발간등록번호 11-1390000-003229-01

2025년 국가교통조사 및 분석

전국화물 기종점통행량 보완갱신

2025. 12.

6



국토교통부
KOTI 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	◦ 소애림 전문연구원 ◦ 이호춘 부연구위원 ◦ 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	해상화물 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

『2025년 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 해상화물 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 ····· 113

제1절 결론 ····· 115
제2절 향후 연구과제 ····· 116

참고문헌 ····· 117

1. 국내문헌 ····· 117
2. 국외문헌 ····· 118

부록 ····· 121

• 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

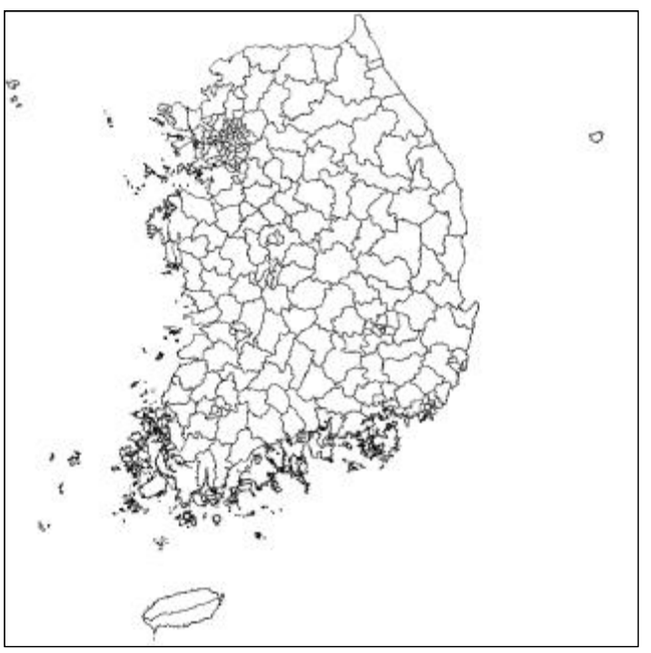
- 기준연도: 2024년
- 장래연도: 2025년, 2030년, 2035년, 2040년, 2045년, 2050년, 2055년

○ 공간적 범위

- 전국, 대존/중존 단위로 기종점 통행량 구축

· 대존: 17개의 시도 단위

· 중존: 252개의 시군구 단위



〈그림 1〉 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, 252개 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 2〉 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	49,528,856	2.86
광업	2.광산품	품목 5 ~ 9	379,621,687	21.90
제조업	3.금속기계공업품	품목 22 ~ 29	245,030,428	14.13
	4.화학공업품	품목 18 ~ 21	432,906,597	24.97
	5.경공업품	품목 10 ~ 14	52,543,512	3.03
	6.잡공업품	품목 15 ~ 17	56,200,749	3.24
	7. 기타	품목 30 ~ 31	11,518,394	0.66
도매업품			233,678,735	13.48
컨테이너			272,494,323	15.72
합계			1,733,523,281	100.00

○ 도로 화물 전체 물동량은 1,733,523,281톤/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	42,642,953	5,440,088	3,165,109	6,870,318	2,181,167	2,732,504	4,091,963	35,347,141	2,516,691	4,346,107	6,563,636	3,402,884	4,286,408	7,581,078	7,264,377	0	551,108	138,983,482
부산	1,484,320	38,451,110	2,013,947	3,225,492	798,533	525,459	8,755,853	19,268,370	645,407	3,996,552	3,448,121	1,568,333	1,727,738	10,894,560	17,590,020	0	375,347	114,769,161
대구	392,715	3,252,902	5,216,514	428,317	174,309	152,296	959,738	1,170,375	208,730	429,932	621,199	326,452	510,247	3,300,222	1,983,896	0	50,462	19,168,296
인천	4,557,137	3,668,122	665,515	69,935,814	428,966	656,329	1,344,929	36,103,769	2,329,810	3,081,210	5,320,930	1,471,234	2,405,778	3,334,986	2,354,511	0	337,356	137,997,395
광주	541,357	2,729,858	290,131	566,730	4,992,792	209,346	944,560	2,114,147	161,178	391,287	1,084,127	1,097,618	7,610,161	967,656	1,355,863	0	43,187	25,039,997
대전	97,145	1,410,621	52,499	190,306	38,429	781,069	90,047	338,639	30,327	177,486	247,075	107,509	114,488	199,582	156,770	0	32,899	4,064,892
울산	231,247	17,475,748	529,803	244,238	104,805	165,334	82,686,662	1,090,932	352,557	416,894	531,281	418,393	873,633	2,359,331	4,898,325	0	49,983	112,429,166
경기	19,685,506	25,849,073	4,448,996	23,278,920	2,914,871	4,248,233	10,280,311	140,103,948	9,448,513	14,216,314	40,245,982	8,077,661	12,089,982	17,474,009	12,398,663	0	1,924,483	346,685,466
강원	2,759,268	3,300,968	1,812,949	2,257,270	964,524	1,198,938	4,125,167	16,726,880	57,311,894	6,970,730	6,578,297	2,654,252	4,168,161	12,249,261	5,704,823	0	614,461	129,397,842
충북	3,704,411	4,492,780	1,712,299	2,883,173	964,190	2,272,618	8,688,997	17,118,506	4,176,967	18,460,498	12,291,096	3,157,303	7,060,628	9,212,807	5,228,994	0	1,577,733	103,013,001
충남	2,994,279	5,591,088	1,244,940	3,662,127	1,053,329	5,152,277	3,685,493	23,424,172	2,545,892	6,733,183	76,844,079	4,955,165	5,053,005	6,707,576	4,770,788	0	1,651,121	156,067,465
전북	936,143	2,797,383	814,212	1,263,017	1,216,898	975,640	1,881,944	5,660,121	1,249,699	2,444,182	6,306,511	22,278,564	6,466,116	3,980,297	3,439,004	0	465,493	62,175,222
전남	1,387,451	2,891,023	973,957	1,223,227	5,831,820	646,530	3,432,827	7,468,021	1,404,181	3,024,224	3,996,934	6,537,984	109,047,477	4,221,662	5,888,945	0	1,405,526	159,381,789
경북	1,538,556	17,343,559	3,241,411	1,305,219	665,755	796,568	7,114,774	6,857,029	2,122,300	3,183,065	3,793,651	1,997,338	3,238,991	45,119,796	7,156,488	0	346,984	105,821,484
경남	804,832	25,668,981	1,561,874	794,920	482,219	387,146	5,644,813	3,313,562	1,060,213	1,318,818	1,750,753	1,424,629	3,450,281	3,983,943	47,551,556	0	160,961	99,389,499
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,206,847	0	7,206,847
세종	175,589	264,539	154,000	292,922	106,086	405,121	395,296	1,730,179	361,277	1,719,715	2,419,009	513,077	727,057	974,421	554,181	0	1,089,846	11,882,277
합계	83,932,910	160,657,743	27,898,156	118,422,000	22,918,643	21,305,407	144,123,372	317,835,790	85,925,635	70,910,198	172,042,682	59,988,397	168,821,162	132,561,187	128,297,204	7,206,847	10,675,948	1,733,523,281

2) 철도화물

○ 철도의 연간 화물 총 물동량은 19,730,198톤/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	2,265,797
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	7352	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	93,281	0	0	62,820	359,989	7,121	0	224,780	2,237,004
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	588,514	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	1,597	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	1,165,765	807,291	1,357,315	1,315,523	1,372,239	30,314	0	553,449	19,730,198

3) 항공화물

○ 항공의 연간 화물 총 물동량은 203,801톤/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	5,236	0	1	225	0	494	0	0	0	0	0	397	63	214	53,556	0	60,186
부산	5,532	0	0	4,124	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,017	0	21,673
대구	0	0	0	550	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,709	0	5,259
인천	0	3,987	551	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,538
광주	251	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,113	0	4,367
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	7,411	0	7,411
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	1,035	0	1,500
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	62,505	11,532	5,189	117	4,462	0	453	0	565	8,257	0	870	1,119	556	124	0	0	95,749
세종	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
합계	69,532	20,755	5,740	4,792	4,687	0	947	0	565	8,257	0	870	1,516	619	338	85,183	0	203,801

4) 연안화물

○ 연안화물의 연간 화물 총 물동량은 117,314천톤/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	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	60	0	0	2,858	3	2,064	0	1,486	0	2,357	259	20	355	0	1,146	10,616
대구	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
인천	0	9	0	3	0	0	2,453	466	5,541	0	4,212	55	5,170	232	0	188	0	1,832	20,160
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	216	0	1,171	0	0	957	255	525	0	2,152	9	2,132	47	21	2	0	807	8,295
경기	0	0	0	295	0	0	311	17	3,499	0	720	0	2,311	389	0	3	0	100	7,645
강원	0	42	0	44	0	0	793	0	3	0	123	0	503	65	4	4	0	110	1,692
충북	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
충남	0	0	0	259	0	0	327	157	424	0	87	0	318	0	3	0	0	7	1,583
전북	0	2	0	12	0	0	631	6	1,291	0	658	0	1,029	0	0	4	0	31	3,664
전남	0	397	0	177	0	0	3,575	238	8,950	0	1,570	0	2,219	282	504	6,269	0	2,797	26,979
경북	0	20	0	2	0	0	232	1	3,417	0	24	0	473	4	8	0	0	97	4,278
경남	0	392	0	0	0	0	1,479	0	1,719	0	257	0	1,487	538	1,110	59	0	4,213	11,255
제주	0	724	0	39	0	0	573	1	179	0	1	43	7,741	0	465	0	0	1,855	11,622
세종	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
기타	0	7	0		0	0	1,243	290	1,961	0	1,676	34	3,351	3	386	324	0	0	9,525
합계	0	1,817	0	2,312	0	0	15,432	1,436	29,572	0	12,967	141	29,094	1,819	2,521	7,207	0	12,996	117,314

5) 수단별 수송실적

○ 2024년 국내화물 총 물동량은 2023년(1,888,631,784톤/년) 대비 약 0.95% 감소한 1,870,771,117톤/년으로 나타났음

- 도로수송이 차지하는 비중은 92.66%(17억 3천만톤/년)로 가장 높은 비중을 차지하는 것으로 분석되었으며, 그 뒤로 연안수송이 6.27%(1억 1천만톤/년), 철도수송이 1.05%(19백만톤/년), 항공수송이 0.01%(203,801톤/년)인 것으로 나타남

〈표 7〉 2024년 수송수단별 국내화물 수송실적 (톤 기준)

단위: 톤/년, %

수송수단	물동량	비율
도로	1,733,523,281	92.66
철도	19,730,198	1.05
연안	117,313,837	6.27
항공	203,801	0.01
합계	1,870,771,117	100.00

○ 2024년 국내화물 수단별 수송실적(톤·km/년)은 총 169,902,003,943톤·km/년으로 나타남

- 톤·km/년의 수단별 비중을 살펴보면, 도로수송이 78,99%로 가장 높게 나타났고, 그 뒤로 연안이 17.85%, 철도가 3.11%, 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	135,205	5,282	30,335	79	169,902
	비율(%)	78.99	3.11	17.85	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

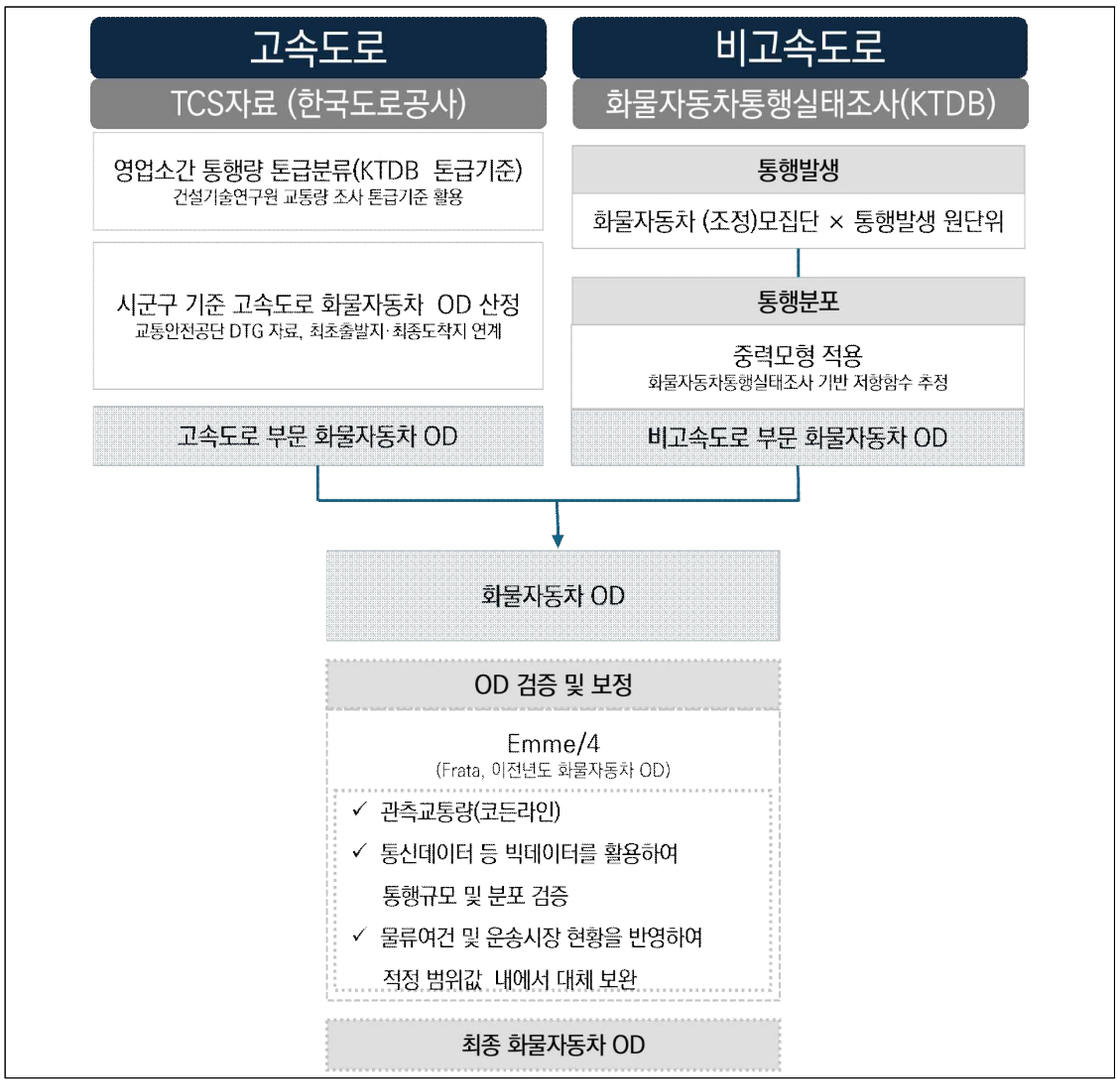
○ 적재능력에 따라 소형, 중형, 대형으로 구분하여 O/D를 구축함

- 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 3〉 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

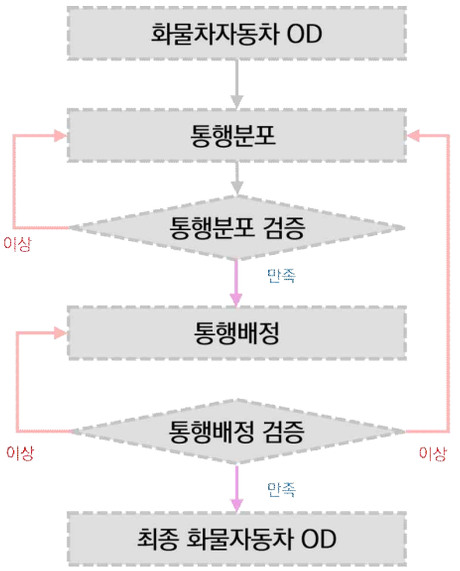
· 화물자동차 1대당 통행수가 지역별 톤급별 업종별 평균 대비 많은 경우 통계적 유효범위값 안에서 보정함

- 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 4〉 기준연도 화물자동차 O/D 검증 과정

라. 기준연도 O/D 구축 결과

1) 화물자동차 통행량

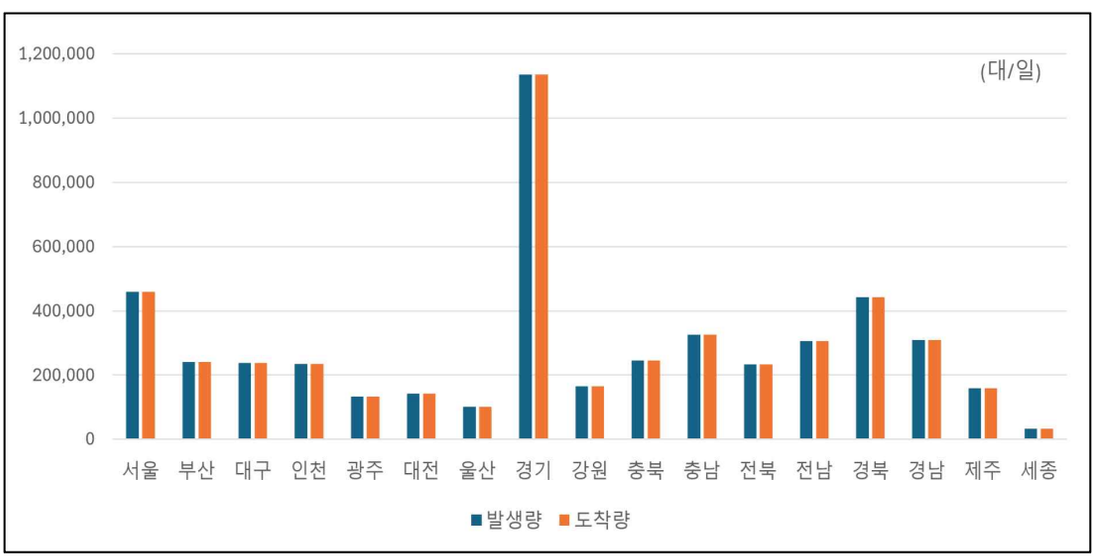
○ 2024년 화물자동차의 일평균통행량은 4,903,150대/일로 산출되었으며 이는 이전년도에 비해 0.13% 증가함

- 서울, 경기의 발생량 및 도착량은 전체 통행의 32.51%로 나타남
- 화물자동차의 발생량 및 도착량이 가장 높은 지역은 경기도이며 전체 통행의 23.14%, 그 뒤로 서울특별시가 전체 통행의 9.37% 것으로 나타남

〈표 9〉 전국 17개 시도별 전체 화물자동차 발생량 및 도착량

단위:대/일,%

구분	발생량	비율	도착량	비율
서울특별시	459,537	9.37	459,537	9.37
부산광역시	241,389	4.92	241,389	4.92
대구광역시	237,373	4.84	237,373	4.84
인천광역시	234,392	4.78	234,392	4.78
광주광역시	133,891	2.73	133,891	2.73
대전광역시	141,900	2.89	141,900	2.89
울산광역시	101,615	2.07	101,615	2.07
경기도	1,134,637	23.14	1,134,637	23.14
강원도	164,578	3.36	164,578	3.36
충청북도	245,221	5.00	245,221	5.00
충청남도	325,835	6.65	325,835	6.65
전라북도	232,735	4.75	232,735	4.75
전라남도	306,128	6.24	306,128	6.24
경상북도	443,120	9.04	443,120	9.04
경상남도	308,606	6.29	308,606	6.29
제주특별자치도	159,508	3.25	159,508	3.25
세종특별자치시	32,683	0.67	32,683	0.67
전국	4,903,150	100	4,903,150	100



〈그림 5〉 전체 화물자동차 발생량 및 도착량

〈표 10〉 전국 17개 시도별 소형 화물자동차 발생량 및 도착량

단위:대/일,%

구분	발생량	비율	도착량	비율
서울특별시	407,915	11.30	407,915	11.30
부산광역시	182,867	5.06	182,867	5.06
대구광역시	190,260	5.27	190,260	5.27
인천광역시	166,766	4.62	166,766	4.62
광주광역시	99,825	2.76	99,825	2.76
대전광역시	115,770	3.21	115,770	3.21
울산광역시	63,656	1.76	63,656	1.76
경기도	759,754	21.04	759,754	21.04
강원도	126,700	3.51	126,700	3.51
충청북도	169,835	4.70	169,835	4.70
충청남도	220,719	6.11	220,719	6.11
전라북도	163,870	4.54	163,870	4.54
전라남도	228,101	6.32	228,101	6.32
경상북도	350,197	9.70	350,197	9.70
경상남도	200,655	5.56	200,655	5.56
제주특별자치도	140,896	3.90	140,896	3.90
세종특별자치시	22,731	0.63	22,731	0.63
전국	3,610,518	100	3,610,518	100

〈표 11〉 전국 17개 시도별 중형 화물자동차 발생량 및 도착량

단위:대/일,%

구분	발생량	비율	도착량	비율
서울특별시	40,929	6.22	40,929	6.22
부산광역시	21,462	3.26	21,462	3.26
대구광역시	27,164	4.13	27,164	4.13
인천광역시	31,754	4.82	31,754	4.82
광주광역시	17,317	2.63	17,317	2.63
대전광역시	13,419	2.04	13,419	2.04
울산광역시	9,214	1.40	9,214	1.40
경기도	218,458	33.18	218,458	33.18
강원도	21,410	3.25	21,410	3.25
충청북도	34,495	5.24	34,495	5.24
충청남도	44,626	6.78	44,626	6.78
전라북도	35,543	5.40	35,543	5.40
전라남도	34,222	5.20	34,222	5.20
경상북도	42,538	6.46	42,538	6.46
경상남도	44,563	6.77	44,563	6.77
제주특별자치도	16,275	2.47	16,275	2.47
세종특별자치시	4,995	0.76	4,995	0.76
합계	658,383	100	658,383	100

〈표 12〉 전국 17개 시도별 대형 화물자동차 발생량 및 도착량

단위:대/일,%

구분	발생량	비율	도착량	비율
서울특별시	10,693	1.69	10,693	1.69
부산광역시	37,060	5.84	37,060	5.84
대구광역시	19,950	3.15	19,950	3.15
인천광역시	35,871	5.66	35,871	5.66
광주광역시	16,750	2.64	16,750	2.64
대전광역시	12,712	2.00	12,712	2.00
울산광역시	28,744	4.53	28,744	4.53
경기도	156,425	24.66	156,425	24.66
강원도	16,469	2.60	16,469	2.60
충청북도	40,891	6.45	40,891	6.45
충청남도	60,490	9.54	60,490	9.54
전라북도	33,322	5.25	33,322	5.25
전라남도	43,805	6.91	43,805	6.91
경상북도	50,386	7.94	50,386	7.94
경상남도	63,388	9.99	63,388	9.99
제주특별자치도	2,338	0.37	2,338	0.37
세종특별자치시	4,957	0.78	4,957	0.78
합계	634,249	100	634,249	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 23.14%를 차지하는 경기의 경우 경기지역으로 74.48%, 서울지역으로 9.14%, 인천지역으로 4.86%, 충청지역으로 6.26%로 발생량의 총 94.74%가 해당 지역으로 유입되는 것으로 나타남

- 전체 화물자동차 통행에서 9.37%를 차지하는 서울의 경우 서울지역으로 69.81%, 경기지역으로 22.4%, 인천지역으로 3.62%로 발생량의 총 95.83%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	320,788	194	318	16,649	273	878	134	102,931	3,362	3,891	5,956	982	601	1,473	425	0	680	459,537
부산	233	185,721	2,934	393	683	308	5,744	2,066	503	987	1,104	1,501	2,524	7,713	28,890	0	87	241,389
대구	337	3,168	191,229	461	99	364	1,594	2,693	494	1,431	1,146	1,359	1,080	22,485	9,330	0	103	237,373
인천	16,729	330	370	145,213	345	742	268	55,777	1,744	2,935	5,406	1,282	868	1,276	682	0	426	234,392
광주	261	671	527	386	102,815	592	294	1,947	229	878	1,671	4,406	16,668	946	1,442	0	157	133,891
대전	797	337	427	802	664	110,049	221	5,447	643	5,556	8,	3,031	1,598	1,797	1,019	0	1,262	141,900
울산	144	5,887	1,395	306	79	217	73,404	1,515	375	756	688	631	1,230	7,717	6,998	0	73	101,615
경기	103,690	1,811	2,384	55,195	2,388	5,501	1,345	845,025	17,790	27,000	44,084	7,102	4,960	8,859	3,808	0	3,726	1,134,637
강원	2,680	565	747	1,633	281	783	442	17,117	118,755	8,460	3,313	1,103	866	6,429	1,031	0	369	164,578
충북	2,718	1,013	1,624	2,885	1,068	6,068	730	25,914	8,065	150,072	18,048	4,654	2,946	11,592	2,429	0	5,383	245,221
충남	7,389	1,014	1,137	5,710	1,867	8,013	633	45,986	2,905	16,513	212,401	13,444	4,894	5,054	2,959	0	5,946	325,835
전북	965	1,352	1,462	1,264	4,996	3,167	610	6,717	869	4,215	13,867	167,262	15,612	4,475	5,164	0	738	232,735
전남	642	2,977	1,540	953	16,646	1,483	1,285	4,623	667	2,342	5,032	14,312	240,102	3,630	9,526	0	367	306,128
경북	1,037	7,330	22,297	1,314	317	1,880	8,035	8,972	6,887	12,440	5,930	4,890	3,203	341,181	17,213	0	533	443,120
경남	468	28,949	8,685	786	1,207	777	6,790	4,255	954	2,590	3,069	5,976	8,537	17,912	217,447	0	204	308,606
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	159,508	0	159,508
세종	659	80	96	441	192	1,087	65	3,651	336	5,153	6,211	799	438	581	263	0	12,630	32,683
합계	459,537	241,390	237,373	234,392	133,892	141,900	101,615	1,134,637	164,578	245,221	325,836	232,735	306,128	443,120	308,606	159,508	32,684	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	295,472	69	160	14,111	92	542	47	84,452	2,911	2,901	4,640	515	280	1,070	136	0	519	407,915
부산	80	154,550	1,475	56	164	41	2,867	346	231	263	316	581	534	4,739	16,390	0	14	182,867
대구	118	1,584	163,632	82	22	68	572	542	264	560	319	692	353	15,821	5,609	0	21	190,260
인천	14,056	33	70	110,334	36	273	23	35,480	1,025	1,353	2,830	331	167	451	78	0	227	166,766
광주	127	152	31	91	83,392	225	20	398	65	260	726	2,343	11,434	131	377	0	53	99,825
대전	513	78	144	311	222	97,101	29	2,381	403	3,699	5,995	1,745	810	1,017	443	0	878	115,770
울산	41	2,932	632	30	14	15	52,125	182	145	135	68	150	140	4,206	2,833	0	7	63,656
경기	85,157	251	395	35,173	380	2,293	165	572,772	13,338	15,022	24,193	2,229	1,227	4,288	531	0	2,141	759,754
강원	2,271	247	467	945	112	537	171	12,773	92,536	6,783	2,402	699	486	5,491	512	0	277	126,700
충북	1,975	248	728	1,323	330	4,151	154	14,268	6,326	109,492	12,838	2,863	1,523	8,773	904	0	3,938	169,835
충남	5,903	257	373	2,916	725	5,832	85	26,077	2,007	11,453	144,816	8,926	2,701	3,053	1,382	0	4,214	220,719
전북	539	477	622	337	2,732	2,007	120	1,885	437	2,395	9,411	125,174	11,366	2,842	3,102	0	425	163,870
전남	353	1,159	410		11,055	778	264	1,185	302	1,059	2,931	10,159	191,166	1,545	5,304	0	181	228,101
경북	660	4,183	15,701	473	87	1,031	4,357	4,221	5,973	9,598	3,383	3,145	1,654	284,107	11,332	0	293	350,197
경남	156	16,639	5,203	111	392	175	2,650	727	491	1,110	1,412	3,800	4,022	12,298	151,423	0	46	200,655
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140,896	0	140,896
세종	497	8	16	224	70	701	6	2,064	247	3,750	4,442	518	237	346	109	0	9,497	22,731
합계	407,916	182,868	190,259	166,766	99,825	115,770	63,656	759,754	126,699	169,835	220,719	163,870	228,101	350,197	200,655	140,896	22,731	3,610,518

