발간등록번호 11-1390000-003229-01

2025년 국가교통조사 및 분석

전국화물 기종점통행량 보완갱신

2025. 12.

6

국토교통부

한국교통연구원
KOREA TRANSPORT INSTITUTE

제 출 문

국토교통부 장관 귀하

본 보고서를 “2025년 국가교통조사 및 분석”의 최종보고서로 제출합니다.

2025년 12월

한국교통연구원
원장 김 영 찬

본 『2025년 국가교통조사 및 분석』은 다음 연구진에 의해 수행되었습니다.

참 여 연 구 진

<한국교통연구원>	
연구책임자	◦ 조종석 연구위원
연 구 진	◦ 김주영, 천승훈 선임연구위원 ◦ 박용일, 원민수, 장동익 연구위원 ◦ 이숭봉, 이종우, 정승환, 황순연 부연구위원 ◦ 김규진, 김동호. 신영권 책임전문원 ◦ 가보연, 이선아, 홍성표 주임연구원 ◦ 강국수, 곽명신, 권기훈, 권순욱, 김수아, 박미란, 박준호, 심지윤, 오연선, 이동엽, 이새봄, 이채영, 이해선, 정정호, 조영찬 연구원 ◦ 김다영 연구조원
<한국해양수산개발원>	
연 구 진	◦ 이호춘 부연구위원 ◦ 소애림, 정희진, 허성례 전문연구원 ◦ 김기진 연구원
<한국항공협회>	
연 구 진	◦ 최인영 실장 ◦ 손병열, 백준군 차장 ◦ 김진성, 김지한 과장 ◦ 김창욱 대리 ◦ 박다영 연구원

『2025년 국가교통조사 및 분석』
보고서 구성 및 담당연구진

번 호	과 제 명	연 구 진
제 1권	요약보고서	조종석, 신영권, 가보연
제 2권	전국 여객 기종점통행량 예비조사	김동호, 이선아, 조영찬
제 3권	전국 여객 기종점통행량 보완갱신	김동호, 강국수, 권순욱, 박미란
제 4권	교통분석용 네트워크 구축	황순연, 이동엽, 이새봄
제 5권	항공 여객 기종점통행량 조사	한국항공협회
제 6권	전국화물 기종점통행량 보완갱신	원민수, 오연선, 정다빈
제 7권	연안화물 기종점통행량 구축	한국해양수산개발원
제 8권	KTDB 모빌리티 기반지도 구축	천승훈, 정정호
제 9권	차량 GPS 빅데이터 구축	이숭봉, 이채영
제10권	모바일통신 빅데이터 구축	장동익, 이종우, 곽명신, 심지윤
제11권	국가교통통계DB구축	박용일, 권기훈, 김수아
제12권	특별교통대책기간 통행실태조사	김주영, 권순욱
제13권	교통접근성지표 구축	홍성표, 박준호

『2024년 국가교통조사 및 분석』
과제별 공동참여.위탁용역 사업자

【공동사업 참여기관】

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

- 항공O/D 및 특성 조사
  - (사)한국항공협회

【위탁용역 사업자】

- 전국 여객 기종점통행량 예비조사
  - ㈜컨슈머인사이트

- 전국 여객 O/D 현행화 공동사업(대구광역권)
  - 홍익대학교 산학협력단

- 전국 여객 O/D 현행화 공동사업(대전세종충청권)
  - ㈜신명이엔씨

- 전국 여객 O/D 현행화 공동사업(제주권)
  - ㈜모비크리에티브

- 통행수요 구축 및 검증 프로그램 개발
  - 계명대학교 산학협력단

- 교통부문 네트워크 갱신을 위한 GIS기반 교통망 기초자료 구축
  - 서울시립대학교 산학협력단

【위탁용역 사업자】

- 화물 기종점 통행량 보완·갱신을 위한 교통물류 실증 데이터 수집·가공·전처리 용역
  - ㈜노트스퀘어

- 모빌리티 빅데이터를 활용한 KTDB 기반지도 및 차량 통행DB 구축
  - ㈜큐빅웨어

- 모바일 부문 ViewT 서비스 현행화 및 경로형 데이터 가공
  - ㈜큐빅웨어, ㈜엘지유플러스

- 특별교통대책기간 통행실태조사
  - ㈜컨슈머인사이트

- GTFS 기반 대중교통 네트워크 구축
  - ㈜슈퍼무브

최종보고서 목차

제 1권 요약보고서

제 2권 전국 여객 기종점통행량 예비조사

제 3권 전국 여객 기종점통행량 보완갱신

제 4권 교통분석용 네트워크 구축

제 5권 항공 여객 기종점통행량 조사

제 6권 전국화물 기종점통행량 보완갱신

제 7권 연안화물 기종점통행량 구축

제 8권 KTDB 모빌리티 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

요약

제1장 과업의 개요 ····· 1

제1절 과업의 배경 및 목적 ····· 3

1. 과업의 배경 ····· 3
2. 과업의 목적 ····· 3

제2절 과업의 범위 ····· 4

1. 시간적 범위 ····· 4
2. 공간적 범위 ····· 4

제3절 과업내용 및 방법 ····· 5

제2장 화물 O/D 구축 관련 연구 현황 ····· 7

제1절 국내연구 현황 ····· 9

1. 국가 단위 연구 ····· 9
2. 지역·특수 단위 연구 ····· 17

제2절 국외연구 현황 ····· 21

1. 국가 단위 연구 ····· 21
2. 지역·특수 단위 연구 ····· 32

제3장 물동량 O/D 보완갱신 ····· 37

제1절 기본 방향 ····· 39

제2절 구축 기준 ····· 41

제3절 구축 방법 및 과정 ····· 45

1. 도로 물동량 O/D 구축 방법 ····· 46
2. 도로 외 물동량 (철도, 항공, 연안해운) O/D 구축 ····· 52

제4절 기준연도 O/D 구축 결과 ····· 53

1. 도로화물 물동량 ····· 53
2. 철도화물 물동량 ····· 66
3. 항공화물 물동량 ····· 68
4. 연안화물 물동량 ····· 70
5. 수송실적 및 분담률 ····· 72
6. 소결 ····· 74

제4장 화물자동차 O/D 보완갱신 ····· 75

제1절 기본 방향 ····· 77

제2절 구축 기준 ····· 78

1. 지역기준 ····· 78
2. 업종기준 ····· 78
3. 톤급기준 ····· 78

제3절 구축 방법 및 과정 ····· 79

1. OD 산정 ····· 80
2. OD 검증 및 보정 ····· 82
3. 통행배정 검증 및 보정 ····· 83

제4절 기준연도 O/D 구축 결과 ····· 84

1. 화물자동차 통행량 ····· 84
2. 화물자동차 O/D ····· 87
3. 소결 ····· 90

제5장 장래연도 O/D 예측 ····· 91

제1절 물동량 O/D 예측 ····· 93

1. 예측 방법 ····· 93
2. 예측 결과 ····· 95

제2절 화물자동차 O/D 예측 ····· 105

1. 예측 방법 ····· 105
2. 예측 결과 ····· 106

제6장 결론 및 향후 연구과제 ····· 115

제1절 결론 ····· 117

제2절 향후 연구과제 ····· 118

참고문헌 ····· 119

1. 국내문헌 ····· 119

2. 국외문헌 ····· 120

부록 ····· 123

• 표목차

〈표 2-1〉 수납데이터 형태 ····· 19
〈표 3-1〉 화물물동량 기종점통행량 구축을 위한 자료 ····· 39
〈표 3-2〉 화물품목 구분 ····· 41
〈표 3-3〉 KTDB 품목 변환 기준 (제9차 한국표준산업분류 → KTDB) ····· 48
〈표 3-4〉 KTDB 품목 변환 기준 (산업연관표 → KTDB) ····· 49
〈표 3-5〉 지역간 산업연관표(IRIO) 구조 ····· 50
〈표 3-6〉 중간수요 구조 ····· 51
〈표 3-7〉 도로화물 - 시도별 발생량 및 도착량 ····· 53
〈표 3-8〉 도로화물 - 대분류 품목별 물동량 ····· 54
〈표 3-9〉 농·림·수·축산품 (대분류 품목 1) 지역간 물동량 O/D ····· 56
〈표 3-10〉 광산품 (대분류 품목 2) 지역간 물동량 O/D ····· 57
〈표 3-11〉 금속기계공업품 (대분류 품목 3) 지역간 물동량 O/D ····· 58
〈표 3-12〉 화학공업품 (대분류 품목 4) 지역간 물동량 O/D ····· 59
〈표 3-13〉 경공업품 (대분류 품목 5) 지역간 물동량 O/D ····· 60
〈표 3-14〉 잡공업품 (대분류 품목 6) 지역간 물동량 O/D ····· 61
〈표 3-15〉 기타 (대분류 품목 7) 지역간 물동량 O/D ····· 62
〈표 3-16〉 도매업품 지역간 물동량 O/D ····· 63
〈표 3-17〉 컨테이너 지역간 물동량 O/D ····· 64
〈표 3-18〉 도로화물 - 지역간 물동량 O/D ····· 65
〈표 3-19〉 철도화물 - 시도별 발생량 및 도착량 ····· 66
〈표 3-20〉 철도화물 - 지역간 물동량 O/D ····· 67
〈표 3-21〉 항공화물 - 시도별 발생량 및 도착량 ····· 68
〈표 3-22〉 항공화물 - 지역간 물동량 O/D ····· 69
〈표 3-23〉 연안화물 - 시도별 발생량 및 도착량 ····· 70
〈표 3-24〉 연안화물 - 지역간 물동량 O/D ····· 71
〈표 3-25〉 2024년 수송수단별 국내화물 수송실적 (톤 기준) ····· 72
〈표 3-26〉 2024년 수송수단별 국내화물 수송실적 (톤-km기준) ····· 73
〈표 3-27〉 국내화물 수송분담률 추이 ····· 73
〈표 4-1〉 화물자동차 구축 기준 ····· 78
〈표 4-2〉 화물자동차 유형별 통행저항함수 적합 결과 및 계수 ····· 81
〈표 4-3〉 화물자동차 기종점통행량 검증을 위한 자료 ····· 83
〈표 4-4〉 전국 17개 시도별 전체 화물자동차 발생량 및 도착량 ····· 84
〈표 4-5〉 전국 17개 시도별 소형 화물자동차 발생량 및 도착량 ····· 85
〈표 4-6〉 전국 17개 시도별 중형 화물자동차 발생량 및 도착량 ····· 86

〈표 4-7〉 전국 17개 시도별 대형 화물자동차 발생량 및 도착량 ····· 86
〈표 4-8〉 전체 화물자동차 O/D ····· 87
〈표 4-9〉 소형 화물자동차(2.5톤 미만) O/D ····· 88
〈표 4-10〉 중형 화물자동차(2.5톤 이상~8.5톤 이하) O/D ····· 88
〈표 4-11〉 대형 화물자동차(8.5톤 초과) O/D ····· 89
〈표 5-1〉 도로화물 - 대분류 품목별·연도별 물동량 예측 ····· 95
〈표 5-2〉 도로화물 - 시도별 수송수요 발생량 예측 ····· 96
〈표 5-3〉 도로화물 - 시도별 수송수요 도착량 예측 ····· 96
〈표 5-4〉 철도화물 - 연도별·품목별 물동량 예측 ····· 97
〈표 5-5〉 철도화물 - 기간별 연평균 증가율 ····· 97
〈표 5-6〉 철도화물 - 시도별 수송수요 발생량 예측 ····· 98
〈표 5-7〉 철도화물 - 시도별 수송수요 도착량 예측 ····· 98
〈표 5-8〉 항공화물 - 연도별 물동량 예측 ····· 99
〈표 5-9〉 항공화물 - 기간별 연평균 증가율 ····· 99
〈표 5-10〉 항공화물 - 시도별 수송수요 발생량 예측 ····· 99
〈표 5-11〉 항공화물 - 시도별 수송수요 도착량 예측 ····· 100
〈표 5-12〉 연안화물 - 연도별 물동량 예측 ····· 101
〈표 5-13〉 연안화물 - 기간별 연평균 증가율 ····· 101
〈표 5-14〉 연안화물 - 시도별 수송수요 발생량 예측 ····· 101
〈표 5-15〉 연안화물 - 시도별 수송수요 도착량 예측 ····· 102
〈표 5-16〉 장래년도 수단별 물동량 예측 결과 ····· 103
〈표 5-17〉 기간별 연평균 증가율 ····· 104
〈표 5-18〉 장래 전체 화물자동차 발생량 및 도착량 ····· 106
〈표 5-19〉 장래 소형화물차 발생량 및 도착량 ····· 107
〈표 5-20〉 장래 중형화물차 발생량 및 도착량 ····· 107
〈표 5-21〉 장래 대형화물차 발생량 및 도착량 ····· 108
〈표 5-22〉 화물자동차 전체 O/D(2025년) ····· 108
〈표 5-23〉 화물자동차 전체 O/D(2030년) ····· 109
〈표 5-24〉 화물자동차 전체 O/D(2035년) ····· 109
〈표 5-25〉 화물자동차 전체 O/D(2040년) ····· 110
〈표 5-26〉 화물자동차 전체 O/D(2045년) ····· 110
〈표 5-27〉 화물자동차 전체 O/D(2050년) ····· 111
〈표 5-28〉 장래년도 톤급별 화물자동차 예측 결과 ····· 112
〈표 5-29〉 기간별 연평균 증가율 ····· 112
〈부표 1〉 교통존 설정 ····· 121

• 그림목차

〈그림 1-1〉 존 구분도 ····· 4
〈그림 2-1〉 제1차 전국물류현황조사 모집단 추정과정 ····· 10
〈그림 2-2〉 화물수송수요 전수화 과정 ····· 12
〈그림 2-3〉 2011년 화물 기종점통행량 구축 과정 ····· 14
〈그림 2-4〉 화물수송수요 전수화 및 수요추정과정도 ····· 18
〈그림 2-5〉 미국 FAF3 화물O/D 구축과정 ····· 22
〈그림 2-6〉 미국 FAF4 구축 자료 ····· 23
〈그림 2-7〉 CSFFM 3.0 Architecture ····· 25
〈그림 2-8〉 영국 국내 화물 운송수단별 운송량 ····· 26
〈그림 2-9〉 영국 화물수요모형 구축 과정 ····· 28
〈그림 2-10〉 일본 전국 화물 순유동조사 조사실시체계 ····· 29
〈그림 2-11〉 화물(트럭) 통행에 대한 상태(정지, 통행) 판별 기준 ····· 30
〈그림 2-12〉 미국 남부캘리포니아 지역 중차량 화물자동차 수요모형 구축 과정 ····· 33
〈그림 2-13〉 Freight Forecasting Framework in Chicago ····· 34
〈그림 2-14〉 미국 Wisconsin주 행태기반 화물수요 모형 구축 과정 ····· 35
〈그림 2-15〉 미국 Arkansas statewide model 구축 과정 ····· 36
〈그림 3-1〉 기준연도 물동량 O/D 현행화 과정 ····· 45
〈그림 3-2〉 도로화물 - 시도별 발생량 및 도착량 ····· 54
〈그림 3-3〉 도로화물 - 대분류 품목별 물동량 ····· 55
〈그림 3-4〉 철도화물 - 시도별 발생량 및 도착량 ····· 67
〈그림 3-5〉 항공화물 - 시도별 발생량 및 도착량 ····· 69
〈그림 3-6〉 연안화물 - 시도별 발생량 및 도착량 ····· 71
〈그림 3-7〉 2024년 수송수단별 국내화물 수송실적 (톤 기준) ····· 72
〈그림 4-1〉 기준연도 화물자동차 O/D 현행화 과정 ····· 79
〈그림 4-2〉 기준연도 화물자동차 O/D 검증 과정 ····· 83
〈그림 4-3〉 전체 화물자동차 발생량 및 도착량 ····· 85
〈그림 5-1〉 장래년도 수단별 물동량 추이 ····· 103
〈그림 5-2〉 장래년도 톤급별 화물자동차 추이 ····· 113

요약

요약

1. 과업의 개요

가. 과업의 배경 및 목적

○ 「국가통합교통체계효율화법」 제 12조 국가교통조사 및 제17조 교통조사자료의 종합관리, 「물류정책기본법」 제7조 물류현황조사에 의거, 화물자동차와 물동량에 대한 기종점 통행량(O/D)을 조사하고, 조사 결과를 데이터베이스화하여 공표할 필요가 있음

○ 이에 국가교통조사사업의 일환으로 5년 주기로 전국 단위 화물 O/D 조사를 수행하고, 해당 조사자료를 근간으로 조사 당해연도 및 장래연도에 대한 화물자동차 및 물동량 O/D를 구축하고 있음

○ 단, 기준연도를 고려하는 교통물류시설 투자사업계획의 특성상 5년 주기로 구축되는 화물 O/D의 시의성을 제고하기 위해서는 화물운송 여건 변화를 반영한 중간연도 화물 O/D 보완갱신이 필요함

○ 국가 교통물류시설사업 평가 기초자료인 화물 기종점 통행량을 갱신, 보완하여 화물 기종점 통행량의 시의성 및 공신력을 확보하고자 함

나. 과업의 범위

○ 시간적 범위

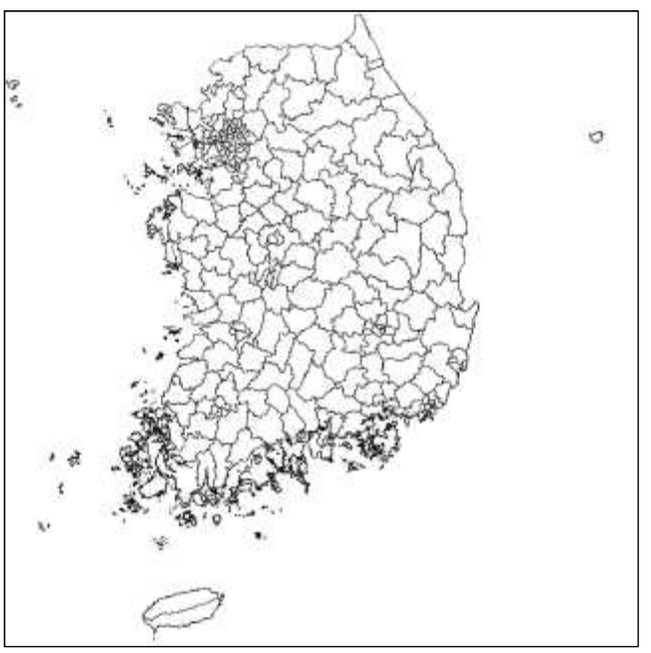
- 기준연도: 2024년
- 장래연도: 2025년, 2030년, 2035년, 2040년, 2045년, 2050년

○ 공간적 범위

- 전국, 대존/중존 단위로 기종점 통행량 구축

· 대존: 17개의 시도 단위

· 중존: 252개의 시군구 단위



〈그림 2〉 존 구분도

다. 과업내용 및 방법

○ 화물 기종점 통행량 현행화 기준 및 방법론 정립

○ 현행화 관련 자료 수집 및 분석

○ 기준연도 화물 기종점 통행량 구축

○ 화물통행특성 분석 및 수송실적 산정

○ 장래연도 화물 기종점 통행량 구축

2. 화물 O/D 구축 관련 연구 현황

가. 국내연구 현황

1) 국가 단위 연구

① 제1차 전국물류현황조사((현) 전국화물통행실태조사) (1997)

○ 제1차 전국물류현황조사는 전국을 15개 시도로 구분하고 농임어업, 광업, 제조업, 도매업, 창고업에 대하여 조사하였으며 비추정에 의한 방법으로 모집단을 추정함

- 사업체 129,367개 사업소에 대하여 유효표본수 7,613개 사업소 (표본율 5.9%)를 조사함

② 전국 지역간 화물 기종점통행량 자료의 전수화 (한국교통연구원, 2003)

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

③ 전국 지역간 화물 기종점통행량 자료의 전수화 (한국교통연구원, 2007)

○ 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 (한국교통연구원, 2012)

○ 2012년 전국 화물 O/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 (한국교통연구원, 2017)

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

○ 화물자동차 O/D는 물동량을 변환하는 물동량 기반 방법을 사용하지 않고 화물자동차 기반 방법으로서 화물자동차 조사결과를 이용하여 전수화함

⑥ 교통시설 투자평가지침: 제7차

○ 수출입 물동량 예측은 미시적 방법과 거시적 방법을 혼용하였으며 수입물동량을 예측하기 위해서는 관련변수들의 시계열 Data를 이용하여 몇 개의 예측모형을 다양하게 설정하고, 이들 모형 중에서 모든 통계적 특성들을 고려하여 예측식을 선택함

○ 연안 물동량 예측은 계량적 접근방법을 근간으로 하되 대량화물 화주들의 향후 수송수단별 물동량 분담 전략, 전용부두시설의 확보 계획 등 관련산업별 투자 동향이나 전망을 최대한 반영함

2) 지역·특수 단위 연구

① 화물통행실태 상세분석: 5대 광역시 (한국교통연구원, 2001)

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

② 고속도로 수송 경쟁력 실증 연구 (한국도로공사, 2023)

○ 수납데이터(전자지불방식으로 운영되는 Hi-Pass와 현금지불방식으로 운영되는 TCS 데이터)를 기반으로 여객 및 화물에 대한 OD를 구축하고, 통행실적 및 수송실적을 산정하는 방법을 제시함

나. 국외연구 현황

1) 국가 단위 연구

① Freight Analysis Framework 3 (미국, 2007)

○ CFS(commodity flow survey)를 기반으로 화물O/D를 추정하며 일부 비조사자료에 대해 별도의 방법론을 적용함

○ CFS 기반의 물동량은 수단 또는 품목별로 누락된 자료가 있어 세부수준이 떨어질 수 있으므로 missing cell을 처리하는 방법을 적용하며 Non-CFS 기반의 물동량은 실제 조사되지 않은 품목의 물동량과 수출입 물동량이 대상이며 이에 대한 별도 실적 데이터와 산업업종별로 적정방법을 적용함

② FAF4 (미국 FHWA, 2011)

○ CFS 물동량은 표본조사로 인해 조사 거절, 물동량 관련 무응답, 조사 결과의 큰 편차, 조사 시점에 따른 변동 등으로 미국 내수 물동량의 약 70%가량만 조사되기 때문에, FAF4 분석을 통해 약 30%가량을 재추정하는 과정을 거침

○ 2012년 CFS(Commodity Flow Survey)에서 고려하지 못한 산업과 수단, 수입 물동량 등을 관련 자료를 바탕으로 모형과 알고리즘을 적용하여 기준연도 매트릭스를 재구성하는 과정을 거치며 추정과정은 ODCM(기점, 종점, 품목, 수단)을 로그 선형 모형을 통해 추정

③ FAF5 (미국, 2017)

○ 화물분석프레임워크(FAF)는 2017년(기준연도) CFS(Commodity Flow Survey) 데이터와 인구조사국의 국제 무역 데이터를 시작으로 FAF5는 농업, 추출, 유틸리티, 건설, 서비스 및 기타 부문의 데이터를 통합함

- FAF5(2017) OD 데이터베이스는 출발지(O), 목적지(D), 상품 등급(C) 및 운송 모드(M)별로 달러 가치 및 톤수로 예상 화물량을 제공함

○ 새 버전인 FAF 5.5는 지역의 출발지-목적지 쌍별로 톤수(단위: 천 톤), 가치(단위: 백만 달러) 및 톤-마일(단위: 백만 톤-마일)에 대한 2022년 추정치를 제공함

④ CSFFM 3.0 (미국, California Department for Transport, 2019)

○ California Statewide Freight Forecasting Model(CSFFM)은 상품 기반 모델로써 FAF3 데이터를 포함한 캘리포니아 및 기타 주 내의 인구통계 및 경제 데이터를 기반으로 화물 품목의 생산, 유치 및 유통을 예측하는 모델임

○ CSFFM은 상품의 흐름이 있는 FAF 데이터를 사용하여 톤수를 기반으로 운행을 예측하고 육상, 해상, 철도 등으로 분할

○ 캘리포니아를 97개의 존(Freight Analysis Zones, FAZ)을 기반으로, 38개의 수출입 게이트, 31개의 운송물류노드(TNZ)를 고려하여 모델을 구축하였음

⑤ NTMv5 (영국, 2020)

○ 영국의 경우 크게 도로, 철도, 해상, 항공화물로 나누어짐

- 도로 화물 통계는 영국 교통청에서 시행하는 화물 조사를 기반으로 집계됨
- 철도, 해상, 항공 화물의 경우 각각의 관련 부서에서 얻은 데이터를 기반으로 교통청에서 취합하여 Rail, Maritime and Shipping, 및 Aviation 통계 항목의 일부로 공개됨

⑥ Base Year Freight Matrices (영국 DfT, 2012)

○ 영국 전역을 대상으로 2012년을 기준연도로 하여 물동량 기종점통행량과 화물자동차 기종점통행량을 구축하였음

- 408개의 영국내 지역 존과 88개의 항만 존, 5개의 공항 존, 56개의 물류센터 존, 88개의 유럽국가 존, 7개의 기타국가 존으로 나누어 존 체계를 구축함
- 품목별로 생산량과 소비량을 발생모형을 통해 구축하고, 중간 경유지와 생산지와 소비와의 관계를 SIO 모형을 통해 기종점통행량으로 변환하는 과정을 거침

○ 2020년 5월, “Base Year Demand Matrix Development”가 나왔으나, 화물(developing matrices for freight)부문을 포함한 Trip end model, Activity based model 등은 제외되었음

⑦ 전국화물 순유동조사 (일본, 2021)

○ 일본의 경우 통계법에 근거하여 전국을 대상으로 화물의 순유동 통계를 구축하기 위한 실태조사를 실시함

- 1970년부터 5년 단위로 실시되었으며, 가장 최근 조사는 2021년에 수행됨
- 대상 산업은 광업, 제조업, 도매업, 창고업 등으로 구분하여 전국 약 60만 사업소에서 6만 5천 사업소를 추출함(표본율 약 10.8%)

○ 연간 조사에서 1년간의 품종별 출입하 중량, 수송기관 이용비율, 배송지 지역별 중량 비율 등을 조사하며, 총 3일간 조사하여 출하 1건마다 화물의 상세한 유동실태(품목, 수취인업종, 신고지, 중량, 수송경로, 출하 시각, 소요 시간, 수송비용 등)를 조사함

⑧ Truck OD Data Methodology Documentation (미국, 2020)

○ Next Generation National Household Travel Survey(NextGen NHTS)[1] 프로그램의 일환으로, GPS 장치를 통해 수집한 데이터를 활용하여 국가 단위의 화물 OD를 구축하는 과정을 설명함

2) 지역·특수 단위 연구

① Quick Response Freight Manual II (미국 FHWA, 2007)

○ 4단계 화물통행수요 추정방법을 적용함

- 화물통행 발생량과 도착량은 품목별 회귀식을 구축하여 추정

1) Federal Highway Administration(FHWA)은 지속적인 통행 모니터링 프로그램을 구축하기 위해 Next Generation National Household Travel Survey(NextGen NHTS) 프로그램을 제시함

- 지역간 화물수요추정을 위한 통행분포모형에 대해 유출제약 중력모형과 역지수함수 형태의 통행저항함수를 제시함
- 화물수단분담 모형은 로짓함수 형태의 비집계모형을 구축하여 사용함
- 화물자동차 통행수요는 물동량 톤을 화물자동차 통행량으로 전환하여 사용함

② Heavy Duty truck Model (미국 The Southern California Association of Governments, 2012)

○ 2008년 미국 남부 캘리포니아 지역의 중대형 화물자동차 모형을 개발하였음

- 중대형 화물자동차 모형은 내부통행 모형과 외부통행 모형, 항만 모형, 복합운송 모형으로 구분되어짐
- 개별 모형별로 발생 및 도착모형, 분포 모형을 구축하였으며, 공차통행과 첨두 및 비첨두 환산계수도 도출하여 모형에 반영하였음

③ Regional Tour-Based Truck Model in Chicago (미국, 2012)

○ Regional Tour-Based Truck Model은 배송트럭 OD를 구축하는 지역 모델로써 아래 6단계로 구성됨

- 1단계로 다시 복귀하는 지점을 기준으로 하나의 패턴을 설정하며, 2단계로는 하나의 패턴 안에서 여러 개의 투어로 나누고- 3단계로 계층적 클러스터링을 사용하여 합리적인 패턴만 추출하여 경유지를 배제함. 4단계로 그리디 알고리즘을 사용하여 정지 시퀀스를 탐색하고, 5단계로 배송 크기와 상품을 기준으로 각 중지에 소요되는 시간을 비교함. 마지막으로 각 패턴의 이동 시간과 배달의 중지 순서 및 시간을 기반으로 모든 배송트럭의 OD를 연결 및 구축함

④ Wisconsin statewide travel demand model (미국 FHWA, 2017)

○ 2013년 위스콘신주 교통국에서는 교통계획과 교통정책 의사결정 개선을 위해 주 화물교통수요 모형을 과거 통행기반에서 행태기반으로 모형을 개발하였음

- 기존 화물 수요모형의 단점을 제시하였으며, 화주의 공급사슬망 배송체계를

기반으로 한 물동량 모형, 통행사슬 및 다중 배송체계를 고려한 화물자동차 모형, 서비스 산업 모형을 구축하였음

- 물동량 모형은 장거리 운송, 화물자동차 모형은 단거리 운송, 서비스 모형은 택배, 건설업 등의 특정 품목과 관계없는 운송을 고려하여 모형을 구축하였음

⑤ Arkansas statewide model (미국 National Cooperative Highway Research Program, 2017)

○ 미국 아칸소주 도로교통국에서는 2015년 주단위 교통수요 모형을 개선하였으며 장거리 화물수요 모형과 서비스 관련 단거리 트럭 모형도 개발하였음

- 장거리 화물수요 모형은 도로와 철도 수단을 대상으로 4단계 과정을 거쳤으며, Tanssearch data를 주로 이용하였음
- 단거리 트럭 관련 모형은 4가지 형태로 나누어 발생 및 도착 분포 모형을 별도로 고려하여 모형을 구축하였음

3. 물동량 O/D 보완갱신

가. 구축 기준

○ (지역별) 17개 시도 단위의 대존과, 250개 시군구 단위의 중존을 기준으로 O/D를 구축함

○ (품목별) 화물 품목을 31개로 구분하고, 도매업과 컨테이너는 품목을 구분하지 않고 별도로 O/D를 구축함

○ (이동수단별) 도로, 철도, 항공, 연안으로 구분하여 O/D를 구축함

나. 구축 방법 및 과정

1) 도로 물동량 O/D 구축

○ (1단계) 내수 물동량에 대한 발생량 산정

- 농작물생산조사결과, 어업생산동향조사결과 등 품목별 생산량 자료를 활용하여 시군구 단위로 33개 품목에 대한 발생량을 산정함

○ (2단계) 내수 물동량에 대한 도착량 산정

- 산업간 및 지역간 재화와 서비스의 흐름을 나타내고 지역별 경제구조, 산업 및 지역간 상호연관관계를 파악할 수 있는 지역간 산업연관표(한국은행, 2015)를 활용하여 도착량을 산정함

○ (3단계) 내수 물동량에 대한 통행분포

- 2022년 전수화 당시 산출한 품목별 중력모형의 파라미터를 적용하여 최종 OD를 구축함

○ (4단계) 수출입 물동량, 연안항만과 내륙종점간 물동량에 대한 O/D 구축

- 한국해양수산개발원에서 제공하는 수출입 일반화물 및 컨테이너 화물 O/D

자료, 항만별·품목별 화물처리실적 자료를 기반으로 연안항만-내륙지역간 도착 비율을 활용하여 구축함

○ (5단계) 최종 O/D 구축

- 1~3단계를 거쳐서 구축한 내수 물동량 O/D, 4단계를 통해 구축한 수출입 물동량, 연안항만과 내륙종점간 물동량 O/D를 합산하여 최종 O/D를 구축함

2) 도로 외 물동량 (철도, 항공, 연안해운) O/D 구축

○ 철도 물동량 O/D 구축

- 철도통계연보의 기종점역간 품목별 수송량을 기준으로 시군구별 수송량을 재집계함

○ 연안해운 O/D 구축

- 한국해양수산개발원에서 제공하는 항만간 화물운송실적자료를 토대로 구축함

○ 항공 물동량 O/D 구축

- 항공정보포털시스템에서 제공하는 공항별 화물운송실적자료를 기준으로 구축함

〈그림 3〉 기준연도 물동량 O/D 현행화 과정

다. 기준연도 O/D 구축 결과

1) 도로화물

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

〈표 2〉 도로화물 - 대분류 품목별 물동량

구분		코드번호	물동량(톤/년)	비율(%)
농림수축산업	1.농림수축산품	품목 1 ~ 4	46,708,822	2.30
광업	2.광산품	품목 5 ~ 9	660,874,151	32.58
제조업	3.금속기계공업품	품목 22 ~ 29	259,336,172	12.78
	4.화학공업품	품목 18 ~ 21	450,930,016	22.23
	5.경공업품	품목 10 ~ 14	54,805,298	2.70
	6.잡공업품	품목 15 ~ 17	59,802,157	2.95
	7. 기타	품목 30 ~ 31	11,845,472	0.58
도매업품			231,016,450	11.39
컨테이너			253,386,887	12.49
합계			2,028,705,424	100.00

○ 도로 화물 전체 물동량은 2,028,705,424톤/년으로 나타남

〈표 3〉 도로화물 - 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	40,004,669	8,676,077	4,682,419	6,809,738	2,472,856	3,284,802	3,639,897	28,242,300	2,056,244	3,873,246	5,048,362	2,924,042	3,813,455	10,460,965	10,603,546	1,459,082	1,221,728	139,273,519
부산	3,366,136	36,776,684	2,758,258	4,447,047	968,661	833,792	11,584,823	23,184,306	1,635,707	5,479,179	4,895,029	1,887,334	2,834,093	11,704,018	17,584,245	226,280	665,227	130,830,819
대구	1,891,784	4,155,316	3,118,755	2,875,112	503,200	512,205	1,288,547	5,726,844	1,098,706	1,496,110	1,735,010	808,828	1,127,196	2,394,195	1,970,969	189,378	293,575	31,185,730
인천	8,349,040	5,813,472	3,004,563	77,329,599	1,188,813	2,410,620	4,101,008	45,132,242	4,122,136	5,845,454	6,123,535	2,416,243	4,893,294	10,172,656	8,695,324	720,723	955,201	191,273,924
광주	454,378	2,257,157	250,077	588,649	603,146	204,595	896,011	1,530,309	151,168	252,800	338,631	224,976	5,879,454	494,235	388,875	32,269	37,701	14,384,430
대전	864,639	1,709,300	350,925	932,516	722,327	1,055,359	2,529,272	4,089,878	163,277	425,960	634,211	264,372	278,328	884,584	917,618	60,353	84,797	15,967,717
울산	531,854	14,059,592	442,543	689,791	565,306	364,722	68,408,597	3,229,886	343,347	515,713	634,990	337,048	652,255	1,230,319	1,728,679	54,809	67,501	93,917,152
경기	16,331,064	27,110,113	6,469,802	20,988,200	3,750,403	6,425,587	17,213,132	196,750,320	9,075,511	17,006,920	43,353,065	8,871,554	18,183,311	32,415,840	19,587,082	2,167,891	2,514,593	448,214,378
강원	3,721,148	4,492,236	2,106,770	6,078,565	1,007,080	1,386,686	3,972,789	20,064,286	39,669,845	13,099,701	12,692,410	3,413,880	8,861,419	8,846,620	4,371,380	645,813	712,680	135,143,258
충북	4,242,447	6,302,504	2,024,194	5,036,461	968,638	1,331,901	7,956,840	21,933,297	7,513,840	20,558,440	21,062,786	4,473,760	12,378,327	6,792,666	4,110,138	505,157	680,842	127,872,269
충남	2,970,267	6,100,399	1,411,150	4,278,388	837,555	1,475,685	3,815,552	25,335,733	5,022,967	9,055,341	74,570,195	4,886,170	10,808,067	6,040,386	3,628,553	456,121	507,669	161,200,199
전북	1,617,046	2,919,212	1,278,334	2,951,174	814,756	773,764	2,554,204	10,481,147	2,838,652	4,302,210	10,572,804	39,472,577	11,165,300	3,950,116	2,246,584	265,997	332,528	98,566,405
전남	2,514,674	2,548,169	917,100	2,250,420	3,712,456	654,267	2,906,726	12,887,054	3,631,156	5,705,815	9,828,473	5,425,222	109,754,077	5,541,875	4,530,070	404,784	1,476,172	174,688,510
경북	3,588,264	15,853,503	1,612,805	3,373,258	967,398	1,164,678	3,803,771	18,390,538	2,623,994	3,855,244	5,305,143	1,918,936	4,864,190	49,233,756	6,921,285	526,173	627,787	124,629,723
경남	3,541,718	21,961,501	1,055,955	2,092,772	592,466	753,486	3,897,762	9,392,811	937,957	1,294,197	1,973,400	952,594	2,507,366	5,012,871	54,812,240	654,541	500,371	111,914,008
제주	685,538	238,073	158,964	258,465	67,506	107,592	165,402	1,448,012	231,469	258,088	453,185	398,629	398,384	769,037	1,123,899	7,579,172	147,763	14,489,118
세종	1,383,192	636,856	290,191	710,504	118,675	170,255	477,194	2,649,498	478,925	592,947	911,980	478,094	999,080	1,525,334	1,666,168	220,941	1,704,431	14,954,266
합계	96,057,858	161,640,164	31,932,804	141,690,659	19,861,393	22,909,997	139,211,526	430,468,542	81,594,904	93,617,317	201,133,218	79,154,258	199,337,597	157,519,513	144,875,655	16,169,474	12,530,566	2,028,705,424

2) 철도화물

○ 철도의 연간 화물 총 물동량은 19,730,152톤/년임

〈표 4〉 철도화물 - 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	285	0	0	0	0	255	0	22	0	903	129	0	0	0	0	0	0	1,594
부산	1,040	28,043	45	0	0	164,740	10,248	1,379,475	38	1,056	318,130	66,028	3,687	156,366	1,080	0	135,821	2,266,797
대구	0	236	0	0	0	1,403	0	0	0	348	0	49	79	238	28	0	0	2,381
인천	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
광주	0	0	0	0	0	73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73
대전	866	142,193	549	0	321	12,898	0	322	85	2,915	193	1,815	1,733	1,375	445	0	0	165,710
울산	0	167,770	22	0	0	872	0	18,166	3,190	78,692	21,488	0	0	13,724	0	0	0	303,924
경기	735	2,106,234	613	0	0	4,273	0	6,072	0	1,040	1,480	0	8,755	26,920	8,783	0	426	2,165,331
강원	396,742	305	102	0	0	2,004	0	767,298	322,562	93,235	0	0	62,820	359,989	7,121	0	224,780	2,236,958
충북	1,495,352	5,069	212,158	0	0	491,204	0	1,734,601	5,401	23,389	9,997	106,749	553	746,976	2,363	0	192,084	5,025,896
충남	631	884,983	0	145	375	403	202,231	100	0	1,731	0	0	388,514	0	0	0	290	1,679,403
전북	0	196,329	0	0	0	2,899	0	38	0	165	0	9,070	317,345	201	0	0	0	526,047
전남	0	208,761	18	0	5,200	4,282	0	615,841	212,520	623	455,655	1,173,301	324,734	60,925	459	0	0	3,062,319
경북	1,791	568,528	14,892	0	0	5,330	205,535	330,065	791	960,718	145	303	7,261	4,213	228	0	0	2,099,800
경남	1,397	7,932	78	0	1,272	1,301	700	13,347	1,754	868	74	0	42	1,312	8,000	0	48	38,325
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
세종	0	153,982	0	0	0	0	0	526	243	36	0	0	0	0	1,807	0	0	156,594
합계	1,899,039	4,470,365	228,477	145	7,168	691,937	418,714	4,865,873	546,584	1,165,719	807,291	1,357,315	1,315,523	1,372,239	30,314	0	553,449	19,730,152

3) 항공화물

○ 항공의 연간 화물 총 물동량은 203,798톤/년이며, 전체 물동량 중 87% 이상이 서울특별시, 부산광역시, 제주특별자치도에서 발생하고, 도착하는 것으로 분석됨

〈표 5〉 항공화물 - 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	5236	0	1	225	0	494	0	0	0	0	0	397	63	214	53556	0	60186
부산	5531	0	0	41124	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12017	0	21672
대구	0	0	0	550	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4709	0	5259
인천	0	3987	551	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4538
광주	255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4113	0	4368
대전	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
울산	473	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	437	0	910
경기	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
강원	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	522	0	522
충북	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7411	0	7411
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	759	0	759
전남	465	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1028	0	1493
경북	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	510	0	575
경남	238	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	114	0	352
제주	62506	11532	5189	117	4462	0	453	0	565	8257	0	869	1124	555	124	0	0	95753
세종	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
합계	69533	20755	5740	47792	4687	0	947	0	565	8257	0	869	1521	618	338	85176	0	203798

4) 연안화물

○ 연안화물의 연간 화물 총 물동량은 115,495,781톤/년임

〈표 6〉 연안화물 - 지역간 물동량 O/D

단위: 천톤/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	0	8	0	62	0	0	2,939	3	2,122	0	1,528	0	2,424	266	21	365	0	1,179
대구	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
인천	0	8	0	2	0	0	2,291	435	5,174	0	3,933	51	4,828	217	0	136	0	1,698
광주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
대전	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
울산	0	206	0	1,117	0	0	913	244	501	0	2,053	9	2,034	45	20	2	0	769
경기	0	0	0	297	0	0	313	18	3,530	0	726	0	2,332	392	0	3	0	101
강원	0	57	0	50	0	0	1,016	0	6	0	129	0	584	83	8	5	0	412
충북	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
충남	0	0	0	397	0	0	525	233	491	0	98	0	497	0	5	0	0	10
전북	0	2	0	11	0	0	591	6	1,208	0	615	0	963	0	0	4	0	29
전남	0	394	0	178	0	0	3,515	235	8,871	0	1,489	0	2,120	283	502	5,917	0	2,615
경북	0	21	0	3	0	0	248	1	3,647	0	26	0	505	4	8	0	0	104
경남	0	395	0	0	0	0	1,465	0	1,919	0	257	0	1,463	583	1,014	61	0	4,203
제주	0	663	0	36	0	0	524	1	165	0	1	39	7,127	0	431	0	0	1,720
세종	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
합계	0	6	0	247	0	0	1,226	286	1,933	0	1,652	34	3,303	3	380	319	0	0

5) 수단별 수송실적

○ 2024년 국내화물 총 물동량은 2023년(1,888,631,784톤/년) 대비 약 14.59% 증가한 2,164,135,155톤/년으로 나타났음

- 도로수송이 차지하는 비중은 93.74%(20억 2천만톤/년)로 가장 높은 비중을 차지하는 것으로 분석되었으며, 그 뒤로 연안수송이 5.33%(1억 1천만톤/년), 철도수송이 0.91%(19백만톤/년), 항공수송이 0.01%(203,798톤/년)인 것으로 나타남

〈표 7〉 2024년 수송수단별 국내화물 수송실적 (톤 기준)

단위: 톤/년, %

수송수단	물동량	비율
도로	2,028,705,424	93.74
철도	19,730,152	0.91
연안	115,495,781	5.34
항공	203,798	0.01
합계	2,164,135,155	100.00

○ 2024년 국내화물 수단별 수송실적(톤·km/년)은 총 171,085,956,311톤·km/년으로 나타남

- 톤·km/년의 수단별 비중을 살펴보면, 도로수송이 79.26%로 가장 높게 나타났고, 그 뒤로 연안이 17.46%, 철도가 3.23%, 항공이 0.05%를 차지하는 것으로 나타남

〈표 8〉 2024년 수송수단별 국내화물 수송실적 (톤-km기준)

구분		도로	철도	연안	항공	계
2024	백만 톤·km/년	135,610	5,528	29,865	83	171,086
	비율(%)	79.26	3.23	17.46	0.05	100.00

4. 화물자동차 O/D 보완갱신

가. 기본 방향

○ 빅데이터 수집 및 활용에 대한 토대가 마련됨에 따라 표본규모 등 조사기반 화물자동차 O/D 구축의 한계 및 문제점 해결을 위해 통신 및 화물자동차 궤적데이터 등 화물부문 빅데이터를 이용하여 화물수요 신뢰성을 제고하자고 하는 노력이 지속적으로 이루어져 왔음

○ 화물자동차 O/D를 구축하는 과정 중 화물자동차 O/D의 검증 및 보완단계와 같은 일부 단계에서 영업용 화물자동차 운행기록계(DTG) 자료, 네비게이션 이동궤적 자료를 활용해 왔음

○ 그러나 빅데이터 규모와 범위가 증가함에 따라 단일 또는 다수의 자료의 결합방식으로 화물자동차 통행을 설명할 수 있는 영역이 확대되고 있으므로 그에 따라 화물자동차 O/D 구축 단계에서 빅데이터를 적용하는 비중 또한 증가하고 있음

○ 조사자료 기반 O/D 구축 방식에서의 일부 보완검증에 활용하는 방식에서 점진적으로 빅데이터가 대체할 수 있는 영역을 확대하고 조사방식에 기반한 방법론을 수정 보완하여 방법론을 정립할 필요성이 있음

○ 본 과업에서는 차량 기반 화물자동차 OD 산정 방식으로 2024년 기준년도 화물자동차 O/D 현행화를 수행하며 화물통행실태조사를 기초로 하여 산정한 통행원단위를 적용한 기존 현행화 방식에 TCS 및 DTG 자료에서 추출한 통행량 산정 방식을 결합한 방식을 적용함

나. 구축 기준

1) 지역기준

○ 17개 시도 단위의 대존과, 252개 시군구 단위의 중존을 기준으로 O/D를 구축함 (부록 참고)

