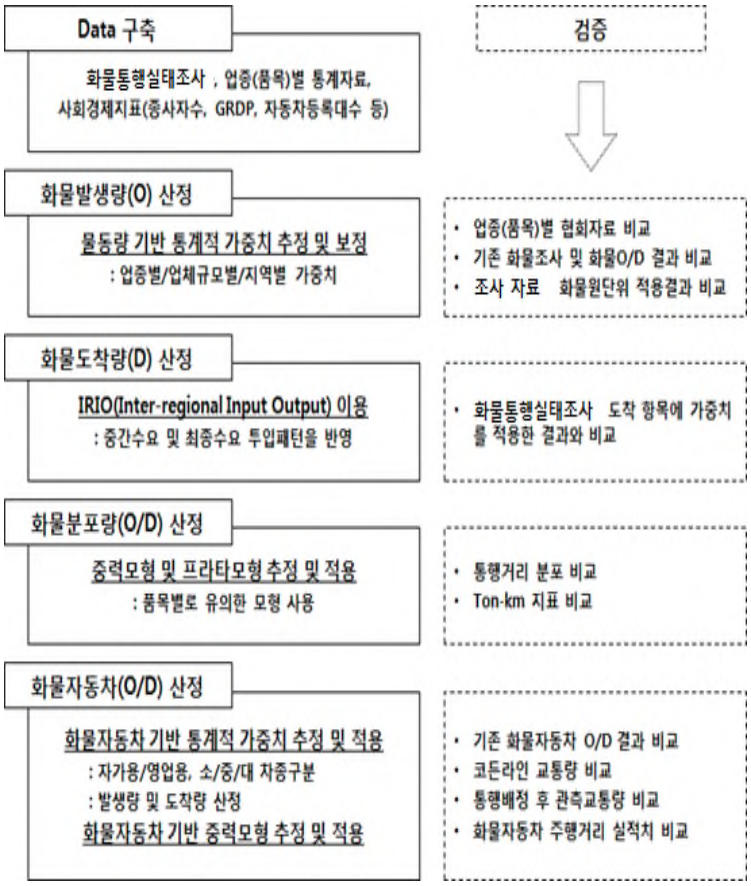
- 화물 발생량 산정
  · 농림수산식품부 및 산림청 등의 유관기관에서 배포하는 통계자료를 기반으로 하여 251개 존별, 품목별 발생량을 산정함
  · 광공업, 제조업, 도매업 화물 발생량은 표본조사 결과에 통계적 가중치를 적용하여 모집단으로 전수화하며, 사용된 모집단은 전국사업체조사를 기준으로 함
- 화물 도착량을 산정함
  · 전국 화물통행실태조사는 화물발생에 기준으로 표본설계가 이루어져 화물의 도착량을 산정하는데 한계가 있어, 지역간 산업연관표를 활용하여 도착량을 산정함
  · 화물발생단계에서 추정된 품목별 발생량을 지역간 산업연관표의 지역별 투입계수로 배분하여 화물도착량을 산정함
- 통행분포
  · 통행발생 단계에서 추정된 존별, 품목별 발생량과 도착량을 존 간 교차물동량으로 배분하기 위하여 조사표본을 기반으로 품목별 통행거리에 따른 통행빈도 분포를 검토한 후, 품목별 통행분포모형을 추정함
- 철도, 항공 및 연안해운 물동량 기종점통행량 산정
  · 한국철도공사, 한국공항공사, 한국해양수산개발원에서 제공하는 기준연도 수송실적자료를 토대로 기준년도 물동량 기종점통행량을 산정함
- 장래년도 물동량 기종점통행량 예측방법
  · 물동량은 도로화물을 기반으로 품목별로 추정하는 것을 원칙으로 함
  · 농업, 임업, 수산업, 축산업, 광업 품목의 발생량은 유관기관의 공신력 있는 전망자료 또는 기존 추이자료를 이용하여 예측함
  · 제조업 및 도매업 품목은 전국 화물통행실태조사에서 도출된 품목별 종사자 1인당 물

동량 처리량을 장래 종사자 예측치에 적용하여 발생량을 예측함

· 컨테이너 물동량은 한국해양수산개발원에서 추정한 수출입 컨테이너 화물의 예측치를 이용함

· 장래 화물통행분포는 기준년도 화물통행분포를 따르는 것으로 가정하고 품목별로 분포모형을 적용함

· 장래년도 철도, 항공, 연안해운 물동량은 수단별로 구축하되, 유관기관의 예측전망 결과를 적용함



<그림 1-3> 2011년 화물 기종점통행량 구축 과정

○ 화물자동차 기종점통행량 산정 방법

- 기준연도 화물자동차 기종점통행량 예측방법

· 차량 기반의 화물자동차 수요추정 방법을 이용하여 기종점통행량 산정함

· 화물자동차실태조사의 지역별, 업종별, 적재능력별 조사 표본에 자동차 등록통계 모집단의 가중치를 부여하여 화물자동차 통행발생량을 추정함

· 화물자동차의 통행분포는 조사자료를 바탕으로 업종별, 적재능력별 통행분포 모형을 추정하여 적용하되, 읍면동 내부 통행은 추정에서 배제함

- 장래연도 화물자동차 기종점통행량 예측방법

· 장래 화물자동차 기종점통행량은 GRDP의 증가추이를 반영하여 산정하되, 과거 화물자동차 등록대수 증가추이를 감안하여 장래 GRDP 증가율을 보정함

마. 전국 화물 O/D 전수화 및 장래예측(2017)

○ 2017년 조사자료 기준 전국 화물O/D 전수화의 특징은 다음과 같이 정리됨

- 공공 및 민간부분의 다양한 빅데이터 자료를 확보하여 모형계수 추정, 수요추정 결과물 검증 및 보정자료로 활용함
- 화물자동차 O/D는 물동량을 변환하는 물동량 기반 방법을 사용하지 않고 화물자동차 기반 방법으로서 화물자동차 조사결과를 이용하여 전수화함
- 화물자동차 기종점통행량은 가구통행실태조사자료, 고속도로 영업소간 교통량 자료, 화물운송정보망 자료, 우정사업본부 택배, 지자체 폐기물 실적자료 등의 빅데이터 자료를 활용하여 보정 및 검증함

○ 2017년 기준 장래년도 화물O/D 예측의 특징은 다음과 같음

- 장래 물동량 O/D는 화물통행실태조사 결과를 기반으로 한 원단위법을 이용하여 추정됨
- 장래 물동량 O/D는 품목별 종사자 1인당 출하량 원단위를 품목별 장래 종사자수 추계자료에 적용하여 산정하였음
- 장래 화물자동차 O/D는 기준년도 시군구별 발생량 및 도착량에 화물자동차 등록대수를 통해 보정된 장래 지역별 GRP 성장률을 활용하여 산정

2. 국외연구 현황

가. 미국 FAF3

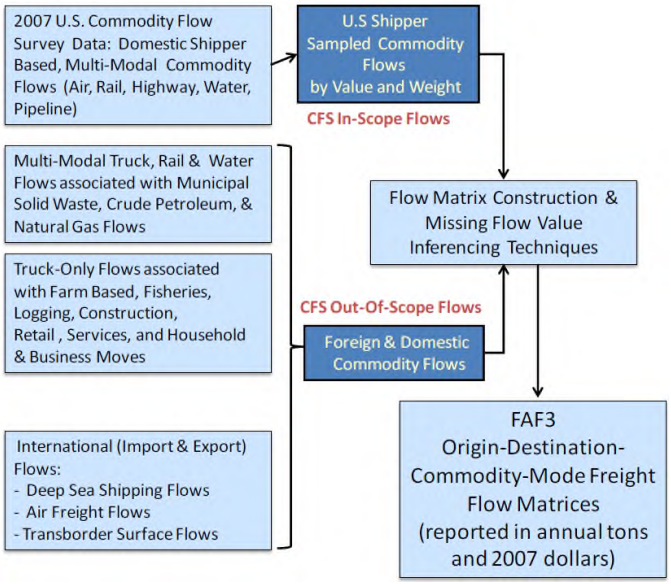
○ 미국의 경우 CFS(commodity flow survey)를 기반으로 화물O/D를 추정함

- 단, 미국 CFS의 한계로 인하여 다음 세 가지 물동량 자료는 비조사자료로 간주하고 별도의 방법론 적용
  · 원유, 천연가스의 트럭, 철도, 파이프라인 운송
  · 농수임산물, 건설, 소매, 서비스, 고체폐기물에 대한 트럭운송량
  · 수단별 수출입 물동량
- 따라서 CFS 기반의 물동량과 non-CFS기반의 물동량 두 가지 방법을 적용함

○ CFS 기반의 물동량은 수단 또는 품목별로 누락된 자료가 있어 세부수준이 떨어질 수 있으므로 missing cell을 처리하는 방법을 적용함

○ Non-CFS기반의 물동량은 실제 조사되지 않은 품목의 물동량과 수출입 물동량이 대상이며 이에 대한 별도 실적 데이터와 산업업종별로 적정 방법을 적용함

- 각 산업이 품목 물동량에 어떤 영향을 미치는지 산업간 IO 표를 이용함
- 즉 state 및 county 수준의 생산량, 산업 또는 품목 판매액, 산업별종사자수를 이용하여 O/D 간에 배정함
- 수출입 물동량은 우선 품목코드를 FAF와 일치시킨 후 FAF 존체계와 매칭시켜 산정함



<그림 1-4> 미국 FAF3 화물O/D 구축과정

나. Quick Response Freight Manual II(미국 FHWA, 2007)

○ 4단계 화물통행수요 추정방법 적용

○ 화물통행 발생량과 도착량은 품목별 회귀식을 구축하여 추정

○ 지역간 화물수요추정을 위한 통행분포모형은 다음과 같은 유출제중력모형과 역지수함수 형태의 통행저항함수를 제시함

- 화물의 경우 품목별 특성이 서로 다르기 때문에 품목별 평균 존간 통행거리는 동일하지 않으며, 이에 따라 품목별 통행분포모형은 상이하게 추정됨

○ 화물수단분담 모형은 로짓함수 형태의 비집계모형을 구축하여 사용함

○ 화물자동차 통행수요는 물동량 톤을 화물자동차 통행량으로 전환하여 사용함

$$T_{ij} = \frac{P_i A_j F_{ij}}{\sum_{j=1}^{n} A_j F_{ij}}$$

여기서, T_{ij} = 존 i에서 발생하여 존 j로 도착하는 물동량(톤)

P_i = 존 i에서 발생하는 총 물동량(톤)

A_j = 존 j로 도착하는 총 물동량(톤)

F_{ij} = 존 i와 존 j간 마찰계수(friction factor), $F_{ij} = e^{-(1/k)*t_{ij}}$

i = 화물 발생존, $i = 1, 2, 3 \ldots n$

j = 화물 도착존, $j = 1, 2, 3 \ldots n$

k = 모든 존간 평균 통행거리

t_{ij} = 존 i와 존 j간 관측된 통행저항(거리, 시간 등)

e = 자연상수

3. 관련 통계자료

가. 전국 화물통행실태조사O/D를 위한 구축 자료

○ 화물물동량 및 화물자동차 기종점통행량 구축을 위한 자료

- 화물 기종점통행량(물동량, 화물자동차)의 기준년도 보완갱신 분석에 필요한 자료는 아래와 같음
- 물동량은 품목별로 수집되는 통계자료가 구분되며, 화물자동차는 업종, 교통수단별로 자료 수집이 구분되어 아래 자료를 이용하여 보완갱신자료로 활용함

<표 1-1> 화물물동량 기종점통행량 전수화 구축을 위한 자료

	수단	품목		자료
내수	도로 전체	공통		- 국가교통DB: 사업체물류현황조사, 화물자동차통행실태조사 - 타기관: 통계청 전국 사업체조사, 한국은행 지역산업연관표, 국세청 휴폐업정보
	도로	농림수축산품	농산물	- 농림식품수산통계연보, 농림어업총조사
			임산물	- 임업통계, 임업총조사, 임산물 유통실태 자료
			수산물	- 농림식품수산통계연보, 농림어업총조사
			축산물	- 농림식품수산통계연보, 농림어업법인 - 농림어업총조사, 축산물 유통실태 자료
		컨테이너		- 수출입해상화물 통행실태조사
	연안해운	전품목		- 연안화물통행실태조사, 해운화물 수송실적
	철도	컨테이너 및 비컨테이너		- 철도화물 수송실적
	항공	품목 미구분		- 항공화물 수송실적
수출입	해운	전품목		- 수출입해상화물 통행실태조사, 한국해양수산개발원(KMI)
	항공	전품목		- 수출입해상화물 통행실태조사

<표 1-2> 화물자동차 기종점통행량 전수화 구축을 위한 자료

구분			자료
공통			- 화물자동차통행실태조사, 화물자동차등록통계, 주행거리실태조사, 화물차량 등록시스템 자료, 화물자동차 주행거리 원시 자료
업종	자가용		- 가구통행실태조사(소형)
	영업용		- 화물운송망 자료, 영업용화물자동차 기록계 자료 (이하 DTG)
공간적 범위	지역간	고속도로	- 고속도로 TCS, 도로교통량통계연보
		기타도로	- 도로교통량통계연보
	도시내		- 도시교통기초조사, 폐기물 기종점현황, 우체국 택배경로
수출입	해운		- 수출입해상화물 통행실태조사, 수출입항만자료_PORTMIS
	항공		- 수출입항공화물 통행실태조사
물류거점	산업단지, 농수산물도매시장, 연안항, 물류단지		- 산업단지현황통계, 공장등록현황 팩토리온, 물류거점화물통행실태조사, 농수산물도매시장 통계연보, 해운통계요람, 국토교통부 물류단지 정보

나. 통계청 조사자료

○ 사업체총조사

- 국가 전체 산업에 대하여 통일된 조사기준과 방법에 의하여 구조와 분포, 경영실태 등에 관한 사항을 종합적으로 파악하기 위해 매 5년마다 실시되는 조사로서 정부의 경제 및 산업별 정책 수립과 기업의 경영계획 수립·평가의 기초자료 제공
- 사업체모집단자료, 국민소득(GDP), 지역별 소득(GRDP), 산업연관표 작성의 기초자료, 월간 및 연간통계의 기준점(Bench-Mark)자료, 소지역단위 통계작성 등으로 활용됨

○ 광업·제조업 조사

- 우리나라의 광업 및 제조업 부문에 대한 구조와 분포 및 산업활동실태 등을 파악하여 정부의 경제정책 수립, 기업의 경영계획 수립, 대학과 연구소의 각종 연구활동 및 산업구조통계 국제비교 등에 필요한 자료와 산업생산지수 개편, GDP 디플레이터 비중 산출, 광업과 제조업을 대상으로 하는 각종 표본조사의 모집단 자료 제공
- 조사결과로 얻어진 업종별, 품목별 물동량 자료를 바탕으로 광업, 제조업 부문 물동량의 검증자료로 활용함

○ 농림어업총조사

- 전국 농림어가의 규모, 분포, 경영형태를 파악하여 농림어업 정책 및 농산어촌 지역개발계획을 위한 기초자료를 제공하며 농림어업 관련 표본조사의 표본틀로 활용

- 2017년 전국화물통행실태조사에 포함되지 않은 농림수축산물 물동량을 산출하기 위해 해당 조사 활용

· 품목별 생산량 자료를 활용하여 시군구별 발생량 산출

다. 교통·물류 통계

○ 철도, 항공, 해운 수송실적

- 한국철도공사에서 제공하는 철도역별 철도화물실적 자료, 한국공항공사에서 제공하는 공항별 화물운송실적자료, 한국해양수산개발원에서 제공하는 항만간 화물운송실적자료를 토대로 수단별 지역별 물동량 O/D를 생성하는 자료로 활용함

○ 특별시 및 광역시 도시교통 기초조사

- 도시부 교통관련 기초조사는 도시교통정비촉진법 제9조(기초조사) 및 동법시행령 제 10조(기초조사내용)에 의해 지방자치단체의 교통량조사를 의무화함에 따라 시행되고 있으며, 그 결과물로서 연차별 교통관련 기초조사 보고서를 발간·보급함으로써 교통관련 조사·분석 정보가 교통정책 지표로 활용되도록 하고 있음
- 해당조사는 1년 단위로 매년 실시되어 보고서로 발간되고 있으며, 주로 주요 교차로, 가로 및 시계 유출입 지점 교통량 및 속도 등을 수집함
- 도시교통 기초조사에서 산출된 도시별 화물자동차 시계 유출입 지점 교통량을 활용하여 화물자동차 발생량 및 도착량 보정에 활용

○ 국토교통부 도로교통량 통계연보

- 도로교통량 통계연보는 도로교통량조사에 의해 산출된 결과물로서, 고속국도, 일반국도, 국가지원지방도, 지방도의 교통량 현황을 조사하여, 도로의 계획과 건설, 유지관리 및 도로행정에 필요한 기본 자료와 각종 연구에 필요한 기초 자료를 제공하고 있음
- 고속국도, 일반국도 상시조사와 고속국도, 일반국도, 국가지원지방도, 지방도 수시조사로 구분되며, 2020년 기준 상시조사, 수시조사지점에서 조사하고 있음
- 도로교통량 통계연보 상에서 화물자동차는 총 12종으로 구분되어 있으며, 교통조사 지침의 소형, 중형, 대형 화물차와 적합하게 구분하여 사용됨

· 화물자동차의 통행 발생량/도착량 산정시 코든라인 검증, 통행배정 과정에서 교통량 검증 등에 사용

○ 한국도로공사 TCS 자료

- 한국도로공사 고속도로 통행료징수시스템(TCS) 자료는 고속도로 요금소를 진출입하는 차량의 정보를 이용하여 고속도로 통행차량의 차종 및 통행량을 파악할 수 있음
  · TCS 자료는 차량 축과 윤폭을 계산하여 차량의 종류를 1종부터 6종으로 구분함
- TCS 자료는 고속도로를 이용하는 화물자동차의 통행행태뿐만 아니라 기종점통행량 구축을 위한 자료로서 활용되며, 화물자동차 통행량 추정을 위한 검증자료로 활용됨

○ 국토교통부 자동차등록 통계

- 국토교통부에서 제공하는 통계로서 2020년 12월 기준 화물자동차의 지역별, 업종별, 톤급별 전국 화물자동차 등록대수를 이용하여 화물자동차 O/D 보완갱신 과정에서 가중치 적용 및 화물자동차의 발생량/도착량 검증에 활용됨

○ 교통안전공단 자동차주행거리 실태조사

- 국내 운행자동차의 용도별·차종별·연료별 주행거리 현황을 분석하여 자동차관련 교통정책 등을 위한 기초통계로 활용되는 조사로서, 17개 광역시·도를 대상으로 함
  · 화물자동차의 용도는 일반형, 덤프형, 밴형, 특수용도형, 적재능력은 1톤 이하 소형, 5톤 미만 중형, 5톤 이상 대형으로 구분됨
- 조사방법은 교통안전공단의 전국 자동차검사소, 출장검사장 및 지정정비사업체 검사장소에서 조사기간 내 검사를 받은 모든 자동차의 주행거리를 조사함
- 교통안전공단 자동차 주행거리 실태조사자료는 화물자동차 발생량/도착량 및 화물자동차 통행분포 검증에 활용됨

○ 해양수산부 통합 PORT-MIS 자료

- 항만이용자들이 신고하는 정보(Port-Mis)를 기반으로 작성되는 해운항만통계(화물수송실적, 컨테이너 처리실적, 선박입출항실적 등)와 등록선박, 국제물류통계 등을 제공
  · 국내외 해운항만 관련 전문기관에서 제공하는 최신 정보를 수집하여, 국내외의 해운선사정보, 물류기업정보, 항만정보 등의 국제물류정보를 제공
- 통합 PORT-MIS에서 제공되고 있는 수출입 화물실적을 활용하여 항만 물동량 추정에 활용함

라. 기타 통계자료

○ 한국산업단지공단 전국산업단지현황통계

- 한국산업단지공단에서는 국내 모든 산업단지(국가, 일반, 도시첨단, 농공단지) 현황을 조사하여 정부 및 지방자치단체의 산업정책 수립, 기업의 경영계획 수립, 연구기관의 연구활동에 필요한 참고자료로 제공함
  · 1999년 3월에 전국 산업단지 현황통계(1999년 1/4분기 통계)를 최초로 발간한 이래 매 분기마다 조사를 실시(연 4회)하며, 2005년 8월 통계청의 정부승인 통계로 지정됨
- 조사 대상은 산업입지 및 개발에 관한 법률 제6조~제8조에 의해 지정된 산업단지로서 국가산업단지, 일반산업단지, 도시첨단산업단지 및 농공단지를 포함하며 조사 내용은 단지 일반정보, 조성 및 분양, 입주 및 고용, 생산 및 수출 자료 등임

○ 한국은행 산업연관표

- 산업연관표는 각 지역의 경제구조뿐만 아니라 산업간 상호연관관계를 일정한 기준에 의하여 수량적으로 나타냄으로써 지역의 경제 및 산업구조 분석과 지역경제정책 수립 및 정책효과 측정 등에 유용한 분석도구로 널리 활용될 수 있음
- 산업연관표는 재화와 서비스의 거래형태에 따라 산업부문 상호간의 중간재 거래를 나타내는 중간수요 또는 중간투입과 각 산업부문에서 노동, 자본 등 본원적 생산요소의 투입을 나타내는 부가가치 그리고 각 산업부문의 생산물이 최종소비자에게 판매되는 내역을 나타내는 최종수요로 구분됨
- 산업연관표는 공간범위에 따라 지역내산업연관표와 지역간산업연관표로 나뉘며, 지역간 산업연관관계를 보여주는 지역간산업연관표를 이용하여 물동량 흐름을 추정하는데 사용함

○ 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: 제6판(한국개발연구원, 2017)」에 제시된 지역별 GRP 성장률의 전망치를 활용함
  · 한국개발연구원의 지역별 GRP 성장률 전망치 중 행정구역의 변화(계룡시, 증평군, 세종특별자치시 등) 또는 일부 시의 존별 미구분(안양시, 부천시, 청주시, 천안시, 창원시 등)으로 인하여 누락된 시군구에 대해서는 유사 시군구를 이용하여 보정함
  · 지역별 GRP 성장률의 전망치는 2040년까지만 예측이 되어 있으므로 2040년~2050년의 GRP 성장률은 2036년~2040년의 증가률을 적용함
  · 경제성장 속도를 고려하였을 때, 한국개발연구원의 장래 GRP 성장률이 과대추정된 것

으로 판단되어, 과거년도 화물자동차 등록대수 추이를 활용하여 장래 성장률을 보정함

· 화물자동차 톤급별로 과거년도의 등록대수 증가추이가 상이하므로 소형화물자동차와 중·대형화물자동차로 구분하여 보정함

제2장 전국 화물 O/D 보완갱신 방법

제1절 분석 기준

제2절 화물 O/D 보완갱신 방법

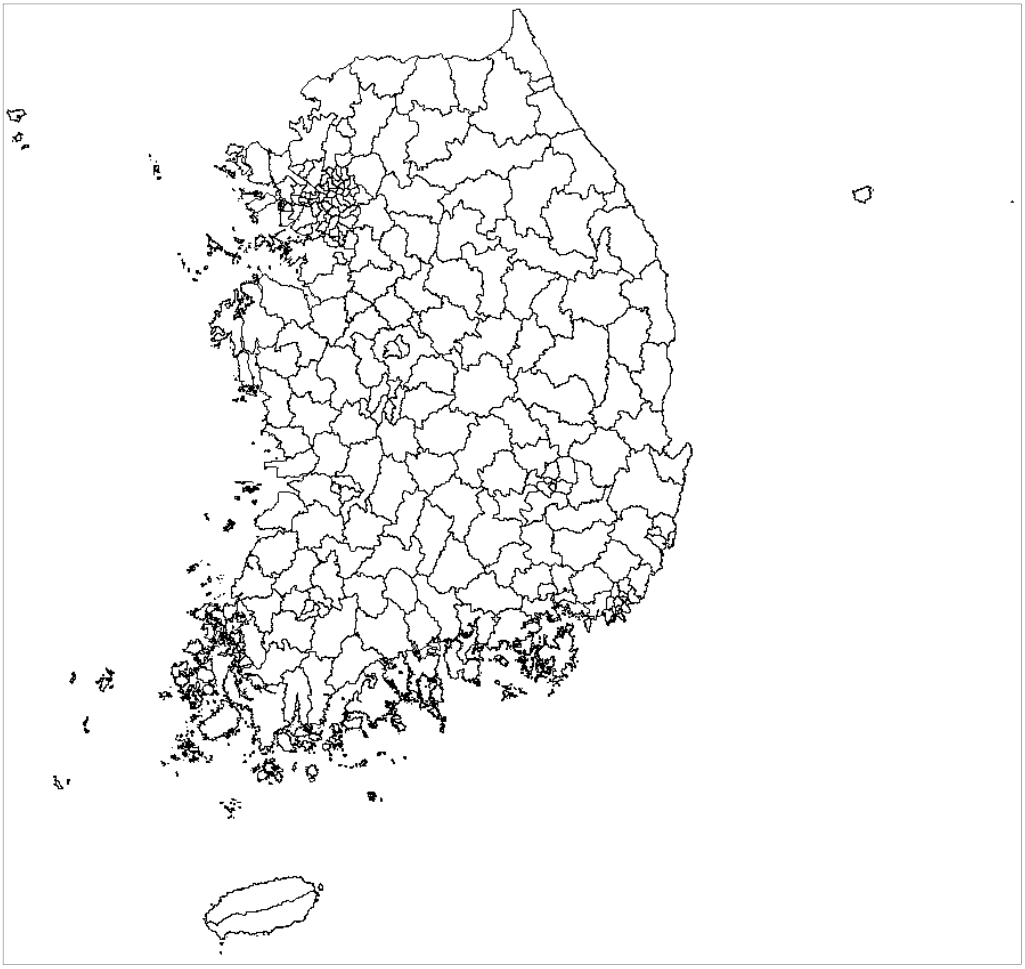
제2장 전국 화물 O/D 보완갱신 방법

제1절 분석 기준

1. 교통존의 설정

○ 화물수송수요는 다음과 같이 대존 및 중존을 대상으로 분석

- 대존 : 특별시, 광역시, 도 17개 단위
- 중존 : 특별시, 광역시의 구, 시, 군 250개 단위



<그림 2-1> 존 구분도

<표 2-1> 교통존 설정

대존	17개 시도	162개 시군	250개 시군구	지역	대존	17개 시도	162개 시군	250개 시군구	지역
서울	1	1	1	종로구	부산	2	2	33	북구
			2	중구				34	해운대구
			3	용산구				35	사하구
			4	성동구				36	금정구
			5	광진구				37	강서구
			6	동대문구				38	연제구
			7	중랑구				39	수영구
			8	성북구				40	사상구
			9	강북구				41	기장군
			10	도봉구	대구	3	3	42	중구
			11	노원구				43	동구
			12	은평구				44	서구
			13	서대문구				45	남구
			14	마포구				46	북구
			15	양천구				47	수성구
			16	강서구				48	달서구
			17	구로구				49	달성군
			18	금천구	인천	4	4	50	중구
			19	영등포구				51	동구
			20	동작구				52	미추홀구
			21	관악구				53	연수구
			22	서초구				54	남동구
			23	강남구				55	부평구
			24	송파구				56	계양구
			25	강동구				57	서구
부산	2	2	26	중구				58	강화군
			27	서구				59	옹진군
			28	동구	광주	5	5	60	동구
			29	영도구				61	서구
			30	부산진구				62	남구
			31	동래구				63	북구
			32	남구				64	광산구

<표 계속> 교통존 설정

대존	17개 시도	162개 시군	250개 시군구	지역	대존	17개 시도	162개 시군	250개 시군구	지역
대전	6	6	65	동구	강원	9	46	124	홍천군
			66	중구			47	125	횡성군
			67	서구			48	126	영월군
			68	유성구			49	127	평창군
			69	대덕구			50	128	정선군
울산	7	7	70	중구			51	129	철원군
			71	남구			52	130	화천군
			72	동구			53	131	양구군
			73	북구			54	132	인제군
			74	울주군			55	133	고성군
경기	8	8	75	수원시 장안구			56	134	양양군
			76	수원시 권선구	충북	10	57	135	청주시 상당구
			77	수원시 팔달구				136	청주시 흥덕구
			78	수원시 영통구				137	청주시 청원구
		9	79	성남시 수정구				138	청주시 서원구
			80	성남시 중원구			58	139	충주시
			81	성남시 분당구			59	140	제천시
		10	82	의정부시			60	141	보은군
		11	83	안양시 만안구			61	142	옥천군
			84	안양시 동안구			62	143	영동군
		12	85	부천시			63	144	증평군
		13	86	광명시			64	145	진천군
		14	87	평택시			65	146	괴산군
		15	88	동두천시			66	147	음성군
		16	89	안산시 상록구			67	148	단양군
			90	안산시 단원구	충남	11	68	149	천안시 동남구
		17	91	고양시 덕양구				150	천안시 서북구
			92	고양시 일산동구			69	151	공주시
			93	고양시 일산서구			70	152	보령시
		18	94	과천시			71	153	아산시
		19	95	구리시			72	154	서산시
		20	96	남양주시			73	155	논산시
		21	97	오산시			74	156	계룡시
		22	98	시흥시			75	157	금산군
		23	99	군포시			76	158	부여군
		24	100	의왕시			77	159	서천군
		25	101	하남시			78	160	청양군
		26	102	용인시 처인구			79	161	홍성군
			103	용인시 기흥구			80	162	예산군
			104	용인시 수지구			81	163	태안군
		27	105	파주시			82	164	당진시
		28	106	이천시	전북	12	83	165	전주시 완산구
		29	107	안성시				166	전주시 덕진구
		30	108	김포시			84	167	군산시
		31	109	화성시			85	168	익산시
		32	110	광주시			86	169	정읍시
		33	111	양주시			87	170	남원시
		34	112	포천시			88	171	김제시
		35	113	여주시			89	172	완주군
		36	114	연천군			90	173	진안군
		37	115	가평군			91	174	무주군
		38	116	양평군			92	175	장수군
강원	9	39	117	춘천시			93	176	임실군
		40	118	원주시			94	177	순창군
		41	119	강릉시			95	178	고창군
		42	120	동해시			96	179	부안군
		43	121	태백시	전남	13	97	180	목포시
		44	122	속초시			98	181	여수시
		45	123	삼척시			99	182	순천시

<표 계속> 교통존 설정

대존	17개 시도	162개 시군	250개 시군구	지역	대존	17개 시도	162개 시군	250개 시군구	지역
전남	13	100	183	나주시	경북	14	133	217	영덕군
		101	184	광양시			134	218	청도군
		102	185	담양군			135	219	고령군
		103	186	곡성군			136	220	성주군
		104	187	구례군			137	221	칠곡군
		105	188	고흥군			138	222	예천군
		106	189	보성군			139	223	봉화군
		107	190	화순군			140	224	울진군
		108	191	장흥군			141	225	울릉군
		109	192	강진군	경남	15	142	226	창원시 의창구
		110	193	해남군				227	창원시 성산구
		111	194	영암군				228	창원시 마산합포구
		112	195	무안군				229	창원시 마산회원구
		113	196	함평군				230	창원시 진해구
		114	197	영광군			143	231	진주시
		115	198	장성군			144	232	통영시
		116	199	완도군			145	233	사천시
		117	200	진도군			146	234	김해시
		118	201	신안군			147	235	밀양시
경북	14	119	202	포항시 남구			148	236	거제시
			203	포항시 북구			149	237	양산시
		120	204	경주시			150	238	의령군
		121	205	김천시			151	239	함안군
		122	206	안동시			152	240	창녕군
		123	207	구미시			153	241	고성군
		124	208	영주시			154	242	남해군
		125	209	영천시			155	243	하동군
		126	210	상주시			156	244	산청군
		127	211	문경시			157	245	함양군
		128	212	경산시			158	246	거창군
		129	213	군위군			159	247	합천군
		130	214	의성군	제주	16	160	248	제주시
		131	215	청송군			161	249	서귀포시
		132	216	영양군	세종	17	162	250	세종시

2. 화물품목의 구분

○ 화물품목은 31개로 구분하고 도매업과 컨테이너는 별도로 분류함

<표 2-2> 화물품목구분

코드 번호	품 목 분 류	대분류품목	세분류
1	농산물	대분류 1 농림수축산품	작물생산물 및 달리 분류되지 않은 기타작물생산물, 통작업생산물, 채소, 화훼작물 및 종묘생산물, 채소작업생산물, 종묘생산물, 시설작물생산물
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, 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
11	담배제품		담배 제조업
12	섬유제품; 의복제외		방적 및 가공사 제조업, 직물 직조업, 직물제품 제조업, 편조원단 제조업, 편조제품 제조업, 섬유제품 염색, 정리 및 마무리 가공업, 카펫, 마루덮개 및 유사제품 제조업, 끈, 로프, 망 및 끈가공품 제조업, 그 외 기타 섬유제품 제조업
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 계속> 화물품목구분