〈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	23,752	36	75	1,298	91	216	7	13,259	230	541	675	235	125	163	115	0	114	40,929
부산	78	15,725	492	61	163	28	335	478	45	89	100	184	248	591	2,834	0	11	21,462
대구	146	556	20,496	117	42	38	231	925	66	186	138	85	103	2,682	1,336	0	17	27,164
인천	1,375	26	54	20,730	14	126	5	8,127	135	333	433	104	38	109	80	0	65	31,754
광주	49	170	235	40	13,240	146	58	400	46	195	170	486	1,426	272	336	0	48	17,317
대전	179	36	53	134	149	9,730	12	1,261	59	419	545	319	166	125	105	0	125	13,419
울산	35	330	199	26	13	8	7,429	215	22	39	31	22	64	320	454	0	8	9,214
경기	13,279	304	612	7,916	624	1,323	61	179,308	1,244	3,538	5,267	1,513	831	1,089	808	0	721	218,458
강원	206	50	70	127	45	63	21	1,218	18,791	217	175	85	55	176	89	0	29	21,410
충북	394	117	247	314	202	418	23	3,384	210	26,237	928	381	231	512	271	0	635	34,495
충남	738	126	169	479	264	501	29	5,115	157	838	33,917	901	305	310	274	0	505	44,626
전북	156	200	294	106	510	323	69	1,066	79	385	922	29,723	785	349	468	0	107	35,543
전남	75	274	304	57	1,451	167	92	546	55	211	238	718	29,062	357	568	0	48	34,222
경북	192	648	2,614	153	132	118	389	1,403	175	452	298	251	202	34,235	1,262	0	47	42,538
경남	163	2,850	1,229	130	327	95	476	1,049	79	213	247	434	525	1,185	35,526	0	34	44,563
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,275	0	16,275
세종	112	12	22	70	49	119	6	704	26	611	527	101	56	61	36	0	2,482	4,995
합계	40,929	21,462	27,164	31,754	17,317	13,419	9,214	218,458	21,410	34,495	44,626	35,542	34,222	42,538	44,563	16,275	4,995	658,383

〈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	1,564	90	83	1,244	90	121	80	5,221	221	449	642	232	196	240	174	0	47	10,693
부산	76	15,446	967	276	356	239	2,542	1,242	226	635	689	736	1,741	2,363	9,465	0	62	37,060
대구	72	1,027	7,101	263	35	259	791	1,226	164	685	688	582	624	3,982	2,385	0	65	19,950
인천	1,298	271	247	14,150	295	342	240	12,170	584	1,248	2,142	848	663	715	524	0	135	35,871
광주	85	348	261	255	6,184	221	215	1,150	118	423	775	1,578	3,808	542	730	0	56	16,750
대전	104	223	230	357	293	3,218	179	1,805	181	1,437	1,710	967	622	655	471	0	259	12,712
울산	68	2,625	764	249	53	195	13,850	1,118	208	581	589	459	1,026	3,191	3,710	0	57	28,744
경기	5,254	1,257	1,177	12,106	1,354	1,886	1,119	92,944	3,208	8,440	14,604	3,359	2,902	3,482	2,469	0	863	156,425
강원	203	268	210	561	125	183		3,125	7,428	1,470	736	319	326	762	440	0	62	16,469
충북	350	637	649	1,248	536	1,499	572	8,262	1,539	14,343	4,282	1,410	1,192	2,317	1,254	0	810	40,891
충남	749	630	596	2,315	878	1,670	519	14,794	742	4,222	23,668	3,616	1,887	1,691	1,283	0	1,228	60,490
전북	270	674	546	821	1,754	836	421	3,766	353	1,435	3,533	12,365	3,461	1,284	1,593	0	207	33,322
전남	214	1,544	826	647	4,139	538	929	2,892	310	1,072	1,863	3,435	19,875	1,728	3,655	0	138	43,805
경북	185	2,499	3,982	688	98	731	3,319	3,349	738	2,390	1,914	1,494	1,346	22,839	4,619	0	193	50,386
경남	149	9,459	2,253	545	488	506	3,664	2,478	385	1,267	1,410	1,743	3,990	4,429	30,498	0	125	63,388
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,338	0	2,338
세종	50	59	59	147	74	268	54	882	63	792	1,242	179	145	175	118	0	651	4,957
합계	10,692	37,060	19,950	35,871	16,750	12,712	28,744	156,425	16,469	40,891	60,490	33,322	43,805	50,385	63,388	2,338	4,958	634,249

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 1,733,523 천톤/년으로 나타났고 2050년에는

2,711,082천톤/년까지 증가하는 것으로 예측됨

- 도로화물의 품목별 물동량을 보면 컨테이너를 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	49,528	64,691	66,494	67,131	66,815	62,016	60,775
광업	2.광산품	379,621	555,017	554,891	566,353	595,621	637,422	688,081
제조업	3.금속기계공업품	245,030	364,597	375,653	388,057	398,667	409,341	420,785
	4.화학공업품	432,906	521,582	551,183	573,253	589,055	605,609	622,160
	5.경공업품	52,543	58,089	59,119	59,879	60,596	60,486	61,209
	6.잡공업품	56,200	62,888	62,822	61,581	59,715	58,149	57,160
	7.기타	11,518	19,943	20,828	21,191	21,348	21,624	21,889
도매업		233,678	236,470	,961	266,548	285,477	305,750	327,463
컨테이너		272,494	264,951	308,445	346,572	381,930	415,904	451,560
합계		1,733,523	2,148,227	2,,396	2,350,565	2,459,224	2,576,300	2,711,082

○ 철도화물

- 철도화물의 물동량은 컨테이너의 경우 2050년에 12,137,187톤/년으로 추정되었으며, 비컨테이너 품목의 물동량은 14,728,879톤/년으로 예측됨

〈표 18〉 철도화물 연도별·품목별 물동량 예측

단위: 톤/년

구분	2024	2025	2030	2035	2040	2045	2050
컨테이너	8,469,577	8,616,101	9,227,248	9,881,745	10,582,665	11,333,303	12,137,184
비컨테이너	11,260,621	11,428,404	12,023,265	12,649,089	13,307,487	14,000,156	14,728,879
합계	19,730,198	20,044,505	21,,513	22,530,833	23,890,153	25,333,459	26,866,063

○ 항공화물

- 항공화물의 물동량은 2050년에 578,747톤/년이며, 2024년부터 2050년까지의 연평균 증가율은 4.10%임

〈표 19〉 항공화물 - 연도별 물동량 예측

단위: 톤/년

연도	2024	2025	2030	2035	2040	2045	2050
합계	203,801	499,901	588,459	587,894	586,023	582,927	578,747

○ 연안화물

- 연안화물의 물동량은 2024년에 117,314천톤/년이며 2024년부터 2050년까지의 연평균 증가율은 0.23%로 나타남

〈표 20〉 연안화물 - 연도별 물동량 예측

단위: 천톤/년

연도	2024	2025	2030	2035	2040	2045	2050
합계	117,314	117,208	119,626	121,056	122,504	123,567	124,639

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

○ 2030년 화물자동차의 일평균 통행량은 531만 대/일에서 2055년 558만 대/일까지 증가할 것으로 추정됨

- 소형화물차의 일평균 통행량은 발생량 기준 2030년 3,932,456대/일에서 2055년 4,198,777대/일까지 증가할 것으로 전망됨
- 중형화물차의 일평균 통행량은 2030년 697,113대/일에서 2055년 697,849대/일까지 증가할 것으로 예측됨
- 대형화물차의 일평균 통행량은 2030년 675,775대/일에서 2055년 678,415대/일까지 증가할 것으로 예측됨

〈표 21〉 장래 전체 화물자동차 발생량 및 도착량

단위: 대/일

구분	2030		2035		2040		2045		2050		2055	
	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착
서울	496,816	502,524	512,607	523,748	524,232	542,969	524,947	547,511	522,863	550,006	522,927	564,178
부산	258,154	,696	265,074	256,013	269,640	255,762	269,269	251,771	267,350	246,082	264,881	239,186
대구	254,645	249,031	260,857	,016	265,352	250,017	264,861	244,962	263,188	240,511	261,163	236,332
인천	247,501	250,807	255,377	259,127	263,540	267,096	266,614	268,956	269,014	270,080	272,890	276,855
광주	143,617	149,650	147,129	156,210	148,928	158,802	148,090	156,614	146,707	155,333	145,249	154,089
대전	151,675	152,866	155,893	160,560	158,812	163,352	158,583	161,149	157,867	160,799	156,997	161,844
울산	110,889	112,887	114,043	116,656	116,081	117,864	115,651	116,263	114,827	115,247	113,682	112,553
경기	1,254,257	1,248,003	1,310,680	1,304,081	1,355,666	1,355,897	1,366,794	1,370,648	1,370,502	1,380,890	1,378,783	1,418,832
강원	174,888	168,766	178,869	169,882	181,307	171,046	181,000	171,141	179,456	167,965	176,882	157,622
충북	268,246	282,721	277,787	295,491	284,542	304,051	285,541	306,713	284,909	308,828	283,387	307,916
충남	366,400	375,464	386,854	398,547	402,821	414,817	407,722	419,665	410,635	424,933	412,396	426,292
전북	245,278	236,056	249,209	235,103	250,903	234,318	249,469	232,879	246,477	227,898	242,548	218,814
전남	318,419	301,517	322,351	303,417	322,905	303,107	320,681	304,307	316,011	297,215	309,906	279,695
경북	470,138	470,277	478,453	474,719	481,813	475,384	479,382	473,701	473,670	466,061	465,837	447,968
경남	334,247	342,998	343,194	352,304	347,796	356,076	346,338	353,654	342,955	348,503	338,349	336,568
제주	173,279	173,279	180,677	180,677	187,130	187,130	188,048	188,048	188,892	188,892	186,486	186,486
세종	36,896	37,803	39,156	41,663	41,056	44,837	41,869	46,879	42,368	48,447	42,680	49,811
전국	5,305,344	5,305,344	5,478,213	5,478,213	5,602,525	5,602,525	5,614,859	5,614,859	5,597,691	5,597,691	5,575,042	5,575,042

〈표 22〉 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	349,042	189.56	291.29	18,117	265.83	893.23	138.06	109,627	3,177	4,386	6,726	877	500.27	1,366	423.89	0	776.13	496,816
부산	272.56	192,862	3,094	419.93	756.41	320.59	6,695	2,239	515.36	1,110	1,228	1,495	2,298	8,685	36,065	0	99.16	258,154
대구	399.83	3,338	212,344	515.99	1,126.7	398.8	1,828	3,037	508.52	1,693	1,318	1,418	1,025	25,855	10,728	0	123.19	254,645
인천	17,677	376.3	384.07	152,777	400.53	788.44	310.18	58,890	1,685	3,371	6,186	1,273	837.67	1,303	752	0	490.29	247,301
광주	306.19	708.84	531.06	429.52	113,144	657.81	325.7	2,133	230.05	1046.38	1,907	4,269	15,217	983.35	1,549	0	189.93	143,617
대전	885.84	350.62	413.28	873.82	709.71	117,861	240.7	5,922	629.44	6,542	8,859	2,792	1,369	1,752	990	0	1,484	151,675
울산	160.08	5,999	1,620	331.32	85.97	230.89	81,018	1,642	372.48	842.52	768.24	628.96	1,164	8,159	7,783	0	82.9	110,889
경기	114,677	1,960	2,382	60,576	2,616	5,886	1,489	933,356	17,520	32,262	52,809	6,781	4,517	8,847	4,100	0	4,480	1,254,257
강원	3,204	594.33	751.93	1,903	317.53	897.93	497.33	19,789	123,091	9,793	4,016	1,079	779.85	6,571	1,136	0	467.94	174,888
충북	2,976	1,037	1,561	3,107	1,125	6,320	811.96	27,849	8,179	169,225	19,644	4,261	2,525	11,437	2,481	0	5,706	268,246
충남	8,365	1,070	1,129	6,332	1,995	8,746	701.39	51,252	2,889	20,199	231,901	12,538	4,252	5,057	2,935	0	7,038	366,400
전북	1,214	1,489	1,565	1,475	5,791	3,840	702.9	7,875	998.14	5,342	16,658	171,903	14,991	4,972	5,547	0	974.77	245,278
전남	846.61	3,426	1,736	1,136	20,419	1,876	1,524	5,526	735.83	3,076	6,386	15,181	240,816	4,230	10,979	0	505.11	318,419
경북	1,252	7,389	22,117	1,496	359.19	2,173	9,052	10,369	6,985	14,238	6,612	4,838	2,914	361,254	18,417	0	672.12	470,138
경남	529.67	29,821	9,017	845	1,334	850	7,482	4,610	968	2,957	3,505	6,011	7,957	19,256	238,860	0	242.37	334,247
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	173,279	0	173,279
세종	716.18	84.2	93.71	472.45	198.55	1127.98	71.06	3,887	321.83	6,638	6,942	708.27	363.18	549.87	251.84	0	14,471	36,896
전국	512,524	250,696	249,031	251,807	149,650	152,866	112,887	1,248,003	168,766	282,721	375,464	236,056	301,517	470,277	342,998	173,279	37,803	5,305,344

〈표 23〉 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	361,956	182.58	261.15	18,625	293.58	936.09	135.13	112,086	3,046	4,426	6,916	825	481.53	1,249	406.23	0	831.86	512,607
부산	303	197,253	3,009	444.56	819.76	339.06	6,947	2,372	523.1	1,180	1,316	1,519	2,304	8,804	37,831	0	110.26	265,074
대구	462.95	3,518	204,763	567.05	1267.9	438.85	1,945	3,349	536.4	1,894	1,460	1,522	1,069	27,524	11,538	0	142.22	260,857
인천	18,418	388.92	378.2	157,189	428.58	839.5	324.55	60,979	1,666	3,513	6,542	1,271	853.57	1,287	771	0	538.65	255,377
광주	315.09	686.69	500.69	439.18	117,063	685.61	324.61	2,164	222.19	1060.67	1,936	4,032	15,054	948.69	1,493	0	208.5	147,129
대전	899.34	342.47	381.23	886.34	725.2	122,444	240.47	5,946	599.05	6,559	8,822	2,608	1,317	1,624	929	0	1,570	155,893
울산	173.69	6,097	1,581	348.99	91.68	241.35	83,605	1,724	374.29	884.67	809.7	632.56	1,165	8,148	8,076	0	91.5	114,043
경기	120,440	1,965	2,265	62,813	2,741	6,294	1,513	976,351	17,286	33,798	56,512	6,600	4,498	8,527	4,097	0	4,990	1,310,680
강원	3,506	597.22	709.99	2,043	342.09	1004.48	507.27	21,181	124,313	10,375	4,360	1,075	789.82	6,389	1,143	0	534.32	178,889
충북	3,192	1,028	1,456	3,264	1,179	6,810	817.68	29,148	8,266	175,769	20,593	4,143	2,513	10,998	2,430	0	6,181	277,787
충남	9,054	1,062	1,071	6,710	2,093	9,519	713.13	54,321	2,900	21,350	246,145	12,108	4,218	4,887	2,838	0	7,863	386,854
전북	1,344	1,498	1,505	1,577	6,300	4,334	719.74	8,413	954.17	5,739	17,940	171,986	15,385	4,930	5,465	0	1118.73	249,209
전남	915.52	3,437	1,695	1,197	21,934	2,070	1,560	5,811	764.26	3,257	6,780	14,948	242,308	4,221	10,880	0	571.94	322,351
경북	1,423	7,564	21,507	1,630	393.95	2,466	9,548	11,351	7,121	15,528	7,294	4,968	2,974	365,062	18,843	0	781.31	478,453
경남	587.6	30,310	8,843	900	1,470	929	7,684	4,918	993	3,203	3,848	6,186	8,129	19,596	245,322	0	275.59	343,194
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180,677	0	180,677
세종	738.01	84.21	89.6	492.21	206.96	1208.23	71.96	4,017	317.48	6,965	7,284	678.95	358.6	523.43	241.09	0	15,859	39,156
전국	523,748	256,013	250,016	259,127	156,210	160,560	116,656	1,304,081	169,882	295,491	398,547	235,103	303,417	474,719	352,304	180,677	41,663	5,478,213

〈표 24〉 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	372,579	165.05	227.55	18,877	280.47	890.94	124.85	113,540	2,910	4,292	6,812	762	448.09	1,106	372.32	0	845.35	524,232
부산	364.83	198,245	3,050	492.91	886.15	357.65	7,133	2,651	575.32	1,298	1,454	1,632	2,383	9,306	39,687	0	124.78	269,640
대구	554.3	3,495	206,147	636.66	136.86	469.13	1,968	3,785	584.41	2,119	1,610	1,656	1,123	28,911	11,996	0	162.56	265,352
인천	19,346	386.31	366.7	161,850	439.58	840.87	326.85	63,336	1,658	3,553	6,735	1,262	855.83	1,246	766	0	570.58	263,540
광주	342.96	651.44	478.45	462.61	118,829	698.34	316.97	2,270	224.51	1092	1,991	3,955	15,039	920.68	1,435	0	220.48	148,928
대전	979.45	327.25	357.51	937.32	725.34	124,589	234.99	6,267	608.34	6,778	9,046	2,544	1,291	1,545	880	0	1,703	158,812
울산	200.67	6,075	1,585	378.46	96.64	249.68	84,812	1,875	399.19	945.21	858.21	657.04	1,186	8,358	8,305	0	101.25	116,081
경기	125,648	1,880	2,106	64,423	2,712	6,238	1,473	1,013,434	17,043	34,280	58,448	6,355	4,368	8,004	3,941	0	5,315	1,355,666
강원	3,811	558.28	648.43	2,167	342.76	1021.85	482.65	22,469	125,083	10,656	4,542	1,050	773.03	6,033	1,087	0	580.73	181,307
충북	3,488	977	1,344	3,454	1,177	6,872	790.83	30,794	8,437	180,087	21,255	4,040	2,463	10,485	2,316	0	6,562	284,542
충남	9,971	1,009	1,006	7,147	2,086	9,620	697.98	58,010	2,962	22,146	256,457	11,713	4,110	4,665	2,673	0	8,547	402,821
전북	1,506	1,424	1,421	1,692	6,452	4,535	702.47	9,026	985.27	6,042	18,853	171,604	15,382	4,800	5,234	0	1245.77	250,903
전남	1016.56	3,270	1,635	1,276	22,456	2,153	1,529	6,194	789.77	3,416	7,105	14,851	241,952	4,143	10,481	0	636.83	322,905
경북	1,657	7,312	20,823	1,801	411.05	2,622	9,537	12,634	7,403	16,660	7,893	5,123	3,032	365,337	18,682	0	885.44	481,813
경남	681.66	29,907	8,736	981	1,566	983	7,663	5,389	1,061	3,481	4,209	6,457	8,352	20,028	247,992	0	310.4	347,796
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	187,130	0	187,130
세종	823.57	81.51	85.2	520.03	205.41	1213.58	70.63	4,226	321.48	7,206	7,548	655.75	348.81	496.78	227.9	0	17,026	41,056
전국	542,969	255,762	250,017	267,096	158,802	163,352	117,864	1,355,897	171,046	304,051	414,817	234,318	303,107	475,384	356,076	187,130	44,837	5,602,525

〈표 25〉 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	374,212	154.17	204.85	18,760	267.92	836.68	117.35	113,178	2,858	4,218	6,716	735	440.74	1,035	351.08	0	862.22	524,947
부산	405.17	195,985	2,994	520.66	915.26	361.43	7,140	2,823	619.06	1,380	1,542	1,727	2,496	9,721	40,504	0	135.92	269,269
대구	619.39	3,468	203,283	681.46	142.25	479.8	1,963	4,085	631.88	2,296	1,713	1,779	1,199	30,059	12,281	0	179.22	264,861
인천	19,789	380.47	353.32	163,343	438.07	820.14	322.53	64,378	1,672	3,587	6,825	1,262	869.17	1,223	755	0	597.21	266,614
광주	356.48	623.46	455.24	470.52	117,634	685.55	306.41	2,312	227.48	1108.78	2,014	3,952	15,424	899.58	1,388	0	233.16	148,090
대전	1032.25	316.05	338.91	965.06	717.7	123,553	228.26	6,481	626.95	7,002	9,250	2,558	1,319	1,517	851	0	1,827	158,583
울산	217.2	5,970	1,545	392.93	97.79	248.94	83,989	1,957	419.21	981.6	880.74	675.02	1,218	8,612	8,337	0	108.29	115,651
경기	127,114	1,806	1,970	64,450	2,638	5,995	1,423	1,023,441	16,978	34,407	58,937	6,239	4,361	7,694	3,803	0	5,539	1,366,794
강원	3,897	524.82	590.87	2,186	333.25	984.58	456.43	22,744	124,801	10,679	4,566	1,034	775.38	5,787	1,034	0	606.8	181,000
충북	3,591	933	1,244	3,497	1,148	6,625	759.74	31,272	8,521	180,959	21,354	3,992	2,479	10,146	2,220	0	6,801	285,541
충남	10,333	965	944	7,271	2,034	9,305	675.33	59,397	3,000	22,454	259,629	11,533	4,124	4,517	2,549	0	8,991	407,722
전북	1,560	1,350	1,321	1,720	6,313	4,424	674.05	9,198	996.47	6,121	19,038	170,315	15,493	4,650	4,982	0	1314.31	249,469
전남	1034.28	3,065	1,527	1,283	21,734	2,072	1,460	6,237	789.13	3,414	7,063	14,556	241,933	3,982	9,868	0	663.94	320,681
경북	1,770	6,988	19,705	1,871	411	2,604	9,176	13,226	7,567	17,184	8,144	5,220	3,135	363,166	18,263	0	951.16	479,382
경남	734.73	29,163	8,404	1,019	1,590	986	7,504	5,637	1,110	3,642	4,402	6,657	8,691	20,212	246,251	0	334.79	346,338
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	188,048	0	188,048
세종	844.69	79.03	80.78	525.84	199.59	1167.61	68.61	4,281	323.41	7,281	7,591	644.66	349.46	479.57	217.77	0	17,735	41,869
전국	547,511	251,771	244,962	268,956	156,614	161,149	116,263	1,370,648	171,141	306,713	419,665	232,879	304,307	473,701	353,654	188,048	46,879	5,614,859

〈표 26〉 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	374,038	141.68	184.36	18,531	252.49	804.9	110.32	112,197	2,694	4,109	6,597	678	403.99	93.4	322.89	0	864.37	522,863
부산	461.23	192,382	2,984	558.27	948.53	376.85	7,239	3,088	654.78	1,490	1,665	1,787	2,494	10,024	41,078	0	148.82	267,360
대구	694.33	3,363	210,352	730.78	146	501.96	1,955	4,420	659.37	2,488	1,831	1,837	1,197	30,575	12,241	0	196.17	263,188
인천	20,223	369.65	340.42	164,439	435.06	815.89	318.43	65,318	1,632	3,607	6,917	1,226	844.1	1,178	733	0	616.83	269,014
광주	379.31	593.31	436.92	484.88	116,605	701.33	298.91	2,385	227.01	1141.18	2,077	3,869	15,056	875.14	1,329	0	248.15	146,707
대전	1063.27	299.34	318.68	976.67	693.03	123,032	221.12	6,581	612	7,035	9,249	2,429	1,241	1,429	793	0	1,894	157,867
울산	236.84	5,768	1,512	409.12	98.59	252.73	83,299	2,051	428.79	1024.1	908.5	675.95	1,197	8,610	8,241	0	115.09	114,827
경기	128,064	1,709	1,840	64,125	2,543	5,880	1,373	1,028,635	16,302	34,290	59,239	5,905	4,118	7,201	3,600	0	5,678	1,370,512
강원	4,075	498.22	549.41	2,242	325.58	994.9	438.27	23,445	122,535	10,870	4,689	994	736.03	5,451	979	0	639.81	179,456
충북	3,699	878	1,153	3,532	1,106	6,582	730.13	31,705	8,350	181,011	21,473	3,788	2,331	9,527	2,079	0	6,963	284,909
충남	10,669	909	885	7,359	1,956	9,239	653.11	60,555	2,929	22,591	262,177	10,915	3,866	4,256	2,366	0	9,311	410,635
전북	1,666	1,281	1,258	1,777	6,247	4,565	656.49	9,561	1001.49	6,350	19,743	166,805	14,915	4,515	4,722	0	1413.44	246,477
전남	1121.21	2,941	1,486	1,337	21,746	2,166	1,496	6,537	815.02	3,586	7,435	14,443	276,815	3,934	9,497	0	724.82	316,011
경북	1,937	6,650	18,897	1,974	411.28	2,703	9,014	14,108	7,668	18,037	8,566	5,185	3,053	356,779	17,658	0	1029.96	473,670
경남	811.94	28,230	8,238	1,074	1,628	1,031	7,437	6,013	1,152	3,894	4,729	6,756	8,622	20,323	242,662	0	365.14	342,955
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	188,892	0	188,892
세종	866.09	75.41	76.54	530.22	191.27	1152.6	66.54	4,331	313.95	7,304	7,636	606.15	326.44	450	202.58	0	18,239	42,368
전국	550,006	246,082	240,511	270,080	155,333	160,799	115,247	1,380,890	167,965	308,828	424,933	227,898	297,215	466,061	348,503	188,892	48,447	5,537,691

〈표 27〉 화물자동차 전체 O/D (2055년)

단위:대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	전국
서울	377,796	119.24	148.5	18,398	210.53	715.4	94.42	111,076	2,211	3,600	5,957	542	311.51	69.5	262.15	0	790.11	522,927
부산	663.29	187,764	3,052	705.12	995.31	428.7	7,187	3,899	697.98	1,740	1,946	1,889	2,416	10,293	41,025	0	179.23	264,881
대구	950.12	3,168	197,334	909.45	147.81	564.55	1,869	5,523	667.24	2,855	2,074	1,902	1,133	30,307	11,527	0	231.93	261,163
인천	21,025	341.85	310.67	167,404	412.66	774.03	296.39	66,752	1,436	3,381	6,611	1,107	755.65	1,029	656	0	597.1	272,890
광주	500.36	560.3	423.55	574.57	115,496	795.58	285.67	2,802	234.27	1256.71	2,294	3,780	13,883	838.95	1,232	0	291.34	145,249
대전	1211.19	272.83	288.43	1064.41	625.5	122,609	204.98	7,116	569.01	6,972	9,031	2,129	1,029	1,233	675	0	1,967	156,997
울산	319.86	5,602	1,519	482.67	101.18	271.13	81,722	2,446	441.46	1130.57	987.77	691.61	1,160	8,618	8,057	0	131.18	113,682
경기	131,992	1,528	1,608	64,798	2,279	5,513	1,246	1,043,598	14,127	32,031	56,981	5,087	3,483	5,950	3,114	0	5,498	1,378,783
강원	4,903	454.61	503.97	2,596	308.16	1063.12	405.45	26,949	115,557	11,205	5,040	916	630.38	4,755	883	0	713.14	176,882
충북	4,260	796	1,025	3,873	1,017	6,674	669.65	34,462	7,785	178,734	21,653	3,343	1,945	8,218	1,807	0	7,134	283,387
충남	12,095	819	797	7,972	1,760	9,286	600.84	65,001	2,665	22,292	261,096	9,628	3,191	3,648	2,001	0	9,515	412,396
전북	2,138	1,195	1,203	2,075	6,089	5,123	620.55	11,196	1026.33	6,924	21,078	160,529	13,160	4,276	4,262	0	1653.43	242,548
전남	1588.34	2,852	1,495	1,655	22,380	2,642	1,403	8,114	887.2	4,215	8,781	14,701	225,291	3,944	9,044	0	919.06	309,906
경북	2,641	6,272	18,247	2,460	409.57	3,065	8,635	17,817	7,769	19,853	9,674	5,121	2,789	343,416	16,455	0	1223.87	465,837
경남	1123.2	27,372	8,308	1,315	1,698	1,192	7,253	7,450	1,232	4,492	5,522	6,933	8,254	21,369	235,396	0	440.84	338,349
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	186,486	0	186,486
세종	976.52	69.2	69.82	573.5	168.99	1125.54	61.41	4,642	286.89	7,234	7,616	514.83	264.18	379.64	171.06	0	18,526	42,680
전국	564,178	239,186	236,332	276,855	154,089	161,844	112,553	1,418,832	157,622	307,916	426,292	218,814	279,665	447,968	336,568	186,486	49,811	5,575,042

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, 2055년 전국 지역간 화물 O/D를 추정하였음

○ 2024년 물동량은 2023년(18억 8천만톤/년) 대비 0.95% 감소한 1,870,771,117톤/년으로 나타났으며, 수단별 수송실적(톤·km/년)은 총 169,902,003,943톤·km/년으로 나타남