2) 업종기준

○ 영업용, 비영업용으로 구분하여 O/D를 구축함

3) 톤급기준

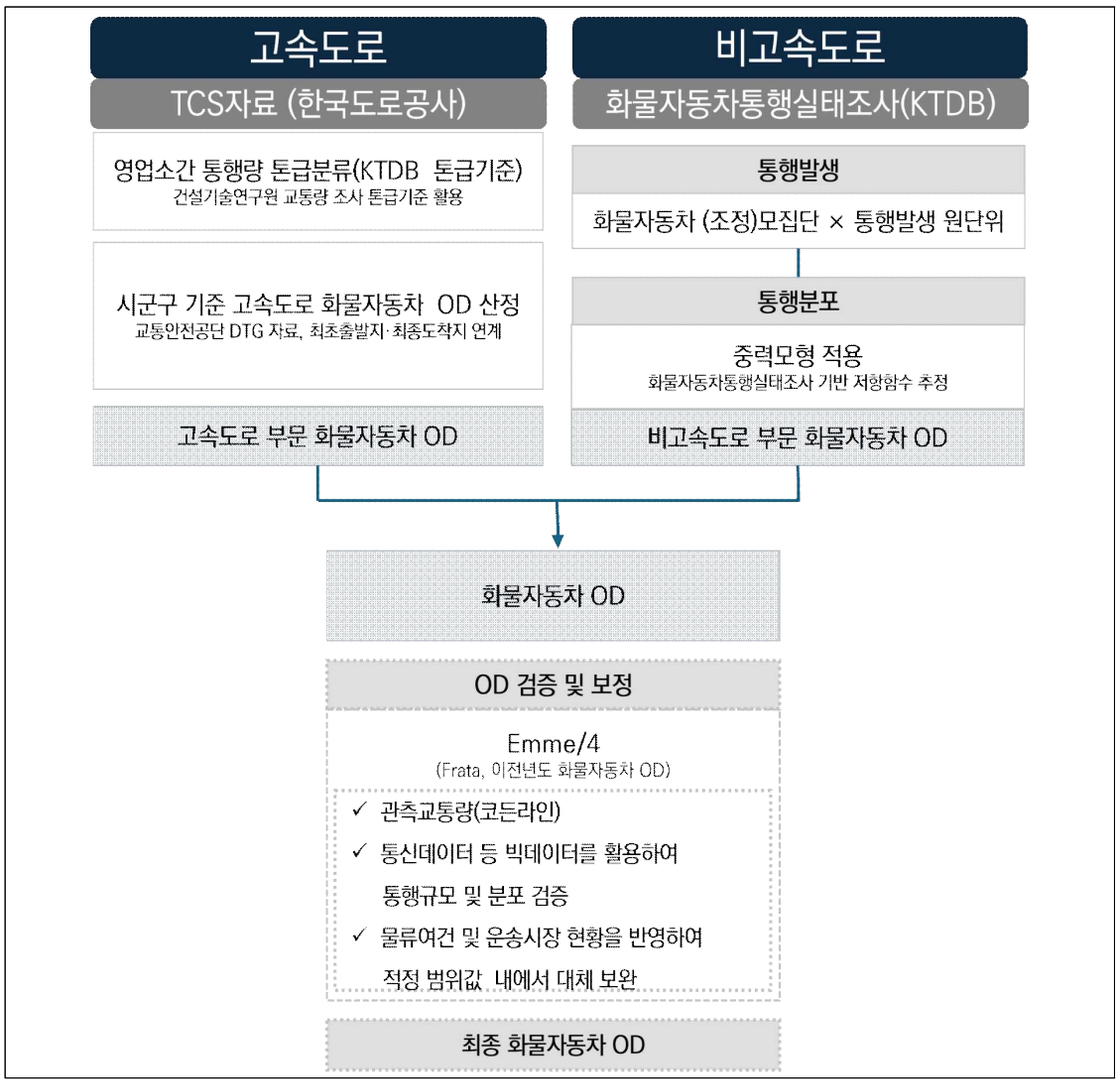
○ 적재능력에 따라 소형, 중형, 대형으로 구분하여 O/D를 구축함

- 소형: 최대적재량 2.5톤 미만
- 중형: 최대적재량 2.5톤 이상 ~ 8.5톤 이하
- 대형: 최대적재량 8.5톤 초과, 컨테이너/트레일러

다. 구축 방법 및 과정

○ 2024년 기준 화물자동차 O/D는 고속도로와 비고속도로 부문으로 구분하여 산정함

- 고속도로 부문 화물자동차 O/D는 TCS와 DTG 자료를 활용하여 산정함
- 비고속도로 화물자동차 O/D는 기존 방법론을 적용하여 발생량 및 도착량 산정, 통행분포, 보완 및 검증 단계를 거쳐 산정됨



〈그림 4〉 기준연도 화물자동차 O/D 현행화 과정

1) OD 산정

① 고속도로 부문

○ 개요

- 화물자동차 O/D 중 고속도로 이용 부문에 대해서는 한국도로공사 영업소간 통행량 자료를 활용함

○ 산정방식

- TCS 자료 활용

· 2024년 기준년도 TCS데이터에 대해 KDTB 톤급기준으로 차종구분

- DTG 자료 활용

· DTG 자료를 활용하여 출발지로부터 고속도로를 이용하기 위해 영업소를 통과한 통행량을 해당 영업소로 진입한 전체 통행량으로 나눠 해당 영업소에 진입하는 출발지별 비율을 산정(진출 영업소에서 최종 도착지로의 통행비율 산정 시 동일 한 방식 적용)

② 비고속도로 부문

○ 초기 O/D 구축

- 2022년 화물자동차 통행실태조사를 기반으로 전수화한 O/D(2022년 기준 O/D)를 기준으로 화물자동차 등록대수에 통행원단위를 적용하여 2024년 기준 화물자동차 발생량 및 도착량을 산정함

○ 화물자동차 O/D 통행분포

- 2022년 화물자동차 통행실태조사 결과에서 도출한 통행저함함수 중 가장 설명력이 높은 결합모형을 적용하여 통행분포를 수행함

2) OD 검증 및 보정

○ 화물자동차 O/D 통행분포 결과에 대해 관측교통량 및 화물자동차 관련 수집 자료와 비교 분석을 통해 검증 및 보정 과정을 수행함

○ 관측 통행량

- 도서지역 통행량 및 존별 코든라인 통행량자료와 비교검증을 통해 보정함

○ 화물자동차 관련 수집자료

- DTG자료(Digital Tachograph, 한국교통안전공단)

· DTG원시자료로부터 통행을 추출하여 시군구 지역기준의 영업용 화물자동차 O/D를 산출하여 1차 O/D의 영업용 화물자동차 O/D와 비교분석함

- TCS자료(Toll Collection System, 한국도로공사)

· 영업소 기준 TCS 자료로부터 시군구 지역기준의 고속도로 이용 화물자동차 O/D를 산출하여 1차 O/D의 고속도로 이용 O/D와 비교분석함

- 기존 화물자동차 O/D

· 2023년 기준년도 통행량 및 지역별 내부통행량 비율을 비교하여 내부통행량 비율이 과도하게 높거나 낮은 지역을 확인하여 보정함

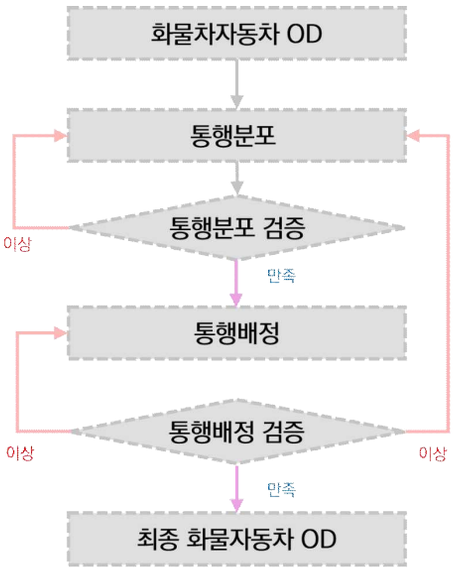
· 화물자동차 1대당 통행수가 지역별 톤급별 업종별 평균 대비 많은 경우 통계적 유효범위값 안에서 보정함

- 지역별 평균주행거리

· 교통안전공단의 지역별, 적재능력별 평균주행거리 자료와 화물자동차통행실태조사를 통해 구축한 평균통행거리 결과를 기준으로 추정된 화물자동차 O/D의 지역별 평균주행거리를 비교 검증함

3) 통행배정 검증 및 보정

○ 교통수요예측 프로그램 (EMME 4)를 활용하여 통행배정 후 링크별 배정된 교통량과 관측교통량의 오차율, %RMSE을 검토하여, 허용치를 초과할 경우 프로그램을 통해 통행을 재배정하거나, 통행분포 단계에서 다시 보정한 후 배정함



〈그림 6〉 기준연도 화물자동차 O/D 검증 과정

라. 기준연도 O/D 구축 결과

1) 화물자동차 통행량

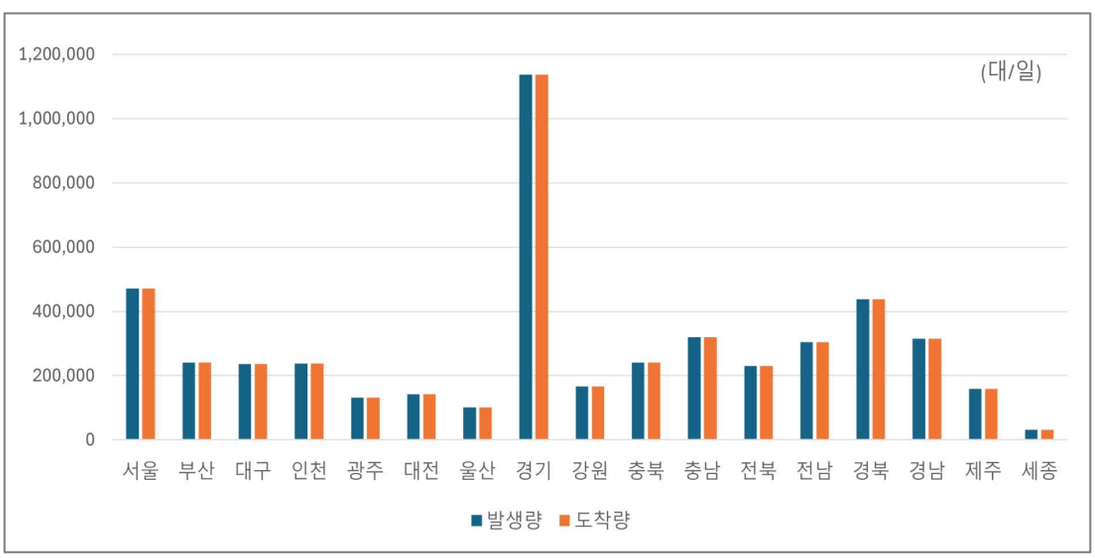
○ 2024년 화물자동차의 일평균통행량은 4,903,150대/일로 산출되었으며 이는 이전년도에 비해 0.13% 증가함

- 서울, 경기의 발생량 및 도착량은 전체 통행의 32.78%로 나타남
- 화물자동차의 발생량 및 도착량이 가장 높은 지역은 경기도이며 전체 통행의 23.18%, 그 뒤로 서울특별시가 전체 통행의 9.6% 것으로 나타남

〈표 9〉 전국 17개 시도별 전체 화물자동차 발생량 및 도착량

단위:대/일,%

구분	발생량	비율	도착량	비율
서울특별시	470,837	9.60	470,837	9.60
부산광역시	240,280	4.90	240,280	4.90
대구광역시	236,870	4.83	236,870	4.83
인천광역시	237,566	4.85	237,566	4.85
광주광역시	132,256	2.70	132,256	2.70
대전광역시	142,685	2.91	142,685	2.91
울산광역시	101,191	2.06	101,191	2.06
경기도	1,136,392	23.18	1,136,392	23.18
강원도	166,126	3.39	166,126	3.39
충청북도	240,196	4.90	240,196	4.90
충청남도	319,586	6.52	319,586	6.52
전라북도	230,097	4.69	230,097	4.69
전라남도	304,725	6.21	304,725	6.21
경상북도	438,191	8.94	438,191	8.94
경상남도	314,734	6.42	314,734	6.42
제주특별자치도	159,230	3.25	159,230	3.25
세종특별자치시	32,189	0.66	32,189	0.66
전국	4,903,150	100	4,903,150	100



〈그림 7〉 전체 화물자동차 발생량 및 도착량

〈표 10〉 전국 17개 시도별 소형 화물자동차 발생량 및 도착량

단위:대/일,%

구분	발생량	비율	도착량	비율
서울특별시	419,429	11.34	419,429	11.34
부산광역시	186,681	5.05	186,681	5.05
대구광역시	193,574	5.24	193,575	5.24
인천광역시	173,356	4.69	173,356	4.69
광주광역시	100,551	2.72	100,551	2.72
대전광역시	118,528	3.21	118,528	3.21
울산광역시	66,800	1.81	66,800	1.81
경기도	781,780	21.14	781,779	21.14
강원도	130,264	3.52	130,264	3.52
충청북도	171,319	4.63	171,320	4.63
충청남도	223,972	6.06	223,973	6.06
전라북도	165,494	4.48	165,494	4.48
전라남도	231,245	6.25	231,245	6.25
경상북도	352,938	9.55	352,937	9.55
경상남도	217,616	5.89	217,617	5.89
제주특별자치도	140,924	3.81	140,924	3.81
세종특별자치시	23,097	0.62	23,097	0.62
전국	3,697,570	100	3,697,570	100

〈표 11〉 전국 17개 시도별 중형 화물자동차 발생량 및 도착량

단위:대/일,%

구분	발생량	비율	도착량	비율
서울특별시	41,047	6.39	41,047	6.39
부산광역시	20,664	3.22	20,664	3.22
대구광역시	25,465	3.96	25,465	3.96
인천광역시	31,472	4.90	31,473	4.90
광주광역시	16,649	2.59	16,649	2.59
대전광역시	12,849	2.00	12,849	2.00
울산광역시	8,959	1.39	8,958	1.39
경기도	215,329	33.51	215,330	33.51
강원도	21,183	3.30	21,183	3.30
충청북도	33,170	5.16	33,170	5.16
충청남도	42,630	6.63	42,630	6.63
전라북도	34,947	5.44	34,947	5.44
전라남도	34,844	5.42	34,843	5.42
경상북도	40,926	6.37	40,926	6.37
경상남도	41,771	6.50	41,771	6.50
제주특별자치도	15,990	2.49	15,990	2.49
세종특별자치시	4,739	0.74	4,739	0.74
합계	642,633	100	642,633	100

〈표 12〉 전국 17개 시도별 대형 화물자동차 발생량 및 도착량

단위:대/일,%

구분	발생량	비율	도착량	비율
서울특별시	10,361	1.84	10,361	1.84
부산광역시	32,935	5.85	32,935	5.85
대구광역시	17,830	3.17	17,830	3.17
인천광역시	32,738	5.82	32,738	5.82
광주광역시	15,055	2.67	15,056	2.67
대전광역시	11,307	2.01	11,307	2.01
울산광역시	25,433	4.52	25,433	4.52
경기도	139,283	24.74	139,282	24.74
강원도	14,680	2.61	14,679	2.61
충청북도	35,706	6.34	35,707	6.34
충청남도	52,984	9.41	52,984	9.41
전라북도	29,656	5.27	29,656	5.27
전라남도	38,636	6.86	38,636	6.86
경상북도	44,327	7.87	44,328	7.87
경상남도	55,346	9.83	55,346	9.83
제주특별자치도	2,316	0.41	2,316	0.41
세종특별자치시	4,354	0.77	4,354	0.77
합계	562,947	100	562,947	100

2) 화물자동차 O/D

○ 지역간 화물자동차 통행량의 경우 지역내 이동이 가장 비중을 많이 차지하는 것으로 나타났으며 영향권 범위에 있는 인근 지역으로의 유출입 통행량도 많은 것으로 나타남

- 전체 화물자동차 통행의 23.18%를 차지하는 경기의 경우 경기지역으로 74.75%, 서울지역으로 9.30%, 인천지역으로 4.85%, 충청지역으로 6.05%로 발생량의 총 94.94%가 해당 지역으로 유입되는 것으로 나타남

- 전체 화물자동차 통행에서 9.60%를 차지하는 서울의 경우 서울지역으로 70.00%, 경기지역으로 22.27%, 인천지역으로 3.63%로 발생량의 총 95.90%가 해당 지역으로 유입되는 것으로 나타났으며 그 밖의 지역에서도 지역내 또는 인근 지역으로 유출입이 화물자동차 통행량이 많은 것으로 나타남

〈표 13〉 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	329,576	191.83	315.89	17,087	269.71	88.3	132.1	104,863	3,442	3,910	6,017	980	598	1,474	421.24	0	685.8	470,837
부산	231.2	186,141	2,846	368.09	643.63	284.23	556.4	1,932	483.47	913.93	1026.73	1427.11	2,332	7,492	28,515	0	79.71	240,280
대구	332.75	3,072	191,826	496.27	93.39	337.77	1,522	2,543	479.81	1,350	1,064	1,306	1,019	22,114	9,289	0	95.13	236,870
인천	17,169	315.55	348.48	148,714	319.53	718.3	244.97	55,633	1,738	2,837	5,258	1210.67	817.39	1,214	630.06	0	417.98	237,566
광주	257.83	633.32	489.76	365.13	102,213	568.02	269.94	1,823	216.92	823.48	1,587	4,253	16,370	875	1,361	0	149.12	132,256
대전	812	315.23	404.45	777.92	632.52	111,614	202.15	5,280	634.06	5,417	8,153	2,944	1,538	1,732	997	0	1,242	142,685
울산	142.68	5,703	1,528	282.59	74.19	196.18	74,274	1392.77	357.15	687.71	617.33	583.83	1110.64	7,451	6,725	0	65.61	101,191
경기	105,652	1,679	2,248	55,075	2,203	5,324	1224.31	849,421	17,827	26,125	42,589	6,742	4,638	8,483	3,517	0	3,645	1,136,392
강원	2,737	542.73	734.3	1,623	269.59	777.01	421.3	17,160	120,448	8,441	3,270	1,082	838.73	6,404	1009.06	0	367.64	166,126
충북	2,736	930.2	1,547	2,783	1000.05	5,935	684.2	25,082	8,032	147,669	17,560	4,496	2,802	11,334	2,318	0	5,285	240,196
충남	7,488	942.26	1,066	5,544	1,764	7,912	571.61	44,494	2,858	16,030	199,594	13,132	4,690	4,856	2,867	0	5,827	319,586
전북	960	1284.1	1,403	1197.09	4,828	3,103	565.6	6,325	839	4,051	13,594	166,116	15,348	4,335	5,432	0	715.64	230,097
전남	635	2,818	1,447	896.16	16,305	1,433	1181.45	4,306	638.15	2,212	4,843	14,021	240,895	3,425	9,317	0	351.17	304,725
경북	1,038	7,088	21,943	1,253	301	1,808	7,761	8,611	6,857	12,182	5,363	4,727	3,038	338,503	17,210	0	509	438,191
경남	465.23	28,561	8,636	731.95	1,156	727	6,514	3,959	941.82	2,488	2,972	6,297	8,288	17,988	224,871	0	189.28	314,734
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	159,230	0	159,230
세종	663.56	72.7	88.63	431.75	182.49	1,064	58.95	3,566	334.43	5,058	6,087	780.52	421.2	560	254.86	0	12,565	32,189
합계	470,837	240,280	236,870	237,566	132,256	142,685	101,191	1,136,391	166,126	240,196	319,586	230,096	304,724	438,191	314,734	159,230	32,190	4,903,150

〈표 14〉 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	304,110	70.59	163.61	14,591	94.51	555	48.9	86,518	3,001	2,958	4,746	525	267	1,086	144.95	0	530.5	419,429
부산	81.71	157,257	1,306	58.05	165.16	42.19	296.6	355	236.32	266.54	321.18	588.44	542	4,824	17,458	0	14.37	186,681
대구	120.81	1,617	166,282	84.79	22.42	69.16	59.4	556	268.83	566	324	703	360	16,058	5,928	0	21.58	193,574
인천	14,544	34.08	72.74	115,077	37.34	284.81	24.12	36,570	1,076	1,401	2,931	342.97	173.63	467	85.43	0	235.36	173,356
광주	128.15	154.6	31.9	93.77	83,910	228.66	20.62	404	66.36	261.87	737	2,366	11,566	132	396	0	53.97	100,551
대전	524	79.68	147.58	323.34	224.6	99,482	30.55	2,441	414.67	3,749	6,117	1,768	821	1,082	479	0	893	118,528
울산	42.25	3,036	655	32.1	14.03	15.41	54,779	190.05	150.43	139.32	70.61	154.61	144.55	4,334	3,085	0	7.74	66,800
경기	87,257	257	608	36,270	387	2,352	171.88	590,046	13,740	15,310	24,740	2,273	1,252	4,364	570	0	2,193	781,780
강원	2,336	253.2	478.04	990	113.79	551.54	178.47	13,172	95,203	6,952	2,454	713	496.06	5,553	535.41	0	284.27	130,264
충북	2,019	252.29	739	1,365	331.41	4,214	159.63	14,571	6,490	110,046	12,946	2,884	1,535	8,827	970	0	3,972	171,319
충남	6,013	262.76	381	3,020	735	5,954	88.52	26,638	2,055	11,538	146,605	9,067	2,745	3,086	1,491	0	4,274	223,972
전북	547	485.22	633	350.96	2,739	2,040	124.63	1,926	447	2,416	9,578	125,814	11,508	2,865	3,570	0	430.6	165,494
전남	358	1,179	420	259.73	11,184	791	273.54	1,209	309.22	1,070	2,981	10,272	193,608	1,564	5,582	0	183.85	231,245
경북	674	4,242	15,952	488	87	1,046	4,492	4,297	6,026	9,659	3,411	3,163	1,669	285,460	11,975	0	296	352,938
경남	166.26	17,493	5,490	120.06	416	188	2,842	774	527.35	1,183	1,509	4,334	4,298	12,945	165,281	0	489	217,616
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140,924	0	140,924
세종	507.59	8.49	16.28	232.55	70.21	714	5.9	2,113	253.42	3,784	4,502	524.88	240.06	349	117.54	0	9,658	23,097
합계	419,429	186,681	193,575	173,366	100,551	118,528	66,800	781,779	130,264	171,320	223,973	165,494	231,245	352,937	217,617	140,924	23,097	3,697,570

〈표 15〉 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	23,854	35.17	72.97	1,284	89.02	21.3	7.43	13,335	2.30	5.29	6.66	2.33	1.26	1.60	111.75	0	110.72	41,047
부산	76.35	15,128	4.69	59.17	157.02	27.29	3.28	4.66	44.25	85.25	94.99	17.9	2.45	5.68	2,726	0	10.51	20,664
대구	142.01	5.30	19,166	112.27	39.52	35.76	2.22	8.88	63.25	17.6	1.30	8.1	1.01	2,513	1,249	0	15.76	25,465
인천	1,362	25.6	51.67	20,539	13.82	123.12	4.93	8,032	1.34	3.23	4.18	101.29	38.38	1.07	76.62	0	62.27	31,472
광주	48.05	164.08	222.19	39.16	12,713	139.57	56.61	3.87	44.28	186.78	1.62	4.70	1,394	2.60	3.16	0	45.27	16,649
대전	17.8	34.72	50.27	130.95	143.62	9,278	1.2	1,226	57.93	4.05	5.19	3.10	1.64	1.21	1.00	0	1.19	12,849
울산	35.04	3.23	1.91	25.78	12.93	7.32	7,227	211.55	21.39	3.82	29.71	21.69	63.97	3.11	4.31	0	7.72	8,959
경기	13,355	2.97	5.85	7,827	6.01	1,287	59.79	176,807	1,228	3,417	5,048	1,478	8.24	1,054	7.70	0	6.92	215,329
강원	2.07	48.77	67.57	1.26	43.39	61.89	20.77	1,212	18,607	2.01	1.69	8.4	54.64	1.75	85.27	0	28.41	21,183
충북	3.87	113.94	2.33	3.05	193.61	4.04	22.84	3,268	1.94	25,216	8.80	3.70	2.27	4.92	2.55	0	6.09	33,170
충남	7.19	121.28	1.58	4.63	2.49	4.77	2.8	4,887	1.51	7.94	32,390	8.72	2.96	2.95	2.57	0	4.74	42,630
전북	1.55	195.13	2.82	104.48	4.94	3.14	67.79	1,045	7.7	3.73	8.95	29,273	7.73	3.38	4.59	0	102.72	34,947
전남	7.5	2.72	2.96	5.661	1,419	1.65	9.277	5.42	54.93	2.07	2.33	7.08	29,772	3.51	5.53	0	46.39	34,844
경북	1.87	6.23	2,449	1.49	1.26	1.14	3.49	1,357	1.74	4.34	2.79	2.43	1.99	33,005	1,193	0	45	40,926
경남	157.57	2,741	1,150	124.2	3.08	9.0	4.53	1,000	74.88	2.00	2.31	4.26	5.11	1,119	33,155	0	31.53	41,771
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,990	0	15,990
세종	108.54	11.72	20.37	67.86	46.83	1.14	6.02	6.76	25.53	5.86	4.95	9.73	54.77	5.8	33.89	0	2,339	4,739
합계	41,047	20,664	25,465	31,473	16,649	12,849	8,958	215,330	21,183	33,170	42,630	34,947	34,843	40,926	41,771	15,990	4,739	642,633

〈표 16〉 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	1,612	86.07	79.31	1,212	86.18	11.6	75.77	5,011	2.11	4.23	6.05	2.22	1.86	2.27	164.54	0	44.58	10,361
부산	73.14	13,755	8.71	250.87	321.45	214.75	2,270	1,111	2.12.9	5.62.14	6.10.56	6.59.67	1,545	2,100	8,332	0	54.83	32,935
대구	69.93	9.26	6,378	29.9.21	31.45	23.2.85	7.06	1,099	147.73	6.07	6.11	5.22	5.48	3,543	2,113	0	57.79	17,830
인천	1,263	245.87	224.07	13,088	268.37	310.37	215.92	11,032	5.28	1,112	1,909	7.66.41	595.38	6.41	468.01	0	120.35	32,738
광주	81.63	314.64	235.67	23.2.2	5,590	199.79	192.71	1,032	106.28	374.83	6.88	1,417	3,410	4.82	6.49	0	49.88	15,055
대전	10.1	200.83	206.6	323.63	264.3	2,854	159.6	1,612	161.46	1,263	1,517	8.66	5.53	5.79	4.17	0	22.9	11,307
울산	65.39	2,344	6.82	224.71	47.23	173.45	12,268	991.17	185.33	510.19	517.01	407.53	9.02.12	2,806	3,259	0	50.15	25,433
경기	5,040	1,126	1,055	10,978	1,215	1,684	992.64	82,568	2,859	7,399	12,801	2,991	2,562	3,076	2,177	0	7.60	139,283
강원	1.94	240.76	188.69	5.17	112.41	163.58	222.06	2,786	6,638	1,288	6.48	2.85	288.03	6.76	388.38	0	54.96	14,680
충북	3.31	563.97	57.5	1,114	475.03	1,318	501.73	7,244	1,348	12,408	3,733	1,242	1,040	2,015	1,093	0	7.05	35,706
충남	7.06	558.22	5.27	2,061	7.80	1,481	455.09	12,949	6.52	3,678	20,539	3,193	1,649	1,476	1,119	0	1,079	52,984
전북	2.58	6.03.75	4.89	741.65	1,575	7.49	373.18	3,354	3.15	1,262	3,122	11,029	3,057	1,133	1,403	0	182.32	29,656
전남	2.02	1,367	7.31	579.82	3,702	4.77	815.14	2,555	2.74	9.35	1,628	3,041	17,515	1,510	3,182	0	120.93	38,636
경북	1.76	2,222	3,541	6.17	88	6.48	2,920	2,957	6.56	2,090	1,673	1,321	1,170	20,088	4,042	0	1.69	44,327
경남	141.4	8,327	1,995	487.69	4.33	4.49	3,218	2,185	339.59	1,105	1,231	1,537	3,479	3,874	26,435	0	108.85	55,346
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,316	0	2,316
세종	47.43	52.49	51.98	131.34	65.45	2.37	47.03	7.77	55.48	6.89	1,091	158.34	126.37	1.53	103.43	0	5.68	4,354
합계	10,361	32,935	17,830	32,738	15,056	11,307	25,433	139,282	14,679	35,707	52,984	29,656	38,636	44,328	55,346	2,316	4,354	562,947

5. 장래연도 O/D 예측

가. 물동량 O/D 예측

1) 예측 방법

○ 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～2050년)를 이용함

○ 철도화물 수송수요 예측

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

○ 항공화물 수송수요 예측

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

○ 연안화물 수송수요 예측

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

2) 예측 결과

○ 도로화물

- 2024년의 도로화물 총 물동량은 1,751,667천톤/년으로 나타났고 2050년에는

2,391,776천톤/년까지 증가하는 것으로 예측됨

- 도로화물의 품목별 물동량을 보면 광산품(대분류 2)과 잡공업품(대분류 6)을 제외하고 모든 품목이 2024년부터 2050년까지 증가하는 추세를 보임

〈표 17〉 대분류 품목별·연도별 도로화물 물동량 예측

단위: 천톤/년

구분		2024	2025	2030	2035	2040	2045	2050
농림수축산업	1.농림수축산품	48,872	50,385	52,644	52,644	53,108	53,666	53,869
광업	2.광산품	405,761	426,009	434,626	434,626	441,940	440,871	445,122
제조업	3.금속기계공업품	52,262	52,907	54,572	54,572	55,453	56,356	57,122
	4.화학공업품	57,758	58,561	58,163	58,163	57,301	56,718	56,186
	5.경공업품	445,321	458,733	501,515	501,515	516,473	531,933	546,393
	6.잡공업품	243,039	257,078	279,272	279,272	288,799	298,735	306,361
	7.기타	11,782	12,114	12,798	12,798	13,094	13,402	13,583
도매업		233,484	239,094	269,506	269,506	288,646	309,144	331,098
컨테이너		253,387	288,457	403,897	403,897	477,837	534,765	582,042
합계		1,751,667	1,843,337	2,066,995	2,066,995	2,192,650	2,295,589	2,391,776

○ 철도화물

- 철도화물의 물동량은 컨테이너의 경우 2050년에 11,421,873톤/년으로 추정되었으며, 비컨테이너 품목의 물동량은 17,817,484톤/년으로 예측됨

〈표 18〉 철도화물 연도별·품목별 물동량 예측

단위: 톤/년

구분	2024	2025	2030	2035	2040	2045	2050
컨테이너	7,834,875	8,108,307	8,683,436	9,299,359	9,958,971	10,665,369	11,421,873
비컨테이너	13,421,955	13,824,909	14,544,510	15,301,568	16,098,031	16,935,950	17,817,484
합계	21,256,830	21,933,216	23,227,946	24,600,927	26,057,001	27,601,319	29,239,358

○ 항공화물

- 항공화물의 물동량은 2050년에 578,517톤/년이며, 2024년부터 2050년까지의 연평균 증가율은 3.78%임

〈표 19〉 항공화물 - 연도별 물동량 예측

단위: 톤/년

연도	2024	2025	2030	2035	2040	2045	2050
합계	212,435	499,694	588,230	587,664	585,793	582,697	578,517

○ 연안화물

- 연안화물의 물동량은 2024년에 115,496천톤/년이며 2023년부터 2050년까지의 연평균 증가율은 0.28%로 나타남

〈표 20〉 연안화물 - 연도별 물동량 예측

단위: 천톤/년

연도	2024	2025	2030	2035	2040	2045	2050
합계	115,496	117,101	119,518	120,947	122,393	123,455	124,526

나. 화물자동차 O/D 예측

1) 예측 방법

○ 국외에서는 주로 물동량 기반의 화물수요추정방법을 적용하여 물동량의 예측치를 화물자동차 통행수로 변환하여 사용함

○ 본 연구의 장래 화물자동차 O/D 예측은 기준연도 화물자동차 O/D 전수화와 동일하게 화물자동차 기반 방법을 적용함[1)2)]

○ 장래 화물자동차 O/D는 지역내 총생산(GRDP)의 증가 추이를 반영하여 산정하되, 국내총생산(GDP) 성장률과 화물자동차 통행과 연관성이 높은 사회경제지표 전망치를 반영하여 보정함

2) 물동량의 장래 수단분담율을 예측하는데 한계가 있어, 화물자동차 장래 전망 기반의 장래 OD를 구축함

2) 예측 결과

○ 2024년 화물자동차의 일평균 통행량은 490만 대/일에서 2050년 573만 대/일까지 증가할 것으로 추정됨

- 소형화물차의 일평균 통행량은 발생량 기준 2024년 3,511,449대/일에서 2050년 4,196,355대/일까지 증가할 것으로 전망됨
- 중형화물차의 일평균 통행량은 2024년 728,614대/일에서 2050년 798,816대/일까지 증가할 것으로 예측됨
- 대형화물차의 일평균 통행량은 2024년 656,808대/일에서 2050년 739,608대/일까지 증가할 것으로 예측됨

〈표 21〉 장래 전체 화물자동차 발생량 및 도착량

단위: 대/일

구분	2024		2025		2030		2035		2040		2045		2050	
	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착
서울	508,415	500,382	528,841	501,422	559,441	536,721	576,155	561,902	589,349	581,881	588,121	586,425	584,512	589,228
부산	245,331	251,489	254,465	246,742	267,500	255,839	273,739	254,118	278,738	251,949	277,245	245,756	274,816	238,687
대구	253,649	242,261	264,306	245,250	277,252	252,100	282,807	251,882	287,326	250,942	285,624	245,089	283,032	239,793
인천	237,723	249,987	247,379	265,170	259,155	278,211	268,726	288,641	279,428	297,418	282,912	299,499	286,076	300,908
광주	146,570	137,075	152,855	141,001	161,035	151,875	164,970	158,640	167,361	161,174	166,198	159,607	164,488	158,216
대전	160,390	155,784	166,615	153,859	174,693	160,181	178,807	162,646	182,238	165,260	181,573	163,156	180,321	161,736
울산	95,639	93,401	100,041	96,552	106,245	101,397	108,916	102,664	111,041	103,064	110,519	101,824	109,538	100,085
경기	1,119,343	1,119,261	1,181,161	1,117,492	1,277,121	1,206,887	1,335,845	1,271,422	1,386,269	1,324,516	1,395,415	1,338,996	1,398,531	1,349,894
강원	185,288	179,791	192,451	175,266	201,165	181,502	205,162	182,023	208,173	184,425	207,008	184,397	204,750	180,368
충북	246,755	241,684	273,927	329,887	292,379	358,494	302,359	374,172	310,435	387,516	310,222	388,605	308,969	390,630
충남	302,541	301,180	328,260	363,247	356,240	401,296	373,309	424,709	387,484	445,310	389,738	449,087	390,794	454,414
전북	209,241	211,615	216,894	208,216	225,411	212,043	228,637	210,400	230,726	210,835	228,733	209,252	225,650	204,253
전남	303,326	301,151	313,190	302,757	323,003	308,083	326,093	309,370	327,142	310,850	323,028	306,690	317,584	298,317
경북	408,738	423,169	423,433	418,980	440,428	432,814	446,680	433,190	449,883	431,870	445,041	425,036	438,596	416,211
경남	336,748	347,016	359,066	432,383	380,181	456,822	389,726	466,811	395,815	473,037	393,179	468,737	388,741	460,197
제주	111,419	111,419	116,568	116,568	129,225	129,225	136,414	136,414	142,155	142,155	143,150	143,150	143,938	143,938
세종	25,755	30,207	27,454	32,117	30,284	37,270	32,110	41,453	33,689	45,049	34,151	46,555	34,443	47,903
전국	4,896,871	4,896,871	5,146,906	5,146,906	5,460,758	5,460,758	5,630,455	5,630,455	5,767,251	5,767,251	5,761,860	5,761,860	5,734,779	5,734,779

〈표 22〉 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	288,824	875.37	1,433	22,791	838.54	2,916	336.47	157,504	8,448	14,433	17,717	2,554	1,730	4,653	2,463	0	1,224	528,841
부산	496	130,254	3,326	373.58	826	407.17	10,127	1,819	459.19	1,262	1,061	1,497	3,492	9,987	89,020	0	119.05	254,465
대구	1,167	5,835	151,373	670.99	1,308	1,308	2,736	4,677	1,125	4,047	2,499	2,530	2,817	60,615	21,282	0	326	264,306
인천	21,532	666.43	772.24	121,613	535.5	1,099	240	76,672	3,178	5,566	8,616	1,457	1,041	2,433	1,460	0	558.45	247,379
광주	756.15	1,356	1,321	649.57	80,709	1,211	365.32	2,887	411.29	1,819	2,878	10,959	40,146	3,027	4,089	0	269.99	152,855
대전	2,636	974.04	1,392	1,259	1,110	86,361	408.89	9,734	1,187	21,251	19,154	6,600	2,043	5,137	3,031	0	4,335	166,615
울산	229.3	10,674	2,078	195.29	271.75	306.24	52,155	970	336.02	730.88	866.81	517.22	1,139	12,693	16,802	0	75.69	100,041
경기	147,308	7,232	5,463	92,074	2,781	10,717	1162.18	680,464	27,777	73,784	85,394	8,692	5,363	15,795	12,291	0	4,863	1,181,161
강원	8,945	917.15	1,264	3,560	423.98	1,283	592.56	34,589	104,951	14,466	5,453	1,459	1,125	11,064	1,846	0	511.23	192,451
충북	8,226	2,103	3,233	4,787	1,284	14,324	744.71	45,127	11,060	121,939	22,831	5,528	3,093	18,550	5,990	0	5,107	273,927
충남	11,365	1,600	2,057	10,142	2,090	16,115	812.67	62,663	3,257	26,779	149,129	16,033	5,676	8,951	5,096	0	6,494	328,260
전북	2,356	1,999	2,196	1,934	9,832	6,333	668.91	9,547	1,313	8,330	20,398	112,832	22,102	6,928	8,683	0	1,442	216,894
전남	1,655	6,055	2,996	1,411	34,084	2,408	1,497	5,907	1,025	4,621	7,546	24,083	190,956	7,785	20,613	0	597.12	313,190
경북	3,766	14,768	53,469	2,194	2,121	4,435	14,443	15,135	9,399	20,382	10,078	5,745	5,709	226,460	34,070	0	1,260	423,433
경남	1,539	61,253	12,635	970	2,655	1,927	10,193	6,210	1,032	4,650	3,842	6,760	15,899	23,946	205,140	0	446.28	359,066
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	116,568	0	116,568
세종	710.98	180.46	239.93	545.82	181.74	2,688	68.67	3,586	307.24	5,826	5,784	970	415.29	957	5,047	0	4,487	27,454
전국	501,422	246,742	245,250	265,170	141,001	153,859	96,552	1,117,492	175,266	329,857	363,247	208,216	312,757	418,980	432,383	116,568	32,117	5,146,906

〈표 23〉 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	306,833	848.06	1,362	23,794	878.68	3,055	328.83	166,403	8,621	15,378	19,345	2,532	1,708	4,543	2,426	0	1,387	559,441
부산	492	135,082	3,480	405.1	904	439.28	10,753	2,005	504.78	1,403	1,192	1,557	3,615	10,616	94,958	0	142.57	267,310
대구	1,313	6,025	157,013	738.48	1,452	1,423	2,852	5,210	1,219	4,535	2,844	2,688	2,949	63,921	22,656	0	392.89	277,252
인천	22,740	680.78	778.39	125,267	583.62	1,087	246.66	81,808	3,267	6,056	9,515	1,478	1,037	2,442	1,523	0	644.34	259,155
광주	829.19	1,343	1,328	696.77	86,641	1,289	373.73	3,144	433.73	1,996	3,147	11,146	41,079	3,095	4,177	0	316.89	161,035
대전	2,827	968.76	1,344	1,334	1,175	89,292	408.39	10,300	1,227	23,032	20,759	6,658	2,049	5,130	3,086	0	4,973	174,693
울산	261.55	11,340	2,153	214.4	302.78	329.8	55,009	1,082	365.85	818.73	963.76	544.79	1,195	13,387	18,185	0	91.08	106,245
경기	159,299	7,342	5,396	98,327	2,991	11,314	1176.88	736,545	28,803	80,671	96,740	8,865	5,413	15,876	12,674	0	5,686	1,277,121
강원	9,668	908.65	1,250	3,794	453.98	1,344	602.58	37,114	108,383	15,474	6,064	1,478	1,127	10,998	1,881	0	594.45	201,165
충북	8,875	2,125	3,193	5,093	1,366	14,861	749.33	48,669	11,611	131,603	25,024	5,550	3,103	18,644	6,094	0	5,818	292,379
충남	12,480	1,605	2,036	10,902	2,208	16,779	819.59	69,854	3,421	29,468	163,194	16,064	5,639	9,022	5,168	0	7,581	356,240
전북	2,618	2,004	2,221	2,106	10,535	6,737	686.09	10,606	1,389	9,167	22,221	114,896	22,555	7,088	8,885	0	1,699	225,411
전남	1,827	6,020	3,059	1,525	36,963	2,586	1,549	6,525	1,086	5,100	8,288	24,623	193,835	8,013	21,296	0	705.93	323,013
경북	4,173	15,323	53,901	2,368	2,312	4,742	15,070	16,603	9,732	22,042	11,259	5,955	5,851	233,879	35,721	0	1,497	440,428
경남	1,681	64,093	13,344	1,059	2,913	2,076	10,701	6,852	1,116	5,164	4,303	7,036	16,504	25,184	217,621	0	534.75	380,181
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	129,225	0	129,225
세종	774.37	183.16	239.66	587.24	196.19	2,828	70.29	3,945	323.27	6,586	6,435	992	423.31	975	5,201.5	0	5,215	30,284
전국	536,721	255,839	252,100	278,211	151,875	160,181	101,397	1,216,887	181,512	368,494	401,236	212,043	308,083	432,814	456,822	129,225	37,270	5,460,758

〈표 24〉 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	318,259	761.78	1,230	24,331	877.65	2,983	301.4	171,542	8,404	15,527	19,978	2,401	1,623	4,197	2,251	0	1,487	576,155
부산	565	135,752	3,561	446.39	980	471.96	11,062	2,238	547.14	1,546	1,328	1,612	3,764	11,013	98,684	0	168.09	273,739
대구	1,493	5,910	158,308	820.83	1,583	1,527	2,872	5,862	1,299	4,995	3,174	2,809	3,091	65,339	23,273	0	461.95	282,817
인천	23,854	644.97	744.95	128,903	612.9	1,095	239.3	86,088	3,249	6,293	10,055	1,445	1,015	2,343	1,497	0	709.2	268,726
광주	893.03	1,252	1,271	740.26	90,190	1,316	361.45	3,359	488.1	2,090	3,312	10,942	41,406	3,007	4,050	0	353.65	164,970
대전	3,080	906.45	1,260	1,414	1,215	90,447	392.06	11,216	1,236	24,071	21,658	6,520	2,080	4,961	2,931	0	5,520	178,807
울산	300.57	11,433	2,179	237.49	330.09	350.98	55,876	1,211	390.8	903.83	1,058.39	566.55	1,251	13,734	18,987	0	107.08	108,916
경기	167,900	6,846	5,043	102,539	3,046	11,386	1,116.6	775,055	28,569	83,591	103,195	8,625	5,283	15,101	12,279	0	6,272	1,335,845
강원	10,410	849.88	1,190	4,012	471.16	1,367	584.64	39,424	108,667	16,152	6,458	1,453	1,114	10,518	1,829	0	662.52	205,162
충북	9,483	1,996	3,081	5,370	1,403	14,992	719.27	51,541	11,774	136,826	26,369	5,419	3,055	18,062	5,928	0	6,390	302,359
충남	13,471	1,503	1,932	11,549	2,263	16,991	787.69	75,249	3,462	30,881	171,838	15,657	5,527	8,719	5,006	0	8,454	373,309
전북	2,877	1,904	2,158	2,273	11,018	6,966	671.83	11,561	1,424	9,715	23,572	114,218	22,666	6,979	8,723	0	1,922	228,637
전남	1,993	5,679	2,984	1,635	38,831	2,678	1,526	7,077	1,111	5,409	8,811	24,478	194,149	7,904	21,029	0	798.23	326,093
경북	4,645	15,012	53,161	2,575	2,476	4,983	15,198	18,215	9,998	23,590	12,290	6,068	5,998	234,595	36,229	0	1,725	446,680
경남	1,893	63,515	13,599	1,168	3,150	2,215	10,888	7,381	1,186	5,621	4,740	7,215	16,985	25,764	223,603	0	624.22	389,726
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	136,414	0	136,414
세종	835.99	174.13	229.82	626.66	203.8	2,885	68.35	4,244	328.96	6,962	6,883	984	422.19	953	511.33	0	5,797	32,110
전국	561,902	254,118	251,882	288,641	158,640	162,646	102,664	1,271,422	182,023	374,172	424,709	210,400	309,370	433,190	466,811	136,414	41,453	5,630,455

〈표 25〉 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	327,061	695.07	1,128	24,612	861.68	2,960	277.7	175,431	8,406	15,726	20,622	2,361	1,576	3,948	2,117	0	1,577	589,349
부산	633	136,174	3,634	483	1,082	507.67	11,275	2,457	599.93	1,687	1,464	1,696	3,960	11,365	101,577	0	193.21	278,738
대구	1,653	5,780	159,178	891.36	1,674	1,637	2,860	6,430	1,395	5,431	3,490	2,973	3,255	66,411	23,739	0	527.97	287,326
인천	25,085	621.25	724.28	132,904	613.73	1,126	233.96	90,449	3,343	6,596	10,695	1,462	1,017	2,294	1,485	0	777.19	279,428
광주	945.75	1,177	1,222	772.91	91,763	1,353	348.2	3,534	450.48	2,176	3,452	10,968	41,981	2,931	3,951	0	386.86	167,361
대전	3,171	851.33	1,183	1,466	1,218	91,632	373.46	11,741	1,257	24,837	22,373	6,511	2,020	4,808	2,830	0	5,967	182,238
울산	338.43	11,515	2,206	258.48	349.95	374.71	56,387	1,334	424.66	989.73	1,152.27	597.08	1,324	14,044	19,624	0	123.01	111,041
경기	174,839	6,450	4,757	105,643	3,085	11,578	1,060.48	807,050	28,990	86,424	109,389	8,617	5,239	14,531	11,921	0	6,806	1,386,269
강원	10,863	789.75	1,124	4,123	470.86	1,383	557.27	40,816	109,627	16,622	6,753	1,445	1,102	10,021	1,761	0	715.61	208,173
충북	9,926	1,882	2,879	5,553	1,401	15,173	685.5	53,678	12,043	141,145	27,475	5,386	3,080	17,560	5,754	0	6,866	310,435
충남	14,240	1,411	1,833	11,994	2,248	17,172	751.14	79,761	3,539	32,020	179,121	15,471	5,442	8,440	4,842	0	9,199	387,484
전북	3,054	1,797	2,074	2,379	11,086	7,130	647.01	12,230	1,460	10,085	24,555	114,212	22,619	6,817	8,535	0	2,097	230,726
전남	2,105	5,334	2,857	1,705	39,375	2,754	1,480	7,468	1,140	5,635	9,212	24,514	194,253	7,731	20,686	0	873.04	327,142
경북	5,016	14,652	52,176	2,726	2,563	5,206	15,140	19,472	10,210	24,862	13,173	6,241	6,157	233,984	36,380	0	1,925	449,883
경남	2,067	62,655	13,716	1,253	3,279	2,322	10,921	8,180	1,262	6,009	5,117	7,407	17,510	26,059	227,365	0	703.57	395,815
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	142,155	0	142,155
세종	884.01	165.96	220.17	655.23	205.78	2,953	66.04	4,486	338.69	7,270	7,277	993	424.33	935	501.81	0	6,312	33,689
전국	581,881	251,949	250,942	297,418	161,174	165,260	103,064	1,324,516	184,425	387,516	445,310	210,835	310,850	431,870	473,037	142,155	45,049	5,767,251

