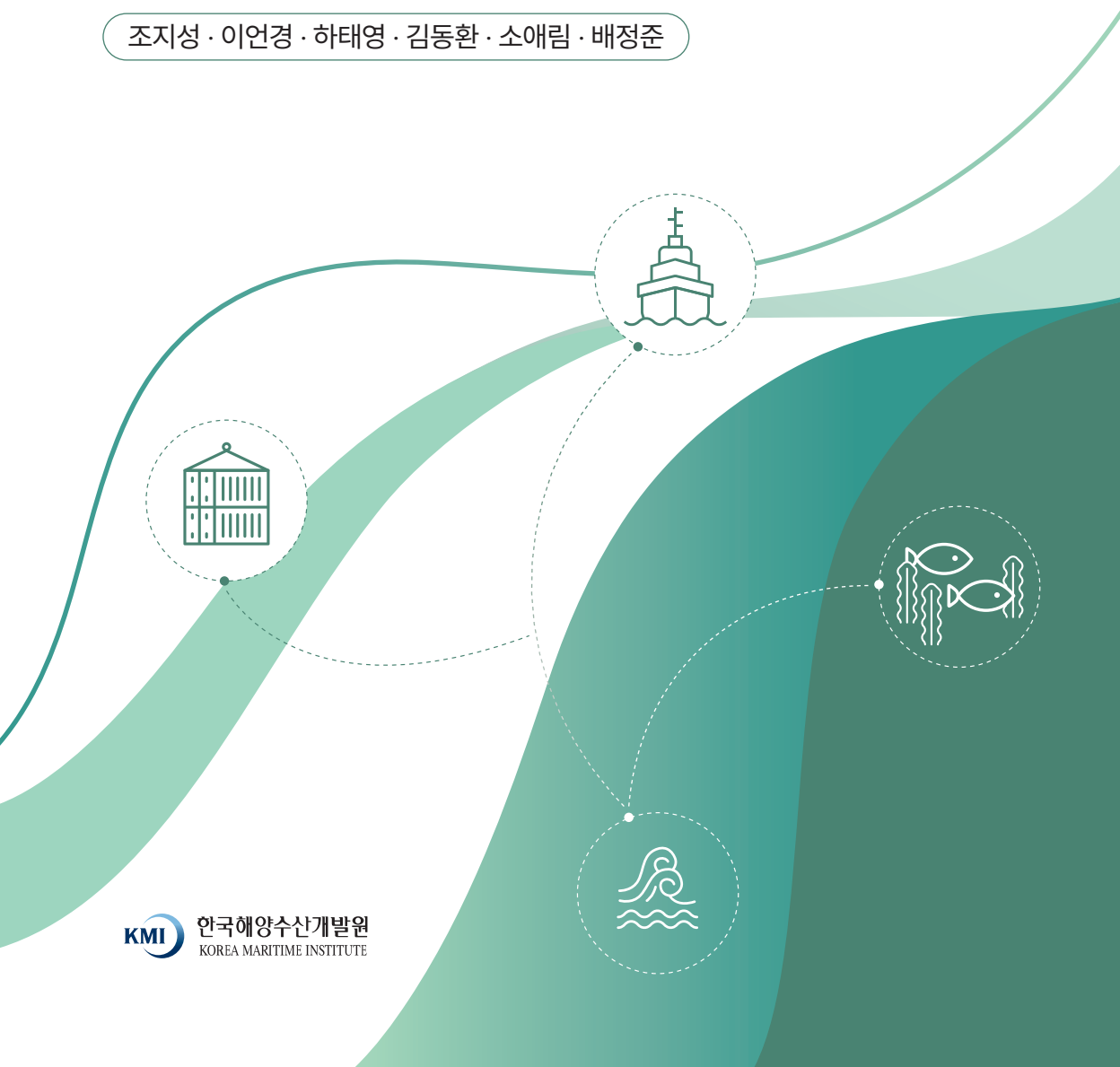
일반연구 2025-11

국가 스마트 콜드체인 물류거점센터 구축연구

A Study on the Development of National Smart Cold Chain Logistics Hub Centers

조지성 · 이언경 · 하태영 · 김동환 · 소애림 · 배정준



KMI 한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

일반연구 2025-11

국가 스마트 콜드체인 물류거점센터 구축연구

A Study on the Development of National Smart Cold Chain Logistics Hub Centers

조지성 · 이언경 · 하태영 · 김동환 · 소애림 · 배정준

KMI 한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

저자	**조지성, 이언경, 하태영, 김동환, 소애림, 배정준**
내부연구진	연구책임자 조지성 한국해양수산개발원 해운물류·해사연구본부 부연구위원 공동연구원 이언경 한국해양수산개발원 해운물류·해사연구본부 선임연구위원 공동연구원 하태영 한국해양수산개발원 항만연구본부 연구위원 공동연구원 김동환 한국해양수산개발원 해운물류·해사연구본부 전문연구원 공동연구원 소애림 한국해양수산개발원 해운물류·해사연구본부 전문연구원 공동연구원 배정준 한국해양수산개발원 해운물류·해사연구본부 연구원

연구기간	2025. 1. 1. ~ 2025. 10. 31.

보고서 집필내역

연구책임자	조지성 연구총괄, 제1장, 제2장 일부, 제6장, 제7장
내부연구진	이언경 제5장 하태영 제2장 일부 김동환 제3장 제1절 소애림 제3장 제2절, 제3장 제3절 배정준 제4장

산·학·연·정 연구자문위원	김세원 세종대학교 부교수

※ 순서는 산·학·연·정 순임

발간사

우리나라 해운물류와 항만산업은 글로벌 공급망 재편, 기후위기 대응, K-브랜드에 대한 국제 수요 증가 등 복합적인 환경 변화에 놓여 있다. 특히 냉동·냉장 화물의 수출입이 확대되면서, 콜드체인 물류 경쟁력은 국가 수출 역량의 핵심 요소로 부상하고 있다.

한국해양수산개발원은 이러한 환경 변화에 대응하여 우리 해운·항만이 글로벌 신선물류 시장에서 새로운 가치를 창출할 수 있도록 국가 차원의 콜드체인 경쟁력 강화 전략과 비즈니스 모델을 마련하고자 본 연구를 수행하였다. 본 연구는 첫째, 국내외 식품콜드체인 시장과 물류 네트워크 현황을 분석하고, 둘째, 글로벌 선도 항만의 운영 방식과 비즈니스 모델을 비교·검토하였으며, 셋째, 이를 기반으로 세 가지 식품콜드체인 비즈니스 모델을 제안하였다.

그중 스마트 드라이 쿨포트(Smart Dry Cool Port)는 전통적 항만 기능을 재해석한 새로운 개념의 항만 모델이다. 선별·보관·가공·포장·검역·통관·디지털 정보관리 등을 통합적으로 수행하는 복합 거점으로서, 내륙과 항만을 하나의 네트워크로 연계하는 새로운 물류 패러다임을 제시한다. 이는 고부가가치 신선화물 수출 경쟁력을 제고하기 위한 전략적 모델로서 큰 의의를 지닌다.

또한 항만 배후단지의 고부가가치 창출을 위해 '수입-중계/가공-수출 모델'과 '국내 생산-거점-역직구 모델'을 제안했다. 커피 산업을 대상으로 '수입-중계/가공-수출 모델'을 구체화했으며, 모델을 실현하기 위한 구체적인 정책제언도 함께 제시함으로써 향후 정부 정책 수립과 사업 추진의 실질적인 기초 자료로 활용할 수 있도록 하였다.

최근 K-브랜드 시장과 함께 역직구(CBEC: Cross-Border E-commerce) 시장이 성장하고 있으며, 특히 K-식품과 K-뷰티에 대한 수요가 증가하고 있다. 본 연구의 마지막 모델인 '국내 생산-거점-역직구 모델'은 이러한 변화에 착안하여, 기존 항공 중심의 전자상거래 수출 구조를 항만 중심으로 전환하는 방안을 제안한다. 항만 배후단지에 구축되는 스마트 풀필먼트센터는 통관, 물류, 선적을 일괄 처리해 K-브랜드 수출기업에 원스톱 물류 서비스를 제공하는 것을 핵심 가치로 둔다.