- 수송수단별로 살펴보면, 도로수송이 차지하는 비중은 92.66%(17억 3천만톤/년)로 가장 높은 비중을 차지하는 것으로 분석되었으며, 그 뒤로 연안수송이 6.27%(1억 1천만톤/년), 철도수송이 1.05%(19백만톤/년), 항공수송이 0.01%(203,801톤/년)인 것으로 나타남

- 톤·km/년의 수단별 비중을 살펴보면, 도로수송이 78.99%로 가장 높게 나타났고, 그 뒤로 연안이 17.85%, 철도가 3.11%, 항공이 0.05%를 차지하는 것으로 나타남

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

- 소형화물자동차는 3,610,518대/일, 중형화물자동차는 658,383대/일, 대형화물자동차는 634,249대/일로 추정됨

○ 화물 장래년도의 O/D 예측 결과, 물동량은 2025년에 2,285,978천톤/년에서 2050년에는 2,863,165천톤/년으로 연평균 0.91% 증가할 것으로 예측되었으며, 장래 화물자동차는 2030년에 5,305,344대/일에서 2055년에는 5,575,042대/일까지 연평균 약 0.2% 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

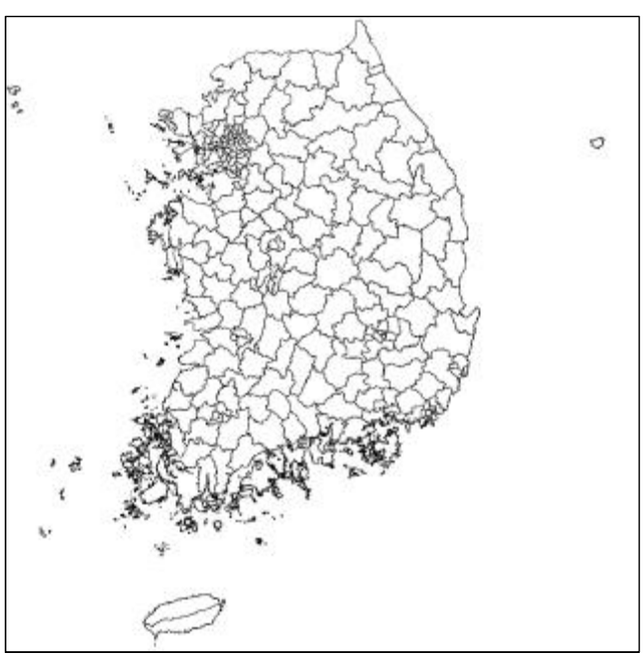
○ 기준연도: 2024년

○ 장래연도: 2025년, 2030년, 2035년, 2040년, 2045년, 2050년, 2055년

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 2055년까지 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

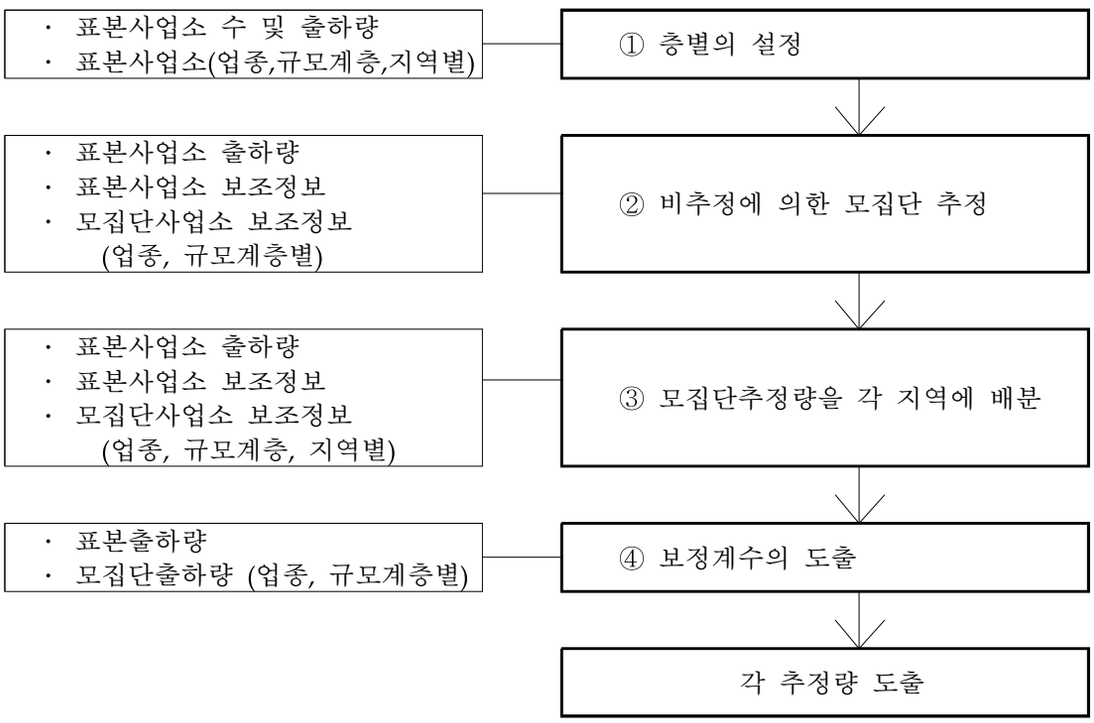
- 전국 사업체 129,367개 사업소에 대하여 유효표본수 7,613개 사업소 (표본율 5.9%)를 조사함

○ 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

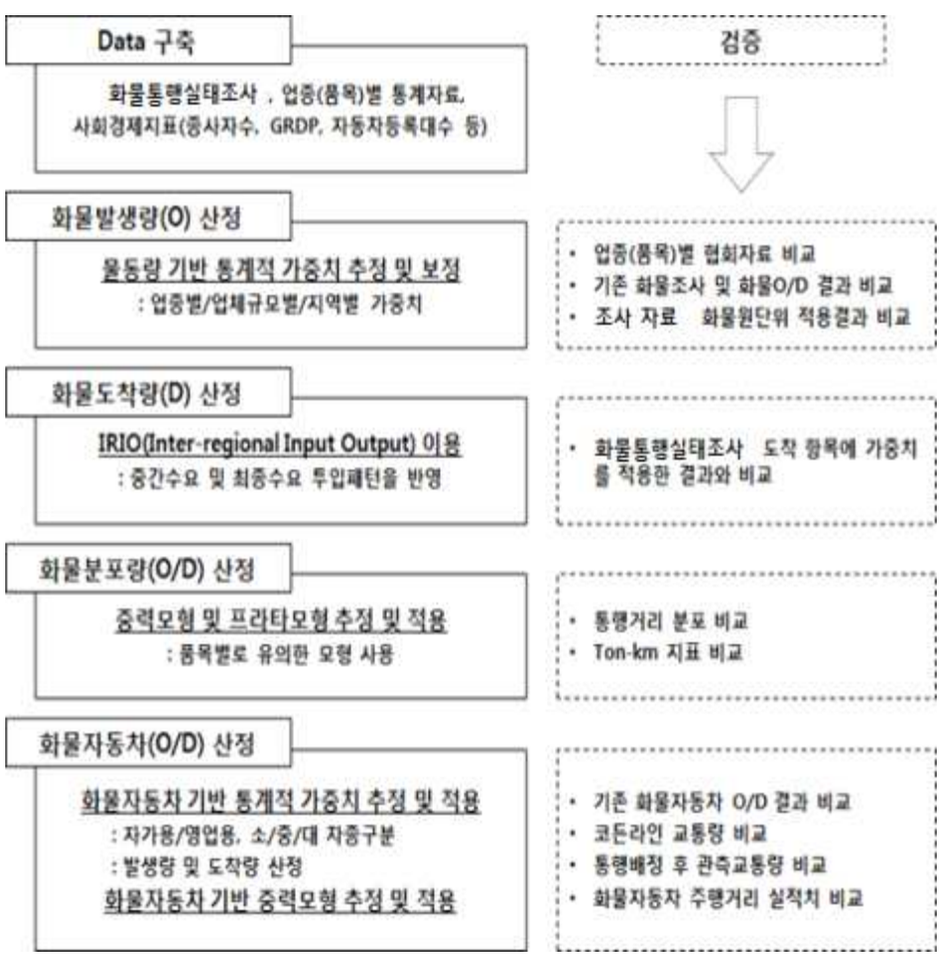
· 농업, 임업, 수산업, 축산업, 광업 품목의 발생량은 유관기관의 공신력 있는 전망자료 또는 기존 추이자료를 이용하여 예측함

· 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 투자 동향이나 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

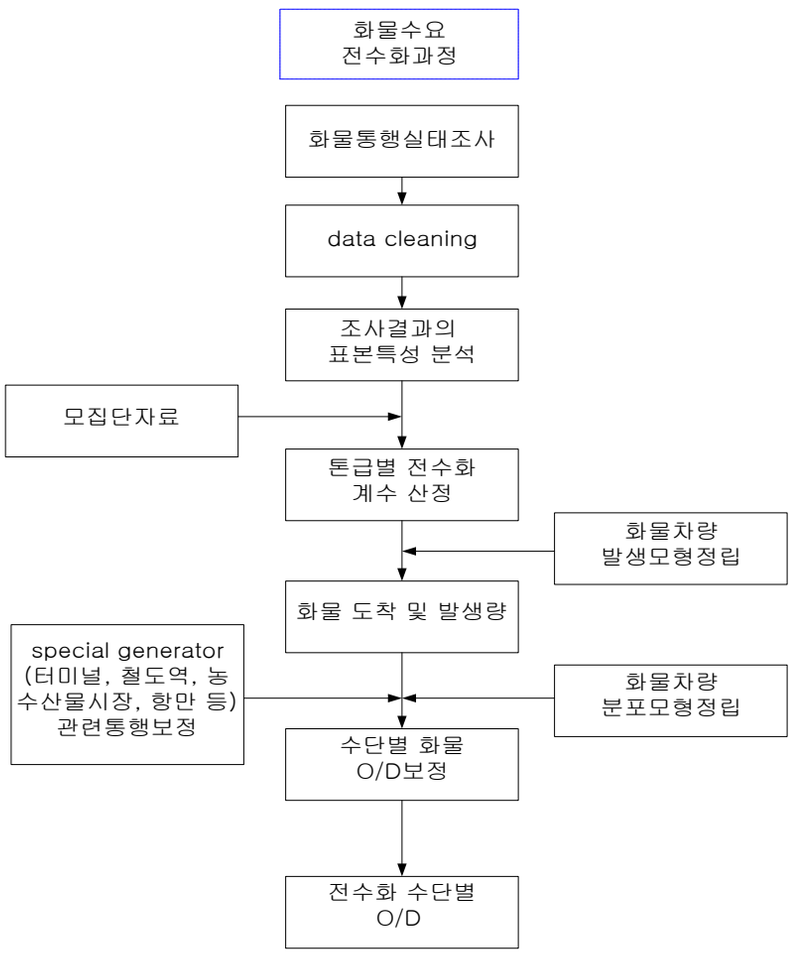
X_{zln} : 각 조사대상지역별, 산업별, 종사자계층별 모집단 자료

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)

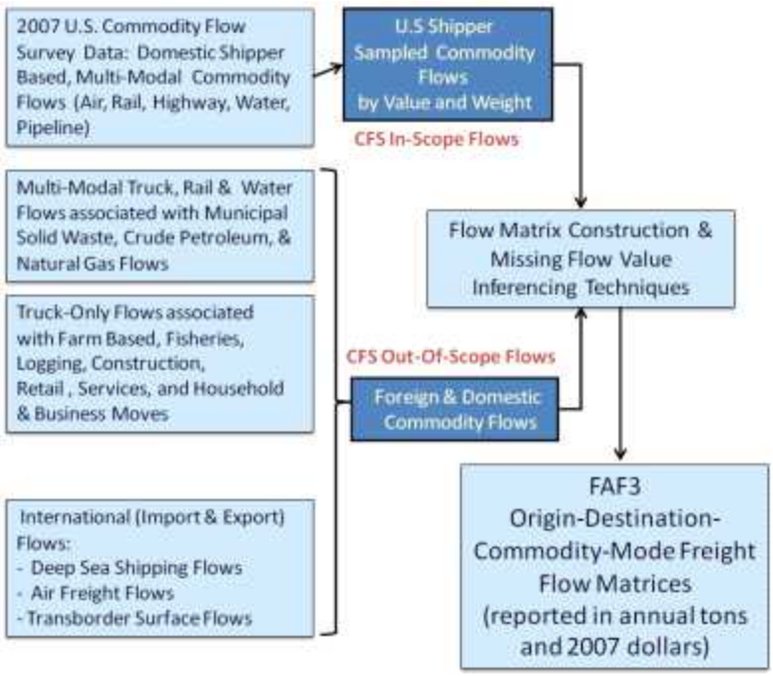
○ CFS(commodity flow survey)를 기반으로 화물O/D를 추정함

- 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



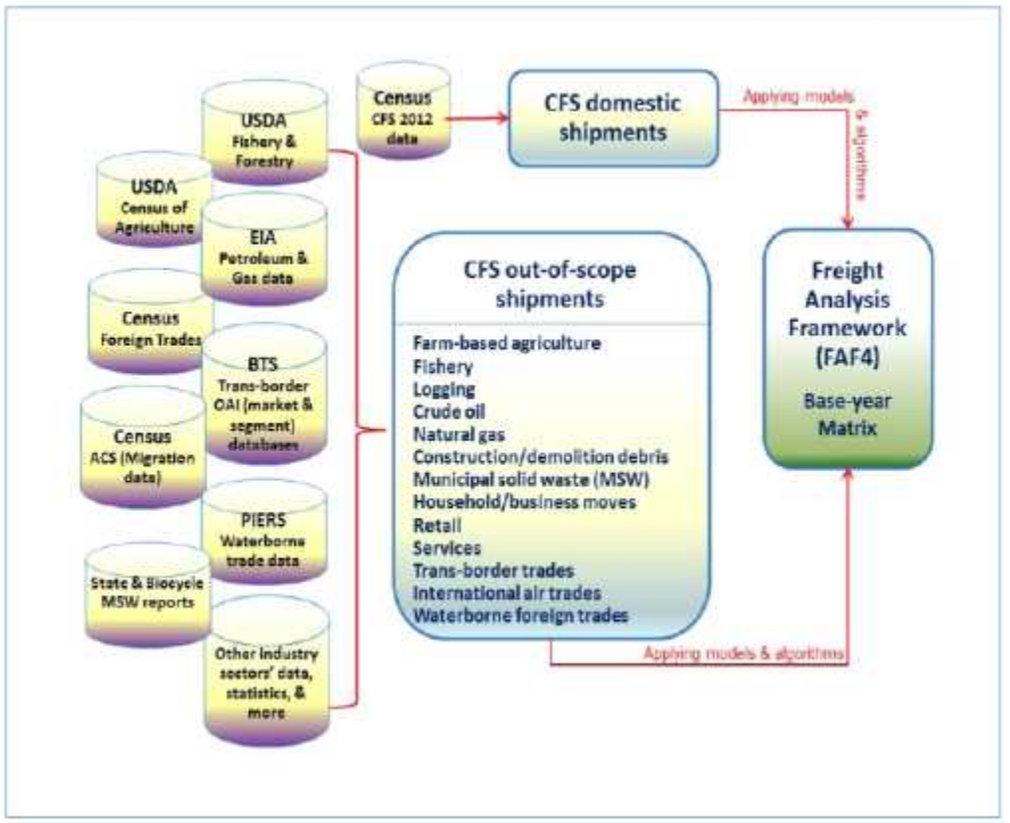
〈그림 2-5〉 미국 FAF3 화물O/D 구축과정

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

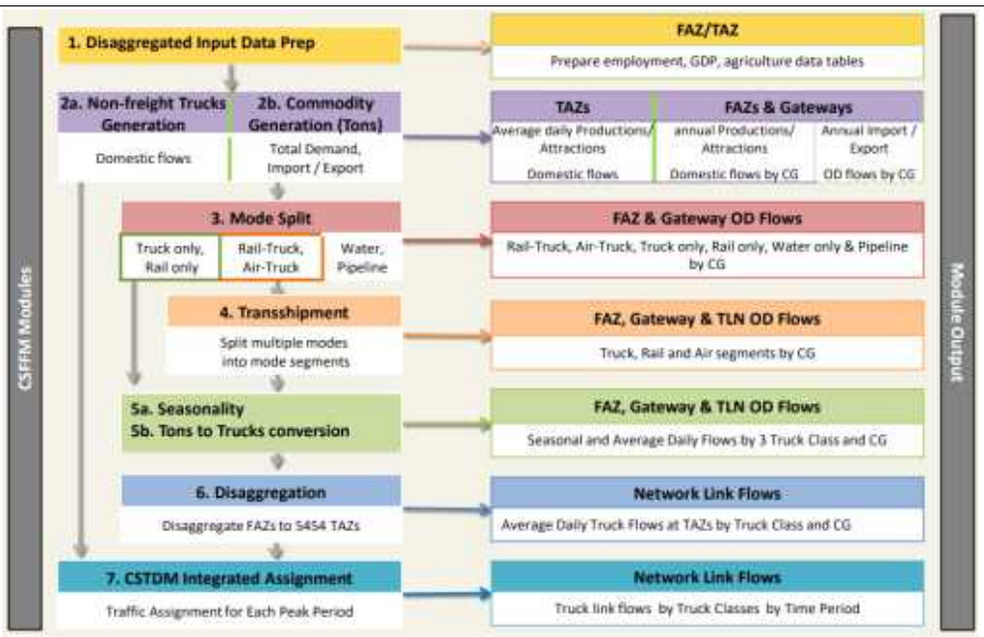
라. CSFFM 3.0 (미국, California Department for Transport, 2019)

○ 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)

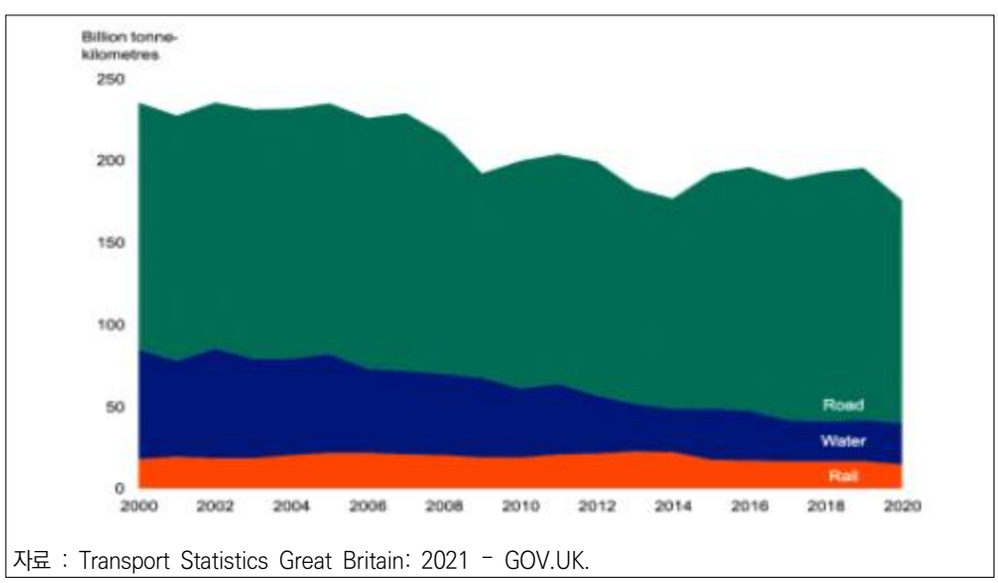
○ 영국의 경우 크게 도로, 철도, 해상, 항공 화물로 나누어짐

- 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

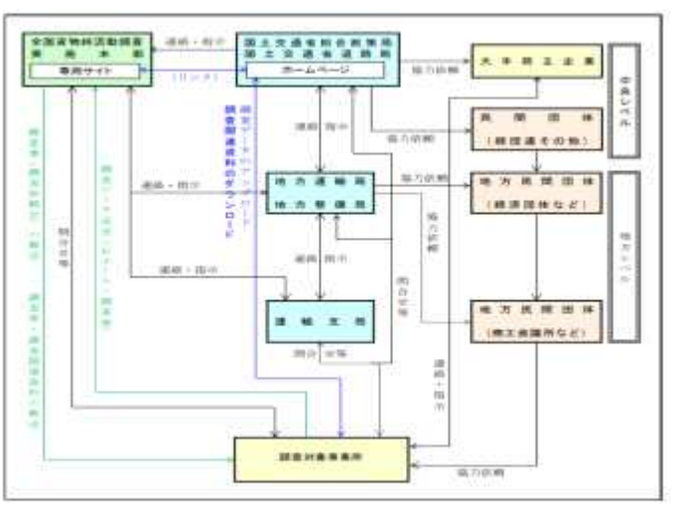
사. 전국화물 순유동조사 (일본, 2021)

○ 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

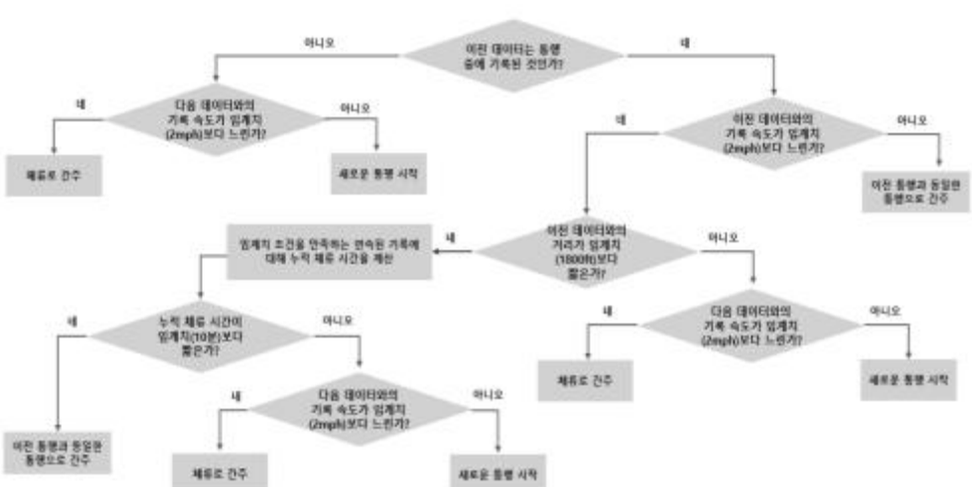
- ATRI, INRIX 로부터 제공받은 차량(트럭)의 GPS 데이터를 활용함

○ 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 2-11〉과 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)

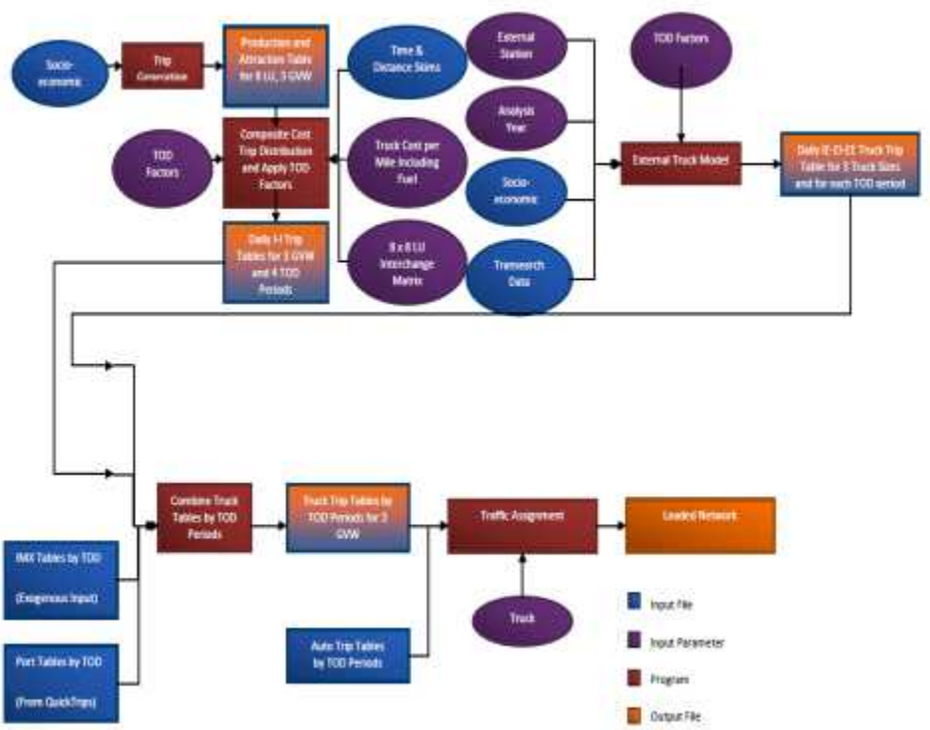
e = 자연상수

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



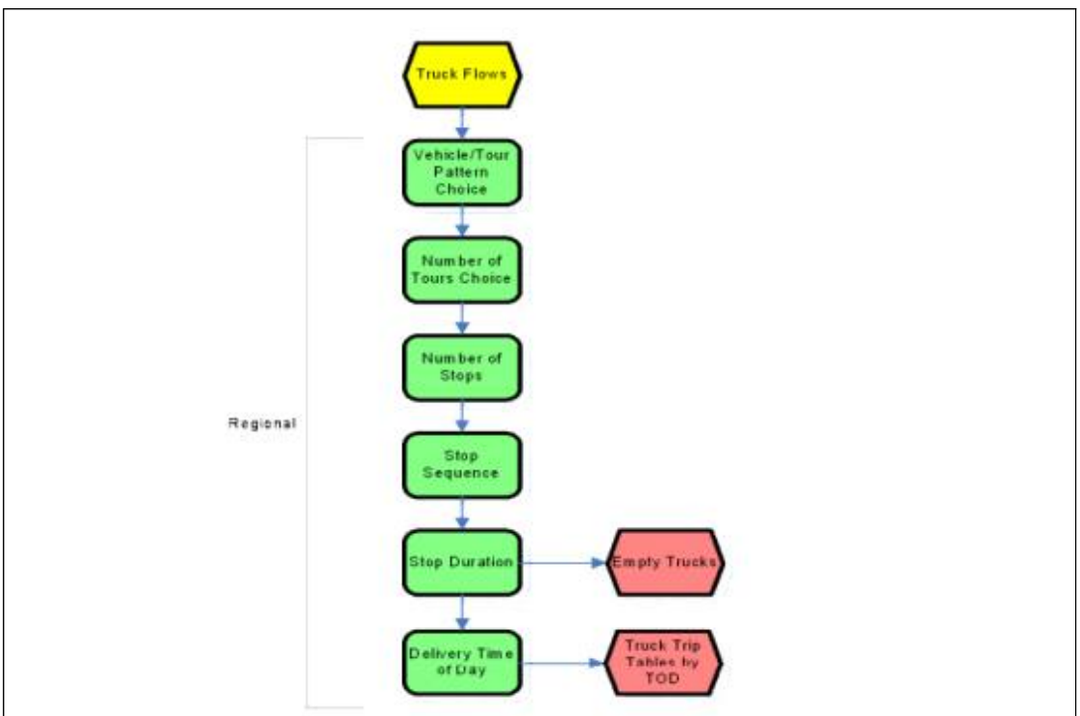
자료: The Southern California Association of Governments (2012). SCAG Regional Travel Demand Model and 2012 Model Validation.

〈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

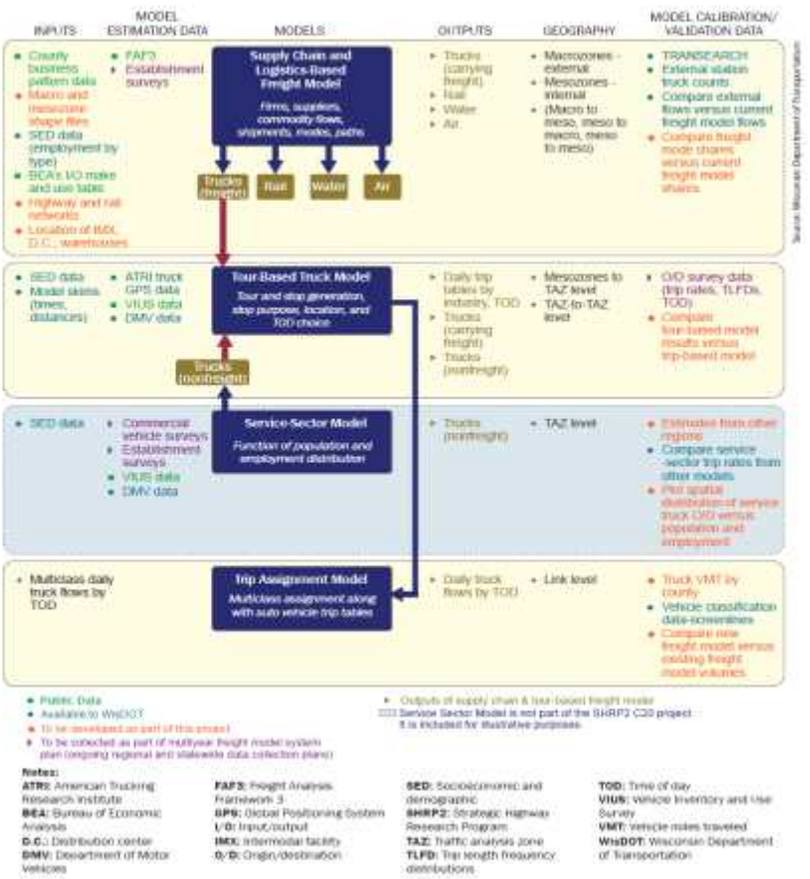


자료: Tour-based and Supply Chain Freight Forecasting Framework Final Report, John Bowman (2012).