코드 번호	품 목 분 류	대분류품목	세분류
15	목재 및 나무제품 (가구제외)	대분류 6 잡공업품	제재 및 목재 가공업, 박판, 합판 및 강화목제품 제조업, 건축용 나무제품 제조업, 목재상자, 드럼 및 적재판 제조업, 기타 나무제품 제조업, 코르크 및 조물제품 제조업
16	펄프, 종이 및 종이제품		펄프제조업, 종이 및 판지 제조업, 골판지 및 골판지상자 제조업, 종이포대, 판지상자 및 종이용기 제조업, 기타종이 및 판지제품 제조업
17	인쇄 및 기록매체		인쇄업, 인쇄관련 산업, 기록매체 복제업
18	코크스, 연탄 및 석유정제품	대분류 4 화학공업품	코크스 및 연탄 제조업, 원유 정제처리업, 석유 정제물 재처리업
19	화합물 및 화학제품		기초유기화학물질 제조업, 기초무기화학물질 제조업, 무기안료, 염료, 유연제 및 기타착색제 제조업, 비료 및 질소화합물 제조업, 합성고무 및 플라스틱 물질 제조업, 살충제 및 기타 농제조업, 잉크, 페인트, 코팅제 및 유사제품 제조업, 세제, 화장품 및 광택제 제조업, 그 외 기타 화학제품 제조업, 화학섬유 제조업, 기초 의약물질 및 생물학적 제제 제조업, 완제 의약품 제조업, 한의약품 제조업, 동물용 의약품 제조업, 의료용품 및 기타 의약관련제품 제조업
20	고무제품 및 플라스틱 제품		고무타이어 및 튜브 생산업, 기타 고무제품 제조업, 1차플라스틱제품 제조업, 건축용 플라스틱제품 제조업, 포장용 플라스틱제품 제조업, 기계장비 조립용 플라스틱제품 제조업, 플라스틱 발포 성형제품 제조업, 기타 플라스틱제품 제조업
21	비금속 광물제품		판유리제조업, 산업용유리 및 판유리 가공품 제조업, 기타 유리제품 제조업, 일반도자기 제조업, 내화 요업제품 제조업, 구조용 비내화 요업제품 제조업, 시멘트, 석화 및 플라스터 제조업, 콘크리트, 시멘트 및 플라스터 제품 제조업, 석제품 제조업, 그 외 기타 비금속 광물제품 제조업
22	제1차 금속 제품	대분류 3 금속기계 공업품	제철, 제강 및 합금철 제조업, 철강 압연, 압출 및 연신제품 제조업, 철강관 제조업, 기타 1차 철강 제조업, 비철금속 제련, 정련 및 합금 제조업, 비철금속 압연, 압출 및 연신제품 제조업, 기타 1차 비철금속 제조업, 철강 주조업, 비철금속 주조업
23	금속가공 제품; 기계 및 가구제외		구조용 금속제품 제조업, 금속탱크, 저장조 및 유사 용기 제조업, 핵반응기 및 증기발생기 제조업, 무기 및 총포탄 제조업, 금속 단조, 압형 및 분말야금 제품 제조업, 금속열처리, 도금 및 기타 금속가공업, 날붙이, 수공구 및 일반 철물 제조업, 금속파스너, 스프링 및 금속선 가공제품 제조업, 그 외 기타 금속가공제품 제조업

<표 계속> 화물품목구분

코드 번호	품 목 분 류	대분류품목	세분류
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, 산업용 트럭, 승강기 및 물품취급장비 제조업, 냉각, 공기조화, 여과, 증류 및 가스발생기 제조업, 사무용기계 및 장비 제조업, 기타 일반 목적용 기계 제조업, 농업 및 임업용 기계 제조업, 가공공작기계 제조업, 금속주조 및 기타 야금용 기계 제조업, 건설 및 광산용 기계장비 제조업, 음식료품 및 담배 가공기계 제조업, 섬유, 의복 및 가죽 가공기계 제조업, 반도체 및 평판디스플레이 제조용 기계 제조업, 산업용 로봇 제조업, 기타 특수 목적용 기계 제조업
25	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비		전자집적회로 제조업, 다이오드, 트랜지스터 및 유사 반도체소자 제조업, 평판 디스플레이 제조업, 인쇄회로기판 및 전자부품 실장기판 제조업, 기타 전자부품 제조업, 컴퓨터 제조업, 기억장치 및 주변기기 제조업, 유선 통신장비 제조업, 방송 및 무선 통신장비 제조업, 텔레비전, 비디오 및 기타 영상기기 제조업, 오디오, 스피커 및 기타 음향기기 제조업, 마그네틱 및 광학매체 제조업
26	전기장비 제품		전동기, 발전기 및 전기변환장치 제조업, 전기공급 및 전기제어 장치 제조업, 일차전지 및 축전지 제조업, 절연선 및 케이블 제조업, 전구 및 램프 제조업, 조명장치 제조업, 가정용 전기기기 제조업, 가정용 비전기식 조리 및 난방기구 제조업, 기타 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 경기용구 제조업, 인형, 장난감 및 오락용품 제조업, 간판 및 광고물 제조업, 사무 및 회화용품 제조업, 가발, 장식용품 및 교시용 모형 제조업, 그 외 기타 분류안된 제품 제조업
도매제품			도매업은 세분류 구분없이 단일 품목으로 처리
컨테이너			운송용기의 개념으로 세분류 구분 없음

3. 차종구분

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

○ 화물OD구축을 위한 차종구분은 톤급으로 구분하였으며, 교통조사지침에 제시된 표준차종구분 상의 화물자동차 분류 기준을 따름

<표 2-3> 화물자동차 구분

분류	내 용
소형 화물자동차	최대적재량 2.5톤 미만
중형 화물자동차	최대적재량 2.5톤 이상 ~ 8.5톤 이하
대형 화물자동차	최대적재량 8.5톤 초과, 컨테이너/트레일러

제2절 화물 O/D 보완갱신 방법

1. 화물물동량 O/D

가. 화물 발생량 추정방법

1) 농·임·수·축산물 발생량

○ 농업발생량 추정

- 농림수산식품부의 농림식품수산통계연보 생산량을 이용하여 통계청의 농업총조사 250개 시군구별, 작물별 면적 자료 비율로 추정

○ 임업발생량 추정

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

○ 수산업발생량 추정

- 농림식품수산통계연보에서 시도별 어업 생산량과 통계청에서 제공하는 어업 총조사 자료의 어가인구 자료를 이용하여 수산업 발생량 산출

○ 축산업발생량 추정

- 통계청의 농림어업법인 조사(사육두수 및 판매두수)자료, 농업총조사(가축사육 농가 및 마리수)자료, 농림수산식품통계연보에서의 우유 생산량, 한국육류유통수출입협회의 육류소비량 자료를 이용하여 축산업 발생량 추정

2) 광공업, 제조업, 도매업의 발생량

○ 광업, 제조업 및 도매업 화물의 발생량은 2017년 전국화물통행실태조사 중 사업체물류현황조사 결과에 통계적 가중치를 적용하여 연간출하량을 추정하였음

- 가중치를 산정하기 위한 모집단은 통계청에서 공표하는 2020년 전국사업체조사자료를 사용하였으며, 시군구로 배분하는 과정에서 활용되는 시군구별 종사자수 자료는 공표시기의 지연으로 인하여 2019년 전국사업체조사 자료로 추정하였음
- 원유 및 천연가스 채취물은 파이프라인을 통하여 운송이 이루어지므로 품목에서 제외함
- 금속광물에 해당하는 철광은 주요 항에서 가공되어 수출되기 때문에 내수화물 물동량 산정

에 반영하지 않음

- ○ 비금속광물의 경우 한국골재협회의 자갈 및 모래 통계자료 및 철도수송실적 등을 통하여 발생량을 보정하는 자료로 활용함
- ○ 2017년 전국화물통행실태조사 중 사업체물류현황조사 결과, 물류활동이 없는 사업체는 모집단에서 추정하는 과정을 제외함
- ○ 사업체 물류현황조사의 월출하량을 추정 목표변수로 지정하여 2017년 연간출하량을 추정함
- ○ 17개 시도, 종사자 규모는 5-9명, 10-19명, 20-49명, 50-99명, 100-500명, 501명 이상 6개 종사자 규모로 분류하였으며, 업종은 26개 산업분류(광업, 제조업 중분류(24개), 도매업)로 분류함
- ○ 연간물동량 추정 전 극단값 및 이상치 보정 등 자료처리 작업이 선행되었음

나. 화물 도착량 추정방법

1) 개요

- ○ 2017년 전국화물통행실태조사는 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 2015년 기준 한국은행에서 배포한 지역간 산업연관표를 활용함
  - 기존에 활용한 2013년 기준 지역간 산업연관표가 2015년 기준 지역간 산업연관표로 2019년 8월에 공표되어 2015년 기준으로 갱신함
  - 우리나라의 지역간 산업연관표는 17개 시도별(서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산, 세종, 경기, 강원, 충북, 충남, 전북, 전남, 경북, 경남, 제주)로 구축됨

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 산업연관계를 보여줄 수 있어 화물 도착량 산정에 적용할 수 있음
- 산업연관표는 재화와 서비스의 거래형태에 따라 산업부문 상호간의 중간재 거래를 나타내는 중간수요와 각 산업부문에서 노동, 자본 등 본원적 생산요소의 투입을 나타내는 부가가치, 그리고 각 산업부문 생산물이 최종소비자에게 판매되는 내역을 나타내는 최종수요로 구분됨

○ 도착량은 품목별 발생량과 지역간 산업연관표를 활용하여 중간수요 및 최종수요를 각각 산출하여 합하여 구축함

- 중간수요는 각 산업부문에서 발생한 품목이 다른 산업의 중간재료 활용되는 중간도착량을 의미함
- 최종수요는 최종소비지로 투입되어 소비되거나 재탄생되는 최종도착량을 의미함

<표 2-4> 지역간산업연관표(IRIO) 구조(2개 지역, 3개 산업 예시)

산출 / 투입			중간수요						최종수요		총수요	수입	순이익	총산출
			지역L			지역M			소비 등	수출				
			산업1	산업2	산업3	산업1	산업2	산업3						
중간투입	지역L	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
	지역M	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

○ 도착량을 산정하기 전에 한국표준산업분류상의 품목(KTDB 품목)과 지역간 산업연관표상의 품목을 서로 매칭함

<표 2-5> 산업연관표와 KTDB 품목 분류

KTDB 분류			산업연관표 분류			
중분류		소분류	중분류		소분류	
1	농산물	작물생산물 및 달리 분류되지 않은 기타작물생산물, 통작업생산물, 채소, 화훼작물 및 종묘생산물, 채소 작업생산물, 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, 가금부화업, 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
					020	낙농품
			010	수산가공품	021	수산가공품
			011	정곡 및 제분	022	정곡
					023	제분
			012	제당 및 전분	024	제당
					025	전분및당류
			013	빵, 과자 및 국수류	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
					032	음료수및얼음
			017	배합사료	033	배합사료
11	담배제조업	담배 제조업	018	담배	034	담배
12	섬유제품 제조업; 의복제외	방적 및 가공사 제조업, 직물 직조업, 직물제품 제조업, 편조원단 제조업, 편조제품 제조업, 섬유제품 염색, 정리 및 마무리 가공업, 카펫, 마루덮개 및 유사제품 제조업, 끈, 로프, 망 및 끈가공품 제조업, 그 외 기타 섬유제품 제조업	019	섬유사	035	천연섬유사
					036	화학섬유사
					037	재봉사 및 기타섬유사
			020	섬유직물	038	천연섬유직물
					039	화학섬유직물
					040	기타섬유직물
					041	편조원단
					042	섬유표백및염색
			022	기타섬유제품	046	기타섬유제품

<표 계속> 산업연관표와 KTDB 품목 분류

KTDB 분류			산업연관표 분류			
중분류		소분류	중분류		소분류	
13	의복, 의복 액세서리 및 모피제품 제조업	정장 제조업, 내의 및 잠옷 제조업, 한복 제조업, 기타 봉제의복 제조업, 모피가공 및 모피제품 제조업, 편조의복 제조업, 편제의복 액세서리 제조업, 기타 의복액세서리 제조업	021	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 강화목제품 제조업, 건축용 나무제품 제조업, 목재상자, 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 제조업	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 석유정제품제조업	코크스 및 연탄 제조업, 원유 정제처리업, 석유 정제물 재처리업	028	석유제품	058	나프타
					059	연료유
					060	기타석유제품
19	화합물 및 화학제품 제조업	기초유기화학물질 제조업, 기초무기화학물질 제조업, 무기안료, 염료, 유연제 및 기타착색제 제조업, 비료 및 질소화합물 제조업, 합성고무 및 플라스틱 물질 제조업, 살충제 및 기타 농제 조업, 잉크, 페인트, 코팅제 및 유사제품 제조업, 세제, 화장품 및 광택제 제조업, 그 외 기타 화학제품 제조업, 화학섬유 제조업, 기초의약물질 및 생물학적 제제 제조업, 완제 의약품 제조업, 한의약품 제조업, 동물용 의약품 제조업, 의료용품 및 기타 의약관련제품 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

<표 계속> 산업연관표와 KTDB 품목 분류

KTDB 분류			산업연관표분류			
중분류		소분류	중분류		소분류	
20	고무제품 및 플라스틱 제품제조업	고무타이어 및 튜브 생산업, 기타 고무제품 제조업, 1차 플라스틱제품 제조업, 건축용 플라스틱제품 제조업, 포장용 플라스틱제품 제조업, 기계장비 조립용 플라스틱제품 제조업, 플라스틱 발포 성형제품 제조업, 기타 플라스틱제품 제조업	036	플라스틱제품	073	플라스틱제품
			037	고무제품	074	타이어및튜브
					075	기타고무제품
21	비금속 광물제품 제조업	판유리제조업, 산업용유리 및 판유리 가공품 제조업, 기타 유리제품 제조업, 일반도자기 제조업, 내화 요업제품 제조업, 구조용 비내화 요업제품 제조업, 시멘트, 석화 및 플라스터 제조업, 콘크리트, 시멘트 및 플라스터 제품 제조업, 석제품 제조업, 그 외 기타 비금속 광물제품 제조업	038	유리제품	076	유리제품
			039	도자기및 점토제품	077	도자기
					078	점토제품
			040	시멘트및 콘크리트	079	시멘트
					080	콘크리트제품
			041	기타 비금속광물	081	기타비금속 광물제품
22	제1차 금속 제조업	제철, 제강 및 합금철 제조업, 철강 압연, 압출 및 연신제품 제조업, 철강관 제조업, 기타 1차 철강 제조업, 비철금속 제련, 정련 및 합금 제조업, 비철금속 압연, 압출 및 연신제품 제조업, 기타 1차 비철금속 제조업, 철강 주조업, 비철금속 주조업	042	선철 및 조강	082	선철및합금철
					083	강반성품
			043	철강1차 제품	084	열간압연강재
					085	냉간압연강재
					086	주단강품
					087	기타철강1차제품
			044	비철금속괴 및 1차제품	088	비철금속괴
					089	비철금속1차제품
23	금속가공 제품제조업: 기계 및 가구제외	구조용 금속제품 제조업, 금속탱크, 저장조 및 유사 용기 제조업, 핵반응기 및 증기발생기 제조업, 무기 및 총포탄 제조업, 금속 단조, 압형 및 분말야금 제품 제조업, 금속열처리, 도금 및 기타 금속가공업, 날붙이, 수공구 및 일반철물 제조업, 금속파스너, 스프링 및 금속선 가공제품 제조업, 그 외 기타 금속 가공제품 제조업	045	금속제품	090	건설용금속 제품
					091	금속제용기
					092	공구및철선 제품
					093	기타금속제품
24	기타기계 및 장비제조업	내연기관 및 터빈 제조업 ; 항공기용 및 차량용 제외, 유압기기 제조업, 펌프 및 압축기 제조업; 탭, 밸브 및 유사장치 제조 포함, 베어링, 기어 및 동력전달장치 제조업, 산업용 오븐, 노 및 노용 버너제조업, 산업용 트럭, 승강기 및 물품취급장비 제조업, 냉각, 공기조화, 여과, 증류 및 가스발생기 제조업, 사무용기계 및 장비 제조업, 기타 일반 목적용 기계 제조업, 농업 및 임업용 기계 제조업, 가공공작기계 제조업, 금속주조 및 기타 야금용 기계 제조업, 건설 및 광산용 기계장비 제조업, 음식료품 및 담배 가공기계 제조업, 섬유, 의복 및 가죽 가공기계 제조업, 반도체 및 평판디스플레이 제조용 기계 제조업, 산업용 로봇 제조업, 기타 특수 목적용 기계 제조업	046	일반목적용 기계및장비	094	내연기관및터빈
					095	일반목적용 기계부품
					096	산업용운반기계
					097	공조및냉온장비
					098	기타일반목 적용기계
			047	특수목적용 기계및장비	099	금속가공용기계
					100	농업및건설기계
					101	기타특수목 적용기계

<표 계속> 산업연관표와 KTDB 품목 분류

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 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	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 전기기기 제조업, 가정용 비전기식 조리 및 난방기구 제조업, 기타 전기장비 제조업	048	전기기계및 장치	102	발전기, 전동기 및 전기변환장치
					103	기타전기장치
			052	가정용 전기기기	111	가정용 전기기기
27	의료,정밀, 광학기기및시계제조업	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 교시용 모형 제조업, 그 외 기타 분류안된 제품 제조업	058	기타 제조업제품	123	장난감 및 운동용품
					124	기타제조업 제품

4) 화물 도착량 산출과정

○ 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 화물 발생량을 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 2-6> 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 i지역에서 j지역으로 도착하는 k품목의 산출액이 차지하는 비율이고, 각 품목별로 구분하여 산정함

<표 2-7> 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}	

- 여기서, $f_{11}^{A}=\frac{A_{11}^{Z}}{A_{1}^{Z}}, f_{12}^{A}=\frac{A_{12}^{Z}}{A_{1}^{Z}}, f_{21}^{A}=\frac{A_{21}^{Z}}{A_{2}^{Z}}, f_{22}^{A}=\frac{A_{22}^{Z}}{A_{2}^{Z}}$

$$f_{11}^{B}=\frac{B_{11}^{Z}}{B_{1}^{Z}}, f_{12}^{B}=\frac{B_{12}^{Z}}{B_{1}^{Z}}, f_{21}^{B}=\frac{B_{21}^{Z}}{B_{2}^{Z}}, f_{22}^{B}=\frac{B_{22}^{Z}}{B_{2}^{Z}}$$

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

- 산출된 투입계수와 화물 발생량 추정결과를 이용하여 17개 시·도별, 31개 품목과 도매업의 도착량을 산출함
- j권역의 k품목의 물동량은 다음과 같이 산정함

$$D_{j}^{k}=\sum_{i}\sum_{k}O_{i}^{k}\times f_{ij}^{k}$$

- 여기서, i, j : 17개 시·도를 나타내는 첨자$(i, j = 1,\cdots, 17)$

D_{j}^{k} : j 시·도에 도착하는 k 품목의 중간수요 도착량

O_{i}^{k} : i 시·도에서 발생하는 k 품목의 발생량

f_{ij}^{k} : i 시·도에서 j 시·도에 도착하는 k 품목의 중간수요 투입계수

○ 최종수요 도착량 산출

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

<표 2-8> 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 도착량 시군구별 세분화

○ 17개 시도별로 산출된 화물 도착량을 250개 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 z존에 도착하는 k 품목의 도착량

E_{jz} : j 권역내 z존의 종사자수

다. 통행분포

○ 2021년 기준 품목별 발생량 및 도착량과 2017년 전수화 당시 산출한 품목별 중력모형의 파라미터를 적용하여 통행분포를 통해 2019년 기준 품목별 내수 도로 물동량 O/D를 구축함

○ 2021년 기준 품목별 전체 도로 물동량 O/D는 내수 도로 물동량과 수출입 일반화물 물동량, 수출입 컨테이너 화물 물동량, 연안항만과 내륙종점간 물동량 O/D를 합산하여 산출함

- 수출입 일반화물 및 컨테이너 화물 물동량 O/D는 한국해양수산개발원으로부터 제공받아 존을 매칭하여 구축함

○ 이전의 연안항만과 내륙종점 간 물동량 O/D는 한국해양수산개발원의 항만별·품목별 화물처리실적 자료를 기반으로 2008년 연안항만-내륙지역간 도착비율을 활용하여 OD를 하였음

- 기존의 통행분포비율의 경우 시의성이 떨어지는 것을 감안하여, 연안항만-내륙지역간 화물의 도착비율 갱신 필요성이 존재함
- 이를 위하여 2008년 연안항만-내륙지역간 도착비율과 2019년 기준의 연안화물 및 일반화물의 존별 통행분포비율과 2018년 품목별 시군구별 사업체조사 등의 자료를 활용하여 통행분포비율을 보정하였음

라. 철도, 항공 및 연안해운 물동량 O/D 산정

1) 철도 물동량 O/D 산출 방법

○ 한국철도공사에서 제공하는 2021년 철도화물실적 자료를 토대로 품목별·지역별 철도화물 물동량 O/D를 생성함

- 철도화물품목의 경우 컨테이너와 비컨테이너 품목으로 구분하여 O/D를 생성함
- 지역별 철도화물 물동량 O/D의 경우 철도역으로 구분된 원자료를 그 철도역이 소재한 존으로 전환하여 O/D를 생성함

2) 항공 물동량 O/D 산출 방법

○ 한국공항공사에서 제공하는 2021년 공항별 화물운송실적자료를 토대로 항공화물 물동량 O/D를 생성함

- 항공 화물운송실적자료는 품목구분을 하지 않으며 정기선과 부정기선 모두 합쳐진 물동량임

- 공항이 입지한 지역의 존 번호를 적용하여 항공화물 물동량 O/D를 생성함

3) 연안해운 물동량 O/D 산출 방법

○ 한국해양수산개발원에서 제공하는 2021년 항만간 화물운송실적자료를 토대로 항만간 연안해운 화물 물동량 O/D를 생성함

- 연안해운 화물운송실적자료는 품목구분을 하지 않으며 화물선과 여객선으로 운송되는 화물이 모두 합쳐진 물동량임
- 항만이 속한 존 번호를 적용하여 연안해운 물동량 O/D를 생성함

2. 화물자동차 O/D

가. 초기 화물자동차 O/D 산출방법

○ 화물자동차 O/D를 기준으로 KDI에서 발표한 GRDP(지역내총생산)와 시도별, 용도별 화물자동차 등록대수 통계자료를 고려한 증가율을 적용하여 2021년 기준의 초기 화물자동차O/D를 산출함

나. 검증 및 보정

○ 도서지역 보정

- 도서지역인 강화군, 태안군, 완도군, 진도군, 신안군 등으로 유출입하는 관측교통량을 기준으로 기준년도 화물자동차 O/D를 보정함

○ 내부통행량 비율 및 등록대수 보정

- 내부통행량의 비율이 비이상적으로 높거나, 낮은 지역을 검토함
- 국토교통부 시군구별 자동차등록대수 자료와 화물자동차 O/D를 통해 등록대수 1대당 통행량을 검토하여 이상치가 나타난 시군구를 검토하여 보정함

○ 서비스업 관련 화물자동차 자료를 이용한 보정

- 우체국 택배, 축산물 유통실태 자료 등 서비스업 관련 화물자동차 실적 자료를 통해 화물 자동차 기종점통행량 자료를 보정함

○ 기타자료

- 도로교통량 통계연보와 대도시의 도시교통기초조사 자료를 이용하여 존별 코든라인 검증을

수행함

- 국토교통부의 자동차등록통계의 시군구별, 적재능력별 등록대수 자료를 이용하여 기종점 통행량의 적재능력별 화물자동차 통행수를 검증함
- 교통안전공단의 지역별, 적재능력별 평균주행거리, 화물자동차통행실태조사 자료의 평균통행거리 결과와 추정된 화물자동차 O/D의 지역별 평균주행거리를 비교 검증함

제3장 전국 화물 O/D 보완갱신 결과

제1절 물동량 O/D 산정 결과

제2절 화물자동차 O/D 산정 결과

제3장 전국 화물 O/D 보완갱신 결과

제1절 물동량 O/D 산정 결과

1. 도로화물

가. 지역별 물동량

○ 도로화물 발생량 및 도착량은 경기도가 가장 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났으며 각각 18.18%, 18.95%인 것으로 나타남

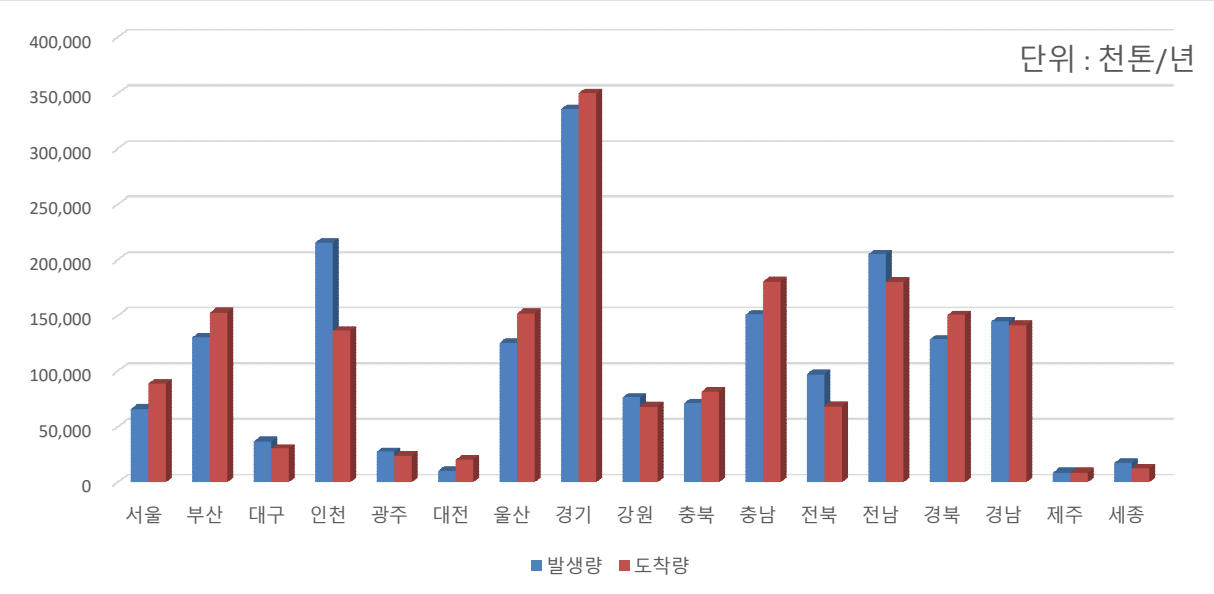
- 경기도 다음으로 발생량이 가장 높은 지역은 인천광역시(11.66%), 전라남도(11.10%) 순이고, 도착량은 충청남도(9.78%), 전라남도(9.76%) 순임

<표 3-1> 17개 시도별 전품목 화물 발생량 및 도착량

단위: 톤/년, %

구 분	발생량	비율	도착량	비율
서울특별시	66,165,672	3.58	88,888,555	4.81
부산광역시	130,232,194	7.05	152,707,675	8.26
대구광역시	37,063,900	2.01	30,241,676	1.64
인천광역시	215,437,936	11.66	136,505,517	7.39
광주광역시	27,275,866	1.48	23,954,475	1.30
대전광역시	10,297,869	0.56	20,584,352	1.11
울산광역시	125,420,688	6.79	152,207,697	8.24
경기도	335,998,190	18.18	350,261,173	18.95
강원도	76,519,513	4.14	68,280,796	3.69
충청북도	70,950,236	3.84	81,697,082	4.42
충청남도	151,103,654	8.18	180,803,267	9.78
전라북도	97,314,754	5.27	68,502,331	3.71
전라남도	205,184,109	11.10	180,452,851	9.76
경상북도	128,352,364	6.94	150,724,261	8.16
경상남도	144,571,658	7.82	141,255,236	7.64
제주특별자치도	8,837,445	0.48	8,837,445	0.48
세종특별자치시	17,456,340	0.94	12,278,001	0.66
합계	1,848,182,388	100.00	1,848,182,388	100.00

○ 지역별 화물 발생량과 도착량을 비교한 결과, 대구, 인천, 광주, 강원, 전북, 전남, 경남은 발생량이 도착량보다 더 많은 것으로 나타났고, 제주는 발생량과 도착량이 서로 같으며, 그 외의 지역은 도착량이 발생량보다 많은 것으로 나타남



<그림 3-1> 전국 17개 시도별 화물 발생량 및 도착량

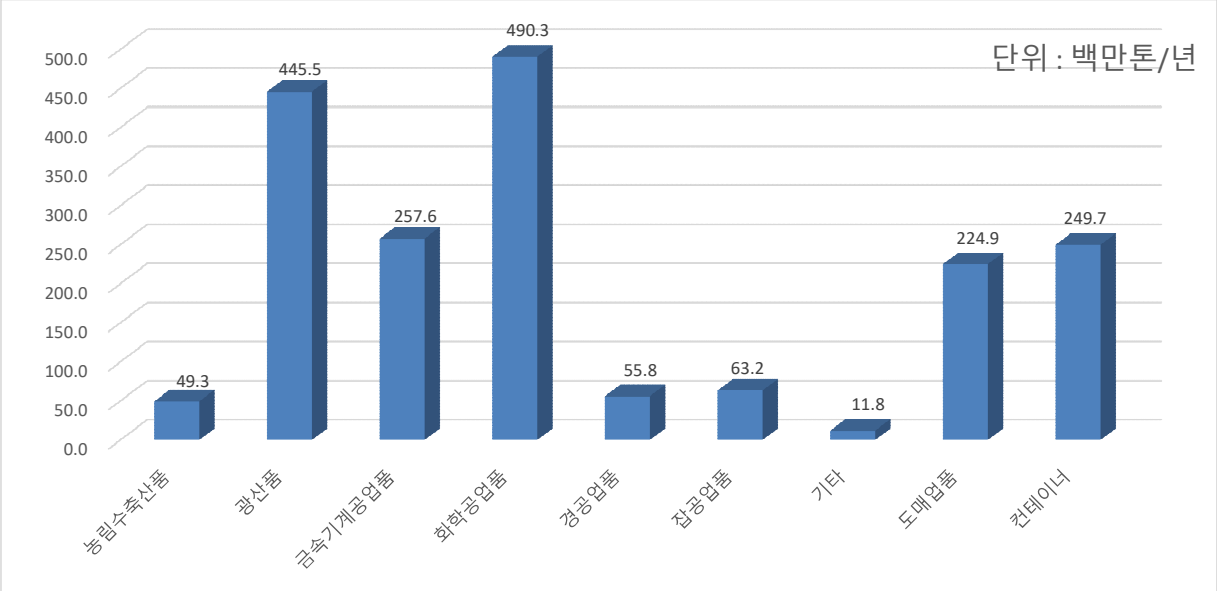
나. 품목별 물동량

○ 화물을 7개 대분류 품목으로 분류하고, 도매업 및 컨테이너는 별도로 구분하여 구축함

- 화학공업품이 전체 물동량의 26.53%로 가장 높은 비중을 차지하였고, 그 뒤로 광산품이 24.11%, 금속기계공업품이 13.94% 순임

<표 3-2> 대분류 품목별 도로화물 물동량

구분		코드번호	물동량(톤/년)	비율(%)
농림수축산업	1.농림수축산품	품목 1 ~ 4	49,340,242	2.67
광업	2.광산품	품목 5 ~ 9	445,523,554	24.11
제조업	3.금속기계공업품	품목 22 ~ 29	257,581,852	13.94
	4.화학공업품	품목 18 ~ 21	490,288,956	26.53
	5.경공업품	품목 10 ~ 14	55,835,180	3.02
	6.잡공업품	품목 15 ~ 17	63,225,855	3.42
	7.기타	품목 30 ~ 31	11,800,612	0.64
도매업품			224,879,473	12.17
컨테이너			249,706,665	13.51
합계			1,848,182,388	100.00



<그림 3-2> 대분류 품목별 물동량

다. 품목별 O/D

○ 대분류 품목 1은 1~4번 품목인 농·림·수·축산품으로 총 물동량은 49,340,242톤/년임

- 지역별로 발생량을 보면 전남지역이 7,825,488톤/년으로 가장 많았고, 다음으로 경기지역이 7,206,023톤/년으로 나타남
- 지역별 도착량은 경기지역이 10,510,992톤/년으로 가장 많았고, 인천지역이 5,217,211톤/년, 전북지역이 4,034,018톤/년 순으로 나타남