아울러 본 연구는 세 가지 비즈니스 모델의 정량적 기대효과를 분석하고, 정책·제도·시설·디지털 인프라 구축 측면에서 구체적 실행전략을 함께 제시함으로써 정책적·산업적 활용도를 높이고자 하였다. 본 보고서가 우리나라 해운물류·항만산업이 고부가가치 식품콜드체인 분야에서 글로벌 경쟁우위를 확보하는 데 기여하기를 기대한다. 연구진의 노고와 관계자 여러분의 적극적 협조에 깊이 감사드린다.

2025년 12월

한국해양수산개발원

원장 조 정 희

목차

정책제안 _i

요약 _iii

Executive Summary _xi

01 **서론 _1**

제1절 연구배경 및 필요성 1

제2절 연구 주요 내용 5

제3절 선행연구 검토 및 차별성 8

02 **국내외 식품콜드체인 시장규모 _13**

제1절 국내 식품콜드체인 시장규모 분석 13

1. 개요 13
2. 국내 식품콜드체인 시장규모 15
3. 운송수단별 식품콜드체인 시장규모 16
4. 거래유형별 국내 식품콜드체인 시장규모 19

제2절 글로벌 식품콜드체인 시장규모 분석 26

1. 글로벌 식품콜드체인 시장규모 26
2. 품목별 콜드체인 시장 주요 물류 네트워크 분석 29

제3절 소결 42

03 **국내 콜드체인 인프라 현황 및 비즈모델 _45**

제1절 국내 주요 콜드체인 인프라 현황 45

1. 내륙지역 콜드체인 인프라 현황 45
2. 항만배후단지 콜드체인 인프라 현황 51

제2절 국내 콜드체인 물류 애로사항 68
1. 설문조사 개요 69
2. 조사 결과 73
제3절 소결 81

04 국외 콜드체인 인프라 현황 및 비즈모델 _83

제1절 두바이 84
1. 콜드체인 인프라 현황 85
2. 콜드체인 비즈니스 모델 - UAE(두바이) 100
제2절 모로코 115
1. 콜드체인 인프라 현황 116
2. 콜드체인 비즈니스 모델 - 모로코 126
제3절 네덜란드 137
1. 콜드체인 인프라 현황 138
2. 콜드체인 비즈니스 모델 - 네덜란드 149
제4절 벨기에 162
1. 콜드체인 인프라 현황 162
2. 콜드체인 비즈니스 모델 - 벨기에 174
제5절 중국 180
1. 콜드체인 인프라 현황 180
2. 콜드체인 비즈니스 모델 - 중국 190
제6절 시사점 193
1. 요약 193
2. 시사점 200

05 스마트 콜드체인 물류거점센터 비즈모델 _201

제1절 대내외 환경 검토 201
1. PEST 분석 201

2. PEST-SWOT 분석 연계 203

제2절 비즈모델 제안 209
1. 국내 생산-거점-수출 모델 211
2. 수입-중계/가공-수출 모델 213
3. 국내 생산-거점-역직구 모델 217

제3절 세 가지 품목별 비즈니스 모델 220
1. 국내 생산-거점-수출 모델 220
2. 수입-중계/가공-수출 모델 225
3. 국내 생산-거점-역직구 모델 230

06 스마트 콜드체인 물류거점 기대효과 _241

제1절 방법론 241
1. 설문조사 기반 이용의향 조사 241
2. AI 모델 기반 시나리오 분석 242

제2절 기대효과 추정 결과 247
1. 응답자 이용의향 조사 결과 247
2. 시나리오 분석 결과 250

07 결론 및 정책제언 _255

제1절 요약 및 결론 255

제2절 정책제언 258
1. 항만배후단지 내 '특화구역' 지정 및 스마트 식품콜드체인 물류거점 조성 258
2. 유관기관 협의체 구성 및 전문가 네트워크 운영 261
3. 원스톱 행정지원·컨설팅 플랫폼 구축 263
4. 국가계획 반영 및 내륙물류기지 특화구역 제도화 (스마트 드라이 쿨포트 지원) 264

참고문헌 _267

표 목차

〈표 1-1〉 글로벌 해상 리퍼무역 규모 전망 ····· 2
〈표 1-2〉 콜드체인 인프라 구축 전후 식품콜드체인 시장규모 변화 ····· 3
〈표 1-3〉 선행연구와 본 연구의 차별성 ····· 10
〈표 2-1〉 식품콜드체인 시장규모 추정 대상 품목 ····· 14
〈표 2-2〉 국내 식품콜드체인 시장규모 ····· 15
〈표 2-3〉 운송수단별 식품콜드체인 시장규모 ····· 16
〈표 2-4〉 품목별 운송수단별 수출입 단가 ····· 19
〈표 2-5〉 거래유형별 정의 ····· 20
〈표 2-6〉 거래유형별 식품콜드체인 2024년 시장규모(수출 기준) ····· 21
〈표 2-7〉 거래유형별 식품콜드체인 2024년 시장규모(수입 기준) ····· 22
〈표 2-8〉 2024년 품목별 위수탁가공(T29) 수출입 단가 ····· 22
〈표 2-9〉 글로벌 식품콜드체인 시장규모 ····· 27
〈표 2-10〉 품목별 글로벌 식품콜드체인 시장규모(2023년) ····· 27
〈표 2-11〉 물류 네트워크별 식품콜드체인 시장규모 ····· 29
〈표 2-12〉 H02 물류 네트워크별 식품콜드체인 시장규모 ····· 30
〈표 2-13〉 H03 물류 네트워크별 식품콜드체인 시장규모 ····· 31
〈표 2-14〉 H04 물류 네트워크별 식품콜드체인 시장규모 ····· 32
〈표 2-15〉 H07 물류 네트워크별 식품콜드체인 시장규모 ····· 32
〈표 2-16〉 H08 물류 네트워크별 식품콜드체인 시장규모 ····· 33
〈표 2-17〉 H09 물류 네트워크별 식품콜드체인 시장규모 ····· 34
〈표 2-18〉 H10 물류 네트워크별 식품콜드체인 시장규모 ····· 35
〈표 2-19〉 H11 물류 네트워크별 식품콜드체인 시장규모 ····· 36
〈표 2-20〉 H16 물류 네트워크별 식품콜드체인 시장규모 ····· 37
〈표 2-21〉 H17 물류 네트워크별 식품콜드체인 시장규모 ····· 37
〈표 2-22〉 H18 물류 네트워크별 식품콜드체인 시장규모 ····· 38
〈표 2-23〉 H19 물류 네트워크별 식품콜드체인 시장규모 ····· 39
〈표 2-24〉 H20 물류 네트워크별 식품콜드체인 시장규모 ····· 40
〈표 2-25〉 H21 물류 네트워크별 식품콜드체인 시장규모 ····· 40
〈표 2-26〉 H22 물류 네트워크별 식품콜드체인 시장규모 ····· 41
〈표 3-1〉 전국 물류창고업 및 냉동·냉장창고 등록 현황 ····· 46