〈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

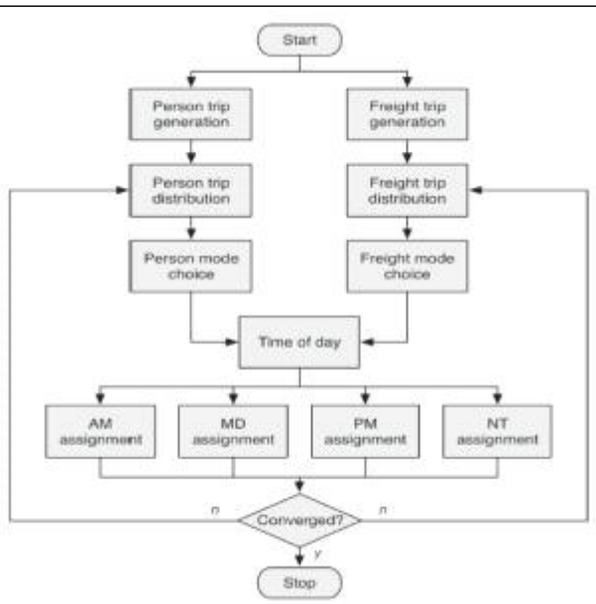
○ 장거리 화물수요 모형과 서비스 관련 단거리 트럭 모형도 개발하였음

○ 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 20.00%, 18.33%인 것으로 나타남

- 경기도 다음으로 발생량이 가장 높은 지역은 전라남도(9.19%), 충청남도(9.00%) 순이고, 도착량은 충청남도(9.92%), 전라남도(9.74%) 순임

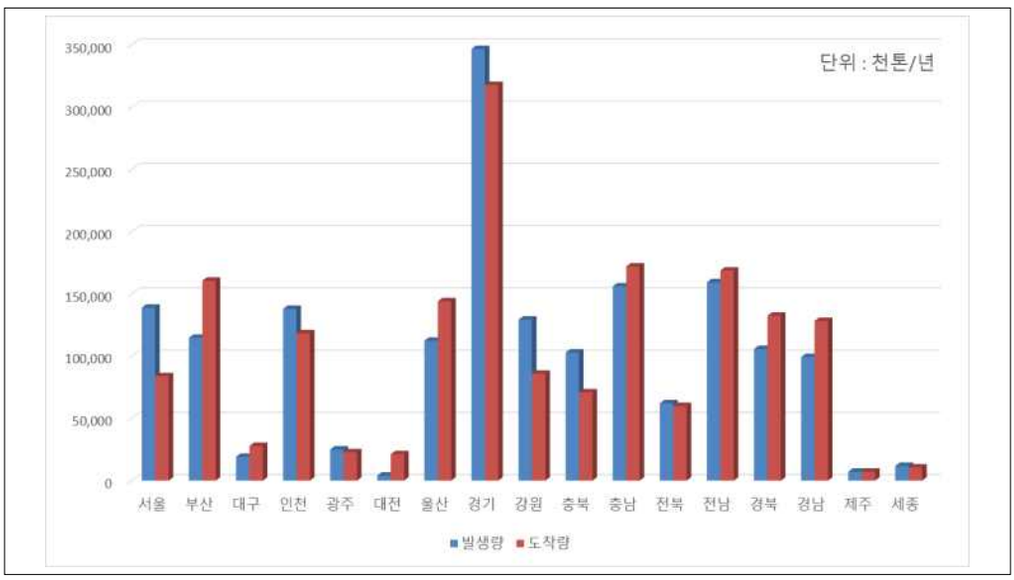
〈표 3-7〉 도로화물 - 시도별 발생량 및 도착량

단위: 톤/년, %

구 분	발생량	비율	도착량	비율
서울특별시	138,983,482	8.02	83,932,910	4.84
부산광역시	114,769,161	6.62	160,657,743	9.27
대구광역시	19,168,296	1.11	27,898,156	1.61
인천광역시	137,997,395	7.96	118,422,000	6.83
광주광역시	25,099,997	1.45	22,918,643	1.32
대전광역시	4,064,892	0.23	21,305,407	1.23
울산광역시	112,429,166	6.49	144,123,372	8.31
경기도	346,685,466	20.00	317,835,790	18.33
강원도	129,397,842	7.46	85,925,635	4.96
충청북도	103,003,001	5.94	70,910,198	4.09
충청남도	156,067,465	9.00	172,042,682	9.92
전라북도	62,175,222	3.59	59,988,397	3.46
전라남도	159,381,789	9.19	168,821,162	9.74
경상북도	105,821,484	6.10	132,561,187	7.65
경상남도	99,389,499	5.73	128,297,204	7.40
제주특별자치도	7,206,847	0.42	7,206,847	0.42
세종특별자치시	11,882,277	0.69	10,675,948	0.62
합계	1,733,523,281	100.00	1,733,523,281	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

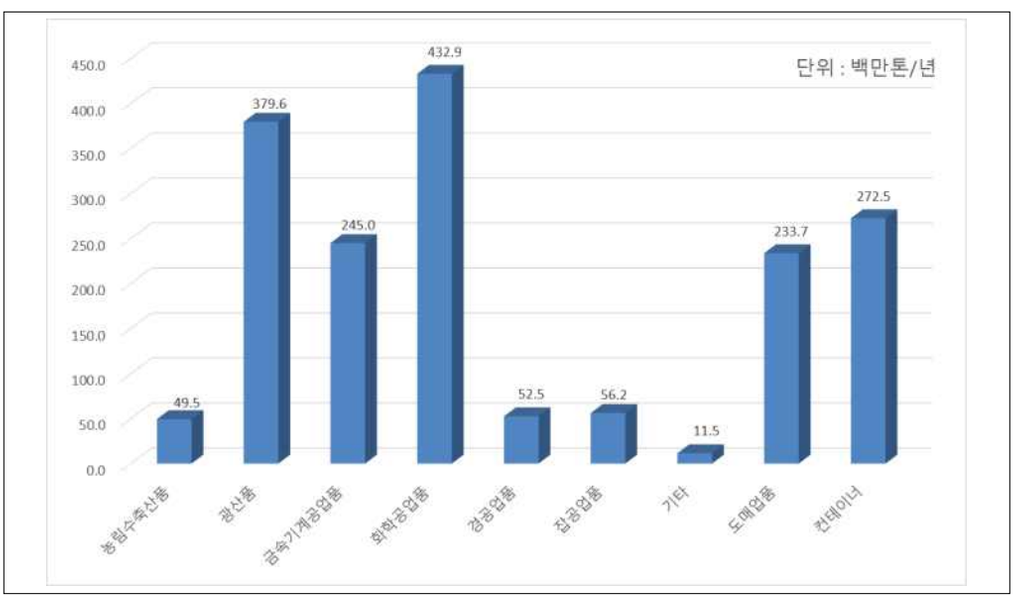
2) 품목별 물동량

○ 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	49,528,856	2.86
광업	2.광산품	품목 5 ~ 9	379,621,687	21.90
제조업	3.금속기계공업품	품목 22 ~ 29	245,030,428	14.13
	4.화학공업품	품목 18 ~ 21	432,906,597	24.97
	5.경공업품	품목 10 ~ 14	52,543,512	3.03
	6.잡공업품	품목 15 ~ 17	56,200,749	3.24
	7. 기타	품목 30 ~ 31	11,518,394	0.66
도매업품			233,678,735	13.48
컨테이너			272,494,323	15.72
합계			1,733,523,281	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 49,528,856톤/년임

- 지역별로 발생량을 보면 전남지역이 7,659,759톤/년으로 가장 많았고, 다음으

로 경기지역이 7,292,568톤/년으로 나타남

- 지역별 도착량은 경기지역이 8,428,186톤/년으로 가장 많았고, 인천지역이 5,229,912톤/년, 충남지역이 4,912,882톤/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	2,911	165	89	787	55	83	78	2,839	482	418	528	335	302	539	370	0	57	10,038
부산	13,228	2,171,669	6,772	6,608	1,852	2,999	6,478	30,604	15,623	7,432	11,268	8,060	16,637	96,513	321,803	0	620	2,718,166
대구	13,975	11,259	53,193	7,427	2,696	3,939	5,511	34,884	9,584	16,942	17,309	14,977	13,624	50,049	27,253	0	1,706	284,327
인천	38,780	8,818	2,828	3,940,568	1,467	2,739	1,547	1,013,049	110,622	613,745	111,753	74,388	9,670	10,600	9,796	0	1,230	5,951,600
광주	6,456	2,926	1,890	3,363	26,375	1,806	1,178	15,579	3,134	5,683	9,000	12,220	18,833	6,348	6,758	0	784	122,333
대전	2,204	637	507	1,101	327	9,062	292	5,583	1,045	3,552	4,270	2,675	1,458	2,106	1,448	0	717	36,984
울산	5,804	13,968	153,680	3,260	1,012	66,573	934,482	21,835	5,364	34,593	6,488	81,943	78,270	203,503	109,624	0	602	1,721,002
경기	347,100	46,292	57,414	162,711	19,794	52,707	19,958	2,389,951	183,640	805,869	2,011,198	622,523	94,701	336,074	120,036	0	22,599	7,292,568
강원	249,706	70,738	46,255	139,637	21,284	33,345	31,930	606,747	353,433	218,926	194,021	139,887	110,931	234,639	144,962	0	19,067	2,615,507
충북	132,520	38,445	34,814	76,608	14,915	38,703	19,623	364,001	104,150	385,674	179,556	117,285	73,729	172,254	94,960	0	23,627	1,870,865
충남	340,390	106,059	74,943	206,025	44,579	92,310	38,655	962,496	195,490	429,765	894,126	443,989	209,859	324,098	217,928	0	62,688	4,643,399
전북	254,949	119,834	81,442	169,478	89,781	142,454	48,737	703,162	180,794	312,772	386,899	1,662,077	402,737	349,793	288,479	0	37,962	5,231,350
전남	448,273	549,924	158,012	247,459	219,650	109,519	99,562	1,086,921	359,250	370,331	519,320	684,552	1,492,580	544,937	728,635	0	40,835	7,659,759
경북	289,025	192,057	191,575	165,459	43,707	76,221	97,608	740,311	251,951	394,811	344,537	284,398	227,931	974,108	387,739	0	35,996	4,697,434
경남	169,900	359,285	134,575	96,175	40,120	46,546	63,999	430,022	142,310	192,910	202,177	233,294	278,310	367,304	792,283	0	18,550	3,567,761
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	987,376	0	987,376
세종	6,562	1,540	1,894	3,245	848	3,847	733	20,202	3,695	23,656	20,433	9,527	3,779	7,590	4,049	0	6,791	118,390
합계	2,321,782	3,693,615	999,882	5,229,912	528,464	682,855	1,370,371	8,428,186	1,920,568	3,817,076	4,912,882	4,392,130	3,033,348	3,680,455	3,256,121	987,376	273,832	49,528,856

② 광산품

○ 광산품은 대분류 품목 2, 세분류 품목 5~9에 해당되며, 총 물동량은 37,621,687톤/년으로 나타남

- 지역별 발생량을 보면 강원지역이 66,540,632톤/년으로 가장 많이 발생하는 것으로 나타났고, 다음으로는 경기지역이 64,913,782톤/년임
- 지역별 도착량은 충남지역이 64,291,996톤/년으로 가장 높게 나타났고, 그 뒤로 강원지역이 63,573,479톤/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	35,721	2,647	3,040	11,625	1,088	2,122	3,219	86,898	22,964	16,003	16,392	8,827	11,423	12,946	7,139	0	2,576	244,630
부산	28,127	1,704,127	138,415	43,285	25,733	29,999	297,166	261,063	222,627	176,692	152,842	165,158	337,629	499,912	769,014	0	26,705	4,878,492
대구	7,460	26,431	142,183	11,256	5,582	9,329	34,922	70,327	58,600	56,213	42,955	37,780	61,021	218,054	72,903	0	8,239	863,255
인천	541,562	150,828	169,124	15,509,329	63,442	112,627	182,569	4,404,814	1,093,721	821,483	928,152	500,899	677,327	711,145	404,780	0	137,263	26,409,066
광주	890	1,937	2,078	1,402	11,167	1,103	1,972	8,281	5,246	5,216	5,977	9,795	88,642	6,985	5,866	0	999	157,555
대전	273	6,606	514	401	177	5,722	442	2,681	1,544	2,937	2,513	1,847	1,739	2,116	1,123	0	720	31,355
울산	30,894	306,365	151,803	47,378	24,108	31,780	10,404,664	287,046	248,659	198,608	165,164	155,732	309,444	773,706	526,655	0	30,208	13,692,215
경기	2,049,351	652,095	721,737	3,148,432	253,834	508,738	760,351	22,528,941	5,178,578	4,073,960	14,874,204	2,108,196	2,670,595	3,070,973	1,685,860	0	627,937	64,913,782
강원	363,875	385,981	422,981	476,611	115,241	206,690	481,784	3,127,103	49,570,296	2,675,511	1,244,528	849,450	1,231,445	4,223,088	953,728	0	212,320	66,540,632
충북	267,417	319,777	403,458	383,338	107,739	337,330	379,900	2,683,993	2,346,816	5,065,055	1,621,489	933,326	1,120,695	1,832,069	837,786	0	481,790	19,121,978
충남	312,587	281,641	338,857	485,570	143,162	372,067	332,036	3,383,543	1,394,950	2,437,045	41,635,376	1,487,544	1,415,992	1,400,904	799,499	0	590,183	56,810,955
전북	117,569	246,319	242,116	183,120	173,846	179,427	221,138	1,112,618	649,162	745,832	992,385	5,602,048	1,536,685	861,907	669,661	0	161,917	13,695,751
전남	106,133	286,794	257,576	167,599	287,961	120,081	286,133	982,856	641,182	600,234	664,156	2,106,047	39,320,525	881,436	984,024	0	110,538	47,803,275
경북	165,450	396,865	735,715	173,615	87,445	162,152	606,027	1,186,304	1,160,261	1,019,036	691,434	589,517	950,958	17,631,666	999,749	0	131,479	26,687,672
경남	97,652	1,020,901	575,192	149,789	103,183	116,136	654,651	908,835	711,460	635,832	562,637	653,219	1,451,083	1,541,108	22,134,862	0	99,859	31,416,399
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,063,268	0	2,063,268
세종	54,710	54,994	70,310	81,400	26,298	137,384	68,323	560,222	267,413	780,520	691,791	267,663	261,572	301,344	158,006	0	509,458	4,291,408
합계	4,179,671	5,844,308	4,375,098	20,874,150	1,430,006	2,332,687	14,715,298	41,595,523	63,573,479	19,310,175	64,291,996	15,477,048	51,446,775	33,969,359	31,010,655	2,063,268	3,132,191	379,621,687

③ 금속기계공업품

○ 금속기계공업품은 대분류 품목 3, 세분류 품목 22～29에 해당되며, 총 물동량은 245,030,428톤/년으로 나타남

- 지역별 발생량을 보면 경기지역이 43,399,529톤/년으로 가장 많이 발생하는 것으로 나타났고 그 뒤로 전남지역이 31,265,597톤/년, 경남지역이 29,429,537톤/년임

- 지역별 도착량은 경기지역이 47,469,290톤/년으로 가장 많이 도착하고 전남지역 36,702,359톤/년, 울산지역 33,847,229톤/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	218,205	11,031	9,316	73,695	8,194	7,187	26,326	421,935	11,210	26,631	57,253	10,912	13,937	43,986	41,621	0	2,167	983,608
부산	41,945	7,195,374	66,031	41,734	32,274	17,140	457,311	309,591	17,557	47,102	98,604	47,419	108,267	245,828	1,592,872	0	2,753	10,321,802
대구	79,795	159,718	944,098	73,538	52,636	34,723	379,573	383,385	29,269	86,540	159,170	75,877	110,918	517,603	595,397	0	5,178	3,687,416
인천	348,753	172,041	77,094	11,645,342	68,921	47,606	387,253	2,596,184	57,553	200,589	584,800	131,515	319,736	535,114	643,011	0	11,085	17,826,596
광주	414,462	366,298	176,590	399,519	2,604,928	109,721	788,205	1,616,946	107,245	225,032	779,493	810,813	4,234,737	616,148	924,332	0	19,926	14,194,397
대전	37,554	22,914	18,697	25,211	16,293	155,061	42,862	189,395	10,843	69,150	116,603	26,056	25,205	96,496	72,067	0	11,741	936,149
울산	95,041	371,313	81,845	86,339	33,423	22,073	22,702,157	355,182	47,301	58,516	128,218	93,409	145,956	310,099	1,186,877	0	3,683	25,721,433
경기	1,693,747	488,574	279,349	2,268,179	246,779	213,648	1,112,394	26,041,935	252,383	869,799	5,279,759	436,891	886,569	1,797,352	1,479,906	0	52,264	43,399,529
강원	46,366	26,917	16,298	40,279	11,832	9,245	69,123	228,700	226,299	42,012	63,333	19,836	30,140	82,184	80,496	0	1,864	994,925
충북	363,178	180,862	132,699	297,707	114,571	157,281	451,972	1,837,327	113,139	1,083,330	814,463	193,187	184,419	597,594	624,054	0	46,650	7,192,434
충남	821,951	518,005	259,343	932,924	263,095	283,657	1,131,031	9,052,028	187,627	825,785	5,451,373	683,207	771,471	1,391,199	1,365,443	0	86,056	24,024,197
전북	102,219	101,362	51,494	106,446	86,668	49,330	194,088	470,089	29,789	94,024	330,772	2,149,400	238,304	207,559	329,587	0	8,450	4,549,580
전남	79,110	169,942	66,945	82,778	201,056	36,233	366,736	395,876	37,842	87,484	218,608	174,780	28,135,110	269,080	938,490	0	5,526	31,265,597
경북	414,034	1,123,908	940,571	418,927	225,896	171,349	3,546,922	2,045,998	170,924	469,569	937,754	441,987	727,402	14,230,902	2,776,051	0	26,053	28,668,247
경남	269,793	1,706,415	428,748	251,206	200,844	110,558	2,054,374	1,266,117	115,124	266,248	513,960	293,094	650,053	1,080,923	20,206,306	0	15,775	29,429,537
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95,737	0	95,737
세종	26,104	58,461	27,666	42,395	24,249	42,344	136,901	258,601	11,743	159,394	369,695	62,892	120,134	214,235	153,404	0	31,025	1,739,243
합계	5,052,257	12,673,135	3,576,784	16,786,218	4,191,660	1,467,159	33,847,229	47,469,290	1,425,848	4,611,205	15,903,858	5,651,276	36,702,359	22,236,302	33,009,916	95,737	330,195	245,030,428

④ 화학공업품

○ 화학공업품은 대분류 품목 4, 세분류 품목 18～21에 해당되며, 총 물동량은 432,906,597톤/년으로 나타남

- 지역별 발생량을 보면 경기지역에서 86,385,030톤/년으로 가장 많이 발생하였고, 다음으로 충북지역 59,276,576톤/년, 충남지역 53,150,141톤/년으로 나타남

- 지역별 도착량을 보면 경기지역이 84,807,815톤/년으로 가장 높게 나타났고 그 뒤로 울산지역이 67,376,724톤/년, 충남지역 59,842,925톤/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	148,861	7,816	5,029	48,219	4,324	6,038	53,968	237,842	9,455	18,222	57,843	9,717	42,776	29,238	18,929	0	2,570	700,848
부산	33,723	2,164,710	73,040	34,781	40,957	29,691	1,223,045	288,146	49,274	98,445	191,741	66,430	225,921	618,377	1,431,307	0	14,210	6,583,798
대구	37,870	218,250	1,468,150	42,766	63,176	54,602	363,171	462,033	80,696	193,750	319,829	107,455	214,698	1,926,040	856,306	0	27,772	6,436,565
인천	1,400,116	268,506	135,273	9,147,534	174,955	188,329	552,159	11,106,673	524,155	867,398	2,326,120	375,666	662,014	1,576,675	843,873	0	152,247	30,301,694
광주	63,984	60,948	43,691	53,476	690,050	56,151	84,761	352,069	25,877	102,047	207,374	116,858	252,028	217,924	224,829	0	14,847	2,566,914
대전	4,561	5,494	4,012	4,887	3,687	94,467	20,450	40,353	4,183	27,448	47,920	11,354	21,663	32,986	16,995	0	7,052	347,512
울산	51,002	2,511,287	91,809	50,082	36,073	35,580	39,763,997	293,220	42,064	105,125	209,796	67,080	307,520	762,416	2,927,590	0	13,680	47,268,320
경기	3,161,370	1,152,220	760,561	4,073,100	634,475	928,475	4,809,384	38,617,262	1,858,474	4,030,002	10,355,536	1,654,578	4,766,868	5,870,439	3,133,609	0	578,676	86,385,030
강원	744,216	836,743	425,793	791,588	365,724	405,552	2,350,590	8,342,246	4,799,867	2,462,328	3,673,759	763,024	1,801,296	5,258,731	2,333,412	0	269,123	35,623,991
충북	2,088,349	1,070,623	666,168	1,778,577	524,342	998,170	7,368,189	10,060,035	1,364,617	9,075,046	8,566,234	1,301,551	5,310,825	5,657,976	2,717,144	0	728,728	59,276,576
충남	736,035	557,834	331,874	799,197	438,183	4,020,793	1,982,289	6,914,490	567,305	2,188,575	25,476,799	1,377,793	2,191,263	3,068,479	1,731,867	0	767,367	53,150,141
전북	230,109	475,944	267,454	295,582	633,110	429,003	1,256,673	2,699,750	309,521	1,012,889	3,381,466	3,910,329	2,473,881	2,214,691	1,628,797	0	224,093	21,443,292
전남	285,156	658,334	300,820	315,320	3,629,839	247,254	2,356,719	2,072,010	267,676	674,119	1,903,861	973,227	26,053,629	2,058,418	2,246,175	0	121,217	44,163,774
경북	211,895	739,481	759,919	230,247	218,235	257,722	2,487,443	2,129,823	411,168	964,523	1,517,311	430,485	1,043,736	9,973,770	2,219,767	0	128,071	23,723,596
경남	143,089	689,665	157,615	120,473	68,800	58,989	2,526,023	442,368	55,493	128,250	360,553	117,169	805,547	637,309	1,960,892	0	16,602	8,288,837
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,784,927	0	1,784,927
세종	55,489	64,529	41,282	66,604	47,287	183,602	177,863	749,494	69,660	673,876	1,246,783	139,983	208,118	423,734	208,204	0	504,272	4,860,782
합계	9,395,825	11,482,385	5,532,488	17,852,431	7,573,219	7,994,417	67,376,724	84,807,815	10,439,486	22,622,043	59,842,925	11,422,700	46,381,783	40,327,203	24,499,698	1,784,927	3,570,528	432,906,597

⑤ 경공업품

○ 경공업품은 대분류 품목 5, 세분류 품목 10~14에 해당되며, 총 물동량은 52,543,512톤/년으로 나타남

- 지역별 발생량을 보면 경기지역이 11,178,297톤/년으로 가장 많이 발생하는 것으로 나타났고 그 뒤로 충남지역 7,678,396톤/년, 강원지역 5,848,385톤/년으로 나타남
- 지역별 도착량을 보면 경기지역이 12,026,797톤/년으로 나타났고, 다음으로 서울지역 6,634,492톤/년, 충남지역 4,481,704톤/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	942,540	26,058	27,854	58,714	11,917	14,880	14,196	414,045	23,439	44,760	59,315	30,917	22,028	50,095	39,849	0	3,285	1,783,893
부산	65,852	833,516	28,623	8,463	7,929	6,886	32,548	59,879	9,160	19,694	21,135	20,606	21,818	47,283	152,226	0	1,302	1,336,920
대구	231,978	65,999	313,149	18,743	14,487	15,171	25,822	129,615	14,821	35,283	38,186	34,027	28,568	120,287	98,953	0	2,493	1,187,582
인천	708,779	86,130	48,706	2,296,122	26,746	40,571	35,561	1,348,689	91,067	220,811	262,472	134,707	84,073	108,950	140,210	0	13,437	5,647,032
광주	37,827	20,568	11,326	7,335	122,678	7,550	7,171	49,470	7,685	21,091	28,773	45,396	73,928	20,457	36,831	0	1,706	499,792
대전	40,989	12,889	8,770	7,528	4,468	104,136	4,988	53,458	6,998	36,527	34,423	24,032	11,271	18,912	21,733	0	3,830	394,951
울산	42,484	44,487	12,212	4,799	3,492	3,623	1,065,969	46,202	5,514	11,852	12,321	10,741	10,440	33,091	46,572	0	791	1,354,590
경기	2,124,761	216,660	126,716	430,710	66,524	111,739	89,572	5,282,124	260,786	554,109	707,050	341,353	196,208	290,733	343,349	0	35,904	11,178,297
강원	642,919	263,326	144,498	173,113	60,207	91,452	111,805	1,320,121	814,719	521,271	450,017	283,828	194,295	352,754	397,839	0	26,220	5,848,385
충북	281,414	112,402	74,756	69,042	31,324	88,792	47,068	595,175	106,101	846,035	332,008	170,400	94,292	179,198	187,040	0	31,362	3,246,409
충남	650,279	260,687	159,072	180,140	105,133	241,434	102,636	1,409,029	172,537	702,058	1,726,732	779,905	300,045	346,247	453,980	0	88,480	7,678,396
전북	161,546	115,205	66,639	45,538	72,244	70,429	40,882	338,763	51,247	170,117	259,026	1,273,174	179,847	127,300	212,012	0	15,229	3,199,199
전남	184,917	191,420	87,183	52,013	155,648	52,002	65,620	356,757	63,185	167,815	218,647	303,311	869,759	159,666	358,756	0	12,819	3,299,518
경북	411,363	268,196	282,794	65,222	45,804	68,611	134,352	471,967	99,751	255,617	222,370	179,847	132,817	699,668	416,621	0	15,136	3,770,136
경남	83,253	161,157	49,713	13,739	14,977	13,747	38,182	97,146	17,268	43,876	46,827	53,791	57,957	75,565	453,109	0	2,951	1,223,259
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	560,678	0	560,678
세종	23,590	10,003	6,289	6,668	3,467	16,024	4,116	54,357	6,892	60,939	62,404	22,041	10,183	14,269	16,790	0	16,441	334,474
합계	6,634,492	2,688,705	1,448,300	3,437,890	747,042	947,046	1,820,489	12,026,797	1,751,170	3,711,856	4,481,704	3,708,077	2,287,531	2,644,476	3,375,869	560,678	271,388	52,543,512