<표 3-3> 대분류 품목 1(농·림·수·축산품) 지역간 물동량 O/D

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	5,125	157	49	788	32	57	31	2,932	241	271	422	192	152	206	130	0	36	10,842
부산	10,446	2,229,445	6,310	5,429	1,430	42,999	6,583	24,075	11,478	6,551	9,229	53,059	11,591	23,706	440,662	0	604	2,913,506
대구	6,647	5,732	32,612	3,197	1,442	1,910	2,533	16,393	3,889	7,226	8,515	7,271	7,241	21,665	14,240	0	814	141,347
인천	43,811	6,994	3,487	3,997,703	1,716	66,257	1,783	1,042,357	57,669	292,032	191,225	162,105	8,717	12,957	9,830	0	1,588	5,910,523
광주	7,330	3,292	2,265	3,537	24,477	2,031	1,338	17,677	3,382	6,561	10,346	13,519	19,725	7,129	7,593	0	865	130,998
대전	2,889	851	729	1,339	448	14,984	384	7,351	1,334	4,955	5,578	3,702	1,952	2,940	1,958	0	914	52,357
울산	6,118	18,693	35,857	3,330	1,065	1,442	1,668,327	15,219	5,125	6,904	6,827	6,044	6,675	64,663	70,374	0	657	1,942,312
경기	380,612	38,611	51,585	179,442	17,547	154,687	34,203	4,679,908	177,025	519,854	389,899	192,358	80,129	193,009	94,733	0	22,380	7,206,023
강원	281,280	70,166	43,674	165,999	19,579	32,222	28,586	647,146	505,078	209,514	188,517	121,406	95,073	209,417	123,880	0	18,655	2,760,191
충북	140,512	37,312	34,611	83,999	14,219	44,571	17,315	372,976	99,915	412,915	189,885	108,330	64,789	166,372	83,641	0	31,841	1,953,213
충남	341,487	90,666	69,475	192,739	43,381	97,999	31,772	953,476	153,901	425,706	984,272	465,005	191,764	261,098	178,658	0	61,239	4,542,571
전북	206,110	95,013	66,164	108,993	84,499	69,383	32,358	517,359	105,091	226,582	342,315	1,774,661	312,751	220,782	207,230	0	28,359	4,397,610
전남	461,051	538,057	147,866	231,391	246,257	114,515	86,533	1,097,145	323,922	351,784	536,544	655,426	1,876,283	467,516	674,350	0	39,888	7,825,488
경북	277,916	197,364	217,274	151,312	42,190	74,354	99,736	665,442	222,665	370,727	332,012	255,709	211,057	1,190,124	384,072	0	35,290	4,757,333
경남	161,905	349,530	146,986	84,146	40,617	46,178	63,697	399,651	117,446	174,612	194,571	236,236	282,090	359,088	1,088,988	0	17,442	3,703,173
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	944,012	0	944,012
세종	7,338	1,691	1,952	3,766	888	3,713	790	21,665	3,624	28,233	21,101	8,995	3,955	7,616	4,073	0	9,103	128,553
합계	2,310,657	3,753,484	880,845	5,217,211	536,807	767,312	2,101,012	10,510,992	1,791,766	3,091,475	3,411,319	4,034,018	3,173,924	3,208,249	3,324,533	944,012	219,764	49,340,242

○ 대분류 품목 2는 5~9번 품목인 광산품으로 총 물동량은 445523554톤/년으로 나타남

- 지역별 발생량을 보면 경기지역이 77,367,527톤/년으로 가장 많이 발생하는 것으로 나타났고, 다음으로는 전남지역이 74,911,462톤/년임

- 지역별 도착량은 충남지역이 67,639,837톤/년으로 가장 높게 나타났고, 그 뒤로 전남지역이 67,284,333톤/년으로 나타남

<표 3-4> 대분류 품목 2(광산품) 지역간 물동량 O/D

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
부산	4,937	1,715,301	35,028	6,103	4,580	6,189	209,013	47,493	42,682	33,596	28,613	33,509	413,198	409,360	2,204,643	0	4,657	5,198,902
대구	2,565	19,721	243,417	3,110	2,301	3,979	17,065	22,338	21,304	20,989	15,737	16,698	24,770	148,307	54,089	0	2,830	619,151
인천	985,941	149,637	152,346	24,494,706	44,027	107,352	146,811	13,938,061	1,055,683	1,281,853	876,592	412,523	446,765	652,400	321,476	0	118,923	45,135,098
광주	16	50	48	19	1,156	24	39	134	96	98	114	215	587	154	125	0	17	2,891
대전	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
울산	24,055	423,908	169,532	29,576	18,043	29,213	12,556,107	206,587	215,144	169,677	133,011	123,719	236,336	1,054,836	625,647	0	23,533	16,038,925
경기	2,780,401	652,123	685,684	3,328,783	191,259	740,759	641,775	31,662,163	5,472,055	6,157,686	15,741,161	2,422,600	1,907,822	2,982,216	1,409,205	0	591,835	77,367,527
강원	490,831	542,041	538,632	460,732	111,673	267,291	599,604	3,667,035	28,266,700	2,419,579	1,428,394	955,134	1,150,381	3,592,460	1,056,897	0	231,624	45,759,009
충북	301,847	398,656	494,103	341,900	98,217	479,869	404,709	2,871,533	3,110,082	7,553,732	1,976,740	1,009,575	966,980	2,354,816	876,401	0	650,843	23,890,004
충남	347,775	361,319	390,489	435,131	139,964	515,434	329,948	3,923,483	1,483,741	2,370,248	42,809,056	2,077,256	1,289,170	1,625,067	815,589	0	658,135	59,571,803
전북	85,382	219,050	211,113	105,076	144,024	172,004	159,849	760,423	479,974	604,860	890,126	9,386,289	1,198,100	728,870	535,260	0	111,933	15,792,334
전남	237,213	855,881	665,096	279,729	830,128	306,450	678,238	1,919,445	1,450,295	1,351,086	1,515,039	2,416,875	57,128,229	2,242,742	2,814,117	0	220,900	74,911,462
경북	133,443	451,370	885,468	111,395	61,021	152,576	648,976	897,068	1,189,999	1,499,926	574,170	474,842	640,352	26,294,066	913,613	0	107,308	35,055,598
경남	99,004	1,869,324	874,432	121,509	112,734	152,092	934,632	933,619	753,834	724,329	619,265	811,572	1,632,196	2,245,005	25,225,223	0	102,581	37,211,351
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,650,098	0	2,650,098
세종	69,929	79,605	95,934	82,857	26,434	206,423	80,448	684,088	333,980	1,402,531	1,031,818	315,828	249,446	425,374	182,187	0	1,072,522	6,339,406
합계	5,513,339	7,737,986	5,441,323	29,800,629	1,785,560	3,139,655	17,407,213	61,533,468	43,875,568	25,590,172	67,639,837	20,436,635	67,284,333	44,755,672	37,034,422	2,650,098	3,897,642	445,523,554

○ 대분류 품목 3은 22~29번 품목인 금속기계공업품으로 구성되며 총 물동량은 257,581,852톤/년으로 나타남

- 지역별 발생량을 보면 경기지역이 48,169,847톤/년으로 가장 많이 발생하는 것으로 나타났고 그 뒤로 경남지역이 35,098,004톤/년, 경북지역이 30,824,120톤/년임
- 지역별 도착량은 경기지역이 48,309,891톤/년으로 가장 많이 도착하고 경남지역 37,613,704톤/년, 울산지역 34,162,324톤/년 순임

<표 3-5> 대분류 품목 3(금속기계공업품) 지역간 물동량 O/D

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	311,770	45,977	9,539	172,177	11,387	10,665	31,734	638,144	13,871	38,888	90,155	14,739	25,230	58,097	173,003	0	2,867	1,668,274
부산	72,561	6,594,739	119,316	100,619	73,317	34,858	782,358	503,455	34,703	109,027	221,532	87,335	274,339	535,617	2,463,500	0	6,622	12,013,993
대구	78,779	237,449	1,404,678	62,765	65,981	34,255	306,450	359,086	34,829	95,235	179,731	93,193	113,129	646,473	689,335	0	5,991	4,512,738
인천	655,667	318,212	62,142	13,403,777	67,777	58,268	230,959	3,138,873	71,120	180,381	478,893	103,132	124,739	298,574	781,273	0	12,376	19,957,193
광주	234,978	251,842	128,735	237,113	2,723,893	90,235	744,669	999,471	71,548	176,953	543,912	608,184	4,011,958	403,113	673,142	0	13,498	11,853,323
대전	24,230	14,532	13,293	20,335	12,532	203,014	37,168	142,542	6,686	60,141	103,913	35,666	28,532	57,008	62,854	0	5,240	818,706
울산	104,998	738,229	191,368	233,882	103,853	52,066	22,784,936	842,636	66,811	228,611	497,708	138,735	674,459	1,497,975	1,510,297	0	13,176	29,739,738
경기	2,429,996	400,334	221,668	4,078,995	266,325	240,773	1,101,659	35,658,088	310,424	857,994	7,997,864	548,648	535,658	1,224,248	1,156,111	0	61,051	48,169,847
강원	88,994	38,227	35,270	54,633	21,880	19,081	124,888	399,782	449,689	76,212	109,481	36,152	35,227	116,283	146,533	0	3,356	1,746,739
충북	336,213	165,381	132,016	234,657	135,248	206,140	492,111	1,827,576	140,338	1,338,278	1,010,171	220,550	229,249	622,423	747,082	0	56,381	7,901,813
충남	744,839	458,339	166,051	891,512	210,366	230,108	874,422	7,660,101	178,152	730,055	5,113,358	623,460	539,034	841,660	859,701	0	89,536	20,210,974
전북	162,963	144,622	85,377	242,582	215,831	114,233	284,549	1,029,070	54,616	251,682	1,004,225	2,456,925	670,233	458,871	538,683	0	19,815	7,724,327
전남	82,684	308,738	62,512	75,929	259,414	43,019	308,904	408,339	44,470	95,839	255,324	189,587	20,986,671	498,220	1,049,424	0	6,574	24,716,668
경북	339,239	1,235,817	1,094,999	519,883	291,150	199,062	3,624,791	2,233,949	199,571	657,272	1,237,049	446,659	1,098,966	14,808,884	2,810,010	0	36,808	30,824,120
경남	245,742	2,144,658	456,193	333,670	243,535	122,015	2,208,106	1,338,248	115,776	339,152	709,894	324,712	935,619	1,468,449	23,957,082	0	20,051	35,098,004
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110,660	0	110,660
세종	19,459	7,392	6,189	14,736	8,863	16,421	24,559	95,471	5,008	55,778	91,178	14,276	11,912	30,091	25,334	0	18,010	444,726
합계	6,013,197	13,132,539	4,200,357	20,657,284	4,781,652	1,709,153	34,162,324	48,309,891	1,847,651	5,332,530	19,654,409	5,922,951	30,275,135	23,497,033	37,613,704	110,660	371,411	257,581,852

○ 대분류 품목 4는 18~21번 품목인 화학공업품으로 구성되며 총 물동량은 490,288,956톤/년으로 나타남

- 지역별 발생량을 보면 경기지역에서 79,943,791톤/년으로 가장 많이 발생하였고, 다음으로 인천지역 71,047,210톤/년, 전남지역 66,214,731톤/년으로 나타남
- 지역별 도착량을 보면 경기지역이 100,965,044톤/년으로 가장 높게 나타났고 그 뒤로 울산지역이 72,130,990톤/년, 충남지역 61,726,854톤/년 순으로 나타남

<표 3-6> 대분류 품목 4(화학공업품) 지역간 물동량 O/D

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	963,983	95,764	17,689	178,761	19,485	31,992	184,039	1,865,250	95,917	164,226	451,587	62,433	206,889	189,031	77,960	0	22,296	4,627,303
부산	80,559	6,100,678	146,517	65,074	101,876	91,783	5,598,850	940,889	228,654	450,024	738,802	229,174	618,053	2,119,277	4,082,513	0	56,556	21,669,277
대구	115,225	416,707	3,287,542	89,698	144,938	164,780	865,839	1,439,893	329,203	805,661	1,196,195	341,220	539,879	5,808,563	1,867,787	0	98,784	17,511,909
인천	5,686,194	352,656	179,805	18,853,525	283,860	406,739	1,968,053	25,181,001	1,466,451	2,399,541	6,568,961	813,129	2,447,029	2,954,130	1,133,464	0	352,669	71,047,210
광주	91,826	80,561	46,606	69,166	1,358,249	80,484	128,847	620,006	63,868	208,333	448,236	215,619	451,001	379,255	310,534	0	30,366	4,582,957
대전	33,839	27,227	20,242	29,510	22,275	1,089,964	118,598	350,181	46,134	328,320	494,903	99,457	142,973	256,077	98,427	0	57,249	3,160,373
울산	64,360	984,498	121,471	69,535	47,904	59,078	43,532,303	566,416	110,147	253,017	453,520	130,688	458,382	1,554,612	1,359,864	0	30,722	49,796,517
경기	3,406,590	534,995	331,930	3,456,923	365,211	694,626	2,236,123	41,522,994	2,345,405	4,427,371	10,294,692	1,249,121	2,372,406	4,479,197	1,672,138	0	554,070	79,943,791
강원	392,706	253,412	131,766	295,963	133,351	210,199	926,135	4,592,427	4,171,803	1,817,690	2,278,267	403,168	745,069	2,670,265	778,007	0	158,950	19,959,177
충북	489,935	283,716	214,079	424,927	167,495	532,501	1,537,771	4,828,567	773,725	6,367,983	4,377,182	642,433	1,400,324	2,670,134	845,445	0	445,325	26,001,543
충남	562,832	298,458	207,388	551,834	257,200	1,057,172	1,429,341	5,819,337	526,940	2,340,243	19,729,450	1,297,433	1,853,679	2,232,773	931,683	0	551,683	39,647,445
전북	227,431	250,398	134,119	184,967	468,851	390,903	784,839	2,524,132	377,223	1,209,815	3,699,356	5,441,543	2,113,234	1,819,746	1,001,944	0	204,402	20,832,898
전남	494,959	1,023,223	505,848	575,977	4,396,771	591,494	3,441,149	5,220,378	791,996	2,148,687	5,169,206	2,574,913	30,504,755	4,657,761	3,804,848	0	312,768	66,214,731
경북	270,156	606,486	943,415	219,098	201,835	310,118	4,100,791	2,552,558	591,019	1,449,360	2,095,649	520,443	1,301,477	12,066,476	1,839,177	0	162,891	29,230,943
경남	187,057	1,966,922	362,932	136,505	233,009	205,952	5,121,720	1,726,774	347,130	829,275	1,479,802	514,770	1,773,292	3,352,658	7,383,879	0	105,203	25,726,881
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,376,496	0	2,376,496
세종	82,304	52,493	31,498	67,728	45,738	230,569	156,597	1,214,241	143,915	1,518,112	2,231,044	184,827	188,775	613,003	194,777	0	1,003,885	7,959,506
합계	13,149,955	13,328,189	6,682,847	25,269,183	8,248,047	6,098,352	72,130,990	100,965,044	12,409,531	26,717,658	61,726,854	14,720,370	47,117,217	47,822,958	27,377,446	2,376,496	4,147,818	490,288,956

○ 대분류 품목 5는 10~14번 품목인 경공업품으로 구성되고 총 물동량은 55,835,180톤/년으로 나타남

- 지역별 발생량을 보면 경기지역이 18,704,344톤/년으로 가장 많이 발생하는 것으로 나타났고 그 뒤로 전북지역 4,817,404톤/년, 경남지역 4,684,219톤/년으로 나타남
- 지역별 도착량을 보면 경기지역이 12,834,684톤/년으로 나타났고, 다음으로 서울지역 8,334,756톤/년, 충남지역 4,476,168톤/년 순으로 나타남

<표 3-7> 대분류 품목 5(경공업품) 지역간 물동량 O/D

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	1,945,035	36,216	51,257	102,470	22,137	25,921	26,273	615,466	35,408	62,483	85,921	32,619	33,167	94,711	61,000	0	4,990	3,235,108
부산	116,136	1,460,116	41,974	15,718	13,999	13,351	56,996	101,571	21,841	42,670	43,672	34,374	46,736	100,723	307,821	0	2,728	2,420,506
대구	398,732	78,797	680,109	29,866	24,433	26,113	36,929	210,977	24,372	54,959	59,837	44,713	43,668	216,084	131,449	0	4,061	2,065,150
인천	335,666	14,380	11,044	2,057,088	7,238	19,736	6,235	556,381	35,770	65,519	98,211	30,175	22,381	33,243	25,242	0	4,735	3,322,994
광주	32,957	7,932	5,668	5,171	176,214	5,649	3,003	29,328	5,449	14,133	19,998	47,130	49,478	12,996	16,272	0	1,114	432,493
대전	23,996	3,395	3,113	3,635	2,094	144,248	1,471	23,977	3,814	27,763	22,114	10,773	5,076	9,413	6,342	0	2,455	293,628
울산	42,391	94,217	28,229	8,868	6,994	8,714	1,272,998	86,393	17,166	34,313	31,876	20,612	27,069	102,944	113,318	0	2,138	1,898,411
경기	3,722,564	173,401	144,186	916,789	89,823	196,881	79,388	8,810,995	583,190	1,077,779	1,399,008	380,124	289,409	463,599	389,277	0	67,990	18,704,344
강원	158,156	37,611	28,451	49,884	13,361	25,376	17,238	282,497	422,746	163,612	124,443	54,489	44,377	98,476	62,961	0	7,332	1,591,061
충북	198,689	35,099	33,855	45,707	16,598	67,331	16,104	324,159	85,805	738,666	233,469	76,588	47,492	113,146	66,122	0	25,189	2,144,060
충남	314,239	61,009	52,861	88,733	46,378	152,135	25,376	551,995	87,861	385,736	1,223,538	363,883	128,406	154,212	125,144	0	45,813	3,817,312
전북	229,425	102,316	82,374	68,953	138,383	124,088	35,890	377,487	88,658	293,866	477,490	2,084,117	325,386	195,489	222,339	0	24,068	4,817,404
전남	107,875	74,385	44,620	33,161	136,212	37,681	26,063	171,729	46,979	116,738	154,180	180,956	1,064,132	103,085	165,751	0	8,511	2,472,069
경북	464,141	139,650	210,822	53,648	35,857	57,446	83,718	339,033	88,891	200,694	163,067	99,157	89,889	771,310	228,935	0	11,612	3,027,738
경남	228,162	530,851	206,722	54,155	67,139	68,539	120,312	295,442	86,448	217,156	220,852	228,330	301,205	364,827	1,680,071	0	13,977	4,684,219
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	416,537	0	416,537
세종	36,582	6,235	5,995	9,290	3,697	25,148	2,841	57,052	10,339	128,809	108,480	21,025	11,061	18,786	12,480	0	44,311	492,162
합계	8,334,756	2,855,352	1,631,349	3,573,187	810,447	995,350	1,810,804	12,834,684	1,644,667	3,644,996	4,476,168	3,659,031	2,539,014	2,833,091	3,544,633	416,537	271,018	55,835,180

○ 대분류 품목 6은 15~17번 품목인 잡공업품으로 구성되고 총 물동량은 63,225,855톤/년으로 나타남

- 지역별 발생량을 보면 경기지역이 28,783,226톤/년으로 가장 많이 발생하는 것으로 나타났고, 그 뒤로 전북지역이 5,084,611톤/년, 인천지역이 5,054,416톤/년으로 나타남
- 지역별 도착량을 보면 경기지역이 17,801,531톤/년으로 나타났고, 다음으로 서울지역이 6,742,005톤/년, 경남지역이 4,570,531톤/년 순으로 나타남

<표 3-8> 대분류 품목 6(잡공업품) 지역간 물동량 O/D

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	1,283,665	26,077	25,041	84,768	16,324	50,521	41,317	730,975	26,813	90,401	97,220	41,194	30,111	69,050	66,962	0	16,607	2,697,047
부산	21,423	514,514	38,391	6,731	11,460	18,884	107,946	56,723	8,135	30,309	24,665	22,227	27,256	87,038	294,654	0	4,689	1,275,044
대구	34,741	71,361	783,950	10,056	18,122	37,682	79,708	87,645	12,144	56,230	41,790	36,671	33,529	215,453	185,330	0	8,746	1,713,155
인천	353,278	44,351	32,566	2,727,847	16,014	38,807	47,761	1,213,500	33,857	108,882	130,003	45,040	45,441	106,470	96,396	0	14,208	5,054,416
광주	18,462	24,781	16,148	9,349	215,729	16,330	22,214	67,734	6,096	28,238	32,948	41,962	89,888	42,859	58,201	0	3,941	694,879
대전	12,204	6,691	7,433	4,036	4,144	258,454	8,422	36,875	3,179	36,494	25,040	14,237	7,475	20,546	17,359	0	7,119	469,708
울산	15,697	68,316	43,054	5,461	6,868	12,834	1,805,821	43,935	6,402	23,595	18,282	13,557	17,253	103,642	181,410	0	3,454	2,369,583
경기	4,258,922	401,579	423,443	1,371,138	260,689	796,082	616,433	13,168,266	426,963	1,645,448	1,772,216	673,050	469,029	1,159,240	1,060,968	0	279,760	28,783,226
강원	63,040	35,555	21,471	32,202	7,730	19,088	35,815	267,389	175,786	92,460	54,162	21,912	26,022	93,608	61,391	0	6,169	1,013,911
충북	127,707	42,675	49,469	36,493	25,643	144,071	65,478	386,592	36,683	658,422	182,558	72,688	45,787	144,794	113,850	0	69,555	2,202,465
충남	212,256	79,258	76,962	74,249	53,230	252,968	98,980	725,276	44,172	358,206	1,127,067	207,564	97,189	215,745	197,190	0	107,510	3,927,771
전북	129,962	109,924	91,114	55,007	102,989	158,448	110,479	425,957	36,444	206,431	288,796	2,451,053	346,966	239,057	296,601	0	35,434	5,084,611
전남	20,406	22,213	17,406	7,679	72,000	19,659	23,470	59,825	5,989	27,890	30,726	43,805	117,979	39,489	63,288	0	4,704	576,477
경북	77,085	111,953	280,333	25,381	32,255	85,359	185,680	214,765	28,928	140,115	98,743	72,484	65,298	768,884	287,065	0	19,925	2,494,198
경남	74,230	479,026	218,042	26,320	41,524	67,676	321,645	208,169	27,763	112,317	91,605	84,724	116,083	439,541	1,554,859	0	16,398	3,879,924
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	242,530	0	242,530
세종	38,979	12,023	15,460	10,930	9,486	74,086	19,764	107,902	8,108	133,366	96,339	29,411	15,337	41,201	35,006	0	99,518	746,910
합계	6,742,005	2,050,295	2,140,284	4,487,646	894,177	2,050,949	3,590,881	17,801,531	887,407	3,748,804	4,112,160	3,871,581	1,550,638	3,786,706	4,570,531	242,530	697,731	63,225,855

○ 대분류 품목 7은 30~31번 품목인 기타품목으로 구성되며 총 물동량은 11,800,612톤/년으로 나타남

- 지역별 발생량을 보면 전북지역이 5,142,358톤/년으로 나타났으며 그 뒤로 경기지역이 2,913,153톤/년, 인천지역이 1,190,204톤/년 순임
- 지역별 도착량은 전북지역에 5,185,633톤/년이 도착하는 것으로 나타났고, 다음으로 경기지역이 1,891,390톤/년, 인천지역이 1,050,337톤/년 순임

<표 3-9> 대분류 품목 7(기타) 지역간 물동량 O/D

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	57,918	1,578	529	3,647	1,663	627	3,452	23,161	903	2,872	5,654	1,385	2,153	4,191	5,787	0	329	115,847
부산	1,535	175,449	1,511	559	1,141	533	13,600	3,073	335	1,246	1,972	1,174	2,589	6,988	35,340	0	174	246,298
대구	1,923	4,864	34,463	5,648	1,757	691	8,850	3,481	451	1,966	2,831	1,612	2,873	17,399	19,357	0	210	108,376
인천	36,635	3,377	1,622	950,566	2,668	8,208	7,167	100,397	1,657	5,417	39,742	5,747	4,625	9,057	12,385	0	736	1,190,204
광주	1,616	1,298	665	390	22,405	501	2,311	2,731	225	1,022	2,310	2,296	5,816	2,669	5,630	0	153	52,056
대전	1,207	806	421	333	880	11,423	1,666	2,457	207	2,355	3,321	1,216	1,174	2,586	3,356	0	377	33,730
울산	39	605	4,596	10	26	11	886,662	68	9	32	49	25	56	258	467	0	4	892,868
경기	308,707	36,794	15,888	82,982	29,066	73,314	75,345	1,702,062	20,257	73,280	155,136	60,880	46,170	96,450	129,166	0	7,665	2,913,153
강원	4,979	1,724	801	1,061	1,019	620	3,866	8,318	2,449	2,866	3,471	1,237	1,770	5,155	5,865	0	249	45,479
충북	9,189	3,417	2,038	2,099	2,504	3,103	7,510	18,221	1,554	23,142	12,574	3,817	4,235	12,015	13,464	0	1,438	120,232
충남	5,137	5,650	1,005	1,230	1,825	2,210	3,810	13,443	578	10,731	25,685	3,550	2,924	5,472	7,521	0	1,080	91,842
전북	2,312	1,885	765	587	3,634	1,177	3,358	4,272	381	2,382	6,548	5,008,130	4,216	4,208	8,337	0	347	5,142,358
전남	700	988	310	181	3,324	210	1,678	1,252	123	515	1,155	1,047	655,701	1,577	4,857	0	74	653,782
경북	2,535	5,394	7,712	628	1,743	899	12,608	4,543	582	2,628	3,579	1,839	3,071	33,842	22,160	0	289	104,050
경남	1,660	15,930	2,069	412	1,418	496	13,136	2,875	339	1,312	2,155	1,355	3,204	7,888	68,961	0	159	123,390
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,720	0	5,720
세종	308	230	82	95	284	318	519	826	69	1,510	1,891	272	330	714	893	0	859	9,135
합계	466,314	278,988	74,468	1,050,337	75,339	104,361	995,517	1,891,390	30,109	133,236	298,076	5,185,633	730,955	210,440	344,576	5,720	14,174	11,800,612

○ 도매업의 총 물동량은 224,879,473톤/년으로 나타남

- 지역별 발생량을 보면 서울지역이 53,098,441톤/년으로 가장 높게 나타났고, 그 뒤로 경기지역이 38,902,485톤/년, 전북이 29,239,076톤/년 순임
- 지역별 도착량은 경기지역에 58,517,846톤/년으로 가장 많이 도착하였고, 그 다음으로 서울지역에 43,780,278톤/년, 경남지역에 15,533,889톤/년이 도착하는 것으로 나타남

<표 3-10> 도매업품 지역간 물동량 O/D

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	31,223,210	220,808	185,380	1,181,781	142,453	221,185	323,146	14,612,397	820,233	878,763	1,163,399	128,880	375,829	1,027,405	516,230	0	87,081	53,098,441
부산	77,237	7,001,787	160,820	18,614	47,115	34,954	66,726	253,053	82,422	99,900	93,727	30,619	175,533	685,561	1,808,913	0	8,907	11,235,889
대구	64,974	157,724	4,895,891	15,247	35,989	37,680	212,736	218,383	65,099	103,951	86,281	25,264	99,962	1,244,148	424,023	0	8,941	7,666,244
인천	3,357,449	148,515	124,736	7,691,529	94,453	137,265	216,339	8,615,909	457,665	514,122	762,924	84,630	253,930	664,405	344,984	0	54,979	23,520,938
광주	55,789	52,490	41,152	13,552	2,742,601	31,415	59,321	184,787	38,239	64,894	90,276	60,663	447,277	154,407	149,099	0	7,391	4,193,314
대전	82,986	37,772	40,537	18,872	29,561	2,389,736	51,994	337,539	51,809	232,141	222,060	37,764	69,456	211,624	101,861	0	39,685	3,925,407
울산	22,516	156,732	42,735	5,400	10,578	9,665	4,210,445	74,162	24,955	30,008	26,572	6,921	37,920	304,998	208,175	0	2,687	5,174,511
경기	6,135,449	251,836	215,063	1,253,207	159,007	264,980	389,617	24,184,932	998,830	1,137,945	1,529,942	146,063	418,516	1,200,130	589,733	0	107,244	38,902,485
강원	222,629	39,581	47,222	45,352	25,393	36,953	90,536	760,881	780,065	229,829	135,244	21,274	69,265	319,551	123,716	0	12,105	2,979,665
충북	183,829	60,921	62,547	39,235	35,157	137,457	91,716	722,359	173,225	1,510,591	327,171	36,672	88,641	382,230	148,721	0	84,466	4,084,998
충남	604,601	152,540	140,224	144,640	132,942	389,207	213,545	2,659,385	273,485	857,998	3,556,068	182,210	318,843	741,532	388,596	0	188,473	10,924,430
전북	1,235,864	791,415	666,586	296,309	1,266,747	1,027,726	996,329	4,236,440	762,344	1,659,783	2,925,660	5,609,175	2,542,677	2,786,435	2,300,420	0	215,315	29,239,076
전남	142,325	186,713	110,067	34,979	462,215	71,193	203,752	466,415	101,987	158,539	210,813	115,474	2,460,010	425,220	396,143	0	17,466	5,763,332
경북	134,357	210,674	470,288	31,046	50,807	74,908	432,282	456,397	157,659	244,887	171,728	40,999	143,669	3,660,851	475,666	0	18,742	6,805,133
경남	194,249	1,662,634	495,066	46,535	143,427	102,937	1,080,955	642,365	181,183	264,377	254,538	98,364	612,804	1,447,999	7,333,176	0	21,206	14,534,844
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,091,402	0	2,091,402
세종	32,762	9,751	9,687	7,397	7,133	40,800	14,735	131,812	16,917	149,087	129,790	8,237	17,488	54,716	24,443	0	91,353	749,319
합계	43,780,278	11,161,912	7,704,995	10,844,055	5,385,580	4,968,063	9,114,086	58,517,846	4,926,198	8,156,865	11,686,112	6,663,147	8,131,882	15,271,201	15,533,889	2,091,402	972,002	224,879,473

○ 컨테이너의 총 물동량은 249,706,665톤/년으로 나타남

- 지역별 발생량을 보면 부산지역이 73,226,819톤/년으로 가장 높게 나타났고, 그 뒤로 인천지역이 40,299,305톤/년, 경기지역이 34,007,795톤/년 순으로 분석됨
- 지역별 도착량은 부산지역에 98,427,721톤/년으로 가장 많이 도착하는 것으로 나타났고, 그 다음으로 경기지역에 37,896,328톤/년, 인천지역에 35,595,984톤/년으로 분석됨

<표 3-11> 컨테이너 지역간 물동량 O/D

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	0	612,294	0	82,573	0	0	0	21	2,060	0	0	0	25,860	0	0	0	0	712,811
부산	1,393,851	16,064,718	1,321,726	3,398,572	677,671	477,283	5,782,412	15,979,854	337,727	3,654,703	2,894,564	1,060,492	882,083	7,649,633	11,178,535	0	513,027	73,226,819
대구	0	2,500,901	0	186,442	0	0	0	1,102	196	0	0	6,708	480	0	0	0	0	2,695,830
인천	888,232	2,454,033	100,665	22,719,635	8,486	198,400	23,653	11,887,257	335,341	180,189	691,058	78,801	483,699	96,718	22,333	0	2,925	40,299,305
광주	0	2,065,119	0	98,391	0	0	0	11,465	0	0	0	0	3,157,739	0	0	0	0	5,332,934
대전	0	1,358,013	0	169,330	0	0	0	390	0	0	0	0	15,807	0	0	0	0	1,543,730
울산	413	12,398,807	3,748	18,166	0	0	4,891,538	1,918	0	0	0	0	5,666	76,312	1,167	0	0	17,397,814
경기	78,811	16,237,429	4,515	6,851,886	5,009	21,512	30,722	6,317,916	7,047	335,110	3,104,830	128,244	497,141	301,313	17,780	0	77,519	34,007,795
강원	0	519,320	0	120,749	0	0	0	11	3,137	0	0	0	1,112	0	0	0	0	664,330
충북	0	2,473,533	0	165,772	0	0	0	38,809	41	0	0	0	33,801	0	0	0	0	2,651,959
충남	0	4,488,636	0	916,378	0	0	0	1,958,517	11	0	833,946	38,823	103,207	0	0	0	0	8,339,518
전북	1,315	1,505,855	5,382	314,757	1,212	2,210	622	26,559	955	0	2,906	482,112	1,906,654	3,232	401	0	0	4,254,135
전남	205,451	1,201,249	69,393	234,811	754,468	51,821	163,980	1,607,666	10,290	1,147,335	353,047	2,233,782	12,325,312	164,268	484,177	0	1,062,949	22,060,040
경북	0	14,738,323	0	177,432	0	0	280	45,406	1,112	0	0	0	63,178	1,047,471	0	0	0	16,073,201
경남	0	19,252,903	0	90,958	0	0	1,692	10,854	0	0	0	0	46,232	0	207,234	0	0	19,609,873
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
세종	0	336,538	0	99,902	0	0	0	8,331	0	0	0	0	151,771	0	0	0	0	586,572
합계	2,568,073	98,427,721	1,505,267	35,595,984	1,446,856	751,286	10,894,889	37,896,328	857,889	5,318,357	7,828,332	4,028,961	19,698,763	9,338,997	11,911,531	0	1,656,440	249,706,665