〈표 3-2〉 의왕ICD 리퍼 컨테이너 물동량(2014년~2025년) ····· 48
〈표 3-3〉 의왕ICD 콜드체인 인프라 현황 요약(2025년 기준) ····· 49
〈표 3-4〉 양산ICD 콜드체인 인프라 현황 요약(2025년 기준) ····· 50
〈표 3-5〉 부산항 항만배후단지 콜드체인 물류센터 구축 현황 ····· 51
〈표 3-6〉 부산항 식품콜드체인 시장규모 ····· 55
〈표 3-7〉 부산항 거래유형별 식품콜드체인 시장규모(2024년) ····· 56
〈표 3-8〉 인천항 식품콜드체인 시장규모 ····· 60
〈표 3-9〉 인천항 거래유형별 식품콜드체인 시장규모(2024년) ····· 61
〈표 3-10〉 광양항 식품콜드체인 시장규모 ····· 64
〈표 3-11〉 광양항 거래유형별 식품콜드체인 시장규모(2024년) ····· 65
〈표 3-12〉 스마트 콜드체인 구축 관련 사업체 입주 의향 조사 설계 ····· 69
〈표 3-13〉 식품가공기업 응답자 특성 ····· 72
〈표 3-14〉 경영 및 수출 활동 관련 애로 수준 ····· 75
〈표 3-15〉 경영 및 수출 활동 관련 애로 수준_현재 수출기업 ····· 76
〈표 3-16〉 경영 및 수출 활동 관련 애로 수준_향후 수출 예정 기업 ····· 79
〈표 3-17〉 수출 시, 사용하는 운송수단의 비중(2024년 기준) ····· 81
〈표 4-1〉 ZADI 플랫폼 ····· 98
〈표 4-2〉 Maalexi(디지털 식품조달 플랫폼) 개요 ····· 99
〈표 4-3〉 UAE(두바이) 벌크 입고-저장-재포장-수출형(농식품 전용 터미널 사례) ··· 101
〈표 4-4〉 UAE(두바이) 벌크 입고-저장-재포장-수출형(SFTL 운영 사례) ····· 102
〈표 4-5〉 UAE(두바이) 냉장/냉동-주문형 가공-수출형
(RSA Cold Chain 운영 사례) ····· 103
〈표 4-6〉 UAE(두바이) 중계·가공형 수출 모델(CNS 로지스틱스 사례) ····· 105
〈표 4-7〉 UAE(두바이) 부가가치 가공 수출형(DMCC 차 센터 사례) ····· 106
〈표 4-8〉 UAE(두바이) 부가가치 가공 수출형(DMCC 커피 센터 사례) ····· 108
〈표 4-9〉 UAE(두바이) 디지털 기반 농식품 수출 지원형(Maalexi 사례) ····· 110
〈표 4-10〉 ECI 개요 ····· 111
〈표 4-11〉 UAE(두바이) 디지털 기반 중소기업 농식품 수출 지원 모델
(Maalexi 사례) ····· 112
〈표 4-12〉 UAE(두바이) 물류 전 과정 통합형 모델(머스크 두바이 운영 사례) ····· 113

〈표 4-13〉 UAE(두바이) 물류 전 과정 통합형 모델(트랜드월드 그룹 운영 사례) ···· 115
〈표 4-14〉 Morocco Foodex 서비스 개요 ····· 125
〈표 4-15〉 모로코 벌크 입고-선별·소포장-수출형(프리오푸에르토 사례) ····· 127
〈표 4-16〉 모로코 벌크 입고-선별·소포장-수출형(아가디르항 사례) ····· 129
〈표 4-17〉 모로코 냉장/냉동-주문형 가공-수출형(덴 버크 델리스 사례) ····· 130
〈표 4-18〉 모로코 가공 수출형(아틀란틱 마그레브 시푸드 사례) ····· 131
〈표 4-19〉 모로코 가공 수출형(누르 페스 사례) ····· 133
〈표 4-20〉 모로코 디지털 기반 중소기업 농식품 수출 지원형
(Morocco Foodex 사례) ····· 134
〈표 4-21〉 모로코 디지털 기반 농식품 수출 지원 모델(머스크 사례) ····· 135
〈표 4-22〉 모로코 물류 통합형(탕헤르 메드 항만단지 사례) ····· 136
〈표 4-23〉 모로코 물류 통합형(머스크 탕헤르 글로벌 물류 허브 사례) ····· 137
〈표 4-24〉 Easyfresh(디지털 연계 및 모니터링) 개요 ····· 148
〈표 4-25〉 네덜란드 벌크 입고-저장-재포장-수출형(쿨포트 I 사례) ····· 150
〈표 4-26〉 네덜란드 벌크 입고-저장-재포장-수출형(로테르담 푸드 허브 사례) ···· 151
〈표 4-27〉 네덜란드 주문형 가공-수출형(AGRO 머천츠 마스블락테 사례) ····· 153
〈표 4-28〉 네덜란드 부가가치 가공 수출형(테르모트래픽 사례) ····· 155
〈표 4-29〉 네덜란드 부가가치 가공 수출형(블란켄달 콜드스토어스 사례) ····· 157
〈표 4-30〉 네덜란드 디지털 기반 콜드체인 물류지원 모델(이지프레시 사례) ····· 158
〈표 4-31〉 네덜란드 디지털 기반 콜드체인 물류지원형(Cargo Controller 사례) ···· 159
〈표 4-32〉 네덜란드 물류 통합형 모델(Maersk & Lineage 사례) ····· 160
〈표 4-33〉 네덜란드 물류 통합형 모델(이지프레시 & 블루박스 시스템스 사례) ····· 161
〈표 4-34〉 NxtPort - CPu 및 IRP 시스템 ····· 173
〈표 4-35〉 벨기에 벌크 입고-선별·소포장-수출형
(콘스텔레이션 콜드 로지스틱스 사례) ····· 175
〈표 4-36〉 벨기에 벌크 입고-선별·소포장-수출형(유로프루트포트 앤트워프 사례) ··· 176
〈표 4-37〉 벨기에 후숙 거점형(PSA 앤트워프 사례) ····· 176
〈표 4-38〉 벨기에 후숙 거점형(세프리고 앤트워프 사례) 요약 ····· 177
〈표 4-39〉 벨기에 부가가치 가공 수출형(배리 칼리바우트 사례) 요약 ····· 179
〈표 4-40〉 벨기에 부가가치 가공 수출형(길리안 사례) 요약 ····· 180

〈표 4-41〉 중국 닝보시 역직구형(핀둬둬 사례) ····· 191
〈표 4-42〉 중국 닝보시 역직구형(JD 사례) ····· 192
〈표 4-43〉 국외 주요국 콜드체인 비즈니스 및 주요 인프라/서비스 ····· 193
〈표 4-44〉 UAE(두바이) '자국생산(또는 수입)-중계/가공-수출' 요약 ····· 195
〈표 4-45〉 모로코 '자국생산-거점-수출 모델' 요약 ····· 196
〈표 4-46〉 네덜란드 '자국생산(또는 수입)-중계/가공-수출 모델' 요약 ····· 197
〈표 4-47〉 벨기에 '국내생산(또는 수입)-중계/가공-수출 모델' 요약 ····· 198
〈표 4-48〉 중국 '자국생산(또는 수입)-거점-수출 모델' 요약 ····· 199
〈표 5-1〉 스마트 콜드체인 거점센터 구축 관련 PEST 환경분석 ····· 202
〈표 5-2〉 PEST-SWOT 분석을 통한 비즈니스 모델 도출 단계 ····· 203
〈표 5-3〉 SWOT 분석 결과 ····· 206
〈표 5-4〉 SWOT 전략유형별 신선식품 수출 비즈니스 모델 ····· 208
〈표 5-5〉 비즈니스 모델 캔버스 구성요소 ····· 210
〈표 5-6〉 국내 생산-거점-수출 모델의 비즈니스 모델 캔버스 ····· 212
〈표 5-7〉 수입-중계/가공-수출 모델의 비즈니스 모델 캔버스 ····· 215
〈표 5-8〉 국내 생산-거점-역직구 모델의 비즈니스 모델 캔버스 ····· 218
〈표 5-9〉 K-브랜드 역직구 제약요인 및 항만 배후단지 이용 장점 ····· 231
〈표 6-1〉 AI 기반 시나리오 분석 절차 ····· 242
〈표 6-2〉 변수별 정의 및 기초통계량 ····· 243
〈표 6-3〉 스마트 식품콜드체인 물류거점 이용의향 ····· 248
〈표 6-4〉 OLS 분석 결과(애로사항-이용의향) ····· 250
〈표 6-5〉 OLS 분석 결과 ····· 251
〈표 7-1〉 특화구역 관련 1종 항만배후단지관리지침 조항 ····· 259
〈표 7-2〉 커피 중계/가공 비즈니스 협의체(안) ····· 262
〈표 7-3〉 국가물류기본계획 반영(안) ····· 265