⑥ 잡공업품

○ 잡공업품은 대분류 품목 6, 세분류 품목 15~17에 해당되며, 총 물동량은 56,200,749톤/년으로 나타남

- 지역별 발생량을 보면 경기지역이 29,425,833톤/년으로 가장 많이 발생하는 것으로 나타났고, 그 뒤로 충북지역이 8,455,526톤/년, 강원지역이 4,058,997톤/년으로 나타남
- 지역별 도착량을 보면 경기지역이 15,630,312톤/년으로 나타났고, 다음으로 서울지역이 5,802,604톤/년, 충남지역이 4,513,527톤/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	171,051	6,999	5,482	13,854	3,878	6,725	8,600	102,340	2,926	10,019	10,368	4,497	5,076	10,392	10,641	0	1,878	374,726
부산	3,078	217,375	5,382	2,648	1,921	1,560	14,741	12,340	825	3,289	3,776	3,154	4,793	11,925	43,404	0	372	330,581
대구	9,193	20,939	239,806	3,621	5,376	7,281	23,981	22,111	2,153	8,422	8,984	9,453	8,864	53,080	54,158	0	1,502	478,921
인천	108,464	36,786	27,679	2,040,232	13,054	11,564	35,371	528,527	10,367	42,453	61,997	26,658	31,156	57,794	73,828	0	3,940	3,109,870
광주	3,007	4,224	3,144	1,978	35,856	2,272	3,829	9,625	622	2,723	4,300	6,747	10,674	5,764	9,608	0	521	104,895
대전	4,074	2,353	1,890	1,600	1,229	22,700	2,466	10,040	511	4,396	4,018	16,219	1,885	4,211	4,257	0	968	82,815
울산	2,514	16,145	6,433	1,947	1,578	1,671	1,703,472	9,185	811	2,857	3,333	2,953	3,648	16,489	24,906	0	409	1,798,351
경기	4,522,522	694,242	769,272	1,445,863	386,043	866,487	899,414	11,818,950	367,065	1,033,586	1,804,904	958,080	577,140	1,400,213	1,623,737	0	258,315	29,425,833
강원	244,028	221,735	115,014	254,673	64,222	65,531	196,219	1,169,595	132,785	260,716	253,929	131,977	151,989	391,777	385,203	0	19,603	4,058,997
충북	534,736	273,826	359,591	142,912	147,381	596,151	371,133	1,303,127	120,791	1,716,020	692,499	402,313	209,336	664,339	672,727	0	248,643	8,455,526
충남	98,934	48,718	47,232	39,843	29,676	91,123	55,389	278,034	13,776	86,009	745,774	98,299	44,766	93,017	113,076	0	38,527	1,922,194
전북	39,426	55,557	32,908	41,792	58,077	32,784	45,083	185,092	8,750	50,016	831,283	1,400,783	68,370	82,982	118,566	0	7,943	3,059,411
전남	3,170	5,294	3,489	2,158	10,484	2,300	4,699	10,380	678	2,890	4,456	6,689	32,950	6,486	12,764	0	534	109,421
경북	26,632	72,160	134,950	14,241	15,326	26,534	83,269	78,519	7,844	32,630	34,301	32,089	27,222	273,675	136,764	0	5,435	1,001,591
경남	23,553	207,422	104,460	13,994	17,614	17,899	121,615	71,829	6,401	23,646	28,519	31,719	40,206	103,995	750,672	0	3,874	1,567,419
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	164,630	0	164,630
세종	8,221	4,373	5,097	2,791	2,807	17,398	5,626	20,618	1,328	15,308	21,085	8,505	4,020	9,637	10,443	0	18,309	155,566
합계	5,802,604	1,888,144	1,861,832	4,024,146	794,521	1,769,980	3,574,907	15,630,312	677,633	3,294,981	4,513,527	3,140,134	1,222,095	3,185,778	4,044,754	164,630	610,771	56,200,749

⑦ 기타

○ 기타 품목은 대분류 품목 7, 세분류 30~31에 해당되며, 총 물동량은 11,518,394톤/년으로 나타남

- 지역별 발생량을 보면 전남지역이 5,120,047톤/년으로 나타났으며 그 뒤로 경기지역이 2,760,863톤/년, 울산지역이 1,065,700톤/년 순임
- 지역별 도착량은 전북지역이 5,122,991톤/년이 도착하는 것으로 나타났고, 다음으로 경기지역이 1,746,535톤/년, 울산지역이 1,105,388톤/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	18,913	650	346	1,674	442	209	937	8,498	297	795	1,393	318	612	1,353	1,881	0	83	38,401
부산	1,683	186,894	1,193	485	840	338	6,053	2,920	260	823	1,450	778	1,483	3,739	19,230	0	100	228,268
대구	1,433	1,913	10,470	382	732	337	2,906	2,448	225	837	1,305	651	1,089	5,585	6,163	0	94	36,570
인천	35,753	3,777	2,338	768,387	3,025	1,826	6,686	147,073	16,127	13,471	29,913	12,455	4,412	8,641	11,123	0	694	1,065,700
광주	1,991	1,144	694	518	9,919	446	1,692	3,366	222	875	2,020	1,581	3,328	2,112	3,797	0	134	33,840
대전	1,264	702	469	355	565	4,439	1,026	2,299	168	1,280	1,822	633	743	1,747	2,253	0	235	20,000
울산	185	1,036	240	60	127	39	960,980	317	45	128	165	70	220	1,054	1,958	0	12	966,637
경기	290,214	38,351	21,427	82,510	26,099	50,499	57,677	1,473,014	17,281	154,132	214,093	88,519	37,419	95,596	108,281	0	5,749	2,760,863
강원	1,527	436	267	352	271	165	752	2,495	24,840	574	853	310	402	1,074	1,216	0	57	35,589
충북	19,254	6,939	4,646	4,769	4,836	5,102	11,130	36,112	2,465	29,667	19,482	5,915	6,799	18,169	20,524	0	2,179	197,989
충남	13,506	6,254	3,639	4,187	5,375	4,323	8,759	26,820	1,623	9,502	44,680	5,624	6,971	13,660	19,583	0	2,155	176,661
전북	7,781	10,132	3,264	2,452	7,735	2,660	7,667	13,700	1,111	5,100	11,788	4,998,416	15,819	10,931	20,714	0	779	5,120,047
전남	1,211	1,241	554	351	2,446	269	1,533	2,050	165	603	1,221	869	341,514	1,708	4,199	0	81	360,017
경북	6,672	10,490	10,435	1,762	2,943	1,565	14,941	11,426	1,087	3,964	6,054	2,813	4,469	144,276	24,982	0	446	248,324
경남	8,135	28,675	6,567	2,099	4,128	1,718	22,538	13,702	1,189	3,990	7,161	3,982	7,509	17,446	93,449	0	500	222,787
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,528	0	4,528
세종	151	77	46	48	61	87	113	296	20	251	352	53	79	182	239	0	117	2,172
합계	409,673	298,711	66,593	870,392	69,545	74,024	1,105,388	1,746,535	67,126	225,992	343,750	5,122,991	432,867	327,274	339,594	4,528	13,413	11,518,394

⑧ 도매업품

○ 도매업의 총 물동량은 233,678,735톤/년으로 나타남

- 지역별 발생량을 보면 서울지역이 133,793,898톤/년으로 가장 높게 나타났고, 그 뒤로 경기지역이 61,122,968톤/년, 강원지역이 13,017,386톤/년 순임
- 지역별 도착량은 경기지역이 61,424,892톤/년으로 가장 많이 도착하였고, 그 다음으로 서울지역에 47,434,772톤/년, 경남지역에 15,578,973톤/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	41,104,751	4,458,972	3,113,952	6,569,635	2,151,268	2,695,260	3,984,640	34,069,587	2,445,917	4,229,259	6,360,544	3,336,487	4,158,660	7,432,531	7,143,946	0	538,491	133,793,898
부산	10,635	2,841,697	101,467	7,489	31,112	21,166	297,888	44,505	13,643	25,669	30,124	35,342	80,542	197,680	774,253	0	2,918	4,516,131
대구	11,011	148,660	2,045,467	7,607	29,624	26,915	123,852	47,175	13,340	31,946	33,463	35,825	60,338	409,525	269,282	0	3,478	3,297,507
인천	268,534	125,005	85,507	1,206,816	61,630	70,466	111,263	859,527	59,006	105,870	174,701	92,872	118,800	202,233	199,169	0	14,241	3,755,642
광주	12,739	77,608	50,717	9,257	1,491,819	30,296	55,751	53,949	11,120	28,622	47,189	94,207	285,579	91,918	143,842	0	4,271	2,488,885
대전	6,226	20,661	17,640	4,205	11,682	385,483	17,521	29,088	5,036	32,196	35,506	24,693	20,740	41,009	36,894	0	7,637	696,215
울산	2,103	67,945	19,508	1,475	4,992	3,994	713,727	8,839	2,769	5,214	5,795	5,918	12,465	58,580	68,856	0	598	982,778
경기	5,459,327	2,389,955	1,692,995	3,154,485	1,135,431	1,497,772	2,140,825	23,956,136	1,304,613	2,482,821	3,736,036	1,783,281	2,192,886	4,055,486	3,835,699	0	305,221	61,122,968
강원	466,630	958,087	641,843	277,894	325,743	386,958	882,965	1,919,960	1,378,055	789,392	697,857	465,893	647,038	1,705,014	1,407,851	0	66,207	13,017,386
충북	17,543	43,614	36,168	11,218	19,082	51,088	39,980	87,166	18,850	259,671	65,363	33,199	35,718	91,208	72,514	0	14,754	897,136
충남	20,598	39,793	29,979	14,589	24,126	46,570	34,698	112,980	12,492	54,443	196,305	49,959	43,420	69,971	67,486	0	14,666	832,074
전북	20,318	89,792	62,332	14,534	93,945	66,463	67,076	89,013	16,175	52,311	108,370	674,300	144,689	124,406	168,936	0	9,119	1,801,781
전남	10,654	83,535	43,473	7,739	129,556	23,051	58,465	44,731	9,592	23,002	36,317	62,183	398,420	80,768	167,434	0	3,300	1,182,219
경북	13,485	123,563	185,453	9,185	26,400	32,414	144,212	58,462	18,692	42,915	39,891	36,163	54,403	592,723	194,815	0	4,367	1,577,145
경남	9,456	369,818	105,003	6,638	32,553	21,552	160,667	39,925	10,890	24,066	28,919	38,044	93,657	160,293	1,024,950	0	2,850	2,129,281
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,545,702	0	1,545,702
세종	762	1,764	1,416	521	1,018	4,434	1,621	3,848	526	5,772	6,467	2,093	1,836	3,430	3,046	0	3,433	41,986
합계	47,434,772	11,840,468	8,232,920	11,303,287	5,569,983	5,363,881	8,835,151	61,424,892	5,320,716	8,193,169	11,602,847	6,770,461	8,349,191	15,316,774	15,578,973	1,545,702	995,550	233,678,735

⑨ 컨테이너

○ 컨테이너의 총 물동량은 272,494,3231톤/년으로 나타남

- 지역별 발생량을 보면 부산지역이 83,855,004톤/년으로 가장 높게 나타났고, 그 뒤로 인천지역이 43,930,193톤/년, 경기지역이 40,206,597톤/년 순으로 분석됨
- 지역별 도착량은 부산지역이 110,248,271톤/년으로 가장 많이 도착하는 것으로 나타났고, 그 다음으로 경기지역이 44,706,441톤/년, 인천지역이 38,043,573톤/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	925,699	0	92,115	0	0	0	3,157	0	0	0	874	31,593	0	0	0	0	1,053,438
부산	1,286,049	21,135,748	1,593,025	3,079,999	655,915	415,680	6,420,623	18,259,322	316,437	3,617,407	2,937,182	1,221,387	930,647	9,173,303	12,485,912	0	326,367	83,855,004
대구	0	2,599,735	0	262,966	0	0	0	18,396	41	0	0	10,406	1,127	0	3,482	0	0	2,896,153
인천	1,106,394	2,816,231	116,967	23,381,482	15,726	180,601	32,520	14,099,233	367,192	195,389	841,023	122,073	499,590	123,833	28,723	0	3,218	43,930,193
광주	0	2,194,204	0	89,882	0	0	0	4,861	26	0	0	0	2,642,413	0	0	0	0	4,931,386
대전	0	1,338,365	0	145,018	0	0	0	5,742	0	0	0	0	29,784	0	0	0	0	1,518,910
울산	1,221	14,143,202	12,274	48,899	0	0	4,437,214	69,106	29	0	0	547	5,670	200,393	5,287	0	0	18,923,842
경기	37,114	20,170,683	19,526	8,512,930	145,891	18,168	390,735	7,995,635	25,693	212,035	1,263,202	84,239	667,597	557,143	68,186	0	37,819	40,206,597
강원	0	537,006	0	103,123	0	0	0	9,912	11,601	0	0	48	625	0	115	0	0	662,430
충북	0	2,446,291	0	119,001	0	0	0	151,570	39	0	0	127	24,815	0	2,245	0	0	2,744,088
충남	0	3,772,048	0	999,654	0	0	0	1,284,753	91	0	672,915	28,843	69,219	0	1,924	0	0	6,829,447
전북	2,227	1,583,238	6,562	404,075	1,493	3,090	599	47,933	3,149	1,122	4,523	608,037	1,405,785	725	2,253	0	0	4,074,811
전남	268,827	944,540	55,905	347,810	1,195,179	55,819	193,359	2,516,440	24,613	1,097,748	430,348	2,226,326	12,402,990	219,162	448,466	0	1,110,676	23,538,209
경북	0	14,416,839	0	226,562	0	0	0	134,219	622	0	0	38	70,052	599,008	0	0	0	15,447,340
경남	0	21,155,643	0	140,807	0	0	2,765	43,619	78	0	0	316	65,959	0	135,032	0	0	21,544,219
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
세종	0	68,798	0	89,251	0	0	0	62,542	0	0	0	320	117,346	0	0	0	0	338,257
합계	2,701,832	110,248,271	1,804,258	38,043,573	2,014,204	673,358	11,477,815	44,706,441	749,611	5,123,701	6,149,194	4,303,582	18,965,212	10,873,567	13,181,624	0	1,478,080	272,494,323

2) 전체 O/D

○ 도로 화물 전체 물동량은 1,733,523,281톤/년으로 나타남

- 지역별 발생량을 보면 경기지역이 346,685,466톤/년으로 가장 높게 나타났고, 그 뒤로 전남지역이 159,381,789톤/년, 충남지역이 156,067,465톤/년 순으로 나타남

- 지역별 도착량은 경기지역이 317,835,790톤/년으로 가장 높게 나타났고, 그 뒤로 충남지역이 172,042,682톤/년, 전남지역이 168,821,162톤/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	42,642,953	5,440,038	3,165,109	6,870,318	2,181,167	2,732,504	4,091,963	35,347,141	2,516,691	4,346,107	6,563,636	3,402,884	4,286,408	7,581,078	7,264,377	0	551,108	138,983,482
부산	1,484,320	38,451,110	2,013,947	3,225,492	798,533	525,459	8,755,853	19,268,370	645,407	3,996,552	3,448,121	1,568,333	1,727,738	10,894,560	17,590,020	0	375,347	114,769,161
대구	392,715	3,252,902	5,216,514	428,307	174,309	152,296	959,738	1,170,375	208,730	429,932	621,199	326,452	500,247	3,300,222	1,983,896	0	50,462	19,168,296
인천	4,557,137	3,668,122	665,515	69,935,814	428,966	656,329	1,344,929	36,103,769	2,329,810	3,081,210	5,320,930	1,471,234	2,406,778	3,334,986	2,354,511	0	337,356	137,997,395
광주	541,357	2,729,858	290,131	566,730	4,992,792	209,346	944,560	2,114,147	161,178	391,287	1,084,127	1,097,618	7,610,161	967,656	1,355,863	0	43,187	25,099,997
대전	97,145	1,410,621	52,499	190,306	38,429	781,069	90,047	338,639	30,327	177,486	247,075	107,509	114,488	199,582	156,770	0	32,899	4,064,892
울산	231,247	17,475,748	529,803	244,238	104,805	165,334	82,686,662	1,090,932	352,557	416,894	531,281	418,393	873,633	2,359,331	4,898,325	0	49,983	112,429,166
경기	19,685,506	25,849,073	4,448,996	23,278,920	2,914,871	4,248,233	10,280,311	140,103,948	9,448,513	14,216,314	40,245,982	8,077,661	12,089,982	17,474,009	12,398,663	0	1,924,483	346,685,466
강원	2,759,268	3,300,968	1,812,949	2,257,270	964,524	1,198,938	4,125,167	16,726,880	57,311,894	6,970,730	6,578,297	2,654,252	4,168,161	12,249,261	5,704,823	0	614,461	129,397,842
충북	3,704,411	4,492,780	1,712,299	2,883,173	964,190	2,272,618	8,688,997	17,118,506	4,176,967	18,460,498	12,291,096	3,157,303	7,060,628	9,212,807	5,228,994	0	1,577,733	103,003,001
충남	2,994,279	5,591,038	1,244,940	3,662,127	1,053,329	5,152,277	3,685,493	23,424,172	2,545,892	6,733,183	76,844,079	4,955,165	5,053,005	6,707,576	4,770,788	0	1,650,121	156,067,465
전북	936,143	2,797,383	814,212	1,263,017	1,216,898	975,640	1,881,944	5,660,121	1,249,699	2,444,182	6,306,511	22,278,564	6,466,116	3,980,297	3,439,004	0	465,493	62,175,222
전남	1,387,451	2,891,023	973,957	1,223,227	5,831,820	646,530	3,432,827	7,468,021	1,404,181	3,024,224	3,996,934	6,537,984	109,047,477	4,221,662	5,888,945	0	1,405,526	159,381,789
경북	1,538,556	17,343,559	3,241,411	1,305,219	665,755	796,568	7,114,774	6,857,029	2,122,300	3,183,065	3,793,651	1,997,338	3,238,991	45,119,796	7,156,488	0	346,984	105,821,484
경남	804,832	25,698,981	1,561,874	794,920	482,219	387,146	5,644,813	3,313,562	1,060,213	1,318,818	1,750,753	1,424,629	3,450,281	3,983,943	47,551,556	0	160,961	99,389,499
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,206,847	0	7,206,847
세종	175,589	264,539	154,000	292,922	106,036	405,121	395,296	1,730,179	361,277	1,719,715	2,419,009	513,077	727,067	974,421	554,181	0	1,089,846	11,882,277
합계	83,932,910	160,657,743	27,898,156	118,422,000	22,918,643	21,305,407	144,123,372	317,835,790	85,925,635	70,910,198	172,042,682	59,988,397	168,821,162	132,561,187	128,297,204	7,206,847	10,675,948	1,733,523,281

2. 철도화물 물동량

가. 물동량

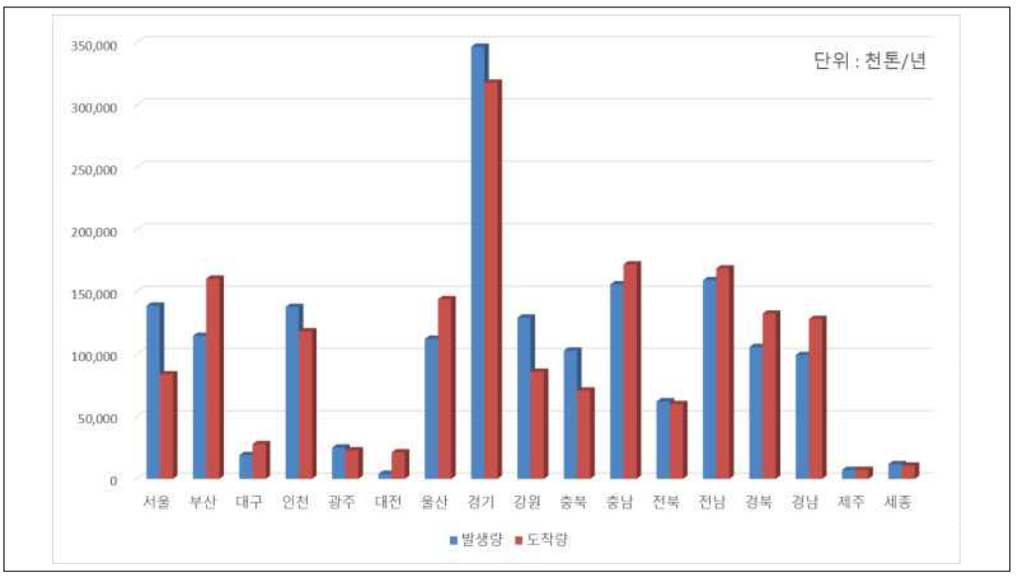
○ 철도의 연간 화물 총 물동량은 19,730,198톤/년임

- 충청북도의 발생량이 5,025천톤/년으로 가장 많았고, 그 뒤로 전라남도가 3,062천톤/년, 부산이 2,265천톤/년 순임
- 경기도의 도착량이 4,865천톤/년으로 가장 많았고, 그 다음으로 부산광역시가 4,407천톤/년, 서울특별시가 1,899천톤/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	1,594	1,899,039	0	0	1,594	1,899,039
부산광역시	2,265,797	4,470,365	2,219,723	4,408,687	46,074	61,678
대구광역시	2,381	228,477	0	0	2,381	228,477
인천광역시	0	145	0	0	0	145
광주광역시	73	7,168	0	0	73	7,168
대전광역시	165,710	691,937	134,294	153,207	31,416	538,730
울산광역시	303,924	418,714	163,208	10,224	140,716	408,490
경기도	2,165,331	4,865,873	2,103,722	1,464,136	61,609	3,401,737
강원도	2,237,004	546,584	62,820	212,520	2,174,184	334,064
충청북도	5,025,896	1,165,765	0	0	5,025,896	1,165,765
충청남도	1,679,403	807,291	884,983	318,130	794,420	489,161
전라북도	526,047	1,357,315	513,446	1,228,965	12,601	128,350
전라남도	3,062,319	1,315,523	1,668,375	382,936	1,393,944	932,587
경상북도	2,099,800	1,372,239	565,089	154,951	1,534,711	1,217,288
경상남도	38,325	30,314	0	0	38,325	30,314
제주특별자치도	0	0	0	0	0	0
세종특별자치시	156,594	553,449	153,917	135,821	2,677	417,628
합계	19,730,198	19,730,198	8,469,577	8,469,577	11,260,621	11,260,621



〈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	1,594
부산	1,040	28,043	45	0	0	164,740	10,248	1379,475	38	1,056	318,130	66,028	3,687	156,366	1,080	0	135,821	2,265,797
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	7352,106,234		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	93,281	0	0	62,820	359,989	7,121	0	224,780	2,237,004
충북	1,495,352	5,069	212,158	0	0	491,204	0	1734,601	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	588,514	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	1,597	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	1,165,765	807,291	1,357,315	1,315,523	1,372,239	30,314	0	553,449	19,730,198

3. 항공화물 물동량

가. 물동량

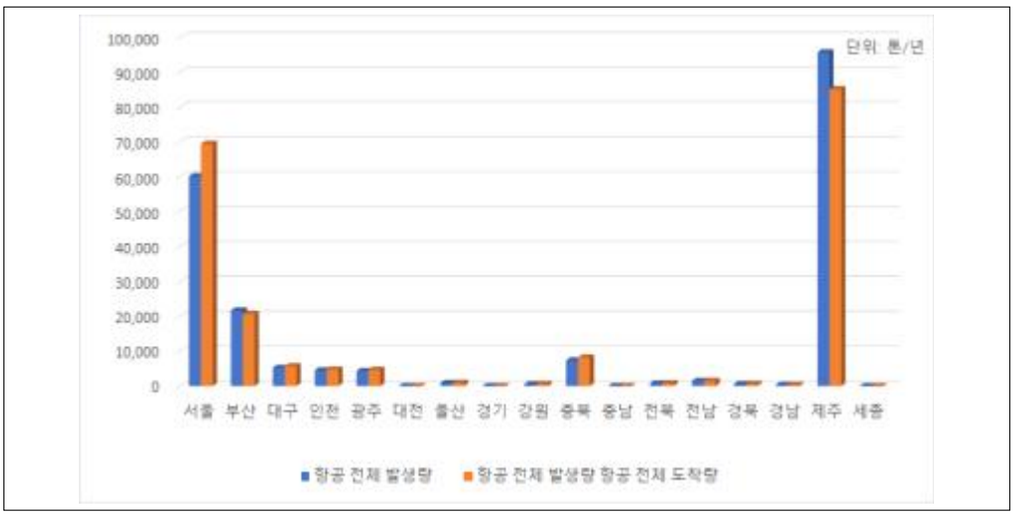
○ 항공의 연간 화물 총 물동량은 203,801톤/년이며, 전체 물동량 중 87% 이상이 서울특별시, 부산광역시, 제주특별자치도에서 발생하고, 도착하는 것으로 분석됨

- 제주특별자치도의 발생량이 95,749톤/년(46.98%)으로 가장 큰 비중을 차지하는 것으로 나타났고, 그 다음으로 서울특별시가 60,186톤/년(29.53%)으로 높게 나타남
- 도착량은 발생량과 동일하게 제주특별차지도가 88,183톤/년(41.80%)으로 가장 큰 비중을 차지하는 것으로 나타났고, 서울특별시가 69,532톤/년(34,12%)으로 그 다음으로 높게 나타남

〈표 3-21〉 항공화물 - 시도별 발생량 및 도착량

단위: 톤/년, %

구 분	발생량	비율	도착량	비율
서울특별시	60,186	29.53	69,532	34.12
부산광역시	21,673	10.63	20,755	10.18
대구광역시	5,259	2.58	5,740	2.82
인천광역시	4,538	2.23	4,792	2.35
광주광역시	4,367	2.14	4,687	2.30
대전광역시	0	0.00	0	0.00
울산광역시	910	0.45	947	0.46
경기도	0	0.00	0	0.00
강원도	522	0.26	565	0.28
충청북도	7,411	3.64	8,257	4.05
충청남도	0	0.00	0	0.00
전라북도	759	0.37	870	0.43
전라남도	1,500	0.74	1,516	0.74
경상북도	575	0.28	619	0.30
경상남도	352	0.17	338	0.17
제주특별자치도	95,749	46.98	85,183	41.80
세종특별자치시	0	0.00	0	0.00
합계	203,801	100.00	203,801	100.00



〈그림 3-6〉 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	5,236	0	1	225	0	494	0	0	0	0	0	397	63	214	53,556	0	60,186
부산	5,532	0	0	4,124	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,017	0	21,673
대구	0	0	0	550	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,709	0	5,259
인천	0	3,987	551	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,538
광주	254	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,113	0	4,367
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	7,411	0	7,411
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	1,035	0	1,500
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	62,505	11,532	5,189	117	4,462	0	453	0	565	8,257	0	870	1,119	556	124	0	0	95,749
세종	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
합계	69,532	20,755	5,740	4,792	4,687	0	947	0	565	8,257	0	870	1,516	619	338	85,183	0	203,801

4. 연안화물 물동량

가. 물동량

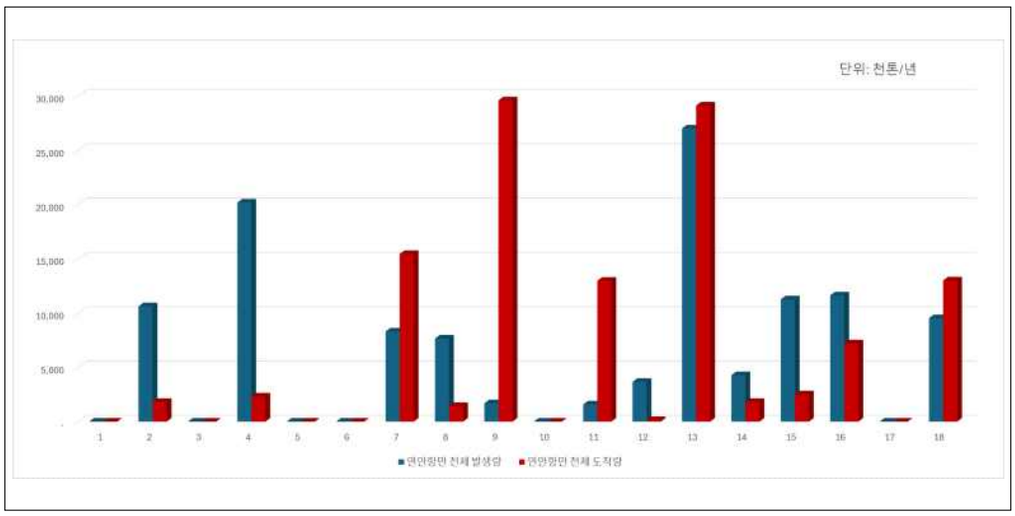
○ 연안화물의 연간 화물 총 물동량은 115,313,837톤/년임

- 발생량은 기타항을 제외하고 전라남도가 26,979,199톤/년(23.00%)로 가장 많은 비중을 차지하였으며, 그 다음으로 인천광역시가 20,160,051톤/년(17.18%), 제주도가 11,621,590톤/년(9.91%)을 차지함
- 도착량은 기타항을 제외하고 강원도가 29,572,434톤/년(25.21%)로 가장 많은 비중을 차지하였으며, 그 뒤로 전라남도가 29,093,745톤/년(24.80%), 울산광역시가 15,432,127톤/년(13.15%)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	0	0
부산광역시	10,615,689	9	1,816,841	2
대구광역시	0	0	0	0
인천광역시	20,160,051	17	2,311,528	2
광주광역시	0	0	0	0
대전광역시	0	0	0	0
울산광역시	8,294,756	7	15,432,127	13
경기도	7,645,487	7	1,435,730	1
강원도	1,691,800	1	29,572,434	25
충청북도	0	0	0	0
충청남도	1,582,851	1	12,967,044	11
전라북도	3,664,129	3	141,205	0
전라남도	26,979,199	23	29,093,745	25
경상북도	4,278,422	4	1,818,595	2
경상남도	11,255,234	10	2,521,030	2
제주특별자치도	11,621,590	10	7,207,231	6
세종특별자치시	0	0	0	0
기타항	9,524,629	8	12,996,328	11
합계	117,313,837	100	117,313,837	100