〈표 26〉 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	327,653	637.29	1,032	24,452	825.8	2,850	257.31	175,056	8,321	15,483	20,472	2,279	1,503	3,728	1,979	0	1,593	588,121
부산	680	133,825	3,603	505.45	1,050	521.86	11,272	2,600	640.23	1,764	1,539	1,745	4,043	11,429	101,819	0	208.53	277,245
대구	1,766	5,622	156,710	986.59	1,706	1,680	2,820	6,803	1,470	5,673	3,663	3,074	3,319	66,157	23,656	0	568.39	285,624
인천	25,600	592	691.27	134,149	605.45	1,113	226	92,112	3,381	6,651	10,869	1,454	995	2,227	1,443	0	804.47	282,912
광주	981.46	1,116	1,169	791.88	91,027	1,352	335.76	3,640	461.73	2,209	3,517	10,959	41,549	2,851	3,833	0	404.9	166,198
대전	3,259	805.64	1,111	1,494	1,197	90,512	357.47	12,033	1,276	25,023	22,472	6,476	1,981	4,667	2,722	0	6,186	181,573
울산	362.83	11,296	2,171	270.44	356.17	382.19	55,892	1,409	448.62	1,032.11	1,197.02	612.83	1,350	13,987	19,620	0	132.12	110,519
경기	176,838	6,098	4,444	106,120	2,946	11,345	1,002.76	815,003	28,911	86,351	110,564	8,480	5,072	13,918	11,395	0	6,989	1,395,415
강원	10,970	728.1	1,045	4,124	455.08	1,344	526.3	40,955	109,129	16,497	6,753	1,412	1,061	9,611	1,666	0	730.16	207,008
충북	10,111	1,776	2,712	5,602	1,367	14,914	652.86	54,370	12,134	141,166	27,562	5,309	2,949	17,024	5,527	0	7,047	310,223
충남	14,574	1,327	1,726	12,121	2,185	16,863	714.8	81,540	3,569	32,124	180,224	15,223	5,272	8,136	4,641	0	9,498	389,738
전북	3,141	1,694	1,970	2,421	10,870	7,041	619.96	12,526	1,479	10,138	24,741	113,075	22,068	6,587	8,189	0	2,171	228,733
전남	2,174	5,044	2,765	1,741	38,948	2,744	1,430	7,683	1,161	5,705	9,342	24,388	191,372	7,518	20,103	0	910.58	323,028
경북	5,224	14,147	50,265	2,801	2,564	5,221	14,872	20,126	10,352	25,251	13,575	6,230	6,141	230,470	35,786	0	2,024	445,041
경남	2,180	60,951	13,465	1,301	3,301	2,351	10,781	8,537	1,318	6,187	5,292	7,486	17,598	25,815	225,869	0	748.32	393,179
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	143,150	0	143,150
세종	909.12	158.01	210.05	668.06	202.68	2,922	63.51	4,603	344.36	7,352	7,375	990	417.36	911	486.46	0	6,538	34,151
전국	586,425	245,756	245,089	299,499	159,607	163,156	101,824	1,338,996	184,397	388,605	449,087	209,252	306,690	425,036	468,737	143,150	46,555	5,761,860

〈표 27〉 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	327,017	575.68	942	24,189	780.88	2,756	234.77	174,017	7,985	15,254	20,370	2,146	1,384	3,454	1,807	0	1,600	584,512
부산	738	130,966	3,606	532.99	1,069	545.19	11,245	2,776	668.82	1,869	1,642	1,765	4,089	11,540	101,589	0	226.72	274,816
대구	1,887	5,405	154,301	984	1,722	1,738	2,750	7,197	1,503	5,948	3,866	3,092	3,282	65,621	23,127	0	610.71	283,032
인천	26,117	588.38	658.99	135,284	591.61	1,105	215.87	93,700	3,327	6,724	11,098	1,410	945	2,133	1,379	0	830.15	286,076
광주	1,029.41	1,057	1,131	819.41	90,295	1,376	323.7	3,789	464.39	2,274	3,641	10,770	40,640	2,782	3,669	0	427.53	164,488
대전	3,327	751.24	1,088	1,513	1,159	89,501	336.96	12,260	1,250	25,165	22,547	6,238	1,876	4,445	2,553	0	6,361	180,321
울산	391.88	11,013	2,149	284.34	361.38	394.57	55,101	1,496	462.78	1,087.16	1,256.77	616.89	1,343	13,969	19,468	0	142.51	109,538
경기	178,144	5,563	4,137	106,101	2,822	11,149	935.28	819,688	28,048	86,286	111,882	8,106	4,753	13,111	10,675	0	7,130	1,398,531
강원	11,193	673.37	986	4,162	441.36	1,332	498.68	41,498	106,690	16,530	6,856	1,360	1,013	9,148	1,567	0	751.55	204,750
충북	10,263	1,657	2,549	5,632	1,319	14,715	614.37	54,892	11,898	141,219	27,715	5,086	2,783	16,228	5,207	0	7,189	308,969
충남	14,834	1,231	1,620	12,184	2,096	16,625	671.5	82,971	3,483	32,218	181,532	14,579	4,946	7,716	4,347	0	9,742	390,794
전북	3,265	1,596	1,895	2,483	10,690	7,074	598.86	12,955	1,471	10,336	25,267	110,434	21,164	6,381	7,778	0	2,265	225,650
전남	2,289	4,796	2,699	1,806	38,788	2,813	1,391	8,046	1,171	5,897	9,708	24,033	186,413	7,379	19,400	0	964.83	317,584
경북	5,474	13,546	48,524	2,890	2,552	5,299	14,487	20,907	10,255	25,878	13,992	6,210	5,998	225,764	34,724	0	2,136	438,536
경남	2,329	59,149	13,358	1,366	3,333	2,428	10,626	9,015	1,352	6,464	5,567	7,460	17,383	25,668	222,449	0	804.11	388,741
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	143,998	0	143,998
세종	929.04	148.3	198.93	676.94	196.71	2,896	60.16	4,697	338.22	7,420	7,475	958	396.81	871	460.71	0	6,721	34,443
전국	589,228	238,687	239,793	301,908	158,216	161,736	100,085	1,349,894	180,368	390,630	454,414	204,253	298,317	416,211	460,197	143,998	47,903	5,734,779

6. 결론 및 향후 연구과제

가. 결론

○ 본 과업에서는 제6차 전국 화물 기종점통행량 조사자료를 활용하여 수요예측 모형을 통해 기준년도인 2024년과 장래년도인 2025년, 2030년, 2035년, 2040년, 2045년, 2050년 전국 지역간 화물 O/D를 추정하였음

○ 2024년 물동량은 2023년(19억 3천만톤/년) 대비 2.22% 감소한 1,888,631,784톤/년으로 나타났으며, 수단별 수송실적(톤·km/년)은 총 171,085,956,311톤·km/년으로 나타남

- 수송수단별로 살펴보면, 도로수송이 차지하는 비중은 92.75%(17억 5천만톤/년)로 가장 높은 비중을 차지하는 것으로 분석되었으며, 그 뒤로 연안수송이 6.12%(1억 1천만톤/년), 철도수송이 1.13%(21백만톤/년), 항공수송이 0.01%(212,435톤/년)인 것으로 나타남

- 톤·km/년의 수단별 비중을 살펴보면, 도로수송이 79.26%로 가장 높게 나타났고, 그 뒤로 연안이 17.46%, 철도가 3.23%, 항공이 0.05%를 차지하는 것으로 나타남

○ 2024년 화물자동차의 일평균통행량은 4,903,150대/일로 산출되었으며 이는 이전년도에 비해 0.13% 증가함

- 소형화물자동차는 3,697,570대/일, 중형화물자동차는 642,633대/일, 대형화물자동차는 562,947대/일로 추정됨

○ 화물 장래년도의 O/D 예측 결과, 물동량은 2025년에 1,888,632천톤/년에서 2050년에는 2,546,120천톤/년으로 연평균 1.1% 증가할 것으로 예측되었으며, 장래 화물자동차는 2025년에 4,903,150대/일에서 2050년에는 5,734,779대/일까지 연평균 약 0.1% 증가할 것으로 예측됨

나. 향후 연구과제

○ 4차산업 시대 빠른 산업구조 변화에 따른 화물통행량 변화에 대응할 수 있는 보완/갱신 및 시의성 확보 방안이 필요함

- 플랫폼 산업을 중심으로 확대되고 있는 온라인 쇼핑, 배달, 소화물 당일 배송 등 다양한 형태의 물류 흐름을 확인할 수 있는 화물통행량 구축 방안을 모색해야 함

- 특히, 현재의 5년 단위 조사 위주의 방식으로는 시시각각 바뀌는 물류 산업의 변화를 반영할 수 없기때문에, 실적자료(TCS, DTG, 상시 교통량 조사 등), 민간 빅데이터(모바일 통신, 차량 GPS, 물류운송정보 등)를 활용한 현황화 및 보완갱신 방안을 마련하고자 함

○ 물류 산업 정책 의사결정과 글로벌시장 선도를 지원할 수 있는 활용성 높은 화물 DB 구축 및 개선이 필요함

- 현재 국가교통 DB의 화물 DB는 국가의 장기 교통·물류 계획과 대규모 투자 산업의 경제성 평가를 위한 중요한 기반 자료로 활용되고 있음

- 향후 다양한 신규 통계지표를 개발하여, 보다 다양한 물류 산업의 정책 의사결정, 기업의 글로벌시장 선도를 지원하기 위한 각종 자료 제공하고자 함

제1장 과업의 개요

제1절 과업의 배경 및 목적

제2절 과업의 범위 및 내용

제1장 과업의 개요

제1절 과업의 배경 및 목적

1. 과업의 배경

○ 「국가통합교통체계효율화법」 제 12조 국가교통조사 및 제17조 교통조사자료의 종합관리, 「물류정책기본법」 제7조 물류현황조사에 의거, 화물자동차와 물동량에 대한 기종점 통행량(O/D)을 조사하고, 조사결과를 데이터베이스화하여 공표할 필요가 있음

○ 이에 국가교통조사사업의 일환으로 5년 주기로 전국 단위 화물 O/D 조사를 수행하고, 해당 조사자료를 근간으로 조사 당해연도 및 장래연도에 대한 화물자동차 및 물동량 O/D를 구축하고 있음

○ 단, 기준연도를 고려하는 교통물류시설 투자사업계획의 특성상 5년 주기로 구축되는 화물O/D의 시의성을 제고하기 위해서는 화물운송 여건변화를 반영한 중간연도 화물O/D 보완갱신이 필요함

2. 과업의 목적

○ 국가 교통물류시설사업 평가 기초자료인 화물 기종점 통행량을 갱신, 보완하여 화물 기종점 통행량의 시의성 및 공신력을 확보하고자 함

제2절 과업의 범위

1. 시간적 범위

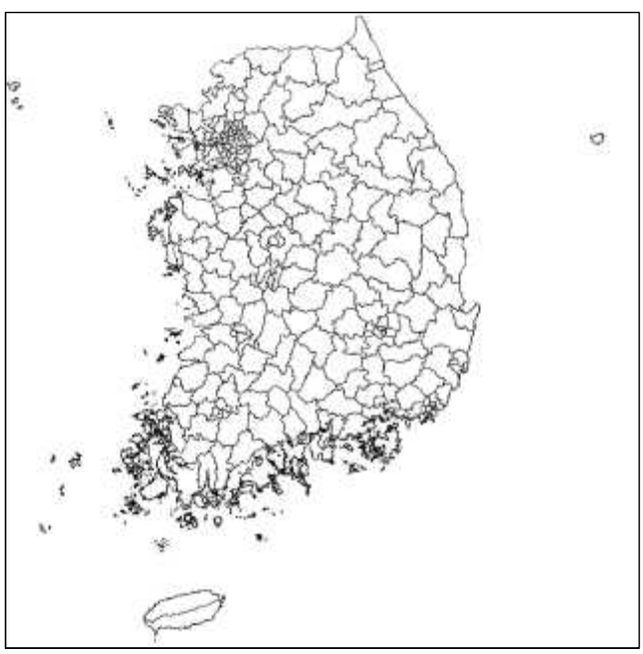
○ 기준연도: 2024년

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

2. 공간적 범위

○ 전국, 대존/중존 단위로 기종점 통행량 구축 (부록 참조)

- 대존: 17개의 시도 단위
- 중존: 252개의 시군구 단위



〈그림 1-1〉 존 구분도

제3절 과업내용 및 방법

○ 화물 기종점 통행량 현행화 기준 및 방법론 정립

- 기존 현행화 방법론의 문제점 검토, 개선방안 모색 및 현행화 방법론 정립

○ 현행화 관련 자료 수집 및 분석

- 물동량 현행화 관련 자료 (사회경제지표, 화물통계자료 등) 수집 및 분석
- 화물자동차 현행화 관련 자료 (관측교통량, 화물자동차 운송통계, DTG 등) 수집 및 분석

○ 기준연도 화물 기종점 통행량 구축

- 기존 현행화 방법론의 문제점 검토, 개선방안을 반영한 화물 O/D 현행화 방법론 적용
- 물동량 기종점 통행량 현행화: 품목별(33개), 수단별(도로/연안/철도/항공)
- 화물자동차 기종점 통행량 현행화: 지역별, 톤급별(소형/중형/대형), 업종별(영업용/비영업용)
- 현행화된 기종점 통행량 검증 및 보정

○ 화물통행특성 분석 및 수송실적 산정

- 기준연도 화물통행특성(물동량, 화물자동차) 변화 분석 및 화물수송실적(톤km) 산정

○ 장래연도 화물 기종점 통행량 구축

- 2024년 화물 O/D를 기준으로, 2025년부터 2050년까지 5년 단위로 화물 기종점 통행량을 추정

제2장 화물 O/D 구축 관련 연구 현황

제1절 국내연구 현황

제2절 국외연구 현황

제2장 화물 O/D 구축 관련 연구 현황

제1절 국내연구 현황

1. 국가 단위 연구

가. 제1차 전국물류현황조사((현) 전국화물통행실태조사) (1997)

○ 제1차 전국물류현황조사는 전국을 15개 시도로 구분하고 농임어업, 광업, 제조업, 도매업, 창고업에 대하여 조사함

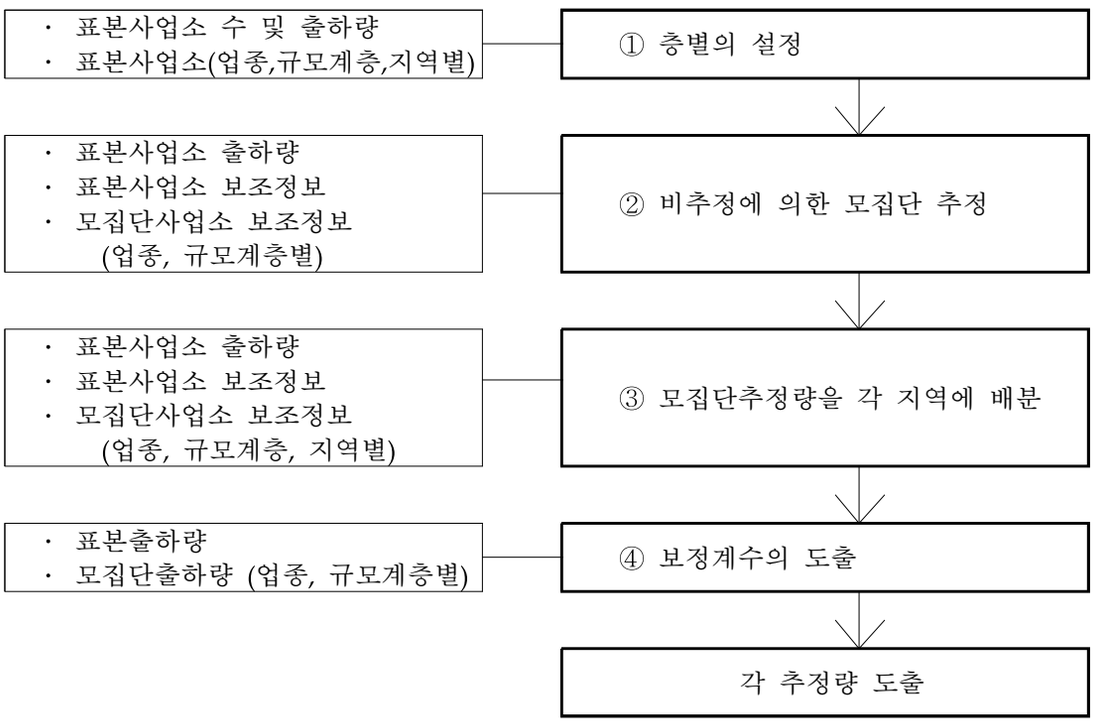
- 전국 사업체 129,367개 사업소에 대하여 유효표본수 7,613개 사업소 (표본율 5.9%)를 조사함

○ 모집단 추정방법

- 제1차 전국물류현황조사에서는 비추정에 의한 방법으로 모집단을 추정하였으며 이 방법은 사업체의 출하량과 높은 상관관계를 가지는 보조정보(예를 들면 제조업의 경우 출하액)를 이용하여 모집단사업체의 출하량을 구하는 방법임

$$\text{모집단의 출하량} = \frac{\text{표본추출된 사업소의 출하량}}{\text{표본추출된 사업소의 출하액}} \times \text{모집단사업소의 출하액}$$

- 보정계수의 도출 : 보정계수를 업종, 규모계층 및 시도별로 구하고, “연간조사”, “3일간조사”의 각 데이터를 이용하여 구함



〈그림 2-1〉 제1차 전국물류현황조사 모집단 추정과정

나. 전국 지역간 화물 기종점통행량 자료의 전수화 (한국교통연구원, 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 검증함

○ 화물발생모형

- 도로화물부문의 화물발생 및 도착량 산정시 조사자료의 특성을 감안하여 회귀분석법과 원단위법을 이용함

- 회귀모형의 구성

. 전수화된 기준연도의 품목별 화물발생량, 도착량과 GRP 등 사회경제지표를 사용하여 화물발생모형을 구축함

. 품목별로 종속변수와 설명변수간의 상관관계분석 등을 통해 설명변수를 선정함

○ 화물분포모형

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

○ 통행배정모형

- 화물차종별 평균적재톤수를 고려하여 산정한 화물차전환계수를 적용하여 물동량 O/D를 화물자동차 O/D로 전환함
- 화물자동차 O/D는 평형배정모형을 적용하여 배정함

다. 전국 지역간 화물 기종점통행량 자료의 전수화 (한국교통연구원, 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 도착량을 추정함

〈그림 2-2〉 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 통행전환계수를 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 (한국교통연구원, 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 기종점통행량 산정 방법

- 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
- 도착량 산정
  · 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 기준연도 물동량 기종점통행량을 산정함
- 장래년도 물동량 기종점통행량 예측방법

· 물동량은 도로화물을 기반으로 품목별로 추정하는 것을 원칙으로 함

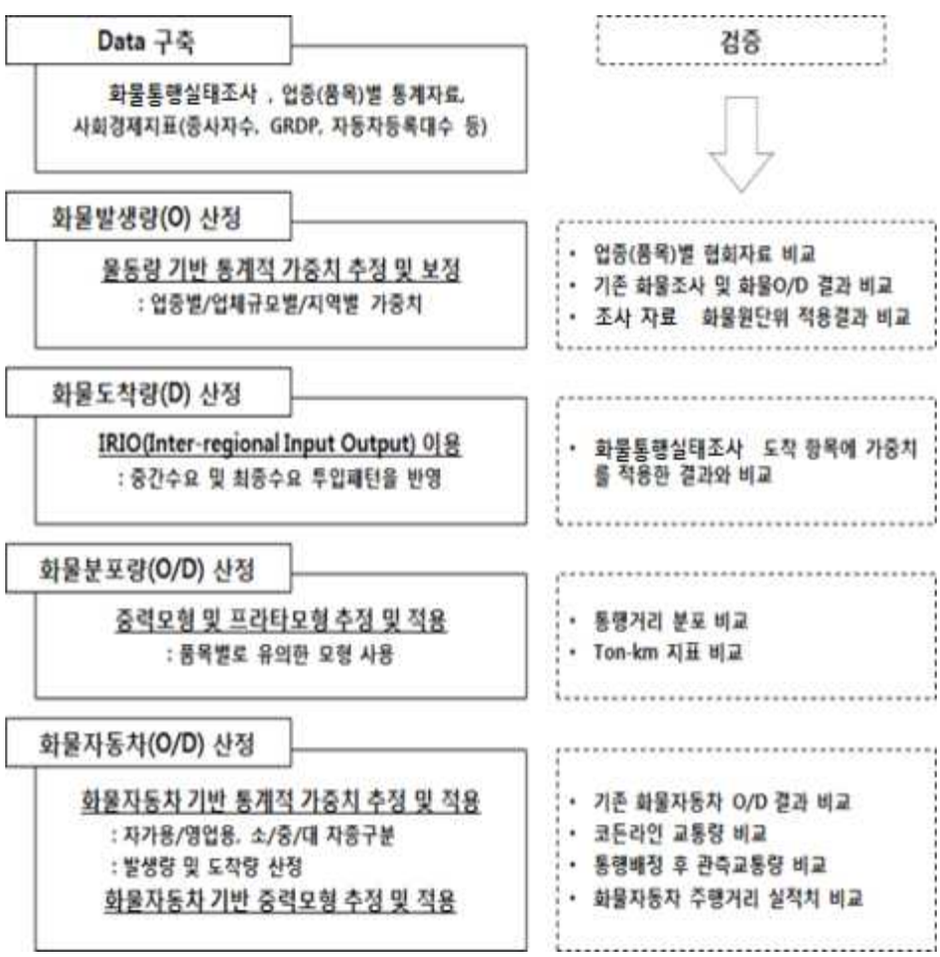
· 농업, 임업, 수산업, 축산업, 광업 품목의 발생량은 유관기관의 공신력 있는 전망자료 또는 기존 추이자료를 이용하여 예측함

· 제조업 및 도매업 품목은 전국 화물통행실태조사에서 도출된 품목별 종사자 1인당 물동량 처리량을 장래 종사자 예측치에 적용하여 발생량을 예측함

· 컨테이너 물동량은 한국해양수산개발원에서 추정한 수출입 컨테이너 화물의 예측치를 이용함

· 장래 화물통행분포는 기준연도 화물통행분포를 따르는 것으로 가정하고 품목별로 분포모형을 적용함

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



〈그림 2-3〉 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 (한국교통연구원, 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

- 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 실적 자료 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 산정함

- 장래 화물자동차 O/D는 기준연도 시군구별 발생량 및 도착량에 화물자동차 등록대수를 통해 보정된 장래 지역별 GRP 성장률을 활용하여 산정함

바. 교통시설 투자평가지침: 제7차

○ 수출입 물동량 예측은 미시적 방법과 거시적 방법을 혼용함

- 예측결과는 완성된 모형에 설명변수들의 예측치를 적용하여 도출하는데, 수출입물동량 예측에서는 이 두 가지 방법을 상호 보완적으로 이용함
- 거시적 분석에 사용된 경제변수 (설명변수)들에 대한 예측치는 한국개발연구원 (KDI)에서 예측한 결과 수치를 이용함

○ 수입물동량을 예측하기 위해서는 관련변수들의 시계열 Data를 이용하여 몇 개의 예측모형을 다양하게 설정하고, 이들 모형 중에서 모든 통계적 특성들을 고려하여 예측식을 선택함

$$IMPORT_{ti} = a_0 + a_1 * DGNP_{ti} + a_2 * MANU_{ti} + a_3 * GCAP_t + a_4 * Exch_t + ... + a_n * Dummy + \epsilon_i$$

$IMPORTti$ = t년도 i 품목의 수입물동량

$DGNPti$ = t년도 국내총생산 (t년도 i제품 국내총생산)

$MANUti$ = t년도 제조업생산액 (t년도 i제품 제조업생산액)

$GCAPti$ = t년도 총고정자본형성액 (t년도 i제품 총고정자본형성액)

$EXCHt$ = t년도 대미달러환율

$Dummy$ = 더미변수, εi : 오차항

- 이러한 변수들을 모두 활용하라는 것을 의미하는 것이 아니라 특정 산업이나 품목을 가장 잘 설명할 수 있는 변수를 사용해서 예측함

○ 연안 물동량 예측은 계량적 접근방법을 근간으로 하되 대량화물 화주들의 향후 수송수단별 물동량 분담 전략, 전용부두시설의 확보 계획 등 관련산업별 투자동향이나 전망을 최대한 반영함

$$COAST_{ti} = a_0 + a_1 * DGNP_{ti} + ... + a_n * Dummy + \epsilon_i$$

$COAST_{ti}$ = t년도 i 품목의 연안물동량

$DGNP_{ti}$ = t년도 i 품목의 국내총생산

$Dummy$ = 더미변수, εi : 오차항

- 그러나 물동량 비중이 적거나 물동량 처리실적 변동이 심한 경우는 계량적 접근 방법을 통한 예측이 어려우므로 과거 실적치 자료를 이용한 예측방법을 사용함

2. 지역·특수 단위 연구

가. 화물통행실태 상세분석: 5대 광역시 (한국교통연구원, 2001)

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

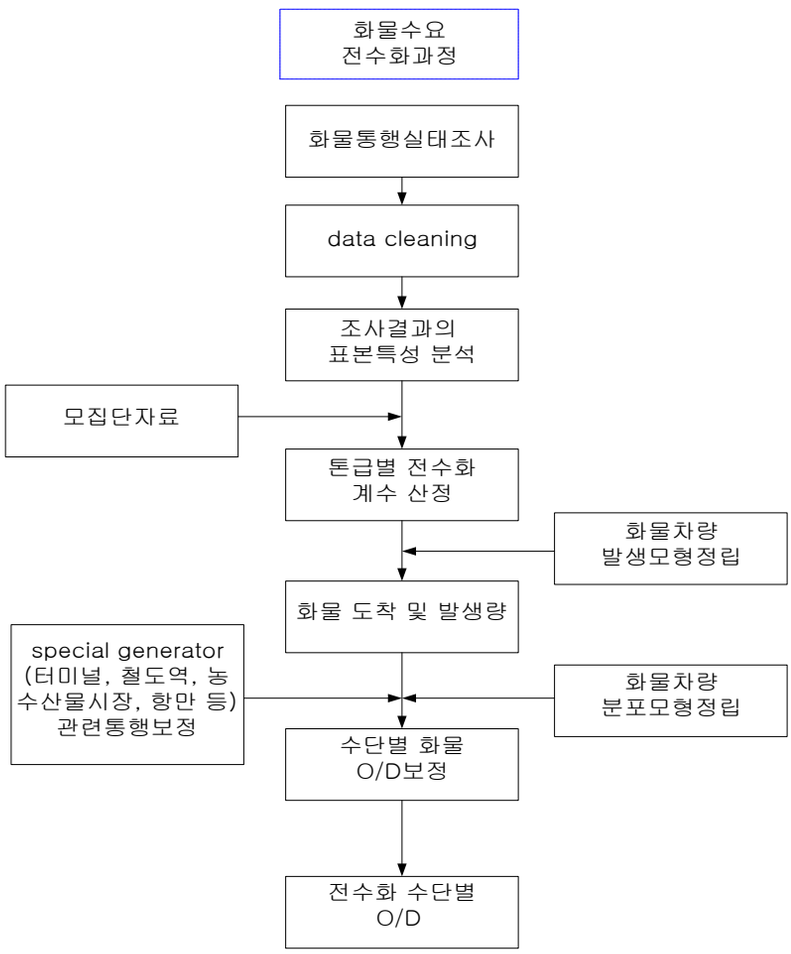
X_{zln} : 각 조사대상지역별, 산업별, 종사자계층별 모집단 자료

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

- 전수화 O/D 보정

· 5대광역시 구별 화물자동차보유대수를 이용하여 화물자동차 O/D를 보정함

· 전수화 계수를 적용하여 작성한 수단별 O/D에 철도, 항만, 화물터미널, 농수산물시장 등의 통행발생량을 보정함



〈그림 2-4〉 화물수송수요 전수화 및 수요추정과정도

나. 고속도로 수송 경쟁력 실증 연구 (한국도로공사, 2023)

○ 수납데이터(전자지불방식으로 운영되는 Hi-Pass와 현금지불방식으로 운영되는 TCS 데이터)를 기반으로 여객 및 화물에 대한 O/D를 구축하고, 통행실적 및 수송실적을 산정하는 방법을 제시함

- 수납데이터에는 아래 표와 같이 각 차량에 고유하게 부여되는 일련번호, 해당 차량이 지나간 영업소에 대한 정보(진입일시, 진입영업소, 진출일시, 진출영업소), 해당 차량의 차종 정보가 포함되어 있어 고속도로를 이용한 여객 및 화

물에 대해 O/D를 구축할 수 있음

· 개방식 나들목형 영업소, 비연계 민자고속도로 및 무료구간 등 수납데이터에 집계되지 않는 교통량 정보는 한국도로공사의 통계연보 구간교통량 정보를 활용하여 O/D를 구축할 수 있음

〈표 2-1〉 수납데이터 형태

일련번호	진입일시	진입영업소	진출일시	진출영업소	차종
3031EAEB1B031313631	20211018 114900	동김해	20211018 115330	북부산	1종
3031EAB5AC33313030	20211018 110000	북통영	20211018 144841	동서울	1종
…	…	…	…	…	…
ECB6A9EBB6813939EB B09436343433	20211018 001000	송탄	20211018 005911	서산	5종

주 : 진입일시와 진출일시는 연월일시분초(yyyymmddhhmmss) 순임.

- 수납데이터를 기반으로 화물 O/D를 구축하는 과정을 정리하면 다음과 같음

· (1단계: 데이터 수집 및 전처리) Hi-Pass와 TCS 데이터를 결합한 후 중복데이터[3], 오류 데이터[4], 개방식 나들목형 영업소가 포함되어 있는 경우 제거함

· (2단계: 차종 분류 및 화물차 추출) 5종으로 구분되어 있는 차종을 12종(국토교통부 분류체계 기준)으로 재분류하고, 화물로 분류되는 3~12종의 데이터를 추출함

* 차종이 1:1로 매칭되지 않는 경우[5]에는 통계연보의 차종 비율과 TCS 매칭 차종 비율 등을 활용하여 재분류함

· (3단계: 통행연결) 고속도로와 등급이 다른 도로(지방도, 국도 등)를 혼용하여 통행이 분절된 데이터를 차량의 일련번호를 기준으로 데이터가 발생한 순으로 데이터를 정리하고, 시간 및 거리 조건을 기준으로 연결함

* (시간 조건) 이전 데이터의 진출일시와 다음 데이터의 진입일시의 시간 간격이 20분 이내일 경우 통행을 연결하고, 날짜가 2일 이상 차이나는 경우 개별통행으로 간주함

* (거리 조건) 연결한 통행 O/D의 최단거리가 연결되기 전의 O/D 거리 합과 비교하였을 때 더 긴 경우만 연결된 통행을 유지함[6]

3) 모든 칼럼이 중복된 정보를 갖고 있거나, 진입일시 및 진입영업소 칼럼을 제외한 칼럼이 중복인 경우, 일련번호, 진출영업소, 진출일자가 동일하고 진출시간이 60초 미만의 차이를 갖는 경우를 의미함

4) 일주일 데이터에서 불가능한 통행 횟수(300번 이상)가 발생한 데이터를 오류 데이터로 정의함

5) 전체 데이터의 약 32%는 차종이 1:1로 매칭되지 않아 재분류가 필요함

· (4단계: 교통량 보정) 월별, 요일별 보정계수를 적용함

· (5단계: 영업소간 O/D 구축) 진입영업소와 진출영업소를 기준으로 차종별 통행량을 집계함

- 통행실적과 수송실적은 수납데이터 기반으로 구축한 O/D에 영업소간 거리정보와 WIM 고속 및 저속 축중기 데이터로 산정한 차종별 적재 원단위 정보를 매칭하여 산정할 수 있음

· 통행실적 산정시 영업소간 최단거리를 기준으로 거리 정보를 매칭하되, 진입·출 영업소가 동일한 경우에는 한국도로공사에서 제공하는 총괄 통행거리를 적용하고, 거리 정보가 없는 진입·출 영업소는 진출영업소를 기준의 가중평균 거리를 산출하여 적용함

6) 일정 시간 내에 출발지점으로 다시 되돌아온 경우 연결한 통행 O/D의 최단거리가 연결되기 전의 O/D 거리 합보다 작아지게 됨 (연결 전: 서울-부산, 부산-서울 → 연결 후: 서울-서울)

제2절 국외연구 현황

1. 국가 단위 연구

가. Freight Analysis Framework 3 (미국, 2007)

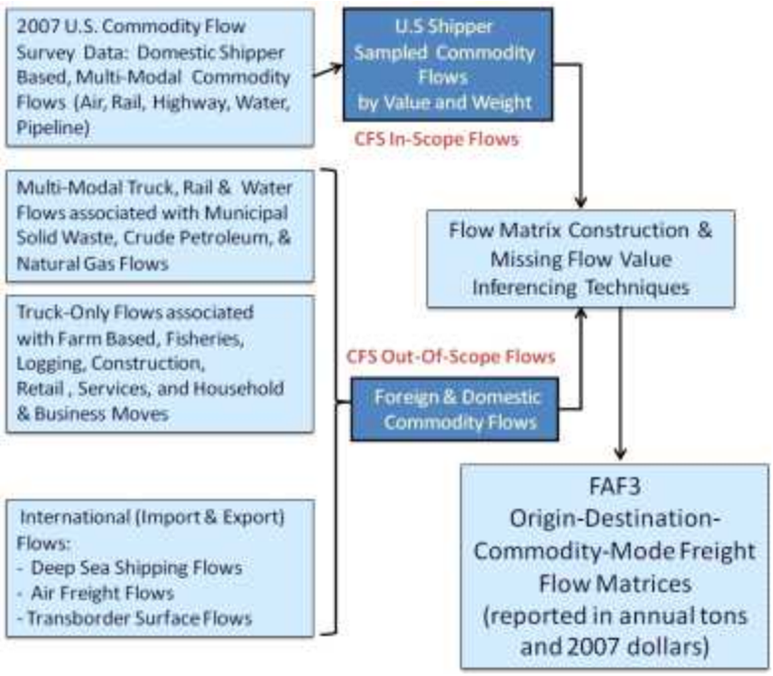
○ CFS(commodity flow survey)를 기반으로 화물O/D를 추정함

- 단, 미국 CFS의 한계로 인하여 다음 세 가지 물동량 자료는 비조사자료로 간주하고 별도의 방법론을 적용함
  - · 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-CFS 기반의 물동량은 실제 조사되지 않은 품목의 물동량과 수출입 물동량이 대상이며 이에 대한 별도 실적 데이터와 산업업종별로 적정방법을 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



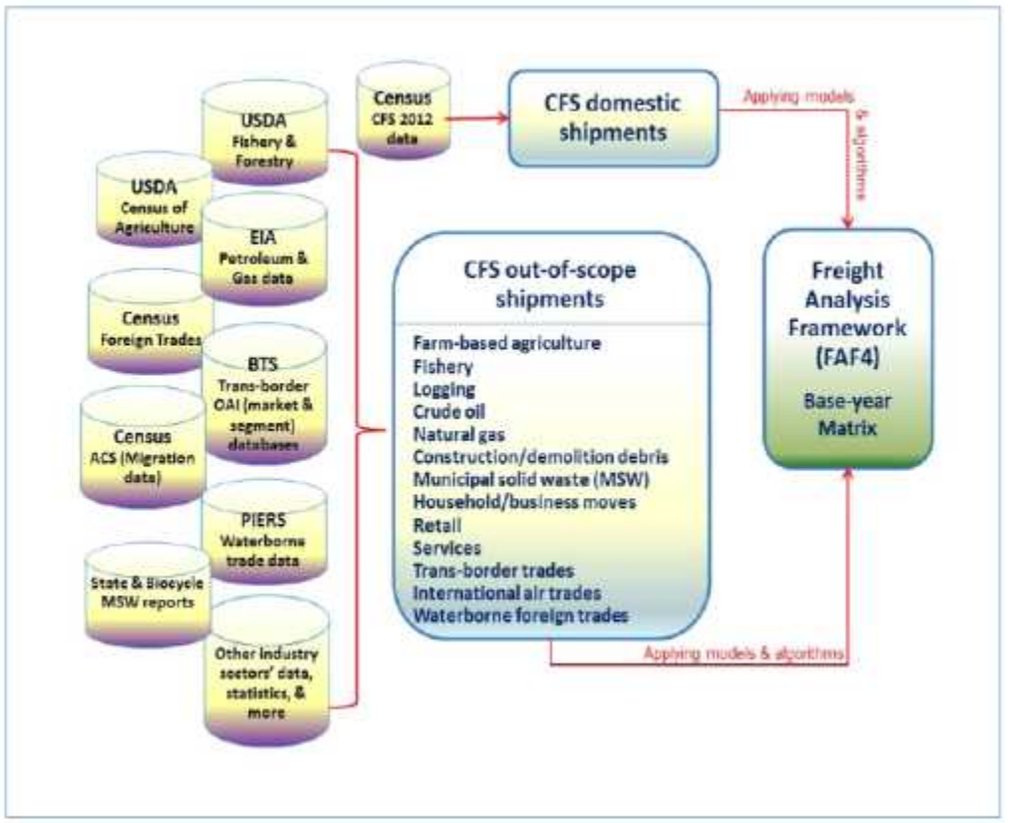
〈그림 2-5〉 미국 FAF3 화물O/D 구축과정

나. FAF4 (미국 FHWA, 2011)

○ CFS 물동량은 표본조사로 인해 조사 거절, 물동량 관련 무응답, 조사 결과의 큰 편차, 조사 시점에 따른 변동 등으로 미국 내수 물동량의 약 70%가량만 조사되기 때문에, FAF4 분석을 통해 약 30%가량을 재추정하는 과정을 거침

○ 2012년 CFS(Commodity Flow Survey)에서 고려하지 못한 산업과 수단, 수입 물동량 등을 관련 자료를 바탕으로 모형과 알고리즘을 적용하여 기준연도 매트릭스를 재구성하는 과정을 거침

○ 추정과정은 ODCM(기점, 종점, 품목, 수단)을 로그 선형 모형을 통해 추정



자료: Hwang, H. L., Hargrove, S., Chin, S. M., Wilson, D. W., Lim, H., Chen, J., ... & Davidson, D. (2016). The Freight Analysis Framework Verson 4 (FAF4)-Building the FAF4 Regional Database: Data Sources and Estimation Methodologies (No. ORNL/TM-2016/489). Oak Ridge National Lab.(ORNL), Oak Ridge, TN (United States).

〈그림 2-6〉 미국 FAF4 구축 자료

다. FAF5 (미국, 2017)

○ 화물분석프레임워크(FAF)는 2017년(기준연도) CFS(Commodity Flow Survey) 데이터와 인구조사국의 국제 무역 데이터를 시작으로 FAF5는 농업, 추출, 유틸리티, 건설, 서비스 및 기타 부문의 데이터를 통합함

○ FAF5(2017) O/D 데이터베이스는 출발지(O), 목적지(D), 상품 등급(C) 및 운송 모드(M)별로 달러 가치 및 톤수로 예상 화물량을 제공함

○ 새 버전인 FAF 5.5는 지역의 출발지-목적지 쌍별로 톤수(단위: 천 톤), 가치(단위: 백만 달러) 및 톤-마일(단위: 백만 톤-마일)에 대한 2022년 추정치를 제공함

- 기준연도(2017년)

- 연간 추정치(2018-2021)
- 예측 연도 추정치(2023-2050)
- 주 수준의 과거 추세 추정치(1997-2012)

○ FAF 예측은 다양한 운송 방식에 따라 2050년까지 3가지 경제 성장 시나리오(기준선, 고성장, 저성장)를 나타내는 5년 단위의 미래 화물 수요 범위를 제공함

○ FAF5에서 제공하는 운송 모드에는 트럭, 철도, 해상, 항공(트럭 항공 포함), 다중 모드 및 우편, 파이프라인 및 기타/알 수 없음이 포함

○ FAF5의 범위를 벗어난(OOS) 시설의 구성 요소는 다음과 같음

- 농장 기반 농업, 건설 및 철거 잔해(C&D), 소매, 원유, 천연가스, 로깅 등

○ 프로세스는 FAF5의 OOS 부문에 대한 상품 흐름을 추정하는 데에도 적용함

- 그림과 같이 추정된 CFS 범위 외 이동은 CFS 범위 내 흐름과 결합되어 FAF5 기본 연도 데이터베이스의 최종 추정치를 형성함
- FAF5는 CFS의 자료를 기반으로 여러 가공 통계를 추정하는데, 가장 중요한 기능은 장래 화물 통계를 예측하여 중장기 교통계획에 사용할 수 있는 점이며,아래 그림과 같이 원하는 자료를 쉽게 추출할 수 있는 기능 제공
- CFS는 3단계에 걸쳐 조사를 수행하는데, 사업자 기반으로 모든 화물 운송을 조사하는 Establishment Selection단계, 조사를 수행할 기간을 정하는 Reportiong Week Selection단계, 그리고 운송별 정보를 입력하는 Shipment Selection 단계로 나누어 조사를 수행함
- CFS는 가구통행실태조사와 같이 5년마다 민간사업자에 의해 수행되며, 우편 또는 온라인 플랫폼과 일부 콜 센터를 통한 집계 결과가 보고됨

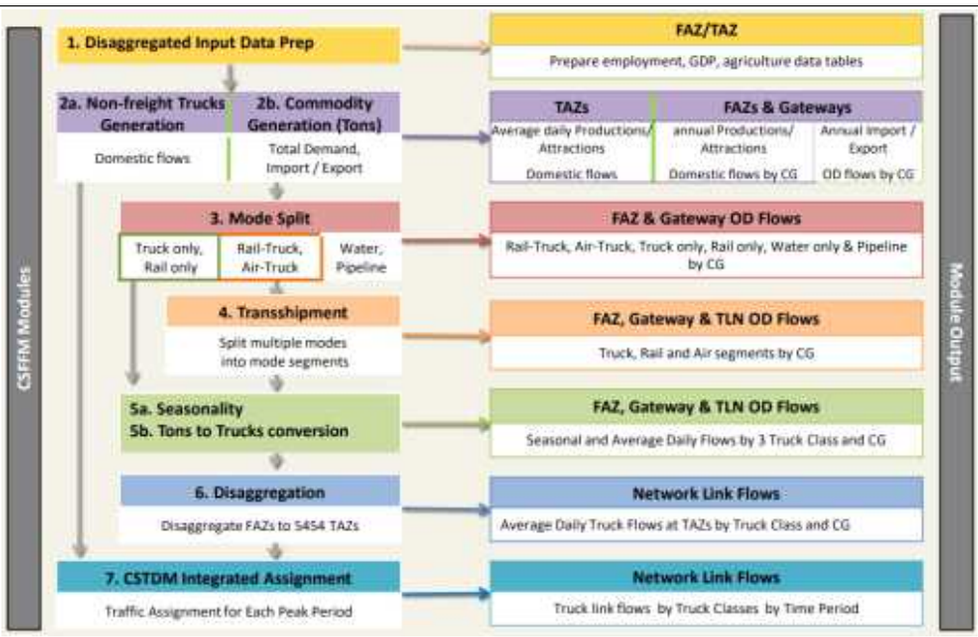
라. CSFFM 3.0 (미국, California Department for Transport, 2019)

○ California Statewide Freight Forecasting Model(CSFFM)은 상품 기반 모델로써 FAF3 데이터를 포함한 캘리포니아 및 기타 주 내의 인구통계 및 경제 데이터를 기반으로 화물 품목의 생산, 유치 및 유통을 예측하는 모델임

○ CSFFM은 상품의 흐름이 있는 FAF 데이터를 사용하여 톤수를 기반으로 운행을 예측하고 육상, 해상, 철도 등으로 분할

○ 운송뿐만이 아닌 경제적인 모델이라고도 할 수 있으며, 다른 주의 인구통계 및 경제 데이터와 구역 간의 네트워크 임피던스 정보(이동시간 및 비용 등)를 기반으로 함

○ 캘리포니아를 97개의 존(Freight Analysis Zones, FAZ)을 기반으로, 38개의 수출입 게이트, 31개의 운송물류노드(TNZ)를 고려하여 모델을 구축하였음



자료: California Statewide Freight Forecasting Model – Updates and Enhancements, Fatemeh Ranaiefar (2019).

〈그림 2-7〉 CSFFM 3.0 Architecture

마. NTMv5 (영국, 2020)

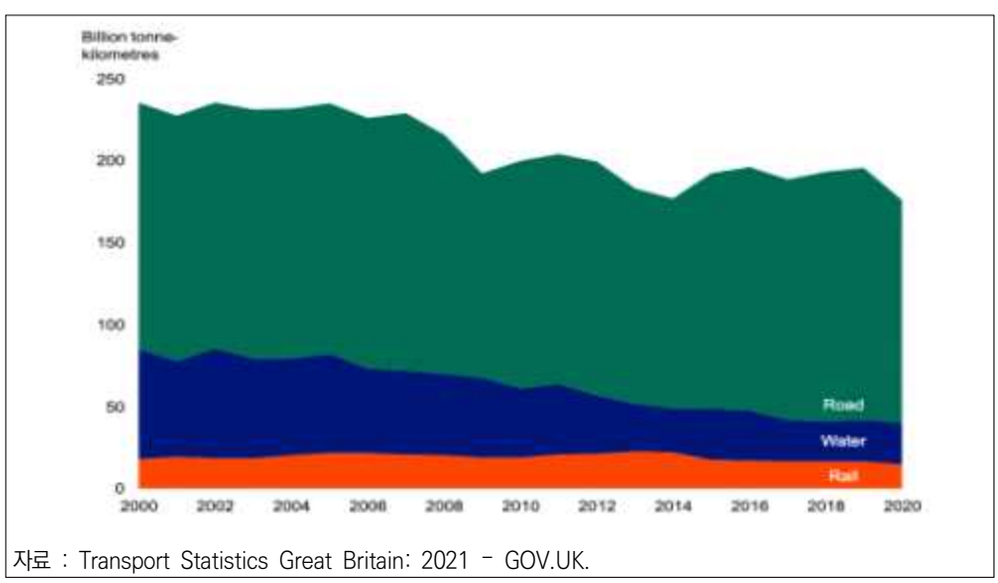
○ 영국의 경우 크게 도로, 철도, 해상, 항공 화물로 나누어짐

- 도로 화물 통계는 영국 교통청에서 시행하는 화물 조사를 기반으로 집계됨
- 철도, 해상, 항공 화물의 경우 각각의 관련 부서에서 얻은 데이터를 기반으로 교통청에서 취합하여 Rail, Maritime and Shipping, 및 Aviation 통계 항목의 일부로 공개됨

○ 2020년을 기준으로 영국의 국내 화물 운송의 77%가 도로를 통해 운송되고 있으며, 해상운송의 비율은 2000년대 이후로 점진적으로 줄고 있음

○ 도로 화물 통계는 영국 및 북아일랜드 대형 화물 차량의 국내 및 국제 활동에 대한 정보를 제공하며 교통청에서 시행하는 아래 3가지 도로 화물 조사에서 수집한 데이터를 바탕으로 가공됨

- Continuing Survey of Road Goods Transport Great Britain (CSRGT GB)
- Continuing Survey of Road Goods Transport Northern Ireland (CSRGT NI)
- International Road Haulage Survey (IRHS)



자료 : Transport Statistics Great Britain: 2021 - GOV.UK.