그림 목차

〈그림 1-1〉 연구 흐름도 ····· 8
〈그림 2-1〉 품목별 항만 수출 규모('23~'24) ····· 17
〈그림 2-2〉 품목별 항만 수입 규모('23~'24) ····· 17
〈그림 2-3〉 품목별 공항 수출 규모('23~'24) ····· 18
〈그림 2-4〉 품목별 공항 수입 규모('23~'24) ····· 18
〈그림 2-5〉 수산물 위수탁가공 주요 수출국 ····· 23
〈그림 2-6〉 수산물 위수탁가공 주요 수입국 ····· 24
〈그림 2-7〉 과실류 위수탁가공 주요 수출국 ····· 24
〈그림 2-8〉 과실류 위수탁가공 주요 수입국 ····· 25
〈그림 2-9〉 육류 및 어류 조제품 위수탁가공 주요 수출국 ····· 25
〈그림 2-10〉 육류 및 어류 조제품 위수탁가공 주요 수입국 ····· 26
〈그림 2-11〉 국가별 식품콜드체인 시장규모 ····· 28
〈그림 3-1〉 부산항 항만배후단지 냉동·냉장창고 비용 및 운송시간 절감 비교 ····· 52
〈그림 3-2〉 동원로엑스냉장 보관능력 ····· 53
〈그림 3-3〉 동원로엑스냉장 자동화 및 스마트 설비 ····· 54
〈그림 3-4〉 인천신항 배후단지 1-1단계 콜드체인 특화구역 ····· 57
〈그림 3-5〉 콜드체인 특화구역 냉열에너지 공급 개념도 ····· 57
〈그림 3-6〉 인천신항 항만배후단지 콜드체인 클러스터 조감도 ····· 59
〈그림 3-7〉 초저온 물류센터 화물보관 및 급속냉동 방식 ····· 59
〈그림 3-8〉 동측배후단지 내 광양 냉동·냉장 창고 위치 ····· 62
〈그림 3-9〉 광양항 냉동·냉장 창고 ····· 63
〈그림 3-10〉 19개 농협별 처리물량, 매출액, 종사자 수 분포도 ····· 71
〈그림 3-11〉 경영 및 수출 활동 관련 애로 수준 질문 문항(예시) ····· 74
〈그림 3-12〉 수출 시, 사용하는 운송수단의 비중 ····· 80
〈그림 4-1〉 UAE(두바이) F&B(식음료) 산업 생태계 ····· 85
〈그림 4-2〉 제벨 알리 항만 농식품 전용 터미널 기공식('24.2.20.) 및 조감도 ····· 87
〈그림 4-3〉 제벨 알리항 농식품 전용 터미널 내 SFTL 사일로 시설 ····· 88
〈그림 4-4〉 제벨 알리 항만 쿨포트 – 냉동·냉장 보관 구역 ····· 89
〈그림 4-5〉 CNS 로지스틱스 콜드 스토리지 시설 내·외부 모습 ····· 90
〈그림 4-6〉 DMCC 차 센터 위치 및 내·외부 모습 ····· 91

〈그림 4-7〉 DMCC 커피 센터 위치 및 내·외부 모습 ····· 92
〈그림 4-8〉 두바이 인더스트리얼 시티 내 머스크 콜드체인 창고 위치 및 내·외부 모습 ····· 93
〈그림 4-9〉 RSA Cold Chain 위치 및 내·외부 모습 ····· 94
〈그림 4-10〉 RSA Cold Chain 물류센터 기공식('24.5.6.) 및 조감도 ····· 95
〈그림 4-11〉 Zadi 플랫폼 이용 안내 및 제공 서비스 ····· 97
〈그림 4-12〉 Maalexi 플랫폼 ····· 99
〈그림 4-13〉 AGRI 터미널 및 취급 품목 사진 ····· 101
〈그림 4-14〉 사일로 플로 운송·물류회사 ····· 102
〈그림 4-15〉 RSA Global×Americold×JAFZA×DP World 합작 투자 모습 ···· 103
〈그림 4-16〉 CNS Logistics 콜드체인 시설 모습 ····· 104
〈그림 4-17〉 DMCC 차 센터 물류·가공 모델 ····· 106
〈그림 4-18〉 DMCC 커피 센터 산지 수입 생두 ····· 107
〈그림 4-19〉 DMCC 커피 센터 물류·가공 모델 ····· 108
〈그림 4-20〉 Maalexi Origin 서비스: 원산지 조달, 보관 및 판매 등 간편 지원 ····· 109
〈그림 4-21〉 ECI 연혁 ····· 110
〈그림 4-22〉 ECI 개요 ····· 111
〈그림 4-23〉 JAFZA 기반 머스크 글로벌 물류망 ····· 113
〈그림 4-24〉 UAE Transworld Group: 콜드체인 및 식음료 사업 ····· 114
〈그림 4-25〉 탕헤르 메드 항만 내 5,500㎡ 규모의 냉장·냉동 전용 저장 공간 ····· 117
〈그림 4-26〉 프리오푸에르토 탕헤르 메드 항만복합단지 냉장·냉동창고 내·외부 시설 ····· 118
〈그림 4-27〉 모로코 아가디르(Agadir) 항만 및 운영 기관 ····· 119
〈그림 4-28〉 머스크 탕헤르 항만 중심 물류연결망 ····· 121
〈그림 4-29〉 Atlantic Maghreb Seafood 내·외부 모습 ····· 122
〈그림 4-30〉 탕헤르 주아마 코뮌 진행 콜드체인 창고 건설 프로젝트 ····· 123
〈그림 4-31〉 Medhub 자유구역 내 항만, 입주사 및 관련 물류 활동 ····· 124
〈그림 4-32〉 MOROCCO FOODEX 이사회 ····· 125
〈그림 4-33〉 프리오푸에르토 탕헤르 메드 항만복합단지 ····· 127
〈그림 4-34〉 Atlantic Maghreb Seafood ····· 131

〈그림 4-35〉 모로코 올리브 주요 생산 지역·누르 페스(Noor Fes) ····· 132
〈그림 4-36〉 Cool Port I Warehouse Facility ····· 139
〈그림 4-37〉 Cool Port II Automated Warehouse Facility ····· 140
〈그림 4-38〉 Port of Rotterdam의 Rotterdam Food Hub 위치,
운영 및 조감도 ····· 142
〈그림 4-39〉 A. P. Moller-머스크 콜드스토어 외관 및 운영 모습 ····· 143
〈그림 4-40〉 Constellation Cold Logistics 네덜란드 ····· 144
〈그림 4-41〉 Rotterdam Food Hub 신선도 유지 인프라 ····· 146
〈그림 4-42〉 Cargo Controller·Rotterdam Food Hub ····· 147
〈그림 4-43〉 Easyfresh 운영 인력, 시설 및 활동 범위 ····· 149
〈그림 4-44〉 AGRO Merchants Maasvlakte 콜드체인 창고 위치 및 모습 ····· 153
〈그림 4-45〉 서모트래픽(Thermotraffic B.V.) ····· 155
〈그림 4-46〉 Blankendaal Coldstores B.V. ····· 156
〈그림 4-47〉 Easyfresh Bluebox ····· 158
〈그림 4-48〉 Cargo Controller 기반 컨테이너 디지털 통합 관리 ····· 159
〈그림 4-49〉 앤트워프-브뤼헤 항만 콜드체인 인프라 ····· 164
〈그림 4-50〉 PSA Antwerp 냉장·냉동 보관 설비 ····· 165
〈그림 4-51〉 앤트워프 EuroFruitPorts 터미널 위치 ····· 166
〈그림 4-52〉 Belgium 내 Constellation Cold Logistics의 콜드체인 창고 ····· 167
〈그림 4-53〉 Lineage Antwerp 냉장·냉동창고 위치 및 모습 ····· 168
〈그림 4-54〉 Seafrigo Antwerp 냉장·냉동창고 위치 및 모습 ····· 169
〈그림 4-55〉 Antwerp 콜드체인 플랫폼 ····· 171
〈그림 4-56〉 레만트 쿨 로지스틱스 사례 ····· 172
〈그림 4-57〉 Barry Callebaut 공장 위치 및 물류 내·외부 시설 ····· 178
〈그림 4-58〉 Guylian 공장 위치 및 물류 내부 시설 ····· 179
〈그림 4-59〉 닝보항 전경 ····· 182
〈그림 4-60〉 중국(메이산) 국제 콜드체인 공급망 프로젝트 ····· 186
〈그림 4-61〉 닝보항 콜드체인 물류센터(宁波港冷链物流中心) ····· 188
〈그림 4-62〉 징둥 닝보항 거점 콜드체인 센터 ····· 192
〈그림 5-1〉 비즈니스 모델 캔버스 개념도 ····· 209