〈그림 3-7〉 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	60	0	0	2,858	3	2,064	0	1,486	0	2,357	259	20	355	0	1,146	10,616
대구	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
인천	0	9	0	3	0	0	2,453	466	5,541	0	4,212	55	5,170	232	0	188	0	1,832	20,160
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	216	0	1,171	0	0	957	255	525	0	2,152	9	2,132	47	21	2	0	807	8,295
경기	0	0	0	295	0	0	311	17	3,499	0	720	0	2,311	389	0	3	0	100	7,645
강원	0	42	0	44	0	0	793	0	3	0	123	0	503	65	4	4	0	110	1,692
충북	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
충남	0	0	0	259	0	0	327	157	424	0	87	0	318	0	3	0	0	7	1,583
전북	0	2	0	12	0	0	631	6	1,291	0	658	0	1,029	0	0	4	0	31	3,664
전남	0	397	0	177	0	0	3,575	238	8,950	0	1,570	0	2,219	282	504	6,269	0	2,797	26,979
경북	0	20	0	2	0	0	232	1	3,417	0	24	0	473	4	8	0	0	97	4,278
경남	0	392	0	0	0	0	1,479	0	1,719	0	257	0	1,487	538	1,110	59	0	4,213	11,255
제주	0	724	0	39	0	0	573	1	179	0	1	43	7,741	0	465	0	0	1,855	11,622
세종	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
기타	0	7	0	250	0	0	1,243	290	1,961	0	1,676	34	3,351	3	386	324	0	0	9,525
합계	0	1,817	0	2,312	0	0	15,432	1,436	29,572	0	12,967	141	29,094	1,819	2,521	7,207	0	12,996	117,314

5. 수송실적 및 분담률

가. 수단별 수송실적

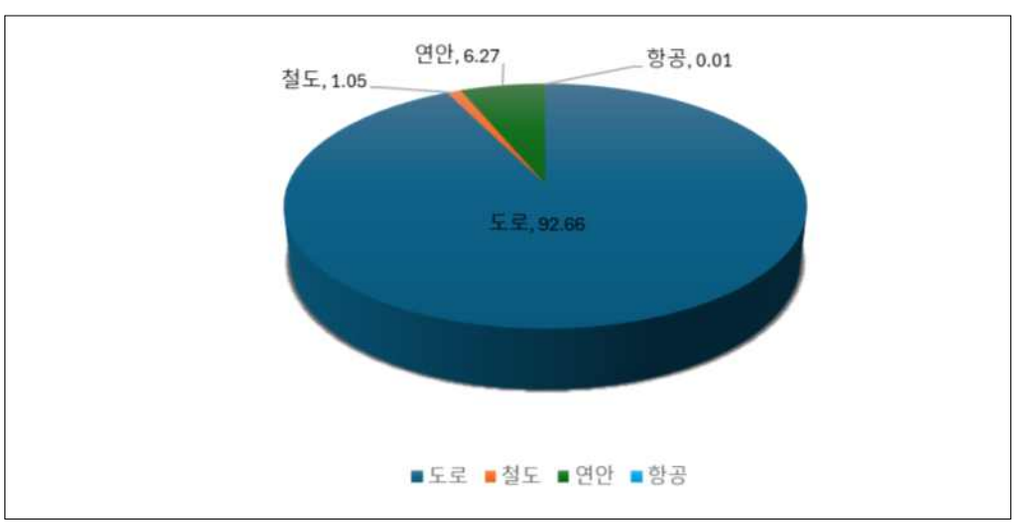
○ 2024년 국내화물 총 물동량은 2023년(1,888,631,784톤/년) 대비 약 0.95% 감소한 1,870,771,117톤/년으로 나타났음

○ 수송수단별로 살펴보면, 도로수송이 차지하는 비중은 92.66%(17억 3천만톤/년)로 가장 높은 비중을 차지하는 것으로 분석되었으며, 그 뒤로 연안수송이 6.27%(1억 1천만톤/년), 철도수송이 1.05%(19백만톤/년), 항공수송이 0.01%(203,801톤/년)인 것으로 나타남

〈표 3-25〉 2024년 수송수단별 국내화물 수송실적 (톤 기준)

단위: 톤/년, %

수송수단	물동량	비율
도로	1,733,523,281	92.66
철도	19,730,198	1.05
연안	117,313,837	6.27
항공	203,801	0.01
합계	1,870,771,117	100.00



〈그림 3-8〉 2024년 수송수단별 국내화물 수송실적 (톤 기준)

○ 2024년 국내화물 수단별 수송실적(톤·km/년)은 총 169,902,003,943톤·km/년으로 나타남

- 톤·km/년의 수단별 비중을 살펴보면, 도로수송이 78.99%로 가장 높게 나타났고, 그 뒤로 연안이 17.85%, 철도가 3.11%, 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	134,205	5,282	30,335	79	169,902
	비율(%)	78.99	3.11	17.85	0.05	100.00

나. 수송분담률

○ 전국 지역간 화물 O/D 보완갱신 결과, 2024년 총 물동량은 2023년 대비 약 0.95% 감소했음

- 2024년 도로화물 수송분담률은 2023년 보다 약 0.09% 감소하였으며 전체에서 약 92.66% 비중을 가지는 것으로 나타남

- 철도화물 수송분담률은 2020년(1.36%)부터 2024년(1.05%)까지 지속적으로 감소하는 추세임

- 연안해운의 수송분담률은 2023년 대비 0.15% 증가하였으며, 117,313천톤/년으로 6.27% 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	1,788,917	92.84	1,848,182	92.86	1,785,561	92.45	1,751,667	92.75	1,733,523	92.66
철도	26,277	1.36	26,779	1.35	23,623	1.22	21,257	1.13	19,730	1.05
연안	111,513	5.79	115,125	5.78	122,032	6.32	115,496	6.12	117,313	6.27
항공	182	0.01	204	0.01	229	0.01	212	0.01	20	0.01
계	1,926,888	100.00	1,990,291	100.00	1,931,446	100.00	1,888,632	100.00	1,870,771	100.00

6. 소결

○ 2024년 국내 화물 수송 총 물동량은 1,870 백만 톤/년으로, 전년 대비 약 0.95% 감소함

- 2024년 건설 경기 장기 침체로 골재·시멘트 등 건설자재 수요가 급감[18]하여 비금속 광물(시멘트 등)의 물동량이 감소한 것으로 분석됨

- 대미교역 활성화와 중국발 환적 증가[19]로 컨테이너 물동량이 증가한것으로 분석됨

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

· 도로 화물은 1,733백만 톤/년(92.66%), 철도 화물은 19백만 톤/년(1.05%), 연안 화물은 117백만 톤/년(6.27%), 항공 화물은 203,801톤/년(0.01%)으로 분석됨

· 수송분담률 추이를 보면, 2020년부터 2024년까지 도로 수송 비중은 증가하다가 감소, 철도는 지속적으로 감소, 연안은 증가하였으며 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

- 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) 한국시멘트협회, 「2024년 시멘트 월별 수급현황」

19) 해양수산부, 「2024년, 국내 항만 역대 최대 컨테이너 물동량 처리」, 2025.01.23. https://www.mof.go.kr/doc/ko/selectDoc.do?docSeq=60146&listUpdtDt=2025-03-25++10%3A00&menuSeq=971&bbsSeq=10



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

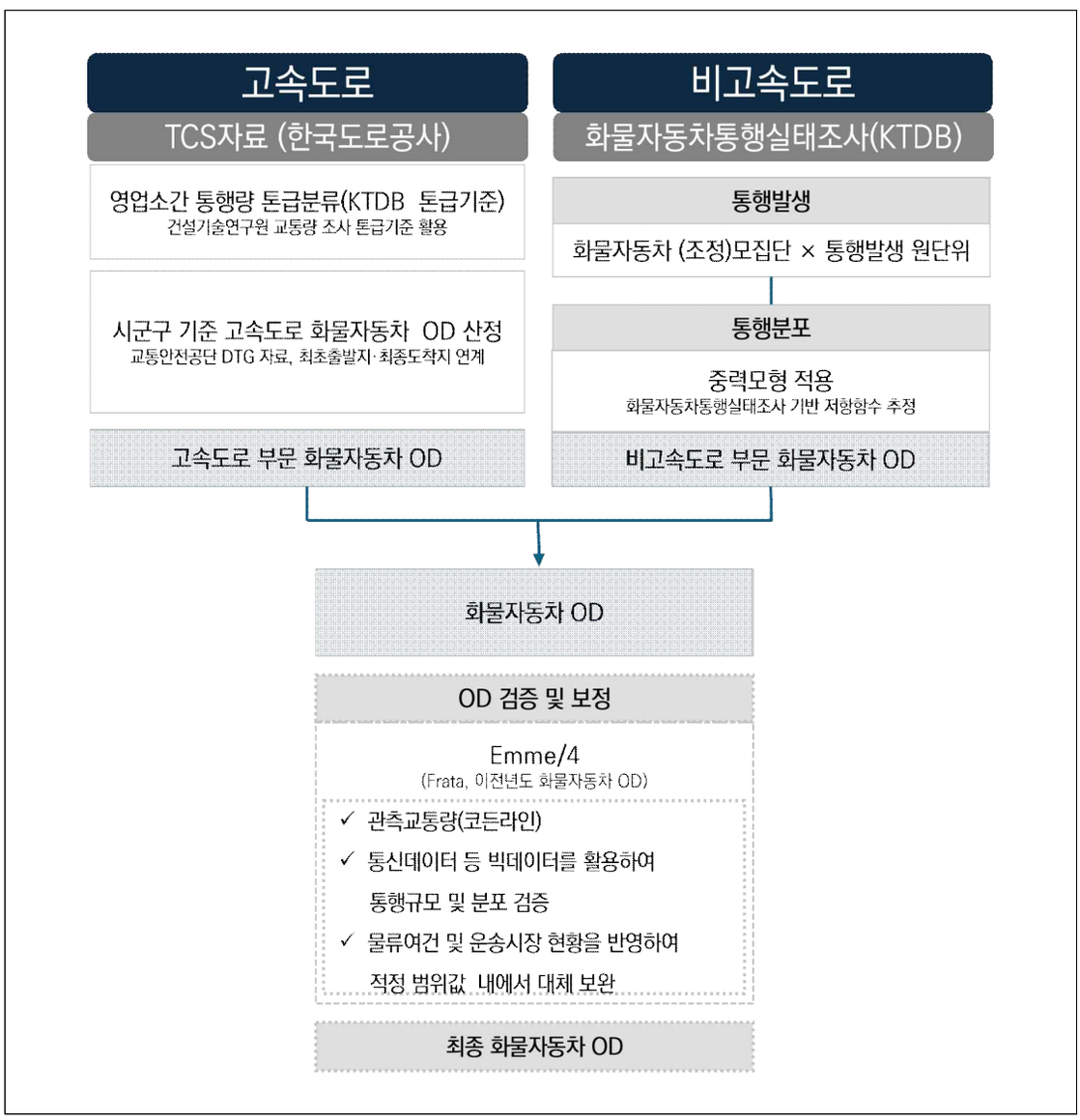
〈표 4-1〉 화물자동차 구축 기준

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 통행저항함수 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

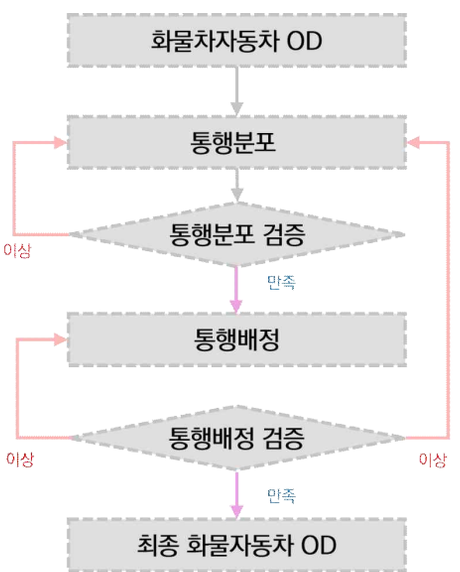
- 교통안전공단의 지역별, 적재능력별 평균주행거리 자료와 화물자동차통행실태조사를 통해 구축한 평균통행거리 결과를 기준으로 추정된 화물자동차 O/D의 지역별 평균주행거리를 비교 검증함

〈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 4-2〉 기준연도 화물자동차 O/D 검증 과정

제4절 기준연도 O/D 구축 결과

1. 화물자동차 통행량

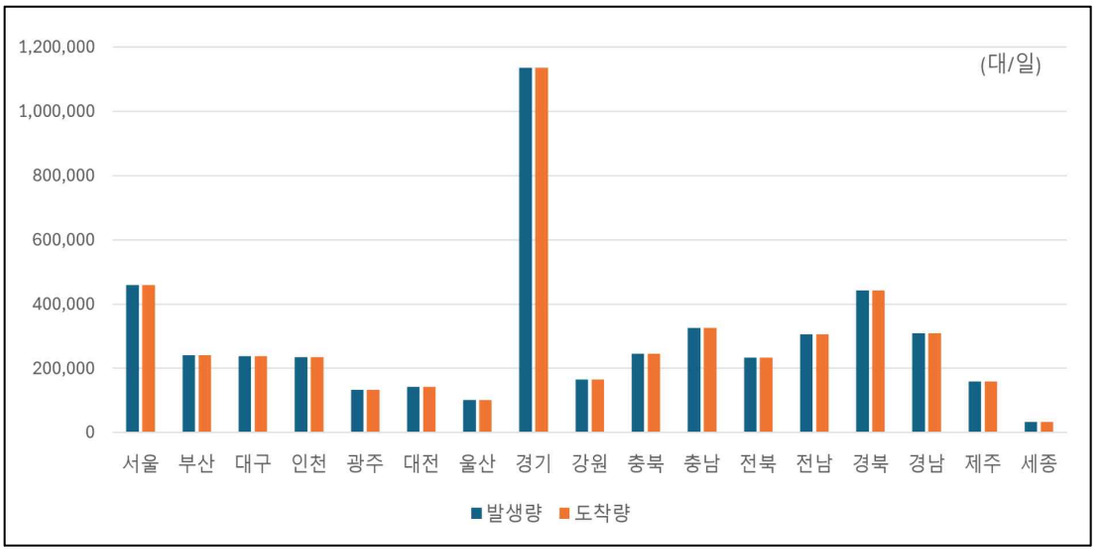
○ 2024년 화물자동차의 일평균통행량은 4,903,150대/일로 산출되었으며 이는 이전년도에 비해 0.13% 증가함

- 서울, 경기의 발생량 및 도착량은 전체 통행의 32.51%로 나타남
- 화물자동차의 발생량 및 도착량이 가장 높은 지역은 경기도이며 전체 통행의 23.14%, 그 뒤로 서울특별시가 전체 통행의 9.37%로 나타남

〈표 4-4〉 전국 17개 시도별 전체 화물자동차 발생량 및 도착량

단위:대/일,%

구분	발생량	비율	도착량	비율
서울특별시	459,537	9.37	459,537	9.37
부산광역시	241,389	4.92	241,389	4.92
대구광역시	237,373	4.84	237,373	4.84
인천광역시	234,392	4.78	234,392	4.78
광주광역시	133,891	2.73	133,891	2.73
대전광역시	141,900	2.89	141,900	2.89
울산광역시	101,615	2.07	101,615	2.07
경기도	1,134,637	23.14	1,134,637	23.14
강원도	164,578	3.36	164,578	3.36
충청북도	245,221	5.00	245,221	5.00
충청남도	325,835	6.65	325,835	6.65
전라북도	232,735	4.75	232,735	4.75
전라남도	306,128	6.24	306,128	6.24
경상북도	443,120	9.04	443,120	9.04
경상남도	308,606	6.29	308,606	6.29
제주특별자치도	159,508	3.25	159,508	3.25
세종특별자치시	32,683	0.67	32,683	0.67
전국	4,903,150	100	4,903,150	100



〈그림 4-3〉 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	407,915	11.30	407,915	11.30
부산광역시	182,867	5.06	182,867	5.06
대구광역시	190,260	5.27	190,260	5.27
인천광역시	166,766	4.62	166,766	4.62
광주광역시	99,825	2.76	99,825	2.76
대전광역시	115,770	3.21	115,770	3.21
울산광역시	63,656	1.76	63,656	1.76
경기도	759,754	21.04	759,754	21.04
강원도	126,700	3.51	126,700	3.51
충청북도	169,835	4.70	169,835	4.70
충청남도	220,719	6.11	220,719	6.11
전라북도	163,870	4.54	163,870	4.54
전라남도	228,101	6.32	228,101	6.32
경상북도	350,197	9.70	350,197	9.70
경상남도	200,655	5.56	200,655	5.56
제주특별자치도	140,896	3.90	140,896	3.90
세종특별자치시	22,731	0.63	22,731	0.63
전국	3,610,518	100	3,610,518	100

〈표 4-6〉 전국 17개 시도별 중형 화물자동차 발생량 및 도착량

단위:대/일,%

구분	발생량	비율	도착량	비율
서울특별시	40,929	6.22	40,929	6.22
부산광역시	21,462	3.26	21,462	3.26
대구광역시	27,164	4.13	27,164	4.13
인천광역시	31,754	4.82	31,754	4.82
광주광역시	17,317	2.63	17,317	2.63
대전광역시	13,419	2.04	13,419	2.04
울산광역시	9,214	1.40	9,214	1.40
경기도	218,458	33.18	218,458	33.18
강원도	21,410	3.25	21,410	3.25
충청북도	34,495	5.24	34,495	5.24
충청남도	44,626	6.78	44,626	6.78
전라북도	35,543	5.40	35,543	5.40
전라남도	34,222	5.20	34,222	5.20
경상북도	42,538	6.46	42,538	6.46
경상남도	44,563	6.77	44,563	6.77
제주특별자치도	16,275	2.47	16,275	2.47
세종특별자치시	4,995	0.76	4,995	0.76
합계	658,383	100	658,383	100

〈표 4-7〉 전국 17개 시도별 대형 화물자동차 발생량 및 도착량

단위:대/일,%

구분	발생량	비율	도착량	비율
서울특별시	10,693	1.69	10,693	1.69
부산광역시	37,060	5.84	37,060	5.84
대구광역시	19,950	3.15	19,950	3.15
인천광역시	35,871	5.66	35,871	5.66
광주광역시	16,750	2.64	16,750	2.64
대전광역시	12,712	2.00	12,712	2.00
울산광역시	28,744	4.53	28,744	4.53
경기도	156,425	24.66	156,425	24.66
강원도	16,469	2.60	16,469	2.60
충청북도	40,891	6.45	40,891	6.45
충청남도	60,490	9.54	60,490	9.54
전라북도	33,322	5.25	33,322	5.25
전라남도	43,805	6.91	43,805	6.91
경상북도	50,386	7.94	50,386	7.94
경상남도	63,388	9.99	63,388	9.99
제주특별자치도	2,338	0.37	2,338	0.37
세종특별자치시	4,957	0.78	4,957	0.78
합계	634,249	100	634,249	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 23.14%를 차지하는 경기의 경우 경기지역으로 74.48%, 서울지역으로 9.14%, 인천지역으로 4.86%, 충청지역으로 6.26%로 발생량의 총 94.74%가 해당 지역으로 유입되는 것으로 나타남

- 전체 화물자동차 통행에서 9.37%를 차지하는 서울의 경우 서울지역으로 69.81%, 경기지역으로 22.4%, 인천지역으로 3.62%로 발생량의 총 95.83%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	320,788	194	318	16,649	273	878	134	102,981	3,362	3,891	5,956	982	601	1,473	425	0	680	459,537
부산	233	185,721	2,984	393	683	308	5,744	2,066	503	987	1,104	1,501	2,524	7,713	28,890	0	87	241,389
대구	337	3,168	191,229	461	99	364	1,594	2,693	494	1,431	1,146	1,359	1,080	22,485	9,330	0	103	237,373
인천	16,729	330	370	145,213	345	742	268	55,777	1,744	2,935	5,406	1,282	868	1,276	682	0	426	234,392
광주	261	671	527	386	102,815	592	294	1,947	229	878	1,671	4,406	16,668	946	1,442	0	157	133,891
대전	797	337	427	802	664	110,049	221	5,447	643	5,556	8,250	3,031	1,598	1,797	1,019	0	1,262	141,900
울산	144	5,887	1,595	306	79	217	73,404	1,515	375	756	688	631	1,230	7,717	6,998	0	73	101,615
경기	103,690	1,811	2,384	55,195	2,358	5,501	1,345	845,025	17,790	27,000	44,084	7,102	4,960	8,859	3,808	0	3,726	1,134,637
강원	2,680	565	747	1,633	281	783	442	17,117	118,755	8,460	3,313	1,103	866	6,429	1,031	0	369	164,578
충북	2,718	1,013	1,624	2,885	1,068	6,068	750	25,914	8,065	150,072	18,048	4,654	2,946	11,592	2,429	0	5,383	245,221
충남	7,389	1,014	1,137	5,710	1,867	8,013	633	45,986	2,905	16,513	202,401	13,444	4,894	5,054	2,939	0	5,946	325,835
전북	965	1,352	1,462	1,264	4,996	3,167	610	6,717	869	4,215	13,867	167,262	15,612	4,475	5,164	0	738	232,735
전남	642	2,977	1,540	953	16,646	1,483	1,285	4,623	667	2,342	5,032	14,312	240,102	3,630	9,526	0	367	306,128
경북	1,037	7,330	22,297	1,314	317	1,880	8,035	8,972	6,887	12,440	5,590	4,890	3,203	341,181	17,213	0	533	443,120
경남	468	28,949	8,685	786	1,217	777	6,790	4,255	954	2,590	3,069	5,976	8,537	17,912	217,447	0	204	308,606
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	159,508	0	159,508
세종	659	80	96	441	192	1,087	65	3,651	336	5,153	6,211	799	438	581	263	0	12,630	32,683
합계	459,537	241,390	237,373	234,392	133,892	141,900	101,615	1,134,637	164,578	245,221	325,836	232,735	306,128	443,120	308,606	159,508	32,684	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	295,472	69	160	14,111	92	542	47	84,452	2,911	2,901	4,640	515	280	1,070	136	0	519	407,915
부산	80	154,530	1,475	56	164	41	2,867	346	231	263	316	581	534	4,739	16,530	0	14	182,867
대구	118	1,584	163,632	82	22	68	572	542	264	560	319	692	353	15,821	5,609	0	21	190,260
인천	14,056	33	70	110,334	36	273	23	35,480	1,025	1,353	2,830	331	167	451	78	0	227	166,766
광주	127	152	31	91	83,392	225	20	398	65	260	726	2,343	11,434	131	377	0	53	99,825
대전	513	78	144	311	222	97,101	29	2,381	403	3,699	5,995	1,745	810	1,017	443	0	878	115,770
울산	41	2,932	632	30	14	15	52,125	182	145	135	68	150	140	4,206	2,833	0	7	63,656
경기	85,157	251	595	35,173	380	2,293	165	572,772	13,338	15,022	24,193	2,229	1,227	4,288	531	0	2,141	759,754
강원	2,271	247	467	945	112	537	171	12,773	92,536	6,783	2,402	699	486	5,491	502	0	277	126,700
충북	1,975	248	728	1,323	330	4,151	154	14,268	6,326	109,492	12,838	2,863	1,523	8,773	904	0	3,998	169,835
충남	5,903	257	373	2,916	725	5,832	85	26,077	2,007	11,453	144,816	8,926	2,701	3,053	1,382	0	4,214	220,719
전북	539	477	622	337	2,732	2,007	120	1,885	437	2,395	9,411	125,174	11,366	2,842	3,102	0	425	163,870
전남	353	1,159	410	250	11,055	778	264	1,185	302	1,059	2,931	10,159	191,166	1,545	5,304	0	181	228,101
경북	660	4,183	15,701	473	87	1,031	4,357	4,221	5,973	9,598	3,383	3,145	1,654	284,107	11,332	0	293	350,197
경남	156	16,639	5,213	111	392	175	2,650	727	491	1,110	1,412	3,800	4,022	12,298	151,423	0	46	200,655
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140,896	0	140,896
세종	497	8	16	224	70	701	6	2,064	247	3,730	4,442	518	237	346	109	0	9,497	22,731
합계	407,916	182,868	190,259	166,766	99,825	115,770	63,656	759,754	126,699	169,835	220,719	163,870	228,101	350,197	200,655	140,896	22,731	3,610,518

〈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	23,752	36	75	1,298	91	216	7	13,259	230	541	675	235	125	163	115	0	114	40,929
부산	78	15,725	492	61	163	28	335	478	45	89	100	184	248	591	2,834	0	11	21,462
대구	146	556	20,496	117	42	38	231	925	66	186	138	85	103	2,682	1,336	0	17	27,164
인천	1,375	26	54	20,730	14	126	5	8,127	135	333	433	104	38	109	80	0	65	31,754
광주	49	170	235	40	13,240	146	58	410	46	195	170	486	1,426	272	336	0	48	17,317
대전	179	36	53	134	149	9,730	12	1,261	59	419	545	319	166	125	105	0	125	13,419
울산	35	330	199	26	13	8	7,429	215	22	39	31	22	64	320	454	0	8	9,214
경기	13,279	304	612	7,916	624	1,323	61	179,308	1,244	3,538	5,267	1,513	831	1,089	808	0	721	218,458
강원	206	50	70	127	45	63	21	1,218	18,791	217	175	85	55	176	89	0	29	21,410
충북	394	117	247	314	202	418	23	3,384	200	26,237	928	381	231	512	271	0	635	34,495
충남	738	126	169	479	264	501	29	5,115	157	838	33,917	901	305	310	274	0	505	44,626
전북	156	200	294	106	510	323	69	1,066	79	385	922	29,723	785	349	468	0	107	35,543
전남	75	274	304	57	1,451	167	92	546	55	211	238	718	29,062	357	568	0	48	34,222
경북	192	648	2,614	153	132	118	389	1,403	175	452	293	251	202	34,235	1,262	0	47	42,538
경남	163	2,850	1,229	130	327	95	476	1,049	79	213	247	434	525	1,185	35,526	0	34	44,563
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,275	0	16,275
세종	112	12	22	70	49	119	6	704	26	611	527	101	56	61	36	0	2,482	4,995
합계	40,929	21,462	27,164	31,754	17,317	13,419	9,214	218,458	21,410	34,495	44,626	35,542	34,222	42,538	44,563	16,275	4,995	658,383

〈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	1,564	90	83	1,244	90	121	80	5,221	221	449	642	232	196	240	174	0	47	10,693
부산	76	15,446	967	276	356	239	2,542	1,242	226	635	689	736	1,741	2,363	9,465	0	62	37,060
대구	72	1,027	7,101	263	35	259	791	1,226	164	685	688	582	624	3,982	2,385	0	65	19,950
인천	1,298	271	247	14,150	295	342	240	12,170	584	1,248	2,142	848	663	715	524	0	135	35,871
광주	85	348	261	255	6,184	221	215	1,150	118	423	775	1,578	3,808	542	730	0	56	16,750
대전	104	223	230	357	293	3,218	179	1,805	181	1,437	1,710	967	622	655	471	0	259	12,712
울산	68	2,625	764	249	53	195	13,850	1,118	208	581	589	459	1,026	3,191	3,710	0	57	28,744
경기	5,254	1,257	1,177	12,106	1,354	1,886	1,119	92,944	3,208	8,440	14,604	3,359	2,902	3,482	2,469	0	863	156,425
강원	203	268	210	561	125	183	250	3,125	7,428	1,470	736	319	326	762	440	0	62	16,469
충북	350	637	649	1,248	536	1,499	572	8,262	1,539	14,343	4,282	1,410	1,192	2,317	1,254	0	810	40,891
충남	749	630	536	2,315	878	1,670	519	14,794	742	4,222	23,668	3,616	1,857	1,691	1,283	0	1,228	60,490
전북	270	674	546	821	1,754	836	421	3,766	353	1,435	3,533	12,365	3,461	1,284	1,593	0	207	33,322
전남	214	1,544	826	647	4,139	538	929	2,892	310	1,072	1,863	3,435	19,875	1,728	3,655	0	138	43,805
경북	185	2,499	3,982	688	98	731	3,319	3,349	738	2,390	1,914	1,494	1,346	22,839	4,619	0	193	50,386
경남	149	9,459	2,253	545	488	506	3,664	2,478	385	1,267	1,410	1,743	3,990	4,429	30,498	0	125	63,388
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,338	0	2,338
세종	50	59	59	147	74	268	54	882	63	792	1,242	179	145	175	118	0	651	4,957
합계	10,692	37,060	19,950	35,871	16,750	12,712	28,744	156,425	16,469	40,891	60,490	33,322	43,805	50,385	63,388	2,338	4,958	634,249