○ 도로화물 전품목 물동량은 1,848,182,388톤/년으로 나타남

- 지역별 발생량을 보면 경기지역이 335,9988,190톤/년으로 가장 높게 나타났고, 그 뒤로 인천지역이 215,437,936톤/년, 전남지역이 205,184,109톤/년 순으로 나타남
- 지역별 도착량은 경기지역이 350,261,173톤/년으로 가장 높게 나타났고, 그 뒤로 충남지역이 180,803,267톤/년, 전남지역이 180,452,851톤/년 순으로 나타남

<표 3-12> 도로화물 전품목 지역간 물동량 O/D

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	35,820,776	1,028,870	289,591	1,805,935	213,482	310,917	619,935	18,468,549	935,476	1,237,904	1,894,332	281,443	619,422	1,442,691	901,111	0	134,206	66,165,652
부산	1,778,739	41,935,736	1,871,393	3,357,418	912,619	720,773	13,254,494	17,910,185	767,977	4,428,025	4,076,774	1,532,001	2,461,449	11,577,993	22,807,552	0	597,961	130,232,194
대구	703,635	3,465,297	11,382,574	406,094	294,952	312,091	1,720,064	2,359,298	491,487	1,146,257	1,590,917	573,340	865,561	8,258,090	3,365,841	0	130,330	37,065,900
인천	12,312,804	3,442,174	665,374	95,886,377	536,239	1,041,071	2,668,782	65,674,187	3,685,192	5,027,937	9,765,689	1,735,282	3,837,346	4,738,965	2,747,343	0	553,173	215,437,936
광주	442,894	2,537,364	291,349	406,889	7,364,723	226,668	961,740	1,993,333	188,892	530,241	1,148,140	989,539	8,213,539	1,062,582	1,220,596	0	57,344	27,275,866
대전	181,350	1,449,237	85,749	247,610	71,944	4,041,822	219,668	871,511	113,164	712,149	876,923	193,784	272,446	530,195	287,158	0	113,068	10,297,889
울산	280,586	15,144,025	640,592	374,228	195,312	172,965	93,384,117	1,837,365	445,738	746,246	1,167,845	440,281	1,463,836	4,730,240	4,160,720	0	76,371	125,420,688
경기	23,312,082	18,727,093	2,068,972	21,530,114	1,383,928	3,183,614	5,185,284	158,727,353	10,331,197	16,223,468	42,384,748	5,801,069	6,596,280	12,069,391	6,449,171	0	1,749,427	335,998,190
강원	1,712,615	1,577,658	888,256	1,226,576	334,016	610,830	1,885,659	10,625,516	34,777,463	5,011,761	4,321,950	1,594,832	2,168,317	7,095,391	2,359,229	0	468,471	76,519,513
충북	1,787,921	3,498,710	1,022,719	1,314,740	495,031	1,615,042	2,612,746	11,390,791	4,421,373	18,673,738	8,319,751	2,170,683	2,881,239	6,495,990	2,894,717	0	1,335,027	70,950,236
충남	3,133,166	5,995,764	1,104,454	3,336,535	915,515	2,707,203	3,017,135	24,235,214	2,748,845	7,498,883	75,412,429	5,279,184	4,494,215	6,077,449	3,454,063	0	1,703,538	151,103,654
전북	2,280,652	3,220,481	1,342,842	1,407,143	2,465,151	2,057,176	2,318,173	9,901,689	1,915,666	4,455,322	9,657,415	34,734,004	9,420,277	6,446,689	5,101,338	0	618,673	97,314,754
전남	1,732,664	4,211,446	1,623,086	1,473,857	7,197,770	1,236,062	4,933,749	10,952,241	2,776,002	5,399,452	8,226,033	8,391,884	127,099,032	8,599,858	9,656,964	0	1,653,861	205,184,109
경북	1,728,923	17,697,030	4,110,261	1,399,858	716,857	954,691	9,188,883	7,499,361	2,480,338	4,565,619	4,655,986	1,912,102	3,566,952	60,671,908	6,990,668	0	332,866	128,352,364
경남	1,192,060	28,271,709	2,782,433	894,272	883,424	765,916	9,815,904	5,652,956	1,629,909	2,662,550	3,572,692	2,290,034	5,762,725	9,665,475	68,449,473	0	310,068	144,571,658
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,837,445	0	8,837,445
세종	277,686	495,989	166,807	296,842	102,513	597,478	300,273	2,321,419	522,065	3,417,486	3,711,643	582,871	650,054	1,191,701	479,193	0	2,342,530	17,456,340
합계	88,888,555	152,707,665	30,241,676	136,555,517	23,954,475	20,584,352	152,207,697	350,261,173	68,280,736	81,467,082	180,803,267	68,312,331	180,452,851	150,724,261	141,275,236	8,837,445	12,278,001	1,848,182,388

2. 철도화물

가. 철도화물 물동량

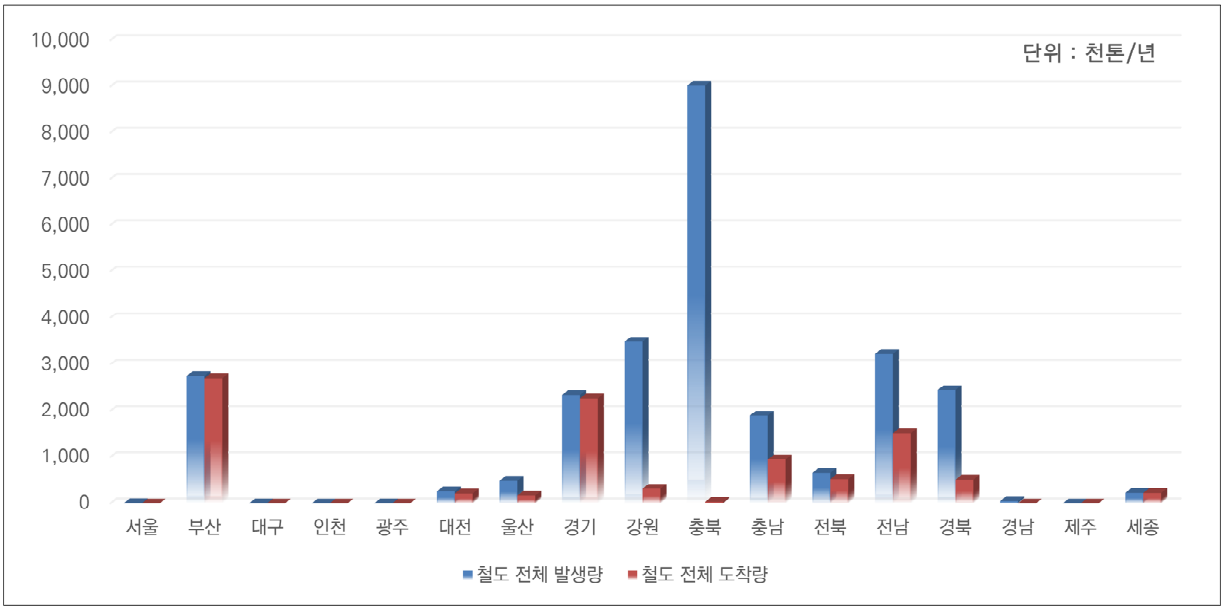
○ 철도의 연간 화물 총 물동량은 26,779,766톤/년임

- 충청북도의 발생량이 9,015천톤/년으로 가장 많았고, 그 뒤로 강원도가 3,479천톤/년, 전라남도가 3,222천톤/년 순임
- 경기도의 도착량이 7,808천톤/년으로 가장 많았고, 그 다음으로 부산광역시가 4,794천톤/년, 서울특별시가 2,528천톤/년 순임

<표 3-13> 전국 17개 시도별 철도화물 발생량 및 도착량

단위: 톤/년

구 분	철도 전체		컨테이너		비컨테이너	
	발생량	도착량	발생량	도착량	발생량	도착량
서울특별시	6,030	2,528,937	0	0	6,030	2,528,937
부산광역시	2,743,387	4,794,830	2,697,528	4,718,478	45,859	76,352
대구광역시	1,894	212,553	0	0	1,894	212,553
인천광역시	0	0	0	0	0	0
광주광역시	1,921	16,899	0	0	1,921	16,899
대전광역시	249,086	908,655	205,883	142,387	43,203	766,268
울산광역시	487,910	742,624	162,740	33,871	325,170	708,753
경기도	2,329,306	7,808,564	2,259,828	1,675,356	69,478	6,133,208
강원도	3,479,859	912,800	306,939	350,332	3,172,920	562,468
충청북도	9,015,933	2,092,440	29,976	126,756	8,985,957	1,965,684
충청남도	1,887,758	923,234	945,157	364,610	942,601	558,624
전라북도	651,856	1,469,079	522,275	1,133,285	129,581	335,794
전라남도	3,222,016	1,682,647	1,516,407	441,187	1,705,609	1,241,460
경상북도	2,436,932	1,620,707	510,506	163,793	1,926,426	1,456,914
경상남도	47,503	52,820	0	0	47,503	52,820
제주특별자치도	0	0	0	0	0	0
세종특별자치시	218,375	1,012,977	216,216	223,400	2,159	789,577
합계	26,779,766	26,779,766	9,373,455	9,373,455	17,406,311	17,406,311



<그림 3-3> 전국 17개 시도별 철도화물 발생량 및 도착량

나. 철도화물 O/D

<표 3-14> 철도화물 O/D

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	809	1,157	-	-	-	2,356	108	99	-	654	-	379	-	468	-	-	-	6,030
부산	814	29,279	44	-	114	146,400	33,892	1,668,578	78,251	464	364,610	85,215	20,741	151,315	270	-	223,400	2,743,387
대구	-	197	-	-	-	555	-	142	-	76	142	84	-	668	-	-	-	1,864
인천	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
광주	41	274	-	-	-	1,444	-	-	-	42	-	23	-	-	-	-	127	1,921
대전	7,546	219,803	96	-	1,451	20,740	-	185	416	839	167	2,062	3,713	690	1,378	-	-	249,086
울산	57,396	174,586	-	-	9,882	113	-	106,732	14,803	75,512	20,499	-	-	28,146	51	-	-	487,910
경기	894	2,229,885	186	-	-	4,398	-	11,395	127	1,289	21,032	720	51,773	5,273	12,554	-	580	2,339,306
강원	449,200	23,645	-	-	-	1,992	-	1,037,147	650,494	668,288	-	6,016	34,813	423,352	4,023	-	240,889	3,479,859
충북	2,005,142	1,316	203,179	-	42	717,441	243	3,921,742	41,254	422,243	72,511	164,483	-	915,810	4,287	-	516,330	9,015,933
충남	745	915,201	-	-	-	522	197,019	2,155	-	888	1,713	-	735,601	1,888	2,016	-	-	1,857,738
전북	329	187,684	-	-	38	2,979	153	1,691	-	163	107,480	13,192	336,587	-	1,360	-	-	651,856
전남	-	236,011	296	-	5,372	3,449	9,961	701,055	120,036	61	333,810	1,196,094	492,113	87,142	6,281	-	252	3,222,016
경북	5,821	513,486	8,732	-	-	4,995	501,245	405,076	1,765	981,417	90	781	4,822	5,535	2,530	-	647	2,446,992
경남	-	6,170	-	-	-	1,189	-	12,193	5,532	514	2,150	-	2,232	367	16,424	-	762	47,533
제주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
세종	-	216,216	-	-	-	92	-	174	152	-	-	-	252	43	1,446	-	-	218,375
합계	2,538,937	4,794,830	212,553	-	16,899	938,655	742,621	7,808,561	912,800	2,092,440	923,234	1,468,059	1,682,647	1,620,707	52,820	-	1,012,977	26,779,766

3. 항공화물

가. 항공화물 물동량

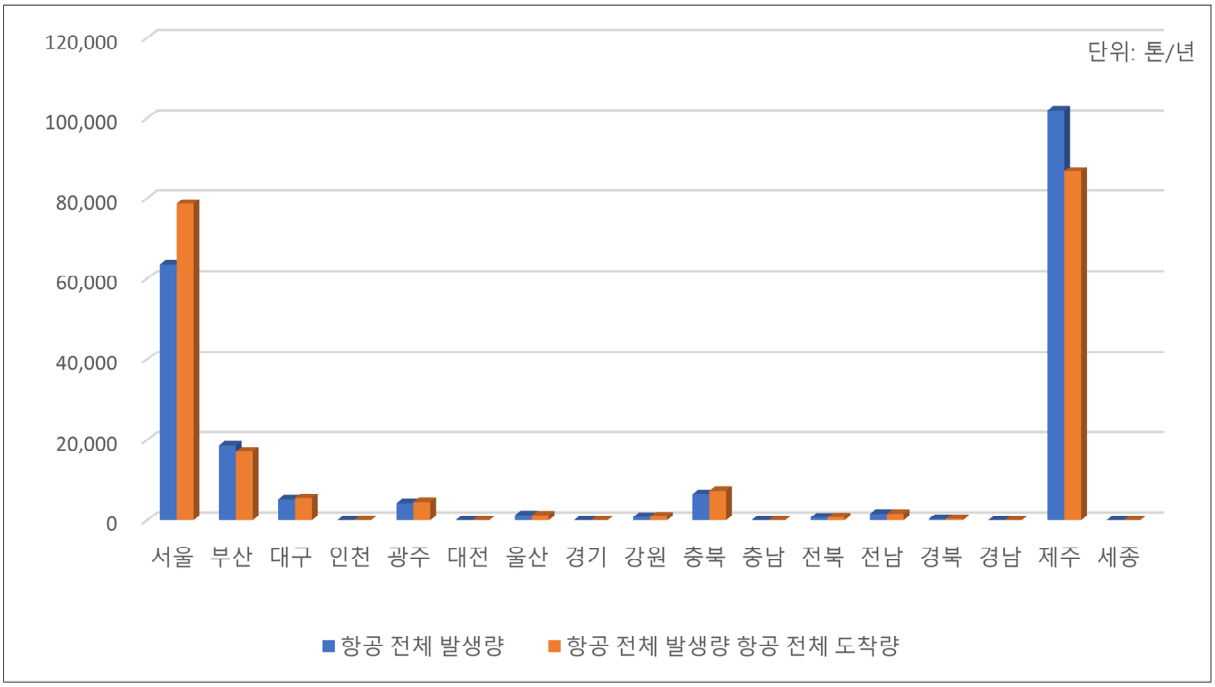
○ 항공화물 물동량은 204,583톤/년이며 총 물동량 중 90.06%(184,251톤/년)가 서울특별시, 부산광역시, 제주특별자치도에서 발생하고 89.31%(182,723톤/년)가 도착함

- 제주특별자치도의 화물 발생량이 101,875톤/년(49.8%)으로 가장 큰 비중을 차지하였고, 그 다음으로 서울특별시의 화물발생량이 63,743톤/년(31.16%)을 차지함
- 항공화물 도착량은 발생량과 동일하게 제주특별차지도가 86,880톤/년(42.47%)으로 가장 큰 비중을 차지하였고 그 뒤로 서울특별시가 78,693톤/년(38.47%)을 차지함

<표 3-15> 항공화물 발생량 및 도착량

단위: 톤/년, %

구 분	발생량	비율	도착량	비율
서울특별시	63,743	31.16	78,693	38.47
부산광역시	18,633	9.11	17,150	8.38
대구광역시	5,086	2.49	5,412	2.65
인천광역시	2	0.00	38	0.02
광주광역시	4,208	2.06	4,471	2.19
대전광역시	0	0.00	0	0.00
울산광역시	1,225	0.60	1,184	0.58
경기도	0	0.00	0	0.00
강원도	809	0.40	907	0.44
충청북도	6,413	3.13	7,214	3.53
충청남도	0	0.00	0	0.00
전라북도	684	0.33	746	0.36
전라남도	1,555	0.76	1,542	0.75
경상북도	350	0.17	346	0.17
경상남도	0	0.00	0	0.00
제주특별자치도	101,875	49.80	86,880	42.47
세종특별자치시	0	0.00	0	0.00
합계	204,583	100.00	204,583	100.00



<그림 3-4> 전국 17개 시도별 항공화물 발생량 및 도착량

나. 항공화물 O/D

<표 3-16> 항공화물 O/D

단위: 톤/년

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	1	4,950	21	0	336	0	447	0	4	0	0	0	684	44	0	57,183	0	63,743
부산	7,139	0	0	0	0	0	0	0	49	0	0	0	0	0	0	11,445	0	18,633
대구	31	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	5,047	0	5,086
인천	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
광주	434	0	0	0	0	0	0	0	62	0	0	0	0	0	0	3,712	0	4,208
대전	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
울산	553	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	672	0	1,225
경기	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
강원	4	48	9	0	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	689	0	809
충북	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,413	0	6,413
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	684	0	684
전남	773	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	782	0	1,555
경북	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	291	0	350
경남	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
제주	64,669	12,152	5,379	38	4,066	0	687	0	784	7,214	0	746	858	312	0	0	0	101,875
세종	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
합계	78,668	17,150	5,412	38	4,471	0	1,184	0	907	7,214	0	746	1,542	346	0	86,880	0	204,583

4. 연안화물

가. 연안화물 물동량

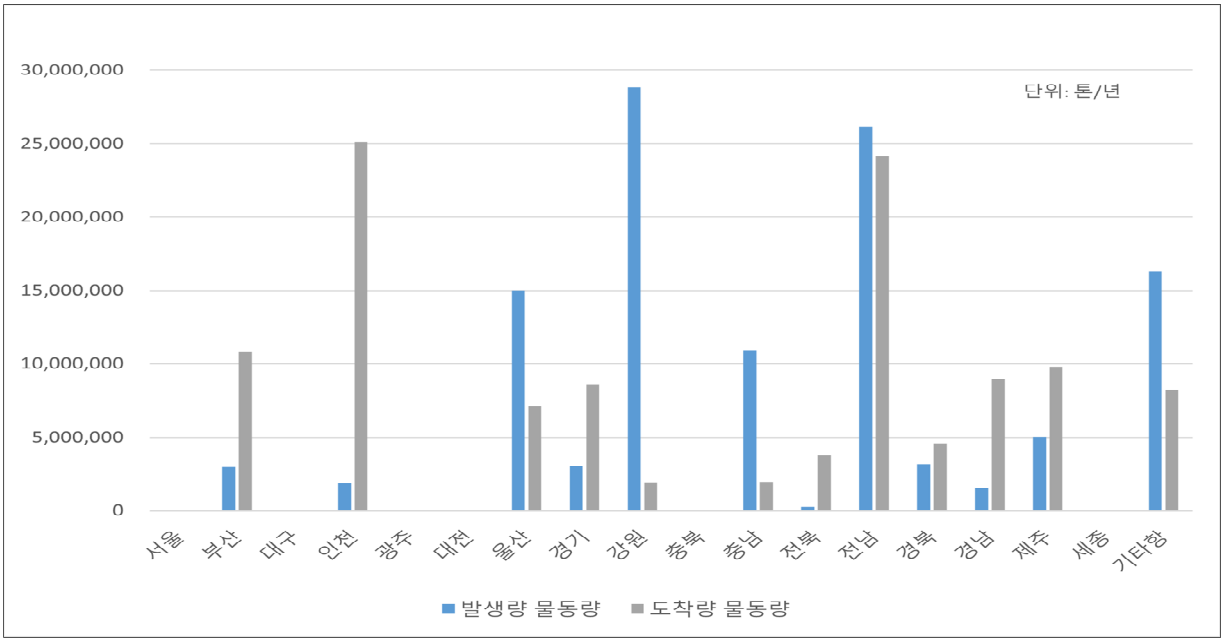
○ 연안화물 물동량은 국내 연안항만간 물동량(환적제외)을 의미하며, 연안해운 실적자료(해운항만물류정보센터, 화물처리실적통계)를 이용하여 구축함

- 연안화물 발생량의 경우 강원도의 발생량이 2.8천만 톤/년(25.04%)로 가장 많은 비중을 차지하였으며, 그 다음으로 전라남도가 2.6천만 톤/년(22.73%), 울산광역시가 1.5천만 톤/년(13.04%)을 차지함
- 도착량의 경우 인천광역시가 총 물동량의 2.5천만 톤/년(21.82%)로 가장 많은 비중을 차지하며, 그 뒤로 전라남도가 2.4천만 톤/년(20.97%), 부산광역시가 1.0천만 톤/년(9.43%)을 차지함
- 기타항은 부산남항, 대천항, 비인항, 거문도항, 나로도항, 녹동신항, 신마항, 괭목항, 구룡포항, 주문진항, 후포항 등의 연안항으로 항별 세부 물동량 자료는 현재 구축되지 않음

<표 3-17> 연안화물 발생량 및 도착량

단위: 톤/년, %

구 분	발생량	비율	도착량	비율
서울특별시	0	0.00	0	0.00
부산광역시	2,972,889	2.58	10,857,435	9.43
대구광역시	0	0.00	0	0.00
인천광역시	1,913,517	1.66	25,121,469	21.82
광주광역시	0	0.00	0	0.00
대전광역시	0	0.00	0	0.00
울산광역시	15,010,235	13.04	7,086,064	6.16
경기도	3,028,443	2.63	8,645,260	7.51
강원도	28,826,011	25.04	1,968,790	1.71
충청북도	0	0.00	0	0.00
충청남도	10,949,557	9.51	1,979,512	1.72
전라북도	270,227	0.23	3,733,938	3.24
전라남도	26,163,437	22.73	24,139,368	20.97
경상북도	3,157,260	2.74	4,596,877	3.99
경상남도	1,546,035	1.34	8,945,962	7.77
제주특별자치도	5,027,972	4.37	9,798,225	8.51
세종특별자치시	0	0.00	0	0.00
기타항	16,259,615	14.12	8,252,298	7.17
합계	115,125,198	100.00	115,125,198	100.00



<그림 3-5> 전국 17개 시도별 연안화물 발생량 및 도착량

나. 연안화물 O/D

<표 3-18> 연안화물 O/D

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	2	0	4	0	0	214	9	58	0	0	1	384	29	436	851	0	984	2,973
대구	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
인천	0	4	0	17	0	0	1,056	189	3	0	78	0	99	0	3	152	0	313	1,914
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	2,673	0	2,429	0	0	1,094	221	1,030	0	289	454	3,358	352	1,060	497	0	1,553	15,010
경기	0	34	0	674	0	0	267	25	3	0	307	2	1,468	5	241	0	0	1	3,028
강원	0	1,968	0	4,933	0	0	436	3,608	7	0	460	1,096	8,959	3,584	1,796	139	0	1,839	28,826
충북	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
충남	0	1,658	0	3,027	0	0	1,596	609	110	0	173	686	1,553	24	0	0	0	1,513	10,950
전북	0	8	0	30	0	0	7	1	0	0	2	0	10	0	3	46	0	164	270
전남	0	2,603	0	4,980	0	0	1,798	2,568	624	0	500	1,273	2,051	308	1,159	6,594	0	1,706	26,163
경북	0	193	0	422	0	0	69	621	99	0	0	212	970	8	541	0	0	22	3,157
경남	0	18	0	0	0	0	11	0	21	0	165	0	59	92	808	320	0	52	1,546
제주	0	548	0	149	0	0	0	11	7	0	0	5	3,976	0	224	3	0	106	5,028
세종	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
기타	0	1,146	0	8,457	0	0	538	783	8	0	6	4	1,252	193	2,675	1,197	0	0	16,260
합계	0	10,857	0	25,121	0	0	7,086	8,645	1,969	0	1,980	3,734	24,139	4,597	8,946	9,798	0	8,252	115,125

5. 수단별 수송실적

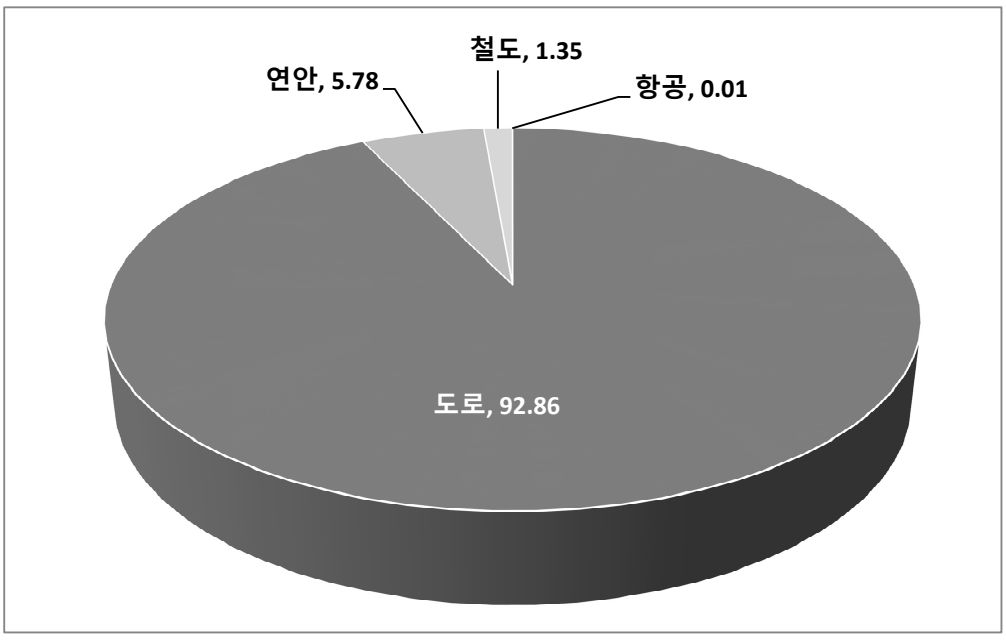
○ 2021년 국내화물 총 물동량은 2020년(19억 2천만톤/년) 대비 3.3% 증가한 1,990,291,935톤/년으로 나타났음

- 수송수단별 화물수송 비중을 보면, 도로수송이 92.86%(18억 4천만톤/년)로 가장 많은 비중을 차지하였으며, 그 뒤로 연안수송이 5.78%(1억 1천만톤/년), 철도수송이 1.35%(26백만톤/년), 항공수송이 0.01%(204,584톤/년)로 나타남

<표 3-19> 2021년 수송수단별 국내화물 수송실적

단위: 톤/년, %

수송수단	물동량	비율
도로	1,848,182,388	92.86
철도	26,779,766	1.35
항공	204,583	0.01
연안	115,125,198	5.78
합계	1,990,291,935	100.00



<그림 3-6> 2021년 수송수단별 국내화물 수송실적(톤 기준)

○ 2021년 국내화물 수단별 수송실적(톤·km/년)은 총 176,541,600,006톤·km/년으로 나타남

- 톤·km/년의 수단별 비중을 살펴보면, 도로수송이 79.26%로 가장 높게 나타났고, 그 뒤로 연안이 16.86%, 철도가 3.83%, 항공이 0.05%를 차지하는 것으로 나타남

<표 3-20> 2021년 수송수단별 국내화물 수송실적

구분		도로	연안	철도	항공	계
2021	백만 톤·km/년	139,933	29,770	6,757	81	176,541
	비율(%)	79.26	16.86	3.83	0.05	100.00

6. 수송분담률 추이

○ 전국 지역간 화물 O/D 보완갱신 결과, 2021년 총 물동량은 2020년 대비 3.3% 증가했음

- 2021년 도로화물 수송분담률은 2020년 보다 3.3% 증가하였으며 92.86% 도로운송의 비중을 가지는 것으로 나타남
- 철도화물 수송분담률은 2017년(1.57%)부터 2021년(1.35%)까지 지속적으로 감소하는 추세임
- 연안해운의 수송분담률은 2020년 대비 3.2% 증가한 115,125천톤/년으로 5.78% 비중을 차지하고 있음

<표 3-21> 국내화물 수송분담률 추이

단위: 천톤/년, %

구분	2015		2017		2019		2020		2021	
	물동량 (천톤/년)	분담률 (%)	물동량 (천톤/년)	분담률 (%)	물동량 (천톤/년)	분담률 (%)	물동량 (천톤/년)	분담률 (%)	물동량 (천톤/년)	분담률 (%)
도로	1,761,291	91.94	1,854,011	91.92	1,847,241	93.13	1,788,917	92.84	1,848,182	92.86
철도	37,093	1.94	31,670	1.57	28,664	1.45	26,277	1.36	26,779	1.35
연안	117,074	6.11	130,926	6.49	107,408	5.41	111,513	5.79	115,125	5.78
항공	288	0.02	290	0.01	259	0.01	182	0.01	204	0.01
계	1,915,746	100.00	2,016,897	100.00	1,983,572	100.00	1,926,888	100.00	1,990,291	100.00

제2절 화물자동차 O/D 산정 결과

1. 화물자동차 통행량

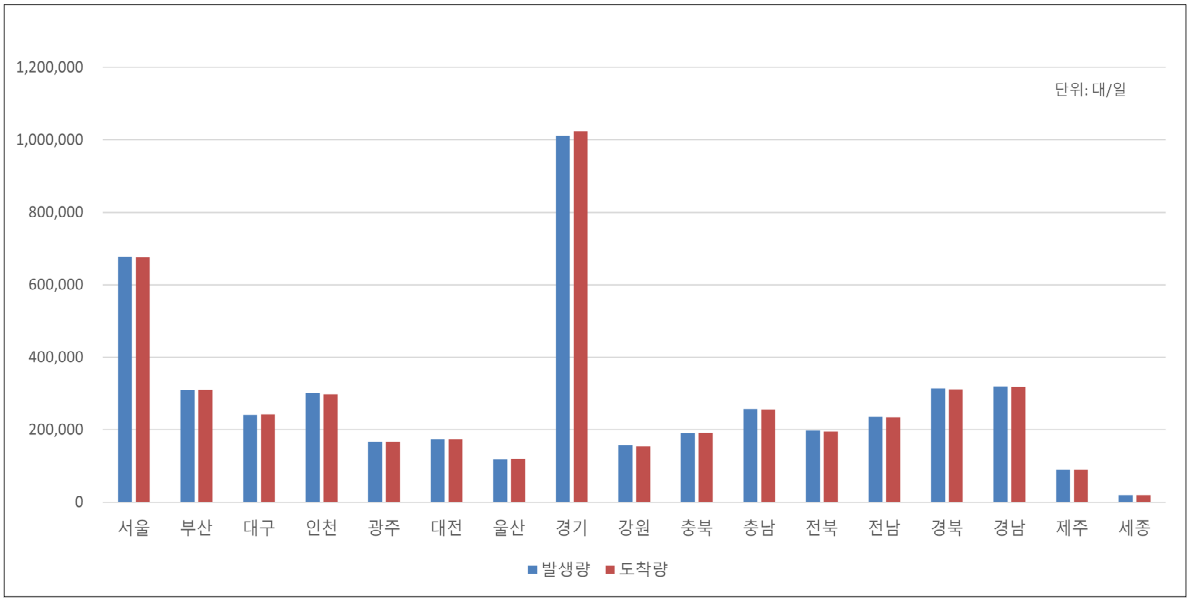
○ 2021년 화물자동차의 일평균통행량은 4.791.501대/일로 산출되었으며 이는 2020년도(4,708,826대/일)에 비해 증가함

- 서울, 경기의 발생량은 전체 통행의 35.26%로 나타났고 도착량은 35.48%로 나타남
- 화물자동차의 발생량 및 도착량이 가장 높은 지역은 경기도가 각각 21.11%, 21.39%이며, 그 뒤로 서울특별시가 14.15%, 14.09%인 것으로 나타남

<표 3-22> 전국 17개 시도별 전체 화물자동차 발생량 및 도착량

단위: 대/일, %

구 분	발생량	비율	도착량	비율
서울특별시	677,894	14.15	675,064	14.09
부산광역시	309,859	6.47	310,841	6.49
대구광역시	241,587	5.04	243,666	5.09
인천광역시	301,972	6.30	298,656	6.23
광주광역시	168,332	3.51	168,796	3.52
대전광역시	173,711	3.63	173,631	3.62
울산광역시	118,263	2.47	119,947	2.50
경기도	1,011,687	21.11	1,025,064	21.39
강원도	158,303	3.30	155,147	3.24
충청북도	191,146	3.99	192,241	4.01
충청남도	258,229	5.39	256,499	5.35
전라북도	197,830	4.13	195,036	4.07
전라남도	236,932	4.94	234,973	4.90
경상북도	315,048	6.58	312,792	6.53
경상남도	320,787	6.69	319,556	6.67
제주특별자치도	90,477	1.89	90,477	1.89
세종특별자치시	19,445	0.41	19,115	0.40
전국	4,791,501	100.00	4,791,501	100.00