〈그림 5-2〉 국내 생산-거점-수출 모델 비즈니스 모델 개념도 ····· 213
〈그림 5-3〉 수입-중계/가공-수출 모델 비즈니스 모델 개념도 ····· 216
〈그림 5-4〉 국내 생산-거점-역직구 모델 비즈니스 모델 개념도 ····· 219
〈그림 5-5〉 스마트 드라이 쿨포트 시설 배치도 ····· 222
〈그림 5-6〉 스마트 드라이 쿨포트 운영 프로세스 ····· 223
〈그림 5-7〉 커피 수입-중계/가공-수출 비즈니스 모델 개념도 ····· 227
〈그림 5-8〉 국내 K브랜드 생산-거점-역직구 비즈니스 모델 개념도 ····· 235
〈그림 6-1〉 Transformer 예측 모델 기반 닝보·저우산항 물동량 예측 테스트 결과 ····· 251
〈그림 6-2〉 데이터 추이 ····· 252
〈그림 6-3〉 데이터 확장 모델 성능 검증 ····· 253
〈그림 6-4〉 스마트 식품콜드체인 물류거점 구축한 경우 물동량 예측 vs 구축하지 않은 경우 물동량 예측 ····· 253
〈그림 6-5〉 인프라 구축 전후 예측값 간 차이(2030.1.~2040.12.) ····· 254

정책제안

▌분석 내용 및 방법

1. 국내외 식품콜드체인 시장과 비즈니스 현황을 파악하기 위해 시장규모, 콜드체인 인프라, 주요 비즈니스 모델을 조사·분석
2. 국내외 식품콜드체인 현황 분석 결과 및 PEST-SWOT 분석을 바탕으로 세 가지 비즈니스 모델을 제안
3. 제안된 비즈니스 모델의 기대효과를 산정하기 위해 모델에 대한 잠재 수요(설문조사-이용의향 조사)를 파악하고, AI 모델 기반 시나리오 분석을 통해 부산항 컨테이너 물동량 증가 효과를 추정

▌정책제안

1. 항만배후단지 내 '특화구역' 지정 및 스마트 식품콜드체인 물류거점 조성
2. 유관기관 협의체 구성 및 전문가 네트워크 운영
3. 원스톱 행정지원 및 컨설팅 플랫폼 구축
4. 국가계획 반영 및 내륙물류기지 특화구역 제도화(스마트 드라이 쿨포트 지원)

요 약

국가 스마트 콜드체인 물류거점센터 구축연구

조지성 · 이언경 · 하태영 · 김동환 · 소애림 · 배정준

1. 연구배경 및 목적

- **콜드체인 시장은 지속적으로 성장하고 있으며, 주요 글로벌 항만들은 고부가가치 콜드체인 화물 유치를 위해 다양한 전략을 추진 중임**
  - 네덜란드 로테르담항, 벨기에 앤트워프항, 두바이 제벨 알리항 등은 콜드체인 화물 확대를 위한 전용 인프라와 복합 물류 기능을 강화하며 경쟁력을 제고하고 있음
- **우리나라도 해상물류와 항만 경쟁력 강화를 위해 신규 화물 발굴 및 스마트 콜드체인 비즈니스 모델 개발이 필요한 시점임**
  - 2024년 기준 전 세계 대비 우리나라 식품콜드체인 해상 물동량 비중은 4.43%(TEU 기준)로 일반 컨테이너 물동량 비중(7.07%) 대비 상대적으로 낮은 수준임
  - 또한 콜드체인 화물은 고부가가치·시간 민감성 화물군으로, 이러한 특성은 북극항로의 운항 특성과 부합하여 정부의 북극항로 확대 정책과의 연계 가능성 또한 큼

- 이에 본 연구는 우리나라 여건에 부합하는 스마트 식품콜드체인 물류거점 모델을 제안하고, 정량적 기대효과 및 정책적 추진전략을 체계적으로 제시하고자 함

2. 연구방법

- 본 연구는 총 7장으로 구성되어 있으며, 연구 흐름은 '현황 및 실태분석-비즈니스 모델-기대효과-대응전략(정책제언)'임

〈요약 그림 1〉 연구 흐름도



자료: 저자 작성

- 식품콜드체인 시장의 현황 분석을 위해 국내외 시장규모, 인프라 현황, 비즈니스 모델 등을 종합적으로 검토함(제2, 3, 4장)

- 국내 시장은 운송수단별·품목별·거래유형별 특성을 중심으로 분석했으며, 글로벌 시장은 우리나라 화물 유치 가능성 검토를 위해 품목별 물류 네트워크를 중심으로 살펴봄
- 국내 콜드체인 인프라 분석은 내륙지역(냉동·냉장창고, ICD)과 항만 배후단지를 중심으로 수행하였고, 주요 수요자인 농협·식품가공기업을 대상으로 콜드체인 물류 관련 애로사항을 조사함
- 국외 사례 조사는 해상물류 기반 콜드체인 인프라가 발달한 두바이, 모로코, 네덜란드, 벨기에, 중국 등을 중심으로 벤치마킹 가능 요소를 파악함

▪ **이러한 조사 결과와 PEST-SWOT 분석을 기반으로 세 가지 유형의 비즈니스 모델을 제안함(제5장)**

- 첫째는 '국내 생산-거점-수출 모델', 둘째는 '수입-중계/가공-수출 모델', 셋째는 '국내 생산-거점-역직구 모델'임

▪ **설문조사와 AI 모델 기반 시나리오 분석을 통해 스마트 식품콜드체인 물류거점의 기대효과를 추정함(제6장)**

- 이용의향 조사를 통해 잠재 수요를 확인했으며, AI 모델 기반 시나리오 분석을 통해 부산항 컨테이너 물동량 증대 효과를 추정함

▪ **마지막으로 제안한 비즈니스 모델이 정부정책과 효과적으로 연계될 수 있도록 정책제언 및 추진전략을 제시함(제7장)**

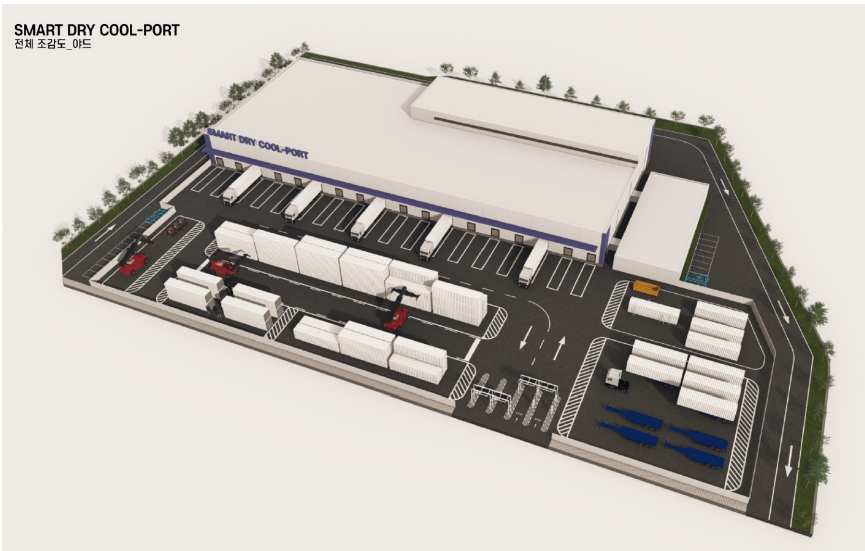
3. 연구 결과

1) 스마트 콜드체인 물류거점센터 비즈모델

▪ **'국내 생산-거점-수출 모델'의 대표 사례로 스마트 드라이 쿨포트(Smart Dry Cool Port)를 제안함**

- 스마트 드라이 쿨포트는 '내륙에 위치한 콜드체인 화물 전용 항만'으로, 기존 항만의 한계점을 보완하여 우리나라 콜드체인 산업 및 수출 경쟁력 강화를 목적으로 함
- 단순 물류 기능을 넘어 전처리-가공-포장-검역-통관 등 고부가가치 기능을 통합(one-stop export process)하여 신선식품의 부가가치 활동을 내륙에서 집약적으로 수행할 수 있음
- 또한 거점-항만 간 대량운송(Consolidated Trucking) 체계 구축을 통해 운송 효율을 높이고, 탄소배출 저감에도 기여할 수 있음