〈그림 2-8〉 영국 국내 화물 운송수단별 운송량

○ 이 통계는 Domestic road freight statistic과 International road freight statistic으로 나누어 발표됨

- Domestic road freight statistic에서는 운송된 화물의 양(톤), 운송된 화물의 거리(톤-km), 화물 이동 거리, 운송된 화물의 분류, 화물 차량의 분류, 운송 방식에 관한 내용 포함

- International road freight statistic에서는 운송된 화물의 양(톤), 운송된 화물의 거리(톤-km), 화물 이동 거리, EU 국가들별 화물통행량에 관한 내용 포함

○ 3개의 핵심 구성요소가 존재하며 4단계 모형의 기본구조를 따름

○ 항공 및 공항에 접근하는 통행을 제외한 6개 수단(car/LGV[7] driver, car/LGV passenger. bus, rail, walk, cycle)을 고려하며 자동차의 경우 택시 및 오토바이를 포함하고 있음

- Demand Model: 로짓모형기반 가변 수요모형(logit based variable demand model, VDM)은 수단과 목적지 선택하는 데 사용함

- VDM/HAM interface: 개인 여행 정보를 수요모형에 의해 수단별 통행량으로 변환되고 기준연도 O/D matrix를 생성함

- HAM(Highway assignment model): 네트워크에 통행의 경로와 흐름을 할당하고 O/D pair 별 통행시간 및 비용을 계산함

- NTEM(The National Trip End Model): 2011년부터 5년 주기로 인구통계, 토지변화에 따른 통행 생성/유인을 예측함

○ 고속도로 할당 매트릭스에는 기준 연도(2015)의 화물 출발지 목적지 여행 매트릭스가 포함

- 화물 여행의 예측 성장 또는 기타 변경 사항은 외부에서 결정되고 모델 내에서 적용됨

바. Base Year Freight Matrices (영국 DfT, 2012)

○ 영국 전역을 대상으로 2012년을 기준연도로 하여 물동량 기종점통행량과 화물

7) LGV: Large Goods Vehicle

자동차 기종점통행량을 구축하였음

○ 408개의 영국내 지역 존과 88개의 항만 존, 5개의 공항 존, 56개의 물류센터 존, 88개의 유럽국가 존, 7개의 기타 국가 존으로 나누어 존 체계를 구축함

○ 품목별로 생산량과 소비량을 발생모형을 통해 구축하고, 중간 경유지와 생산지와 소비와의 관계를 SIO 모형을 통해 기종점통행량으로 변환하는 과정을 거침

○ 영국 외부 존에서 영국 내로 들어오는 항만을 선택하는 과정과 복합화물터미널에서 수단을 선택하는 과정을 모형을 통해 구축함

○ 화물가치를 톤으로 환산하는 과정과 톤을 화물차로 환산하는 과정도 모형을 통해 이루어짐

○ 2020년 5월, “Base Year Demand Matrix Development”가 나왔으나, 화물(developing matrices for freight)부문을 포함한 Trip end model, Activity based model 등은 제외되었음

Model stage	Space	Sctn.	Main outputs
Generation / attraction	zone	4.3	The total volume of freight by commodity type that is produced, distributed or consumed in a zone
Distribution leg proportions / zone choice	zone pair	4.4	Uses an SIO model to build up P-C relationships through a fixed proportional split of distribution legs appropriate to each commodity type, including those legs to, from or between distribution centres, together with the spatial allocation of each leg across competing zones to generate O-D matrices of goods movements
Port choice	zone pair	4.5	For unitised movements between the UK and the rest of Europe, uses an SIO model to subdivide between the UK ports for imports and exports
Mode choice	zone pair	4.6	Subdivides the transported total for each O-D movement into main modes, including their associated feeder legs to and from intermodal terminals
Value to volume	zone pair	4.7	Convert the units of O-D movement from value (£) to volume units (tonnes)
Vehicle type choice	zone pair	4.8	Subdivides the total road tonnes for each O-D into road vehicle types (artic, rigids [4], LGV) Includes: conversion from volume (tonnes) to vehicles
Matrix matching	zone pair	4.9	The total modal volume between a pair of zones as estimated synthetically, is constrained to match observed CSRGT and rail statistics

자료: Department for Transport, Great Britain (2012). Base Year Freight Matrices.

〈그림 2-9〉 영국 화물수요모형 구축 과정

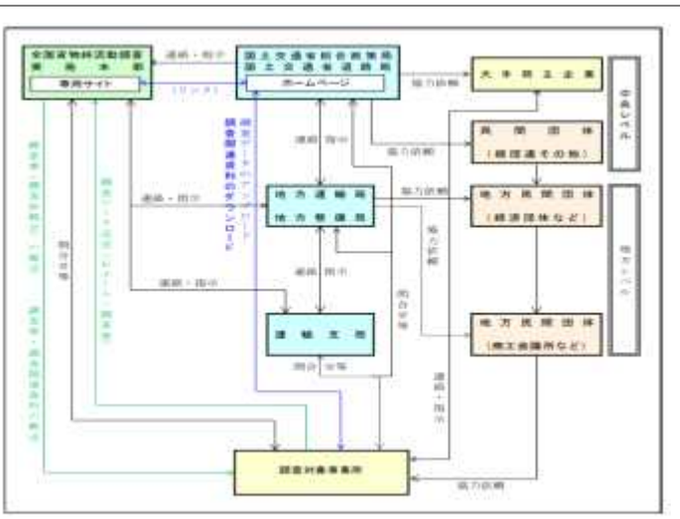
사. 전국화물 순유동조사 (일본, 2021)

○ 일본의 경우 통계법에 근거하여 전국을 대상으로 화물의 순유동 통계를 구축하기 위한 실태조사를 실시함

- 1970년부터 5년 단위로 실시되었으며, 가장 최근 조사는 2021년에 수행됨
- 대상 산업은 광업, 제조업, 도매업, 창고업 등으로 구분하여 전국 약 60만 사업소에서 6만 5천 사업소를 추출함(표본율 약 10.8%)

○ 연간 조사에서 1년간의 품종별 출입하 중량, 수송기관 이용비율, 배송지 지역별 중량 비율 등을 조사하며, 총 3일간 조사하여 출하 1건마다 화물의 상세한 유동실태(품목, 수취인업종, 신고지, 중량, 수송경로, 출하 시각, 소요 시간, 수송비용 등)를 조사함

- 전국적 규모의 조사이기 때문에 전국화물 순유동 조사 실시본부를 설치하고, 국토교통성, 지방운수국, 지방정비국, 운수지국 간 효율적으로 지시함
- 응답은 조사표에 화답한 후 우편으로 송부하거나 전용 웹사이트를 통해 다운받은 파일을 입력하는 전자방법 병용하여 사용함



자료 : 全国貨物純流動調査（物流センサス）報 告 書.

〈그림 2-10〉 일본 전국 화물 순유동조사 조사실시체계

아. Truck OD Data Methodology Documentation (미국, 2020)

○ Next Generation National Household Travel Survey(NextGen NHTS)[8] 프로그램의 일환으로, GPS 장치를 통해 수집한 데이터를 활용하여 국가 단위의 화물 OD를 구축하는 과정을 설명함

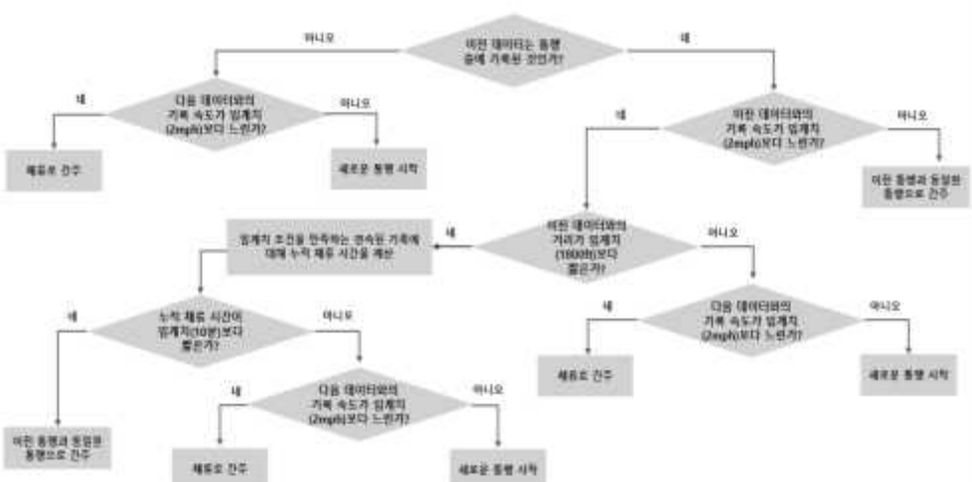
- ATRI, INRIX 로부터 제공받은 차량(트럭)의 GPS 데이터를 활용함

○ GPS 데이터로부터 화물(트럭) 통행에 대한 OD를 구축하는 과정을 정리하면 다음과 같음

- (1단계: 전처리) 에러[9] 및 중복데이터를 제거하고, 같은 장치로부터 동시간대 복수개의 위치가 기록된 데이터를 정제[10]한 후 시간순으로 정렬함

- (2단계: 통행 식별) 시간, 거리, 속도 임계치[11]를 기준으로 트럭의 상태(예: 정지, 통행 중)를 식별하고, 지나치게 짧거나 통행으로 간주하기 어려운 데이터는 제거함

  · 〈그림 2-14〉와 같이 데이터간의 거리, 시간 간격, 속도를 산출한 후 임계치와 비교하여 트럭의 상태를 판별함



〈그림 2-11〉 화물(트럭) 통행에 대한 상태(정지, 통행) 판별 기준

8) Federal Highway Administration(FHWA)은 지속적인 통행 모니터링 프로그램을 구축하기 위해 Next Generation National Household Travel Survey(NextGen NHTS) 프로그램을 제시함

9) 위도가 음수값인 경우 등 유효하지 않은 데이터를 의미함

10) 위치 정확도 순위에 따라 불확실성이 가장 낮은 위치 정보만 남김

11) 문헌 검토, 식별된 통행 종료지점에서의 민감도 분석을 통해 설정함

- (3단계: 통행 연결) 배송 목적이 아닌 중간 경유(예: 낮잠, 주유 등)로 인해 분절된 통행을 트립체인 형태로 연결하며, 과정을 정리하면 다음과 같음

  · (1) 관련 시설 (POIs)를 매칭하여, 통행 시작 지점과 종료 지점에 배달 목적으로 분류하기 어려운 시설(주차 시설, 주유소, 서비스센터설 등)이 포함되어 있는지를 파악함

  · (2) 트럭 특징(데이터 제공자, 톤급), 통행 시작지점과 종료시점간의 시간 차이, 기록 빈도(분당 기록 횟수), OD 방향, 평균속도와 같은 통행 특성을 평가하여 통행을 연결함

    * 일관된 ID를 갖는 경우: 체류시간을 기준으로 배송 목적의 체류인지, 그 외의 체류인지를 확인(주차시설 근처에서 24시간 이내 체류, 주유소 또는 서비스센터에서 2시간 이내 체류, 주요 간선도로에서 2시간 이내 체류했다면 해당 체류는 배송 목적의 체류로 보지 않음[12])하고, 이전 통행의 종료지점과 다음 통행의 출발 지점이 동일한 경우 하나의 통행으로 연결함

    * 일관된 ID를 갖지 않는 경우: 관련 시설에 도착한 통행을 대상으로(타겟 통행), 특정 시간프레임[13] 내에 특정 시설에서 출발한 통행(후보 통행)은 동일한 ID를 갖는 것으로 간주함 (단, 여러 후보 통행이 존재하는 경우 타켓 통행과 관측 빈도, 이동 방향, 평균 속도, 최대 속도가 가장 유사한 통행을 선택하여 쌍으로 연결함)

  · (3) 출발 날짜를 기준으로 7일간의 통행을 탐색하여 일자별 통행을 연결함

  · (4) 과도한 연결을 방지하기 위해 연결된 통행을 재점검하며, 다음 두가지 유형은 과도한 연결로 간주하고 분절함[14]

    * 5개 이상의 중간 지점(체류)를 연결한 경우

    * 높은 우회 요인을 가지고 있는 경우 (출발지와 도착지 사이의 통행거리가 대권거리보다 2배 이상 큰 경우)

- (4단계: 통행거리 계산) UMD에서 개발한 맵매칭과 경로배정 알고리즘을 기반으로, 관측된 통행 경로를 기반으로 통행거리를 계산함

- (5단계: 통행 전수화) 세 가지 그룹으로 나누어 그룹별로 월별 전수화 가중치를 계산한 후 데이터에 적용함

  · [A그룹] FHWA의 통행 모니터링 분석시스템(TMAS)의 월별 트럭센서수를 참조할 수

12) 샘플 트럭 데이터로부터 임계값이 설정됨

13) ① 타겟 통행이 주차 시설에 도착한 시간으로부터 24시간 이내인 경우, ② 타겟 통행이 주유소 또는 서비스 센터에 도착한 시간으로부터 2시간 이내인 경우, ③ 타겟 통행이 주요 간선도로에 도착한 시간으로부터 2시간 이내인 경우

14) 해당 임계치는 도로 네트워크 형상을 기반으로 설정됨

있는 경우: 반복적 가중치 계산 방법(iterative weighting method)을 통해 가중치를 산출함

· [B그룹] A그룹에 해당되지 않으나, A그룹에 해당하는 통행과 동일한 기종점을 가진 경우: A 그룹의 동일한 기종점을 가진 통행에 대한 평균 가중치를 추출하여 적용함

· [C그룹] A, B 그룹에 속하지 않는 경우(참조할 정보가 없는 경우): 그룹 A의 통행의 평균 가중치를 추출하여 활용함

2. 지역·특수 단위 연구

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

○ 4단계 화물통행수요 추정방법을 적용함

○ 화물통행 발생량과 도착량은 품목별 회귀식을 구축하여 추정함

○ 지역간 화물수요추정을 위한 통행분포모형은 다음과 같은 유출제약 중력모형과 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, $i = 1, 2, 3 \cdots n$

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)

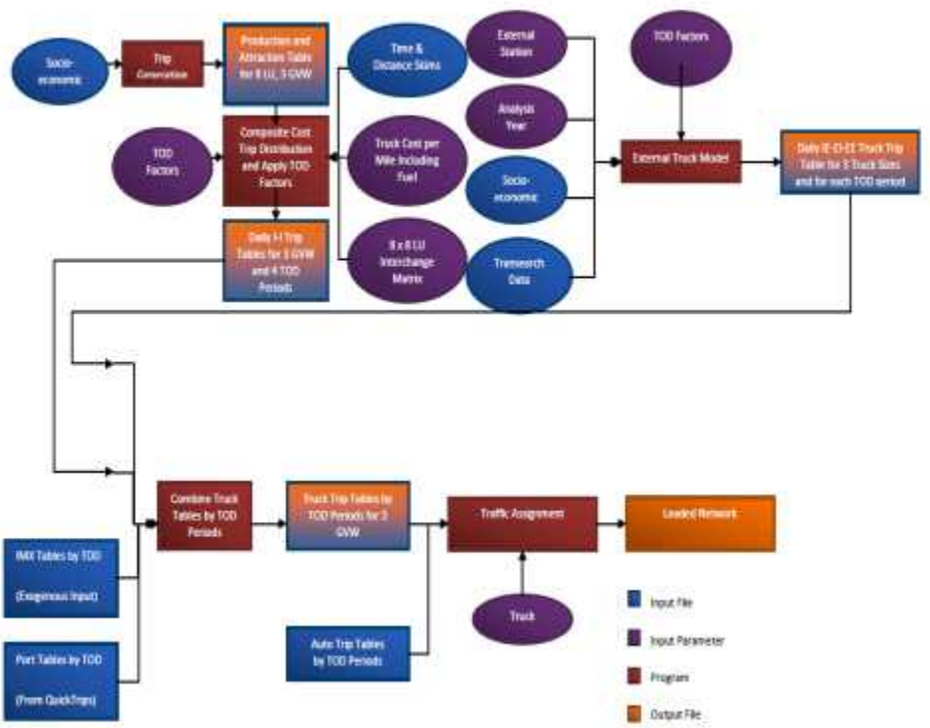
e = 자연상수

나. Heavy Duty truck Model (미국 The Southern California Association of Governments, 2012)

○ 2008년 미국 남부 캘리포니아 지역의 중대형 화물자동차 모형을 개발하였음

○ 중대형 화물자동차 모형은 내부통행 모형과 외부통행 모형, 항만 모형, 복합운송 모형으로 구분되어짐

○ 개별 모형별로 발생 및 도착모형, 분포 모형을 구축하였으며, 공차통행과 첨두 및 비첨두 환산계수도 도출하여 모형에 반영하였음



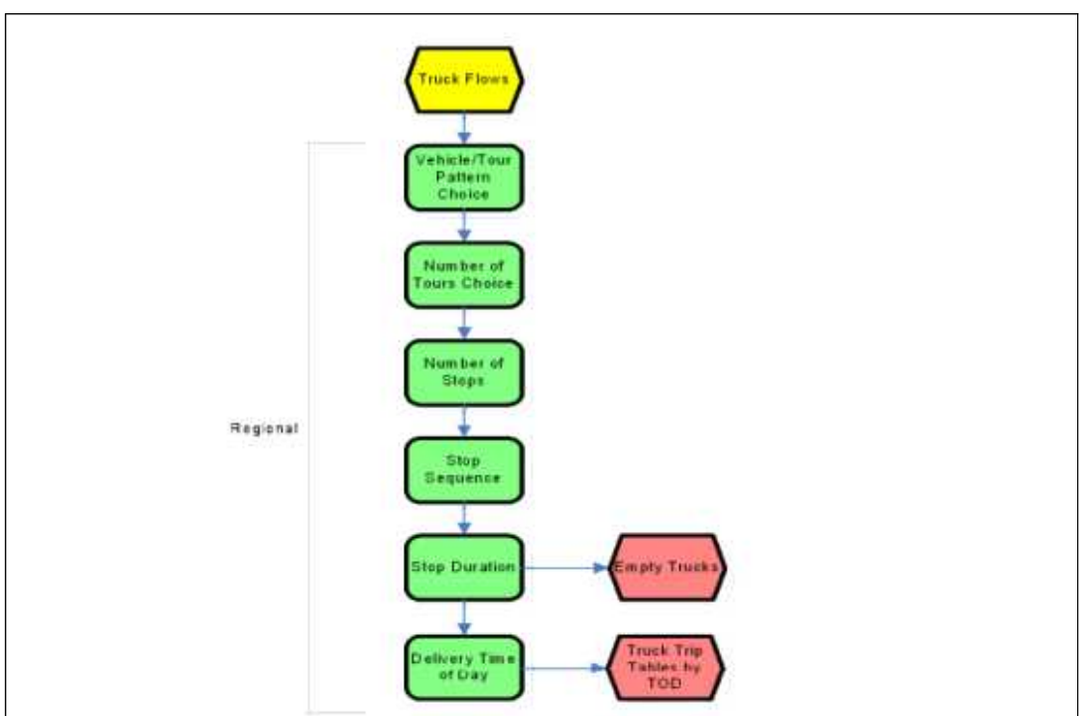
자료: The Southern California Association of Governments (2012). SCAG Regional Travel Demand Model and 2012 Model Validation.

〈그림 2-12〉 미국 남부캘리포니아 지역 중차량 화물자동차 수요모형 구축 과정

다. Regional Tour-Based Truck Model in Chicago (미국, 2012)

○ Regional Tour-Based Truck Model은 배송트럭 O/D를 구축하는 지역 모델로써 아래 6단계로 구성됨

- 1단계로 다시 복귀하는 지점을 기준으로 하나의 패턴을 설정하며, 2단계로는 하나의 패턴 안에서 여러 개의 투어로 나눔
- 3단계로 계층적 클러스터링을 사용하여 합리적인 패턴만 추출하여 경유지를 배제함
- 4단계로 그리디 알고리즘을 사용하여 정지 시퀀스를 탐색하고, 5단계로 배송 크기와 상품을 기준으로 각 중지에 소요되는 시간을 비교함
- 마지막으로 각 패턴의 이동 시간과 배달의 중지 순서 및 시간을 기반으로 모든 배송트럭의 OD를 연결 및 구축함

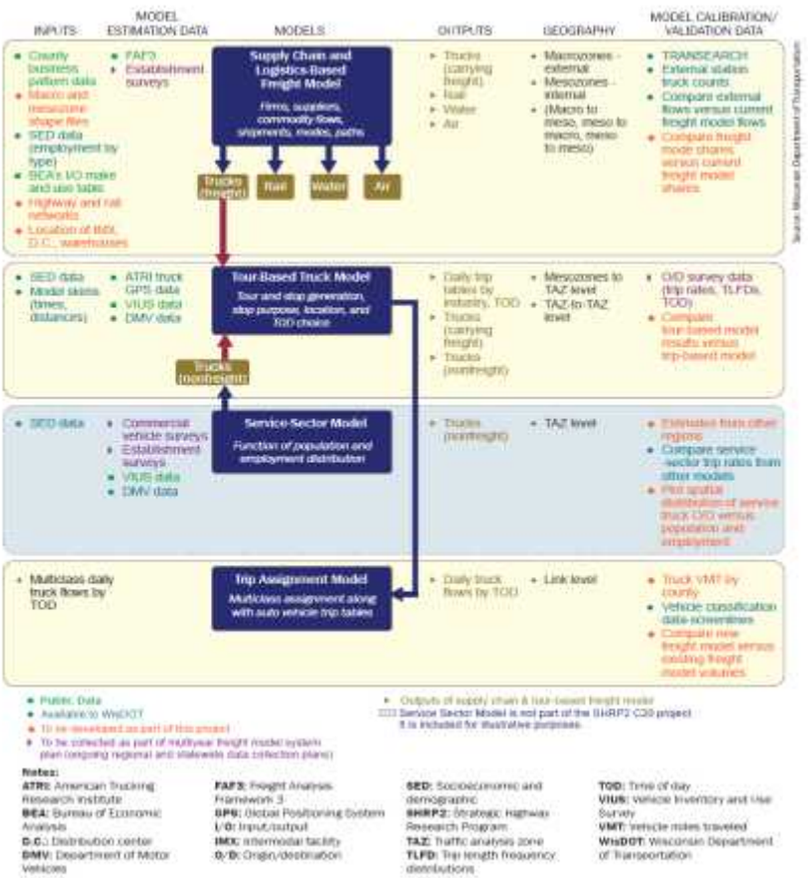


자료: Tour-based and Supply Chain Freight Forecasting Framework Final Report, John Bowman (2012).

〈그림 2-13〉 Freight Forecasting Framework in Chicago

라. Wisconsin statewide travel demand model (미국 FHWA, 2017)

○ 2013년 위스콘신주 교통국에서는 교통계획과 교통정책 의사결정 개선을 위해 주 화물교통수요 모형을 과거 통행기반에서 행태기반으로 모형을 개발하였음



자료: Schaefer, R., Worth, M., Heilman, J., & Kehoe, N. (2017). Freight Demand Modeling and Data Improvement Implementation Handbook (No. FHWA-HOP-18-018), p.6.

〈그림 2-14〉 미국 Wisconsin주 행태기반 화물수요 모형 구축 과정

○ 위스콘신주에 있는 물류단지, 복합화물터미널, 철도물류거점, 배송센터 등의 물류활동을 반영하여 모형을 개선하였음

○ 기존 화물 수요모형의 단점을 제시하였으며, 화주의 공급사슬망 배송체계를 기반으로 한 물동량 모형, 통행사슬 및 다중 배송체계를 고려한 화물자동차 모형, 서비스 산업 모형을 구축하였음

○ 물동량 모형은 장거리 운송, 화물자동차 모형은 단거리 운송, 서비스 모형은 택배, 건설업 등의 특정 품목과 관계없는 운송을 고려하여 모형을 구축하였음

마. Arkansas statewide model (미국 National Cooperative Highway Research Program, 2017)

○ 미국 아칸소주 도로교통국에서는 2015년 주단위 교통수요 모형을 개선하였음

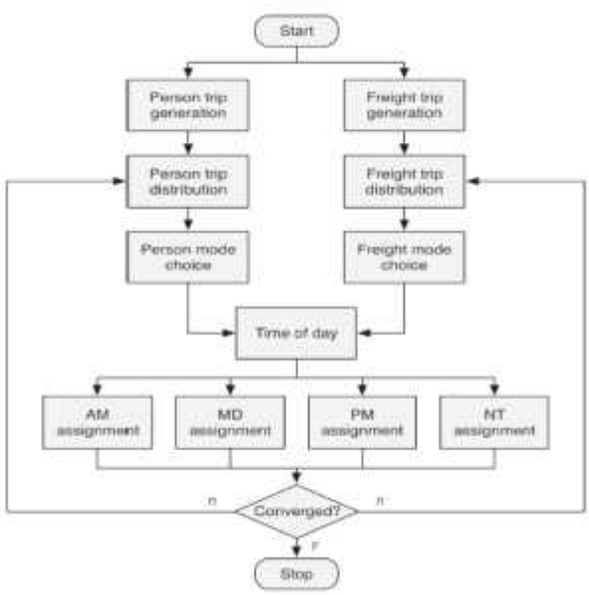
○ 장거리 화물수요 모형과 서비스 관련 단거리 트럭 모형도 개발하였음

○ 장거리 화물수요 모형은 도로와 철도 수단을 대상으로 4단계 과정을 거쳤으며, Tanssearch data를 주로 이용하였음

○ 회귀모형을 통해 발생량, I-O모형을 통해 도착량 산출하였으며, 주내 물류거점은 별도로 고려하여 구축하였음

○ 품목별도 분포모형과 수단선택 모형도 별도로 구축하였으며, 품목별 물동량을 계수치를 적용하여 차량 대로 전환하는 과정도 거침

○ 단거리 트럭 관련 모형은 4가지 형태로 나누어 발생 및 도착 분포 모형을 별도로 고려하여 모형을 구축하였음



자료: Donnelly, R., & Moeckel, R. (2017). Statewide and megaregional travel forecasting models: freight and passenger (No. Project 20-05 (Topic 47-17)).

〈그림 2-15〉 미국 Arkansas statewide model 구축 과정

제3장 물동량 O/D 보완갱신

제1절 기본 방향

제2절 구축 기준

제3절 구축 방법 및 과정

제4절 기준연도 O/D 구축 결과

제3장 물동량 O/D 보완갱신

제1절 기본 방향

○ 아래 표와 같이 도로를 통해 수송되는 물자의 수량을 파악하기 위해 산업별로 지역별 생산량 정보를 수집하고, 도로 외 철도, 항만, 항공을 통해 수송되는 물자의 수량은 유관기관의 운송실적 자료를 구득하여 파악하고자 함

○ 산업연관표 중 지역간 산업연관관계를 보여주는 지역간 산업연관표(Inter-Regional Input- Output, IRIO)를 이용하여 물동량 흐름을 추정하는 데 사용하고자 함

〈표 3-1〉 화물물동량 기종점통행량 구축을 위한 자료

이동수단	구분		자료		해당 품목 (KTDB 구분 기준)
			발생량 산정	도착량 산정	
도로	내수	농업	농작물생산조사(통계청, 2024) 농림어업총조사(통계청, 2020),	지역 산업연관표 (한국은행, 2015)	농산물 (품목 1)
		임업	임산물생산조사(산림청, 2024), 농림어업총조사(통계청, 2020),		임산물 (품목 2)
		어업	어업생산동향조사(통계청, 2024), 농림어업총조사(통계청, 2020)		수산물 (품목 3)
		축산업	육류 소비현황 (한국육류유통수출협회, 2024) 축산물 유통실태 자료(축산물품질평가원, 2024), 우유및유제품 생산소비현황(농림축산식품부, 2024), 농림어업총조사(통계청, 2020), 농업법인조사(농림축산식품부, 2024)		축산물 (품목 4)

이동 수단	구분		자료		해당 품목 (KTDB 구분 기준)
			발생량 산정	도착량 산정	
		광업	골재채취현황(국토부, 2024, 광업광산물 통계연보 (한국지질자원연구원, 2024), 주택총조사(통계청, 2022)		광산품 (품목 5~9)
		제조업 및 도매업	전국화물통행실태조사 중 사업체물류현황조사(KTDB, 2022) 전국사업체조사(통계청, 2024),		금속기계공업품 (품목 22~29), 화학공업품 (품목 18~21), 경공업품 (품목 10~14), 잡공업품 (품목 15~17), 기타 (품목 30~31), 도매제품 (품목 32)
	수출입 (컨테이너)		연안항만 수송실적 (KMI, 2024)		컨테이너 (운송용기 개념으로 품목을 세분류하지 않고 하나의 품목으로 정의함, 품목 33에 해당)
철도	-		철도통계연보(KORAIL, 2024)		
해운	-		연안항만 수송실적(KMI, 2024)		
항공	-		노선별 공항별 화물운송실적 (한국공항공사 항공정보포털시스템, 2024)		

제2절 구축 기준

○ 지역별

- 17개 시도 단위의 대존과, 252개 시군구 단위의 중존을 기준으로 O/D를 구축함 (부록 참고)

○ 품목별

- 31개의 화물 품목을 농림수축산품, 광산품, 금속기계공업품, 화학공업품, 경공업품, 잡공업품, 기타 7가지 대분류의 카테고리를 기준으로 재분류하고, 7가지 대분류를 기준으로 품목별 O/D를 구축함
- 도매업은 컨테이너는 품목을 구분하지 않고 별도로 O/D를 구축함

〈표 3-2〉 화물품목 구분

대분류	품목 분류* (품목코드번호)	비고
1. 농·림·수·축산품	농산물 (1)	작물생산물 및 달리 분류되지 않은 기타작물생산물, 통작업생산물, 채소, 화훼작물 및 종묘생산물, 채소작업생산물, 종묘생산물, 시설작물 생산물
	임산물 (2)	임산물, 벌목 및 관련 서비스물, 영림생산물, 종묘, 육림생산물, 벌목업, 임업관련 서비스품
	수산물 (3)	일반어업, 원양어업, 근해어업, 연안어업, 양식업, 수생동식물종묘생산업과 관련 생산물, 어업관련서비스품
	축산물 (4)	소, 말 및 양사육업, 양잠업, 양돈업, 양봉업, 가금 부화업, 양계업, 육우 사육업, 기타 축산업과 관련생산물
2. 광산품	석탄광물 (5)	무연탄 광물, 무연탄 채굴품, 연탄 및 기타 응집 무연탄 생산물, 갈탄광물, 토탄광물 등의 생산품
	석회석광물 (6)	석고 및 석회석
	원유 및 천연가스 채취물 (7)	원유 및 천연가스 채취물, 원유 및 천연가스채취관련 서비스생산물
	금속광물 (8)	철광
	비금속광물 (9)	비철금속, 텅스텐, 망간, 금, 은, 동, 연, 아연, 몰리브덴, 달리 분류되지 않은 비철금속

대분류	품목 분류* (품목코드번호)	비고
3. 금속기계공업품	제1차 금속제품 (22)	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
	금속가공제품; 기계 및 가구제외 (23)	구조용 금속제품 제조업, 금속탱크, 저장조 및 유사 용기 제조업, 핵반응기 및 증기발생기 제조업, 무기 및 총포탄 제조업, 금속 단조, 압형 및 분말야금 제품 제조업, 금속열처리, 도금 및 기타 금속가공업, 날붙이, 수공구 및 일반철물 제조업, 금속파스너, 스프링 및 금속선 가공제품 제조업, 그 외 기타 금속가공제품 제조업
	기타기계 및 장비제조품 (24)	내연기관 및 터빈 제조업; 항공기용 및 차량용 제외, 유압기기 제조업, 펌프 및 압축기 제조업; 탭, 밸브 및 유사장치 제조 포함, 베어링, 기어 및 동력전달장치 제조업, 산업용 오븐, 노 및 노용 버너제조업, 산업용트럭, 승강기 및 물품취급장비 제조업, 냉각, 공기조화, 여과, 증류 및 가스발생기 제조업, 사무용기계 및 장비 제조업, 기타 일반 목적용 기계 제조업, 농업 및 임업용 기계 제조업, 가공공작기계 제조업, 금속주조 및 기타 야금용 기계 제조업, 건설 및 광산용 기계장비 제조업, 음식료품 및 담배 가공기계 제조업, 섬유, 의복 및 가죽 가공기계 제조업, 반도체 및 평판디스플레이 제조용 기계 제조업, 산업용 로봇 제조업, 기타 특수 목적용 기계 제조업
	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 (25)	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
	전기장비 제품 (26)	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
	의료, 정밀, 광학기기 및 시계 (27)	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
	자동차 및 트레일러 (28)	자동차용 엔진 제조업, 자동차 제조업, 자동차 차체 및 트레일러 제조업, 자동차 엔진용 부품 제조업, 자동차 차체용 부품 제조업, 기타 자동차 부품 제조업

대분류	품목 분류* (품목코드번호)	비고
	기타운송 장비 (29)	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
4. 화학공업품	코크스, 연탄 및 석유정제품 (18)	코크스 및 연탄 제조업, 원유 정제처리업, 석유 정제물 재처리업
	화합물 및 화학제품 (19)	기초유기화학물질 제조업, 기초무기화학물질 제조업, 무기안료, 염료, 유연제 및 기타착색제 제조업, 비료 및 질소화합물 제조업, 합성고무 및 플라스틱 물질 제조업, 살충제 및 기타 농약 제조업, 잉크, 페인트, 코팅제 및 유사제품 제조업, 세제, 화장품 및 광택제 제조업, 그 외 기타 화학제품 제조업, 화학섬유 제조업, 기초 의약물질 및 생물학적 제제 제조업, 완제 의약품 제조업, 한의약품 제조업, 동물용 의약품 제조업, 의료용품 및 기타 의약관련제품 제조업
	고무제품 및 플라스틱 제품 (20)	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
	비금속 광물제품 (21)	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
5. 경공업품	음식료품 (10)	도축업, 육류가공 및 저장처리업, 수산동물 가공 및 저장처리업, 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
	담배제품 (11)	담배 제조업
	섬유제품 (12)	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

대분류	품목 분류* (품목코드번호)	비고
	의복, 의복 액세러리 및 모피제품 (13)	정장 제조업, 내의 및 잠옷 제조업, 한복 제조업, 기타 봉제의복 제조업, 모피가공 및 모피제품 제조업, 편조의복 제조업, 편제의복 액세서리 제조업, 기타 의복액세서리 제조업
	가죽, 가방 및 신발제품 (14)	원피가공 및 가죽 제조업, 핸드백, 가방 및 기타 보호용 케이스 제조업, 기타 가죽제품 제조업, 신발 제조업, 신발 부분품 제조업
6. 잡공업품	목재 및 나무제품 ; 가구제외 (15)	제재 및 목재 가공업, 박판, 합판 및 강화목제품 제조업, 건축용 나무제품 제조업, 목재상자, 드럼 및 적재판 제조업, 기타 나무제품 제조업, 코르크 및 조물제품 제조업
	펄프, 종이 및 종이제품 (16)	펄프제조업, 종이 및 판지 제조업, 골판지 및 골판지상자 제조업, 종이포대, 판지상자 및 종이용기 제조업, 기타종이 및 판지제품 제조업
	인쇄 및 기록매체 (17)	인쇄업, 인쇄관련 산업, 기록매체 복제업
7. 기타	가구제품 (30)	침대 및 내장가구 제조업, 목재가구 제조업, 기타 가구 제조업
	기타제품 (31)	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		운송 용기의 개념으로 세분류 구분없음

주 *) KTDB에서 분류하는 품목 기준 (품목 1~ 31)을 의미함.

○ 이동수단별

- 도로, 철도, 항공, 연안으로 구분하여 O/D를 구축함

제3절 구축 방법 및 과정

○ 기준년도 물동량 O/D는 도로 부문 내수물동량을 구축한 후, 도로 외 철도, 항공, 해운(연안, 수출입)에 대한 물동량을 취합하여 구축함

- 도로 내수 물동량은 품목별 관련 자료 자료 수집, 발생량 현행화, 도착량 산정, 통행분포 과정을 거쳐서 구축함

〈그림 3-1〉 기준연도 물동량 O/D 현행화 과정

1. 도로 물동량 O/D 구축 방법

○ (1단계) 내수 물동량에 대한 발생량 산정: 각 품목별(33개) 발생량을 시군구 단위로 산정하여 합산함

- (1) 농·림·수·축산품 발생량 산정

· (품목 1) 농산물: 농작물생산조사결과를 토대로 시도별 작물별 생산량을 집계한 후, 시군구별 농작물 경작면적 비율을 기준으로 시군구 단위로 배분함

* 미곡: 백미(92.9%), 조곡 / 맥류: 정곡, 조곡 / 잡곡: 옥수수, 메밀, 기타잡곡 / 두류: 콩, 팥, 녹두, 기타두류 / 서류: 고구마, 감자 / 채소: 근채류(무, 당근), 엽채류(배추,시금치, 상추, 양배추), 조미채소(고추, 양파, 대파, 마늘, 생강) /· 특용: 과채류, 참깨, 들깨, 땅콩 / 과실: 사과, 배, 복숭아, 포도, 감귤, 감, 자두, 매실, 기타

· (품목 2) 임산물: 임산물생산조사결과를 기반으로 시군구 단위로 품목별 생산량을 집계함

* 용재, 톱밥, 목초액, 연료는 시도 단위로 생산량을 집계한 후 한 후, 종사가원수를 기준으로 시군구 단위로 배분하였으며, 그 외 품목(수실, 산나물, 약용식물, 버섯, 조경재, 수액, 수지, 자생란, 섬유원료닥나무, 농용자재, 기타부산물)은 시군구 단위로 생산량을 집계함

* 시군구 단위로 생산량을 집계한 후 품목별 서로 상이한 단위(kg, 본 등)는 톤 단위로 환산하여 통일함

· (품목 3) 수산물: 어업생산동향조사결과를 기반으로 시도별 어업별 생산량을 집계한 후, 시군구별 어업종사가구원수, 면적 비율을 기준으로 시군구 단위로 배분함

* 어업은 내수면어업, 일반해면어업, 천해양식, 원양어업으로 구분함

· (품목 4) 축산물: 우육, 돈육, 계육, 우유에 대한 각 생산량을 시군구 단위로 집계함

* 우육 및 돈육은 축산물품질평가원의 축산물 유통경로(O/D)를 참고하여 한국육류유통수출협회의 육류 소비 현황(전국 단위 총량)을 시군구 단위로 배분하여 산출함

* 계육은 시도별 가축사육두수(농림법인조사자료 기준)를 농립어업총조사의 시군구별 육계 사육 규모 비율에 따라 배분함

* 우유는 시도별 우유생산량(우유 및 유제품 생산소비현황 기준)을 농립어업총조사의 시군구별 젖소 사육 규모 비율에 따라 배분함

- (2) 광산품 발생량 산정

· 광업 광산물 통계연보를 기준으로 시도별 광종별 생산량을 톤 단위로 정리한 후, 지역별 광산정보를 참고하여 시군구 단위로 배분한 다음, 석탄광물, 석회석광물, 금속광물, 비금속광물로 구분하여 카테고리별로 합산함

· 품목 7에 해당하는 원유 및 천연가스 채취물은 파이프라인을 통하여 운송이 이루어지므로 발생량 산정에서 제외함

* (품목 5) 석탄광물: 무연탄, 석탄을 합산함

* (품목 6) 석회석광물: 활석, 납석, 장석, 고령토, 석회석, 규석, 규사, 규조토, 사문석, 불석, 백운석을 합산함

* (품목 8) 금속광물: 금, 은, 동, 연, 아연, 철, 중석, 몰리브덴, 주석, 유화철, 티타늄, 회토류금속, 사금, 기타금속, 리튬을 합산함

* (품목 9) 비금속광물: 인상흑연, 운모, 수정, 명반석, 연옥, 황철석, 토상 흑연, 골재[15]를 합산함

- (3) 그 외 내수 화물 발생량 산정

· 금속기계공업품(품목 22~29), 화학공업품(품목 18~21), 경공업품(품목 10~14), 잡공업품(품목 15~17), 기타(품목 30~31), 도매제품에 대한 발생량을 합산함

· 각 품목별 발생량을 산출하는 과정은 다음과 같음

* (1) 사업체물류현황조사를 기준으로 월 전체 출하량에 시군구,단지,업종, 품목, 규모별 산정된 가중치를 곱하고, 12개월을 곱하여 연간 내수물동량으로 환산한 후, 수출화물의 비율을 적용하여 연간 내수물동량을 산정함[16]

* (2) 시도별 업종별(한국표준산업분류체계에 따른 업종 총 29개[17]) 총 내수물동량을 집계한 후, 전국사업체조사의 시군구별 업종별 5인이상 사업체수를 기준으로 시군구 단위로 배분함

* (3) 29개 업종을 〈표 3-4〉와 같이 KTDB 품목으로 변환함

15) 골재는 시도별 신고채취골재량에 시군구별 주택 비율을 곱하여 산정함

16) 서울, 경기 지역의 일부 품목은 월간 출하량을 시도별 업종별 평균 월간 출하량과 비교하여 값이 작게 산정된 경우, 평균 월간 출하량을 기준값으로 하여 연간 내수 물동량을 산정하도록 함

17) 석탄, 원유 및 천연가스 / 금속 / 비금속광물 / 식료품 / 음료 / 담배 / 섬유

〈표 3-3〉 KTDB 품목 변환 기준 (제9차 한국표준산업분류 → KTDB)

제9차 한국표준산업분류		KTDB	
업종코드	산업분류	품목코드	품목명
5	석탄, 원유 및 천연가스	5	석탄광물
6	금속	8	금속광물
7	비금속광물	9	비금속광물
10	식료품	10	음식료품
11	음료	10	음식료품
12	담배	11	담배제품
13	섬유제품	12	섬유제품; 의복제외
14	의복 및 모피제품	13	의복, 의복 액세서리 및 모피제품
15	가죽, 가방 및 신발	14	가죽, 가방 및 신발제품
16	목재 및 나무제품	15	목재 및 나무제품 (가구제외)
17	종이제품	16	펄프, 종이 및 종이제품
18	인쇄 및 기록매체 복제업	17	인쇄 및 기록매체
19	석유 정제품	18	코크스, 연탄 및 석유정제품
20	화학제품	19	화합물 및 화학제품
21	의약품	19	화합물 및 화학제품
22	고무제품 및 플라스틱 제품	20	고무제품 및 플라스틱 제품
23	비금속 광물	21	비금속광물제품
24	1차 금속	22	제1차 금속제품
25	금속 가공품	23	금속가공 제품; 기계 및 가구제외
26	전자 및 통신 장비	25	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비
27	의료 및 정밀기계	27	의료, 정밀, 광학기기 및 시계
28	전기장비	26	전기장비제품
29	기타 기계 및 정비	24	기타기계 및 장비제조품
30	자동차 및 트레일러	28	자동차 및 트레일러
31	기타 운송장비	29	기타운송장비
32	가구	30	가구제품
33	기타 제품	31	기타
45	자동차 및 부품 판매업	32	도매업품
46	도매 및 상품중개업	32	도매업품

○ (2단계) 내수 물동량에 대한 도착량 산정

- 산업간 및 지역간 재화와 서비스의 흐름을 나타내고 지역별 경제구조, 산업 및 지역간 상호연관관계를 파악할 수 있는 지역간 산업연관표(한국은행, 2015)를 활용하여 도착량을 산정함

  · 도착량 산정 시 산업연관표 기준 품목을 〈표 3-5〉와 같이 KTDB 품목으로 변환하여 사용함

〈표 3-4〉 KTDB 품목 변환 기준 (산업연관표 → KTDB)

산업연관표(IRIO)		KTDB	
품목코드	품목명	품목코드	품목명
1	작물	1	농산물
2	축산물	4	축산물
3	임산물	2	임산물
4	수산물	3	수산물
6	석탄, 원유 및 천연가스	5, 7	석탄광물, 원유 및 천연가스 채취물
7	금속 및 비금속 광물	6, 8, 9	석회석광물, 금속광물, 비금속 광물
8	식료품	10	음식료품
9	음료품	10	음식료품
10	담배	11	담배제품
11	섬유 및 의복	12, 13	섬유제품; 의복제외, 의복,의복액세사리및모피제품
12	가죽제품	14	가죽, 가방 및 신발제품
13	목재 및 목제품	15	목재 및 나무제품
14	펄프 및 종이제품	16	펄프, 종이 및 종이제품
15	인쇄 및 기록매체 복제	17	인쇄 및 기록매체
16	석탄 및 석유제품	18	코크스, 연탄 및 석유정제품
17	기초화학물질	19	화합물 및 화학제품
18	합성수지 및 합성고무	19	화합물 및 화학제품
19	화학섬유	19	화합물 및 화학제품
20	의약품	19	화합물 및 화학제품
21	비료 및 농약	19	화합물 및 화학제품
22	기타 화학제품	19	화합물 및 화학제품
23	플라스틱제품	20	고무제품 및 플라스틱제품
24	고무제품	20	고무제품 및 플라스틱제품
25	유리 및 유리제품	21	비금속광물제품
26	기타 비금속광물제품	21	비금속광물제품
27	철강1차제품	22	제1차 금속제품
28	비철금속괴 및 1차제품	22	제1차 금속제품
29	금속 주물	22	제1차 금속제품
30	금속가공제품	23	금속가공제품; 기계 및 가구 제외
31	반도체	25	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비
32	전자표시장치	25	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비
33	기타 전자부품	25	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비
34	컴퓨터 및 주변기기	25	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비
35	통신, 방송 및 영상, 음향기기	25	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비
36	정밀기기	27	의료, 정밀, 광학기기 및 시계
37	전기장비	26	전기장비 제품
38	일반목적용 기계	24	기타기계 및 장비 제조품
39	특수목적용 기계	24	기타기계 및 장비 제조품
40	자동차	28	자동차 및 트레일러
41	선박	29	기타운송장비
42	기타 운송장비	29	기타운송장비
43	기타 제조업 제품	30, 31	가구제품, 기타제품
44	제조임가공 및 산업용 장비 수리	30, 31	가구제품, 기타제품
52	도소매 및 상품중개서비스	32	도매품

- 화물도착량은 화물 발생량과 도착량의 총합은 서로 동일하다는 가정 하에 화물발생단계에서 추정된 품목별 발생량을 지역간 산업연관표의 지역별 투입계수로 배분하여 산정하며, 산정하는 과정을 정리하면 다음과 같음

· (1) 중간수요 발생량과 최종수요 발생량 구분

* 산업연관표는 산업부문 상호간의 중간재 거래를 나타내는 '중간수요'와 각 산업부문의 생산물이 최종소비자에게 판매되는 내역을 나타내는 '최종수요'로 구분되어 있어, 투입계수를 적용하기 전에, 권역별·품목별 화물 발생량을 총 주요(중간수요+최종수요) 대비 중간수요, 최종수요 비율을 토대로 배분함

예) (〈표 3-6〉 기준) 지역1의 중간수요비율 = $\frac{Z_1}{X_1}$, 지역1의 최종수요비율 = $\frac{Y_1}{X_1}$

〈표 3-5〉 지역간 산업연관표(IRIO) 구조

투입 \ 산출		중간수요			최종수요			총 산출
		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		-	-	-	-	-	-	-
부가가치		-	-	-	-	-	-	-
총 투 입								

· (2) 중간수요 도착량 산출

* 중간수요 발생량에 중간수요 투입계수를 곱하여, 권역별·품목별 중간수요 도착량을 산출하며, 중간수요 투입계수는 중간수요의 산출액 총량에 대한 i지역에서 j지역으로 도착하는 k품목의 산출액이 차지하는 비율이고, 각 품목별로 구분하여 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 (〈표 3-7〉 참조)

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

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

〈표 3-6〉 중간수요 구조

투입 \ 산출			중간수요			전체 합계
			지역1	지역2	합계	
국산 투입	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}	

주) 중간수요 산출액 총량은 각 지역에 대한 국산투입, 수입투입, 부가가치로 구성되어 있으나, 국산투입만 활용하며, 최종수요 산출액 총량은 민간소비지출, 정부소비지출, 민간 및 정부고정자본형성, 재고증감, 귀중품순취득, 수출 등으로 구성되어 있으나 민간소비지출, 정부소비지출, 수출만 활용함.