<그림 3-7> 전체 화물자동차 발생량 및 도착량

<표 3-23> 전국 17개 시도별 소형 화물자동차 발생량 및 도착량

단위: 대/일, %

구 분	발생량	비율	도착량	비율
서울특별시	585,371	15.97	582,934	15.91
부산광역시	217,485	5.93	219,159	5.98
대구광역시	199,737	5.45	201,051	5.49
인천광역시	221,212	6.04	221,946	6.06
광주광역시	145,560	3.97	146,159	3.99
대전광역시	150,744	4.11	150,876	4.12
울산광역시	83,425	2.28	83,796	2.29
경기도	720,920	19.67	727,269	19.84
강원도	127,363	3.48	124,774	3.40
충청북도	136,425	3.72	137,986	3.77
충청남도	184,814	5.04	182,911	4.99
전라북도	149,087	4.07	147,209	4.02
전라남도	177,806	4.85	176,451	4.81
경상북도	243,453	6.64	242,317	6.61
경상남도	228,766	6.24	227,625	6.21
제주특별자치도	79,405	2.17	79,405	2.17
세종특별자치시	13,208	0.36	12,913	0.35
전국	3,664,782	100.00	3,664,782	100.00

<표 3-24> 전국 17개 시도별 중형 화물자동차 발생량 및 도착량

단위: 대/일, %

구 분	발생량	비율	도착량	비율
서울특별시	64,604	10.89	65,567	11.06
부산광역시	30,977	5.22	30,870	5.21
대구광역시	25,642	4.32	25,701	4.33
인천광역시	34,893	5.88	32,488	5.48
광주광역시	12,058	2.03	11,974	2.02
대전광역시	13,781	2.32	13,878	2.34
울산광역시	13,525	2.28	13,883	2.34
경기도	175,502	29.59	177,164	29.87
강원도	17,993	3.03	17,854	3.01
충청북도	27,487	4.63	27,596	4.65
충청남도	33,830	5.70	33,467	5.64
전라북도	25,105	4.23	24,864	4.19
전라남도	23,673	3.99	23,762	4.01
경상북도	37,965	6.40	37,714	6.36
경상남도	43,465	7.33	43,778	7.38
제주특별자치도	9,107	1.54	9,107	1.54
세종특별자치시	3,480	0.59	3,422	0.58
합계	593,089	100.00	593,089	100.00

<표 3-25> 전국 17개 시도별 대형 화물자동차 발생량 및 도착량

단위: 대/일, %

구 분	발생량	비율	도착량	비율
서울특별시	27,918	5.23	26,564	4.98
부산광역시	61,398	11.51	60,812	11.40
대구광역시	16,208	3.04	16,914	3.17
인천광역시	45,866	8.60	44,222	8.29
광주광역시	10,714	2.01	10,662	2.00
대전광역시	9,185	1.72	8,876	1.66
울산광역시	21,313	3.99	22,268	4.17
경기도	115,265	21.60	120,632	22.61
강원도	12,946	2.43	12,518	2.35
충청북도	27,233	5.10	26,660	5.00
충청남도	39,585	7.42	40,121	7.52
전라북도	23,638	4.43	22,963	4.30
전라남도	35,453	6.64	34,760	6.51
경상북도	33,629	6.30	32,760	6.14
경상남도	48,556	9.10	48,152	9.02
제주특별자치도	1,965	0.37	1,965	0.37
세종특별자치시	2,757	0.52	2,780	0.52
합계	533,631	100.00	533,631	100.00

2. 화물자동차 O/D

<표 3-26> 전체 화물자동차 O/D

단위: 대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	547,306	766	583	17,036	408	1,298	116	94,456	2,926	4,349	4,355	910	782	1,119	1,028	-	261	677,894
부산	795	240,763	3,372	1,364	1,103	633	10,299	4,662	527	1,000	2,211	1,088	1,987	6,230	33,705	-	122	309,859
대구	775	2,238	209,876	598	96	607	1,906	2,329	311	828	655	346	435	15,624	4,842	-	66	241,587
인천	18,210	1,331	662	200,636	346	735	228	67,821	2,266	1,983	3,534	894	970	1,048	1,054	-	233	301,972
광주	276	1,239	85	306	146,817	449	139	1,390	232	408	843	2,150	12,078	370	1,485	-	65	168,332
대전	1,228	976	487	651	520	153,504	498	3,480	392	3,807	3,494	1,315	614	1,204	748	-	798	173,711
울산	96	9,662	2,028	130	146	445	91,327	399	292	236	763	518	668	4,942	6,511	-	12	118,263
경기	89,885	5,098	1,956	64,209	1,490	3,488	418	753,751	17,541	22,357	32,035	4,424	3,730	5,731	4,067	-	1,507	1,011,687
강원	3,474	631	350	2,452	217	401	343	19,483	116,220	6,164	2,326	803	839	3,358	1,072	-	170	158,303
충북	3,351	1,051	785	2,082	457	3,745	347	22,148	5,876	123,769	7,078	2,131	1,313	5,690	2,325	-	2,996	191,146
충남	4,864	1,866	680	4,125	884	3,493	827	33,274	2,286	7,116	179,708	8,120	2,468	3,415	2,190	-	2,914	258,229
전북	1,032	1,146	397	1,088	2,350	1,419	608	5,105	873	2,372	8,492	157,900	8,776	2,466	3,543	-	264	197,830
전남	892	2,167	445	1,293	11,889	621	1,183	4,233	868	1,529	2,753	8,597	190,595	1,998	7,594	-	336	236,932
경북	1,308	6,855	15,731	1,240	459	1,284	5,212	6,635	3,337	5,629	3,383	2,284	1,923	248,178	11,291	-	298	315,048
경남	1,035	34,855	6,168	1,192	1,570	612	6,485	4,124	1,014	1,736	1,830	3,300	7,591	11,183	237,928	-	113	320,787
제주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90,477	-	90,477
세종	277	134	59	253	50	886	12	1,775	186	2,808	3,060	257	174	296	174	-	8,965	19,445
합계	675,064	310,841	243,666	298,656	168,796	173,631	119,947	1,025,064	155,147	192,241	256,499	195,036	234,973	312,792	319,556	90,477	19,115	4,791,501

<표 3-27> 소형 화물자동차(2.5톤 미만) O/D

단위: 대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	500,385	271	250	10,733	211	658	49	64,958	1,751	2,784	2,092	276	205	402	334	-	102	585,371
부산	261	194,110	823	410	193	75	2,995	364	157	135	117	111	280	1,159	16,287	-	8	217,485
대구	326	565	186,526	217	33	232	467	584	112	243	148	67	63	7,847	2,289	-	17	199,737
인천	11,719	440	197	167,239	93	256	147	37,113	1,183	738	1,084	183	140	319	318	-	93	221,212
광주	98	232	21	53	135,898	189	11	405	91	122	244	911	6,397	64	812	-	13	145,560
대전	610	102	185	232	231	142,411	76	1,204	177	2,132	1,821	464	153	330	194	-	364	150,744
울산	48	2,910	500	53	10	55	75,133	150	107	97	87	37	96	1,724	2,413	-	6	83,425
경기	61,733	507	486	37,608	428	1,106	143	580,232	10,500	9,038	13,379	1,233	934	1,791	1,065	-	597	720,920
강원	2,239	226	148	1,423	77	192	128	12,080	100,924	4,687	1,479	404	368	2,338	551	-	100	127,363
충북	1,701	194	292	915	120	2,089	100	8,538	4,535	105,313	4,250	1,088	469	3,605	1,093	-	2,150	136,425
충남	2,192	181	194	1,553	254	1,885	103	14,713	1,511	4,236	148,361	4,514	859	1,639	753	-	1,835	184,814
전북	338	176	94	286	1,094	548	48	1,708	463	1,263	4,819	130,199	4,805	1,094	2,037	-	97	149,067
전남	263	441	95	204	6,537	167	131	1,245	424	513	964	4,702	158,053	661	3,364	-	40	177,805
경북	516	1,363	8,519	481	98	454	1,927	2,104	2,233	3,620	1,636	963	629	213,485	5,230	-	132	243,453
경남	319	17,423	2,702	448	868	171	2,333	1,088	495	822	708	1,905	2,964	5,697	190,777	-	42	228,766
제주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79,405	-	79,405
세종	123	16	20	90	14	409	6	798	111	2,133	1,864	92	36	130	48	-	7,317	13,208
합계	582,934	219,159	201,051	221,946	146,159	150,876	83,796	727,249	124,774	137,986	182,911	147,209	176,451	242,317	227,625	79,405	12,913	3,664,782

<표 3-28> 중형 화물자동차(2.5톤 이상~8.5톤 이하) O/D

단위: 대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	36,538	164	158	3,089	93	305	12	19,898	779	813	1,380	321	205	378	367	-	113	64,604
부산	175	20,667	695	142	114	58	1,312	465	97	79	138	139	264	841	5,781	-	10	30,977
대구	188	520	17,777	138	28	118	467	539	71	153	164	88	86	4,070	1,212	-	23	25,642
인천	3,880	250	224	14,610	85	195	15	13,115	460	389	709	211	136	247	270	-	95	34,888
광주	70	129	28	83	8,048	85	15	352	54	78	184	512	2,030	99	273	-	18	12,058
대전	290	90	95	136	89	9,030	71	1,018	80	801	879	339	106	313	131	-	254	13,781
울산	8	1,213	404	18	14	47	9,458	53	55	31	96	70	78	779	1,198	-	2	13,525
경기	19,847	614	595	11,795	357	1,016	88	118,702	3,889	5,513	7,279	1,455	906	1,694	1,157	-	594	175,502
강원	791	99	71	465	46	79	55	3,995	10,201	683	408	175	154	520	201	-	52	17,998
충북	922	94	169	378	82	782	36	5,443	674	15,465	1,310	390	173	741	312	-	515	27,487
충남	1,438	166	158	738	183	856	96	7,485	401	1,330	17,344	1,507	356	686	356	-	730	33,830
전북	329	152	87	208	529	364	50	1,499	178	459	1,494	17,445	1,162	480	573	-	96	25,105
전남	222	250	74	127	1,942	111	72	885	147	261	349	1,125	16,699	289	1,088	-	33	23,673
경북	404	848	3,805	263	92	316	867	1,971	518	747	704	452	293	24,357	2,220	-	106	37,965
경남	330	5,598	1,337	237	253	123	1,268	1,125	197	268	336	540	1,079	2,114	28,590	-	40	43,465
제주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,107	-	9,107
세종	114	16	24	60	18	333	2	616	52	525	691	95	34	108	49	-	741	3,480
합계	65,567	30,870	25,701	32,488	11,974	13,878	13,883	177,164	17,854	27,596	33,467	24,864	23,762	37,714	43,778	9,107	3,422	593,089

<표 3-29> 대형 화물자동차(8.5톤 초과) O/D

단위: 대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	합계
서울	10,394	331	175	3,215	98	335	54	9,359	396	751	973	313	371	339	327	-	46	27,918
부산	359	25,986	1,855	813	797	500	5,991	3,833	272	787	1,957	838	1,442	4,229	11,657	-	103	61,398
대구	282	1,207	5,574	242	35	257	973	1,206	128	432	342	192	286	3,707	1,340	-	26	16,208
인천	2,610	641	241	18,788	168	303	66	17,393	623	856	1,791	501	694	482	465	-	45	45,866
광주	108	878	37	170	2,871	175	113	632	87	208	415	727	3,651	207	400	-	34	10,714
대전	329	783	207	282	200	2,003	351	1,238	136	873	795	512	355	502	423	-	175	9,185
울산	40	5,538	1,123	58	122	343	6,736	196	130	167	580	410	524	2,440	2,900	-	4	21,313
경기	8,285	3,977	875	14,805	705	1,366	187	54,817	3,152	7,746	11,378	1,676	1,890	2,245	1,845	-	316	115,265
강원	424	305	132	564	94	131	161	3,428	5,095	735	439	225	317	500	320	-	18	12,946
충북	725	763	324	789	255	895	211	8,167	667	9,000	1,518	654	671	1,343	921	-	330	27,233
충남	1,234	1,519	328	1,835	447	752	628	11,076	374	1,490	14,003	2,098	1,253	1,119	1,081	-	349	39,585
전북	344	818	216	595	727	508	511	1,899	231	651	2,179	10,255	2,810	892	933	-	70	23,638
전남	406	1,475	277	962	3,409	343	979	2,102	297	735	1,440	2,770	15,843	988	3,142	-	264	35,453
경북	388	4,643	3,407	496	268	514	2,418	2,559	585	1,382	1,042	889	1,001	10,337	3,780	-	60	33,629
경남	416	11,844	2,130	507	448	308	2,884	1,907	322	646	776	855	3,549	3,372	18,562	-	31	48,556
제주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,965	-	1,965
세종	40	102	15	102	18	144	4	361	22	239	495	69	105	57	77	-	907	2,757
합계	26,564	60,812	16,914	44,222	10,662	8,876	22,268	120,632	12,518	26,630	40,121	22,963	34,780	32,780	48,152	1,965	2,780	533,631

제4장 장래년도 화물 O/D 예측

제1절 장래년도 화물O/D 예측방법

제2절 물동량 O/D 예측

제3절 화물자동차 O/D 예측

제4장 장래년도 화물 O/D 예측

제1절 장래년도 화물O/D 예측방법

1. 기존 방법론 검토

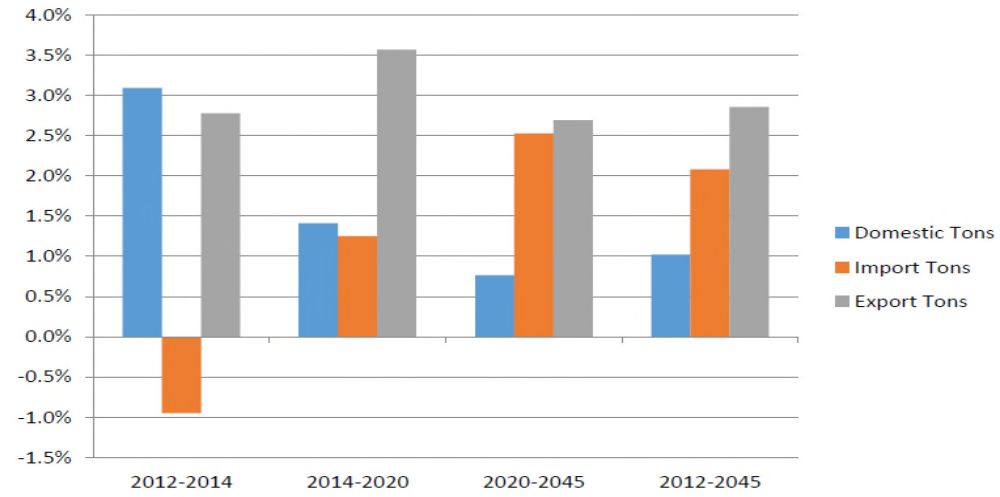
가. 전국 화물O/D 전수화 및 장래예측 (2012년 국가교통조사 및 DB구축사업)

- ○ 도로화물은 31개 품목별로 수송수요 예측에 활용할 수 있는 신뢰성 있는 자료가 있는 경우 이를 활용하고, 별도의 자료가 없는 경우 사회경제지표를 활용하여 예측을 실시
- ○ 화물발생모형을 통해 추정된 기준년도 품목별 발생량 및 도착량에 사회경제지표 등을 통해 예측된 품목별 증가율을 산출하여 2011년 기준 물동량 O/D에 적용
- ○ 철도화물은 컨테이너와 비컨테이너를 구분하여 추정하였으며 한국철도공사(2012)의 『2012년도 철도화물 중장기 수송수요 예측』 결과를 활용함
- ○ 항공화물은 국토교통부(2010)의 『제4차 공항개발 중장기 종합계획』 결과를 반영하되 2030년 이후의 예측치는 추이를 반영하여 예측함
- ○ 연안화물은 한국해양수산개발원(2010)의 『연안화물 O/D상세분석』 전망치를 활용함

나. 미국 사례

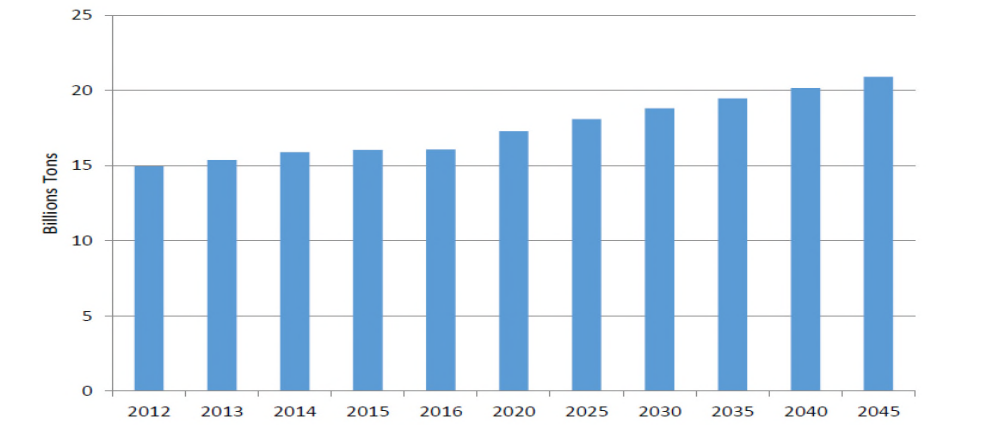
- ○ 미국 CFS(Commodity Flow Survey)와 FAF(Freight Analysis Framework)
  - 미국은 CFS를 통하여 수집된 물동량 자료를 이용하여 화물수요 분석 및 장래예측을 수행하며 산업분류를 기반으로 한 품목체계에 대하여 주로 회귀식을 이용하여 물동량 예측함
  - 미국은 연방 단위에서뿐만 아니라 주(state) 단위에서도 물동량 예측을 수행하는데, 국가범위의 CFS 조사자료 및 FAF 추정자료를 이용하되 해당 주의 지역특성 및 화물특성에 맞게 데이터를 보정하거나 세분화하여 사용하며 대부분 주에서 해당 지역에 적합한 화물모형을 구축하여 사용하고 있음
  - FAF4에서는 IHS Business Market Insight(BMI)사와 Business Transactions Matrix(BTM)사에서 산정한 미국 경제의 장기전망을 기반으로 장래 물동량을 추산하였으며 2012년부터 2045년까지 장래예측을 수행함

- BMI와 BTM 자료와 FAF4의 지역 체계 및 산업 분류 체계를 재구성하여 적용하고 전체 국가단위의 물동량 총량을 조정하는 과정도 거침
- 내수, 수입, 수출을 구분하여 예측하였으며, 2012년부터 2045년까지 전체 1.2%의 연평균 성장률을 보였으며, 내수는 1%의 연평균 성장률 결과가 도출되었음
- FAF4에서는 현재 성장패턴 유지, 고성장, 저성장 3가지 시나리오에 대한 예측결과를 제시하였음



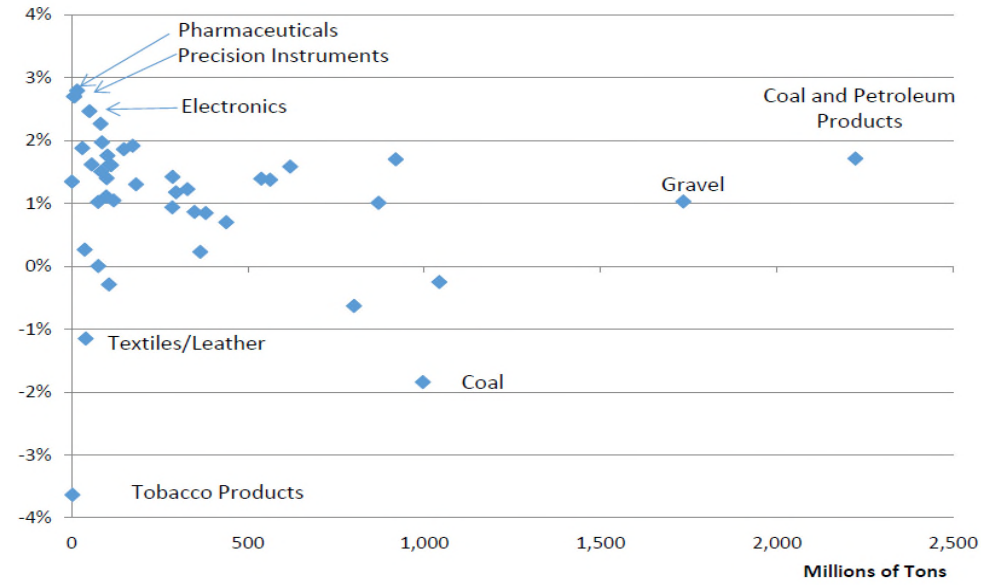
자 료: Fullenbaum, R., & Grillo, C. (2016). Freight analysis framework inter-regional commodity flow forecast study: final forecast results report (No. FHWA-HOP-16-043).

<그림 4-1> 미국 FAF4 내수 및 수출입 물동량 장래예측 연평균 증가율



자 료: Fullenbaum, R., & Grillo, C. (2016). Freight analysis framework inter-regional commodity flow forecast study: final forecast results report (No. FHWA-HOP-16-043).

<그림 4-2> 미국 FAF4 내수 물동량 장래예측 결과(2012~2045)



자료 : Fullenbaum, R., & Grillo, C. (2016). Freight analysis framework inter-regional commodity flow forecast study: final forecast results report (No. FHWA-HOP-16-043).

<그림 4-3> 미국 FAF4 품목별 물동량 연평균(2012~2045) 증가율

○ Identification and Evaluation of Freight Demand Factors(NCFRP web-only Doc. 4)

- 화물교통수요에 미치는 영향요인에 대한 산업계 및 학계의 최근 연구 및 모형에 대한 문헌 고찰을 통하여 화물교통수요에 영향을 미치는 경제 변수 및 사회인구학적 변수를 조사하고 변수에 대한 영향분석을 수행하였음
- 종속변수인 화물통행수요는 수단별 톤 및 톤-km를 사용하였고 여러 변수를 포함한 다양한 모형의 통계적 분석 수행하였음
- 변수들이 장래 통행수요 예측에 사용할 수 있는지 알아보기 위하여 time-lagged 독립변수를 사용한 분석을 수행하고 화물 산업계, 정부기관, 항만관계자, 컨설턴트, 학계 전문가 31인에 대한 자문내용을 반영함
- 화물교통수요와 영향요인간의 상관성은 〈표 4-1〉와 같으며 영향요인의 상관성 분석결과를 순위로 작성하였음
- 변수간 공선성 문제에 대한 통계적 보정을 수행한 최종분석 결과로 수단별 화물교통수요항목과 주요 영향요인 간의 영향정도는 〈표 4-2〉에 제시되어 있으며 해당 변수의 10% 변화에 따른 화물수요의 변화정도를 보여줌

<표 4-1> 화물교통수요와 영향요인간의 상관성

Absolute Correlation Matrix	Rail Tons	Rail-Ton-Miles	Rail Train-Miles	Rail Car-Miles	Rail Rev Ton-Miles Annual	Truck Ton-Miles	Truck VMT	Water Tons	Water Ton-Miles
Real GDP	6	4	6	6	3	3	3	21	4
Real GDP per Capita	8	6	8	5	6	2	2	17	7
Real Personal Consumption	7	7	9	7	7	8	8	16	3
Real Income Per Capita	9	8	11	8	8	7	7	19	6
Total Housing Starts	16	16	14	15	16	16	16	4	19
Industrial Production Index	4	1	4	3	1	4	4	20	2
Industrial Manufacturing Index	3	2	2	2	2	5	5	22	1
Purchasing Managers' Index	17	17	17	18	17	18	18	11	21
Trade Wt. Broad Cur. Index	14	13	15	14	13	9	9	14	13
Trade Wt. Major Cur. Index	15	15	19	19	15	15	15	3	20
Total Employment	11	3	3	4	5	1	1	9	9
Employment in Wholesale Sector	13	12	13	13	12	10	10	6	12
Exports in Real $	10	9	12	12	9	11	11	8	10
Imports in Real $	2	10	10	10	10	12	12	12	8
Total Capacity Utilization	19	19	18	17	19	19	19	1	22
Chained In. Sales Ratio (BEA)	12	14	7	11	14	14	14	18	16
Inv. Sales Ratio (Census)	1	11	5	9	11	13	13	15	11
Urban Gas Price in Real $	18	18	16	16	18	17	17	2	23
Retail Sales in Real $	5	5	1	1	4	6	6	23	5
Lagged Inland Waterway Trust Fund Tax/Gallon	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	10	17
Grain Tonnage	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	13	18
Coal + Grain Tonnage	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	7	14
Coal Production (Tonnage)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	5	15

* NA indicates correlations were not determined for rail or truck demand variables with these waterborne-freight-related independent variables, which were added later in the analysis. SOURCE: Developed by the Research Team

자료: Identification and Evaluation of Freight Demand Factors, NCFRP web-only Doc. 4, 2011

<표 4-2> 수단별 화물교통수요항목과 주요 영향요인 간의 영향정도

Freight Demand	Primary Influencing Variable	△Freight / 10% Change	Secondary Influencing Variable	△Freight / 10% Change
Rail Tonnage	Industrial Prod. Index	8.4%	Trade Wghtd. Index (Broad Currencies)	-1.4%
Rail Ton-Miles	Industrial Prod. Index	9.6%	Inventory/Sales Ratio	-4.7%
Rail Train-Miles	GDP in Real $	5.7%	Purchasing Mgr's Index (Lagged from prior yr)	1.8%
Rail Car-Miles	GDP in Real $	6.6%	NAFTA - two yrs following	0.4%
Rail Rev Ton-Miles	GDP Real $	10.6%	NAFTA - two yrs following	0.6%
Truck Ton-Miles	Total Trade in Real $	1.0%	Gasoline Price	-0.5%
Truck Vehicle Miles	Total Trade in Real $	1.0%	Inventory/Sales Ratio	-1.7%
Water Tonnage	Total Capacity Utiliz.	8.6%	Grain+Coal Tonnage	0.9%
Water Ton-Miles	Rail Ton-Miles	-4.4%	IWTF Gas Tax (Lagged from prior yr)	-1.3%

자료: Identification and Evaluation of Freight Demand Factors, NCFRP web-only Doc. 4, 2011

다. 뉴질랜드 사례

○ 뉴질랜드 교통부(Ministry of Transport)는 National Freight Demand Study, 2014 연구를 통해 향후 지역별 산업별 물동량 장래예측을 수행함

- 2012년부터 2042년까지 장래 30년 후의 물동량 예측을 수행함
- 주요 산업별로 각각 경제지표 변수, 공급관련 변수 및 수요관련 변수를 검토한 후 선정하여 물동량 예측에 활용함
- 물동량 예측결과 30년 후인 2042년 물동량은 2012년에 비해 60% 증가하는 결과가 도출됨

<표 4-3> 뉴질랜드 주요 산업별 장래 화물 물동량 예측 적용 지표

Linkages of industries to forecast indexes														
	Population	GDP - adjusted for freight demand	Foreign Consumption	Dairy Supply	Non-Dairy Supply	Forestry Supply	Fishing Supply	Horticulture Supply	Wool Supply	Coal Energy demand	Transport Energy Demand	Aggregate Demand	Concrete Demand	Waste Demand
Liquid Milk				√										
Manufactured Dairy				√										
Export Logs (1)	(√)		(√)			√								
Logs to Sawmills	√		√											
Inputs to panel making	√		√											
Inputs to pulp and paper	√													
Sawn timber	√		√											
Pulp and paper	√													
Panels	√		√											
Manufactured Goods	√													
Supermarkets and Food Goods	√													
Other Retail Goods		√												
Imported Vehicles	√													
Waste														√
Wool									√					
Fish							√							
Livestock				√	√									
Meat and Meat By-products					√									
Horticulture								√						
Grain		√												
Other Agriculture				√	√									
Coal	√		√	√						√			√	
Petroleum											√			
Limestone, Cement, Fertiliser				√									√	
Concrete													√	
Aggregate												√		
Steel and Aluminium	√													
Other Minerals		√												
Couriers and Post		√												
General Freight	√	√												

자료: Ministry of Transport, New Zealand government(2014), National Freight Demand Study 2014

<표 4-4> 뉴질랜드 주요 산업별 장래 화물 물동량 예측 결과

Freight Forecasts by Broad Commodity Group-Total Growth from 2012 (per cent)						
Commodity Group	2017	2022	2027	2032	2037	2042
Milk and Dairy	14%	33%	40%	46%	53%	60%
Logs and Timber Products	10%	42%	48%	50%	28%	28%
Livestock Meat and Wool	6%	16%	20%	25%	29%	33%
Other agriculture and fish	5%	23%	38%	48%	55%	62%
Petroleum and Coal	6%	9%	12%	17%	23%	29%
Building Materials fertiliesr and other minerals	14%	34%	52%	69%	86%	102%
Other manufactured and retail goods	8%	17%	27%	36%	45%	54%
Steel and aluminium	6%	9%	14%	18%	22%	26%
Waste	13%	25%	37%	48%	60%	70%
General Freight	9%	19%	28%	37%	46%	54%
'Total	10%	26%	36%	45%	50%	58%

자료: Ministry of Transport, New Zealand government(2014), National Freight Demand Study 2014

라. 호주 사례

○ Bureau of Transport and Regional Economics(BTRE, 2006)는 실질 GDP에 대한 지역간 일반화물의 회귀식을 산정하여 장래 화물증가 수준을 추산하였음

- 화물통행분포는 중력모형을 기반으로 사용함
- 화물통행의 수단분담은 수단경쟁력 지표를 도입하여 수단간 경쟁력 차이를 고려한 수단분담 모형을 구축하여 사용함
- 여기서 적용된 수단분담 모형은 특정 수단의 성능을 경쟁력 지표라는 단일 값으로 대변하는 관계로 단순한 모형 구조를 가지고 있어 과거 추이를 반영한 장기 추이를 파악하는 수준에 적합함
- 국가 전체뿐만 아니라 주요 축별, 대도시간 화물이동에 대하여 추이를 분석함

마. 기타

○ 최창호(2002)는 국내총생산(GDP)를 이용한 국가단위 화물발생량 예측방법을 제시하고 그 타당성을 연구하였음

○ Jin 등(2011)은 미국 유타주를 대상으로 토지이용특성과 경제변수를 이용하여 카운티 수준의 물동량 모형을 개발하였음

- Lyk-Jensen(2011)은 유럽을 대상으로 교역패턴을 고려하여 금전 흐름으로 예측된 장래 교역량을 물동량으로 전환함으로써 장래 물동량을 예측함
- Chow 등(2010)은 미국 캘리포니아 지역을 대상으로 화물예측모형을 고찰하고 집계적인 물동량 모형뿐만 아니라 화물차 touring 모형 등 다양한 화물예측모형을 제시함
- Miller(2004)는 장래 예측의 불확실성에 대한 원인을 제시하면서 교통부문에서 장래 예측시 고려할 사항에 대하여 언급하였음
- King 등(2016)은 남아프리카 지역 화물수요 모형을 바탕으로 장래 30년간 화물 물동량을 인구, GDP, 수출지역 거래 자료를 가지고 시계열 분석, 회귀분석, 델파이기법 등을 활용하여 예측을 수행함

제2절 물동량 O/D 예측

1. 물동량 O/D 예측방법

○ 장래 화물 O/D는 현재 여건을 기반으로 국토교통부, 통계청, 한국철도공사, 한국공항공사 한국해양수산개발원, 한국산업연구원, 한국개발연구원 등 공신력 있는 유관기관에서 제공하는 사회경제지표, 관련 실적자료 및 전망치를 활용하여 추정함

- 단, 장래 화물O/D 예측시 통계청 혹은 교통빅데이터연구본부에서 제공하는 사회경제지표 이외의 기초자료를 이용할 경우 그 근거를 명확히 제시함
- 기준년도와 동일한 이유로 장래 화물자동차 통행량은 도로 물동량 O/D와 상이한 방법으로 추정함

가. 도로화물 수송수요 예측

○ 내수화물과 수출입 화물을 구분하여 장래 도로화물 수송수요 예측을 실시함

○ 31개 품목, 도매업 및 컨테이너의 수송수요 예측 시 공신력 있는 자료와 사회경제지표를 활용하여 예측을 실시함

○ 장래 내수화물 도로화물 물동량 O/D는 장래 산업별 전망추이를 품목에 적용하여 반영하여 산정하되 과거 종사자수 증가추이를 감안하여 품목별 장래 증가율을 보정함