〈요약 그림 2〉 스마트 드라이 쿨포트 개념도



자료: 저자 작성

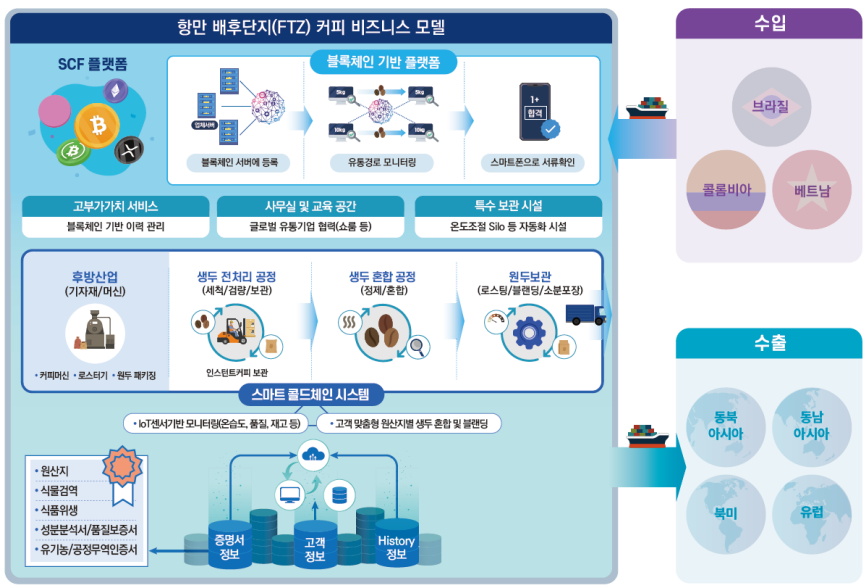
▪ **'수입-중계/가공-수출 모델'을 커피 산업을 중심으로 구체화함**

- 한국형 커피 비즈니스 모델은 항만 배후단지에 스마트 콜드체인 인프라와 공급망 금융(SCF: Supply Chain Finance)을 결합한 커피 생두 가공·유

통 허브를 구축하여, 생산지에서 반입된 생두를 최적의 상태로 보관·가공한 후 국내외 수요처에 공급하는 것을 핵심으로 함

- 이는 단순한 물류 대행을 넘어, 원료 수입-보세 가공-완제품 수출이 유기적으로 연계된 통합 밸류체인 비즈니스 모델을 구축하는 것임

〈요약 그림 3〉 커피(생두) 수입-중계/가공-수출 비즈니스 모델 개념도



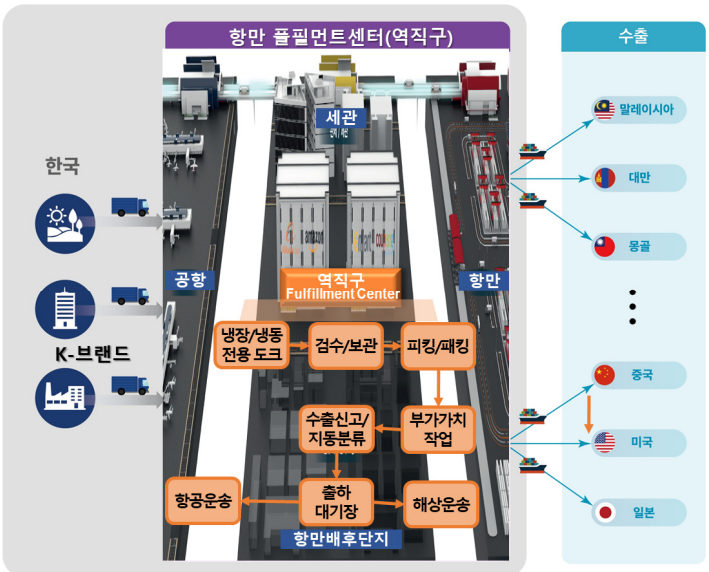
자료: 저자 작성

- **‘국내 생산-거점-역직구 모델’을 항만 배후단지 내 풀필먼트센터를 중심으로 구체화함**

- 국내에서 생산된 K-브랜드 상품을 항만배후단지의 역직구 풀필먼트센터를 통해 중국, 일본, 동남아, 미국 등 국외 소비자에게 수출하는 역직구 기반 비즈니스 모델임

- 이는 기존 항공 중심의 전자상거래 수출 구조를 항만 중심으로 전환하는 것임

〈요약 그림 4〉 국내 K브랜드 생산-거점-역직구 비즈니스 모델 개념도



자료: KMI(2021), 주요항만 뉴딜 10대 사업, p.12 기반 역직구 비즈니스 모델 저자 작성

2) 기대효과

- **스마트 식품콜드체인 물류거점 이용의향 조사 결과,** 평균 5점 이상(7점 척도)을 기록하여 잠재 수요가 높은 것으로 나타남
  - 응답자 특성별로는 농협과 중소(식품가공)기업의 이용의향이 특히 높아, 초기 운영 단계에서 주요 타깃 그룹으로 설정할 필요가 있음
  - 반면 대기업의 이용의향은 상대적으로 낮아, 해외 인증 지원, 맞춤형 콜드체인 관리, 통관 패키지 서비스 등 차별화된 부가가치 서비스 제공이 유인책으로 요구됨
- AI 모델(다변량 Transformer) 기반 시나리오 분석 결과, 스마트 콜드체인 물류거점 조성 시 부산항 컨테이너 물동량은 월평균 9.8만 TEU (최대 약 16만 TEU) 증가하는 것으로 추정됨

- 본 연구에서 제안한 세 가지 비즈니스 모델과 유사한 구조의 콜드체인 인프라를 보유한 닝보·저우산항 사례 기반으로 예측 모델을 수립함
- 이 예측 모델을 활용하여 부산항에 2030년 국가 스마트 식품콜드체인 물류거점이 조성될 경우의 물동량 증대 효과를 정량적으로 추정함
- 기대효과 추정 절차는 '시계열 데이터 수집, 변수별 영향도 분석, 다변량 Transformer 예측 모델 수립, 데이터 확장, 확장된 데이터 예측 결과 검증, 기대효과 추정' 등 총 6단계로 구성됨

EXECUTIVE SUMMARY

A Study on the Development of National Smart Cold Chain Logistics Hub Centers

Jo Jisung · Lee Eon-Kyung · Tae-Young Ha · Dong-Hwan Kim · Ae-Rim So · Jung-Joon Bae

1. Background and Purpose

- The cold chain market is experiencing continuous growth, and major global ports are implementing diverse strategies to attract high-value-added cold chain cargo.
  - Key ports such as Rotterdam in the Netherlands, Antwerp in Belgium, and Jebel Ali in Dubai are enhancing their competitiveness by strengthening dedicated infrastructure and integrated logistics functions in pursuit of cold chain cargo expansion.
- South Korea has reached a critical point where discovering new cargo sources and developing smart cold chain business models are essential for strengthening maritime logistics and port competitiveness.
  - As of 2024, Korea's share of global seaborne food cold chain volume stands at 4.43% (in TEU terms), which is relatively low compared to its share of general container volume (7.07%).

- Furthermore, cold chain cargo represents a high-value-added and time-sensitive freight category. These attributes align closely with the operational advantages of Arctic shipping routes, creating substantial opportunities for integration with the government's Arctic route expansion strategy.

▪ Therefore, this study aims to propose a smart food cold chain logistics hub model suited to Korea's specific circumstances, while systematically presenting both its quantitative expected impacts and strategic policy recommendations for implementation.