3. 소결

○ 2024년 화물자동차의 일평균통행량의 지역별 분포의 경우 이전년도와 유사하게 서울과 경기의 발생 및 도착량이 전체 통행에서 차지하는 비중이 32.51%로 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 2050년까지 증가하는 추세를 보임

- 2025년의 도로화물 총 물동량은 2,148,227천톤/년으로 나타났고 2050년에는 2,711,082천톤/년까지 증가하는 것으로 예측됨
- 도로화물 품목 중 2025년에는 광산품이 가장 많은 비중을 차지하고, 그 다음으로 화학공업품, 컨테이너 순으로 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났으나, 2035년부터는 화학공업품 다음으로 광산품, 컨테이너 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
농림수축산업	1.농림수축산품	64,691	66,494	67,131	66,815	62,016	60,775
광업	2.광산품	555,017	554,891	566,353	595,621	637,422	688,081
제조업	3.금속기계공업품	364,597	375,653	388,057	398,667	409,341	420,785
	4.화학공업품	521,582	551,183	573,253	589,055	605,609	622,160
	5.경공업품	58,089	59,119	59,879	60,596	60,486	61,209
	6.잡공업품	62,888	62,822	61,581	59,715	58,149	57,160
	7.기타	19,943	20,828	21,191	21,348	21,624	21,889
도매업		236,470	250,961	266,548	285,477	305,750	327,463
컨테이너		264,951	308,445	346,572	381,930	415,904	451,560
합계		2,148,227	2,250,396	2,350,565	2,459,224	2,576,300	2,711,082

○ 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
서울특별시	140,500	149,070	158,280	169,509	181,661	194,786
부산광역시	146,597	163,563	178,543	190,819	201,373	212,237
대구광역시	19,181	20,958	22,683	24,520	26,588	28,936
인천광역시	157,503	163,660	168,897	175,848	180,990	190,196
광주광역시	28,437	29,995	31,361	32,814	34,354	36,010
대전광역시	4,015	4,422	4,709	4,990	5,266	5,557
울산광역시	178,933	191,275	198,629	204,400	210,236	216,578
경기도	388,653	411,772	432,018	449,662	466,839	486,367
강원도	175,471	188,839	193,170	199,157	206,189	214,479
충청북도	104,095	109,387	114,383	119,267	124,521	129,976
충청남도	216,708	217,135	224,998	235,455	252,208	271,781
전라북도	74,622	78,207	80,707	82,633	84,846	87,209
전라남도	244,992	255,614	266,088	279,074	293,335	309,752
경상북도	124,496	130,269	135,460	142,209	149,916	158,865
경상남도	124,606	115,712	119,095	126,477	134,852	144,592
제주특별자치도	7,263	7,503	7,718	7,914	8,123	8,346
세종특별자치시	12,154	13,017	13,825	14,476	15,001	15,414
합계	2,148,227	2,250,396	2,350,565	2,459,224	2,576,300	2,711,082

〈표 5-3〉 도로화물 - 시도별 수송수요 도착량 예측

단위: 천톤/년

구분	2025	2030	2035	2040	2045	2050
서울특별시	85,253	89,480	93,774	98,571	103,814	109,551
부산광역시	149,082	165,408	178,728	191,025	202,821	214,851
대구광역시	28,702	30,161	31,515	32,794	34,135	35,528
인천광역시	159,166	170,447	178,796	189,162	199,436	214,083
광주광역시	25,583	26,478	27,324	28,184	29,166	30,247
대전광역시	24,890	25,866	26,697	27,481	28,304	29,166
울산광역시	209,994	223,403	232,373	239,209	246,006	253,027
경기도	349,951	370,581	389,529	405,536	420,905	436,496
강원도	129,174	140,338	143,394	148,791	155,892	164,737
충청북도	74,900	79,499	83,988	88,427	90,519	94,833
충청남도	236,789	238,890	249,171	262,117	281,751	304,545
전라북도	73,540	76,004	77,822	79,512	81,820	84,559
전라남도	254,731	266,959	278,671	292,819	307,307	323,744
경상북도	159,833	167,187	173,785	181,711	190,600	200,597
경상남도	168,484	160,631	165,130	173,398	182,772	193,463
제주특별자치도	7,263	7,503	7,718	7,914	8,123	8,346
세종특별자치시	10,892	11,558	12,150	12,572	12,930	13,309
합계	2,148,227	2,250,396	2,350,565	2,459,224	2,576,300	2,711,082

나. 철도화물

○ 철도화물의 물동량은 컨테이너의 경우 2050년에 12,137,184톤/년으로 추정되었으며, 비컨테이너 품목의 물동량은 14,728,879톤/년으로 예측됨

〈표 5-4〉 철도화물 - 연도별·품목별 물동량 예측

단위: 톤/년

구분	2025	2030	2035	2040	2045	2050
컨테이너	8,616,101	9,227,248	9,881,745	10,582,665	11,333,303	12,137,184
비컨테이너	11,428,404	12,023,265	12,649,089	13,307,487	14,000,156	14,728,879
합계	20,044,505	21,250,513	22,530,833	23,890,153	25,333,459	26,866,063

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

- 컨테이너 품목의 연평균 증가율은 1.38%이고 비컨테이너 품목의 연평균 증가율은 1.02%로 분석됨

〈표 5-5〉 철도화물 - 기간별 연평균 증가율

단위: %

구분	2025～2030	2030~2035	2035～2040	2045～2050	2024～2050
컨테이너	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38
비컨테이너	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02
합계	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18

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

〈표 5-6〉 철도화물 - 시도별 수송수요 발생량 예측

단위: 톤/년

구분	2025	2030	2035	2040	2045	2050
서울특별시	1,618	1,702	1,791	1,884	1,982	2,085
부산광역시	2,304,885	2,467,489	2,641,582	2,827,974	3,027,537	3,241,201
대구광역시	2,416	2,542	2,675	2,814	2,960	3,114
인천광역시	0	0	0	0	0	0
광주광역시	74	78	82	86	91	95
대전광역시	168,501	179,851	191,975	204,926	218,760	233,540
울산광역시	308,844	328,054	348,487	370,221	393,342	417,939
경기도	2,202,643	2,357,698	2,523,690	2,701,391	2,891,628	3,095,288
강원도	2,270,486	2,389,874	2,515,562	2,647,883	2,787,190	2,933,853
충청북도	5,100,782	5,366,283	5,645,604	5,939,463	6,248,619	6,573,866
충청남도	1,706,550	1,812,375	1,924,914	2,044,602	2,171,903	2,307,310
전라북도	535,117	572,832	613,210	656,438	702,719	752,267
전라남도	3,111,952	3,305,976	3,512,371	3,731,945	3,965,554	4,214,114
경상북도	2,132,443	2,254,293	2,383,254	2,519,753	2,664,239	2,817,191
경상남도	38,896	40,921	43,051	45,291	47,649	50,129
제주특별자치도	0	0	0	0	0	0
세종특별자치시	159,297	170,544	182,587	195,482	209,288	224,070
합계	20,044,505	21,250,513	22,530,833	23,890,153	25,333,459	26,866,063

○ 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
서울특별시	1,927,335	2,027,655	2,133,196	2,244,231	2,361,046	2,483,941
부산광역시	4,547,554	4,868,934	5,213,049	5,581,507	5,976,032	6,398,469
대구광역시	231,881	243,951	256,649	270,008	284,062	298,848
인천광역시	147	155	163	171	180	190
광주광역시	7,275	7,653	8,052	8,471	8,912	9,376
대전광역시	702,615	742,129	783,909	828,087	874,804	924,209
울산광역시	424,977	447,294	470,787	495,517	521,550	548,956
경기도	4,941,888	5,227,240	5,529,439	5,849,503	6,188,515	6,547,623
강원도	555,238	588,221	623,209	660,329	699,714	741,504
충청북도	1,183,135	1,244,718	1,309,507	1,377,668	1,449,378	1,524,819
충청남도	820,083	868,879	920,649	975,578	1,033,862	1,095,713
전라북도	1,380,489	1,475,948	1,578,051	1,687,262	1,804,077	1,929,029
전라남도	1,336,043	1,412,941	1,494,362	1,580,581	1,671,885	1,768,583
경상북도	1,393,057	1,468,543	1,548,170	1,632,167	1,720,778	1,814,261
경상남도	30,766	32,367	34,052	35,824	37,689	39,651
제주특별자치도	0	0	0	0	0	0
세종특별자치시	562,021	593,884	627,590	663,248	700,975	740,893
합계	20,044,505	21,250,513	22,530,833	23,890,153	25,333,459	26,866,063

다. 항공화물

○ 항공화물의 물동량은 2050년에 578,747톤/년이며, 2024년부터 2050년까지의 연평균 증가율은 4.10%임

〈표 5-8〉 항공화물 - 연도별 물동량 예측

단위: 톤/년

연도	2024	2025	2030	2035	2040	2045	2050
합계	203,801	499,901	588,459	587,894	586,023	582,927	578,747

〈표 5-9〉 항공화물 - 기간별 연평균 증가율

단위: %

연도	2024 ~ 2025	2025~2030	2030~2035	2035~2040	2040~2045	2045~2050	2024~2050
합계	145.19%	3.32%	-0.02%	-0.06%	-0.10%	-0.14%	4.10%

○ 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	2024	2025	2030	2035	2040	2045	2050
서울특별시	60,186	147,629	173,782	173,615	173,063	172,148	170,914
부산광역시	21,673	53,161	62,579	62,519	62,320	61,991	61,546
대구광역시	5,259	12,900	15,185	15,170	15,122	15,042	14,934
인천광역시	4,538	11,131	13,103	13,091	13,049	12,980	12,887
광주광역시	4,367	10,712	12,609	12,597	12,557	12,491	12,401
대전광역시	-	-	-	-	-	-	-
울산광역시	910	2,232	2,628	2,625	2,617	2,603	2,584
경기도	-	-	-	-	-	-	-
강원도	522	1,280	1,507	1,506	1,501	1,493	1,482
충청북도	7,411	18,178	21,399	21,378	21,310	21,197	21,045
충청남도	-	-	-	-	-	-	-
전라북도	759	1,862	2,192	2,189	2,182	2,171	2,155
전라남도	1,500	3,679	4,331	4,327	4,313	4,290	4,260
경상북도	575	1,410	1,660	1,659	1,653	1,645	1,633
경상남도	352	863	1,016	1,015	1,012	1,007	1,000
제주특별자치도	95,749	234,861	276,468	276,202	275,323	273,868	271,904
세종특별자치시	-	-	-	-	-	-	-
합계	203,801	499,901	588,459	587,894	586,023	582,927	578,747

〈표 5-11〉 항공화물 - 시도별 수송수요 도착량 예측

단위: 톤/년

구분	2024	2025	2030	2035	2040	2045	2050
서울특별시	69,532	170,554	200,768	200,575	199,937	198,881	197,454
부산광역시	20,755	50,910	59,928	59,871	59,680	59,365	58,939
대구광역시	5,740	14,080	16,574	16,558	16,505	16,418	16,300
인천광역시	4,792	11,754	13,837	13,823	13,779	13,706	13,608
광주광역시	4,687	11,497	13,533	13,520	13,477	13,406	13,310
대전광역시	-	-	-	-	-	-	-
울산광역시	947	2,323	2,734	2,732	2,723	2,709	2,689
경기도	-	-	-	-	-	-	-
강원도	565	1,386	1,631	1,630	1,625	1,616	1,604
충청북도	8,257	20,253	23,841	23,819	23,743	23,617	23,448
충청남도	-	-	-	-	-	-	-
전라북도	870	2,134	2,512	2,510	2,502	2,488	2,471
전라남도	1,516	3,719	4,377	4,373	4,359	4,336	4,305
경상북도	619	1,518	1,787	1,786	1,780	1,771	1,758
경상남도	338	829	976	975	972	967	960
제주특별자치도	85,183	208,944	245,959	245,723	244,941	243,647	241,900
세종특별자치시	-	-	-	-	-	-	-
합계	203,801	499,901	588,459	587,894	586,023	582,927	578,747

라. 연안화물

○ 연안화물의 물동량은 2050년에 124,639천톤/년이며 2024년부터 2050년까지의 연평균 증가율은 0.23%로 나타남

〈표 5-12〉 연안화물 - 연도별 물동량 예측

단위: 천톤/년

연도	2024	2025	2030	2035	2040	2045	2050
합계	117,314	117,208	119,626	121,056	122,504	123,567	124,639

〈표 5-13〉 연안화물 - 기간별 연평균 증가율

단위: %

구분	2024~2025	2025～2030	2030~2035	2035～2040	2045～2050	2024～2050
합계	-0.09%	0.41%	0.24%	0.24%	0.17%	0.23%

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

〈표 5-14〉 연안화물 - 시도별 수송수요 발생량 예측

단위: 천톤/년

구분	2024	2025	2030	2035	2040	2045	2050
서울특별시	0	0	0	0	0	0	0
부산광역시	10,616	10,606	10,825	10,954	11,085	11,182	11,279
대구광역시	0	0	0	0	0	0	0
인천광역시	20,160	20,142	20,557	20,803	21,052	21,235	21,419
광주광역시	0	0	0	0	0	0	0
대전광역시	0	0	0	0	0	0	0
울산광역시	8,295	8,287	8,458	8,559	8,662	8,737	8,813
경기도	7,645	7,639	7,796	7,889	7,984	8,053	8,123
강원도	1,692	1,690	1,725	1,746	1,767	1,782	1,797
충청북도	0	0	0	0	0	0	0
충청남도	1,583	1,581	1,614	1,633	1,653	1,667	1,682
전라북도	3,664	3,661	3,736	3,781	3,826	3,859	3,893
전라남도	26,979	26,954	27,511	27,840	28,172	28,417	28,663
경상북도	4,278	4,275	4,363	4,415	4,468	4,506	4,546
경상남도	11,256	11,245	11,477	11,615	11,754	11,856	11,958
제주특별자치도	11,622	11,611	11,851	11,992	12,136	12,241	12,347
세종특별자치시	0	0	0	0	0	0	0
기타항	9,525	9,516	9,712	9,828	9,946	10,032	10,119
합계	117,314	117,208	119,626	121,056	122,504	123,567	124,639

○ 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	2024	2025	2030	2035	2040	2045	2050
서울특별시	0	0	0	0	0	0	0
부산광역시	1,817	1,815	1,853	1,875	1,897	1,914	1,930
대구광역시	0	0	0	0	0	0	0
인천광역시	2,312	2,309	2,357	2,385	2,414	2,435	2,456
광주광역시	0	0	0	0	0	0	0
대전광역시	0	0	0	0	0	0	0
울산광역시	15,432	15,418	15,736	15,924	16,115	16,255	16,396
경기도	1,436	1,434	1,464	1,482	1,499	1,512	1,525
강원도	29,572	29,546	30,155	30,516	30,881	31,149	31,419
충청북도	0	0	0	0	0	0	0
충청남도	12,967	12,955	13,223	13,381	13,541	13,658	13,777
전라북도	141	141	144	146	147	149	150
전라남도	29,094	29,067	29,667	30,022	30,381	30,644	30,910
경상북도	1,819	1,817	1,854	1,877	1,899	1,916	1,932
경상남도	2,521	2,519	2,571	2,601	2,633	2,655	2,678
제주특별자치도	7,207	7,201	7,349	7,437	7,526	7,591	7,657
세종특별자치시	0	0	0	0	0	0	0
기타항	12,996	12,985	13,252	13,411	13,571	13,689	13,808
합계	117,314	117,208	119,626	121,056	122,504	123,567	124,639

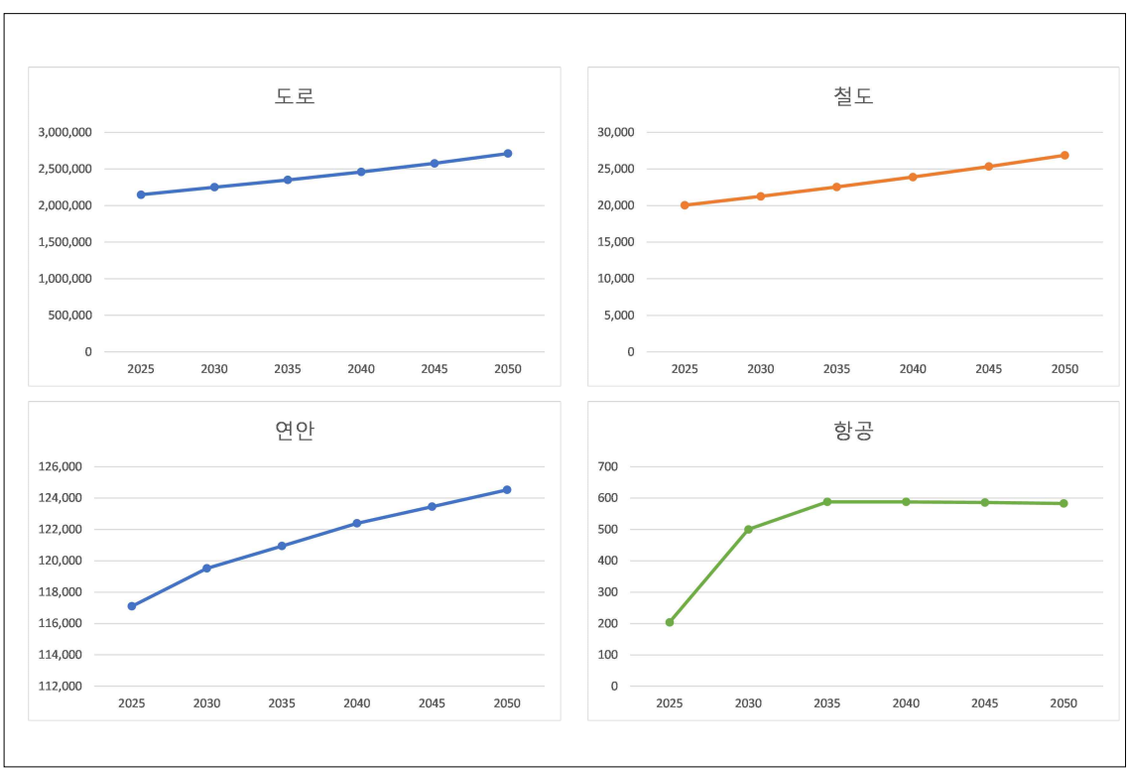
마. 소결

○ 장래년도의 수단별 물동량을 종합한 예측 결과는 다음 <표 5-16>과 같음

〈표 5-16〉 장래년도 수단별 물동량 예측 결과

단위: 천톤/년

연 도	2025	2030	2035	2040	2045	2050
도로	2,148,227	2,250,396	2,350,565	2,459,224	2,576,300	2,711,082
철도	20,044	21,250	22,530	23,890	25,333	26,866
항공	499	588	587	586	582	578
연안	117,208	119,626	121,056	122,504	123,567	124,639
전체	2,285,978	2,391,860	2,494,738	2,606,204	2,725,782	2,863,165



〈그림 5-1〉 장래년도 수단별 물동량 추이

○ 항공을 제외한 나머지 수송수단의 물동량은 모두 증가하는 추세를 보임

- 2024년~2050년까지의 연평균 증가율은 도로수송이 1.44%, 철도수송이 1.18%, 항공수송이 4.10%, 연안수송이 0.23%로 추정됨

〈표 5-17〉 기간별 연평균 증가율

단위: %

기 간	2025～2030	2030~2035	2035～2040	2040~2045	2045～2050	2024~2050
도로	0.93%	0.87%	0.91%	0.93%	1.03%	1.44%
철도	1.18%	1.18%	1.18%	1.18%	1.18%	1.18%
항공	3.32%	-0.02%	-0.06%	-0.10%	-0.14%	4.10%
연안	0.41%	0.24%	0.24%	0.17%	0.17%	0.23%

○ 물동량은 2025년 2,285백만 톤에서 2050년 2,863백만 톤으로, 연평균 1.44% 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 1.18%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 4.10%이나, 이는 2024년부터 2025년까지 단기적으로 급증한 것으로 인한 결과로, 2030년대 이후에는 증가세가 둔화·정체되는 양상을 보일 것으로 전망함
- 연안화물의 증가율은 0.23%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 ~ 2055년의 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

○ 2030년 화물자동차의 일평균 통행량은 531만 대/일에서 2055년 558만 대/일까지 증가할 것으로 추정됨

- 화물자동차의 일평균 통행량이 가장 높게 나타날 것으로 예측되는 지역은 경기도이며, 2055년에 142만 대/일에 달할 것으로 보임

〈표 5-18〉 장래 전체 화물자동차 발생량 및 도착량

단위: 대/일

구분	2030		2035		2040		2045		2050		2055	
	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착
서울	496,816	502,524	512,607	523,748	524,232	542,969	524,947	547,511	522,863	550,006	522,927	564,178
부산	258,154	250,696	265,074	256,013	269,640	255,762	269,269	251,771	267,350	246,082	264,881	239,186
대구	254,645	249,031	260,857	250,016	265,352	250,017	264,861	244,962	263,188	240,511	261,163	236,332
인천	247,501	250,807	255,377	259,127	263,540	267,096	266,614	268,956	269,014	270,080	272,890	276,855
광주	143,617	149,650	147,129	156,210	148,928	158,802	148,090	156,614	146,707	155,333	145,249	154,089
대전	151,675	152,866	155,893	160,560	158,812	163,352	158,583	161,149	157,867	160,799	156,997	161,844
울산	110,889	112,887	114,043	116,656	116,081	117,864	115,651	116,263	114,827	115,247	113,682	112,553
경기	1,254,257	1,248,003	1,310,680	1,304,081	1,355,666	1,355,897	1,366,794	1,370,648	1,370,502	1,380,890	1,378,783	1,418,832
강원	174,888	168,766	178,869	169,882	181,307	171,046	181,000	171,141	179,456	167,965	176,882	157,622
충북	268,246	282,721	277,787	295,491	284,542	304,051	285,541	306,713	284,909	308,828	283,387	307,916
충남	366,400	375,464	386,854	398,547	402,821	414,817	407,722	419,665	410,635	424,933	412,396	426,292
전북	245,278	236,056	249,209	235,103	250,903	234,318	249,469	232,879	246,477	227,898	242,548	218,814
전남	318,419	301,517	322,351	303,417	322,905	303,107	320,681	304,307	316,011	297,215	309,906	279,695
경북	470,138	470,277	478,453	474,719	481,813	475,384	479,382	473,701	473,670	466,061	465,837	447,968
경남	334,247	342,998	343,194	352,304	347,796	356,076	346,338	353,654	342,955	348,503	338,349	336,568
제주	173,279	173,279	180,677	180,677	187,130	187,130	188,048	188,048	188,892	188,892	186,486	186,486
세종	36,896	37,803	39,156	41,663	41,056	44,837	41,869	46,879	42,368	48,447	42,680	49,811
전국	5,305,344	5,305,344	5,478,213	5,478,213	5,602,525	5,602,525	5,614,859	5,614,859	5,597,691	5,597,691	5,575,042	5,575,042

나. 톤급별

○ 소형화물차의 일평균 통행량은 발생량 기준 2030년 3,932,456대/일에서 2055년 4,198,777대/일까지 증가할 것으로 전망됨

〈표 5-19〉 장래 소형화물차 발생량 및 도착량

단위: 대/일

구분	2030		2035		2040		2045		2050		2055	
	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착
서울	442,822	448,108	457,972	468,155	469,410	486,487	470,595	491,182	469,239	494,048	469,754	507,462
부산	197,681	188,433	204,418	193,336	209,370	193,833	209,823	191,069	209,030	187,051	207,734	181,970
대구	205,342	200,830	211,066	202,244	215,475	202,938	215,486	199,185	214,516	195,919	213,229	192,957
인천	173,672	178,384	178,486	184,234	184,114	190,043	186,464	191,537	188,496	192,568	191,739	197,707
광주	107,820	111,636	110,933	116,992	112,759	119,436	112,378	117,988	111,564	117,242	110,653	116,516
대전	124,362	125,574	128,218	132,485	131,032	135,293	131,056	133,742	130,664	133,714	130,139	134,888
울산	70,130	71,526	72,544	74,440	74,289	75,611	74,255	74,791	73,960	74,375	73,449	72,834
경기	850,555	846,090	895,848	890,617	933,907	932,752	945,573	946,564	951,997	957,304	961,421	987,656
강원	135,517	130,944	139,148	132,397	141,592	133,912	141,631	134,281	140,681	132,053	138,900	124,086
충북	187,812	198,150	195,764	208,456	201,853	215,928	203,260	218,586	203,461	220,835	203,004	221,052
충남	252,258	258,669	268,998	276,866	282,767	290,456	287,701	295,243	291,237	300,435	293,915	302,599
전북	173,354	167,591	176,551	167,604	178,182	167,748	177,399	167,108	175,496	163,909	172,906	157,726
전남	237,611	225,743	240,762	227,669	241,386	227,965	239,869	229,159	236,526	224,125	232,041	210,520
경북	373,384	373,705	381,043	378,216	384,767	380,061	383,412	379,684	379,358	374,215	373,511	360,031
경남	220,203	226,536	227,697	234,034	232,213	238,053	232,009	237,304	230,463	234,622	228,076	227,405
제주	153,838	153,838	160,850	160,850	167,033	167,033	168,088	168,088	169,080	169,080	167,151	167,151
세종	26,096	26,698	27,958	29,663	29,582	32,180	30,308	33,793	30,801	35,074	31,155	36,217
전국	3,932,456	3,932,456	4,078,258	4,078,258	4,189,729	4,189,729	4,209,306	4,209,306	4,206,571	4,206,571	4,198,777	4,198,777

○ 중형화물차의 일평균 통행량은 2030년 697,113대/일에서 2055년 697,849대/일까지 증가할 것으로 예측됨

〈표 5-20〉 장래 중형화물차 발생량 및 도착량

단위: 대/일

구분	2030		2035		2040		2045		2050		2055	
	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착
서울	42,776	43,143	43,275	44,061	43,419	44,744	43,042	44,611	42,461	44,305	42,112	44,884
부산	22,279	21,765	22,472	21,872	22,451	21,510	22,201	21,004	21,834	20,345	21,449	19,568
대구	28,369	27,713	28,633	27,418	28,674	26,972	28,379	26,195	27,969	25,484	27,555	24,748
인천	33,853	33,664	34,850	34,575	35,628	35,336	35,751	35,385	35,720	35,310	35,850	35,918
광주	18,183	19,259	18,392	19,852	18,389	19,909	18,162	19,522	17,877	19,240	17,613	18,952
대전	13,945	13,937	14,097	14,383	14,116	14,349	13,966	13,995	13,781	13,805	13,593	13,720
울산	9,907	10,208	10,101	10,450	10,183	10,460	10,094	10,273	9,971	10,130	9,833	9,834
경기	234,462	233,513	240,667	239,957	244,478	245,214	244,047	245,537	242,352	244,996	241,706	249,059
강원	22,211	21,347	22,395	21,119	22,386	20,877	22,185	20,695	21,845	20,117	21,408	18,682
충북	36,839	39,168	37,592	40,347	37,930	40,855	37,755	40,855	37,378	40,761	36,937	40,281
충남	48,204	49,341	49,674	51,278	50,527	52,263	50,474	52,225	50,178	52,209	49,793	51,731
전북	37,066	35,309	37,438	34,792	37,468	34,281	37,127	33,851	36,560	32,919	35,883	31,346
전남	35,220	33,198	35,447	33,200	35,285	32,836	34,910	32,763	34,272	31,823	33,505	29,831
경북	44,323	44,228	44,665	44,168	44,535	43,592	44,051	42,952	43,298	41,904	42,410	39,879
경남	47,066	48,751	47,660	49,484	47,693	49,374	47,166	48,691	46,396	47,651	45,523	45,724
제주	16,992	16,992	17,329	17,329	17,563	17,563	17,442	17,442	17,311	17,311	16,883	16,883
세종	5,419	5,577	5,620	6,024	5,762	6,349	5,807	6,563	5,811	6,705	5,795	6,809
전국	697,113	697,113	710,307	710,307	716,485	716,485	712,559	712,559	705,014	705,014	697,849	697,849