- 장래 품목별 증가율은 「4차 산업혁명과 우리 산업의 중장기 구조변화 전망(산업연구원, 2018)」에 제시된 산업별 성장률의 전망치를 활용함

○ 수출입 일반화물 및 컨테이너 물동량은 한국해양수산개발원에서 추정한 수출입 컨테이너 화물의 예측치(2025년~2050년)를 이용함

나. 철도화물 수송수요 예측

○ 철도화물의 수송수요는 「2013년 철도화물 중장기 수송수요 예측(한국철도공사, 2013)」의 예측결과를 활용함

- 철도화물수요는 컨테이너와 비컨테이너로 구분하여 예측함
  · 비컨테이너의 화물수송수요는 철도로 운송되어지는 품목인 광석, 석탄, 양회, 철강, 유류 및 기타 품목을 합산하여 전체 증가율을 적용함
- 「2013년 철도화물 중장기 수송수요 예측(한국철도공사, 2013)」에서는 장래 총 화물수송수요를 예측하였으며, 본 연구에서는 화물수송수요의 장래년도별 증가 추이를 고려하되 예측 장래년도 이후는 가장 마지막 장래년도 증가패턴을 그대로 유지하여 수송수요를 예측함

다. 항공화물 수송수요 예측

○ 「제5차 공항개발 중장기 종합계획(국토교통부, 2016)」의 예측결과를 반영함

- 「제5차 공항개발 중장기 종합계획」에서는 2015년~2035년까지 20년간 공항별로 예측된 통행량을 반영하였으며, 2040~2050년에는 가장 마지막 장래년도의 증가율을 적용하여 물동량을 예측함

라. 연안화물 수송수요 예측

○ 장래 연안화물의 물동량은 「2018년 품목별 항만물동량 예측보고서(한국해양수산개발원, 2017)」를 활용함

2. 물동량 O/D 예측결과

가. 도로화물

○ 도로화물의 품목별 물동량을 보면 도로화물 모든 품목이 2021년부터 2050년까지 증가하는 추세를 보임

- 2021년의 도로화물 총물동량은 1,848,182천톤/년으로 나타났고 2050년에는 2,524,076천톤/년까지 증가하는 것으로 예측됨
- 도로화물 품목 중 2021년에는 화학공업품이 가장 많은 비중을 차지하는 것으로 추정되었으며 그 다음으로 광산품, 금속기계공업품 순임
- 2035년부터는 화학공업품, 광산품, 컨테이너 순으로 높게 운송되는 것으로 예측됨

<표 4-5> 대분류 품목별·연도별 도로화물 물동량 예측

단위: 천톤/년

구분		2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050
농림수축산업	1.농림수축산품	49,340	51,252	52,268	52,759	52,668	52,633	52,541
광업	2.광산품	445,524	490,911	499,921	505,844	510,319	514,981	518,506
제조업	3.금속기계공업품	257,582	281,292	290,370	299,495	307,195	315,217	322,317
	4.화학공업품	490,289	530,904	555,302	575,423	590,595	606,245	622,074
	5.경공업품	55,835	56,953	57,695	58,403	59,141	59,889	60,599
	6.잡공업품	63,226	63,517	63,367	62,460	61,118	60,090	59,284
	7. 기타	11,801	14,972	15,194	15,152	15,300	15,452	15,555
도매업		224,879	235,817	250,268	265,812	284,689	304,906	326,559
컨테이너		249,707	270,460	318,700	378,960	448,540	502,100	546,640
합계		1,848,182	1,996,078	2,103,085	2,214,309	2,329,566	2,431,513	2,524,076

○ 시도별 도로화물의 발생량 및 도착량은 경기도가 가장 높게 나타났으며, 발생량은 전라남도, 충청남도 순으로 나타났고 도착량은 충청남도, 전라남도 순으로 나타남

<표 4-6> 시도별 도로화물 수송수요 발생량 예측

단위: 천톤/년

구분	2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050
서울특별시	66,166	69,138	73,044	77,140	81,924	87,005	92,415
부산광역시	130,232	143,638	159,017	177,756	198,569	214,940	228,760
대구광역시	37,064	39,025	41,437	43,559	45,380	46,863	48,229
인천광역시	215,438	234,301	248,400	264,283	281,498	296,712	310,526
광주광역시	27,276	28,947	30,525	31,975	33,566	34,871	36,052
대전광역시	10,298	10,687	11,337	11,971	12,544	13,014	13,452
울산광역시	125,421	133,639	139,326	146,351	154,349	161,799	168,757
경기도	335,998	348,723	365,507	381,638	397,527	411,703	424,764
강원도	76,520	86,780	89,596	91,512	93,230	95,056	96,854
충청북도	70,950	73,767	77,146	80,205	82,683	84,995	87,236
충청남도	151,104	164,062	169,342	174,468	179,167	183,591	187,757
전라북도	97,315	105,641	109,790	113,220	117,226	121,199	125,273
전라남도	205,184	229,636	240,513	249,534	258,380	266,296	273,383
경상북도	128,352	135,732	144,236	152,881	161,290	168,119	173,599
경상남도	144,572	164,660	174,619	187,153	200,400	212,562	223,424
제주특별자치도	8,837	9,132	9,454	9,744	10,010	10,294	10,597
세종특별자치시	17,456	18,569	19,796	20,919	21,823	22,496	22,995
합계	1,848,182	1,996,078	2,103,085	2,214,309	2,329,566	2,431,513	2,524,076

<표 4-7> 시도별 도로화물 수송수요 도착량 예측

단위: 천톤/년

구분	2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050
서울특별시	88,889	93,571	98,113	102,738	107,942	113,364	119,112
부산광역시	152,708	164,328	185,608	212,854	243,649	268,185	289,378
대구광역시	30,242	31,526	33,141	34,715	36,261	37,746	39,229
인천광역시	136,506	148,947	159,644	173,777	187,962	199,880	209,961
광주광역시	23,954	25,639	26,761	27,793	28,883	29,928	30,987
대전광역시	20,584	21,407	22,323	23,233	24,076	24,915	25,762
울산광역시	152,208	162,508	168,698	174,659	180,105	184,909	189,063
경기도	350,261	368,203	388,372	407,451	427,535	445,576	462,653
강원도	68,281	78,252	80,965	82,877	84,727	86,667	88,563
충청북도	81,697	85,364	88,896	92,323	95,852	99,539	103,558
충청남도	180,803	196,288	202,948	208,897	214,340	219,664	224,573
전라북도	68,502	75,633	77,617	78,829	80,556	82,203	83,855
전라남도	180,453	202,939	212,158	219,990	228,003	234,988	241,087
경상북도	150,724	158,563	166,173	172,995	179,493	185,563	190,964
경상남도	141,255	160,732	168,343	176,983	185,171	192,713	199,060
제주특별자치도	8,837	9,132	9,454	9,744	10,010	10,294	10,597
세종특별자치시	12,278	13,045	13,873	14,451	15,001	15,381	15,674
합계	1,848,182	1,996,078	2,103,085	2,214,309	2,329,566	2,431,513	2,524,076

나. 철도화물

○ 철도화물의 물동량은 컨테이너의 경우 2050년에 14,141,747톤/년으로 추정되었고, 비컨테이너 품목의 물동량은 23,800,378톤/년으로 예측됨

<표 4-8> 철도화물 연도별·품목별 물동량 예측

단위: 톤/년

구분	2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050
컨테이너	9,373,455	10,039,125	10,751,209	11,513,802	12,330,486	13,205,098	14,141,747
비컨테이너	17,406,311	18,467,145	19,428,379	20,439,647	21,503,552	22,622,835	23,800,378
합계	26,779,766	28,506,270	30,179,588	31,953,449	33,834,038	35,827,933	37,942,124

○ 컨테이너 품목의 연평균 증가율은 1.43%이고 비컨테이너 품목의 연평균 증가율은 1.08%이며 상대적으로 컨테이너 품목의 연평균 증가율이 높게 나타남

<표 4-9> 철도화물 기간별 연평균 증가율

단위: %

구분	2021~2025	2025~2030	2030~2035	2035~2040	2040~2045	2045-2050	2021~2050
컨테이너	1.73	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.43
비컨테이너	1.49	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.08
전체	1.57	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.21

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

<표 4-10> 시도별 철도화물 수송수요 발생량 예측

단위: 톤/년

구분	2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050
서울특별시	6,030	6,398	6,730	7,081	7,449	7,837	8,245
부산광역시	2,743,387	2,937,751	3,145,210	3,367,336	3,605,167	3,859,815	4,132,470
대구광역시	1,894	2,009	2,114	2,224	2,340	2,462	2,590
인천광역시	-	-	-	-	-	-	-
광주광역시	1,921	2,038	2,144	2,256	2,373	2,497	2,627
대전광역시	249,086	266,340	284,366	303,626	324,205	346,194	369,689
울산광역시	487,910	519,285	549,605	581,736	615,791	651,885	690,145
경기도	2,329,306	2,494,026	2,669,537	2,857,426	3,058,565	3,273,891	3,504,406
강원도	3,479,859	3,695,031	3,893,568	4,102,879	4,323,557	4,556,226	4,801,546
충청북도	9,015,933	9,565,714	10,064,226	10,588,729	11,140,578	11,721,202	12,332,100
충청남도	1,887,758	2,012,327	2,136,182	2,267,840	2,407,803	2,556,605	2,714,818
전라북도	651,856	696,844	743,676	793,695	847,119	904,184	965,139
전라남도	3,222,016	3,433,655	3,643,043	3,865,505	4,101,875	4,353,043	4,619,956
경상북도	2,436,932	2,590,593	2,735,759	2,889,213	3,051,439	3,222,948	3,404,284
경상남도	47,503	50,398	53,021	55,781	58,685	61,739	64,953
제주특별자치도	-	-	-	-	-	-	-
세종특별자치시	218,375	233,861	250,406	268,122	287,093	307,406	329,158
합계	26,779,766	28,506,270	30,179,588	31,953,449	33,834,038	35,827,933	37,942,124

○ 시도별 철도화물 도착량 예측치를 보면 경기도의 도착량이 가장 크며, 그 다음으로는 부산광역시, 서울특별시 순임

<표 4-11> 시도별 철도화물 수송수요 도착량 예측

단위: 톤/년

구분	2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050
서울특별시	2,528,937	2,683,064	2,822,720	2,969,646	3,124,219	3,286,838	3,457,921
부산광역시	4,794,830	5,134,573	5,497,244	5,885,559	6,301,334	6,746,512	7,223,175
대구광역시	212,553	225,507	237,245	249,594	262,585	276,253	290,633
인천광역시	-	-	-	-	-	-	-
광주광역시	16,899	17,929	18,862	19,844	20,877	21,963	23,107
대전광역시	908,655	965,467	1,018,600	1,074,703	1,133,944	1,196,503	1,262,570
울산광역시	742,624	788,225	829,937	873,870	920,141	968,877	1,020,209
경기도	7,808,564	8,301,332	8,767,302	9,259,929	9,780,771	10,331,480	10,913,804
강원도	912,800	971,959	1,029,635	1,090,815	1,155,717	1,224,574	1,297,632
충청북도	2,092,440	2,221,241	2,339,422	2,463,936	2,595,126	2,733,354	2,878,999
충청남도	923,234	983,173	1,041,721	1,103,839	1,169,751	1,239,693	1,313,918
전라북도	1,469,079	1,570,026	1,674,663	1,786,372	1,905,637	2,032,973	2,168,934
전라남도	1,682,647	1,789,640	1,891,713	1,999,733	2,114,053	2,235,049	2,363,120
경상북도	1,620,707	1,721,131	1,814,030	1,911,999	2,015,319	2,124,286	2,239,214
경상남도	52,820	56,039	58,956	62,025	65,253	68,650	72,223
제주특별자치도	-	-	-	-	-	-	-
세종특별자치시	1,012,977	1,076,963	1,137,537	1,201,585	1,269,310	1,340,927	1,416,666
합계	26,779,766	28,506,270	30,179,588	31,953,449	33,834,038	35,827,933	37,942,124

다. 항공화물

○ 항공화물의 물동량은 2050년에 575,769톤/년이며, 2021년부터 2050년까지의 연평균 증가율은 3.06%임

<표 4-12> 항공화물 연도별 물동량 예측

단위: 톤/년

연도	2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050
합계	204,583	495,129	583,632	583,167	581,640	579,150	575,769

<표 4-13> 항공화물 기간별 연평균 증가율

단위: %

연도	2021～2025	2025～2030	2030～2035	2035～2040	2040～2045	2045~2050	2021～2050
합계	19.34	3.34	-0.02	-0.05	-0.09	-0.12	3.06

○ 시도별 항공화물의 발생량 예측치를 보면 제주특별자치도의 발생량이 가장 높게 나타났고 그 다음으로는 서울특별시, 부산광역시 순으로 높게 나타남

<표 4-14> 시도별 항공화물 수송수요 발생량 예측

단위: 톤/년

구분	2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050
서울특별시	57,347	157,702	185,639	185,460	184,870	183,894	182,575
부산광역시	16,141	44,387	52,250	52,200	52,034	51,759	51,388
대구광역시	4,247	11,679	13,748	13,735	13,691	13,619	13,521
인천광역시	882	2,425	2,855	2,852	2,843	2,828	2,808
광주광역시	3,570	9,817	11,557	11,545	11,509	11,448	11,366
대전광역시	0	0	0	0	0	0	0
울산광역시	984	2,706	3,185	3,182	3,172	3,155	3,133
경기도	0	0	0	0	0	0	0
강원도	574	1,578	1,858	1,856	1,850	1,841	1,827
충청북도	4,578	12,589	14,820	14,805	14,758	14,680	14,575
충청남도	0	0	0	0	0	0	0
전라북도	256	704	829	828	825	821	815
전라남도	1,107	3,044	3,583	3,580	3,569	3,550	3,524
경상북도	143	393	463	462	461	459	455
경상남도	55	151	178	178	177	176	175
제주특별자치도	91,901	252,724	297,494	297,208	296,263	294,697	292,584
세종특별자치시	0	0	0	0	0	0	0
합계	181,785	499,901	588,459	587,894	586,023	582,927	578,747

○ 시도별 항공화물 도착량 예측치를 살펴보면, 발생량 예측치와 동일하게 제주특별자치도가 가장 높고, 그 뒤로 서울특별시, 부산광역시 순으로 높게 나타남

<표 4-15> 시도별 항공화물 수송수요 도착량 예측

단위: 톤/년

구분	2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050
서울특별시	71,857	197,603	232,609	232,386	231,646	230,423	228,770
부산광역시	15,721	43,232	50,891	50,842	50,680	50,412	50,051
대구광역시	4,502	12,380	14,573	14,559	14,513	14,436	14,333
인천광역시	930	2,557	3,011	3,008	2,998	2,982	2,961
광주광역시	3,857	10,607	12,486	12,474	12,434	12,368	12,279
대전광역시	0	0	0	0	0	0	0
울산광역시	1,051	2,890	3,402	3,399	3,388	3,370	3,346
경기도	0	0	0	0	0	0	0
강원도	661	1,818	2,140	2,138	2,131	2,120	2,104
충청북도	5,261	14,468	17,030	17,014	16,960	16,870	16,749
충청남도	0	0	0	0	0	0	0
전라북도	295	811	955	954	951	946	939
전라남도	1,126	3,096	3,645	3,641	3,630	3,611	3,585
경상북도	153	421	495	495	493	491	487
경상남도	60	165	194	194	193	192	191
제주특별자치도	76,311	209,852	247,028	246,790	246,005	244,705	242,950
세종특별자치시	0	0	0	0	0	0	0
합계	181,785	499,901	588,459	587,894	586,023	582,927	578,747

라. 연안화물

○ 연안화물의 물동량은 2021년에 115,125천톤/년이며 2021년부터 2050년까지의 연평균 증가율은 0.37%임

<표 4-16> 연안화물 연도별 물동량 예측

단위: 천톤/년

연도	2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050
합계	115,125	117,093	119,263	121,473	123,724	126,017	128,352

<표 4-17> 연안화물 기간별 연평균 증가율

단위: %

연도	2021~2025	2025~2030	2030~2035	2035~2040	2040~2045	2045~2050	2021~2050
합계	0.42	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37

○ 시도별 연안화물의 발생량 예측치를 보면 강원도의 발생량이 가장 높게 나타났고, 그 다음으로 전라남도, 울산광역시 순임

<표 4-18> 시도별 연안화물 수송수요 발생량 예측

단위: 천톤/년

구분	2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050
서울특별시	0	0	0	0	0	0	0
부산광역시	2,973	3,024	3,080	3,137	3,195	3,254	3,314
대구광역시	0	0	0	0	0	0	0
인천광역시	1,914	1,946	1,982	2,019	2,056	2,095	2,133
광주광역시	0	0	0	0	0	0	0
대전광역시	0	0	0	0	0	0	0
울산광역시	15,010	15,267	15,550	15,838	16,131	16,430	16,735
경기도	3,028	3,080	3,137	3,195	3,255	3,315	3,376
강원도	28,826	29,319	29,862	30,415	30,979	31,553	32,138
충청북도	0	0	0	0	0	0	0
충청남도	10,950	11,137	11,343	11,553	11,767	11,985	12,208
전라북도	270	275	280	285	290	296	301
전라남도	26,163	26,611	27,104	27,606	28,118	28,639	29,169
경상북도	3,157	3,211	3,271	3,331	3,393	3,456	3,520
경상남도	1,546	1,572	1,602	1,631	1,662	1,692	1,724
제주특별자치도	5,028	5,114	5,209	5,305	5,404	5,504	5,606
세종특별자치시	0	0	0	0	0	0	0
기타항	16,260	16,538	16,844	17,156	17,474	17,798	18,128
합계	115,125	117,093	119,263	121,473	123,724	126,017	128,352

○ 시도별 연안화물의 도착량 예측치를 보면, 인천광역시의 도착량이 가장 높게 나타났고, 그 다음으로 전라남도, 부산광역시 순으로 높게 나타남

<표 4-19> 시도별 연안화물 수송수요 도착량 예측

단위: 천톤/년

구분	2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050
서울특별시	0	0	0	0	0	0	0
부산광역시	10,857	11,043	11,248	11,456	11,668	11,885	12,105
대구광역시	0	0	0	0	0	0	0
인천광역시	25,121	25,551	26,024	26,507	26,998	27,498	28,008
광주광역시	0	0	0	0	0	0	0
대전광역시	0	0	0	0	0	0	0
울산광역시	7,086	7,207	7,341	7,477	7,615	7,756	7,900
경기도	8,645	8,793	8,956	9,122	9,291	9,463	9,639
강원도	1,969	2,002	2,040	2,077	2,116	2,155	2,195
충청북도	0	0	0	0	0	0	0
충청남도	1,980	2,013	2,051	2,089	2,127	2,167	2,207
전라북도	3,734	3,798	3,868	3,940	4,013	4,087	4,163
전라남도	24,139	24,552	25,007	25,470	25,942	26,423	26,913
경상북도	4,597	4,675	4,762	4,850	4,940	5,032	5,125
경상남도	8,946	9,099	9,267	9,439	9,614	9,792	9,974
제주특별자치도	9,798	9,966	10,150	10,338	10,530	10,725	10,924
세종특별자치시	0	0	0	0	0	0	0
기타항	8,252	8,393	8,549	8,707	8,869	9,033	9,200
합계	115,125	117,093	119,263	121,473	123,724	126,017	128,352

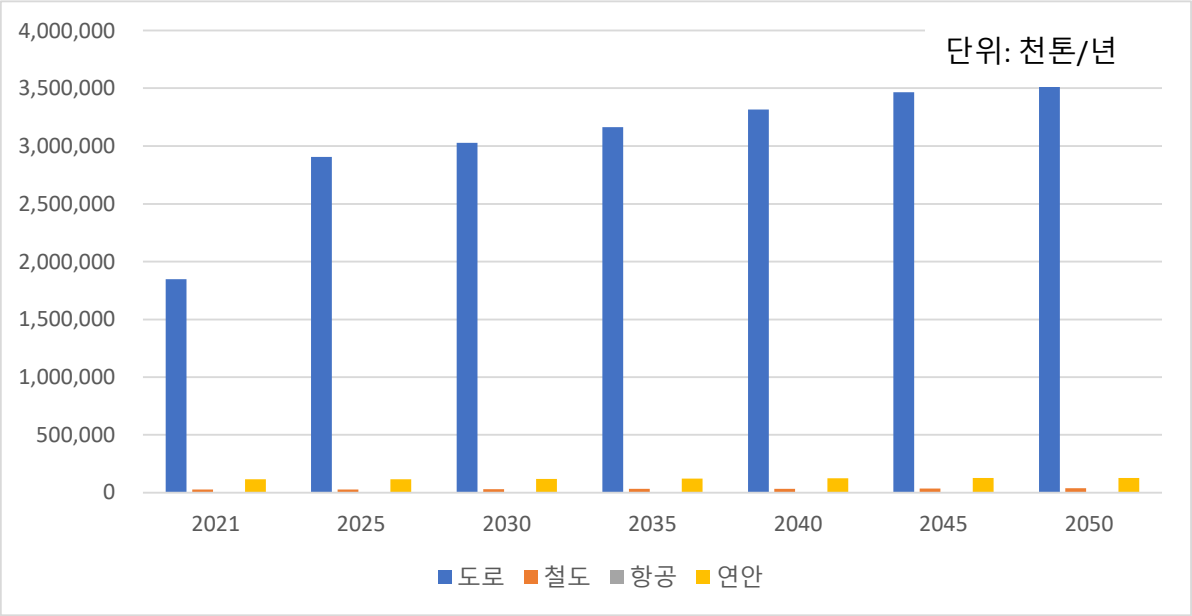
마. 수단별 물동량 추이 예측

○ 장래년도의 수단별 물동량을 종합한 예측 결과는 다음과 같음

<표 4-20> 장래년도 수단별 물동량 예측결과

단위: 천톤/년

연 도	2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050
도로	1,848,182	2,907,100	3,027,040	3,162,909	3,316,552	3,463,788	3,606,954
철도	26,780	28,506	30,180	31,953	33,834	35,828	37,942
항공	205	500	588	588	586	583	579
연안	115,125	117,093	119,263	121,473	123,724	126,017	128,352
전체	1,990,292	3,053,199	3,177,071	3,316,924	3,474,696	3,626,216	3,773,827



<그림 4-4> 장래년도 수단별 물동량 추이

○ 모든 수송수단의 물동량은 모두 증가하는 추세를 보임

- 2021년~2050년까지의 연평균 증가율은 도로수송이 2.33%로 추정됨

<표 4-21> 기간별 연평균 증가율

단위: %

기 간	2021~2025	2025~2030	2030~2035	2035~2040	2040~2045	2045~2050	2021~2050
도로	11.99	0.81	0.88	0.95	0.87	0.81	2.33
철도	1.57	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.21
항공	25.03	3.32	-0.02	-0.06	-0.11	-0.14	3.65
연안	0.42	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.38

제3절 화물자동차 O/D 예측

1. 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: 제6판(한국개발연구원, 2017)」에 제시된 지역별 GRP 성장률의 전망치를 활용함
- 한국개발연구원의 지역별 GRP 성장률 전망치 중 행정구역의 변화(계룡시, 증평군, 세종특별자치시 등) 또는 일부 시의 존별 미구분(안양시, 부천시, 청주시, 천안시, 창원시 등)으로 인하여 누락된 시군구에 대해서는 유사 시군구를 이용하여 보정함
- 지역별 GRP 성장률의 전망치는 2040년까지만 예측이 되어 있으므로 2040년~2050년의 GRP 성장률은 2036년~2040년의 증가률을 적용함
- 경제성장 속도를 고려하였을 때, 한국개발연구원의 장래 GRP 성장률이 과대추정된 것으로 판단되어, 과거년도 화물자동차 등록대수 추이를 활용하여 장래 성장률을 보정함
- 화물자동차 톤급별로 과거년도의 등록대수 증가추이가 상이하므로 소형화물자동차와 중·대형화물자동차로 구분하여 보정함

2. 장래 화물자동차 통행량 예측결과

○ 2021년 화물자동차의 일평균 통행량은 479만대/일에서 2050년 689만대/일까지 증가할 것으로 추정됨

- 화물자동차의 일평균 통행량이 가장 높게 나타날 것으로 예측되는 지역은 경기도이며, 2025년에 발생량 110만대/일, 도착량 111만대/일에 달할 것으로 보임

<표 4-22> 장래 전체 화물자동차 발생량 및 도착량

단위: 대/일

구분	2021		2025		2030		2035		2040		2045		2050	
	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착
서울	677,894	675,064	728,834	725,660	783,131	779,595	826,964	823,152	865,563	861,569	906,222	902,131	949,025	944,980
부산	309,859	310,841	326,906	328,120	346,643	348,090	363,151	364,790	378,548	380,358	395,267	397,266	413,397	415,611
대구	241,587	243,666	257,603	259,813	274,256	276,635	286,848	289,387	298,555	301,247	310,989	313,863	324,199	327,294
인천	301,972	298,656	324,630	321,245	360,263	356,659	400,351	396,336	443,908	439,260	500,666	494,928	574,775	567,247
광주	168,332	168,796	180,254	180,785	192,352	192,981	201,822	202,552	209,959	210,794	218,423	219,390	227,226	228,355
대전	173,711	173,631	184,385	184,321	196,192	196,162	205,538	205,562	214,134	214,225	223,226	223,416	232,834	233,167
울산	118,263	119,947	127,458	129,212	136,961	138,794	143,946	145,849	150,309	152,280	157,035	159,083	164,145	166,284
경기	1,011,687	1,025,064	1,100,971	1,115,476	1,198,985	1,214,714	1,280,401	1,297,145	1,353,788	1,371,453	1,433,380	1,452,113	1,519,734	1,539,765
강원	158,303	155,147	168,404	165,007	179,041	175,401	187,562	183,736	194,982	191,011	202,721	198,620	210,787	206,580
충북	191,146	192,241	206,645	207,721	223,364	224,433	236,911	237,992	249,007	250,109	261,855	263,000	275,499	276,722
충남	258,229	256,499	284,266	282,116	313,777	311,133	339,065	335,982	361,404	357,946	386,131	382,275	413,537	409,279
전북	197,830	195,036	209,768	206,811	222,835	219,713	233,240	230,005	242,259	238,948	251,831	248,459	261,987	258,579
전남	236,932	234,973	249,588	247,457	263,248	260,943	273,472	271,045	282,355	279,840	291,878	289,285	302,081	299,427
경북	315,048	312,792	334,405	332,104	354,345	352,036	369,515	367,243	382,550	380,337	396,234	394,117	410,600	408,626
경남	320,787	319,556	345,721	344,363	372,299	370,825	392,675	391,143	409,835	408,279	428,008	426,453	447,252	445,732
제주	90,477	90,477	99,620	99,620	109,192	109,192	116,721	116,721	123,045	123,045	129,731	129,731	136,801	136,801
세종	19,445	19,115	21,319	20,946	23,412	22,990	25,153	24,691	26,728	26,230	28,406	27,873	30,193	29,626
전국	4,791,501	4,791,501	5,150,777	5,150,777	5,550,295	5,550,295	5,883,333	5,883,333	6,186,930	6,186,930	6,522,002	6,522,002	6,894,073	6,894,073

○ 소형화물차의 일평균 통행량은 발생량 기준 2021년 3,664,782대/일에서 2050년 5,510,944대/일까지 증가할 것으로 전망됨

<표 4-23> 장래 소형화물차 발생량 및 도착량

단위: 대/일

구분	2021		2025		2030		2035		2040		2045		2050	
	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착
서울	585,371	582,934	632,620	629,883	683,121	680,073	723,985	720,707	760,037	756,616	798,074	794,604	838,181	834,808
부산	217,485	219,159	233,512	235,279	251,589	253,461	266,612	268,577	280,407	282,466	295,344	297,522	311,518	313,846
대구	199,737	201,051	214,111	215,553	229,115	230,723	240,496	242,265	251,116	253,037	262,425	264,530	274,474	276,800
인천	221,212	221,946	240,298	240,884	270,901	271,131	306,184	305,821	345,011	343,835	396,288	393,794	464,086	459,512
광주	145,560	146,159	156,647	157,329	167,910	168,708	176,740	177,652	184,336	185,366	192,247	193,422	200,484	201,836
대전	150,744	150,876	160,654	160,826	171,640	171,873	180,364	180,672	188,376	188,771	196,861	197,375	205,837	206,517
울산	83,425	83,796	90,899	91,296	98,676	99,109	104,404	104,878	109,656	110,170	115,236	115,803	121,164	121,796
경기	720,920	727,269	794,383	801,663	875,846	884,160	944,120	953,328	1,006,053	1,016,081	1,073,625	1,084,629	1,147,364	1,159,586
강원	127,363	124,774	136,378	133,596	145,908	142,931	153,566	150,447	160,252	157,024	167,240	163,919	174,536	171,149
충북	136,425	137,986	149,458	151,024	163,628	165,213	175,184	176,806	185,558	187,221	196,626	198,356	208,430	210,266
충남	184,814	182,911	206,341	204,097	231,054	228,403	252,478	249,468	271,586	268,271	292,883	289,249	316,651	312,701
전북	149,087	147,209	159,223	157,243	170,387	168,312	179,332	177,199	187,111	184,951	195,397	193,228	204,219	202,071
전남	177,806	176,451	188,604	187,162	200,351	198,825	209,298	207,726	217,065	215,469	225,416	223,810	234,391	232,796
경북	243,453	242,317	260,456	259,311	278,044	276,930	291,480	290,437	303,033	302,081	315,195	314,375	327,998	327,361
경남	228,766	227,625	249,709	248,479	272,170	270,867	289,493	288,167	304,135	302,817	319,698	318,416	336,239	335,029
제주	79,405	79,405	88,006	88,006	97,041	97,041	104,163	104,163	110,156	110,156	116,503	116,503	123,224	123,224
세종	13,208	12,913	14,737	14,404	16,461	16,085	17,908	17,497	19,225	18,783	20,636	20,164	22,147	21,646
전국	3,664,782	3,664,782	3,976,036	3,976,036	4,323,844	4,323,844	4,615,807	4,615,807	4,883,113	4,883,113	5,179,695	5,179,695	5,510,944	5,510,944

○ 중형화물차의 일평균 통행량은 2050년 723,083대/일에 달할 것으로 보임

<표 4-24> 장래 중형화물차 발생량 및 도착량

단위: 대/일

구분	2021		2025		2030		2035		2040		2045		2050	
	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착
서울	64,604	65,567	67,178	68,178	69,820	70,856	71,887	72,947	73,661	74,739	75,485	76,580	77,364	78,471
부산	30,977	30,870	31,635	31,531	32,466	32,363	33,160	33,057	33,834	33,728	34,560	34,452	35,339	35,228
대구	25,642	25,701	26,632	26,685	27,626	27,673	28,356	28,398	29,012	29,049	29,689	29,722	30,390	30,416
인천	34,893	32,488	35,351	32,884	36,439	33,935	37,593	35,089	38,866	36,378	40,401	37,952	42,222	39,838
광주	12,058	11,974	12,495	12,407	12,930	12,837	13,262	13,167	13,543	13,444	13,831	13,728	14,124	14,017
대전	13,781	13,878	14,245	14,336	14,742	14,826	15,118	15,197	15,470	15,544	15,835	15,903	16,214	16,277
울산	13,525	13,883	14,159	14,534	14,794	15,187	15,252	15,658	15,658	16,075	16,075	16,504	16,506	16,947
경기	175,502	177,164	184,902	186,617	194,732	196,490	202,519	204,295	209,304	211,091	216,425	218,214	223,898	225,679
강원	17,993	17,854	18,615	18,464	19,248	19,085	19,741	19,567	20,162	19,978	20,593	20,397	21,035	20,827
충북	27,487	27,596	28,764	28,874	30,083	30,194	31,115	31,225	32,008	32,117	32,931	33,037	33,886	33,988
충남	33,830	33,467	35,812	35,423	37,910	37,492	39,592	39,150	40,999	40,534	42,487	41,998	44,062	43,544
전북	25,105	24,864	25,974	25,734	26,889	26,647	27,589	27,346	28,183	27,937	28,798	28,549	29,437	29,181
전남	23,673	23,762	24,319	24,407	24,971	25,057	25,348	25,433	25,676	25,758	26,026	26,105	26,400	26,476
경북	37,965	37,714	39,244	38,986	40,512	40,247	41,445	41,173	42,233	41,955	43,043	42,756	43,876	43,579
경남	43,465	43,778	45,394	45,720	47,383	47,721	48,866	49,213	50,087	50,441	51,353	51,713	52,666	53,032
제주	9,107	9,107	9,555	9,555	10,000	10,000	10,337	10,337	10,610	10,610	10,891	10,891	11,179	11,179
세종	3,480	3,422	3,672	3,610	3,877	3,811	4,041	3,971	4,184	4,111	4,333	4,256	4,487	4,406
전국	593,089	593,089	617,945	617,945	644,421	644,421	665,221	665,221	683,490	683,490	702,758	702,758	723,083	723,083