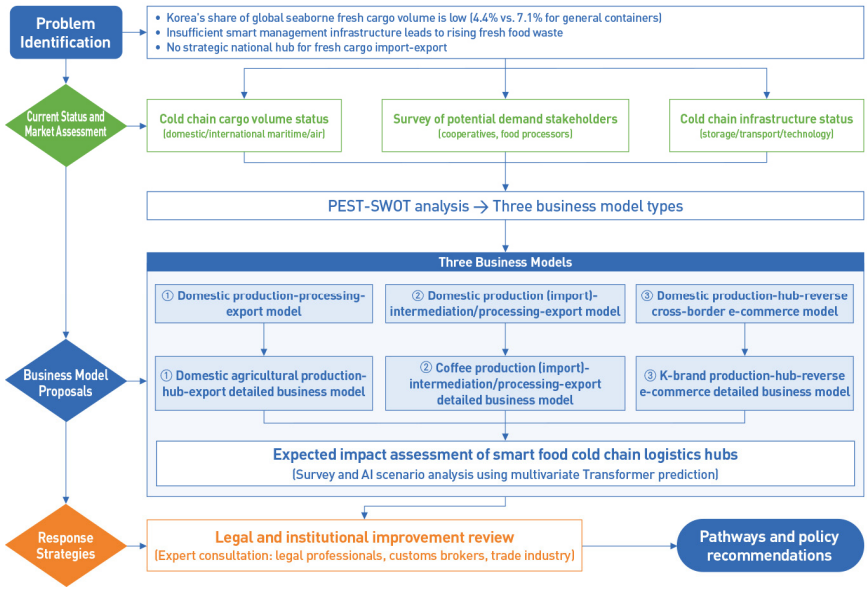
2. Methodology

▪ This study consists of seven chapters. The research flow follows the sequence: current status and market assessment - business model - expected effects - response strategies (policy recommendations).

▪ This study conducted a comprehensive examination of domestic and international market size, infrastructure status, and business models to analyze the current state of the food cold chain market (Chapters 2, 3, and 4).

- The domestic market analysis examined characteristics by transport mode, product type, and transaction category, while the global market assessment focused on product-based logistics networks to evaluate Korea's potential for cargo attraction.

〈Figure 1〉 Research Flow Chart



Source: Prepared by the author

- The analysis of domestic cold chain infrastructure concentrated on inland facilities (refrigerated and frozen storage warehouses, inland container depots) and port hinterlands. Surveys were conducted among key demand stakeholders, including agricultural cooperatives and food processing companies, to identify cold chain logistics challenges.
- International case studies focused on benchmarking opportunities from countries with advanced maritime logistics-based cold chain infrastructure, including Dubai, Morocco, the Netherlands, Belgium, and China.

▪ Based on these findings and PEST-SWOT analysis, this study proposes three distinct business model types (Chapter 5).

- The first model represents a ‘domestic production-hub-export’ model, the second constitutes an ‘import- intermediation and processing-export’ approach, and the third comprises a ‘domestic production-hub-reverse cross-border e-commerce’ structure.

▪ The expected outcomes of smart food cold chain logistics hubs were estimated through survey analysis and AI model-based scenario analysis (Chapter 6).

- Potential demand was identified through usage intention surveys, and the effect of increasing container throughput at Busan Port was estimated through AI model-based scenario analysis.

▪ Finally, this study presented policy recommendations and implementation strategies to ensure effective linkage between the proposed business models and government policies (Chapter 7).

3. Result

1) Smart Cold Chain Logistics Hub Center Business Model

▪ This study proposes the Smart Dry Cool Port as an exemplary application of the ‘domestic production-hub-export model’.

- The Smart Dry Cool Port is defined as ‘an inland port dedicated to cold chain cargo’. It aims to strengthen Korea’s cold chain industry and export competitiveness by addressing the limitations of existing ports.

- Beyond simple logistics functions, it integrates high-value-added functions such as preprocessing, processing, packaging, quarantine, and customs clearance (one-stop export process), enabling concentrated value-added activities for fresh food products to be performed inland.
- Furthermore, establishing a consolidated trucking system between the hub and seaports enhances transport efficiency while reducing greenhouse gas emissions.

〈Figure 2〉 Conceptual Framework of Smart Dry Cool Port



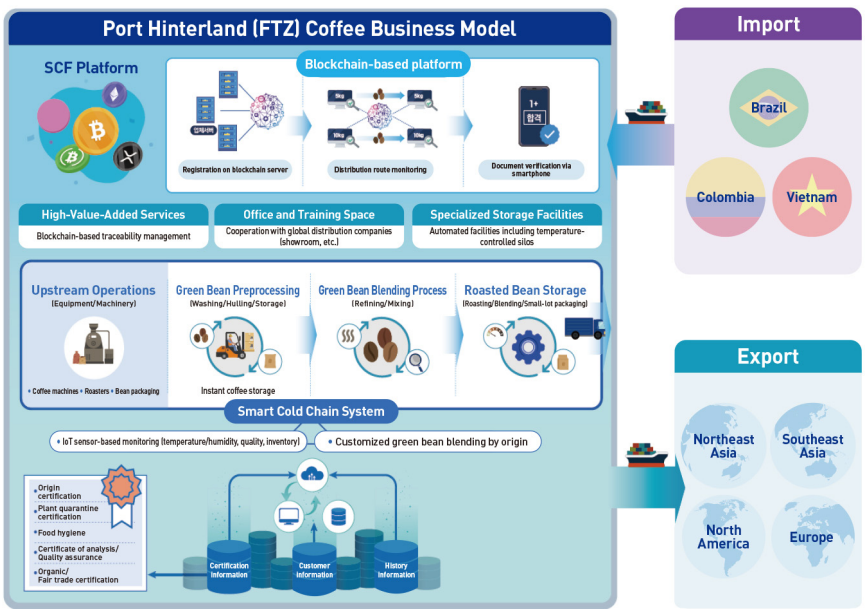
Source: Prepared by the author

- This study specifies the 'import-intermediation and processing-export model' with a specific focus on the coffee sector.
- The Korean coffee business model centers on establishing a

green coffee bean processing and distribution hub in port hinterlands by integrating smart cold chain infrastructure with supply chain finance (SCF). This model allows green beans imported from origin countries to be stored and processed under optimal conditions before being supplied to domestic and international customers.

- This framework transcends simple logistics intermediation by constructing an integrated value chain business model where raw material importation, bonded zone processing, and finished goods exportation function as interconnected components.

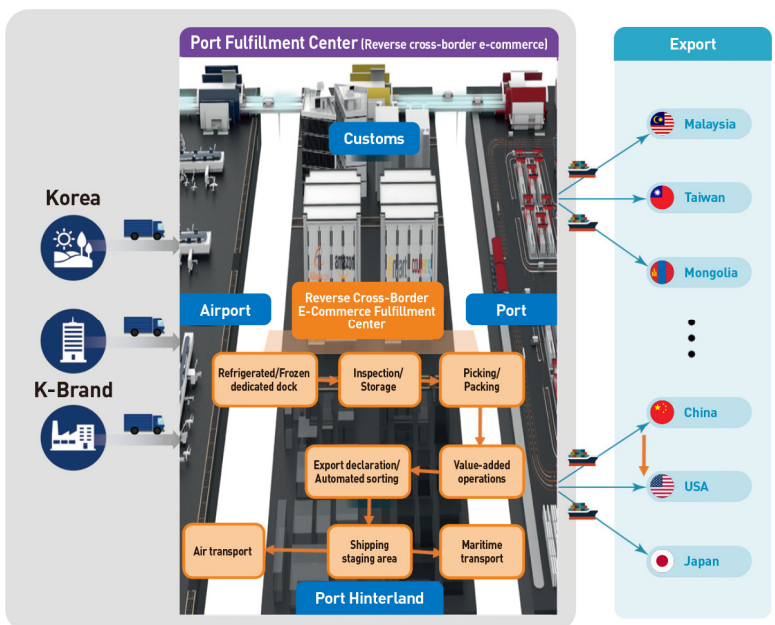
〈Figure 3〉 Conceptual Framework for Coffee (Green Bean) Import–Intermediation and Processing–Export Business Model



Source: Prepared by the author

- This study elaborates the 'domestic production-hub-reverse cross-border e-commerce model' with emphasis on fulfillment center operations within port hinterlands.
  - This is a reverse cross-border e-commerce business model that exports domestically manufactured K-brand products to overseas consumers in China, Japan, Southeast Asia, the United States, and other regions through fulfillment centers in port hinterlands.
  - This represents a shift from the existing air transport-centered e-commerce export structure to a port-centered approach.