· (3) 최종수요 도착량 산출

* 최종수요의 투입계수 산출 및 최종수요 도착량 산정은 중간수요와 동일하게 이루어짐

· (4) 최종 도착량 산정

* 중간수요 도착량과 최종수요 도착량을 합산하여 시도별 도착량을 산출한 후, 전국사업체조사자료의 시군구별 종사자수 통계자료를 이용하여, 시군구 단위로 배분함

$$D_{jz}^{k}=D_{j}^{k}\times\left(\frac{E_{jz}}{\sum_{z}E_{jz}}\right)$$

여기서, D_{jz}^{k} : j 권역내 z존에 도착하는 k 품목의 도착량

E_{jz} : j 권역내 z존의 종사자수

○ (3단계) 내수 물동량에 대한 통행분포

- 2023년 전수화 당시 산출한 품목별 중력모형의 파라미터를 적용하여 최종 O/D를 구축함

○ (4단계) 수출입 물동량, 연안항만과 내륙종점간 물동량에 대한 O/D 구축

- 수출입 물동량 O/D는 한국해양수산개발원에서 제공하는 수출입 일반화물 및

컨테이너 화물 O/D 자료를 활용하여 구축함

- 연안항만과 내륙종점간 물동량 O/D는 한국해양수산개발원에서 제공하는 항만별·품목별 화물처리실적 자료를 기반으로 연안항만-내륙지역간 도착 비율을 활용하여 구축함

○ (5단계) 최종 O/D 구축

- 1~3단계를 거쳐서 구축한 내수 물동량 O/D, 4단계를 통해 구축한 수출입 물동량, 연안항만과 내륙종점간 물동량 O/D를 합산하여 최종 O/D를 구축함

2. 도로 외 물동량 (철도, 항공, 연안해운) O/D 구축

○ 철도 물동량 O/D 구축

- 철도통계연보의 기종점역간 품목별 수송량을 기준으로 시군구별 수송량을 재집계함

  · 역사의 소재지를 기준으로 시군구를 매칭하고, 품목에 따라 컨테이너, 비컨테이너로 구분하여 집계함

○ 연안해운 O/D 구축

- 한국해양수산개발원에서 제공하는 항만간 화물운송실적자료를 토대로 구축함

  · 항만별 소재지를 기준으로 시도 단위 OD로 변환함

  · 항만간 화물운송실적자료는 품목 구분이 되어 있지 않으며, 화물선과 여객선으로 운송되는 화물이 모두 합쳐진 물동량 자료임

○ 항공 물동량 O/D 구축

- 항공정보포털시스템에서 제공하는 공항별 화물운송실적자료를 기준으로 구축함

  · 공항별 소재지를 기준으로 시도 단위 O/D로 변환함

  · 공항별 화물운송실적자료는 품목 구분이 되어 있지 않으며, 정기선과 부정기선이 모두 합쳐진 물동량 자료임

제4절 기준연도 O/D 구축 결과

1. 도로화물 물동량

가. 물동량

1) 지역별 물동량

○ 도로화물 발생량 및 도착량은 경기도가 가장 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났으며 각각 22.09%, 21.22%인 것으로 나타남

- 경기도 다음으로 발생량이 가장 높은 지역은 인천광역시(9.43%), 전라남도(8.61%) 순이고, 도착량은 충청남도(9.87%), 전라남도(9.83%) 순임

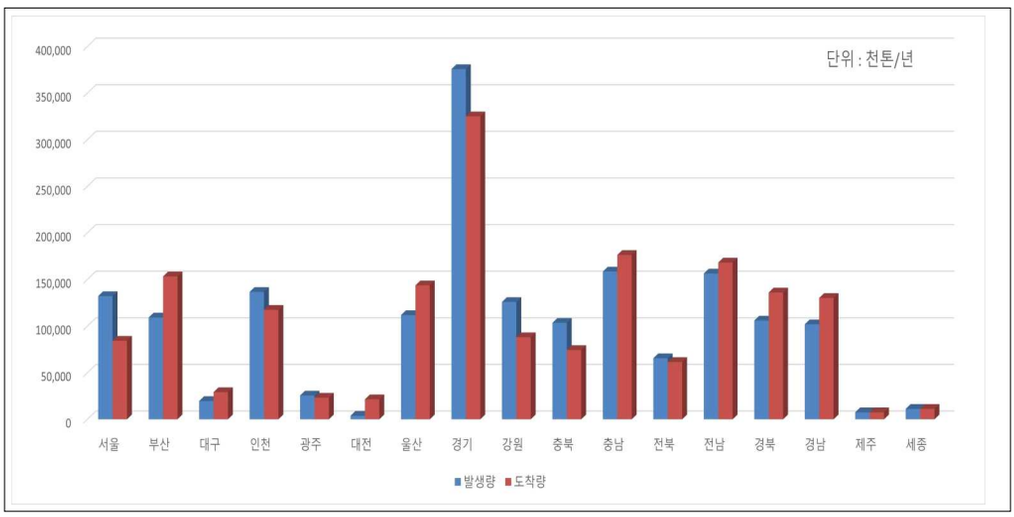
〈표 3-7〉 도로화물 - 시도별 발생량 및 도착량

단위: 톤/년, %

구 분	발생량	비율	도착량	비율
서울특별시	139,273,519	6.87	96,057,858	4.73
부산광역시	130,830,819	6.45	161,640,164	7.97
대구광역시	31,185,730	1.54	31,932,804	1.57
인천광역시	191,273,924	9.43	141,690,659	6.98
광주광역시	14,584,430	0.72	19,861,393	0.98
대전광역시	15,967,717	0.79	22,909,997	1.13
울산광역시	93,917,152	4.63	139,211,526	6.86
경기도	448,214,378	22.09	430,468,542	21.22
강원도	135,143,258	6.66	81,594,904	4.02
충청북도	127,872,269	6.30	93,617,317	4.61
충청남도	161,200,199	7.95	200,133,208	9.87
전라북도	98,566,405	4.86	79,154,258	3.90
전라남도	174,688,510	8.61	199,337,597	9.83
경상북도	124,629,723	6.14	157,519,503	7.76
경상남도	111,914,008	5.52	144,875,655	7.14
제주특별자치도	14,489,118	0.71	16,169,474	0.80
세종특별자치시	14,954,266	0.74	12,530,566	0.62
합계	2,028,705,424	100.00	2,028,705,424	100.00

○ 지역별 화물 발생량과 도착량을 비교한 결과, 서울, 인천, 광주, 경기, 강원, 충북, 전북, 세종은 발생량이 도착량보다 더 많은 것으로 나타났고, 제주는 발생량

과 도착량이 서로 같으며, 그 외의 지역은 도착량이 발생량보다 많은 것으로 나타남



〈그림 3-2〉 도로화물 - 시도별 발생량 및 도착량

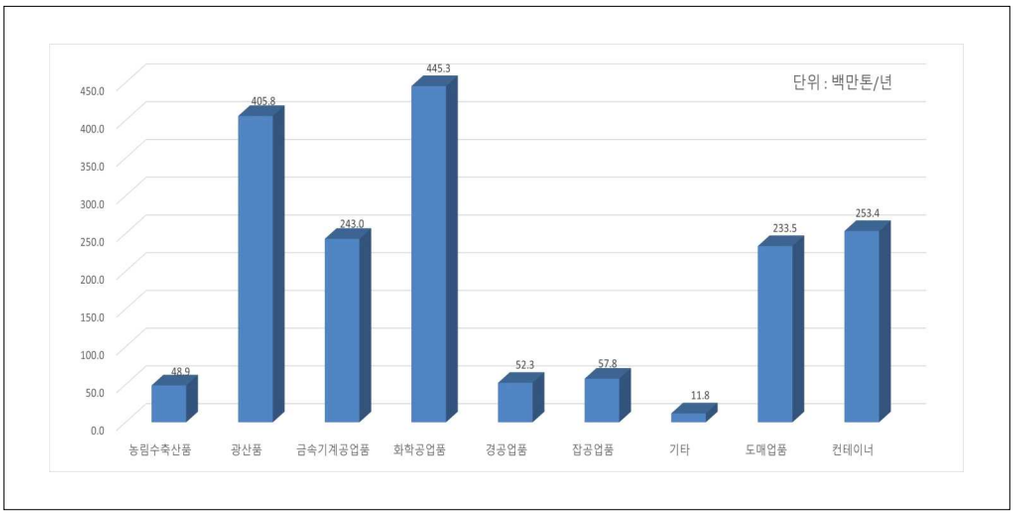
2) 품목별 물동량

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

- 광산품이 전체 물동량의 32.58%로 가장 높은 비중을 차지하였고, 그 뒤로 화학공업품 22.23%, 금속기계공업품 12.78% 순임

〈표 3-8〉 도로화물 - 대분류 품목별 물동량

구분		코드번호	물동량(톤/년)	비율(%)
농림수축산업	1.농림수축산품	품목 1 ~ 4	46,708,822	2.30
광업	2.광산품	품목 5 ~ 9	660,874,151	32.58
제조업	3.금속기계공업품	품목 22 ~ 29	259,336,172	12.78
	4.화학공업품	품목 18 ~ 21	450,930,016	22.23
	5.경공업품	품목 10 ~ 14	54,805,298	2.70
	6.잡공업품	품목 15 ~ 17	59,802,157	2.95
	7. 기타	품목 30 ~ 31	11,845,472	0.58
도매업품			231,016,450	11.39
컨테이너			253,386,887	12.49
합계			2,028,705,424	100.00



〈그림 3-3〉 도로화물 - 대분류 품목별 물동량

나. 기종점 물동량 (O/D)

1) 품목별 O/D

① 농·림·수·축산품

○ 농·림·수·축산품은 대분류 품목 1, 세분류 품목 1～4에 해당되며, 총 물동량은 46,708,822톤/년임

- 지역별로 발생량을 보면 경기지역이 7,797,117톤/년으로 가장 많았고, 다음으로 인천지역이 4,894,122톤/년으로 나타남
- 지역별 도착량은 경기지역이 8,321,944톤/년으로 가장 많았고, 인천지역이 5,192,732톤/년, 충남지역이 4,899,339톤/년 순으로 나타남

〈표 3-9〉 농·림·수·축산품 (대분류 품목 1) 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	1,111	313	208	309	96	125	74	1,207	295	346	360	454	397	954	1,141	99	105	7,594
부산	27,333	2,484,405	11,060	14,496	3,207	5,480	3,111	52,781	23,673	16,262	20,955	11,032	27,789	99,311	289,427	6,044	1,461	3,097,827
대구	16,000	10,978	21,894	14,003	3,179	3,757	2,181	31,528	8,313	13,064	10,496	12,641	7,419	15,969	14,278	1,387	1,538	188,624
인천	24,384	23,519	13,391	3,976,087	4,812	6,752	3,311	985,990	117,679	640,769	114,123	81,572	14,295	21,033	21,975	2,726	2,276	6,054,695
광주	7,844	5,857	4,116	6,080	5,424	2,770	3,123	20,136	4,393	4,920	5,814	8,124	4,450	7,819	8,137	930	546	100,483
대전	6,582	2,598	2,886	4,033	2,146	6,768	2,100	20,433	3,035	4,860	4,950	4,884	3,084	8,245	7,464	665	595	85,328
울산	3,164	2,476	153,124	2,226	1,824	67,659	924,750	19,438	2,014	30,817	3,033	79,519	74,763	191,807	97,180	407	242	1,654,443
경기	154,733	68,547	79,593	88,459	45,428	109,626	34,750	2,376,561	93,936	629,647	1,932,553	555,467	128,456	396,749	257,968	39,923	18,177	7,010,573
강원	11,852	9,861	8,546	10,714	4,495	8,818	2,872	48,218	81,212	38,503	26,188	15,943	20,941	26,286	22,851	3,850	1,564	342,714
충북	68,069	45,407	34,194	49,789	15,729	25,859	13,178	246,164	94,460	281,427	205,659	92,698	120,543	125,728	95,217	12,224	7,432	1,533,778
충남	170,215	102,713	79,086	122,609	40,555	71,162	35,082	754,343	206,309	383,990	758,583	283,376	294,876	314,515	239,822	32,628	19,023	3,908,888
전북	113,905	70,538	71,739	86,592	34,836	114,347	25,273	502,504	151,215	280,703	428,191	2,374,709	459,518	211,824	148,945	18,807	12,092	5,105,738
전남	337,039	354,129	144,627	195,502	57,347	93,845	61,499	951,240	437,595	521,187	681,707	520,961	1,289,415	536,044	503,573	65,025	28,771	6,779,506
경북	315,237	166,420	125,069	173,256	63,383	108,782	51,654	1,035,422	219,822	264,547	312,890	256,182	290,180	1,104,061	470,257	52,693	32,129	5,041,983
경남	310,745	189,783	70,233	97,800	34,712	60,135	24,512	473,485	96,396	104,098	121,124	131,136	148,460	313,741	966,781	61,838	29,981	3,234,960
제주	180,335	56,107	42,632	48,191	16,883	27,742	11,615	259,158	40,327	57,230	79,447	145,435	67,380	135,013	228,498	1,026,878	24,689	2,447,559
세종	16,785	3,795	3,631	3,978	1,497	2,902	923	18,509	2,991	5,797	5,544	7,597	4,370	10,255	15,592	2,522	7,438	114,126
합계	1,765,335	3,597,446	866,029	4,894,122	335,550	716,529	1,200,009	7,797,117	1,583,667	3,278,166	4,711,617	4,581,731	2,956,337	3,519,354	3,389,106	1,328,646	188,059	46,708,822

② 광산품

○ 광산품은 대분류 품목 2, 세분류 품목 5~9에 해당되며, 총 물동량은 660,874,151톤/년으로 나타남

- 지역별 발생량을 보면 경기지역이 128,587,847톤/년으로 가장 많이 발생하는 것으로 나타났고, 다음으로는 충남지역이 92,985,890톤/년임
- 지역별 도착량은 충남지역이 67,172,752톤/년으로 가장 높게 나타났고, 그 뒤로 강원지역이 65,613,939톤/년으로 나타남

〈표 3-10〉 광산품 (대분류 품목 2) 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	43,150	33,344	17,789	34,730	3,923	8,903	21,454	151,822	35,161	35,114	37,176	19,496	51,824	77,070	79,419	11,853	18,658	680,886
부산	374,230	2,367,629	481,223	620,257	67,749	140,123	544,924	2,437,281	890,150	1,041,708	776,832	315,795	1,259,568	1,385,518	2,853,075	131,530	178,513	15,866,108
대구	255,770	544,768	828,325	947,962	80,104	136,949	405,735	2,031,816	709,732	713,836	601,134	307,419	673,087	857,311	641,987	100,125	123,801	9,959,861
인천	1,301,904	1,314,918	1,341,811	22,572,870	297,903	936,877	1,565,743	17,939,954	2,747,494	3,119,838	2,300,079	1,105,545	2,824,850	4,138,525	3,488,728	462,482	492,438	67,951,961
광주	24,137	28,511	34,910	94,167	26,049	16,554	83,219	221,257	61,775	59,226	57,743	47,722	120,399	91,082	68,783	9,222	10,015	1,054,769
대전	9,049	17,602	9,194	22,968	4,464	17,044	36,268	124,578	23,798	23,924	24,797	10,676	26,550	41,540	29,364	3,966	4,046	429,828
울산	70,275	130,802	86,043	205,794	66,626	75,925	9,910,590	1,104,150	222,492	223,094	233,163	101,967	229,854	476,855	227,514	28,505	30,529	13,424,177
경기	1,967,671	2,579,975	1,886,922	4,409,999	598,476	1,653,212	4,465,302	57,486,391	5,948,113	8,038,625	20,041,639	3,306,611	8,214,389	11,394,217	6,395,467	1,055,171	937,726	140,379,907
강원	772,606	1,591,152	947,297	2,726,590	253,290	506,668	1,597,345	8,989,243	29,987,662	6,961,922	4,900,925	1,470,302	5,232,498	4,292,608	2,101,522	375,666	371,425	73,078,719
충북	606,267	1,471,778	727,054	1,875,748	195,944	403,698	1,281,617	8,501,138	5,104,779	9,700,545	6,738,849	1,669,368	5,426,178	2,845,414	1,567,446	262,464	291,094	48,669,380
충남	473,223	826,637	507,962	1,293,955	152,887	329,953	1,042,193	8,291,391	3,346,604	4,715,683	47,283,620	1,985,172	6,013,708	2,540,666	1,316,458	235,278	241,264	80,596,654
전북	362,150	599,592	581,974	1,173,108	195,229	265,739	905,617	4,621,022	1,940,862	2,125,589	3,609,049	14,190,702	5,585,505	1,748,972	981,302	163,605	179,165	39,229,182
전남	391,714	522,267	326,299	762,922	90,253	193,410	834,267	4,378,774	2,246,531	2,143,456	3,236,251	1,305,803	50,418,240	2,127,398	1,770,413	202,900	205,141	71,156,040
경북	602,529	687,001	502,894	1,134,931	158,957	362,261	971,778	7,038,093	1,679,042	2,050,727	1,825,301	700,585	2,502,180	24,937,683	2,235,087	288,173	293,081	47,970,300
경남	518,296	468,437	306,427	573,584	77,622	184,338	488,698	3,040,485	581,512	541,431	662,560	346,015	1,005,688	1,904,209	25,723,815	332,317	251,985	37,007,419
제주	108,568	86,745	59,143	116,168	15,124	33,239	82,792	634,377	143,194	126,039	180,435	131,708	240,144	330,586	449,698	2,303,929	68,134	5,110,023
세종	445,283	321,965	181,234	379,225	42,904	91,907	237,682	1,596,072	393,607	391,251	476,338	285,203	608,737	845,608	927,976	163,852	920,094	8,308,939
합계	8,326,822	13,593,123	8,826,500	38,944,979	2,327,505	5,356,800	24,475,222	128,587,847	56,062,506	42,012,007	92,985,890	27,300,088	90,433,400	60,035,262	50,858,054	6,131,039	4,617,108	660,874,151

③ 금속기계공업품

○ 금속기계공업품은 대분류 품목 3, 세분류 품목 22～29에 해당되며, 총 물동량은 259,336,172톤/년으로 나타남

- 지역별 발생량을 보면 경기지역이 55,059,699톤/년으로 가장 많이 발생하는 것으로 나타났고 그 뒤로 경남지역이 36,503,480톤/년, 전남지역이 33,480,407톤/년임

- 지역별 도착량은 경기지역이 47,395,197톤/년으로 가장 많이 도착하고 전남지역 35,224,866톤/년, 울산지역 33,496,068톤/년 순임

〈표 3-11〉 금속기계공업품 (대분류 품목 3) 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	167,378	73,574	43,835	74,362	25,860	25,090	74,776	303,852	17,146	45,244	80,006	24,339	32,528	121,934	239,080	4,060	25,692	1,378,757
부산	187,712	7,101,926	184,070	280,690	89,320	59,193	382,151	981,593	55,275	268,523	291,803	96,851	220,214	475,351	1,148,362	6,660	21,759	11,851,451
대구	213,841	255,607	472,803	426,067	128,539	80,069	342,265	899,557	46,205	148,660	207,889	89,816	109,694	307,855	476,478	9,503	23,157	4,238,005
인천	304,007	626,317	439,923	12,107,194	274,477	209,944	1,151,569	2,828,313	91,742	476,607	668,059	264,441	568,601	1,736,086	1,764,435	11,594	43,193	23,566,500
광주	102,302	58,165	56,739	133,083	236,670	38,148	424,581	389,328	14,743	52,486	83,159	37,771	3,192,920	116,343	135,341	5,497	9,901	5,087,177
대전	516,125	299,525	220,097	537,332	559,916	631,454	2,154,013	2,731,682	74,444	219,904	380,846	143,444	136,495	515,556	611,566	36,780	57,939	9,827,120
울산	193,961	156,710	94,924	225,050	334,378	91,722	19,122,506	927,586	56,629	89,517	144,522	56,360	146,784	158,542	708,373	11,781	17,721	22,537,065
경기	1,168,682	1,051,545	669,123	1,553,387	647,337	562,434	2,658,406	27,016,751	238,534	882,014	6,028,358	502,664	1,079,228	3,105,477	3,094,509	68,955	135,107	50,462,512
강원	36,858	82,283	37,184	106,626	30,270	18,782	119,775	290,309	262,084	131,880	157,802	42,349	105,273	138,132	91,618	1,449	4,290	1,656,964
충북	237,980	394,116	186,968	402,670	149,654	103,373	466,801	1,626,761	149,381	1,045,748	964,499	204,963	317,020	403,070	423,391	8,397	22,984	7,107,775
충남	438,392	600,699	294,084	723,608	282,475	163,589	988,979	7,538,059	272,006	973,393	4,291,807	595,874	1,268,305	973,481	819,620	33,252	53,535	20,311,157
전북	130,654	243,044	130,080	305,835	127,628	70,172	460,303	1,334,741	97,509	437,898	932,845	3,295,927	559,680	427,151	314,752	5,695	14,718	8,888,634
전남	109,540	146,508	62,587	126,442	44,184	34,695	248,087	627,535	87,701	165,446	359,123	129,057	24,309,179	268,937	533,267	4,898	10,696	27,267,883
경북	704,810	833,768	397,529	912,963	394,249	249,226	1,548,590	4,125,864	189,800	608,056	1,138,435	356,687	838,206	13,243,175	2,291,477	39,832	80,546	27,953,214
경남	1,072,675	933,592	398,770	771,287	323,918	259,244	1,096,558	3,277,955	137,904	373,138	624,199	244,974	556,170	1,542,967	23,702,933	75,606	103,091	35,494,980
제주	1,686	1,167	683	1,166	511	388	1,621	4,990	226	649	1,206	544	809	2,113	7,060	816,853	175	841,845
세종	59,827	53,264	19,769	45,824	15,846	10,067	63,126	154,824	5,143	31,180	49,311	21,620	39,303	122,046	141,218	1,990	30,775	865,133
합계	5,646,429	12,911,810	3,709,166	18,733,586	3,665,232	2,607,591	31,304,107	55,059,699	1,796,471	5,950,343	16,403,869	6,107,682	33,480,407	23,658,216	36,503,480	1,142,802	655,281	259,336,172

④ 화학공업품

○ 화학공업품은 대분류 품목 4, 세분류 품목 18～21에 해당되며, 총 물동량은 450,930,016톤/년으로 나타남

- 지역별 발생량을 보면 경기지역에서 94,966,444톤/년으로 가장 많이 발생하였고, 다음으로 충남지역 61,389,695톤/년, 울산지역 59,875,233톤/년으로 나타남

- 지역별 도착량을 보면 경기지역이 89,055,828톤/년으로 가장 높게 나타났고 그 뒤로 울산지역이 67,428,807톤/년, 충남지역 61,475,008톤/년 순으로 나타남

〈표 3-12〉 화학공업품 (대분류 품목 4) 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	110,450	29,955	16,320	42,337	13,404	13,812	98,689	152,294	8,401	27,934	51,249	17,422	51,336	72,841	87,963	5,484	12,351	812,243
부산	754,747	3,132,501	274,598	393,246	119,010	122,309	4,557,146	1,640,322	233,656	555,801	760,186	195,679	283,137	860,198	1,424,235	43,066	129,965	15,479,803
대구	641,055	547,227	803,865	853,228	195,723	155,818	415,819	1,766,932	247,033	462,358	749,850	258,222	221,705	920,338	601,345	42,189	118,630	9,001,339
인천	4,742,184	797,126	655,883	11,741,169	442,921	760,364	1,153,219	8,095,800	619,205	1,072,028	1,945,457	618,607	793,808	3,610,265	2,768,857	159,692	364,619	40,341,204
광주	72,216	30,849	32,172	101,463	96,911	30,432	132,200	249,504	22,863	50,441	85,712	46,110	24,068	113,839	81,645	4,070	10,331	1,184,828
대전	111,018	63,499	48,030	118,705	94,006	162,349	214,729	602,320	25,084	107,887	142,838	41,127	33,382	179,010	157,435	4,876	13,239	2,119,534
울산	104,612	563,324	46,322	139,112	92,567	63,602	30,616,605	671,549	36,547	124,839	196,813	62,586	160,963	190,195	635,311	6,788	14,213	33,725,949
경기	4,472,037	1,975,766	1,286,437	3,877,921	1,082,523	1,495,702	7,224,386	46,758,494	1,463,586	4,122,609	9,019,193	2,149,896	5,625,589	10,135,357	5,169,323	390,652	750,047	106,999,519
강원	1,466,573	1,103,929	492,052	1,875,357	428,056	427,911	1,795,539	6,206,453	6,004,603	3,932,478	5,620,660	1,085,567	2,089,898	2,945,216	1,423,648	132,416	256,735	37,287,091
충북	2,111,300	1,506,892	620,371	2,009,904	449,295	513,268	5,953,286	9,406,958	1,740,360	7,342,262	11,856,204	1,984,904	5,973,694	2,877,311	1,470,622	163,931	238,309	56,218,870
충남	850,396	505,341	246,666	780,317	226,269	699,519	1,577,673	5,138,751	777,497	2,035,788	18,989,660	1,386,952	2,406,142	1,664,398	776,248	76,918	132,997	38,271,530
전북	606,367	372,533	339,370	824,315	361,202	234,746	1,083,721	3,208,619	532,237	1,228,715	4,469,530	7,892,943	2,772,820	1,346,619	604,050	39,576	102,583	26,019,946
전남	1,053,981	485,396	246,915	722,594	2,369,957	218,063	1,534,900	3,990,522	701,812	1,611,940	4,798,143	1,130,557	20,680,359	2,140,970	1,097,933	100,293	179,221	43,063,555
경북	1,008,982	412,312	384,320	683,920	255,478	283,068	1,105,633	4,396,640	387,016	707,924	1,744,108	410,964	938,293	7,615,094	1,409,997	78,975	173,127	21,995,852
경남	766,897	501,250	131,712	347,677	96,292	140,571	2,194,865	1,650,036	73,860	184,946	446,839	142,411	632,678	841,730	2,435,231	97,075	73,266	10,757,334
제주	160,511	40,617	20,536	48,656	18,198	18,706	47,726	290,998	27,426	44,154	148,210	73,469	54,312	210,393	261,759	1,373,840	42,780	2,882,291
세종	688,397	161,673	68,481	178,100	52,443	54,703	169,096	740,252	69,698	151,209	365,042	142,318	164,595	514,667	518,389	41,618	688,448	4,769,129
합계	19,721,724	12,230,190	5,714,050	24,738,021	6,394,254	5,394,942	59,875,233	94,966,444	12,970,884	23,763,312	61,389,695	17,639,736	42,906,780	36,238,440	20,923,992	2,761,459	3,300,859	450,930,016

⑤ 경공업품

○ 경공업품은 대분류 품목 5, 세분류 품목 10~14에 해당되며, 총 물동량은 54,805,298톤/년으로 나타남

- 지역별 발생량을 보면 경기지역이 13,125,110톤/년으로 가장 많이 발생하는 것으로 나타났고 그 뒤로 서울지역 7,187,671톤/년, 인천지역 3,614,551톤/년으로 나타남
- 지역별 도착량을 보면 경기지역이 11,968,098톤/년으로 나타났고, 다음으로 서울지역 6,901,616톤/년, 충남지역 4,380,940톤/년 순으로 나타남

〈표 3-13〉 경공업품 (대분류 품목 5) 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	935,413	154,972	109,715	111,929	31,644	47,717	43,474	532,304	40,873	61,760	67,125	60,655	57,733	194,446	233,541	31,498	26,342	2,741,139
부산	290,864	700,684	84,215	50,814	14,070	25,009	16,380	225,140	28,696	52,437	34,096	31,629	30,845	70,343	99,044	15,289	11,623	1,781,180
대구	380,333	112,312	198,897	109,154	24,687	30,535	27,643	235,708	28,570	43,828	35,536	38,619	27,865	81,881	84,236	12,318	9,007	1,481,131
인천	482,489	192,107	165,185	1,806,570	54,876	118,419	46,392	627,656	79,327	155,096	80,066	105,127	74,418	183,364	278,194	40,967	26,983	4,517,235
광주	46,355	14,953	12,618	17,325	19,049	10,371	12,871	52,472	6,382	9,657	7,648	12,251	21,445	16,935	22,493	3,206	1,982	288,010
대전	94,596	31,985	23,440	32,232	16,631	52,369	21,082	143,445	13,879	21,814	17,947	19,533	14,317	39,737	48,999	7,080	4,395	603,480
울산	92,057	23,652	18,065	22,354	15,963	18,210	980,083	121,400	9,462	14,794	13,052	12,792	9,459	27,322	27,579	3,860	2,575	1,412,679
경기	1,424,228	461,077	292,437	354,952	138,299	234,927	191,719	5,831,648	214,215	349,942	383,144	286,521	268,081	678,629	605,100	104,107	58,724	11,877,751
강원	522,772	314,647	158,694	255,760	69,517	100,308	71,584	776,579	779,319	474,626	277,227	174,654	219,355	239,144	244,983	46,006	29,891	4,755,066
충북	279,478	174,362	74,863	107,066	31,869	47,586	35,836	463,432	120,860	403,010	224,796	107,635	130,694	116,589	117,810	20,692	14,493	2,471,072
충남	851,283	450,334	229,013	330,236	110,896	171,435	127,780	1,903,698	368,512	763,327	1,439,373	474,172	571,786	425,974	393,297	68,926	48,007	8,728,049
전북	257,340	118,778	86,549	98,534	41,311	53,129	36,187	419,747	86,088	151,098	212,140	1,890,926	269,872	115,648	119,594	22,577	14,653	3,994,170
전남	304,112	127,787	65,254	88,678	29,436	46,452	30,807	404,840	106,536	177,988	189,182	157,851	850,452	184,433	171,878	26,303	16,559	2,978,549
경북	705,049	204,155	134,518	161,590	60,146	100,611	67,907	1,032,594	107,747	146,608	156,938	133,465	143,387	784,492	342,263	49,799	31,814	4,363,084
경남	297,692	55,958	33,449	38,907	13,507	27,188	12,778	209,080	16,204	23,080	23,858	29,960	27,749	96,672	505,100	28,966	13,781	1,453,929
제주	106,425	24,201	14,331	15,354	5,646	9,976	4,910	89,965	9,496	12,408	15,831	26,386	15,392	33,083	88,618	489,803	7,134	968,961
세종	117,183	24,184	11,145	13,097	4,022	6,783	3,640	55,400	5,961	9,524	10,040	15,779	9,795	21,817	43,357	8,478	29,609	389,814
합계	7,187,671	3,186,148	1,712,388	3,614,551	681,571	1,101,024	1,731,073	13,125,110	2,022,126	2,870,996	3,187,998	3,577,955	2,742,645	3,310,507	3,426,086	979,876	347,574	54,805,298

⑥ 잡공업품

○ 잡공업품은 대분류 품목 6, 세분류 품목 15～17에 해당되며, 총 물동량은 59,802,157톤/년으로 나타남

- 지역별 발생량을 보면 경기지역이 32,470,909톤/년으로 가장 많이 발생하는 것으로 나타났고, 그 뒤로 충북지역이 7,151,115톤/년, 인천지역이 3,470,673톤/년으로 나타남
- 지역별 도착량을 보면 경기지역이 18,227,163톤/년으로 나타났고, 다음으로 서울지역이 5,963,618톤/년, 충남지역이 4,688,689톤/년 순으로 나타남

〈표 3-14〉 잡공업품 (대분류 품목 6) 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	200,401	14,553	12,387	28,885	4,686	8,360	5,712	90,720	2,579	7,686	7,562	4,722	4,521	29,022	24,622	3,566	7,064	457,047
부산	28,489	188,663	10,373	11,614	2,223	3,618	3,470	40,687	2,214	8,801	7,082	3,966	4,709	11,245	13,689	1,937	2,628	345,408
대구	78,188	28,837	93,473	46,507	8,655	14,175	10,211	76,854	5,442	16,151	14,524	13,577	7,241	25,201	33,355	3,505	7,919	483,817
인천	105,715	87,485	54,695	1,853,324	16,893	31,197	31,083	509,250	11,065	38,970	44,480	27,330	42,395	111,248	163,282	23,094	11,288	3,162,793
광주	5,453	1,671	1,560	3,063	2,107	1,056	1,958	8,616	342	1,099	1,177	1,005	728	2,341	2,793	327	372	35,670
대전	22,648	5,295	5,096	9,654	3,554	11,343	6,908	39,404	1,312	4,082	4,302	16,068	2,259	9,085	9,173	1,003	1,488	152,673
울산	5,537	2,271	2,023	3,300	2,001	2,219	1,628,503	16,116	553	1,786	2,045	1,397	1,116	3,239	3,533	405	537	1,676,581
경기	3,877,748	922,594	1,113,685	1,120,888	412,136	994,977	746,609	14,038,095	351,852	1,062,524	1,631,229	845,785	657,174	1,998,482	2,349,503	246,119	477,407	32,846,807
강원	260,944	330,349	118,625	325,367	54,258	67,782	92,662	1,180,301	429,345	330,446	323,477	128,177	230,334	284,104	256,467	42,154	29,519	4,484,309
충북	871,939	399,006	349,746	412,517	110,470	216,135	176,726	1,304,787	251,829	1,548,656	927,532	359,679	305,530	363,819	402,063	34,267	103,702	8,138,407
충남	138,980	48,934	37,363	65,849	14,501	25,726	24,175	300,991	27,937	101,581	821,704	76,179	83,084	69,061	55,087	5,868	10,565	1,907,584
전북	43,490	30,558	19,584	36,222	28,526	9,988	12,868	156,897	8,650	32,934	811,696	1,925,531	68,066	35,161	32,884	5,278	4,536	3,262,869
전남	7,833	4,258	2,421	4,366	967	1,598	1,613	20,109	2,031	6,454	11,371	9,345	37,626	6,255	5,319	675	839	123,080
경북	110,597	47,418	32,396	41,510	13,015	24,538	20,155	221,978	15,415	34,374	53,533	28,126	29,085	256,330	75,312	7,370	12,357	1,023,507
경남	157,556	54,975	54,550	37,686	9,292	23,431	22,615	198,915	5,511	16,550	22,269	16,861	17,939	85,957	549,930	21,164	14,785	1,309,985
제주	3,291	1,061	434	1,120	201	274	297	5,211	135	450	621	441	541	1,452	2,400	222,156	197	240,282
세종	44,809	5,713	4,559	5,367	1,351	2,958	1,783	18,230	927	2,834	4,085	4,233	2,018	7,969	16,602	1,958	25,940	151,336
합계	5,963,618	2,173,641	1,912,968	4,007,240	684,835	1,439,376	2,787,349	18,227,163	1,117,137	3,215,379	4,688,689	3,462,422	1,494,367	3,299,969	3,996,013	620,847	711,144	59,802,157

⑦ 기타

○ 기타 품목은 대분류 품목 7, 세분류 30~31에 해당되며, 총 물동량은 11,845,472톤/년으로 나타남

- 지역별 발생량을 보면 전북지역이 5,170,007톤/년으로 나타났으며 그 뒤로 경기지역이 2,040,066톤/년, 울산지역이 1,021,767톤/년 순임
- 지역별 도착량은 전북지역이 5,185,337톤/년이 도착하는 것으로 나타났고, 다음으로 경기지역이 1,804,199톤/년, 울산지역이 1,124,017톤/년 순임

〈표 3-15〉 기타 (대분류 품목 7) 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	8,318	1,600	941	1,775	527	571	865	6,745	235	889	1,039	579	845	2,639	6,139	144	561	34,413
부산	10,566	181,038	3,651	4,838	1,315	1,380	2,545	14,359	1,028	4,550	3,981	1,507	2,244	4,724	13,509	199	745	252,178
대구	5,930	3,837	6,032	5,076	1,189	1,049	1,917	9,539	587	2,200	2,181	1,092	1,265	3,142	4,924	132	429	50,518
인천	22,888	8,314	8,142	762,431	4,252	5,470	7,747	141,974	16,852	16,741	27,961	12,952	5,401	13,780	23,797	537	1,658	1,080,898
광주	2,004	713	673	1,511	1,292	531	1,950	4,155	219	806	993	470	504	1,205	1,794	40	123	18,984
대전	5,917	2,244	1,895	4,644	1,948	3,966	4,264	14,988	656	2,453	2,683	1,140	1,454	4,255	6,292	135	409	59,343
울산	2,870	1,164	961	2,196	1,563	1,074	908,169	7,719	328	1,204	1,123	540	639	1,982	2,637	61	192	934,421
경기	124,069	52,069	35,417	79,046	26,423	65,137	60,439	1,631,252	16,434	168,023	210,351	91,913	43,719	122,186	121,864	3,301	8,848	2,860,490
강원	1,107	681	408	1,002	261	248	525	2,742	1,251	1,408	1,565	448	819	911	871	21	78	14,346
충북	19,636	13,371	6,583	15,740	4,156	4,132	8,612	49,932	5,597	38,015	31,045	8,113	12,854	13,338	15,939	431	1,399	248,892
충남	15,865	8,789	5,046	12,360	3,399	3,397	7,157	44,631	4,939	21,965	68,562	10,127	17,499	13,333	13,301	345	1,168	251,882
전북	9,096	7,506	4,265	7,926	3,266	1,932	4,370	16,908	1,458	5,803	8,764	5,032,657	12,946	5,989	8,515	232	692	5,132,325
전남	1,609	763	427	967	269	277	538	3,399	412	1,465	2,633	1,193	212,478	1,456	1,562	40	125	229,614
경북	9,403	6,369	2,716	5,834	2,001	2,118	4,251	31,738	1,453	4,881	7,494	2,428	3,843	132,039	11,275	211	680	228,734
경남	42,042	13,046	6,749	14,038	4,652	5,430	8,247	58,712	2,108	7,663	10,492	4,696	7,177	24,869	104,238	1,664	2,828	318,650
제주	783	176	122	228	73	85	124	964	37	129	199	109	122	380	1,208	122,791	60	127,590
세종	556	103	54	110	28	32	46	309	14	53	66	43	45	154	372	11	196	2,193
합계	282,660	301,783	84,080	919,721	56,612	96,829	1,021,767	2,040,066	53,607	278,247	381,131	5,170,007	323,854	346,381	338,237	130,296	20,192	11,845,475

⑧ 도매업품

○ 도매업의 총 물동량은 231,016,450톤/년으로 나타남

- 지역별 발생량을 보면 경기지역이 69,111,611톤/년으로 가장 높게 나타났고, 그 뒤로 서울지역이 44,651,220톤/년, 경북지역이 16,973,849톤/년 순임
- 지역별 도착량은 경기지역이 61,371,439톤/년으로 가장 많이 도착하였고, 그 다음으로 서울지역에 47,285,701톤/년, 경남지역에 15,623,644톤/년이 도착하는 것으로 나타남

〈표 3-16〉 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	38,538,447	7,506,977	4,481,224	6,429,755	2,392,716	3,180,224	3,394,853	27,000,511	1,951,555	3,694,273	4,803,845	2,795,561	3,584,894	9,962,059	9,931,641	1,402,378	1,130,955	93,643,422
부산	496,324	966,140	254,092	207,064	61,847	90,148	104,689	819,723	100,241	227,650	209,780	94,712	139,374	240,916	132,510	21,553	15,050	4,181,814
대구	300,667	282,184	693,465	228,684	61,123	89,853	82,776	657,803	52,787	96,014	113,400	77,764	77,871	182,499	111,129	20,220	9,093	3,137,333
인천	336,656	144,930	216,770	767,993	78,056	173,660	111,706	903,917	86,739	143,104	161,336	87,080	104,968	243,206	159,347	19,631	9,754	3,748,854
광주	194,067	76,092	107,289	148,376	215,642	104,732	236,109	580,321	40,428	74,164	96,385	71,523	57,815	144,671	67,890	8,977	4,431	2,228,913
대전	98,704	42,033	40,288	68,100	39,662	170,067	89,909	407,689	21,068	41,036	55,848	27,499	33,091	87,156	47,325	5,848	2,686	1,278,007
울산	58,240	27,719	29,668	44,289	50,586	44,312	191,316	297,668	15,295	29,663	41,240	21,378	23,404	54,034	21,635	3,003	1,492	954,943
경기	3,107,384	1,254,623	1,088,030	1,587,548	664,121	1,292,678	1,468,184	34,176,150	724,951	1,556,368	2,933,732	1,052,604	1,545,890	4,066,667	1,529,942	259,652	93,390	58,401,915
강원	648,436	555,333	343,965	689,547	166,883	256,168	292,487	2,561,225	2,113,751	1,228,438	1,384,566	496,395	961,719	920,220	229,315	44,251	19,178	12,911,878
충북	47,777	54,888	24,414	44,081	11,522	17,851	20,784	193,731	46,369	198,778	114,201	46,282	68,739	47,428	15,561	2,751	1,429	956,587
충남	31,913	18,028	11,931	19,896	6,574	10,905	12,513	168,923	19,080	59,613	291,156	47,499	88,302	38,959	12,931	2,907	1,110	842,240
전북	91,975	29,770	38,741	42,996	21,371	20,839	25,306	175,865	17,705	38,427	96,383	2,304,713	129,020	58,008	34,448	10,226	4,089	3,139,883
전남	58,868	24,989	16,587	25,473	8,670	14,020	15,215	171,016	25,285	57,107	149,891	100,239	422,902	72,587	29,104	4,649	2,024	1,198,628
경북	131,657	42,264	33,363	48,442	20,168	34,075	33,803	383,402	23,121	38,126	66,443	30,464	53,745	603,878	84,617	9,118	4,052	1,640,738
경남	375,815	72,262	54,066	80,859	32,472	53,149	46,919	443,583	24,390	43,292	62,060	36,248	50,170	192,727	688,649	35,911	10,653	2,303,225
제주	123,940	27,999	21,084	27,584	10,869	17,182	16,317	162,339	10,627	16,979	27,236	20,536	19,684	56,017	84,657	1,222,922	4,594	1,870,567
세종	10,351	2,185	1,318	1,811	586	901	897	7,745	585	1,100	1,556	1,003	1,099	2,818	2,662	511	1,930	39,058
합계	44,651,220	11,128,416	7,456,295	10,462,499	3,842,867	5,570,765	6,143,783	69,111,611	5,273,977	7,544,134	10,609,057	7,311,501	7,362,689	16,973,849	13,183,365	3,074,509	1,315,911	231,016,450

⑨ 컨테이너

○ 컨테이너의 총 물동량은 253,386,887톤/년으로 나타남

- 지역별 발생량을 보면 부산지역이 77,975,050톤/년으로 가장 높게 나타났고, 그 뒤로 인천지역이 40,849,787톤/년, 경기지역이 37,374,903톤/년 순으로 분석됨
- 지역별 도착량은 부산지역이 102,517,608톤/년으로 가장 많이 도착하는 것으로 나타났고, 그 다음으로 경기지역이 41,553,485톤/년, 인천지역이 35,375,939톤/년으로 분석됨