○ 대형화물차의 일평균 통행량은 2021년 553,631대/일에서 2050년 660,047대/일까지 증가할 것으로 예측됨

<표 4-25> 장래 대형화물차 발생량 및 도착량

단위: 대/일

구분	2021		2025		2030		2035		2040		2045		2050	
	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착
서울	27,918	26,564	29,037	27,599	30,190	28,665	31,091	29,498	31,866	30,213	32,662	30,947	33,480	31,701
부산	61,398	60,812	61,759	61,309	62,587	62,267	63,378	63,157	64,308	64,163	65,364	65,292	66,540	66,536
대구	16,208	16,914	16,860	17,576	17,514	18,239	17,995	18,724	18,427	19,161	18,874	19,612	19,336	20,077
인천	45,866	44,222	48,981	47,477	52,922	51,592	56,574	55,427	60,032	59,047	63,976	63,182	68,467	67,897
광주	10,714	10,662	11,112	11,049	11,512	11,436	11,819	11,733	12,080	11,984	12,346	12,240	12,618	12,501
대전	9,185	8,876	9,486	9,159	9,810	9,463	10,056	9,693	10,288	9,911	10,530	10,138	10,782	10,374
울산	21,313	22,268	22,400	23,381	23,490	24,498	24,290	25,314	24,995	26,034	25,724	26,776	26,475	27,541
경기	115,265	120,632	121,685	127,195	128,407	134,064	133,763	139,522	138,430	144,280	143,330	149,270	148,472	154,501
강원	12,946	12,518	13,411	12,947	13,886	13,384	14,255	13,722	14,567	14,010	14,888	14,304	15,216	14,604
충북	27,233	26,660	28,424	27,823	29,653	29,026	30,612	29,961	31,441	30,771	32,298	31,606	33,183	32,468
충남	39,585	40,121	42,113	42,596	44,814	45,238	46,995	47,364	48,819	49,141	50,760	51,029	52,825	53,034
전북	23,638	22,963	24,572	23,834	25,558	24,754	26,319	25,461	26,965	26,060	27,636	26,683	28,332	27,327
전남	35,453	34,760	36,664	35,887	37,926	37,061	38,826	37,887	39,614	38,613	40,435	39,370	41,290	40,156
경북	33,629	32,760	34,705	33,807	35,789	34,858	36,590	35,634	37,284	36,301	37,995	36,986	38,726	37,687
경남	48,556	48,152	50,618	50,165	52,746	52,237	54,316	53,763	55,613	55,022	56,956	56,324	58,347	57,671
제주	1,965	1,965	2,059	2,059	2,151	2,151	2,222	2,222	2,279	2,279	2,338	2,338	2,398	2,398
세종	2,757	2,780	2,910	2,932	3,074	3,094	3,204	3,223	3,319	3,336	3,437	3,453	3,560	3,574
전국	533,631	533,631	556,796	556,796	582,030	582,030	602,305	602,305	620,327	620,327	639,548	639,548	660,047	660,047

3. 장래 화물자동차 O/D 예측결과

<표 4-26> 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	전국
서울	589,630	807	618	18,147	427	1,373	124	100,958	3,101	4,628	4,701	961	815	1,175	1,091	0	279	728,834
부산	827	255,250	3,465	1,448	1,122	639	10,686	4,810	544	1,020	2,172	1,106	2,037	6,297	35,360	0	123	326,906
대구	816	2,349	224,122	634	101	637	2,010	2,473	325	872	691	362	452	16,492	5,197	0	70	257,603
인천	19,463	1,397	682	217,306	362	791	253	71,751	2,392	2,086	3,750	931	1,020	1,089	1,107	0	251	324,630
광주	290	1,258	90	323	157,644	470	147	1,465	244	430	885	2,255	12,716	388	1,580	0	69	180,254
대전	1,295	971	512	683	547	163,054	530	3,707	411	4,033	3,721	1,384	639	1,263	789	0	846	184,385
울산	103	10,047	2,142	139	155	472	98,925	433	312	318	804	552	740	5,289	7,016	0	13	127,458
경기	95,887	5,264	2,075	67,957	1,579	3,710	453	825,314	18,597	24,077	35,365	4,719	3,918	6,068	4,349	0	1,636	1,100,971
강원	3,688	656	367	2,585	229	421	367	20,686	123,652	6,673	2,509	851	879	3,519	1,138	0	183	168,404
충북	3,583	1,086	831	2,197	481	3,975	372	23,874	6,377	140,746	7,689	2,265	1,377	6,071	2,487	0	3,235	206,645
충남	5,247	1,890	720	4,441	929	3,727	870	36,796	2,471	7,729	199,025	8,643	2,589	3,637	2,332	0	3,220	284,266
전북	1,084	1,174	417	1,153	2,464	1,490	651	5,435	922	2,518	9,037	167,630	9,154	2,608	3,748	0	282	209,768
전남	926	2,211	463	1,397	12,541	644	1,270	4,444	906	1,602	2,880	8,979	200,971	2,020	7,983	0	351	249,588
경북	1,370	6,953	16,640	1,294	480	1,346	5,576	7,000	3,480	6,001	3,596	2,409	2,002	263,958	11,984	0	318	334,405
경남	1,153	36,670	6,605	1,270	1,672	630	6,965	4,397	1,072	1,853	1,931	3,489	7,966	11,913	258,015	0	121	345,721
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99,620	0	99,620
세종	297	137	63	272	53	942	13	1,935	200	3,134	3,362	276	183	316	187	0	9,950	21,319
전국	725,660	328,120	259,813	321,245	180,785	184,321	129,212	1,115,476	165,007	207,721	282,116	206,811	247,457	332,104	344,363	99,620	20,946	5,150,777

<표 4-27> 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	전국
서울	634,485	855	655	19,455	452	1,456	133	107,800	3,286	4,926	5,075	1,014	851	1,232	1,156	0	299	783,131
부산	863	272,011	3,576	1,551	1,148	650	11,121	4,979	565	1,047	2,150	1,133	2,101	6,404	37,219	0	125	346,643
대구	857	2,417	238,967	675	106	667	2,114	2,618	340	917	728	379	470	17,363	5,565	0	74	274,256
인천	20,968	1,491	713	245,574	382	839	283	76,580	2,549	2,218	4,021	977	1,085	1,141	1,171	0	271	360,263
광주	304	1,284	94	344	168,619	492	156	1,540	256	452	926	2,362	13,367	405	1,678	0	73	192,352
대전	1,365	974	539	725	576	173,657	564	3,946	431	4,273	3,959	1,458	665	1,325	832	0	903	196,192
울산	111	10,479	2,255	148	164	499	106,760	468	332	341	844	586	783	5,643	7,534	0	14	136,961
경기	102,183	5,451	2,199	72,508	1,673	3,951	490	903,856	19,713	25,930	39,038	5,036	4,116	6,420	4,643	0	1,778	1,198,985
강원	3,909	685	386	2,748	241	443	391	21,939	131,457	7,221	2,705	903	921	3,686	1,208	0	197	179,041
충북	3,827	1,127	879	2,338	506	4,222	397	25,716	6,916	152,623	8,345	2,407	1,444	6,468	2,655	0	3,493	223,364
충남	5,659	1,927	762	4,830	975	3,979	912	40,684	2,669	8,394	221,168	9,193	2,716	3,870	2,479	0	3,561	313,777
전북	1,140	1,210	438	1,231	2,584	1,567	696	5,780	974	2,671	9,602	178,372	9,553	2,756	3,959	0	303	222,835
전남	962	2,270	482	1,522	13,222	667	1,360	4,659	945	1,677	3,008	9,376	212,242	2,104	8,385	0	367	263,248
경북	1,431	7,089	17,562	1,356	502	1,410	5,946	7,368	3,622	6,380	3,813	2,539	2,081	280,231	12,677	0	338	354,345
경남	1,213	38,679	7,061	1,357	1,777	659	7,457	4,674	1,131	1,972	2,043	3,681	8,355	12,649	279,462	0	130	372,299
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	109,192	0	109,192
세종	318	141	67	297	56	1,004	14	2,110	215	3,391	3,708	296	193	339	200	0	11,063	23,412
전국	779,595	348,090	276,635	356,659	192,981	196,162	138,794	1,214,714	175,401	224,433	311,133	219,713	260,943	352,036	370,825	109,192	22,990	5,550,295

<표 4-28> 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	전국
서울	670,723	896	685	20,586	472	1,525	140	113,210	3,436	5,171	5,383	1,058	878	1,278	1,209	0	315	826,964
부산	891	286,116	3,665	1,644	1,172	660	11,463	5,118	581	1,070	2,137	1,157	2,152	6,501	38,695	0	127	363,151
대구	886	2,472	250,198	708	110	690	2,188	2,729	350	951	757	391	482	18,012	5,847	0	77	286,848
인천	22,321	1,584	742	279,004	399	884	310	80,928	2,699	2,340	4,270	1,018	1,146	1,190	1,226	0	290	400,351
광주	315	1,308	97	363	177,240	509	162	1,597	265	469	957	2,445	13,850	419	1,751	0	76	201,822
대전	1,418	978	560	762	599	182,061	590	4,133	446	4,457	4,146	1,517	684	1,372	864	0	950	205,538
울산	116	10,817	2,337	155	170	520	112,484	495	347	359	873	613	814	5,909	7,922	0	15	143,946
경기	107,147	5,606	2,297	76,483	1,749	4,148	520	969,217	20,612	27,453	42,137	5,294	4,267	6,699	4,875	0	1,896	1,280,401
강원	4,084	710	401	2,897	251	461	410	22,927	137,701	7,671	2,865	945	953	3,815	1,263	0	209	187,562
충북	4,020	1,162	917	2,462	527	4,417	417	27,206	7,357	162,264	8,878	2,519	1,495	6,781	2,788	0	3,700	236,911
충남	5,994	1,959	795	5,182	1,010	4,183	943	43,948	2,832	8,939	240,348	9,620	2,812	4,056	2,594	0	3,849	339,065
전북	1,182	1,242	455	1,299	2,678	1,628	730	6,049	1,014	2,789	10,032	186,988	9,845	2,871	4,118	0	319	233,240
전남	987	2,318	495	1,637	13,737	683	1,428	4,811	972	1,732	3,099	9,664	220,688	2,162	8,681	0	379	273,472
경북	1,475	7,207	18,261	1,408	519	1,459	6,226	7,643	3,722	6,669	3,977	2,639	2,137	292,627	13,190	0	355	369,515
경남	1,257	40,270	7,412	1,426	1,858	680	7,824	4,882	1,174	2,061	2,126	3,823	8,641	13,196	295,909	0	136	392,675
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	116,721	0	116,721
세종	335	145	71	320	59	1,055	15	2,253	228	3,597	3,997	313	202	357	210	0	11,998	25,153
전국	823,152	364,790	289,387	396,336	202,552	205,562	145,849	1,297,145	183,736	237,992	335,982	230,005	271,045	367,243	391,143	116,721	24,691	5,883,333

<표 4-29> 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	전국
서울	702,606	935	712	21,631	491	1,589	147	117,950	3,568	5,385	5,650	1,097	902	1,318	1,254	0	329	865,563
부산	917	299,255	3,755	1,734	1,196	671	11,796	5,251	596	1,094	2,135	1,181	2,203	6,607	40,027	0	130	378,548
대구	912	2,529	260,701	739	114	711	2,255	2,825	360	980	781	402	494	18,582	6,092	0	80	298,555
인천	23,626	1,680	774	316,041	416	930	337	85,197	2,846	2,462	4,508	1,059	1,207	1,238	1,278	0	309	443,908
광주	323	1,332	99	380	184,657	524	167	1,645	272	483	981	2,513	14,262	430	1,812	0	79	209,959
대전	1,466	988	579	799	621	189,818	613	4,298	459	4,622	4,304	1,569	701	1,413	893	0	991	214,134
울산	121	11,145	2,410	162	176	539	117,726	518	360	374	896	636	841	6,140	8,250	0	16	150,309
경기	111,517	5,756	2,386	80,263	1,817	4,328	547	1,028,143	21,407	28,798	44,879	5,521	4,400	6,947	5,075	0	2,003	1,353,788
강원	4,234	733	414	3,035	259	477	427	23,782	143,138	8,062	3,002	981	981	3,927	1,310	0	219	194,982
충북	4,187	1,196	952	2,578	544	4,596	434	28,504	7,740	170,936	9,341	2,618	1,540	7,052	2,902	0	3,887	249,007
충남	6,280	1,992	824	5,506	1,040	4,361	968	46,813	2,970	9,415	257,373	9,967	2,891	4,212	2,687	0	4,105	361,404
전북	1,218	1,272	469	1,362	2,760	1,682	759	6,277	1,047	2,890	10,372	194,508	10,095	2,966	4,247	0	333	242,259
전남	1,007	2,367	507	1,745	14,182	698	1,486	4,940	994	1,778	3,170	9,907	228,046	2,211	8,928	0	390	282,355
경북	1,511	7,335	18,875	1,457	533	1,502	6,468	7,876	3,806	6,911	4,110	2,723	2,185	303,278	13,612	0	368	382,550
경남	1,292	41,695	7,715	1,486	1,925	698	8,135	5,053	1,209	2,135	2,191	3,938	8,882	13,645	309,693	0	142	409,835
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	123,045	0	123,045
세종	350	148	74	342	62	1,102	16	2,380	239	3,785	4,253	328	209	372	219	0	12,849	26,728
전국	861,569	380,358	301,247	439,260	210,794	214,225	152,280	1,371,453	191,011	250,109	357,946	238,948	279,840	380,337	408,279	123,045	26,230	6,186,930

<표 4-30> 화물자동차 전체 O/D(2045년)

단위: 대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	전국
서울	736,173	977	742	22,757	511	1,658	154	122,922	3,706	5,612	5,937	1,138	928	1,360	1,302	0	344	906,222
부산	943	313,562	3,851	1,832	1,223	683	12,154	5,390	612	1,119	2,139	1,208	2,258	6,725	41,437	0	132	395,267
대구	937	2,590	271,883	771	118	733	2,324	2,923	369	1,011	806	414	506	19,171	6,350	0	83	310,989
인천	25,125	1,794	812	365,206	436	984	368	90,181	3,020	2,605	4,787	1,105	1,279	1,295	1,339	0	329	500,666
광주	331	1,358	102	398	192,380	539	173	1,692	279	497	1,004	2,584	14,686	441	1,875	0	82	218,423
대전	1,513	999	600	841	643	198,040	636	4,468	473	4,790	4,468	1,623	719	1,456	922	0	1,035	223,226
울산	125	11,498	2,487	170	182	558	123,277	542	373	389	919	660	869	6,380	8,590	0	17	157,035
경기	116,130	5,916	2,482	84,464	1,890	4,522	576	1,092,128	22,251	30,234	47,862	5,766	4,544	7,211	5,289	0	2,117	1,433,380
강원	4,388	758	428	3,187	268	494	444	24,667	148,796	8,475	3,148	1,020	1,011	4,046	1,360	0	230	202,721
충북	4,360	1,232	989	2,706	563	4,787	452	29,866	8,143	180,170	9,832	2,722	1,588	7,339	3,023	0	4,084	261,855
충남	6,582	2,029	855	5,870	1,071	4,550	994	49,903	3,117	9,926	276,376	10,333	2,977	4,379	2,786	0	4,382	386,131
전북	1,254	1,305	484	1,431	2,846	1,738	790	6,511	1,081	2,994	10,724	202,519	10,356	3,066	4,382	0	348	251,831
전남	1,027	2,419	520	1,868	14,650	713	1,546	5,069	1,015	1,825	3,243	10,158	235,977	2,261	9,186	0	401	291,878
경북	1,548	7,475	19,516	1,510	548	1,547	6,720	8,113	3,889	7,161	4,246	2,810	2,236	314,484	14,051	0	383	396,234
경남	1,328	43,202	8,036	1,549	1,996	717	8,458	5,227	1,244	2,210	2,257	4,056	9,134	14,112	324,334	0	148	428,008
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	129,731	0	129,731
세종	365	152	77	368	64	1,153	17	2,513	251	3,983	4,526	344	216	389	229	0	13,758	28,406
전국	902,131	397,266	313,863	494,928	219,390	223,416	159,083	1,452,113	198,620	263,000	382,275	248,459	289,285	394,117	426,453	129,731	27,873	6,522,002

<표 4-31> 화물자동차 전체 O/D(2050년)

단위: 대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	전국
서울	771,502	1,024	775	23,961	534	1,734	161	128,127	3,851	5,852	6,246	1,182	956	1,406	1,355	0	361	949,025
부산	970	329,123	3,954	1,940	1,252	697	12,537	5,533	628	1,145	2,146	1,237	2,318	6,856	42,926	0	135	413,397
대구	962	2,656	283,795	805	122	756	2,396	3,022	378	1,042	831	426	518	19,782	6,622	0	86	324,199
인천	26,867	1,928	857	430,389	458	1,047	406	96,054	3,228	2,775	5,116	1,160	1,363	1,363	1,409	0	353	574,775
광주	340	1,387	105	419	200,421	554	178	1,739	286	511	1,028	2,655	15,125	452	1,940	0	85	227,226
대전	1,560	1,012	622	886	667	206,750	661	4,641	486	4,963	4,637	1,679	738	1,500	952	0	1,079	232,834
울산	130	11,876	2,565	178	188	578	129,157	566	387	405	943	684	898	6,630	8,943	0	18	164,145
경기	121,004	6,085	2,584	89,104	1,968	4,732	608	1,161,630	23,149	31,771	51,116	6,029	4,700	7,496	5,519	0	2,240	1,519,734
강원	4,546	784	443	3,353	278	512	463	25,578	154,680	8,911	3,304	1,062	1,044	4,173	1,414	0	241	210,787
충북	4,537	1,271	1,028	2,845	583	4,989	471	31,289	8,567	190,004	10,354	2,833	1,639	7,645	3,153	0	4,291	275,499
충남	6,898	2,070	888	6,275	1,105	4,754	1,021	53,230	3,273	10,473	297,623	10,723	3,070	4,560	2,893	0	4,681	413,537
전북	1,290	1,341	500	1,507	2,935	1,796	821	6,750	1,116	3,102	11,087	211,054	10,631	3,170	4,523	0	363	261,987
전남	1,047	2,476	533	2,008	15,144	729	1,608	5,198	1,037	1,873	3,317	10,416	244,519	2,312	9,454	0	412	302,081
경북	1,583	7,627	20,187	1,565	563	1,593	6,984	8,351	3,972	7,418	4,387	2,900	2,288	326,276	14,507	0	397	410,600
경남	1,363	44,794	8,376	1,614	2,070	737	8,794	5,403	1,279	2,287	2,326	4,178	9,396	14,598	339,883	0	153	447,252
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	136,801	0	136,801
세종	381	156	81	397	67	1,208	18	2,653	263	4,191	4,818	361	224	407	238	0	14,731	30,193
전국	944,980	415,611	327,294	567,247	228,355	233,167	166,284	1,539,765	206,580	276,722	409,279	258,579	299,427	408,626	445,732	136,801	29,626	6,894,073

제5장 화물자동차 운행기록계 자료를 활용 화물자동차 기종점통행량 및 운행특성 분석

제1절 개요

제2절 자료 구축 및 방법론

제3절 DTG 자료를 활용한 화물 기종점 통행량 분석

제5장 화물차 운행기록계 자료를 활용 화물자동차 기종점통행량 및 운행특성 분석

제1절 개요

1. 과업의 배경

○ 정보통신기술의 발전에 따라 빅데이터를 수집/가공할 수 있는 여건이 갖추어짐에 따라서 공공/민간기관 모두 관련 빅데이터를 수집하고 있으며, 화물 기종점통행량 구축사업도 환경변화가 필요함

○ 기존의 화물기종점통행량은 설문 응답자를 컨택하여 인터뷰를 수행하는 면접조사 방식의 소규모 표본 조사 자료를 바탕으로 차량 또는 물동량 전체로 변환하여 구축하는 방식이며, 설문조사 방법은 시간이 갈수록 설문 응답을 받기가 어려워지고 있으며, 조사비용 또한 증가하고 있는 실정임

○ 화물기종점통행량 자료는 국가물류계획을 수립하고 정책방안을 제시하기 위해 이용하는 기초자료로써, 화물부문 빅데이터를 활용하여 정확성과 효율성을 높이기 위한 기종점통행량 구축 기초연구가 필요함

○ 영업용화물차운행기록자료 등 화물·물류부문 교통 빅데이터를 활용하여 전통적인 조사기반 기종점통행량 구축과정을 개선하고 검증하기 위한 연구를 수행하고자 함

2. 과업의 필요성

○ 공공/민간기관에서 보유하고 있는 화물교통 관련 빅데이터를 조사하고 수집하여 KTDB로 구축하는 과정이 필요함

○ 화물 기종점통행량 자료의 신뢰성을 제고하기 위한 방안으로 빅데이터를 활용하여 조사표본율과 조사내용 및 조사방법에 대한 새로운 조사체계와 이를 활용 전수화하는 과정을 수립하는 것이 시급함

o 조사기반 물동량 기종점통행량과 화물자동차 기종점통행량은 모든 수단, 산업, 차종을 반영

하는데 한계가 있어 화물물류 빅데이터 기반 기종점통행량 구축 시범 연구를 통하여 기존 구축체계를 보완 및 대체하기 위한 노력이 필요함

- ㅇ 빅데이터를 이용한 화물 기종점통행량 구축 방안을 검토하고 조사가 반드시 필요한 부분과 빅데이터를 활용하여 정확도를 높일 수 있는 부분을 검토가 요구되어지며, 향후 화물 기종점통행량 구축체계 전환 방안을 수립하고자 함

3. 과업의 범위

가. 시간적 범위

- ㅇ 과업범위 : 2021년 10월

나. 공간적 범위

- ㅇ 제주도를 포함한 전국을 대상으로 함

다. 내용적 범위

- ㅇ 화물차 운행기록계 자료를 활용 화물자동차 기종점통행량 구축방안
- ㅇ 화물차 운행기록계 자료를 활용 화물자동차 운행특성 분석

4. 기대효과

- ㅇ 신뢰성 있는 기초자료 구축을 통한 공공 교통시설 타당성 평가 자료의 객관성 확보 및 교통정책 개발 및 연구의 신뢰성 증진됨
- ㅇ 화물물류 부문 빅데이터를 활용하여 기종점통행량 구축 방안을 검토하여 기존 인력식 면접조사와 표본조사의 한계를 극복할 수 있음
- ㅇ 빅데이터를 기반 기종점통행량 구축을 통해 자료의 갱신 주기를 줄이고 지역별 화물교통수요 변화분을 시의성 있게 반영될 것이라 판단됨

제2절 자료 구축 및 방법론

1. 자료 구조

○ 영업용화물자동차 운행거리 기록계 자료는 특정 차량의 운행기록계 장치에서 발생하는 로그 자료가 초 단위의 순차로 기록되어 있음

- 26개의 항목으로 구성됨

<표 5-1> 영업용화물자동차 운행기록계(DTG) 원시자료 구조

순번	칼럼 코드	한글 이름	예시
1	trip_key	키	C-125901568017101206094700
2	dtg_model	운행기록장치 모델명	XDT1000
3	car_vin	차대번호	XXXXXX301795
4	car_type	자동차 유형	11
5	car_no	자동차 등록번호	-1259015680
6	trans_reg_no	운송사업자 등록번호	XXXXX47349
7	driver_code	운전자 코드	0000001
8	tachmeter_day	일일 주행거리	0000
9	tachmeter	누적 주행거리	0268897
10	speed	차량 속도	000
11	rpm	10분당 엔진회전수	0393
12	break_on	브레이크 신호	0
13	x	차량위치 X	127075626
14	y	차량위치 Y	037052681
15	azimuth	GIS 방위각	000
16	vx	가속도 Vx	+001.0
17	vy	가속도 Vy	+001.0
18	status	통신상태코드	11
19	region_code	운행지역코드	41
20	company_region_code	운수회사소재지코드	44
21	company_code	운수회사코드	XX954
22	datetime	정보 발생 일시	17101206094700
23	load_code	화물구분코드	10
24	load_code2	화물상세코드	078
25	load_weight	적재중량(kg)	16500
26	base_district	사용본거지	충청북도 제천시

2. 영업용화물자동차 운행거리 기록계 통행 분석방법론

- 화물차 운행기록계 자료에서 기록 시간과 자동차의 속도 정보는 세밀도가 높고, 속도의 오르내림이 빈번함
- 특히 속도 변동의 폭이 큰 경우, 짧은 시간 내에서도 속도가 여러 차례 영(0)이 되는 것으로 나타나고 있으며 이는 교통 자료의 특성상, 정지신호 등 교통상황에 따라 차량이 간헐적으로 정지하거나 화물차 운행기록계 장비의 오류에 따른 것임을 예상할 수 있음
- 이러한 일시적인 정지를 정차로 보고 통행을 결정하는 것은 불합리함
- 따라서 윈도우 (일정한 시간 구간) 내의 움직임을 분석하여 이동 또는 정지임을 판단하고 (이동 판단), 이러한 이동이 정해진 시간 이상 지속될 경우 (최소 이동 시간) 통행이 시작되었다고 판단하고, 정해진 시간 이상 지속하지 않을 경우 통행이 끝났다고 판단하는 방법을 사용함

<그림 5-1> 영업용화물자동차 운행거리 기록계자료를 활용한 기종점통행량 구축방안

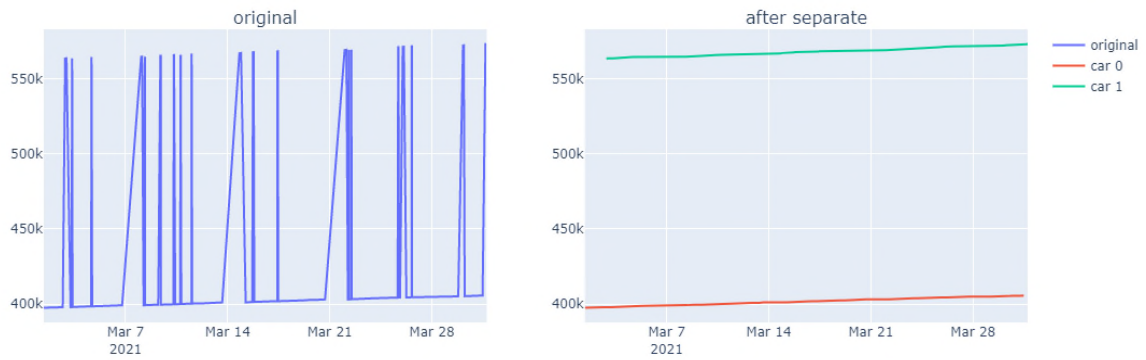
3. 자료의 이상치 유형 및 제거방안

가. 속력값의 오류

- 통행 추출을 수행하기에 앞서 원시데이터의 속력값에 오류가 존재하는지를 탐지하여야 하며 데이터가 이에 해당한다면 해당 차량을 통행 추출에서 배제함으로써 전체적인 분석의 성능을 제고하여야 함
- 속력값에 문제가 있는지를 판단하기 위해 속력값과 GPS 좌표값으로부터 각각 이동거리 분석을 수행한 후 그 분석 결과가 일치하는 정도를 계산하며, 그 정도가 불일치에 가까울수록 심각한 오류가 있는 것으로 판단하여 제거함

나. 이상치 검출 방법론

- 속력 및 GPS 좌표의 일치도 측정 방법론은 원시데이터의 속력과 GPS 좌표 데이터를 살펴봄으로써 해당 데이터의 통행 추출 가부를 가리는 것을 목적으로 함
- 원시데이터의 속력 또는 GPS 좌표 데이터에 오류가 있어 향후의 분석 성능을 기대할 수 없을 정도에 이를 때에는 해당 원시데이터를 분석에서 배제하여 분석 결과에 미칠 오류의 영향을 최소화함
- 본 방법론에서 말하는 속력과 GPS 좌표의 일치도는 속력을 활용한 이동거리 분석 결과값과 GPS 좌표를 활용한 이동거리 분석 결과값의 비율로 판단하며, 비율이 1에 가까울수록 일치도가 높은 것으로 봄
- 상기 항목에서 계산된 일치도가 1.5를 초과하거나 0.5 미만이면 해당 데이터는 통행 추출에서 제외함



<그림 5-2> 영업용 화물차량 이상치 분리 전후 예시

제3절 DTG자료를 활용한 화물 기종점통행량 분석

1. 영업용화물자동차 운행기록계 자료 표본수

○ 2021년 10월 기준 화물자동차 톤급별 표본수는 전체 48,026대/월임

○ 한달 기준의 화물차 운행기록계 자료를 분석한 결과 표본수는 전체 48,026대이며, 소형 17.0%, 중형 33.2%, 대형 49.8%으로 비중이 나타남

○ 표본차량이 가장 많은 경기도를 제외하고 소형차량과 중형차량은 서울특별시가 924대, 1,570대로 가장 많았으며 대형차량은 인천광역시가 2,333대로 가장 많은 표본으로 분석됨

<표 5-2> 영업용화물자동차 운행기록계 자료의 지역별 톤급별 표본 차량수

단위: 대/일

전체	소형	중형	대형	전체
서울특별시	924	1,570	1,029	3,523
부산광역시	284	692	2,026	3,002
대구광역시	183	412	531	1,126
인천광역시	276	573	2,333	3,182
광주광역시	253	424	687	1,364
대전광역시	131	432	585	1,148
울산광역시	58	275	1,765	2,098
경기도	4,038	6,473	4,459	14,970
강원도	216	255	641	1,112
충청북도	291	563	946	1,800
충청남도	450	796	1,403	2,649
전라북도	156	711	1,403	2,270
전라남도	185	664	2,129	2,978
경상북도	251	645	1,680	2,576
경상남도	417	1,073	2,125	3,615
제주특별자치도	31	86	72	189
세종특별자치시	20	319	85	424
전국	8,164	15,963	23,899	48,026
비율	17.0	33.2	49.8	100.0

2. 통행 발생량 및 도착량

○ 발생량과 도착량이 가장 많은 경기도를 제외하고 발생량 기준 충청남도 8.2%, 경상남도 7.9% 순으로 분포 되었으며, 도착량 기준 충청남도 8.5%, 경상남도 8.1% 순으로 나타남

<표 5-3> 영업용화물자동차 운행기록계 자료의 통행 발생량 및 도착량

단위: 통행/월, %

전체	발생량	비중	도착량	비중
서울특별시	163,115	4.5	164,415	4.4
부산광역시	175,185	4.8	172,313	4.6
대구광역시	85,919	2.3	84,177	2.3
인천광역시	209,996	5.7	206,914	5.5
광주광역시	113,508	3.1	112,276	3.0
대전광역시	63,367	1.7	60,860	1.6
울산광역시	180,434	4.9	184,208	4.9
경기도	1,107,856	30.3	1,118,739	30.0
강원도	94,184	2.6	96,649	2.6
충청북도	183,129	5.0	196,673	5.3
충청남도	299,345	8.2	317,502	8.5
전라북도	187,128	5.1	194,663	5.2
전라남도	202,153	5.5	195,996	5.3
경상북도	257,601	7.0	277,921	7.5
경상남도	289,808	7.9	300,982	8.1
제주특별자치도	15,813	0.4	15,820	0.4
세종특별자치시	29,771	0.8	29,298	0.8
전국	3,658,312	100.0	3,729,406	100.0

3. 일평균 통행수

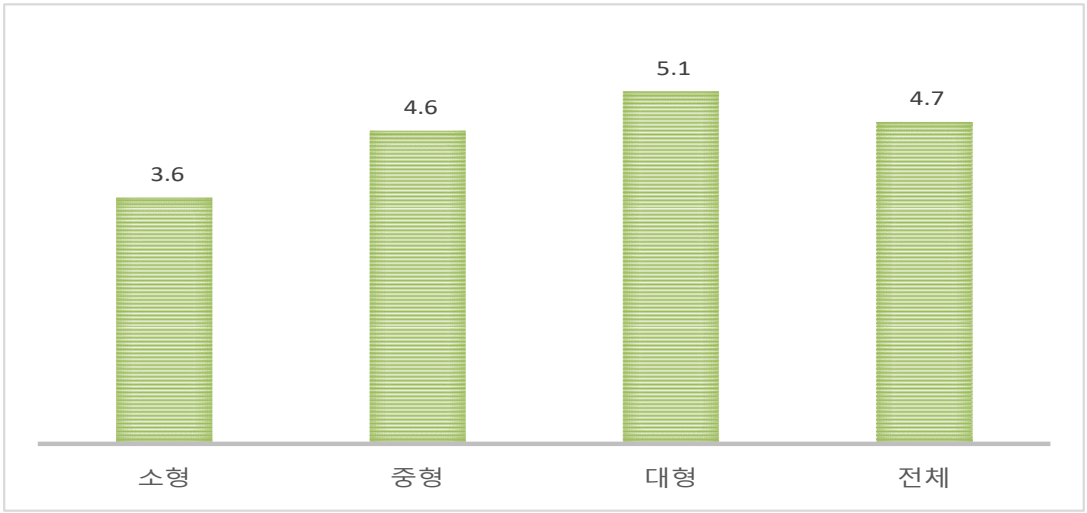
○ 10월 기준 화물차 운행기록계 자료로 톤급별 일평균 통행수를 분석한 결과 전체 평균 5.07통행/일 운행하는 것으로 나타남