○ 대형화물차의 일평균 통행량은 2030년 675,775대/일에서 2055년 678,415대/일까지 증가할 것으로 예측됨

〈표 5-21〉 장래 대형화물차 발생량 및 도착량

단위: 대/일

구분	2030		2035		2040		2045		2050		2055	
	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착	발생	도착
서울	11,218	11,272	11,360	11,532	11,404	11,738	11,311	11,717	11,163	11,652	11,061	11,833
부산	38,194	40,497	38,184	40,805	37,820	40,419	37,245	39,698	36,486	38,687	35,698	37,649
대구	20,934	20,488	21,158	20,354	21,204	20,107	20,996	19,582	20,703	19,108	20,379	18,627
인천	39,976	38,759	42,041	40,318	43,798	41,717	44,399	42,035	44,797	42,202	45,301	43,230
광주	17,614	18,754	17,804	19,366	17,779	19,457	17,550	19,104	17,266	18,851	16,982	18,620
대전	13,367	13,355	13,578	13,692	13,664	13,710	13,561	13,412	13,422	13,281	13,265	13,236
울산	30,852	31,154	31,399	31,767	31,609	31,793	31,302	31,199	30,895	30,741	30,399	29,886
경기	169,240	168,400	174,165	173,507	177,282	177,931	177,174	178,546	176,153	178,589	175,655	182,117
강원	17,160	16,476	17,326	16,366	17,329	16,257	17,184	16,164	16,931	15,794	16,574	14,853
충북	43,595	45,403	44,431	46,688	44,759	47,267	44,526	47,271	44,070	47,232	43,445	46,582
충남	65,937	67,454	68,182	70,404	69,528	72,098	69,547	72,197	69,219	72,289	68,688	71,961
전북	34,858	33,156	35,220	32,707	35,254	32,288	34,943	31,920	34,421	31,071	33,758	29,742
전남	45,588	42,575	46,142	42,547	46,234	42,306	45,903	42,385	45,213	41,268	44,360	39,344
경북	52,431	52,343	52,746	52,335	52,511	51,732	51,919	51,064	51,014	49,941	49,916	48,058
경남	66,978	67,711	67,837	68,786	67,890	68,649	67,163	67,659	66,096	66,230	64,750	63,440
제주	2,450	2,450	2,498	2,498	2,534	2,534	2,518	2,518	2,501	2,501	2,452	2,452
세종	5,382	5,529	5,577	5,977	5,712	6,308	5,754	6,524	5,756	6,669	5,730	6,785
전국	675,775	675,775	689,648	689,648	696,311	696,311	692,995	692,995	686,105	686,105	678,415	678,415

다. 연도별

〈표 5-22〉 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	349,042	189.56	291.29	18,117	265.83	893.23	138.06	109,627	3,177	4,386	6,726	877	510.27	1,366	423.89	0	776.13	496,816
부산	272.56	192,862	3,094	419.93	756.41	320.59	6,695	2,239	515.35	1,110	1,228	1,495	2,298	8,685	36,065	0	99.16	258,154
대구	399.83	3,338	202,344	515.99	112.67	398.8	1,828	3,037	508.52	1,693	1,318	1,418	1,025	25,855	10,728	0	123.19	254,645
인천	17,677	376.3	384.07	152,777	400.53	788.44	310.18	58,890	1,685	3,371	6,186	1,273	837.67	1,303	752	0	490.29	247,501
광주	306.19	708.84	531.06	429.52	113,144	657.81	325.7	2,133	210.05	1046.38	1,907	4,269	15,217	983.35	1,549	0	189.93	143,617
대전	885.84	350.62	413.28	873.82	709.71	117,861	240.7	5,922	629.44	6,542	8,859	2,792	1,369	1,752	990	0	1,484	151,675
울산	160.08	5,999	1,620	331.32	85.97	210.89	81,018	1,642	372.48	842.52	768.24	628.96	1,164	8,159	7,783	0	82.9	110,889
경기	114,677	1,960	2,382	60,576	2,616	5,886	1,489	933,356	17,520	32,262	52,809	6,781	4,517	8,847	4,100	0	4,480	1,254,257
강원	3,204	594.33	751.93	1,903	317.53	897.93	497.33	19,789	123,091	9,793	4,016	1,079	779.85	6,571	1,136	0	467.94	174,888
충북	2,976	1,037	1,561	3,107	1,125	6,320	811.96	27,849	8,179	169,225	19,644	4,261	2,525	11,437	2,481	0	5,706	268,246
충남	8,365	1,070	1,129	6,332	1,995	8,746	701.39	51,252	2,889	20,199	231,901	12,538	4,252	5,057	2,935	0	7,088	366,400
전북	1,214	1,489	1,565	1,475	5,791	3,840	702.9	7,875	998.14	5,342	16,658	171,903	14,991	4,972	5,547	0	974.77	245,278
전남	846.61	3,426	1,736	1,136	20,419	1,876	1,524	5,526	755.83	3,076	6,386	15,181	240,816	4,230	10,979	0	505.11	318,419
경북	1,252	7,389	22,117	1,496	359.19	2,173	9,052	10,369	6,985	14,238	6,612	4,838	2,914	361,254	18,417	0	672.12	470,138
경남	529.67	29,821	9,017	845	1,334	850	7,482	4,610	968	2,957	3,505	6,011	7,957	19,256	238,860	0	242.37	334,247
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	173,279	0	173,279
세종	716.18	84.2	98.71	472.45	198.55	1127.98	71.06	3,857	321.83	6,638	6,942	708.27	363.18	549.87	250.84	0	14,471	36,896
전국	512,524	250,696	249,031	230,807	149,650	152,866	112,887	1,248,003	168,766	282,721	375,464	236,056	301,517	470,277	342,998	173,279	37,803	5,305,344

〈표 5-23〉 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	361,956	182.58	261.15	18,625	293.58	936.09	135.13	1112,036	3,046	4,426	6,916	825	481.53	1,249	406.23	0	831.86	512,607
부산	3.03	197,253	3,009	444.56	819.76	339.06	6,947	2,372	523.1	1,180	1,316	1,519	2,304	8,804	37,831	0	1110.26	265,074
대구	462.95	3,518	204,763	567.05	1267.9	438.85	1,945	3,349	536.4	1,894	1,460	1,522	1,069	27,524	11,538	0	1422.2	260,857
인천	18,418	388.92	378.2	157,189	428.58	839.5	324.55	60,979	1,666	3,513	6,542	1,271	853.57	1,287	771	0	538.65	255,377
광주	315.09	686.69	500.69	439.18	117,063	685.61	324.61	2,164	222.19	1060.67	1,936	4,032	15,054	948.69	1,493	0	203.5	147,129
대전	899.34	342.47	381.23	886.34	725.2	122,444	240.47	5,946	539.05	6,559	8,822	2,608	1,317	1,624	929	0	1,570	155,893
울산	173.69	6,097	1,581	348.99	91.68	241.35	83,605	1,724	374.29	884.67	809.7	632.56	1,165	8,148	8,076	0	91.5	114,043
경기	1201,440	1,965	2,265	62,813	2,741	6,294	1,513	976,351	17,286	33,798	56,502	6,600	4,498	8,527	4,097	0	4,990	1,310,680
강원	3,506	597.22	709.99	2,043	342.09	1004.48	507.27	21,181	124,313	10,375	4,360	1,075	789.82	6,389	1,143	0	534.32	178,869
충북	3,192	1,028	1,456	3,264	1,179	6,810	817.68	29,148	8,266	175,769	201,393	4,143	2,513	10,998	2,430	0	6,181	277,787
충남	9,054	1,062	1,071	6,710	2,093	9,519	713.13	54,321	2,900	21,350	246,145	12,108	4,218	4,887	2,838	0	7,863	386,854
전북	1,344	1,498	1,505	1,577	6,300	4,334	719.74	8,413	954.17	5,739	17,940	171,986	15,385	4,930	5,465	0	1118.73	249,209
전남	915.52	3,437	1,695	1,197	21,934	2,070	1,560	5,811	764.26	3,257	6,780	14,948	242,308	4,221	10,880	0	571.94	322,361
경북	1,423	7,564	21,517	1,630	393.95	2,466	9,548	11,351	7,121	15,528	7,294	4,968	2,974	365,062	18,843	0	781.31	478,453
경남	587.6	30,310	8,843	900	1,470	929	7,684	4,918	993	3,203	3,848	6,186	8,129	19,596	245,322	0	275.59	343,194
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180,677	0	180,677
세종	738.01	84.21	89.6	492.21	206.96	1208.23	71.96	4,017	317.48	6,965	7,284	678.95	358.6	523.43	241.09	0	15,859	39,156
전국	523,748	256,013	250,016	259,127	156,210	160,560	116,676	1,304,081	169,882	295,491	398,547	235,103	303,417	474,719	352,304	180,677	41,663	5,478,213

〈표 5-24〉 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	372,579	165.05	227.55	18,877	280.47	890.94	124.85	113,540	2,910	4,292	6,812	762	448.09	1,106	372.32	0	845.35	524,232
부산	364.83	198,245	3,050	492.91	886.15	357.65	7,133	2,651	575.32	1,298	1,454	1,632	2,383	9,306	39,657	0	1241.78	269,640
대구	554.3	3,495	206,147	636.66	1368.6	469.13	1,968	3,785	584.41	2,119	1,610	1,656	1,123	28,911	11,996	0	1625.6	265,362
인천	19,346	386.31	366.7	161,850	439.58	840.87	326.85	63,336	1,658	3,553	6,735	1,262	855.83	1,246	766	0	570.58	263,540
광주	342.96	651.44	478.45	462.61	118,829	698.34	316.97	2,270	224.51	1092	1,991	3,955	15,089	920.68	1,435	0	220.48	148,928
대전	979.45	327.25	357.51	987.32	725.34	124,589	234.99	6,267	608.34	6,778	9,046	2,544	1,291	1,545	880	0	1,703	158,812
울산	200.67	6,075	1,585	378.46	96.64	249.68	84,812	1,875	399.19	945.21	858.21	657.04	1,186	8,338	8,305	0	101.25	116,081
경기	1256,48	1,880	2,106	64,423	2,712	6,238	1,473	1,013,434	17,043	34,280	58,448	6,355	4,368	8,004	3,941	0	5,315	1,355,666
강원	3,811	558.28	648.43	2,167	342.76	1021.85	482.65	22,469	125,083	10,656	4,542	1,050	773.03	6,033	1,087	0	580.73	181,307
충북	3,488	977	1,344	3,454	1,177	6,872	790.83	30,794	8,437	180,087	21,255	4,040	2,463	10,485	2,316	0	6,562	284,542
충남	9,971	1,009	1,006	7,147	2,086	9,620	697.98	58,010	2,962	22,146	256,457	11,713	4,110	4,665	2,673	0	8,547	402,821
전북	1,506	1,424	1,421	1,692	6,452	4,535	702.47	9,026	985.27	6,042	18,853	171,604	15,382	4,800	5,234	0	1245.77	250,903
전남	1016.56	3,270	1,635	1,276	22,456	2,153	1,529	6,194	789.77	3,416	7,105	14,851	241,952	4,143	10,481	0	636.83	322,905
경북	1,657	7,312	20,823	1,801	411.05	2,622	9,537	12,634	7,403	16,660	7,893	5,123	3,082	365,337	18,682	0	885.44	481,813
경남	681.66	29,907	8,736	981	1,566	983	7,663	5,389	1,061	3,481	4,209	6,457	8,352	20,028	247,992	0	310.4	347,796
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	187,130	0	187,130
세종	823.57	81.51	85.2	520.03	206.41	1213.58	70.63	4,226	321.48	7,206	7,548	655.75	348.81	496.78	227.9	0	17,026	41,056
전국	542,969	255,762	250,017	267,096	158,802	163,352	117,864	1,355,897	171,046	304,051	414,817	234,318	303,107	475,384	356,076	187,130	44,837	5,612,525

〈표 5-25〉 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	374,212	154.17	204.85	18,760	267.92	836.68	117.35	113,178	2,858	4,218	6,716	7.35	44.074	1,035	351.08	0	862.22	524,947
부산	405.17	195,985	2,994	520.66	915.26	361.43	7,140	2,823	619.06	1,380	1,542	1,727	2,496	9,721	40,504	0	135.92	269,269
대구	619.39	3,468	203,283	681.46	142.25	479.8	1,963	4,085	631.88	2,296	1,713	1,779	1,199	30,059	12,281	0	179.22	264,861
인천	19,789	380.47	353.32	163,343	438.07	820.14	322.53	64,378	1,672	3,587	6,825	1,262	869.17	1,223	755	0	597.21	266,614
광주	356.48	623.46	455.24	470.52	117,634	685.55	306.41	2,312	227.48	1108.78	2,014	3,952	15,424	899.58	1,388	0	233.16	148,090
대전	1082.25	316.05	338.91	965.06	717.7	123,553	228.26	6,481	626.95	7,012	9,250	2,558	1,319	1,517	851	0	1,827	158,583
울산	217.2	5,970	1,545	392.93	97.79	248.94	83,989	1,957	419.21	981.6	880.74	675.02	1,218	8,612	8,337	0	108.29	115,651
경기	127,114	1,806	1,970	64,450	2,638	5,995	1,423	1,023,441	16,978	34,407	58,937	6,239	4,361	7,694	3,803	0	5,539	1,366,794
강원	3,897	524.82	590.87	2,186	333.25	984.58	456.43	22,744	124,801	10,679	4,566	1,034	775.38	5,787	1,034	0	60.68	181,000
충북	3,591	933	1,244	3,497	1,148	6,625	739.74	31,272	8,521	180,959	21,354	3,992	2,479	10,146	2,220	0	6,801	285,541
충남	10,333	965	944	7,271	2,084	9,305	675.33	59,397	3,000	22,454	259,629	11,533	4,124	4,517	2,549	0	8,991	407,722
전북	1,560	1,380	1,321	1,720	6,313	4,424	674.05	9,198	996.47	6,121	19,088	170,315	15,493	4,630	4,982	0	1314.31	249,469
전남	1034.28	3,065	1,527	1,283	21,734	2,072	1,460	6,237	789.13	3,414	7,063	14,556	241,933	3,982	9,868	0	663.94	320,681
경북	1,770	6,988	19,705	1,871	411	2,604	9,176	13,226	7,567	17,184	8,144	5,220	3,135	363,166	18,263	0	951.16	479,382
경남	734.73	29,163	8,404	1,019	1,530	986	7,504	5,637	1,110	3,642	4,402	6,657	8,691	20,212	246,251	0	334.79	346,338
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	188,048	0	188,048
세종	844.69	79.03	80.78	525.84	193.59	1167.61	68.61	4,281	323.41	7,281	7,591	644.66	349.46	479.57	217.77	0	17,735	41,869
전국	547,511	251,771	244,962	268,956	156,614	161,149	116,263	1,370,648	171,141	306,713	419,665	232,879	304,307	473,701	353,654	188,048	46,879	5,614,859

〈표 5-26〉 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	374,038	141.68	184.36	18,531	252.49	804.9	110.32	112,197	2,694	4,109	6,597	678	403.99	934	322.89	0	864.37	522,863
부산	461.23	192,382	2,984	558.27	948.53	376.85	7,239	3,058	654.78	1,490	1,665	1,787	2,494	10,024	41,078	0	148.82	267,350
대구	694.33	3,363	200,352	730.78	146	501.96	1,955	4,420	659.37	2,488	1,831	1,837	1,197	30,575	12,241	0	196.17	263,188
인천	20,223	369.65	340.42	164,439	435.06	815.89	318.43	65,318	1,632	3,607	6,917	1,226	844.1	1,178	733	0	616.83	269,014
광주	379.31	593.31	436.92	484.88	116,605	701.33	298.91	2,385	227.01	1141.18	2,077	3,869	15,056	875.14	1,329	0	248.15	146,707
대전	1063.27	299.34	318.68	976.67	693.03	123,082	221.12	6,581	612	7,035	9,249	2,429	1,241	1,429	793	0	1,894	157,867
울산	236.84	5,768	1,512	409.12	98.59	252.73	83,299	2,051	428.79	1024.1	908.5	675.95	1,197	8,610	8,241	0	115.09	114,827
경기	128,064	1,709	1,840	64,125	2,543	5,880	1,373	1,028,635	16,302	34,290	59,239	5,905	4,118	7,201	3,600	0	5,678	1,370,502
강원	4,075	493.22	549.41	2,242	325.58	994.9	438.27	23,445	122,535	10,870	4,689	994	736.03	5,451	979	0	639.81	179,456
충북	3,669	878	1,153	3,532	1,106	6,582	730.13	31,705	8,350	181,011	21,473	3,788	2,331	9,527	2,079	0	6,963	284,909
충남	10,669	909	885	7,359	1,956	9,239	653.11	60,555	2,929	22,591	262,177	10,915	3,866	4,256	2,366	0	9,311	410,635
전북	1,666	1,281	1,258	1,777	6,247	4,565	656.49	9,561	1001.49	6,350	19,743	166,805	14,915	4,515	4,722	0	1413.44	246,477
전남	1121.21	2,941	1,486	1,337	21,746	2,166	1,436	6,537	805.02	3,586	7,435	14,443	236,815	3,934	9,497	0	724.82	316,011
경북	1,937	6,650	18,897	1,974	411.28	2,703	9,014	14,108	7,668	18,037	8,566	5,185	3,053	356,779	17,658	0	1029.96	473,670
경남	811.94	28,230	8,238	1,074	1,628	1,031	7,457	6,013	1,152	3,894	4,729	6,756	8,622	20,323	242,662	0	365.14	342,955
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	188,892	0	188,892
세종	866.09	75.41	76.54	530.22	191.27	1152.6	66.54	4,331	313.95	7,304	7,636	606.15	326.44	450	202.58	0	18,239	42,368
전국	550,006	246,082	240,511	270,080	155,333	160,799	115,247	1,380,880	167,965	308,828	424,933	227,898	297,215	466,061	348,503	188,892	48,447	5,537,691

〈표 5-27〉 화물자동차 전체 O/D(2055년)

단위:대/일

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	세종	전국
서울	377,796	119,241	148,5	183,98	210,53	715,4	94,42	1111,076	2,211	3,600	5,957	542	311,51	695	262,15	0	790,11	5222,927
부산	663,29	187,764	3,052	705,12	995,31	428,7	7,187	3,899	697,98	1,740	1,946	1,889	2,416	10,293	41,025	0	179,23	264,881
대구	950,02	3,168	197,334	909,45	147,81	564,55	1,869	5,523	667,24	2,855	2,074	1,902	1,133	30,307	11,527	0	231,93	261,163
인천	21,025	341,85	310,67	167,404	412,66	774,03	296,39	66,752	1,426	3,381	6,611	1,107	755,65	1,029	656	0	597,1	272,890
광주	500,36	560,3	423,55	574,57	115,496	795,58	285,67	2,802	234,27	1256,71	2,294	3,780	13,883	838,95	1,232	0	291,34	145,249
대전	1211,19	272,83	288,43	1064,41	625,5	122,609	204,98	7,116	569,01	6,972	9,031	2,129	1,029	1,233	675	0	1,967	156,997
울산	319,86	5,602	1,519	482,67	101,18	271,13	81,722	2,446	441,46	1130,57	987,77	691,61	1,160	8,618	8,057	0	131,18	113,682
경기	1311,992	1,528	1,608	64,798	2,279	5,513	1,246	1,043,598	14,127	32,031	56,931	5,087	3,483	5,950	3,114	0	5,498	1,378,783
강원	49,03	454,61	503,97	2,536	308,16	1063,12	405,45	26,949	1155,557	11,205	5,040	916	630,38	4,755	883	0	713,14	176,882
충북	42,60	796	1,025	3,873	1,017	6,674	669,65	34,462	7,785	178,734	21,653	3,343	1,945	8,218	1,807	0	7,134	283,387
충남	120,95	819	797	7,972	1,760	9,286	600,84	65,001	2,695	22,292	261,096	9,628	3,191	3,648	2,001	0	9,515	412,396
전북	21,38	1,195	1,203	2,075	6,089	5,123	620,55	11,196	1026,33	6,924	21,078	160,529	13,160	4,276	4,262	0	1663,43	242,548
전남	1583,34	2,852	1,495	1,655	22,380	2,642	1,403	8,114	887,2	4,215	8,781	14,701	225,291	3,944	9,044	0	919,06	309,906
경북	2,641	6,272	182,47	2,460	409,57	3,065	8,635	17,817	7,769	19,853	9,674	5,121	2,789	343,416	16,455	0	1223,87	465,837
경남	1123,2	27,372	8,308	1,315	1,698	1,192	7,253	7,450	1,232	4,492	5,522	6,933	8,254	20,369	235,396	0	440,84	338,349
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	186,486	0	186,486
세종	976,52	69,2	69,82	573,5	168,99	1125,54	61,41	4,642	286,89	7,234	7,616	514,83	264,18	379,64	171,06	0	18,526	42,680
전국	564,178	239,186	236,332	276,855	154,089	161,844	112,553	1,418,832	157,622	317,916	426,292	218,814	279,665	447,968	336,568	186,486	49,811	5,575,042

라. 소결

○ 2030년부터 2055년까지 화물자동차 OD는 531만 대/일에서 2055년 558만 대/일로 5.1% 증가하며, 연평균 0.2% 정도 증가할 것으로 추정함

- 2045년까지 561만 대/일로 연평균 0.38% 정도 증가 이후 2055년까지 연평균 0.07% 정도 감소할 것으로 추정함

- 톤급별 부문에서는 소형 화물자동차 OD는 2030년부터 2045년까지 393만 대/일에서 421만 대/일로 연평균 0.45% 정도 증가 이후 감소 추세로 전환되고, 중대형 화물자동차 OD는 2030년부터 2040년까지 137만 대/일에서 141만 대/일로 연평균 0.29% 정도 증가 이후 감소 추세로 전환됨

〈표 5-28〉 장래년도 톤급별 화물자동차 예측 결과

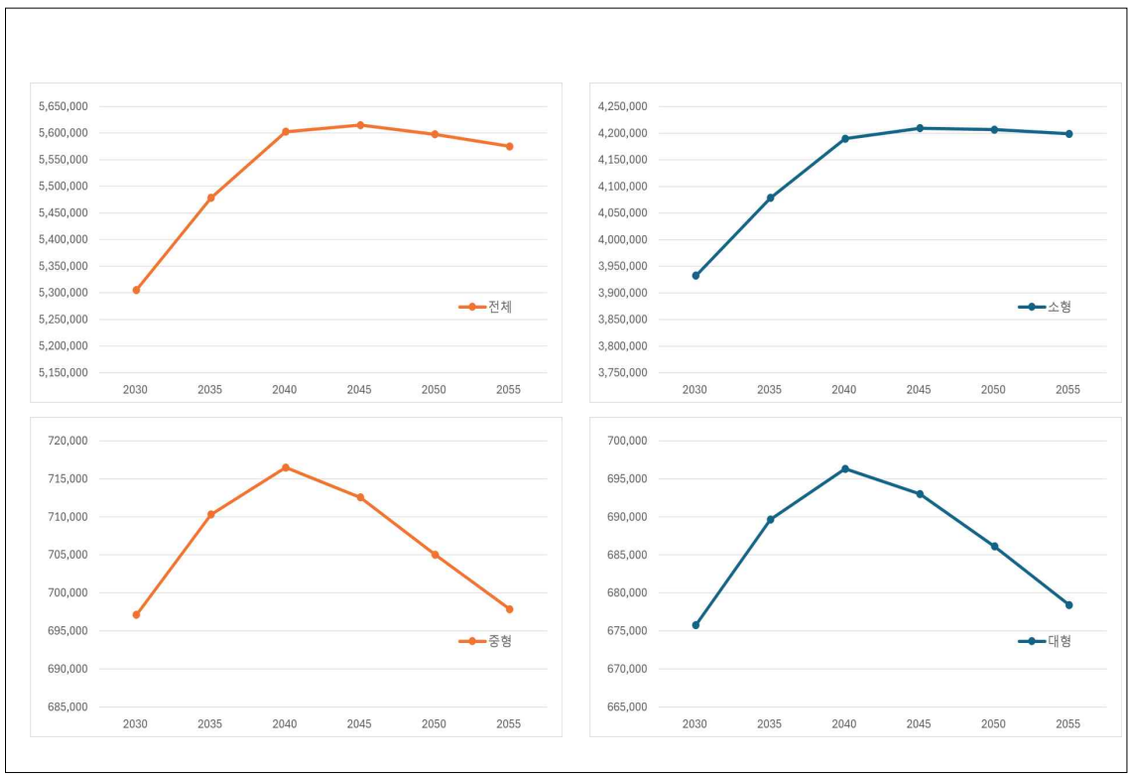
단위: 통행/일

연 도	2030	2035	2040	2045	2050	2055
소형	3,932,456	4,078,258	4,189,729	4,209,306	4,206,571	4,198,777
중형	697,113	710,307	716,485	712,559	705,014	697,849
대형	675,775	689,648	696,311	692,995	686,105	678,415
전체	5,305,344	5,478,213	5,602,525	5,614,859	5,597,691	5,575,042

〈표 5-29〉 기간별 연평균 증가율

단위: %

기 간	2030～2035	2035～2040	2040～2045	2045～2050	2050~2055
소형	0.73	0.54	0.09	-0.01	-0.04
중형	0.38	0.17	-0.11	-0.21	-0.20
대형	0.41	0.19	-0.10	-0.20	-0.23
전체	0.64	0.45	0.04	-0.06	-0.08



〈그림 5-2〉 장래년도 톤급별 화물자동차 추이



제6장 결론 및 향후 연구과제

제1절 결론

제2절 향후 연구과제

제6장 결론

제1절 결론

○ 본 과업에서는 제6차 전국 화물 기종점통행량 조사자료를 활용하여 수요예측 모형을 통해 기준년도인 2024년과 장래년도인 2025년, 2030년, 2035년, 2040년, 2045년, 2050년, 2055년 전국 지역간 화물 O/D를 추정하였음

○ 2024년 물동량은 2023년(18억 8천만톤/년) 대비 0.95% 감소한 1,870,771,117톤/년으로 나타났으며, 수단별 수송실적(톤·km/년)은 총 169,902,003,943톤·km/년으로 나타남

- 수송수단별로 살펴보면, 도로수송이 차지하는 비중은 92.66%(17억 3천만톤/년)로 가장 높은 비중을 차지하는 것으로 분석되었으며, 그 뒤로 연안수송이 6.27%(1억 1천만톤/년), 철도수송이 1.05%(19백만톤/년), 항공수송이 0.01%(203,801톤/년)인 것으로 나타남

- 톤·km/년의 수단별 비중을 살펴보면, 도로수송이 78.99%로 가장 높게 나타났고, 그 뒤로 연안이 17.85%, 철도가 3.11%, 항공이 0.05%를 차지하는 것으로 나타남

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

- 소형화물자동차는 3,610,518대/일, 중형화물자동차는 658,383대/일, 대형화물자동차는 634,249대/일로 추정됨

○ 화물 장래년도의 O/D 예측 결과, 물동량은 2025년에 2,285,978천톤/년에서 2050년에는 2,863,165천톤/년으로 연평균 0.91% 증가할 것으로 예측되었으며,

장래 화물자동차는 2030년에 5,305,344대/일에서 2055년에는 5,575,042대/일까지 연평균 약 0.2% 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

- 全國貨物純流動調查（物流センサス）報 告 書

부록

〈부표 1〉 교통존 설정

대존	17개 시도	162개 시군	252개 시군구	지역	대존	17개 시도	162개 시군	252개 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	252개 시군구	지역	대존	17개 시도	162개 시군	252개 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	252개 시군구	지역	대존	17개 시도	162개 시군	252개 시군구	지역
전남	13	98	184	여수시	경북	14			
		99	185	순천시			133	219	영덕군
		100	186	나주시			134	220	청도군
		101	187	광양시			135	221	고령군
		102	188	담양군			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	경남	15	142	228	창원시 의창구
		109	195	강진군				229	창원시 성산구
		110	196	해남군				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			146	236	김해시
		117	203	진도군			147	237	밀양시
		118	204	신안군			148	238	거제시
경북	14	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
		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		제주시
		130	217	청송군			161	251	서귀포시
		131	218	영양군	세종	17	162	252	세종시