〈표 3-17〉 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	860,788	0	85,656	0	0	0	2,935	0	0	0	813	29,378	0	0	0	0	979,571
부산	1,195,871	19,653,699	1,823,794	2,864,028	609,922	386,533	5,970,406	16,972,419	300,774	3,303,448	2,790,314	1,136,162	866,212	8,187,593	11,610,393	0	303,482	77,975,050
대구	0	2,994,580	0	245,750	0	0	0	32,336	38	0	0	9,677	39,807	0	3,238	0	0	3,325,425
인천	1,028,813	2,618,755	108,954	21,741,961	14,623	167,937	30,239	13,099,387	352,033	182,301	781,975	113,588	464,559	114,961	26,709	0	2,992	40,849,787
광주	0	2,040,345	0	83,580	0	0	0	4,520	24	0	0	0	2,457,125	0	0	0	0	4,585,595
대전	0	1,244,518	0	134,849	0	0	0	5,340	0	0	0	0	27,696	0	0	0	0	1,412,403
울산	1,135	13,151,474	56,136	45,470	0	0	4,126,074	64,260	27	0	0	508	5,273	141,619	4,916	0	0	17,596,892
경기	34,512	18,743,917	117,353	7,915,999	135,661	16,894	363,337	7,434,977	23,891	197,167	1,172,866	80,093	620,785	418,879	63,405	0	35,167	37,374,903
강원	0	504,001	0	87,601	0	0	0	9,217	10,619	0	0	45	582	0	107	0	0	612,170
충북	0	2,242,683	0	118,947	0	0	0	140,392	205	0	0	118	23,075	0	2,087	0	0	2,527,508
충남	0	3,538,924	0	929,557	0	0	0	1,194,945	84	0	625,730	26,821	64,365	0	1,789	0	0	6,382,216
전북	2,071	1,476,893	6,033	375,644	1,388	2,874	557	44,843	2,928	1,043	4,205	564,469	1,307,872	744	2,095	0	0	3,793,659
전남	249,977	882,073	62,025	323,476	1,111,373	51,905	179,800	2,339,620	23,254	1,020,773	400,172	2,070,215	11,533,425	193,754	417,020	0	1,032,795	21,891,655
경북	0	12,828,783	0	209,495	0	0	0	109,578	578	0	0	35	26,512	557,006	0	0	0	13,731,987
경남	0	19,672,199	0	130,933	0	0	2,571	40,561	72	0	0	294	61,334	0	125,564	0	0	20,033,528
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
세종	0	63,974	0	82,992	0	0	0	58,157	0	0	0	298	109,118	0	0	0	0	314,538
합계	2,512,379	102,517,608	2,174,295	35,375,939	1,872,967	626,142	10,672,985	41,553,485	714,529	4,704,732	5,775,262	4,003,135	17,637,117	9,614,555	12,257,322	0	1,374,437	253,386,887

2) 전체 O/D

○ 도로 화물 전체 물동량은 2,028,705,424톤/년으로 나타남

- 지역별 발생량을 보면 경기지역이 430,468,542톤/년으로 가장 높게 나타났고, 그 뒤로 충남지역이 200,133,208톤/년, 전남지역이 199,337,597톤/년 순으로 나타남

- 지역별 도착량은 경기지역이 325,073,834톤/년으로 가장 높게 나타났고, 그 뒤로 충남지역이 176,374,504톤/년, 전남지역이 168,223,605톤/년 순으로 나타남

〈표 3-18〉 도로화물 - 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	40,004,669	8,676,077	4,682,419	6,809,738	2,472,856	3,284,802	3,639,897	28,242,390	2,056,244	3,873,246	5,048,362	2,924,042	3,813,455	10,460,965	10,603,546	1,459,082	1,221,728	139,273,519
부산	3,366,136	36,776,684	2,758,258	4,447,047	968,661	833,792	11,584,823	23,184,306	1,635,707	5,479,179	4,895,029	1,887,334	2,834,093	11,704,018	17,584,245	226,280	665,227	130,830,819
대구	1,891,784	4,155,316	3,118,755	2,875,112	503,200	512,205	1,288,547	5,726,844	1,098,706	1,496,110	1,735,010	808,828	1,127,196	2,394,195	1,970,969	189,378	293,575	31,185,730
인천	8,349,040	5,813,472	3,004,563	77,329,599	1,188,813	2,410,620	4,101,008	45,132,242	4,122,136	5,845,454	6,123,535	2,416,243	4,893,294	10,172,656	8,695,324	720,723	955,201	191,273,924
광주	454,378	2,257,157	250,077	588,649	603,146	204,595	896,011	1,530,309	151,168	252,800	338,631	224,976	5,879,454	494,235	388,875	32,269	37,701	14,584,430
대전	864,639	1,709,300	350,925	932,516	722,327	1,055,359	2,529,272	4,089,878	163,277	425,960	634,211	264,372	278,328	884,584	917,618	60,353	84,797	15,967,717
울산	531,854	14,059,592	442,543	689,791	565,506	364,722	68,408,397	3,229,886	343,347	515,713	634,990	337,048	652,255	1,290,319	1,728,679	54,809	67,501	93,917,152
경기	16,331,064	27,110,113	6,469,802	20,988,200	3,750,403	6,425,587	17,213,132	196,750,320	9,075,511	17,006,920	43,353,065	8,871,554	18,183,311	32,415,840	19,587,082	2,167,881	2,514,593	448,214,378
강원	3,721,148	4,492,236	2,106,770	6,078,565	1,007,030	1,386,686	3,972,789	20,064,286	39,669,845	13,099,701	12,692,410	3,413,880	8,861,419	8,846,620	4,371,380	645,813	712,680	135,143,258
충북	4,242,447	6,302,504	2,024,194	5,036,461	968,638	1,331,901	7,956,840	21,933,297	7,513,840	20,558,440	21,062,786	4,473,760	12,378,327	6,792,696	4,110,138	505,157	680,842	127,872,269
충남	2,970,267	6,100,399	1,411,150	4,278,388	837,555	1,475,685	3,815,552	25,335,733	5,022,967	9,055,341	74,570,195	4,886,170	10,808,067	6,040,386	3,628,553	456,121	507,669	161,200,199
전북	1,617,046	2,949,212	1,278,334	2,951,174	814,756	773,764	2,554,204	10,481,147	2,838,652	4,302,210	10,572,804	39,472,577	11,165,300	3,950,116	2,246,584	265,997	332,528	98,566,405
전남	2,514,674	2,548,169	917,100	2,250,420	3,712,456	654,267	2,906,726	12,887,054	3,631,156	5,705,815	9,828,473	5,425,222	109,754,077	5,541,875	4,530,070	404,784	1,476,172	174,688,510
경북	3,588,264	15,853,503	1,612,805	3,373,258	967,398	1,164,678	3,803,771	18,390,538	2,623,994	3,855,244	5,305,143	1,918,936	4,864,190	49,233,756	6,920,285	526,173	627,787	124,629,723
경남	3,541,718	21,961,501	1,055,955	2,092,772	592,466	753,486	3,897,762	9,392,811	937,957	1,294,197	1,973,400	952,594	2,507,366	5,002,871	54,802,240	654,541	500,371	111,914,008
제주	685,538	238,073	158,964	258,465	67,506	107,592	165,402	1,448,002	231,469	258,038	453,185	398,629	398,384	769,037	1,123,899	7,579,172	147,763	14,489,118
세종	1,383,192	636,856	290,191	710,504	118,675	170,255	477,194	2,649,498	478,925	592,947	911,980	478,094	939,080	1,525,334	1,666,168	220,941	1,704,431	14,954,266
합계	96,057,858	161,640,164	31,932,804	141,690,659	19,861,393	22,909,997	139,211,526	430,468,542	81,594,904	93,617,317	200,133,208	79,154,258	199,337,597	157,519,503	144,875,655	16,169,474	12,530,566	2,028,705,424

2. 철도화물 물동량

가. 물동량

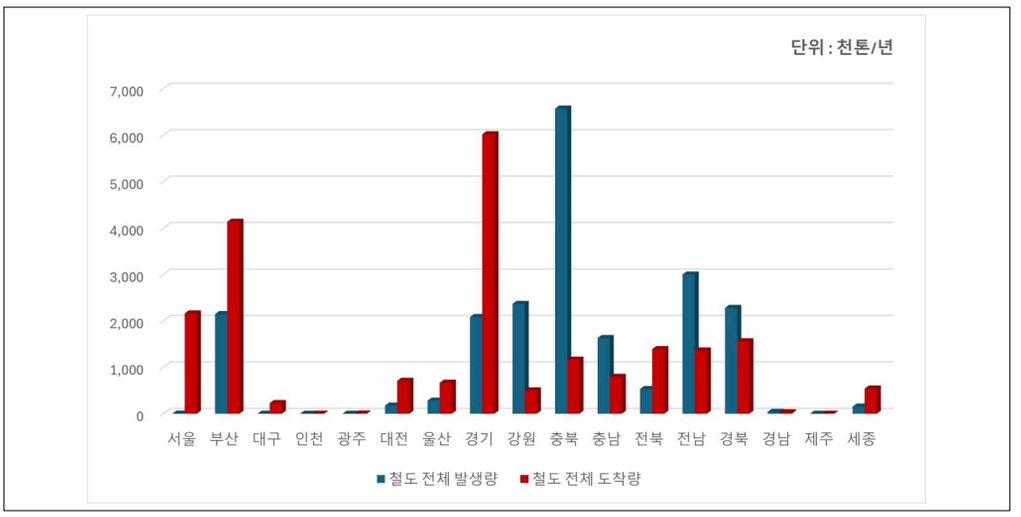
○ 철도의 연간 화물 총 물동량은 19,730,152톤/년임

- 충청북도의 발생량이 6,571천톤/년으로 가장 많았고, 그 뒤로 전라남도가 2,997천톤/년, 강원도가 2,365천톤/년 순임
- 경기도의 도착량이 6,017천톤/년으로 가장 많았고, 그 다음으로 부산광역시가 4,134천톤/년, 서울특별시가 2,159천톤/년으로 높게 나타남

〈표 3-19〉 철도화물 - 시도별 발생량 및 도착량

단위: 톤/년

구 분	철도 전체		컨테이너		비컨테이너	
	발생량	도착량	발생량	도착량	발생량	도착량
서울특별시	3,446	2,159,404	0	0	3,446	2,159,404
부산광역시	2,145,400	4,133,962	2,108,861	4,081,601	36,539	52,361
대구광역시	1,415	228,413	0	0	1,415	228,413
인천광역시	0	372	0	0	0	372
광주광역시	550	3,661	0	0	550	3,661
대전광역시	175,340	708,116	146,220	149,178	29,120	558,938
울산광역시	281,643	666,126	154,767	11,970	126,876	654,156
경기도	2,082,203	6,016,660	1,953,422	1,393,668	128,781	4,622,992
강원도	2,364,966	501,477	24,186	81,906	2,340,780	419,571
충청북도	6,571,470	1,163,429	0	0	6,571,470	1,163,429
충청남도	1,629,829	793,521	809,630	307,528	820,199	485,993
전라북도	532,109	1,390,324	477,911	1,214,514	54,198	175,810
전라남도	2,996,975	1,361,319	1,504,861	345,304	1,492,114	1,016,015
경상북도	2,279,818	1,559,979	502,938	117,517	1,776,880	1,442,462
경상남도	38,511	29,572	0	0	38,511	29,572
제주특별자치도	0	0	0	0	0	0
세종특별자치시	153,155	540,495	152,079	131,689	1,076	408,806
합계	21,256,830	21,256,830	7,834,875	7,834,875	13,421,955	13,421,955



〈그림 3-4〉 철도화물 - 시도별 발생량 및 도착량

나. 기종점 물동량 (O/D)

〈표 3-20〉 철도화물 - 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	285	0	0	0	0	255	0	22	0	903	129	0	0	0	0	0	0	1594
부산	1040	28043	45	0	0	164740	10248	1379475	38	1056	318130	66028	3687	156366	1080	0	135821	2265797
대구	0	236	0	0	0	1403	0	0	0	348	0	49	79	238	28	0	0	2381
인천	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
광주	0	0	0	0	0	73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73
대전	866	142193	549	0	321	12898	0	322	85	2915	193	1815	1733	1375	445	0	0	165710
울산	0	167770	22	0	0	872	0	18166	3190	78692	21488	0	0	13724	0	0	0	303924
경기	735	2106234	613	0	0	4273	0	6072	0	1040	1480	0	8755	26920	8783	0	426	2165331
강원	396742	305	102	0	0	2004	0	767298	322562	93235	0	0	62820	359989	7121	0	224780	2236958
충북	1495352	5069	212158	0	0	491204	0	1734601	5401	23389	9997	106749	553	746976	2363	0	192084	5025896
충남	631	884983	0	145	375	403	202231	100	0	1731	0	0	588514	0	0	0	290	1679403
전북	0	196329	0	0	0	2899	0	38	0	165	0	9070	317345	201	0	0	0	526047
전남	0	208761	18	0	5200	4282	0	615841	212520	623	455655	1173301	324734	60925	459	0	0	3062319
경북	1791	568528	14892	0	0	5330	205535	330065	791	960718	145	303	7261	4213	228	0	0	2099800
경남	1597	7932	78	0	1272	1301	700	13347	1754	868	74	0	42	1312	8000	0	48	38325
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
세종	0	153982	0	0	0	0	0	526	243	36	0	0	0	0	1807	0	0	156594
합계	1899039	4470365	228477	145	7168	691937	418714	4865873	546584	1165719	807291	1357315	1315523	1372239	30314	0	553449	19,730,152

3. 항공화물 물동량

가. 물동량

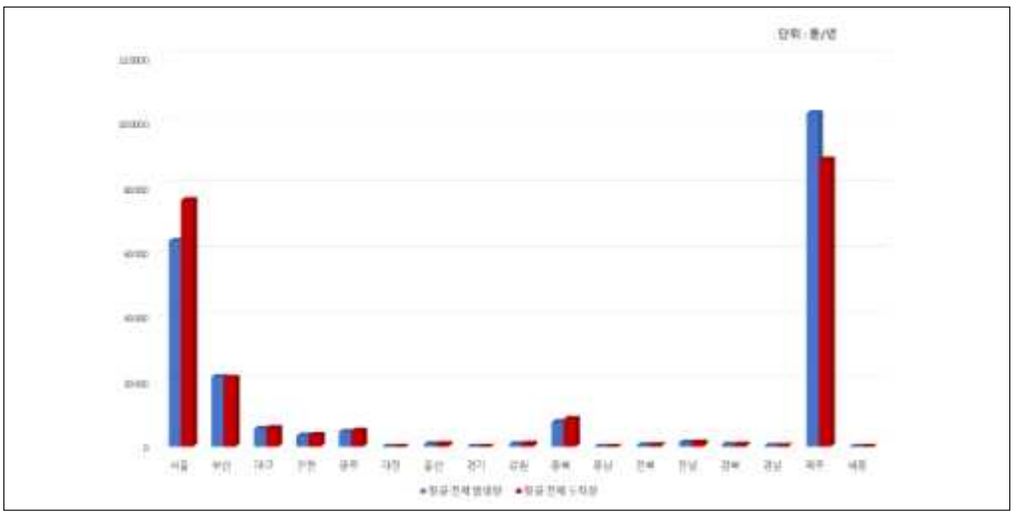
○ 항공의 연간 화물 총 물동량은 203,798톤/년이며, 전체 물동량 중 87% 이상이 서울특별시, 부산광역시, 제주특별자치도에서 발생하고, 도착하는 것으로 분석됨

- 제주특별자치도의 발생량이 102,505톤/년(48.25%)으로 가장 큰 비중을 차지하는 것으로 나타났고, 그 다음으로 서울특별시가 63,291톤/년(29.79%)으로 높게 나타남
- 도착량은 발생량과 동일하게 제주특별차지도가 88,248톤/년(41.54%)으로 가장 큰 비중을 차지하는 것으로 나타났고, 서울특별시가 75,853톤/년(35.71%)으로 그 다음으로 높게 나타남

〈표 3-21〉 항공화물 - 시도별 발생량 및 도착량

단위: 톤/년, %

구 분	발생량	비율	도착량	비율
서울특별시	63,291	29.79	75,853	35.71
부산광역시	21,488	10.12	21,165	9.96
대구광역시	5,534	2.61	5,780	2.72
인천광역시	3,392	1.60	3,605	1.70
광주광역시	4,573	2.15	4,976	2.34
대전광역시	0	0.00	0	0.00
울산광역시	768	0.36	784	0.37
경기도	0	0.00	0	0.00
강원도	771	0.36	867	0.41
충청북도	7,622	3.59	8,586	4.04
충청남도	0	0.00	0	0.00
전라북도	421	0.20	459	0.22
전라남도	1,268	0.60	1,290	0.61
경상북도	554	0.26	595	0.28
경상남도	248	0.12	227	0.11
제주특별자치도	102,505	48.25	88,248	41.54
세종특별자치시	0	0.00	0	0.00
합계	212,435	100.00	212,435	100.00



〈그림 3-5〉 항공화물 - 시도별 발생량 및 도착량

나. 기종점 물동량 (O/D)

〈표 3-22〉 항공화물 - 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	5236	0	1	225	0	494	0	0	0	0	0	397	63	214	53556	0	60186
부산	5531	0	0	4124	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12017	0	21672
대구	0	0	0	550	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4709	0	5259
인천	0	3987	551	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4538
광주	255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4113	0	4368
대전	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
울산	473	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	437	0	910
경기	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
강원	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	522	0	522
충북	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7411	0	7411
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	759	0	759
전남	465	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1028	0	1493
경북	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	510	0	575
경남	238	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	114	0	352
제주	62506	11532	5189	117	4462	0	453	0	565	8257	0	869	1124	555	124	0	0	95753
세종	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
합계	69533	20755	5740	4792	4687	0	947	0	565	8257	0	869	1521	618	338	85176	0	203,798

4. 연안화물 물동량

가. 물동량

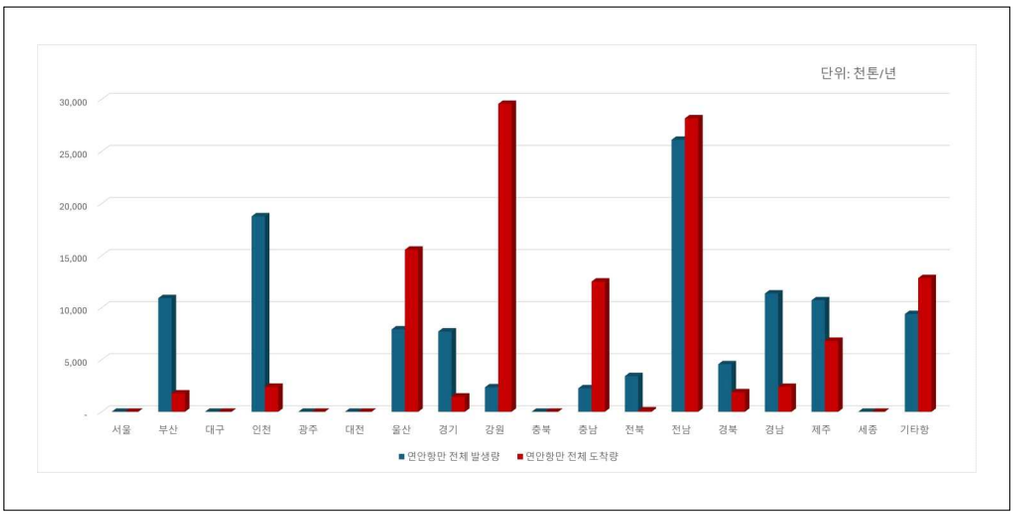
○ 연안화물의 연간 화물 총 물동량은 115,495,781톤/년임

- 발생량은 기타항을 제외하고 전라남도가 26,118,958톤/년(22.61%)로 가장 많은 비중을 차지하였으며, 그 다음으로 인천광역시가 18,773,226톤/년(16.25%), 경상남도가 11,360,612톤/년(9.84%)을 차지함
- 도착량은 기타항을 제외하고 강원도가 29,567,780톤/년(25.60%)로 가장 많은 비중을 차지하였으며, 그 뒤로 전라남도가 28,180,780톤/년(24.40%), 울산광역시가 15,565,232톤/년(13.48%)을 차지함
- 기타항은 부산남항, 대천항, 비인항, 거문도항, 나로도항, 녹동신항, 신마항, 팽목항, 구룡포항, 주문진항, 후포항 등의 연안항으로 항별 세부 물동량 자료는 현재 구축되지 않음

〈표 3-23〉 연안화물 - 시도별 발생량 및 도착량

단위: 톤/년, %

구 분	발생량	비율	도착량	비율
서울특별시	0	0.00	0	0.00
부산광역시	10,917,068	9.45	1,760,969	1.52
대구광역시	0	0.00	0	0.00
인천광역시	18,773,226	16.25	2,399,354	2.08
광주광역시	0	0.00	0	0.00
대전광역시	0	0.00	0	0.00
울산광역시	7,912,632	6.85	15,565,232	13.48
경기도	7,713,381	6.68	1,461,254	1.27
강원도	2,351,164	2.04	29,567,780	25.60
충청북도	0	0.00	0	0.00
충청남도	2,256,361	1.95	12,508,226	10.83
전라북도	3,428,299	2.97	133,023	0.12
전라남도	26,118,958	22.61	28,180,780	24.40
경상북도	4,566,835	3.95	1,875,948	1.62
경상남도	11,360,612	9.84	2,389,925	2.07
제주특별자치도	10,707,979	9.27	6,811,634	5.90
세종특별자치시	0	0.00	0	0.00
기타항	9,389,266	8.13	12,841,656	11.12
합계	115,495,781	100.00	115,495,781	100.00



〈그림 3-6〉 연안화물 - 시도별 발생량 및 도착량

나. 기종점 물동량 (O/D)

〈표 3-24〉 연안화물 - 지역간 물동량 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	8	0	62	0	0	2,939	3	2,122	0	1,528	0	2,424	266	21	365	0	1,179	10,917
대구	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
인천	0	8	0	2	0	0	2,291	435	5,174	0	3,933	51	4,828	217	0	136	0	1,698	18,773
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	206	0	1,117	0	0	913	244	501	0	2,053	9	2,034	45	20	2	0	769	7,913
경기	0	0	0	297	0	0	313	18	3,530	0	726	0	2,332	392	0	3	0	101	7,713
강원	0	57	0	50	0	0	1,016	0	6	0	129	0	584	83	8	5	0	412	2,351
충북	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
충남	0	0	0	397	0	0	525	233	491	0	98	0	497	0	5	0	0	10	2,256
전북	0	2	0	11	0	0	591	6	1,208	0	615	0	963	0	0	4	0	29	3,428
전남	0	394	0	178	0	0	3,515	235	8,871	0	1,489	0	2,120	283	502	5,917	0	2,615	26,119
경북	0	21	0	3	0	0	248	1	3,647	0	26	0	505	4	8	0	0	104	4,567
경남	0	395	0	0	0	0	1,465	0	1,919	0	257	0	1,463	583	1,014	61	0	4,203	11,361
제주	0	663	0	36	0	0	524	1	165	0	1	39	7,127	0	431	0	0	1,720	10,708
세종	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
기타	0	6	0	247	0	0	1,226	286	1,933	0	1,652	34	3,303	3	380	319	0	0	9,389
합계	0	1,761	0	2,399	0	0	15,565	1,461	29,568	0	12,508	133	28,181	1,876	2,390	6,812	0	12,842	115,496

5. 수송실적 및 분담률

가. 수단별 수송실적

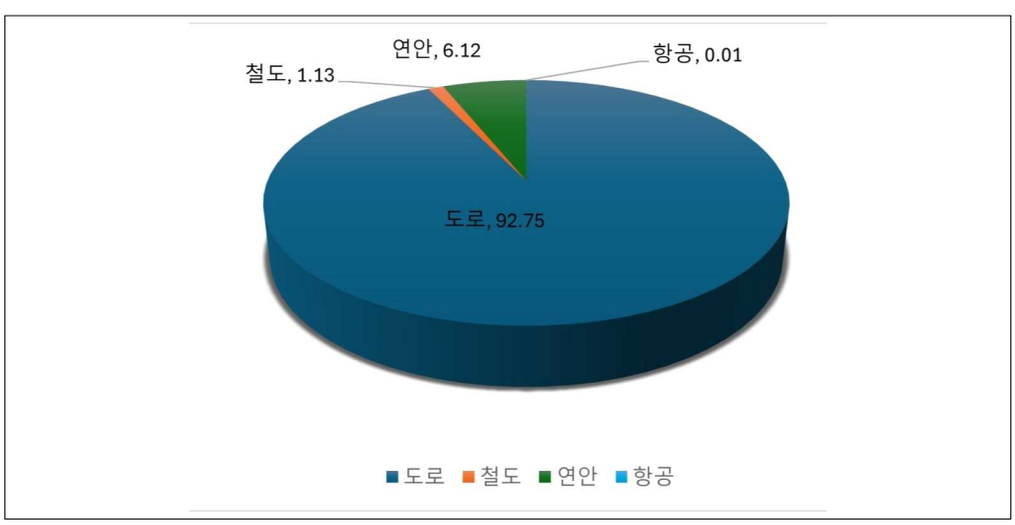
○ 2024년 국내화물 총 물동량은 2023년(2,028,705,424톤/년) 대비 약 6.75% 증가한 2,165,670,470톤/년으로 나타났음

○ 수송수단별로 살펴보면, 도로수송이 차지하는 비중은 93.74%(20억 2천만톤/년)로 가장 높은 비중을 차지하는 것으로 분석되었으며, 그 뒤로 연안수송이 5.34%(1억 1천만톤/년), 철도수송이 0.91%(19백만톤/년), 항공수송이 0.01%(203,798톤/년)인 것으로 나타남

〈표 3-25〉 2024년 수송수단별 국내화물 수송실적 (톤 기준)

단위: 톤/년, %

수송수단	물동량	비율
도로	2,028,705,424	93.74
철도	19,730,152	0.91
연안	115,495,781	5.34
항공	203,798	0.01
합계	2,164,135,155	100.00



〈그림 3-7〉 2024년 수송수단별 국내화물 수송실적 (톤 기준)

○ 2024년 국내화물 수단별 수송실적(톤·km/년)은 총 171,085,956,311톤·km/년으로 나타남

- 톤·km/년의 수단별 비중을 살펴보면, 도로수송이 79.26%로 가장 높게 나타났고, 그 뒤로 연안이 17.46%, 철도가 3.23%, 항공이 0.05%를 차지하는 것으로 나타남

〈표 3-26〉 2024년 수송수단별 국내화물 수송실적 (톤-km기준)

구분		도로	철도	연안	항공	계
2024	백만 톤·km/년	135,610	5,528	29,865	83	171,086
	비율(%)	79.26	3.23	17.46	0.05	100.00

나. 수송분담률

○ 전국 지역간 화물 O/D 보완갱신 결과, 2024년 총 물동량은 2023년 대비 약 6.75% 증가했음

- 2024년 도로화물 수송분담률은 2023년 보다 약 0.3% 증가하였으며 전체에서 약 92.75% 비중을 가지는 것으로 나타남

- 철도화물 수송분담률은 2019년(1.45%)부터 2023년(1.13%)까지 지속적으로 감소하는 추세임

- 연안해운의 수송분담률은 2023년 대비 0.2% 감소하였으며, 115,495천톤/년으로 6.12% 비중을 차지하고 있음

〈표 3-27〉 국내화물 수송분담률 추이

단위: 천 톤/년, %

구분	2020		2021		2022		2023		2024	
	물동량	분담률	물동량	분담률	물동량	분담률	물동량	분담률	물동량	분담률
도로	1,847,241	93.13	1,788,917	92.84	1,848,182	92.86	1,785,561	92.45	2,028,705	93.67
철도	28,664	1.45	26,277	1.36	26,779	1.35	23,623	1.22	21,256	0.98
연안	107,408	5.41	111,513	5.79	115,125	5.78	122,032	6.32	115,495,781	5.33
항공	259	0.01	182	0.01	204	0.01	229	0.01	21	0.01
계	1,983,572	100.00	1,926,888	100.00	1,990,291	100.00	1,931,446	100.00	2,165,670	100.00

6. 소결

○ 2024년 국내 화물 수송 총 물동량은 2,165 백만 톤/년으로, 전년 대비 약 14.59% 증가함

- 수송수단별로는 도로 수송의 비중이 가장 높았으며, 연안, 철도, 항공 순으로 나타남

· 도로 화물은 2,028백만 톤/년(93.74%), 철도 화물은 19백만 톤/년(0.91%), 연안 화물은 115백만 톤/년(5.34%), 항공 화물은 203,798톤/년(0.01%)으로 분석됨

· 도로 화물에서 금속기계(-7%), 경공업(-5%), 잡공업(-5%)이 전체 물동량 감소에 기여한 것으로 분석됨

- 수송분담률 추이를 보면, 2020년부터 2024년까지 도로 수송 비중은 소폭 증가, 철도는 지속 감소, 연안은 2023년 대비 0.2% 감소, 항공은 미미한 수준을 유지하고 있음

○ 수송수단별 주요 물동량 분포 및 변화 특성을 정리하면 다음과 같음

- 도로 화물은 발생·도착량 모두 경기도가 가장 많았으며 순유출(발생량 > 도착량) 구조가 유지되는 것으로 분석됨

· 품목별로는 전반적으로 2023년과 유사한 패턴을 보이나(50% 내외 변화율[18]), 기타 품목에서 강원도의 물동량(발생량)이 전년 대비 100% 이상 증감한 것으로 나타났으며, 이는 연안항만과 내륙기종점 물동량에서 강원도 광산물 발생량이 늘어난 영향으로 확인됨

- 철도화물은 충청북도 발생량이 가장 많았고, 도착량은 경기도가 가장 높게 나타남

- 항공화물은 제주도가 발생·도착 모두 최대 비중을 차지하는 것으로 나타남

- 연안화물은 발생량 기준 전라남도, 도착량 기준으로는 강원도가 가장 많은 것으로 분석됨

18) '22년 경상북도에 포함되어 있던 군위군이 '23년 대구광역시에 포함되면서 일부 구간의 변화율에 영향을 줌

제4장 화물자동차 O/D 보완갱신

제1절 기본 방향

제2절 구축 기준

제3절 구축 방법 및 과정

제4절 기준연도 O/D 구축 결과

제4장 화물자동차 O/D 보완갱신

제1절 기본 방향

○ 빅데이터 수집 및 활용에 대한 토대가 마련됨에 따라 표본규모 등 조사기반 화물자동차 O/D구축의 한계 및 문제점 해결을 위해 통신 및 화물자동차 궤적데이터 등 화물부문 빅데이터를 이용하여 화물수요 신뢰성을 제고하자고 하는 노력이 지속적으로 이루워져 왔음

○ 화물자동차 O/D를 구축하는 과정 중 화물자동차 O/D의 검증 및 보완단계와 같은 일부 단계에서 영업용화물자동차 운행기록계(DTG) 자료, 네비게이션 이동궤적 자료를 활용해 왔음

○ 그러나 빅데이터 규모와 범위가 증가함에 따라 단일 또는 다수의 자료의 결합방식으로 화물자동차 통행을 설명할 수 있는 영역이 확대되고 있으므로 그에 따라 화물자동차 O/D구축 단계에서 빅데이터를 적용하는 비중 또한 증가하고 있음

○ 조사자료 기반 O/D구축 방식에서의 일부 보완검증에 활용하는 방식에서 점진적으로 빅데이터가 대체할 수 있는 영역을 확대하고 조사방식에 기반한 방법론을 수정 보완하여 방법론을 정립할 필요성이 있음

- 빅데이터와 조사자료, 빅데이터 간의 결합방식으로 화물자동차 O/D 구축 방법론을 구축할 필요가 있음

○ 본 과업에서는 차량 기반 화물자동차 O/D 산정 방식으로 2024년 기준년도 화물자동차 O/D 현행화를 수행하며 화물통행실태조사를 기초로 하여 산정한 통

행원단위를 적용한 기존 현행화 방식에 TCS 및 DTG 자료에서 추출한 통행량 산정 방식을 결합한 방식을 적용함

- 화물자동차 통행을 고속도로 이용 여부로 구분하여 고속도로를 이용하는 통행에 대해 해당 통행의 전수를 나타내는 TCS 자료를 적용하고 그 외 통행에 대해 기존 방식과 같이 통행원단위를 적용함

제2절 구축 기준

1. 지역기준

○ 17개 시도 단위의 대존과, 252개 시군구 단위의 중존을 기준으로 O/D를 구축함 (부록 참고)

2. 업종기준

○ 영업용, 비영업용으로 구분하여 O/D를 구축함

3. 톤급기준

○ 적재능력에 따라 소형, 중형, 대형으로 구분하여 O/D를 구축함

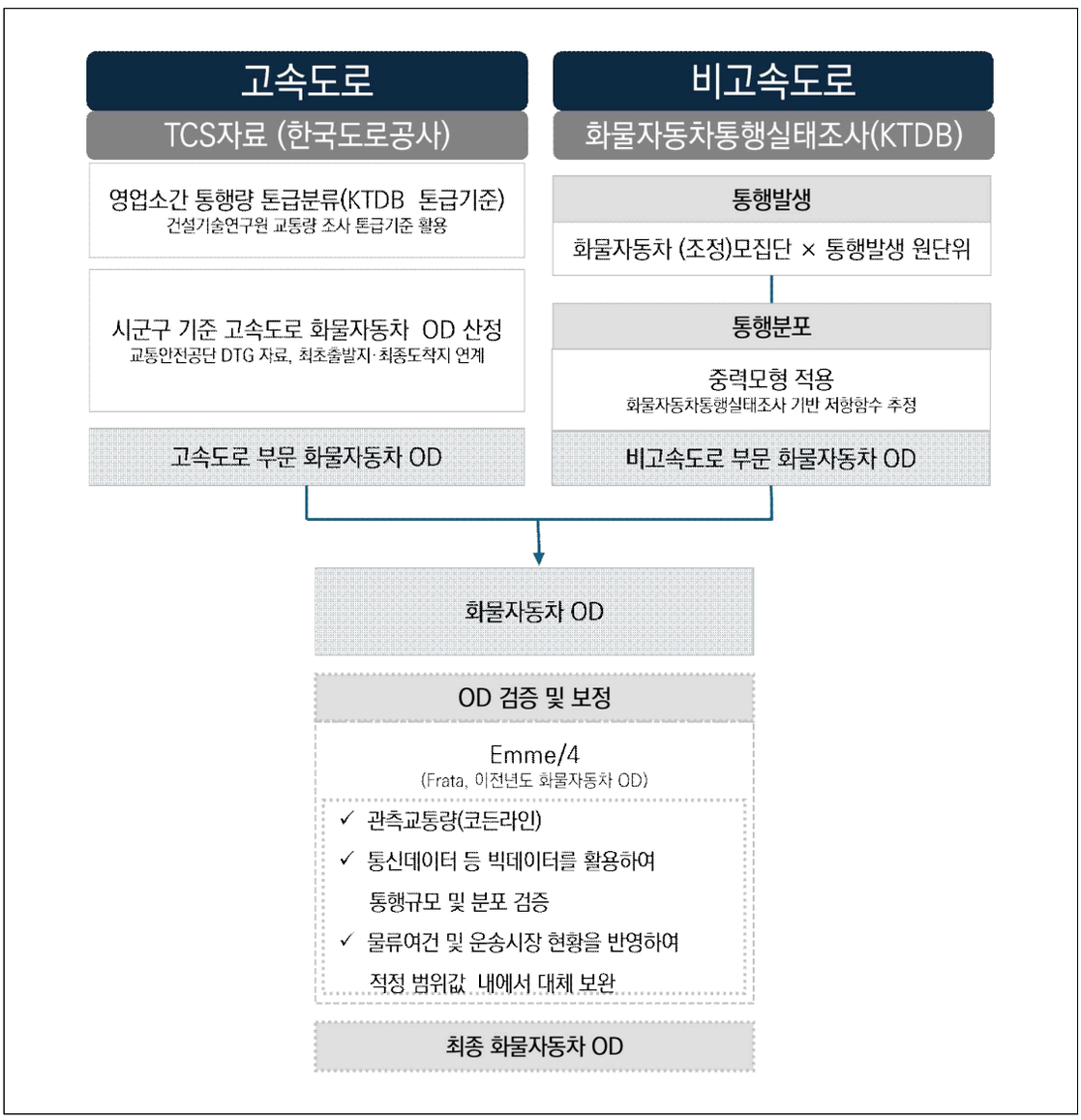
〈표 4-1〉 화물자동차 구축 기준

구분	자료
지역	- 17개 시도
	- 252개 시군구
업종	- 영업용
	- 비영업용
톤급	- 소형: 최대적재량 2.5톤 미만
	- 중형: 최대적재량 2.5톤 이상 ~ 8.5톤 이하
	- 대형: 최대적재량 8.5톤 초과, 컨테이너/트레일러

제3절 구축 방법 및 과정

○ 화물자동차 O/D는 고속도로와 비고속도로 부문으로 구분하여 산정함

- 고속도로 부문 화물자동차 O/D는 TCS와 DTG 자료를 활용하여 산정함
- 비고속도로 화물자동차 O/D는 기존 방법론을 적용하여 발생량 및 도착량 산정, 통행분포, 보완 및 검증 단계를 거쳐 산정됨



〈그림 4-1〉 기준연도 화물자동차 O/D 현행화 과정

1. OD 산정

가. 고속도로 부문

○ 화물자동차 OD 중 고속도로 이용 부문에 대해서는 한국도로공사 영업소간 통행량 자료를 활용함

- 진입영업소와 진출영업소간 화물 차종에 대한 고속도로 통행량에 해당하는 전수를 포함하도록 함
- 최초 출발지부터 진입영업소간 통행과, 진출영업소로부터 최종 도착지까지의 통행은 DTG 자료를 활용함

1) TCS 자료 활용 OD 산정

○ 2024년 기준년도 TCS데이터에 대해 KDTB 톤급기준으로 차종구분

- TCS 6종 차종 구분 자료를 KTDB 톤급 기준에 맞게 건설기술연구원 차종구분 자료를 활용하여 구분함

2) DTG 자료 활용 OD 산정

○ DTG 자료를 활용하여 출발지로부터 고속도로를 이용하기 위해 영업소를 통과한 통행량을 해당 영업소로 진입한 전체 통행량으로 나눠 해당 영업소에 진입하는 출발지별 비율을 산정

- 진출 영업소에서 최종 도착지로의 통행비율 산정 시 동일 한 방식 적용

나. 비고속도로 부문

1) 발생량 및 도착량 산정

○ 2022년 화물자동차 통행실태조사를 기반으로 전수화한 O/D(2022년 기준

O/D)를 기준으로 화물자동차 등록대수에 통행원단위를 적용하여 2024년 기준 화물자동차 발생량 및 도착량을 산정함

- 2024년 12월 기준 화물자동차 등록대수를 토대로 2024년 기준 화물자동차 O/D에 대한 발생량 및 도착량을 산정함
- 2022년 화물자동차 통행실태조사 조사결과를 토대로 지역별, 업종별, 톤급별 화물자동차에 대한 고속도로와 비고속도로 통행 비율을 산출하여 이 비율을 적용하여 비고속도로 통행을 산정함

2) 통행분포

○ 2022년 화물자동차 통행실태조사 결과에서 도출한 통행저함함수 중 가장 설명력이 높은 결합모형을 적용하여 통행분포를 수행함

〈표 4-2〉 화물자동차 유형별 통행저항함수 적합 결과 및 계수

구분		모형	R-square	계수		
				α	β	γ
영업용	소형	역지수	0.722	55.6655	0.0095	-
		역멱	0.825	4161.5659	1.2526	-
		결합	0.839	1695.2405	0.9611	0.0027
	중형	역지수	0.657	73.7387	0.0067	-
		역멱	0.700	1491.1552	0.8788	-
		결합	0.728	566.7579	0.5683	0.0028
	대형	역지수	0.611	108.8414	0.0068	-
		역멱	0.626	2450.5077	0.9086	-
		결합	0.662	730.9393	0.5247	0.0033
비영업용	소형	역지수	0.803	190.8011	0.0136	-
		역멱	0.864	62300.4787	1.7103	-
		결합	0.897	10534.9620	1.1304	0.0055
	중형	역지수	0.748	59.6571	0.0107	-
		역멱	0.828	5371.5235	1.3298	-
		결합	0.850	1658.2988	0.9442	0.0037
	대형	역지수	0.602	16.8944	0.0075	-
		역멱	0.712	385.1023	0.9243	-
		결합	0.721	230.7672	0.7530	0.0017

2. OD 검증 및 보정

○ 화물자동차 O/D 통행분포 결과에 대해 관측교통량 및 화물자동차 관련 수집자료와 비교 분석을 통해 검증 및 보정 과정을 수행함

1) 관측 통행량 활용

○ 도서지역 통행량 및 존별 코든라인 통행량

- 도서지역인 강화군, 태안군, 완도군, 진도군, 신안군 등으로 유출입하는 관측교통량을 기준으로 검증하고 보정함
- 도로교통량 통계연보와 대도시의 도시교통기초조사 자료를 이용하여 구축한 코든라인의 관측교통량을 기준으로 검증하고 보정함

2) 화물자동차 관련 수집자료 활용

○ DTG자료(Digital Tachograph, 한국교통안전공단)

- DTG원시자료로부터 통행을 추출하여 시군구 지역기준의 영업용 화물자동차 O/D를 산출하여 1차 O/D의 영업용 화물자동차 O/D와 비교분석함

○ 기존 화물자동차 O/D

- 2023년 기준년도 통행량 및 지역별 내부통행량 비율을 비교하여 내부통행량 비율이 과도하게 높거나 낮은 지역을 확인하여 보정함
- 화물자동차 1대당 통행수가 지역별 톤급별 업종별 평균 대비 많은 경우 통계적 유효범위값 안에서 보정함

○ 지역별 평균주행거리

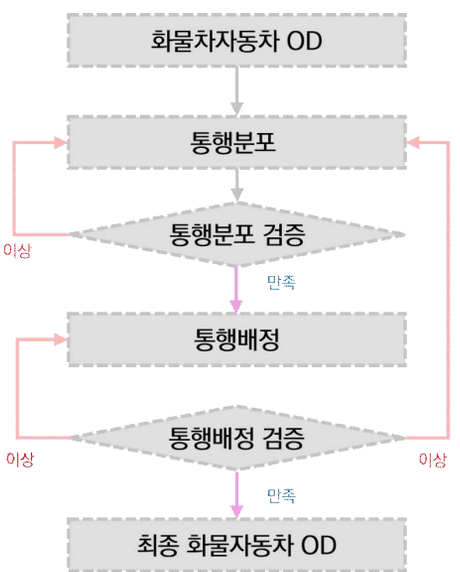
- 교통안전공단의 지역별, 적재능력별 평균주행거리 자료와 화물자동차통행실태조사를 통해 구축한 평균통행거리 결과를 기준으로 추정된 화물자동차 O/D의 지역별 평균주행거리를 비교 검증함

〈표 4-3〉 화물자동차 기종점통행량 검증을 위한 자료

구분			자료
업종	자가용		- 가구통행실태조사(소형)
	영업용		- 영업용화물자동차 기록계 자료 (이하 DTG)
공간적 범위	지역간	고속도로	- 고속도로 TCS, 도로교통량통계연보
		기타도로	- 도로교통량통계연보
	도시내		- 도시교통기초조사
물류 거점	산업단지, 농수산물도매시장, 연안항, 물류단지		- 산업단지현황통계, 공장등록현황 팩토리온, 물류거점화물통행실태조사, 농수산물도매시장 통계연보, 해운통계요람, 국토교통부 물류단지 정보

3. 통행배정 검증 및 보정

○ 교통수요예측 프로그램 (EMME 4)를 활용하여 통행배정 후 링크별 배정된 교통량과 관측교통량의 오차율, %RMSE을 검토하여, 허용치를 초과할 경우 프로그램을 통해 통행을 재배정하거나, 통행분포 단계에서 다시 보정한 후 배정함



〈그림 4-3〉 기준연도 화물자동차 O/D 검증 과정

제4절 기준연도 O/D 구축 결과

1. 화물자동차 통행량

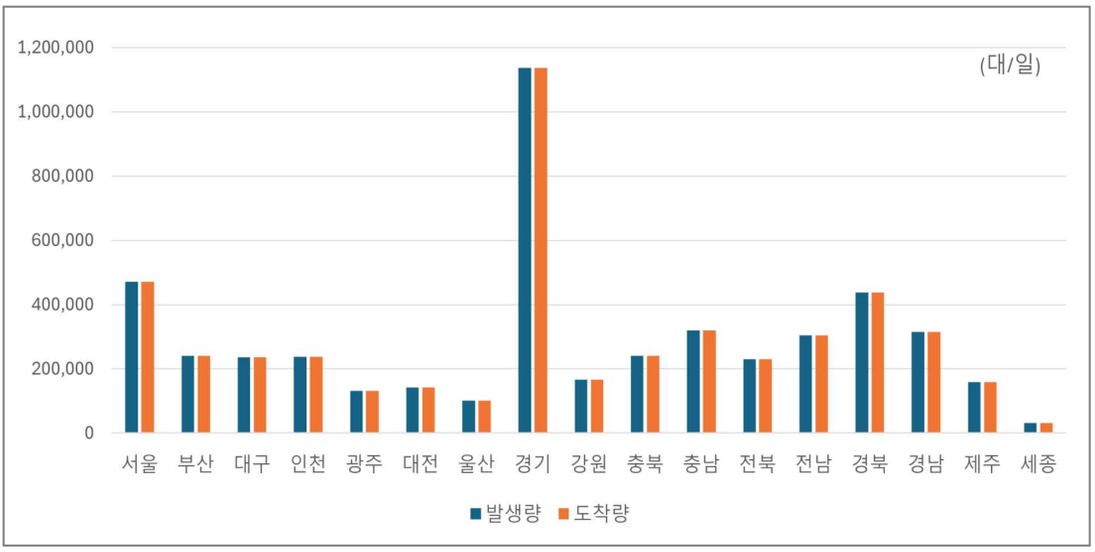
○ 2024년 화물자동차의 일평균통행량은 4,903,150대/일로 산출되었으며 이는 이전년도에 비해 0.13% 증가함

- 서울, 경기의 발생량 및 도착량은 전체 통행의 32.78%로 나타남
- 화물자동차의 발생량 및 도착량이 가장 높은 지역은 경기도이며 전체 통행의 23.18%, 그 뒤로 서울특별시가 전체 통행의 9.6% 것으로 나타남

〈표 4-4〉 전국 17개 시도별 전체 화물자동차 발생량 및 도착량

단위:대/일,%

구분	발생량	비율	도착량	비율
서울특별시	470,837	9.60	470,837	9.60
부산광역시	240,280	4.90	240,280	4.90
대구광역시	236,870	4.83	236,870	4.83
인천광역시	237,566	4.85	237,566	4.85
광주광역시	132,256	2.70	132,256	2.70
대전광역시	142,685	2.91	142,685	2.91
울산광역시	101,191	2.06	101,191	2.06
경기도	1,136,392	23.18	1,136,392	23.18
강원도	166,126	3.39	166,126	3.39
충청북도	240,196	4.90	240,196	4.90
충청남도	319,586	6.52	319,586	6.52
전라북도	230,097	4.69	230,097	4.69
전라남도	304,725	6.21	304,725	6.21
경상북도	438,191	8.94	438,191	8.94
경상남도	314,734	6.42	314,734	6.42
제주특별자치도	159,230	3.25	159,230	3.25
세종특별자치시	32,189	0.66	32,189	0.66
전국	4,903,150	100	4,903,150	100