○ 톤급별로 소형은 5.97통행/일, 중형 5.40통행/일, 대형 4.52통행/일로 톤급이 높을수록 1일 운행횟수는 낮은 것으로 분석됨

<표 5-4> 영업용화물자동차 운행기록계 자료의 지역별 톤급별 일평균 통행수

단위: 통행/일

전체	소형	중형	대형	전체
서울특별시	5.87	4.98	4.65	5.12
부산광역시	5.64	5.46	5	5.17
대구광역시	4.97	4.86	4.48	4.7
인천광역시	5.86	5.34	4.42	4.72
광주광역시	6.02	6.49	4.54	5.44
대전광역시	5.85	4.94	4.64	4.89
울산광역시	5.62	6.92	4.3	4.69
경기도	6.32	5.66	4.71	5.57
강원도	5.43	4.84	4.22	4.61
충청북도	6.06	4.68	4.54	4.84
충청남도	5.33	5.21	4.55	4.88
전라북도	5.67	4.93	4.06	4.46
전라남도	4.99	4.99	4.34	4.53
경상북도	5.72	5.06	4.48	4.75
경상남도	5.14	5.24	4.51	4.81
제주특별자치도	6.3	4.82	3.28	4.49
세종특별자치시	4.72	6.05	4.65	5.73
전국	5.97	5.4	4.52	5.07



<그림 5-3> 영업용화물자동차 운행기록계 자료의 지역별 톤급별 일평균 통행수

4. 시도 및 시군구 내부통행 비율

- 10월 시도 기준 전체 3,658,312통행 중에서 내부통행은 2,400,253통행으로 65.6%로 나타남
- 내부통행 비율이 50.0% 이상인 지역이 대부분이며, 발생량 대비 내부통행이 낮은 지역은 세종시로 27.2%로 나타남

<표 5-5> 영업용화물자동차 운행기록계 자료의 시도 내부통행 비율

단위: 통행/일, %

구분	발생량	내부통행	내부/발생비
서울특별시	163,115	88,374	54.2
부산광역시	175,185	96,590	55.1
대구광역시	85,919	46,606	54.2
인천광역시	209,996	117,215	55.8
광주광역시	113,508	84,245	74.2
대전광역시	63,367	31,511	49.7
울산광역시	180,434	122,801	68.1
경기도	1,107,856	821,198	74.1
강원도	94,184	67,912	72.1
충청북도	183,129	94,229	51.5
충청남도	299,345	177,194	59.2
전라북도	187,128	134,429	71.8
전라남도	202,153	145,411	71.9
경상북도	257,601	166,469	64.6
경상남도	289,808	182,174	62.9
제주특별자치도	15,813	15,803	99.9
세종특별자치시	29,771	8,092	27.2
전국	3,658,312	2,400,253	65.6

○ 시군구 기준 전체 3,658,312통행 중에서 내부통행은 1,091,379통행으로 29.8%로 나타남

<표 5-6> 영업용화물자동차 운행기록계 자료의 시군구 내부통행 비율

단위: 통행/일, %

구분	발생량	내부통행	내부/발생비
서울특별시	163,115	47,221	28.9
부산광역시	175,185	42,061	24.0
대구광역시	85,919	22,595	26.3
인천광역시	209,996	45,145	21.5
광주광역시	113,508	50,716	44.7
대전광역시	63,367	17,405	27.5
울산광역시	180,434	69,530	38.5
경기도	1,107,856	280,263	25.3
강원도	94,184	39,274	41.7
충청북도	183,129	44,388	24.2
충청남도	299,345	101,462	33.9
전라북도	187,128	65,614	35.1
전라남도	202,153	72,721	36.0
경상북도	257,601	86,774	33.7
경상남도	289,808	85,285	29.4
제주특별자치도	15,813	12,833	81.2
세종특별자치시	29,771	8,092	27.2
전국	3,658,312	1,091,379	29.8

5. 영업용화물차량 등록지 및 활동지 비율

○ 등록지 및 활동지 기준 가장 많이 차지하는 경기도를 제외하고 등록지 기준 경상남도 7%, 서울특별시 7.4%, 인천광역시의 비율 6.5% 순으로 차지함. 활동지 기준으로는 경상남도 9.0%, 충청남도 8.4%, 경상북도 7.6% 순으로 차지하는 것으로 분석됨

<표 5-7> 영업용화물자동차 운행기록계 자료의 등록지, 활동지 비율

단위: 통행/월, %

구분	등록지	등록지 비율	활동지	활동지 비율
서울특별시	3,360	7.4	1,462	3.2
부산광역시	2,881	6.3	1,880	4.1
대구광역시	1,074	2.4	1,212	2.7
인천광역시	3,040	6.7	2,715	6.0
광주광역시	1,295	2.8	1,175	2.6
대전광역시	1,100	2.4	724	1.6
울산광역시	1,973	4.3	2,109	4.6
경기도	14,198	31.2	13,518	29.7
강원도	1,056	2.3	1,309	2.9
충청북도	1,695	3.7	2,408	5.3
충청남도	2,516	5.5	3,826	8.4
전라북도	2,183	4.8	2,401	5.3
전라남도	2,786	6.1	2,643	5.8
경상북도	2,415	5.3	3,482	7.6
경상남도	3,400	7.5	4,102	9.0
제주특별자치도	167	0.4	250	0.5
세종특별자치시	406	0.9	329	0.7
전국	45,545	100.0	45,545	100.0

6. 지역별 기종점 표본 차량수

○ 10월기준 지역별 톤급별 기종점 화물자동차 전체 3,652,002대/월로 나타남

- 발생량, 도착량 기준 가장 많은 표본을 차지하고 있는 지역은 경기도(1,104,890대, 1,090,298대)로 나타남

<표 5-8> 전체 영업용화물차량 표본O/D

단위: 대/월

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	전국
서울	88374	44	32	7908	30	265	13	135	62087	537	1144	1307	189	32	257	118	0	162472
부산	28	96590	1443	80	110	250	11518	65	696	27	940	254	675	2407	8159	51819	0	175061
대구	31	1297	46606	55	316	299	1615	90	1114	92	1413	512	521	465	25634	5792	0	85852
인천	7526	81	119	117215	112	318	45	337	70522	1398	3156	6163	803	193	1284	231	0	209503
광주	15	122	386	126	84245	399	125	113	875	46	367	1879	5703	17423	293	1351	0	113468
대전	222	242	268	195	340	31511	121	3234	4260	288	8387	8817	2349	351	1995	655	0	63235
울산	8	12473	1896	48	115	189	122801	62	720	87	1033	691	377	1403	21405	16908	0	180216
세종	80	65	77	196	125	3139	110	8092	3012	98	5709	6633	1076	186	963	178	0	29739
경기	60347	666	1091	66731	1098	4932	744	3172	821198	16312	38287	66863	7791	1497	11924	2237	0	1104890
강원	535	67	116	1005	60	216	127	84	15029	67912	5567	920	196	31	2057	112	0	94034
충북	1126	577	605	2452	539	6428	756	5452	35024	4620	94229	16065	3674	978	8629	1708	0	182862
충남	1319	322	539	4669	828	7369	706	6569	58447	1118	16317	177194	13666	2087	6492	1371	0	299013
전북	144	573	628	506	4557	2380	322	884	5822	145	3114	14857	134429	12190	1254	5079	0	186884
전남	103	2692	542	111	17282	379	1472	149	1199	28	750	3550	16031	145411	1504	10839	1	202043
경북	276	5551	21605	748	373	1177	17627	419	8292	1675	10927	4030	1469	1415	166469	15292	0	257345
경남	144	48988	6062	184	907	654	16327	83	2000	111	2213	1411	3741	8401	16176	182174	0	289576
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	2	0	1	15803	15809
전국	160278	170350	82015	202229	111037	59905	174429	28940	1090298	94494	193553	311148	192690	194472	274495	295865	15804	3652002

○ 지역별 톤급별 기종점 화물자동차 소형 표본은 769,302대로 나타남

<표 5-9> 소형 영업용화물차량 표본O/D

단위: 대/월

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	전국
서울	57044	2	5	2213	3	14	2	17	26674	76	166	178	14	3	25	7	0	86443
부산	9	19277	36	0	2	2	632	0	19	0	12	11	21	7	299	6474	0	26801
대구	2	50	16991	1	3	22	65	3	48	4	66	27	24	6	5504	467	0	23283
인천	1781	0	3	30173	18	23	0	5	11378	19	101	166	5	1	25	7	0	43705
광주	0	0	4	0	23804	39	0	10	12	4	9	71	813	3928	5	32	0	28731
대전	16	1	12	12	27	12122	0	910	566	13	1080	1912	420	7	102	5	0	17205
울산	1	853	81	1	0	0	10797	0	11	3	6	10	0	0	754	1342	0	13859
세종	1	0	4	1	5	977	0	2713	262	1	918	1031	71	6	34	2	0	6026
경기	26501	17	52	10768	46	596	7	226	233618	1952	3649	5438	215	32	553	74	0	283744
강원	88	3	3	8	2	14	9	1	1943	23070	856	30	0	0	112	8	0	26147
충북	201	5	16	87	9	851	2	1032	3524	781	19451	1310	157	17	253	54	0	27750
충남	118	3	17	222	34	1696	10	976	5299	46	1400	29109	1049	21	200	32	0	40232
전북	13	2	33	16	851	443	0	79	187	0	142	1099	26304	585	38	96	0	29888
전남	2	6	10	3	3705	14	0	1	50	2	15	66	787	19732	12	499	0	24904
경북	11	230	5100	13	4	61	759	39	412	132	398	162	38	17	25875	713	0	33964
경남	2	6229	559	3	44	21	1555	1	37	5	44	45	116	468	807	42524	0	52460
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4159	4160
전국	85790	26678	22926	43521	28557	16895	13838	6013	284040	26108	28313	40666	30034	24830	34598	52336	4159	769302

○ 지역별 톤급별 기종점 화물자동차 중형 표본은 1,303,846대로 나타남

<표 5-10> 중형 영업용화물차량 표본O/D

단위: 대/월

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	전국
서울	26552	11	16	2223	4	184	4	37	24600	280	537	565	95	6	85	38	0	55237
부산	12	22161	589	38	31	58	1448	4	174	8	194	36	74	183	1758	13506	0	40274
대구	15	637	19326	14	127	103	352	22	265	17	588	122	230	118	10215	2612	0	34763
인천	2070	24	18	32362	13	110	6	130	23607	193	807	1377	110	52	258	57	0	61194
광주	4	30	106	19	45260	149	4	43	196	2	100	484	2186	6470	53	282	0	55388
대전	142	78	105	73	136	10041	39	1168	1744	84	2560	3086	639	115	635	185	0	20830
울산	3	1310	292	6	3	57	37967	0	54	3	167	97	17	31	5867	3992	0	49866
세종	55	11	24	73	57	1032	21	2820	1276	27	1864	2677	507	76	259	29	0	10808
경기	22855	147	346	22662	260	1998	93	1208	358825	6149	16061	26033	2244	361	3401	457	0	463100
강원	293	13	37	192	15	77	3	39	5778	21984	1692	300	81	2	462	28	0	30996
충북	581	103	320	609	172	2226	101	1870	15299	1502	38614	5978	1038	244	2619	414	0	71690
충남	525	42	131	1187	261	2548	76	2775	23554	331	5857	74351	4421	363	1735	288	0	118445
전북	74	61	269	115	1782	697	17	407	1964	38	1002	5294	47026	3488	436	1593	0	64263
전남	73	100	145	11	6250	118	32	22	277	4	191	652	4669	26922	109	1278	0	40853
경북	127	1165	8682	173	68	356	5368	108	2397	354	3608	1160	455	80	50265	5146	0	79512
경남	72	12995	2759	31	275	182	4309	16	503	24	695	320	1253	1020	5685	67363	0	97502
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	9123	9125
전국	53453	38888	33165	59788	54714	19936	49840	10669	460513	31000	74537	122532	65045	39533	83842	97268	9123	1303846

○ 지역별 톤급별 기종점 화물자동차 대형 표본은 1,578,854대로 나타남

<표 5-11> 대형 영업용화물차량 표본O/D

단위: 대/월

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	전국
서울	4778	31	11	3472	23	67	7	81	10813	181	441	564	80	23	147	73	0	20792
부산	7	55152	818	42	77	190	9438	61	503	19	734	207	580	2217	6102	31839	0	107986
대구	14	610	10289	40	186	174	1198	65	801	71	759	363	267	341	9915	2713	0	27806
인천	3675	57	98	54680	81	185	39	202	35537	1186	2248	4620	688	140	1001	167	0	104604
광주	11	92	276	107	15181	211	121	60	667	40	258	1324	2704	7025	235	1037	0	29349
대전	64	163	151	110	177	9348	82	1156	1950	191	4747	3819	1290	229	1258	465	0	25200
울산	4	10310	1523	41	112	132	74037	62	655	81	860	584	360	1372	14784	11574	0	116491
세종	24	54	49	122	63	1130	89	2559	1474	70	2927	2925	498	104	670	147	0	12905
경기	10991	502	693	33301	792	2338	644	1738	228755	8211	18577	35392	5332	1104	7970	1706	0	358046
강원	154	51	76	805	43	125	115	44	7308	22858	3019	590	115	29	1483	76	0	36891
충북	344	469	269	1756	358	3351	653	2550	16201	2337	36164	8777	2479	717	5757	1240	0	83422
충남	676	277	391	3260	533	3125	620	2818	29594	741	9060	73734	8196	1703	4557	1051	0	140336
전북	57	510	326	375	1924	1240	305	398	3671	107	1970	8464	61099	8117	780	3390	0	92733
전남	28	2586	387	97	7327	247	1440	126	872	22	544	2832	10575	98757	1383	9062	1	136286
경북	138	4156	7823	562	301	760	11500	272	5483	1189	6921	2708	976	1318	90329	9433	0	143869
경남	70	29764	2744	150	588	451	10463	66	1460	82	1474	1046	2372	6913	9684	72287	0	139614
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	2521	2524
전국	21035	104784	25924	98920	27766	23074	110751	12258	345745	37386	90703	147950	97611	130109	156055	146261	2522	1578854

7. 영업용화물자동차 운행기록계 일평균 통행시간

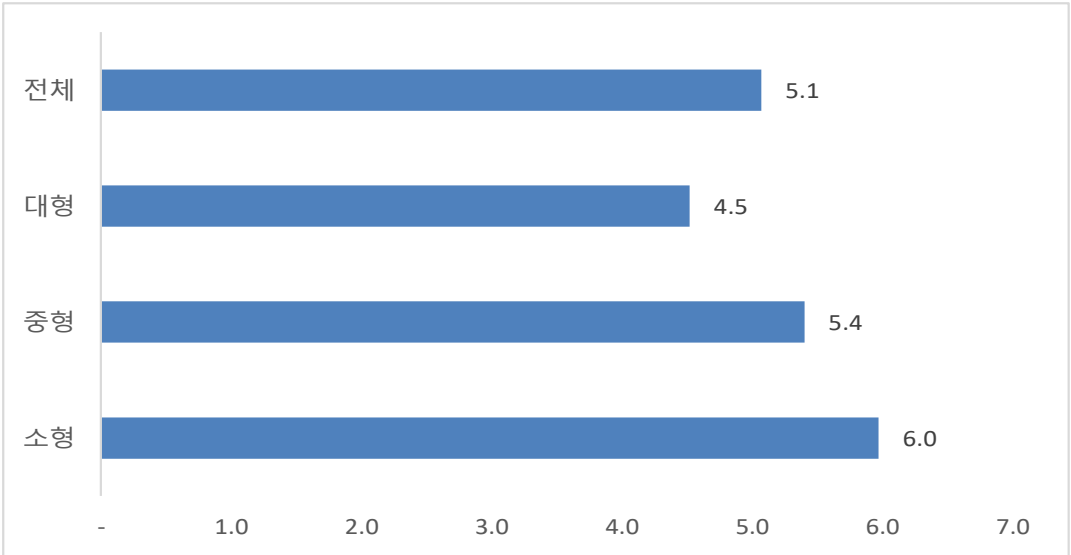
○ 영업용 화물차는 일평균 약 4.66시간/일 운행하는 것으로 나타남

○ 톤급별로 보면 소형은 3.55시간/일, 중형 4.52시간/일, 대형 5.15시간/일로 톤급이 증가할수록 통행시간도 증가함

<표 5-12> 영업용화물자동차 운행기록계 자료의 지역별 톤급별 일평균 통행시간

단위: 시간/일

구분	소형	중형	대형	전체
서울특별시	3.73	4.2	5.43	4.42
부산광역시	3.41	4.44	5.38	4.98
대구광역시	3.24	4.45	5.25	4.63
인천광역시	3.4	4.64	4.9	4.72
광주광역시	3.1	4.19	5.46	4.61
대전광역시	3.63	4.82	5.35	4.96
울산광역시	2.29	4.45	5.09	4.93
세종특별자치시	3.72	5.12	5.23	5.08
경기도	3.74	4.58	5.3	4.56
강원도	3.28	4.74	5.29	4.76
충청북도	3.77	4.2	5.02	4.55
충청남도	3.33	4.43	4.97	4.52
전라북도	3.7	5.11	5.15	5.03
전라남도	3.08	4.62	5.06	4.83
경상북도	3.27	4.46	5.03	4.7
경상남도	2.61	4.32	4.99	4.51
제주특별자치도	3.87	4.1	2.3	3.39
전국	3.55	4.52	5.15	4.66



<그림 5-4> 화물차 운행기록계 자료의 톤급별 일평균 통행시간(단위:시간/일)

8. 영업용화물자동차 운행기록계 일평균 통행거리

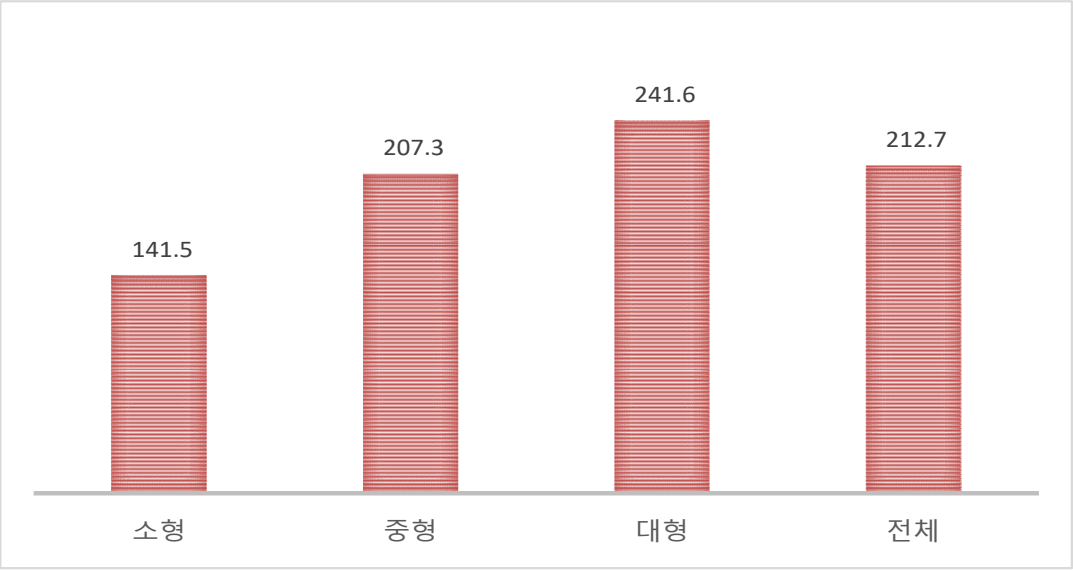
○ 영업용 화물차는 일평균 약 212.7km/일 운행하는 것으로 나타남

○ 톤급별로 보면 소형은 141.5km/일, 중형 207.3km/일, 대형 241.6km/일로 톤급이 증가할수록 통행시간도 증가함

<표 5-13> 영업용화물자동차 운행기록계 자료의 지역별 톤급별 일평균 통행거리

단위: km/일

구분	소형	중형	대형	전체
서울특별시	148.6	192.7	251.8	197.7
부산광역시	132.7	193.3	241.9	220.3
대구광역시	131.4	214.9	250.2	217.9
인천광역시	122.6	205.3	211.3	202.3
광주광역시	129.2	181.0	271.7	216.2
대전광역시	144.1	227.0	254.4	231.9
울산광역시	83.7	183.6	236.8	225.4
세종특별자치시	165.7	256.6	262.7	253.8
경기도	148.0	205.9	249.0	202.2
강원도	132.8	249.2	262.7	233.6
충청북도	143.7	201.1	258.7	221.4
충청남도	137.1	205.2	239.5	211.7
전라북도	161.8	250.2	250.7	244.3
전라남도	130.8	213.4	241.6	228.1
경상북도	137.8	217.4	235.7	221.1
경상남도	106.9	196.9	233.9	207.7
제주특별자치도	121.7	169.9	89.6	132.3
전국	141.5	207.3	241.6	212.7



<그림 5-5> 화물차 운행기록계 자료의 톤급별 일평균 통행거리(단위:km/일)

9. 도로등급별 이용률

- 도로 등급별 이용률은 전체차량 중 고속도로를 이용하는 차량의 비율은 28.7%이며 국도 20.0%, 기타도로 51.2%로 분석됨
- 톤급별로 도로등급별 이용률은 톤급이 증가할수록 고속도로를 많이 이용하고 톤급이 낮을수록 기타도로를 이용하는 비율이 높아짐

<표 5-14> 영업용화물자동차 운행기록계 자료의 도로등급별 이용률

단위: %

구분	소형			중형			대형			전체		
	고속도로	국도	기타	고속도로	국도	기타	고속도로	국도	기타	고속도로	국도	기타
서울	20.8	18.5	60.7	31.2	21.0	47.8	37.9	20.2	41.8	29.7	20.0	50.3
부산	20.7	15.6	63.7	23.4	20.5	56.1	34.9	10.4	54.7	30.8	13.2	56.0
대구	21.6	20.6	57.8	33.8	18.4	47.8	38.4	22.4	39.2	33.5	20.6	45.9
인천	19.3	15.4	65.3	29.0	22.9	48.2	34.9	20.2	44.9	31.8	20.2	48.1
광주	15.1	20.3	64.7	23.4	14.6	62.0	37.3	21.7	41.1	27.4	18.6	54.0
대전	17.6	19.4	63.1	28.4	22.9	48.6	36.2	23.8	40.1	30.5	22.8	46.7
울산	6.7	12.8	80.5	12.9	12.6	74.6	31.6	16.7	51.7	27.1	15.7	57.1
세종	25.6	21.8	52.6	31.4	23.4	45.2	31.1	32.4	36.5	31.1	24.8	44.2
경기	20.1	18.2	61.7	28.0	21.2	50.8	36.8	20.3	42.9	27.6	20.0	52.4
강원	15.5	24.5	60.0	32.3	23.7	44.0	34.6	25.5	40.0	29.6	24.8	45.7
충북	18.2	19.8	62.0	30.0	24.4	45.7	36.7	23.8	39.5	31.0	23.2	45.8
충남	19.1	23.5	57.4	25.1	27.5	47.4	29.8	24.0	46.2	26.4	25.0	48.6
전북	17.5	24.2	58.3	25.8	30.2	44.0	30.9	28.3	40.8	27.9	28.6	43.5
전남	13.9	25.3	60.8	26.1	22.9	51.0	29.2	19.3	51.6	27.3	20.6	52.1
경북	17.6	19.4	63.0	29.7	21.7	48.7	30.7	16.9	52.4	28.8	18.4	52.8
경남	15.7	18.7	65.7	28.0	18.9	53.1	36.6	14.4	49.0	31.4	16.3	52.3
제주	6.3	2.4	91.3	15.2	5.4	79.4	9.7	2.7	87.6	11.9	4.1	84.1
합계	19.3	18.8	61.9	27.7	21.6	50.7	34.2	19.4	46.4	28.7	20.0	51.2

<그림 5-6> 영업용화물자동차 운행기록계 자료의 도로등급별 이용률(단위:%)

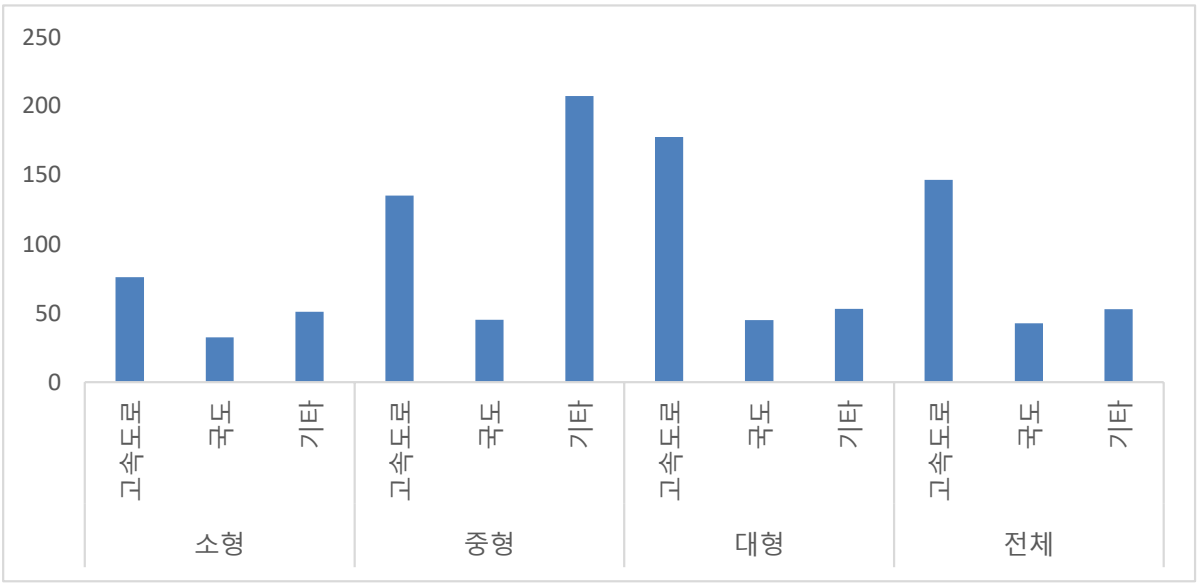
10. 도로등급별 이용거리

○ 영업용화물차의 평균 도로별 주행거리는 고속도로가 146.4km/일, 국도가 42.8km/일, 기타 53.0km/일으로 나타남

<표 5-15> 영업용화물자동차 운행기록계 자료의 도로등급별 이용거리

단위: km/일

구분	소형			중형			대형			전체		
	고속도로	국도	기타	고속도로	국도	기타	고속도로	국도	기타	고속도로	국도	기타
서울	78.2	32.8	54.1	124.6	38.5	192.7	185.2	44.2	49.1	129.9	38.6	50.6
부산	76.9	24.6	50.0	130.9	41.9	193.3	186.9	27.1	55.8	164.8	30.2	55.1
대구	72.1	32.0	44.2	158.9	38.1	214.9	184.4	47.2	45.3	157.8	41.5	45.3
인천	61.7	25.1	51.2	125.2	47.3	205.3	140.1	43.0	51.1	131.0	42.2	51.3
광주	62.0	34.0	47.1	121.6	34.9	181.0	203.9	48.1	47.6	152.5	41.3	49.3
대전	80.5	35.0	50.3	147.3	47.8	227.0	176.8	51.9	51.4	155.6	48.5	54.1
울산	54.9	27.5	38.9	144.2	46.8	183.6	201.1	35.8	52.1	192.8	36.9	53.2
세종	120.7	34.1	40.2	151.7	59.3	256.6	168.2	69.1	53.5	153.6	60.1	59.3
경기	77.0	31.9	53.2	128.4	42.5	205.9	175.8	45.8	54.8	128.1	40.5	55.1
강원	66.5	39.9	48.3	167.8	58.8	249.2	165.5	67.2	67.9	147.2	59.7	61.8
충북	78.7	35.6	51.7	134.4	46.9	201.1	180.6	51.1	48.2	150.8	47.3	48.1
충남	86.5	36.3	44.4	137.5	54.0	205.2	163.7	55.5	61.2	144.4	51.8	54.9
전북	94.6	52.2	44.3	153.6	73.8	250.2	180.4	60.9	45.9	166.3	64.5	48.1
전남	80.6	42.3	39.5	153.5	48.3	213.4	195.3	48.1	53.8	179.3	47.8	52.2
경북	79.6	31.3	46.2	143.7	50.0	217.4	172.5	44.6	56.0	156.1	44.6	54.0
경남	60.4	25.5	42.3	143.8	38.7	196.9	180.8	34.8	50.0	156.8	34.9	49.3
제주	137.4	22.7	92.9	172.7	33.4	169.9	164.1	22.3	63.0	167.7	30.5	73.2
합계	76.0	32.5	50.8	135.0	45.2	207.3	177.7	44.9	53.1	146.4	42.8	53.0



<그림 5-7> 영업용화물자동차 운행기록계 자료의 도로등급별 이용거리(단위:km/일)

제6장 결론

제6장 결론

○ 본 과업은 2022년도 국가교통DB사업으로 제5차 전국 화물 기종점통행량 조사 자료를 활용하여 수요예측 모형을 통해 기준년도인 2021년과 장래년도인 2025년, 2030년, 2035년, 2040년, 2045년, 2050년 전국 지역간 화물 O/D를 추정하였음

○ 2021년 국내화물 총 물동량은 2020년(19억 2천만톤/년) 대비 3.3% 증가한 1,990,291,935톤/년으로 나타났음

- 수송수단별 화물수송 비중을 보면, 도로수송이 92.86%(18억 4천만톤/년)로 가장 많은 비중을 차지하였으며, 그 뒤로 연안수송이 5.78%(1억 1천만톤/년), 철도수송이 1.35%(26백만톤/년), 항공수송이 0.01%(204,584톤/년)로 나타남

○ 2021년 국내화물 수단별 수송실적(톤·km/년)은 총 176,541,600,006톤·km/년으로 나타남

- 톤·km/년의 수단별 비중을 살펴보면, 도로수송이 79.26%로 가장 높게 나타났고, 그 뒤로 연안이 16.86%, 철도가 3.83%, 항공이 0.05%를 차지하는 것으로 나타남

○ 전국 지역간 화물 O/D 보완갱신 결과, 2021년 도로화물 수송분담률은 2020년 보다 3.3% 증가하였으며 92.86% 도로운송의 비중을 가지는 것으로 나타남

- 철도화물 수송분담률은 2017년(1.57%)부터 2021년(1.35%)까지 지속적으로 감소하는 추세임
- 연안해운의 수송분담률은 2020년 대비 3.2% 증가한 115,125천톤/년으로 5.78% 비중을 차지하고 있음

○ 장래년도의 물동량 O/D는 2021년부터 2050년까지 5년 간격으로 추정하였으며, 철도·항만·항공부문은 유관기관에서 제공하는 사회경제지표 및 장래 예측치를 활용하여 수단별·품목별로 분류하여 예측함

- 장래 도로 물동량은 2021년에 1,990,292천톤/년에서 2050년에는 3,773,827천톤/년으로 2.33% 증가할 것으로 추정됨

○ 2021년 화물자동차의 일평균통행량은 4.791.501대/일로 산출되었으며 이는 2020년도(4,708,826대/일)에 비해 증가함

- 소형화물자동차는 3,664,782대/일, 중형화물자동차는 593,089대/일, 대형화물자동차는 533,631대/일로 추정됨

○ 장래년도 화물자동차 O/D는 GRP의 증가추이를 반영하여 산정하되 과거 화물자동차 등록대수 증가추이를 감안하여 장래 GRP 증가율을 보정 후, 2021년부터 2050년까지 5년 간격으로

추정함

- 전체 화물자동차는 2021년(4.791.501대/일)부터 2050년(6,894,073대/일)까지 증가하는 것으로 예측됨

○ 또한, 영업용 화물자동차운행기록 자료를 이용한 영업용 화물자동차 기종점통행량 구축 방안 연구를 수행하였음

- 영업용 화물자동차 운행기록계자료를 통해 전처리 과정, 자료 분석 및 통행정의 기준 설정, 기종점통행량 구축 방법론을 정립하고, 전체적인 화물차 운행기록계 자료의 특성을 파악하기 위해 원시자료의 주요 항목에 대한 통계적 분석을 진행함

○ 영업용 화물자동차 주행기록계 자료 표본이 지속적으로 증가하므로 대용량 자료 처리를 위한 방법론 개발이 지속적으로 이루어져야 할 것임

- 향후 기존의 자료의 범위를 확대하여 한달 이상 또는 일년간의 자료를 확보하여 화물 OD 뿐 아니라 물류관련 정책지표를 발굴하는 과정도 지속적으로 이루어져야 할 것임

2022년 국가교통조사 6

전국화물 O/D 보완갱신

국토교통부
Ministry of Land, Infrastructure and Transport

KOTI 한국교통연구원
KOREA TRANSPORT INSTITUTE