〈그림 4-4〉 전체 화물자동차 발생량 및 도착량

〈표 4-5〉 전국 17개 시도별 소형 화물자동차 발생량 및 도착량

단위:대/일,%

구분	발생량	비율	도착량	비율
서울특별시	419,429	11.34	419,429	11.34
부산광역시	186,681	5.05	186,681	5.05
대구광역시	193,574	5.24	193,575	5.24
인천광역시	173,356	4.69	173,356	4.69
광주광역시	100,551	2.72	100,551	2.72
대전광역시	118,528	3.21	118,528	3.21
울산광역시	66,800	1.81	66,800	1.81
경기도	781,780	21.14	781,779	21.14
강원도	130,264	3.52	130,264	3.52
충청북도	171,319	4.63	171,320	4.63
충청남도	223,972	6.06	223,973	6.06
전라북도	165,494	4.48	165,494	4.48
전라남도	231,245	6.25	231,245	6.25
경상북도	352,938	9.55	352,937	9.55
경상남도	217,616	5.89	217,617	5.89
제주특별자치도	140,924	3.81	140,924	3.81
세종특별자치시	23,097	0.62	23,097	0.62
전국	3,697,570	100	3,697,570	100

〈표 4-6〉 전국 17개 시도별 중형 화물자동차 발생량 및 도착량

단위:대/일,%

구분	발생량	비율	도착량	비율
서울특별시	41,047	6.39	41,047	6.39
부산광역시	20,664	3.22	20,664	3.22
대구광역시	25,465	3.96	25,465	3.96
인천광역시	31,472	4.90	31,473	4.90
광주광역시	16,649	2.59	16,649	2.59
대전광역시	12,849	2.00	12,849	2.00
울산광역시	8,959	1.39	8,958	1.39
경기도	215,329	33.51	215,330	33.51
강원도	21,183	3.30	21,183	3.30
충청북도	33,170	5.16	33,170	5.16
충청남도	42,630	6.63	42,630	6.63
전라북도	34,947	5.44	34,947	5.44
전라남도	34,844	5.42	34,843	5.42
경상북도	40,926	6.37	40,926	6.37
경상남도	41,771	6.50	41,771	6.50
제주특별자치도	15,990	2.49	15,990	2.49
세종특별자치시	4,739	0.74	4,739	0.74
합계	642,633	100	642,633	100

〈표 4-7〉 전국 17개 시도별 대형 화물자동차 발생량 및 도착량

단위:대/일,%

구분	발생량	비율	도착량	비율
서울특별시	10,361	1.84	10,361	1.84
부산광역시	32,935	5.85	32,935	5.85
대구광역시	17,830	3.17	17,830	3.17
인천광역시	32,738	5.82	32,738	5.82
광주광역시	15,055	2.67	15,056	2.67
대전광역시	11,307	2.01	11,307	2.01
울산광역시	25,433	4.52	25,433	4.52
경기도	139,283	24.74	139,282	24.74
강원도	14,680	2.61	14,679	2.61
충청북도	35,706	6.34	35,707	6.34
충청남도	52,984	9.41	52,984	9.41
전라북도	29,656	5.27	29,656	5.27
전라남도	38,636	6.86	38,636	6.86
경상북도	44,327	7.87	44,328	7.87
경상남도	55,346	9.83	55,346	9.83
제주특별자치도	2,316	0.41	2,316	0.41
세종특별자치시	4,354	0.77	4,354	0.77
합계	562,947	100	562,947	100

2. 화물자동차 O/D

○ 지역간 화물자동차 통행량의 경우 지역내 이동이 가장 비중을 많이 차지하는 것으로 나타났으며 영향권 범위에 있는 인근 지역으로의 유출입 통행량도 많은 것으로 나타남

- 전체 화물자동차 통행의 23.18%를 차지하는 경기의 경우 경기지역으로 74.75%, 서울지역으로 9.30%, 인천지역으로 4.85%, 충청지역으로 6.05%로 발생량의 총 94.94%가 해당 지역으로 유입되는 것으로 나타남

- 전체 화물자동차 통행에서 9.60%를 차지하는 서울의 경우 서울지역으로 70.00%, 경기지역으로 22.27%, 인천지역으로 3.63%로 발생량의 총 95.90%가 해당 지역으로 유입되는 것으로 나타났으며 그 밖의 지역에서도 지역내 또는 인근 지역으로 유출입이 화물자동차 통행량이 많은 것으로 나타남

〈표 4-8〉 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	329,576	19183	31589	17,087	26971	883	1321	104,863	3,442	3,910	6,017	980	598	1,474	42124	0	685.8	47,837
부산	231.2	186,141	2,846	368.09	643.63	284.23	55.64	1,932	483.47	913.93	1026.73	1427.11	2,332	7,492	28515	0	79.71	240,280
대구	332.75	3,072	191,826	496.27	93.39	337.77	1,522	2,543	479.81	1,350	1,064	1,306	1,019	22,114	9,289	0	95.13	236,870
인천	17,169	305.55	348.48	148,714	319.53	718.3	244.97	55,633	1,738	2,837	5,258	1210.67	817.39	1,214	6301.06	0	417.98	237,566
광주	257.83	633.32	489.76	365.13	102,213	568.02	269.94	1,823	216.92	823.48	1,587	4,253	16,370	875	1,361	0	149.12	132,256
대전	80.2	315.23	404.45	777.92	632.52	111,614	202.15	5,280	634.06	5,417	8,153	2,944	1,538	1,732	997	0	1,242	142,685
울산	142.68	5,703	1,528	282.59	74.19	196.18	74,274	1392.77	357.15	697.71	617.33	583.83	1110.64	7,451	6,725	0	65.61	101,191
경기	10,5652	1,679	2,248	55,075	2,203	5,324	12243.1	819,421	17,827	26,125	42,589	6,742	4,638	8,483	3,517	0	3,645	1,136,392
강원	2,737	542.73	734.3	1,623	269.59	777.01	421.3	17,160	120,448	8,441	3,270	1,082	838.73	6,404	10090.6	0	367.64	166,126
충북	2,736	930.2	1,547	2,783	1000.05	5,935	684.2	25,082	8,032	147,669	17,560	4,496	2,802	11,334	2,318	0	5,285	240,196
충남	7,488	942.26	1,066	5,544	1,764	7,912	571.61	44,494	2,858	16,030	199,594	13,132	4,690	4,856	2,867	0	5,827	319,586
전북	960	1284.1	1,403	11970.9	4,828	3,103	565.6	6,325	839	4,051	13,594	166,116	15,348	4,335	5,432	0	715.64	230,097
전남	635	2,818	1,447	896.16	16,305	1,433	1181.45	4,306	638.15	2,212	4,843	14,021	240,895	3,425	9,317	0	351.17	304,725
경북	1,088	7,088	21,943	1,253	301	1,808	7,761	8,611	6,857	12,182	5,363	4,727	3,088	338,503	17,210	0	509	438,191
경남	4652.3	28,561	8,636	731.95	1,156	727	6,514	3,959	941.82	2,488	2,972	6,297	8,288	17,988	224,871	0	189.28	314,734
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	159,230	0	159,230
세종	663.56	72.7	88.63	431.75	182.49	1,064	58.95	3,566	334.43	5,058	6,087	780.52	421.2	560	2548.6	0	12,565	32,189
합계	47,0837	240,280	236,870	237,566	132,256	142,685	101,191	1,136,391	166,126	240,196	319,586	230,096	304,724	438,191	314,734	159,230	32,190	4,903,150

〈표 4-9〉 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	304,110	70,139	163,61	14,591	94,51	555	428,9	86,518	3,001	2,958	4,746	525	287	1,086	144,95	0	530,5	419,429
부산	81,71	157,257	1,506	58,05	165,16	42,19	2,966	355	236,32	266,54	321,18	588,44	542	4,824	17,458	0	14,37	186,681
대구	120,81	1,617	166,282	84,79	22,42	69,16	594	556	268,83	566	324	703	360	16,058	5,928	0	21,58	193,574
인천	14,544	34,08	72,74	115,077	37,34	284,81	24,12	36,570	1,076	1,401	2,931	3,429,97	173,63	467	85,43	0	235,36	173,356
광주	128,15	154,6	31,9	93,77	83,910	228,66	20,62	404	66,36	261,87	737	2,366	11,566	132	396	0	53,97	100,551
대전	524	79,68	147,58	323,34	224,6	99,482	30,55	2,441	414,67	3,749	6,117	1,768	821	1,082	479	0	893	118,528
울산	42,25	3,036	655	32,1	14,03	15,41	54,779	190,05	150,43	139,32	70,61	154,61	144,55	4,334	3,085	0	7,74	66,800
경기	87,257	257	608	36,270	387	2,352	171,88	590,046	13,740	15,310	24,740	2,273	1,252	4,354	570	0	2,193	781,780
강원	2,336	253,2	478,04	990	113,79	551,54	178,47	13,172	95,203	6,952	2,454	713	496,06	5,533	535,41	0	284,27	130,264
충북	2,019	252,29	739	1,365	331,41	4,214	159,63	14,571	6,490	110,046	12,946	2,884	1,535	8,827	970	0	3,972	171,319
충남	6,013	262,76	381	3,020	735	5,954	88,52	26,638	2,055	11,558	146,605	9,067	2,745	3,086	1,491	0	4,274	223,972
전북	547	485,22	633	350,96	2,739	2,040	124,63	1,926	447	2,416	9,578	125,814	11,508	2,865	3,570	0	430,6	165,494
전남	368	1,179	420	259,73	11,184	791	273,54	1,209	309,22	1,070	2,981	10,272	193,608	1,564	5,582	0	183,85	231,245
경북	674	4,242	15,952	488	87	1,046	4,492	4,297	6,026	9,689	3,411	3,163	1,669	285,460	11,975	0	296	352,938
경남	166,26	17,493	5,490	120,06	416	188	2,842	774	527,35	1,183	1,509	4,334	4,298	12,945	165,281	0	489	217,616
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140,924	0	140,924
세종	5,017,59	849	1,628	2,925,5	702,1	714	59	2,113	2,534,2	3,784	4,512	5,248,8	2,400,6	349	1,175,4	0	9,658	23,097
합계	419,429	186,681	193,575	173,356	100,551	118,528	66,800	781,779	130,264	171,320	223,973	165,494	231,245	352,937	217,617	140,924	23,097	3,697,570

〈표 4-10〉 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	23,854	351,7	729,7	1,284	890,2	213	7,43	13,335	230	529	656	233	126	160	1,117,5	0	1,107,2	41,047
부산	763,5	15,128	469	591,7	1,570,2	272,9	328	466	44,25	85,25	94,99	179	245	568	2,726	0	1,051	20,664
대구	1,420,1	530	19,166	1,122,7	395,2	357,6	222	888	63,25	176	130	81	101	2,513	1,249	0	157,6	25,465
인천	1,362	256	516,7	20,399	138,2	1,231,2	49,3	8,032	134	323	418	1,012,9	383,8	107	766,2	0	622,7	31,472
광주	480,5	1,640,8	2,221,9	391,6	12,713	1,395,7	566,1	387	442,8	1,867,8	162	470	1,394	260	316	0	452,7	16,649
대전	178	347,2	502,7	1,309,5	1,436,2	9,278	12	1,226	579,3	405	519	310	164	121	100	0	119	12,849
울산	350,4	323	191	257,8	129,3	73,2	7,227	2,115,5	213,9	382	297,1	216,9	639,7	311	431	0	77,2	8,959
경기	1,335,5	297	585	7,827	601	1,287	597,9	17,680,7	1,228	3,417	5,048	1,478	824	1,054	770	0	692	215,329
강원	207	487,7	675,7	126	433,9	618,9	207,7	1,212	18,607	201	169	84	546,4	175	852,7	0	284,1	21,183
충북	387	1,139,4	233	305	1,936,1	404	228,4	3,268	194	25,216	880	370	227	492	255	0	609	33,170
충남	719	1,212,8	158	463	249	477	28	4,887	151	794	32,390	872	296	295	257	0	474	42,630
전북	155	1,951,3	282	1,044,8	494	314	677,9	1,045	77	373	895	29,273	773	338	459	0	1,027,2	34,947
전남	75	272	296	566,1	1,419	165	927,7	542	549,3	207	233	708	29,772	351	553	0	463,9	34,844
경북	187	623	2,449	149	126	114	349	1,357	174	434	279	243	199	33,005	1,193	0	45	40,926
경남	1,575,7	2,741	1,150	1,242	308	90	453	1,010	748,8	200	231	426	511	1,119	33,155	0	315,3	41,771
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,990	0	15,990
세종	1,085,4	117,2	203,7	678,6	468,3	114	60,2	676	255,3	586	495	973	547,7	58	338,9	0	2,339	4,739
합계	41,047	20,664	25,465	31,473	16,649	12,849	8,958	215,330	21,183	33,170	42,630	34,947	34,843	40,926	41,771	15,990	4,739	642,633

〈표 4-11〉 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	1,612	86.07	79.31	1,212	86.18	11.6	75.77	5,011	21.1	42.3	60.5	22.2	18.6	22.7	164.54	0	44.58	10,361
부산	73.14	13,755	87.1	250.87	321.45	214.75	2,270	1,111	202.9	562.14	610.56	659.67	1,545	2,100	8,332	0	54.83	32,935
대구	69.93	92.6	6,378	299.21	31.45	232.85	70.6	1,099	147.73	60.7	61.1	52.2	54.8	3,543	2,113	0	57.79	17,830
인천	1,263	245.87	224.07	13,088	268.37	310.37	215.92	11,032	52.8	1,112	1,909	766.41	595.38	64.1	468.01	0	120.35	32,738
광주	81.63	314.64	235.67	232.2	5,530	199.79	192.71	1,032	106.28	374.83	68.8	1,417	3,410	48.2	64.9	0	49.88	15,055
대전	10.1	200.83	206.6	323.63	264.3	2,854	159.6	1,612	161.46	1,263	1,517	86.6	55.3	57.9	41.7	0	22.9	11,307
울산	65.39	2,344	68.2	224.71	47.23	173.45	12,268	991.17	185.33	510.19	517.01	407.53	902.12	2,806	3,259	0	50.15	25,433
경기	5,040	1,126	1,055	10,978	1,215	1,684	992.64	82,568	2,859	7,399	12,801	2,991	2,562	3,076	2,177	0	76.0	139,283
강원	19.4	240.76	188.69	5.17	112.41	163.58	222.06	2,786	6,638	1,288	648	285	288.03	67.6	388.38	0	54.96	14,680
충북	33.1	563.97	57.5	1,114	475.03	1,318	501.73	7,244	1,348	12,408	3,733	1,242	1,040	2,015	1,093	0	70.5	35,706
충남	70.6	558.22	52.7	2,061	78.0	1,481	455.09	12,969	652	3,678	20,539	3,193	1,649	1,476	1,119	0	1,079	52,984
전북	23.8	603.75	48.9	741.65	1,575	74.9	373.18	3,354	31.5	1,262	3,122	11,029	3,067	1,133	1,403	0	182.32	29,656
전남	20.2	1,367	73.1	579.82	3,702	47.7	815.14	2,555	27.4	93.5	1,628	3,041	17,515	1,510	3,182	0	120.93	38,636
경북	17.6	2,222	3,541	61.7	8.8	64.8	2,920	2,957	65.6	2,090	1,673	1,321	1,170	20,038	4,042	0	16.9	44,327
경남	141.4	8,327	1,995	487.69	43.3	44.9	3,218	2,185	339.59	1,105	1,231	1,537	3,479	3,874	26,435	0	108.85	55,346
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,316	0	2,316
세종	47.43	52.49	51.98	131.34	65.45	23.7	47.03	777	55.48	68.9	1,091	158.34	126.37	15.3	103.43	0	5.68	4,354
합계	10,361	32,935	17,830	32,738	15,056	11,307	25,433	139,282	14,679	35,707	52,984	29,656	38,636	44,328	55,346	2,316	4,354	562,947

3. 소결

○ 2024년 화물자동차의 일평균통행량의 지역별 분포의 경우 이전년도와 유사하게 서울과 경기의 발생 및 도착량이 전체 통행에서 차지하는 비중이 33% 정도로 높음

- 서울과 광역시를 포함한 도시권 지역에서는 감소하였으며 그 밖의 시도 지역에서는 증가한 것으로 나타났음
- 이는 도시권으로 진출입하는 화물자동차의 통행이 도시권 인근에 입지한 물류거점에서 이뤄지는 현황이 반영된 결과임

제5장 장래연도 O/D 예측

제1절 물동량 O/D 예측

제2절 화물자동차 O/D 예측

제5장 장래연도 O/D 예측

제1절 물동량 O/D 예측

1. 예측 방법

○ 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, 통계청 혹은 교통빅데이터연구본부에서 제공하는 사회경제지표 이외의 기초자료를 이용할 경우 그 근거를 명확히 제시함
- 기준연도와 동일한 이유로 장래 화물자동차 통행량은 도로 물동량 O/D와 다른 방법으로 추정함

가. 도로화물 수송수요 예측

○ 내수화물과 수출입 화물을 구분하여 장래 도로화물 수송수요를 예측함

○ 내수화물(31개 품목, 도매업 및 컨테이너)의 수송수요 예측 시 공신력 있는 자료와 사회경제지표를 활용함

- 장래 산업별 전망 추이를 품목에 적용하여 반영하여 산정하되 과거 종사자수 증가 추이를 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 증가추이를 고려하되 예측 장래년도 이후는 가장 마지막 장래년도 증가패턴을 그대로 유지하여 수송수요를 예측함

다. 항공화물 수송수요 예측

○ 「제5차 공항개발 중장기 종합계획(국토교통부, 2016)」의 예측 결과를 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 한국해양수산개발원에서 추정한 연안 화물의 예측치(2025년~2050년)를 활용함

2. 예측 결과

가. 도로화물

○ 도로화물의 품목별 물동량을 보면 광산품(대분류 2)과 잡공업품(대분류 6)을 제외하고 모든 품목이 2025년부터 2055년까지 증가하는 추세를 보임

- 2025년의 도로화물 총 물동량은 1,751,667천톤/년으로 나타났고 2055년에는 2,391,776천톤/년까지 증가하는 것으로 예측됨

- 도로화물 품목 중 2025년에는 화학공업품이 가장 많은 비중을 차지하고, 그 다음으로 광산품, 컨테이너 순으로 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났으나, 2045년부터는 컨테이너 다음으로 화학공업품, 광산품 순으로 운송 비중이 높게 나타나는 것으로 분석됨

〈표 5-1〉 도로화물 - 대분류 품목별·연도별 물동량 예측

단위: 천톤/년

구분		2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055
농림수축산업	1.농림수축산품	48,872	50,385	52,644	52,644	53,108	53,666	53,869
광업	2.광산품	405,761	426,009	434,626	434,626	441,940	440,871	445,122
제조업	3.금속기계공업품	52,262	52,907	54,572	54,572	55,453	56,356	57,122
	4.화학공업품	57,758	58,561	58,163	58,163	57,301	56,718	56,186
	5.경공업품	445,321	458,733	501,515	501,515	516,473	531,933	546,393
	6.잡공업품	243,039	257,078	279,272	279,272	288,799	298,735	306,361
	7.기타	11,782	12,114	12,798	12,798	13,094	13,402	13,583
도매업		233,484	239,094	269,506	269,506	288,646	309,144	331,098
컨테이너		253,387	288,457	403,897	403,897	477,837	534,765	582,042
합계		1,751,667	1,843,337	2,066,995	2,066,995	2,192,650	2,295,589	2,391,776

○ 시도별 도로화물의 발생량과 도착량은 2025년부터 2035년까지 경기도가 가장 높게 나타나는 것으로 예측되었으며, 2040년부터는 부산광역시의 도착량이 가장 높게 나타나는 것으로 예측됨

- 2025년부터 2025년까지 부산광역시는 타 지역에 비해 다소 큰 폭으로 발생량은 감소하고, 도착량은 증가하는 것으로 분석됨

〈표 5-2〉 도로화물 - 시도별 수송수요 발생량 예측

단위: 천톤/년

구분	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055
서울특별시	133,152	137,674	146,493	156,164	168,107	181,047	195,104
부산광역시	109,954	56,257	63,352	71,957	81,774	89,848	96,354
대구광역시	20,077	23,557	26,065	28,959	32,130	35,009	37,631
인천광역시	137,179	125,212	132,059	139,257	147,298	153,590	157,604
광주광역시	25,821	28,172	29,445	30,917	32,851	34,695	36,575
대전광역시	4,120	4,285	4,636	4,989	5,285	5,398	5,406
울산광역시	112,085	128,760	133,470	139,961	146,733	152,634	156,737
경기도	378,266	419,130	452,493	484,451	515,538	542,295	566,040
강원도	127,107	136,715	143,869	147,755	152,462	149,752	155,384
충청북도	104,519	111,180	117,664	124,158	130,910	137,842	144,905
충청남도	159,773	168,482	174,469	181,687	191,310	199,905	207,067
전라북도	66,785	71,267	74,456	77,185	79,638	81,776	83,627
전라남도	158,309	165,238	173,266	179,712	186,666	192,054	195,655
경상북도	108,065	126,474	134,659	143,579	152,854	161,128	168,255
경상남도	104,094	118,821	118,185	127,734	137,664	145,226	150,772
제주특별자치도	7,791	7,709	7,961	8,186	8,390	8,608	8,841
세종특별자치시	11,355	14,405	17,428	20,346	23,039	24,781	25,819
합계	1,768,452	1,843,337	1,949,969	2,066,995	2,192,650	2,295,589	2,391,776

〈표 5-3〉 도로화물 - 시도별 수송수요 도착량 예측

단위: 천톤/년

구분	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055
서울특별시	85,231	83,379	87,229	91,101	95,445	100,116	105,129
부산광역시	154,020	231,242	264,107	305,833	352,904	389,541	420,248
대구광역시	29,587	27,497	28,622	29,692	30,741	31,860	33,019
인천광역시	118,002	141,701	155,012	168,749	186,158	200,604	212,414
광주광역시	23,505	21,736	22,623	23,441	24,257	25,122	26,039
대전광역시	21,768	21,201	22,014	22,716	23,380	24,075	24,800
울산광역시	143,984	142,335	150,686	158,101	164,951	171,664	176,656
경기도	327,581	300,019	314,299	327,469	340,190	352,705	364,742
강원도	89,310	96,769	101,867	103,874	105,804	99,082	100,534
충청북도	75,413	71,074	73,734	76,241	78,840	82,056	85,655
충청남도	177,586	176,168	181,193	185,732	191,530	197,368	201,761
전라북도	62,711	58,820	60,772	62,410	63,838	65,251	66,609
전라남도	170,087	196,661	210,805	224,919	239,288	251,911	261,632
경상북도	138,171	135,556	141,749	147,036	151,594	156,230	160,511
경상남도	132,352	121,432	116,935	120,854	124,470	128,284	131,820
제주특별자치도	7,791	7,709	7,961	8,186	8,390	8,608	8,841
세종특별자치시	11,352	10,037	10,362	10,641	10,870	11,111	11,366
합계	1,768,452	1,843,337	1,949,969	2,066,995	2,192,650	2,295,589	2,391,776

나. 철도화물

○ 철도화물의 물동량은 컨테이너의 경우 2050년에 11,421,873톤/년으로 추정되었으며, 비컨테이너 품목의 물동량은 17,817,484톤/년으로 예측됨

〈표 5-4〉 철도화물 - 연도별·품목별 물동량 예측

단위: 톤/년

구분	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055
컨테이너	7,834,875	8,108,307	8,683,436	9,299,359	9,958,971	10,665,369	11,421,873
비컨테이너	13,421,955	13,824,909	14,544,510	15,301,568	16,098,031	16,935,950	17,817,484
합계	21,256,830	21,933,216	23,227,946	24,600,927	26,057,001	27,601,319	29,239,358

○ 증가율로 보면, 컨테이너 품목이 비컨테이너 품목보다 다소 높은 것으로 분석됨

- 컨테이너 품목의 연평균 증가율은 1.41%이고 비컨테이너 품목의 연평균 증가율은 1.05%로 분석됨

〈표 5-5〉 철도화물 - 기간별 연평균 증가율

단위: %

구분	2025～2030	2030~2035	2035～2040	2045～2050	2023～2050	2045～2050	2050~2055
컨테이너	1.73	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.41
비컨테이너	1.49	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.05
합계	1.58	1.15	1.16	1.16	1.16	1.16	1.19

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

〈표 5-6〉 철도화물 - 시도별 수송수요 발생량 예측

단위: 톤/년

구분	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055
서울특별시	3,446	3,549	3,734	3,929	4,133	4,348	4,575
부산광역시	2,145,400	2,220,095	2,376,857	2,544,702	2,724,414	2,916,832	3,122,854
대구광역시	1,415	1,457	1,533	1,613	1,697	1,785	1,878
인천광역시	0	0	0	0	0	0	0
광주광역시	550	567	596	627	660	694	730
대전광역시	175,340	181,317	193,612	206,749	220,787	235,789	251,820
울산광역시	281,643	290,853	309,017	328,340	348,898	370,773	394,050
경기도	2,082,203	2,154,242	2,304,540	2,465,369	2,637,467	2,821,629	3,018,702
강원도	2,364,966	2,436,085	2,563,358	2,697,290	2,838,229	2,986,542	3,142,616
충청북도	6,571,470	6,768,759	7,121,080	7,491,740	7,881,693	8,291,943	8,723,548
충청남도	1,629,829	1,682,709	1,786,114	1,896,025	2,012,858	2,137,059	2,269,103
전라북도	532,109	550,415	588,402	629,029	672,480	718,953	768,658
전라남도	2,996,975	3,094,290	3,284,754	3,487,217	3,702,453	3,931,284	4,174,587
경상북도	2,279,818	2,350,716	2,482,900	2,622,661	2,770,444	2,926,718	3,091,982
경상남도	38,511	39,667	41,732	43,904	46,189	48,594	51,123
제주특별자치도	0	0	0	0	0	0	0
세종특별자치시	153,155	158,495	169,716	181,732	194,599	208,378	223,133
합계	21,256,830	21,933,216	23,227,946	24,600,927	26,057,001	27,601,319	29,239,358

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

〈표 5-7〉 철도화물 - 시도별 수송수요 도착량 예측

단위: 톤/년

구분	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055
서울특별시	2,159,404	2,224,234	2,340,007	2,461,807	2,589,947	2,724,756	2,866,583
부산광역시	4,133,962	4,277,979	4,580,401	4,904,222	5,250,956	5,622,225	6,019,767
대구광역시	228,413	235,270	247,516	260,400	273,954	288,214	303,216
인천광역시	372	383	403	424	446	469	494
광주광역시	3,661	3,771	3,967	4,174	4,391	4,619	4,860
대전광역시	708,116	730,103	771,020	814,274	860,001	908,345	959,459
울산광역시	666,126	686,183	722,133	759,972	799,797	841,715	885,834
경기도	6,016,660	6,204,090	6,554,249	6,924,567	7,316,229	7,730,492	8,168,690
강원도	501,477	516,932	545,439	575,544	607,337	640,915	676,380
충청북도	1,163,429	1,198,357	1,260,733	1,326,356	1,395,394	1,468,026	1,544,438
충청남도	793,521	818,844	867,474	919,062	973,792	1,031,859	1,093,472
전라북도	1,390,324	1,437,988	1,536,567	1,641,960	1,754,641	1,875,118	2,003,934
전라남도	1,361,319	1,403,873	1,483,693	1,568,146	1,657,507	1,752,069	1,852,140
경상북도	1,559,979	1,607,386	1,693,348	1,783,948	1,879,438	1,980,084	2,086,170
경상남도	29,572	30,460	32,045	33,713	35,468	37,314	39,256
제주특별자치도	0	0	0	0	0	0	0
세종특별자치시	540,495	557,364	588,948	622,359	657,705	695,099	734,665
합계	21,256,830	21,933,216	23,227,946	24,600,927	26,057,001	27,601,319	29,239,358

다. 항공화물

○ 항공화물의 물동량은 2050년에 578,517톤/년이며, 2025년부터 2050년까지의 연평균 증가율은 3.78%임

〈표 5-8〉 항공화물 - 연도별 물동량 예측

단위: 톤/년

연도	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055
합계	212,435	499,694	588,230	587,664	585,793	582,697	578,517

〈표 5-9〉 항공화물 - 기간별 연평균 증가율

단위: %

연도	2025～2030	2030～2035	2035～2040	2040～2045	2045~2050	2023~2050	2050~2055
합계	53.37	3.32	-0.02	-0.06	-0.11	-0.14	3.78

○ 시도별 항공화물의 발생량과 도착량은 제주특별자치도가 가장 높게 나타났고 그 다음으로 서울특별시, 부산광역시 순으로 높게 나타남

〈표 5-10〉 항공화물 - 시도별 수송수요 발생량 예측

단위: 톤/년

구분	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055
서울특별시	63,291	148,874	175,252	175,083	174,526	173,604	172,358
부산광역시	21,488	50,545	59,500	59,443	59,254	58,940	58,518
대구광역시	5,534	13,017	15,324	15,309	15,260	15,179	15,071
인천광역시	3,392	7,979	9,392	9,383	9,354	9,304	9,237
광주광역시	4,573	10,757	12,663	12,650	12,610	12,543	12,453
대전광역시	0	0	0	0	0	0	0
울산광역시	768	1,807	2,127	2,125	2,118	2,107	2,091
경기도	0	0	0	0	0	0	0
강원도	771	1,814	2,135	2,133	2,126	2,115	2,100
충청북도	7,622	17,929	21,105	21,085	21,018	20,907	20,757
충청남도	0	0	0	0	0	0	0
전라북도	421	990	1,166	1,165	1,161	1,155	1,146
전라남도	1,268	2,983	3,511	3,508	3,497	3,478	3,453
경상북도	554	1,303	1,534	1,533	1,528	1,520	1,509
경상남도	248	583	687	686	684	680	675
제주특별자치도	102,505	241,114	283,835	283,562	282,659	281,165	279,148
세종특별자치시	0	0	0	0	0	0	0
합계	212,435	499,694	588,230	587,664	585,793	582,697	578,517

〈표 5-11〉 항공화물 - 시도별 수송수요 도착량 예측

단위: 톤/년

구분	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055
서울특별시	75,853	178,423	210,036	209,834	209,166	208,061	206,568
부산광역시	21,165	49,785	58,606	58,549	58,363	58,054	57,638
대구광역시	5,780	13,596	16,005	15,989	15,938	15,854	15,740
인천광역시	3,605	8,480	9,982	9,973	9,941	9,888	9,817
광주광역시	4,976	11,705	13,778	13,765	13,721	13,649	13,551
대전광역시	0	0	0	0	0	0	0
울산광역시	784	1,844	2,171	2,169	2,162	2,150	2,135
경기도	0	0	0	0	0	0	0
강원도	867	2,039	2,401	2,398	2,391	2,378	2,361
충청북도	8,586	20,196	23,775	23,752	23,676	23,551	23,382
충청남도	0	0	0	0	0	0	0
전라북도	459	1,080	1,271	1,270	1,266	1,259	1,250
전라남도	1,290	3,034	3,572	3,569	3,557	3,538	3,513
경상북도	595	1,400	1,648	1,646	1,641	1,632	1,620
경상남도	227	534	629	628	626	623	618
제주특별자치도	88,248	207,579	244,357	244,123	243,345	242,059	240,323
세종특별자치시	0	0	0	0	0	0	0
합계	212,435	499,694	588,230	587,664	585,793	582,697	578,517

라. 연안화물

○ 연안화물의 물동량은 2025년에 115,496천톤/년이며 2025년부터 2050년까지의 연평균 증가율은 0.28%로 나타남

〈표 5-12〉 연안화물 - 연도별 물동량 예측

단위: 천톤/년

연도	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055
합계	115,496	117,101	119,518	120,947	122,393	123,455	124,526

〈표 5-13〉 연안화물 - 기간별 연평균 증가율

단위: %

구분	2025～2030	2030~2035	2035～2040	2045～2050	2023～2050	2045～2050	2050~2055
합계	0.69	0.41	0.24	0.24	0.17	0.17	0.28

○ 시도별 연안화물의 발생량 예측치를 보면, 전라남도의 발생량이 가장 높고, 그 다음으로 인천광역시, 경상남도 순으로 발생량이 높게 나타남

〈표 5-14〉 연안화물 - 시도별 수송수요 발생량 예측

단위: 천톤/년

구분	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055
서울특별시	0	0	0	0	0	0	0
부산광역시	10,917	11,069	11,297	11,432	11,569	11,669	11,771
대구광역시	0	0	0	0	0	0	0
인천광역시	18,773	19,034	19,427	19,659	19,894	20,067	20,241
광주광역시	0	0	0	0	0	0	0
대전광역시	0	0	0	0	0	0	0
울산광역시	7,913	8,023	8,188	8,286	8,385	8,458	8,531
경기도	7,713	7,821	7,982	8,077	8,174	8,245	8,316
강원도	2,351	2,384	2,433	2,462	2,492	2,513	2,535
충청북도	0	0	0	0	0	0	0
충청남도	2,256	2,288	2,335	2,363	2,391	2,412	2,433
전라북도	3,428	3,476	3,548	3,590	3,633	3,665	3,696
전라남도	26,119	26,482	27,029	27,352	27,679	27,919	28,161
경상북도	4,567	4,630	4,726	4,782	4,840	4,882	4,924
경상남도	11,361	11,519	11,756	11,897	12,039	12,144	12,249
제주특별자치도	10,708	10,857	11,081	11,213	11,347	11,446	11,545
세종특별자치시	0	0	0	0	0	0	0
기타항	9,389	9,520	9,716	9,832	9,950	10,036	10,123
합계	115,496	117,101	119,518	120,947	122,393	123,455	124,526

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

〈표 5-15〉 연안화물 - 시도별 수송수요 도착량 예측

단위: 천톤/년

구분	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055
서울특별시	0	0	0	0	0	0	0
부산광역시	1,761	1,785	1,822	1,844	1,866	1,882	1,899
대구광역시	0	0	0	0	0	0	0
인천광역시	2,399	2,433	2,483	2,513	2,543	2,565	2,587
광주광역시	0	0	0	0	0	0	0
대전광역시	0	0	0	0	0	0	0
울산광역시	15,565	15,782	16,107	16,300	16,495	16,638	16,782
경기도	1,461	1,482	1,512	1,530	1,549	1,562	1,576
강원도	29,568	29,979	30,597	30,963	31,333	31,605	31,880
충청북도	0	0	0	0	0	0	0
충청남도	12,508	12,682	12,944	13,099	13,255	13,370	13,486
전라북도	133	135	138	139	141	142	143
전라남도	28,181	28,573	29,162	29,511	29,864	30,123	30,384
경상북도	1,876	1,902	1,941	1,964	1,988	2,005	2,023
경상남도	2,390	2,423	2,473	2,503	2,533	2,555	2,577
제주특별자치도	6,812	6,906	7,049	7,133	7,218	7,281	7,344
세종특별자치시	0	0	0	0	0	0	0
기타항	12,842	13,020	13,289	13,448	13,609	13,727	13,846
합계	115,496	117,101	119,518	120,947	122,393	123,455	124,526

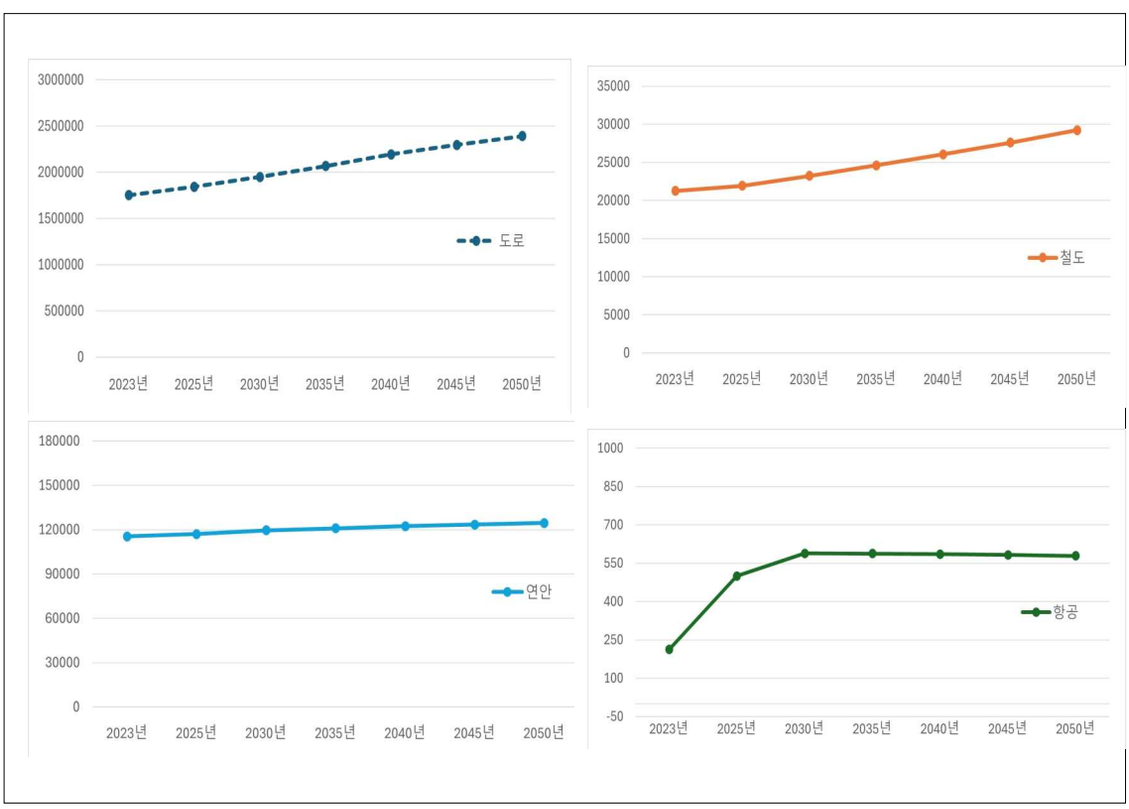
마. 소결

○ 장래년도의 수단별 물동량을 종합한 예측 결과는 다음 <표 5-82>와 같음

〈표 5-16〉 장래년도 수단별 물동량 예측 결과

단위: 천톤/년

연 도	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055
도로	1,751,667	1,843,337	1,949,969	2,066,995	2,192,650	2,295,589	2,391,776
철도	21,257	21,933	23,228	24,601	26,057	27,601	29,239
항공	212	500	588	588	586	583	579
연안	115,496	117,101	119,518	120,947	122,393	123,455	124,526
전체	1,888,632	1,982,871	2,093,303	2,213,131	2,341,685	2,447,228	2,546,120



〈그림 5-1〉 장래년도 수단별 물동량 추이

○ 항공을 제외한 나머지 수송수단의 물동량은 모두 증가하는 추세를 보임

- 2025년~2050년까지의 연평균 증가율은 도로수송이 1.16%, 철도수송이 1.19%, 항공수송이 3.78%, 연안수송이 0.28%로 추정됨

〈표 5-17〉 기간별 연평균 증가율

단위: %

기 간	2025～2030	2030~2035	2035～2040	2045～2050	2023～2050	2045～2050	2050~2055
도로	2.58	1.13	1.17	1.19	0.92	0.82	1.16
철도	1.58	1.15	1.16	1.16	1.16	1.16	1.19
항공	53.37	3.32	-0.02	-0.06	-0.11	-0.14	3.78
연안	0.69	0.41	0.24	0.24	0.17	0.17	0.28

○ 물동량은 2025년 1,888백만 톤에서 2050년 2,546백만 톤으로, 연평균 1.08% 수준의 성장세를 유지하고, 도로수송의 절대적 비중이 유지될 것으로 전망됨

- 2025년의 도로화물의 비중은 전체 물동량의 약 93%로, 2050년까지도 유사한 수준을(93~94%) 유지할 것으로 예측됨
- 철도화물의 증가율은 약 1.19%로 완만하지만 안정적인 증가세를 보이며, 컨테이너 품목의 증가율(1.41%)이, 비컨테이너(1.05%)보다 다소 높게 나타나 철도수송 내 컨테이너 의존도가 점차 강화될 것으로 보임
- 항공화물의 증가율은 3.78%이나, 이는 2025년부터 2025년까지 단기적으로 급증한 것으로 인한 결과로, 2030년대 이후에는 증가세가 둔화·정체되는 양상을 보일 것으로 전망함
- 연안화물의 증가율은 0.28%로 매우 완만한 증가세를 보임

제2절 화물자동차 O/D 예측

1. 예측 방법

○ 국외에서는 주로 물동량 기반의 화물수요추정방법을 적용하여 물동량의 예측치를 화물자동차 통행수로 변환하여 사용함

○ 본 연구의 장래 화물자동차 O/D 예측은 기준연도 화물자동차 O/D 전수화와 동일하게 화물자동차 기반 방법을 적용함

○ 장래 화물자동차 O/D는 지역내 총생산(GRDP)의 증가 추이를 반영하여 산정하되, 국내총생산(GDP) 성장률과 화물자동차 통행과 연관성이 높은 사회경제지표 전망치를 반영하여 보정함

- 장래 지역내 총생산(GRDP) 증가율은 「예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 수정·보완 연구: 제6판(한국개발연구원, 2017)」에 제시된 지역내 총생산(GRDP) 성장률의 전망치를 활용함
- 한국개발연구원의 지역내 총생산(GRDP) 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
- 지역내 총생산(GRDP) 성장률의 전망치는 2040년까지만 예측이 되어 있으므로 2040년 ~ 2050년의 지역내 총생산(GRDP) 성장률은 2036년 ~ 2040년의 증가률을 적용함
- 한국개발연구원의 장래 지역내 총생산(GRDP) 통계가 현행화되지 않아, 2017년도에 발표된 국내총생산(GDP) 성장률에 맞추어 지역내 총생산(GRDP) 성장률을 보정함
- 화물자동차 O/D와 높은 상관관계를 나타내는 사회경제지표를 추가적으로 활용하여 장래증가율을 보정함

· 톤급별(소형/중·대형) 상이한 증가 추이를 고려하여, 과거 화물자동차 등록대수의 증가 추이를 반영한 장래 증가율 보정을 수행함

2. 예측 결과

가. 전체

○ 2025년 화물자동차의 일평균 통행량은 490만 대/일에서 2055년 573만 대/일까지 증가할 것으로 추정됨

- 화물자동차의 일평균 통행량이 가장 높게 나타날 것으로 예측되는 지역은 경기도이며, 2055년에 140만 대/일에 달할 것으로 보임

〈표 5-18〉 장래 전체 화물자동차 발생량 및 도착량

단위: 대/일

구분	2025		2030		2035		2040		2045		2050		2055	
	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착
서울	508,415	500,382	528,841	501,422	559,441	536,721	576,155	561,902	589,349	581,881	588,121	586,425	584,512	589,228
부산	245,331	251,489	254,465	246,742	267,500	255,839	273,739	254,118	278,738	251,949	277,245	245,756	274,816	238,687
대구	253,649	242,261	264,306	245,250	277,252	252,100	282,807	251,882	287,326	250,942	285,624	245,089	283,032	239,793
인천	237,723	249,987	247,379	265,170	259,155	278,211	268,726	288,641	279,428	297,418	282,912	299,499	286,076	300,908
광주	146,570	137,075	152,855	141,001	161,035	151,875	164,970	158,640	167,361	161,174	166,198	159,607	164,488	158,216
대전	160,390	155,784	166,615	153,859	174,693	160,181	178,807	162,646	182,238	165,260	181,573	163,156	180,321	161,736
울산	95,639	93,401	100,041	96,552	106,245	101,397	108,916	102,664	111,041	103,064	110,519	101,824	109,538	100,085
경기	1,119,343	1,119,261	1,181,161	1,117,492	1,277,121	1,206,887	1,335,845	1,271,422	1,386,269	1,324,516	1,395,415	1,338,996	1,398,531	1,349,894
강원	185,288	179,791	192,451	175,266	201,165	181,502	205,162	182,023	208,173	184,425	207,008	184,397	204,750	180,368
충북	246,755	241,684	273,927	329,887	292,379	358,494	302,359	374,172	310,435	387,516	310,222	388,605	308,969	390,630
충남	302,541	301,180	328,260	363,247	356,240	401,296	373,309	424,709	387,484	445,310	389,738	449,087	390,794	454,414
전북	209,241	211,615	216,894	208,216	225,411	212,043	228,637	210,400	230,726	210,835	228,733	209,252	225,650	204,253
전남	303,326	301,151	313,190	302,757	323,003	308,083	326,093	309,370	327,142	310,850	323,028	306,690	317,584	298,317
경북	408,738	423,169	423,433	418,980	440,428	432,814	446,680	433,190	449,883	431,870	445,041	425,036	438,596	416,211
경남	336,748	347,016	359,066	432,383	380,181	456,822	389,726	466,811	395,815	473,037	393,179	468,737	388,741	460,197
제주	111,419	111,419	116,568	116,568	129,225	129,225	136,414	136,414	142,155	142,155	143,150	143,150	143,938	143,938
세종	25,755	30,207	27,454	32,117	30,284	37,270	32,110	41,453	33,689	45,049	34,151	46,555	34,443	47,903
전국	4,896,871	4,896,871	5,146,906	5,146,906	5,460,758	5,460,758	5,630,455	5,630,455	5,767,251	5,767,251	5,761,860	5,761,860	5,734,779	5,734,779

나. 톤급별

○ 소형화물차의 일평균 통행량은 발생량 기준 2025년 3,511,449대/일에서 2055년 4,196,355대/일까지 증가할 것으로 전망됨

〈표 5-19〉 장래 소형화물차 발생량 및 도착량

단위: 대/일

구분	2025		2030		2035		2040		2045		2050		2055	
	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착
서울	439,018	433,805	456,794	436,191	485,335	469,058	501,286	492,588	514,140	511,592	513,737	516,361	511,210	519,609
부산	187,570	190,290	194,514	188,584	206,325	196,111	212,522	195,946	217,745	195,230	217,252	190,851	215,973	185,728
대구	199,713	192,036	207,626	194,541	218,599	200,556	223,531	200,775	227,718	200,454	226,693	195,936	224,940	191,836
인천	167,878	172,386	173,125	182,718	180,226	191,614	186,832	198,953	194,891	205,409	197,912	207,248	200,887	208,689
광주	116,347	106,567	121,227	109,978	128,369	118,531	131,981	124,190	134,345	126,624	133,635	125,525	132,465	124,561
대전	126,307	121,553	131,096	120,792	138,254	126,563	142,078	129,135	145,370	131,810	145,111	130,428	144,365	129,586
울산	68,862	65,641	71,881	68,890	76,915	72,944	79,196	74,171	81,102	74,749	80,909	74,039	80,366	72,944
경기	723,140	715,591	763,627	722,135	837,444	790,398	884,607	840,512	926,625	883,341	937,237	896,952	943,645	908,253
강원	134,738	131,164	139,844	128,732	147,195	134,371	150,850	135,477	153,759	137,947	153,235	138,270	151,873	135,526
충북	158,636	157,589	174,182	207,464	188,329	228,977	196,478	241,288	203,427	252,105	204,162	253,959	204,160	256,453
충남	198,394	203,476	214,568	243,987	236,190	273,745	249,995	292,449	261,916	309,442	264,760	313,592	266,773	318,905
전북	144,628	147,688	149,537	146,736	156,229	150,432	159,044	149,959	161,034	150,945	159,907	150,186	158,004	146,962
전남	221,721	220,578	228,229	223,571	235,902	228,161	238,541	229,847	239,611	231,575	236,761	228,806	232,933	222,860
경북	303,965	321,966	314,202	320,151	328,663	332,583	334,563	334,080	338,089	334,347	335,041	329,957	330,712	323,713
경남	207,697	213,383	220,864	261,493	236,959	279,694	244,992	288,098	250,684	294,272	249,963	292,779	248,030	288,465
제주	96,687	96,687	101,497	101,497	113,121	113,121	119,832	119,832	125,269	125,269	126,345	126,345	127,240	127,240
세종	16,147	21,049	17,242	22,592	19,362	26,560	20,776	29,804	22,043	32,660	22,470	33,895	22,779	35,024
전국	3,511,449	3,511,449	3,680,053	3,680,053	3,933,417	3,933,417	4,077,103	4,077,103	4,197,768	4,197,768	4,205,129	4,205,129	4,196,355	4,196,355

○ 중형화물차의 일평균 통행량은 2025년 728,614대/일에서 2055년 798,816대/일까지 증가할 것으로 예측됨

〈표 5-20〉 장래 중형화물차 발생량 및 도착량

단위: 대/일

구분	2025		2030		2035		2040		2045		2050		2055	
	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착
서울	53,589	52,405	55,424	51,520	56,981	53,442	57,565	54,735	57,820	55,497	57,186	55,314	56,356	54,958
부산	24,239	24,749	24,989	23,848	25,676	24,365	25,837	23,806	25,869	23,243	25,513	22,495	25,082	21,672
대구	31,170	28,906	32,491	29,262	33,569	29,674	33,909	29,365	34,083	28,963	33,695	28,162	33,213	27,440
인천	33,787	36,605	35,407	40,138	37,044	41,681	38,065	42,821	38,944	43,618	38,980	43,607	38,895	43,477
광주	15,227	15,832	15,801	16,172	16,303	17,274	16,466	17,812	16,484	17,846	16,264	17,580	15,999	17,336
대전	18,231	18,106	18,832	17,696	19,268	17,911	19,394	17,826	19,440	17,762	19,212	17,340	18,931	16,995
울산	9,038	9,106	9,416	9,313	9,818	9,629	9,963	9,656	10,045	9,604	9,942	9,427	9,802	9,213
경기	236,432	238,082	247,252	233,968	260,006	245,981	266,755	254,267	271,602	260,085	270,712	260,407	268,725	259,964
강원	28,789	28,027	29,737	27,056	30,461	27,367	30,639	26,980	30,683	26,899	30,319	26,667	29,810	25,868
충북	39,930	39,050	44,463	55,030	46,364	58,359	47,182	59,866	47,685	60,990	47,271	60,618	46,718	60,389
충남	46,906	45,258	50,012	51,711	52,690	55,360	54,067	57,269	55,007	58,716	54,744	58,485	54,319	58,434
전북	33,644	34,219	34,769	33,092	35,625	33,143	35,799	32,492	35,807	32,172	35,346	31,713	34,725	30,745
전남	37,587	36,916	38,707	36,762	39,479	37,056	39,559	36,839	39,410	36,646	38,777	35,941	37,994	34,800
경북	46,049	47,120	47,588	46,411	48,737	47,075	48,946	46,454	48,842	45,633	48,088	44,489	47,186	43,250
경남	57,453	57,710	61,056	74,017	63,141	76,619	63,766	77,211	63,895	77,192	63,037	75,968	61,920	74,136
제주	11,714	11,714	12,009	12,009	12,841	12,841	13,225	13,225	13,470	13,470	13,407	13,407	13,322	13,322
세종	4,830	4,809	5,092	5,039	5,444	5,668	5,651	6,164	5,807	6,556	5,827	6,699	5,819	6,816
전국	728,614	728,614	763,045	763,045	793,446	793,446	806,788	806,788	814,893	814,893	808,320	808,320	798,816	798,816

○ 대형화물차의 일평균 통행량은 2025년 656,808대/일에서 2055년 739,608대/일까지 증가할 것으로 예측됨

〈표 5-21〉 장래 대형화물차 발생량 및 도착량

단위: 대/일

구분	2025		2030		2035		2040		2045		2050		2055	
	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착
서울	15,807	14,172	16,623	13,711	17,125	14,221	17,305	14,579	17,390	14,792	17,197	14,750	16,946	14,660
부산	33,522	36,450	34,962	34,309	35,499	35,362	35,379	34,366	35,124	33,476	34,480	32,409	33,760	31,287
대구	22,767	21,319	24,190	21,447	25,085	21,869	25,368	21,742	25,526	21,525	25,236	20,990	24,880	20,517
인천	36,058	40,996	38,848	42,314	41,885	44,917	43,829	46,867	45,593	48,391	46,020	48,643	46,295	48,742
광주	14,995	14,675	15,827	14,851	16,364	16,070	16,522	16,639	16,532	16,704	16,300	16,502	16,024	16,320
대전	15,852	16,125	16,687	15,370	17,172	15,707	17,335	15,685	17,429	15,688	17,250	15,389	17,025	15,155
울산	17,739	18,654	18,744	18,349	19,512	18,824	19,756	18,837	19,894	18,710	19,668	18,359	19,370	17,927
경기	159,771	165,588	170,282	161,389	179,671	170,508	184,483	176,644	188,042	181,091	187,467	181,638	186,161	181,677
강원	21,761	20,600	22,870	19,477	23,509	19,765	23,673	19,567	23,732	19,579	23,454	19,460	23,068	18,974
충북	48,189	45,046	55,282	67,392	57,686	71,158	58,699	73,018	59,322	74,422	58,789	74,028	58,091	73,787
충남	57,242	52,445	63,680	67,549	67,360	72,190	69,247	74,991	70,561	77,152	70,234	77,009	69,702	77,075
전북	30,969	29,708	32,588	28,388	33,556	28,468	33,794	27,949	33,884	27,718	33,479	27,353	32,921	26,546
전남	44,018	43,658	46,255	42,424	47,622	42,865	47,993	42,683	48,121	42,629	47,490	41,943	46,656	40,657
경북	58,724	54,083	61,643	52,418	63,028	53,157	63,171	52,656	62,951	51,890	61,912	50,590	60,698	49,248
경남	71,598	75,923	77,146	96,872	80,081	100,509	80,968	101,501	81,236	101,573	80,180	99,989	78,790	97,596
제주	3,018	3,018	3,062	3,062	3,264	3,264	3,357	3,357	3,415	3,415	3,399	3,399	3,376	3,376
세종	4,778	4,349	5,120	4,486	5,478	5,042	5,683	5,485	5,838	5,833	5,855	5,961	5,845	6,063
전국	656,808	656,808	703,808	703,808	733,895	733,895	746,564	746,564	754,589	754,589	748,411	748,411	739,608	739,608

다. 연도별

〈표 5-22〉 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	288,824	875.37	1,433	22,791	838.54	2,916	336.47	157,504	8,448	14,433	17,717	2,554	1,750	4,653	2,463	0	1,224	528,841
부산	436	130,254	3,326	373.58	826	407.17	10,127	1,819	459.19	1,262	1,061	1,497	3,492	9,987	89,020	0	119.05	254,465
대구	1,167	5,835	151,373	670.99	1,308	1,308	2,736	4,677	1,125	4,047	2,499	2,530	2,817	60,615	21,282	0	326	264,306
인천	21,532	666.43	772.24	121,613	535.5	1,039	240	76,672	3,178	5,566	8,616	1,457	1,041	2,433	1,460	0	558.45	247,379
광주	756.15	1,366	1,321	649.57	80,709	1,211	365.32	2,857	411.29	1,819	2,878	10,959	40,146	3,027	4,089	0	269.99	152,855
대전	2,636	974.04	1,392	1,259	1,110	86,361	408.89	9,734	1,187	21,251	19,154	6,600	2,043	5,137	3,031	0	4,335	166,615
울산	229.3	10,674	2,078	195.29	271.75	306.24	52,155	970	336.02	730.88	866.81	517.22	1,139	12,693	16,802	0	75.69	100,041
경기	147,308	7,232	5,463	92,074	2,781	10,717	1,162.18	680,464	27,777	73,784	85,394	8,692	5,363	15,795	12,291	0	4,863	1,181,161
강원	8,945	917.15	1,264	3,560	423.98	1,283	592.56	34,589	104,951	14,466	5,453	1,459	1,125	11,064	1,846	0	511.23	192,451
충북	8,226	2,103	3,233	4,787	1,284	14,324	744.71	45,127	11,060	121,939	22,831	5,528	3,093	18,550	5,990	0	5,107	273,927
충남	11,365	1,600	2,057	10,142	2,090	16,115	812.67	62,663	3,257	26,779	149,129	16,033	5,676	8,951	5,096	0	6,494	328,260
전북	2,356	1,999	2,196	1,934	9,832	6,333	668.91	9,547	1,313	8,330	20,398	112,832	22,102	6,928	8,683	0	1,442	216,894
전남	1,655	6,055	2,996	1,411	34,034	2,408	1,497	5,917	1,025	4,621	7,546	24,083	190,956	7,785	20,613	0	597.12	313,190
경북	3,766	14,768	53,469	2,194	2,121	4,435	14,443	15,135	9,399	20,382	10,078	5,745	5,709	226,460	34,070	0	1,260	423,433
경남	1,509	61,253	12,635	970	2,655	1,927	10,193	6,210	1,082	4,650	3,842	6,760	15,899	23,946	215,140	0	446.28	359,066
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	116,568	0	116,568
세종	710.98	180.46	239.93	545.82	181.74	2,688	68.67	3,586	307.24	5,826	5,784	970	415.29	957	504.7	0	4,487	27,454
전국	501,422	246,742	245,250	265,170	141,001	153,859	96,552	1,117,492	175,266	329,857	363,247	208,216	302,757	418,980	432,383	116,568	32,117	5,146,906

〈표 5-23〉 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	306,833	848.06	1,362	23,794	878.68	3,055	328.83	166,403	8,621	15,378	19,345	2,532	1,708	4,543	2,426	0	1,387	559,441
부산	492	135,032	3,480	405.1	90.4	439.28	10,753	2,015	504.78	1,403	1,192	1,557	3,615	10,616	94,958	0	142.57	267,310
대구	1,313	6,025	157,013	738.48	1,452	1,423	2,852	5,210	1,219	4,535	2,844	2,688	2,949	63,921	22,656	0	392.89	277,252
인천	22,740	680.78	778.39	125,267	583.62	1,087	246.66	81,808	3,267	6,056	9,515	1,478	1,087	2,442	1,523	0	644.34	259,155
광주	829.19	1,343	1,328	696.77	86,641	1,289	373.73	3,144	433.73	1,996	3,147	11,146	41,079	3,035	4,177	0	316.89	161,035
대전	2,827	968.76	1,344	1,334	1,175	89,292	408.39	10,500	1,227	23,032	20,759	6,638	2,049	5,130	3,086	0	4,973	174,693
울산	261.55	11,340	2,153	214.4	302.78	329.8	55,019	1,082	365.85	818.73	963.76	544.79	1,195	13,387	18,185	0	91.08	106,245
경기	159,299	7,342	5,396	98,327	2,991	11,314	1176.88	736,545	28,803	80,671	96,740	8,865	5,413	15,876	12,674	0	5,686	1,277,121
강원	9,668	908.65	1,250	3,794	453.98	1,344	602.58	37,114	108,383	15,474	6,064	1,478	1,127	10,998	1,881	0	594.45	201,165
충북	8,875	2,125	3,193	5,033	1,366	14,861	749.33	48,669	11,611	131,603	25,024	5,550	3,103	18,644	6,094	0	5,818	292,379
충남	12,480	1,605	2,086	10,902	2,208	16,779	819.59	69,854	3,421	29,468	163,194	16,064	5,639	9,022	5,168	0	7,581	356,240
전북	2,618	2,004	2,221	2,106	10,535	6,737	686.09	10,606	1,389	9,167	22,221	114,896	22,555	7,088	8,885	0	1,699	225,411
전남	1,827	6,020	3,059	1,525	36,963	2,586	1,549	6,525	1,086	5,100	8,288	24,623	193,835	8,013	21,296	0	705.93	323,003
경북	4,173	15,323	53,901	2,368	2,312	4,742	15,070	16,603	9,732	22,042	11,259	5,955	5,851	233,879	35,721	0	1,497	440,428
경남	1,681	64,093	13,344	1,059	2,913	2,076	10,701	6,852	1,116	5,164	4,303	7,036	16,504	25,184	217,621	0	534.75	380,181
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	129,225	0	129,225
세종	774.37	183.16	239.66	587.24	196.19	2,828	70.29	3,945	323.27	6,586	6,435	992	423.31	975	520.15	0	5,205	30,284
전국	536,721	255,839	252,100	278,211	151,875	160,181	101,397	1,216,887	181,512	388,494	401,236	212,043	308,083	432,814	456,822	129,225	37,270	5,460,758

〈표 5-24〉 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	318,259	761.78	1,230	24,331	877.65	2,983	301.4	171,542	8,404	15,527	19,978	2,401	1,623	4,197	2,251	0	1,487	576,155
부산	565	135,752	3,561	446.39	980	471.96	11,062	2,238	547.14	1,546	1,328	1,612	3,764	11,013	98,684	0	168.09	273,739
대구	1,493	5,900	158,308	820.83	1,583	1,527	2,872	5,862	1,299	4,995	3,174	2,809	3,091	65,339	23,273	0	461.95	282,807
인천	23,854	644.97	744.95	128,903	612.9	1,095	239.3	86,038	3,249	6,293	10,055	1,445	1,015	2,343	1,497	0	709.2	268,726
광주	893.03	1,252	1,271	740.26	90,190	1,316	361.45	3,359	498.1	2,090	3,312	10,942	41,406	3,017	4,050	0	353.65	164,970
대전	3,080	906.45	1,260	1,414	1,215	90,447	392.06	11,216	1,236	24,071	21,658	6,520	2,080	4,961	2,931	0	5,520	178,807
울산	300.57	11,433	2,179	237.49	330.09	350.98	55,876	1,211	390.8	903.83	1058.39	566.55	1,251	13,734	18,987	0	107.08	108,916
경기	167,900	6,846	5,043	102,539	3,046	11,386	1116.6	775,055	28,569	83,591	103,195	8,625	5,283	15,101	12,279	0	6,272	1,335,845
강원	10,410	849.88	1,190	4,012	471.16	1,367	584.64	39,424	108,667	16,152	6,458	1,453	1,114	10,518	1,829	0	662.52	205,162
충북	9,483	1,996	3,081	5,370	1,403	14,992	719.27	51,541	11,774	136,826	26,369	5,419	3,055	18,062	5,928	0	6,390	302,389
충남	13,471	1,503	1,932	11,549	2,263	16,991	787.69	75,249	3,462	30,881	171,838	15,657	5,527	8,719	5,006	0	8,454	373,309
전북	2,877	1,904	2,158	2,273	11,018	6,966	671.83	11,561	1,424	9,715	23,572	114,218	22,656	6,979	8,723	0	1,922	228,637
전남	1,993	5,679	2,984	1,635	38,831	2,678	1,526	7,077	1,111	5,409	8,811	24,478	194,149	7,904	21,029	0	798.23	326,093
경북	4,645	15,012	53,161	2,575	2,476	4,983	15,198	18,215	9,958	23,530	12,230	6,068	5,998	234,535	36,229	0	1,725	446,680
경남	1,893	63,515	13,599	1,168	3,150	2,215	10,888	7,581	1,186	5,621	4,740	7,215	16,985	25,764	223,603	0	624.22	389,726
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	136,414	0	136,414
세종	835.99	174.13	229.82	626.66	203.8	2,885	68.35	4,244	328.96	6,962	6,883	984	422.19	953	511.33	0	5,797	32,110
전국	561,902	254,118	251,882	288,641	158,640	162,646	102,664	1,271,422	182,023	374,172	424,709	210,400	309,370	433,190	466,811	136,414	41,453	5,630,455

〈표 5-25〉 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	327,061	69,507	1,128	24,612	861.68	2,960	277.7	175,431	8,406	15,726	20,622	2,351	1,576	3,948	2,117	0	1,577	589,349
부산	633	136,174	3,634	483	1,082	507.67	11,275	2,457	599.93	1,687	1,464	1,696	3,960	11,365	101,577	0	193.21	278,738
대구	1,633	5,780	159,178	891.36	1,674	1,637	2,860	6,430	1,395	5,431	3,490	2,973	3,255	66,411	23,739	0	527.97	287,326
인천	25,085	621.25	724.28	132,904	613.73	1,126	233.96	90,449	3,343	6,596	10,695	1,462	1,017	2,294	1,485	0	777.19	279,428
광주	945.75	1,177	1,222	772.91	91,763	1,353	348.2	3,534	450.48	2,176	3,452	10,968	41,981	2,931	3,951	0	386.86	167,361
대전	3,171	851.33	1,183	1,466	1,218	91,632	373.46	11,741	1,257	24,837	22,373	6,511	2,020	4,808	2,830	0	5,967	182,238
울산	338.43	11,515	2,206	258.48	349.95	374.71	56,387	1,334	424.66	999.73	1152.27	597.08	1,324	14,044	19,624	0	123.01	111,041
경기	174,839	6,450	4,757	105,643	3,035	11,578	1030.48	807,050	28,930	86,424	109,389	8,617	5,239	14,531	11,921	0	6,806	1,386,269
강원	10,863	789.75	1,124	4,123	470.86	1,383	557.27	40,816	109,627	16,622	6,753	1,445	1,102	10,021	1,761	0	715.61	208,173
충북	9,926	1,882	2,879	5,553	1,401	15,173	685.5	53,678	12,043	141,145	27,475	5,386	3,080	17,560	5,754	0	6,866	310,435
충남	14,240	1,411	1,833	11,994	2,248	17,172	751.14	79,761	3,539	32,020	179,121	15,471	5,442	8,440	4,842	0	9,199	387,484
전북	3,054	1,797	2,074	2,379	11,086	7,130	647.01	12,230	1,460	10,085	24,555	114,212	22,619	6,817	8,305	0	2,097	230,726
전남	2,105	5,334	2,857	1,705	39,375	2,754	1,480	7,468	1,140	5,635	9,212	24,514	194,253	7,731	20,686	0	873.04	327,142
경북	5,016	14,652	52,176	2,726	2,563	5,206	15,140	19,472	10,210	24,862	13,173	6,241	6,157	233,984	36,380	0	1,925	449,883
경남	2,067	62,655	13,716	1,253	3,279	2,322	10,921	8,180	1,262	6,009	5,117	7,407	17,500	26,089	227,365	0	703.57	395,815
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	142,155	0	142,155
세종	884.01	165.96	220.17	655.23	205.78	2,953	66.04	4,486	338.69	7,270	7,277	993	424.33	935	501.81	0	6,312	33,689
전국	581,881	251,949	250,942	297,418	161,174	165,260	103,064	1,324,516	184,425	387,516	445,310	210,835	310,850	431,870	473,037	142,155	45,049	5,767,251

〈표 5-26〉 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	327,653	67,729	1,032	24,452	825.8	2,850	257.31	175,056	8,321	15,483	20,472	2,279	1,503	3,728	1,979	0	1,593	588,121
부산	680	133,825	3,603	505.45	1,050	521.86	11,272	2,600	640.23	1,764	1,539	1,745	4,043	11,429	101,819	0	208.53	277,245
대구	1,766	5,622	156,710	936.59	1,706	1,680	2,820	6,803	1,470	5,673	3,663	3,074	3,319	66,157	23,656	0	568.39	285,624
인천	25,600	592	691.27	134,149	605.45	1,113	226	92,112	3,381	6,651	10,869	1,454	995	2,227	1,443	0	804.47	282,912
광주	981.46	1,116	1,169	791.88	91,027	1,352	335.76	3,640	461.73	2,209	3,517	10,959	41,549	2,851	3,833	0	404.9	166,198
대전	3,259	805.64	1,111	1,494	1,197	90,512	357.47	12,033	1,276	25,023	22,472	6,476	1,981	4,667	2,722	0	6,186	181,573
울산	362.83	11,296	2,171	270.44	356.17	382.19	55,892	1,409	448.62	1092.11	1197.02	612.83	1,350	13,987	19,620	0	132.12	110,519
경기	176,838	6,008	4,444	106,120	2,946	11,345	1002.76	815,003	28,911	86,351	110,564	8,480	5,072	13,918	11,395	0	6,989	1,395,415
강원	10,970	728.1	1,045	4,124	455.08	1,344	526.3	40,955	109,129	16,497	6,753	1,412	1,061	9,611	1,666	0	730.16	207,008
충북	10,111	1,776	2,712	5,602	1,367	14,914	652.86	54,370	12,134	141,166	27,562	5,309	2,949	17,024	5,527	0	7,047	310,223
충남	14,574	1,327	1,726	12,121	2,185	16,863	714.8	81,540	3,569	32,124	180,224	15,223	5,272	8,136	4,641	0	9,498	389,738
전북	3,141	1,694	1,970	2,421	10,870	7,041	619.96	12,526	1,479	10,138	24,741	113,075	22,068	6,587	8,189	0	2,171	228,733
전남	2,174	5,044	2,765	1,741	38,948	2,744	1,430	7,683	1,161	5,705	9,342	24,388	191,372	7,518	20,103	0	910.58	323,028
경북	5,224	14,147	50,265	2,801	2,564	5,221	14,872	20,126	10,352	25,251	13,505	6,230	6,141	230,470	35,786	0	2,024	445,041
경남	2,180	60,951	13,465	1,301	3,301	2,351	10,781	8,537	1,318	6,187	5,292	7,486	17,398	25,815	225,869	0	748.32	393,179
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	143,150	0	143,150
세종	909.12	158.01	210.05	668.06	202.68	2,922	63.51	4,603	344.36	7,352	7,375	990	417.36	911	486.46	0	6,538	34,151
전국	586,425	245,756	245,089	299,499	159,607	163,156	101,824	1,338,996	184,397	388,605	449,087	209,252	306,690	425,036	468,737	143,150	46,555	5,761,860

〈표 5-27〉 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	327,017	575.68	942	24,189	780.88	2,756	234.77	174,017	7,985	15,254	20,370	2,146	1,384	3,454	1,807	0	1,600	584,512
부산	738	130,966	3,606	532.99	1,069	545.19	11,245	2,776	668.82	1,869	1,642	1,765	4,039	11,540	101,389	0	226.72	274,816
대구	1,887	5,405	154,301	984	1,722	1,738	2,750	7,197	1,503	5,948	3,866	3,092	3,282	65,621	23,127	0	610.71	283,032
인천	26,117	558.38	658.99	135,284	591.61	1,105	215.87	93,700	3,327	6,724	11,098	1,410	945	2,133	1,379	0	830.15	286,076
광주	10,294.1	1,057	1,131	819.41	90,295	1,376	323.7	3,789	464.39	2,274	3,641	10,770	40,640	2,782	3,669	0	427.53	164,488
대전	3,327	751.24	1,088	1,513	1,159	89,501	336.96	12,260	1,250	25,165	22,547	6,238	1,876	4,445	2,553	0	6,361	180,321
울산	391.88	11,013	2,149	284.34	361.38	394.57	55,101	1,496	462.78	1,087.16	1,256.77	616.89	1,343	13,969	19,468	0	142.51	109,538
경기	178,144	5,563	4,137	106,101	2,822	11,149	955.28	819,688	28,048	86,286	111,882	8,106	4,753	13,111	10,675	0	7,130	1,398,531
강원	11,193	673.37	986	4,162	441.36	1,332	498.68	41,498	106,690	16,590	6,856	1,360	1,013	9,148	1,567	0	751.55	204,750
충북	10,263	1,657	2,549	5,632	1,319	14,715	614.37	54,892	11,898	141,219	27,715	5,086	2,783	16,228	5,217	0	7,189	308,969
충남	14,834	1,231	1,620	12,184	2,096	16,625	671.5	82,971	3,483	32,218	181,532	14,579	4,946	7,716	4,347	0	9,742	390,794
전북	3,265	1,596	1,895	2,483	10,690	7,074	593.86	12,955	1,471	10,336	25,267	110,434	21,164	6,381	7,778	0	2,265	225,650
전남	2,289	4,796	2,699	1,806	38,788	2,813	1,391	8,046	1,171	5,897	9,708	24,033	186,413	7,379	19,400	0	964.83	317,584
경북	5,474	13,546	48,524	2,890	2,552	5,299	14,487	20,907	10,255	25,878	13,992	6,210	5,968	225,764	34,724	0	2,136	438,396
경남	2,329	59,149	13,358	1,366	3,333	2,428	10,626	9,015	1,352	6,464	5,567	7,460	17,383	25,668	222,449	0	804.11	388,741
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	143,988	0	143,988
세종	929.04	148.3	198.93	676.94	196.71	2,896	60.16	4,697	338.22	7,420	7,475	958	396.81	871	460.71	0	6,721	34,443
전국	589,228	238,687	239,793	300,908	158,216	161,736	100,085	1,349,894	180,368	390,630	454,414	204,253	298,317	416,211	460,197	143,988	47,903	5,734,779

라. 소결

○ 2025년부터 2055년까지 화물자동차 OD는 515만 대/일에서 2055년 573만 대/일로 11.42% 증가하며, 연평균 0.43% 정도 증가할 것으로 추정함

- 2040년까지 577만 대/일로 연평균 0.76% 정도 증가 이후 2055년까지 연평균 0.06% 정도 감소할 것으로 추정함
- 톤급별 부문에서는 소형 화물자동차 OD는 2025년부터 2045년까지 368만 대/일에서 421만 대/일로 연평균 0.67% 정도 증가 이후 감소 추세로 전환되고, 중대형 화물자동차 OD는 2025년부터 2040년까지 147만 대/일에서 157만 대/일로 연평균 0.45% 정도 증가 이후 감소 추세로 전환됨

〈표 5-28〉 장래년도 톤급별 화물자동차 예측 결과

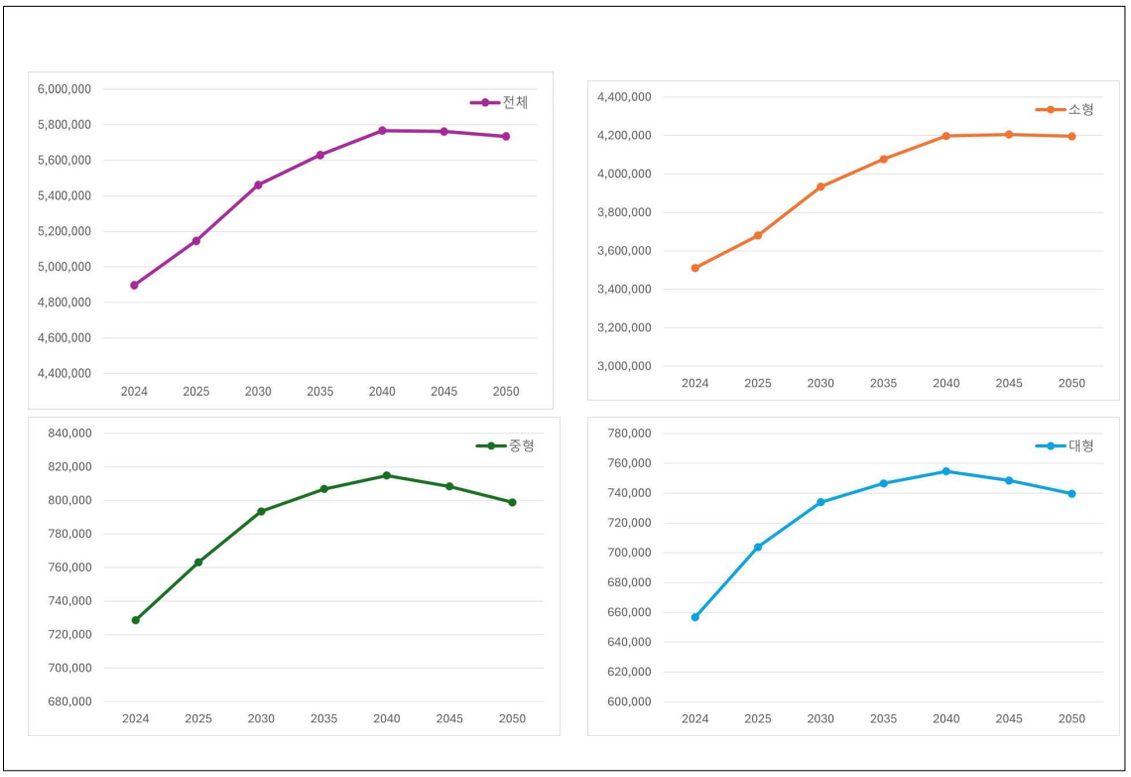
단위: 통행/일

연 도	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055
소형	3,511,449	3,680,053	3,933,417	4,077,103	4,197,768	4,205,129	4,196,355
중형	728,614	763,045	793,446	806,788	814,893	808,320	798,816
대형	656,808	703,808	733,895	746,564	754,589	748,411	739,608
전체	4,896,871	5,146,906	5,460,758	5,630,455	5,767,251	5,761,860	5,734,779

〈표 5-29〉 기간별 연평균 증가율

단위: %

기 간	2025～2030	2030～2035	2035～2040	2040～2045	2045～2050	2050~2055
소형	2.37	1.34	0.72	0.59	0.04	-0.04
중형	2.34	0.78	0.33	0.20	-0.16	-0.24
대형	3.52	0.84	0.34	0.21	-0.16	-0.24
전체	2.52	1.19	0.61	0.48	-0.02	-0.09



〈그림 5-2〉 장래년도 톤급별 화물자동차 추이

제6장 결론 및 향후 연구과제

제1절 결론

제2절 향후 연구과제

제6장 결론 및 향후 연구과제

제1절 결론

○ 본 과업에서는 제6차 전국 화물 기종점통행량 조사자료를 활용하여 수요예측 모형을 통해 기준년도인 2024년과 장래년도인 2025년, 2030년, 2035년, 2040년, 2045년, 2050년 전국 지역간 화물 O/D를 추정하였음

○ 2024년 물동량은 2023년(19억 3천만톤/년) 대비 6.75%증가한 1,888,631,784톤/년으로 나타났으며, 수단별 수송실적(톤·km/년)은 총 171,085,956,311톤·km/년으로 나타남

- 수송수단별로 살펴보면, 도로수송이 차지하는 비중은 92.75%(17억 5천만톤/년)로 가장 높은 비중을 차지하는 것으로 분석되었으며, 그 뒤로 연안수송이 6.12%(1억 1천만톤/년), 철도수송이 1.13%(21백만톤/년), 항공수송이 0.01%(212,435톤/년)인 것으로 나타남

- 톤·km/년의 수단별 비중을 살펴보면, 도로수송이 79.26%로 가장 높게 나타났고, 그 뒤로 연안이 17.46%, 철도가 3.23%, 항공이 0.05%를 차지하는 것으로 나타남

○ 2024년 화물자동차의 일평균통행량은 4,903,150대/일로 산출되었으며 이는 이전년도에 비해 0.13% 증가함

- 소형화물자동차는 3,697,570대/일, 중형화물자동차는 642,633대/일, 대형화물자동차는 562,947대/일로 추정됨

○ 화물 장래년도의 O/D 예측 결과, 물동량은 2025년에 1,888,632천톤/년에서 2050년에는 2,546,120천톤/년으로 연평균 1.1% 증가할 것으로 예측되었으며,

장래 화물자동차는 2025년에 4,903,150대/일에서 2055년에는 5,734,779대/일까지 연평균 약 0.1% 증가할 것으로 예측됨

제2절 향후 연구과제

○ 4차산업 시대 빠른 산업구조 변화에 따른 화물통행량 변화에 대응할 수 있는 보완/갱신 및 시의성 확보 방안이 필요함

- 플랫폼 산업을 중심으로 확대되고 있는 온라인 쇼핑, 배달, 소화물 당일 배송 등 다양한 형태의 물류 흐름을 확인할 수 있는 화물통행량 구축 방안을 모색해야 함
- 특히, 현재의 5년 단위 조사 위주의 방식으로는 시시각각 바뀌는 물류 산업의 변화를 반영할 수 없기때문에, 실적자료(TCS, DTG, 상시 교통량 조사 등), 민간 빅데이터(모바일 통신, 차량 GPS, 물류운송정보 등)를 활용한 현황화 및 보완갱신 방안을 마련하고자 함

○ 물류 산업 정책 의사결정과 글로벌시장 선도를 지원할 수 있는 활용성 높은 화물 DB 구축 및 개선이 필요함

- 현재 국가교통 DB의 화물 DB는 국가의 장기 교통·물류 계획과 대규모 투자 산업의 경제성 평가를 위한 중요한 기반 자료로 활용되고 있음
- 향후 다양한 신규 통계지표를 개발하여, 보다 다양한 물류 산업의 정책 의사결정, 기업의 글로벌시장 선도를 지원하기 위한 각종 자료 제공하고자 함

참고문헌

1. 국내문헌

- 국토교통부(2022), 「교통시설 투자평가지침(제7차)」.
- 국토교통부(2022), 「도로교통량통계연보」.
- 관세청(2022), 「수출입물류통계연보」.
- 농림축산식품부(2022), 우유 및 유제품 생산 소비 현황.
- 산업연구원(2018), 「4차 산업혁명과 우리 산업의 중장기 구조변화 전망」.
- 국가교통DB센터(2022), 「국가주요교통통계」.
- 통계청(2020), 농림어업총조사.
- 통계청(2021), 전국사업체조사
- 통계청(2017), 10차 한국표준산업분류
- 한국개발연구원(2017) 「예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 수정·보완 연구: 제6판」.
- 한국교통연구원(1997), 전국 교통량조사 지원사업, 「제1차 전국물류현황조사」.
- 한국교통연구원(2001), 2000년 전국교통DB구축사업, 「화물통행실태 상세분석 -5개광역시-」.
- 한국교통연구원(2003), 2002년 국가교통DB구축사업, 「전국 지역간 화물 기종점통행량 자료의 전수화」.
- 한국교통연구원(2007), 2006년 국가교통DB구축사업, 「전국 지역간 화물 기종점통행량 자료의 전수화」.
- 한국교통연구원(2012), 2011년 국가교통수요조사 및 DB구축사업, 「 전국 화물 기종점통행량(O/D) 조사」.

- 한국교통연구원(2012), 2011년 국가교통수요조사 및 DB구축사업, 「전국 지역간 화물O/D조사-기타조사」.
- 한국교통연구원(2012), 2011년 국가교통수요조사 및 DB구축사업, 「해상화물 O/D 전수화 및 장래예측」.
- 한국교통연구원(2013), 2012년 국가교통조사 및 DB구축사업, 「전국 화물 O/D 전수화 및 장래예측」.
- 한국교통연구원(2017), 「국가교통빅데이터사업단 내부자료」.
- 한국교통연구원(2017), 2017년 국가교통조사 및 DB구축사업, 「전국 화물통행실태조사」.
- 한국교통연구원(2017), 「전국 교통수요 분석 기초자료 설명자료」.
- 한국교통연구원(2017), 「전국 화물통행실태조사 교통원시자료 내부자료」.
- 한국교통연구원(2018), 2018년 국가교통조사 및 DB구축사업, 「전국 화물 기종점통행량(O/D) 전수화 및 장래예측」.
- 한국교통연구원(2022), 2022년 국가교통조사 및 DB구축사업, 「전국 화물통행실태조사」.
- 축산물품질평가원(2022), 축산물(소, 돼지) 이력제.
- 한국공항공사(2022), 「항공통계」.
- 한국철도공사(2022), 「철도통계연보」.
- 한국지질자원연구원(2022), 「광업・광산물 통계연보」.
- 해양수산부(2022), 「해운항만통계」.
- 한국은행(2015), 「산업연관표 (해설편 및 통계편)」.

2. 국외문헌

- The Freight Analysis Framework, Version 3: Overview of the FAF 3 National Freight Flow Tables (2007)
- Hwang, H. L., Hargrove, S., Chin, S. M., Wilson, D. W., Lim, H., Chen, J.,

... & Davidson, D. (2016)

- The Southern California Association of Governments (2012). SCAG Regional Travel Demand Model and 2012 Model Validation.

- Department for Transport, Great Britain (2012)

- Schaefer, R., Worth, M., Heilman, J., & Kehoe, N. (2017). Freight Demand Modeling and Data Improvement Implementation Handbook (No. FHWA-HOP-18-018).p.6

- Donnelly, R., & Moeckel, R. (2017). Statewide and megaregional travel forecasting models: freight and passenger (No. Project 20-05 (Topic 47-17)).

- Freight Analysis Framework Version5 (FAF5) Base Year 2017 Data Development Technical Report

- Freight Analysis Framework Version5 (FAF5)

- (2020) Truck Origin-Destination Data Methodology Documentation

- California Statewide Freight Forecasting Model - Updates and Enhancements, Fatemeh Ranaiefar (2019)

- Tour-based and Supply Chain Freight Forecasting Framework Final Report, John Bowman (2012)

- Transport Statistics Great Britain: 2021 – GOV.UK

- National Transport Model (version 5): quality report – GOV.UK

- 全國貨物純流動調査（物流センサス）報 告 書

부록

〈부표 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				50	군위군
			19	영등포구	인천	4	4	51	중구
			20	동작구				52	동구
			21	관악구				53	미추홀구
			22	서초구				54	연수구
			23	강남구				55	남동구
			24	송파구				56	부평구
			25	강동구				57	계양구
부산	2	2	26	중구				58	서구
			27	서구				59	강화군
			28	동구	광주	5	5	60	옹진군
			29	영도구	광주	5	5	61	동구
			30	부산진구				62	서구
			31	동래구				63	남구
			32	남구				64	북구
								65	광산구

〈부표 1〉 교통존 설정 (계속)

대존	17개 시도	162개 시군	250개 시군구	지역	대존	17개 시도	162개 시군	250개 시군구	지역
대전	6	6	66	동구	강원	9	44	125	속초시
			67	중구			45	126	삼척시
			68	서구			46	127	홍천군
			69	유성구			47	128	횡성군
			70	대덕구			48	129	영월군
울산	7	7	71	중구			49	130	평창군
			72	남구			50	131	정선군
			73	동구			51	132	철원군
			74	북구			52	133	화천군
			75	울주군			53	134	양구군
경기	8	8	76	수원시 장안구			54	135	인제군
			77	수원시 권선구			55	136	고성군
			78	수원시 팔달구			56	137	양양군
			79	수원시 영통구	충북	10	57	138	청주시 상당구
		9	80	성남시 수정구				139	청주시 흥덕구
			81	성남시 중원구				140	청주시 청원구
			82	성남시 분당구				141	청주시 서원구
		10	83	의정부시			58	142	충주시
		11	84	안양시 만안구			59	143	제천시
			85	안양시 동안구			60	144	보은군
		12	86	부천시 원미구			61	145	옥천군
			87	부천시 소사구			62	146	영동군
			88	부천시 오정구			63	147	증평군
		13	89	광명시			64	148	진천군
		14	90	평택시			65	149	괴산군
		15	91	동두천시			66	150	음성군
		16	92	안산시 상록구			67	151	단양군
			93	안산시 단원구	충남	11	68	152	천안시 동남구
		17	94	고양시 덕양구				153	천안시 서북구
			95	고양시 일산동구			69	154	공주시
			96	고양시 일산서구			70	155	보령시
		18	97	과천시			71	156	아산시
		19	98	구리시			72	157	서산시
		20	99	남양주시			73	158	논산시
		21	100	오산시			74	159	계룡시
		22	101	시흥시			75	160	금산군
		23	102	군포시			76	161	부여군
		24	103	의왕시			77	162	서천군
		25	104	하남시			78	163	청양군
		26	105	용인시 처인구			79	164	홍성군
			106	용인시 기흥구			80	165	예산군
			107	용인시 수지구			81	166	태안군
		27	108	파주시			82	167	당진시
		28	109	이천시	전북	12	83	168	전주시 완산구
		29	110	안성시				169	전주시 덕진구
		30	111	김포시			84	170	군산시
		31	112	화성시			85	171	익산시
		32	113	광주시			86	172	정읍시
		33	114	양주시			87	173	남원시
		34	115	포천시			88	174	김제시
		35	116	여주시			89	175	완주군
		36	117	연천군			90	176	진안군
		37	118	가평군			91	177	무주군
		38	119	양평군			92	178	장수군
강원	9	39	120	춘천시			93	179	임실군
		40	121	원주시			94	180	순창군
		41	122	강릉시			95	181	고창군
		42	123	동해시			96	182	부안군
		43	124	태백시	전남	13	97	183	목포시

〈부표 1〉 교통존 설정 (계속)

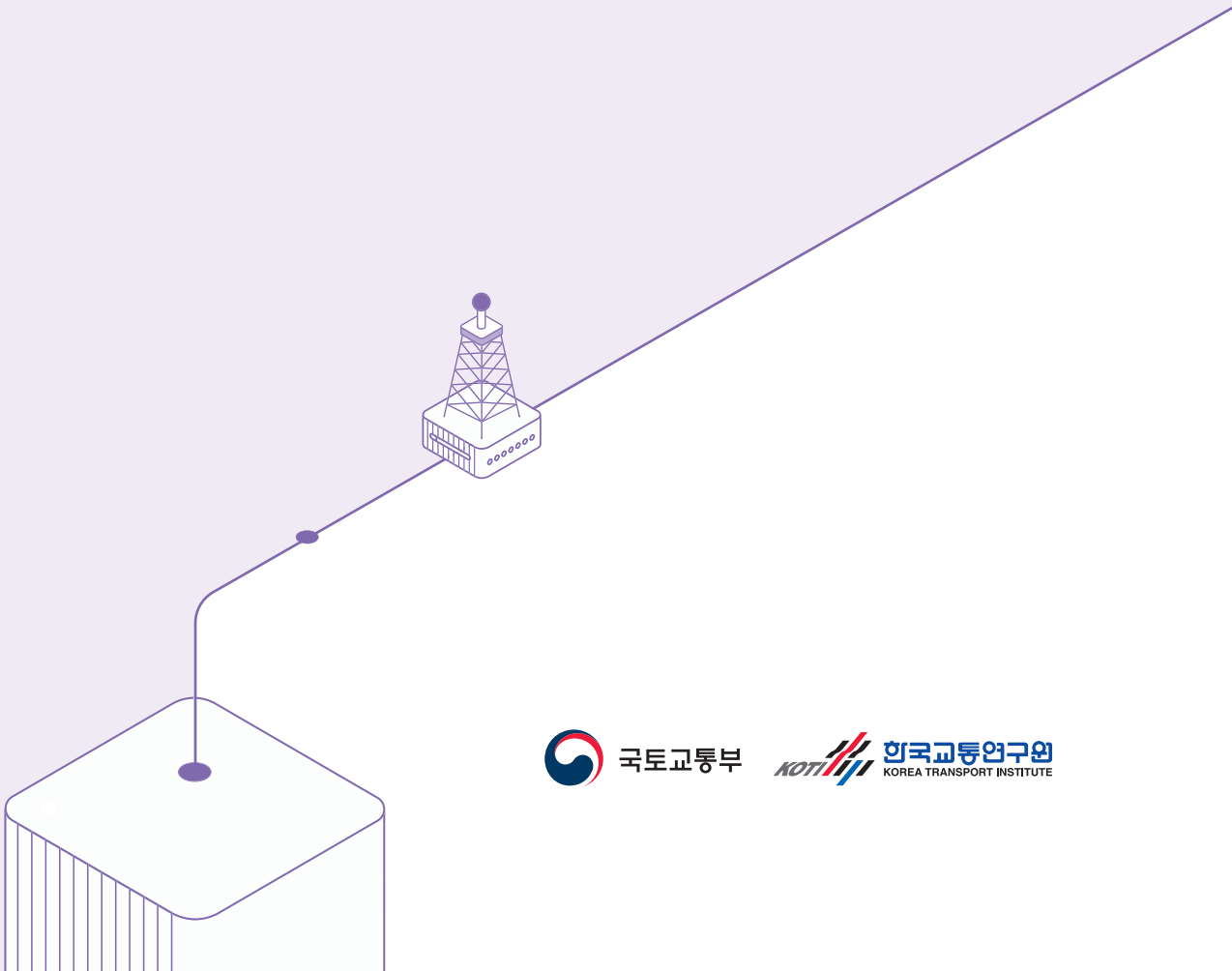
대존	17개 시도	162개 시군	250개 시군구	지역	대존	17개 시도	162개 시군	250개 시군구	지역
		98	184	여수시					
		99	185	순천시			133	219	영덕군
		100	186	나주시			134	220	청도군
		101	187	광양시			135	221	고령군
		102	188	담양군	경북	14	136	222	성주군
		103	189	곡성군			137	223	칠곡군
		104	190	구례군			138	224	예천군
		105	191	고흥군			139	225	봉화군
		106	192	보성군			140	226	울진군
		107	193	화순군			141	227	울릉군
		108	194	장흥군				228	창원시 의창구
전남	13	109	195	강진군				229	창원시 성산구
		110	196	해남군			142	230	창원시 마산합포구
		111	197	영암군				231	창원시 마산회원구
		112	198	무안군				232	창원시 진해구
		113	199	함평군			143	233	진주시
		114	200	영광군			144	234	통영시
		115	201	장성군			145	235	사천시
		116	202	완도군	경남	15	146	236	김해시
		117	203	진도군			147	237	밀양시
		118	204	신안군			148	238	거제시
		119	205	포항시 남구			149	239	양산시
			206	포항시 북구			150	240	의령군
		120	207	경주시			151	241	함안군
		121	208	김천시			152	242	창녕군
		122	209	안동시			153	243	고성군
		123	210	구미시			154	244	남해군
경북	14	124	211	영주시			155	245	하동군
		125	212	영천시			156	246	산청군
		126	213	상주시			157	247	함양군
		127	214	문경시			158	248	거창군
		128	215	경산시			159	249	합천군
		129	216	의성군	제주	16	160	250	제주시
		130	217	청송군			161	251	서귀포시
		131	218	영양군	세종	17	162	252	세종시

OPEN 공공누리
출처표시 상업용금지 변경금지
공공저작물 자유이용허락

6

2025년 국가교통조사 및 분석

전국화물 기종점통행량 보완갱신



국토교통부

한국교통연구원 KOREA TRANSPORT INSTITUTE