〈Figure 4〉 Conceptual Framework for Domestic K-Brand Production-Hub-Reverse Cross-Border E-Commerce Business Model



Source: Source: Reverse cross-border e-commerce business model adapted by the author based on KMI (2021), Ten Major Port New Deal Projects, p.12

2) Expected Outcomes

- Survey results on willingness to use smart food cold chain logistics hubs showed high potential demand, with an average score exceeding 5 points on a 7-point Likert scale.
  - By respondent characteristics, agricultural cooperatives and small-to-medium food processing businesses demonstrated particularly high usage intentions, indicating the need to establish them as primary target groups during the initial operation phase.
  - In contrast, large corporations showed relatively lower usage intentions, requiring differentiated value-added services, such as overseas certification support, customized cold chain management, and customs clearance package services as incentive measures.
- AI model-based scenario analysis using a multivariate Transformer model indicated that establishing a smart cold chain logistics hub is estimated to increase Busan Port's container throughput by an average of 98,000 TEU per month (up to approximately 160,000 TEU).
  - This study established a prediction model based on the case of Ningbo-Zhoushan Port, which possesses cold chain infrastructure with a structure similar to the three business models proposed in this research.
  - This predictive model enabled quantitative assessment of anticipated throughput enhancement effects if a national smart food cold chain logistics hub were established at Busan Port in 2030.

- The estimation procedure for expected effects consists of six stages: time-series data collection, variable impact analysis, multivariate Transformer prediction model development, data augmentation, validation of predictions using augmented data, and expected effects estimation.

01
서론

제1절 연구배경 및 필요성

시장조사기관인 Research and Market은 2024년 글로벌 콜드체인 시장규모를 약 4,050억 달러로 추정했으며, 2025년에는 전년 대비 12.2% 증가한 약 4,544억 달러에 이를 것으로 전망했다. 또한 2025년부터 2029년까지 연평균 성장률이 14.3%일 것으로 예측하고, 2029년 시장규모를 약 7,760억 달러로 추정했다.[1] 이는 향후 글로벌 콜드체인 시장이 지속적으로 성장할 것임을 시사한다. 또한 Drewry(2025)는 2024년 해상 리퍼(Reefer) 무역이 전년 대비 2.5% 성장했으며, 미국의 관세 리스크 등에도 불구하고 2024년부터 2029년(약 1억 5,500만 톤)까지 연평균 2.0%의 성장을 지속할 것으로 전망하였다.[2][3] 다음 〈표 1-1〉은 글로벌 해상 리퍼무역 규모(톤 기준) 전망자료를 정리한 것이다.

1) Research and Markets(검색일: 2025.6.1.)
2) Drewry(2025), p. 4.
3) Research and Market은 글로벌 콜드체인 시장규모(운송수단의 구분 없음)를 '금액' 단위로 추정했으며, Drewry는 해상 리퍼무역을 '중량' 단위로 추정하여 같은 기간 연평균 성장률에 차이가 발생함. 하지만 두 기관 모두 글로벌 콜드체인 시장의 지속적인 성장을 예측함

〈표 1-1〉 글로벌 해상 리퍼무역 규모 전망

단위: 백만 톤, %

연도	해상 리퍼무역 규모	성장률
2023	137.5	-0.1
2024	140.9	2.5
2025(F)	143.5	1.8
2026(F)	146.5	2,1
2027(F)	149.8	2.2
2028(F)	152.7	1.9
2029(F)	155.5	1.9
연평균성장률('24~'29)	2.0	

자료: Drewry(2025) 기반으로 저자 재작성

이러한 고부가가치 콜드체인 시장의 성장은 항만 경쟁력과 직결되므로, 항만 및 컨테이너 물류 이해관계자들에게 콜드체인 화물 유치가 중요한 과제로 부각되고 있다(Castelein, Geerlings, & Van Duin, 2020). 실제로 네덜란드 로테르담항, 벨기에 앤트워프항, 두바이 제벨 알리항은 콜드체인 화물 유치를 위해 전략적으로 콜드체인 인프라를 운영하고 있다.

로테르담항은 전 세계 신선 농산물 무역의 약 20%를 처리하며, Maasvlakte 지역을 중심으로 Cool Port, Rotterdam Food Hub, 머스크(Maersk) 콜드스토어 등 다양한 콜드체인 인프라를 갖추고 유럽 내 농산물 콜드체인 허브로 기능하고 있다. 앤트워프 항만 또한 콜드체인 전용 터미널과 냉장·냉동창고 등 콜드체인 인프라를 구축해 유럽의 주요 콜드체인 물류거점으로서의 역할을 수행하고 있다. 두바이 제벨 알리항 은 중동 지역의 콜드체인 중심지로 기능하기 위해 식품 및 농업 터미널(Agri Terminal)과 대규모 스마트 콜드체인 물류센터(RSA Cold Chain)를 개발했으며, 배후단지에는 DMCC 커피 센터를 유치하여 글로벌 커피 산업의 허브로서의 역할도 수행하고 있다.

이러한 로테르담항, 앤트워프항, 제벨 알리항의 전략적 콜드체인 거점 구축은 항만 물동량의 증가와 경쟁력 제고로 이어졌다. 〈표 1-2〉는 네덜란

드, 벨기에, 아랍에미리트의 해상 식품콜드체인 시장규모를 정리한 것이다. 국외 항만의 품목별 수출입 데이터 접근성이 제한적인 점을 고려하여, IHS Markit의 국가별 품목별 수출입 데이터를 각 항만(로테르담항, 앤트워프항, 제벨 알리항)의 해상 식품콜드체인 시장규모를 대변하는 지표로 활용하였다.

로테르담항은 2017년 쿨포트 I 운영을 시작하였으며, 이를 기준으로 운영 전후 5년간의 연평균 성장률(CAGR)을 비교해 그 효과를 분석하였다. 분석 결과, 수출의 경우 운영 전후 연평균 성장률 차이는 6.69%p, 수입은 6.36%p로 나타나, 콜드체인 인프라 구축이 고부가가치 화물 유치에 기여했음을 확인할 수 있다. 앤트워프항의 수입 시장은 인프라 구축 이전에는 -2.2%의 역성장을 기록하고 있었으나, 콜드체인 인프라 구축 이후 연평균 5.9%의 성장률로 반등해 총 8.0%p의 상승 폭을 보였다.

두바이 제벨 알리항의 경우, DMCC 커피 센터 운영 효과를 분석하기 위해 커피 품목의 수출입 데이터를 활용하였다. 2019년 DMCC 커피 센터 운영 전후의 연평균 성장률 차이는 수출 27.3%p, 수입 24.9%p로, 로테르담항 및 앤트워프항 대비 매우 높은 수준임을 알 수 있다. 〈표 1-2〉의 세 항만 사례를 통해 고부가가치 콜드체인 화물 유치를 위한 전략적 콜드체인 인프라 구축의 실질적인 효과를 확인할 수 있다.

〈표 1-2〉 콜드체인 인프라 구축 전후 식품콜드체인 시장규모 변화

단위: %, %p

항만	운영 시점	수출			수입		
		운영 전 5년간 CAGR (A)	운영 후 5년간 CAGR (B)	(B-A)	운영 전 5년간 CAGR (A)	운영 후 5년간 CAGR (B)	(B-A)
로테르담	2017	0.2	6.9	6.7	-0.8	5.5	6.4
앤트워프	2017	3.0	5.0	1.9	-2.2	5.9	8.0
제벨 알리	2019	32.6	59.9	27.3	3.8	28.7	24.9

자료: IHS Markit(검색일: 2025.6.1.) 데이터를 기반으로 저자 재작성

글로벌 콜드체인 시장이 지속적으로 성장함에 따라, 주요 항만들은 고부가가치 콜드체인 화물 유치를 위한 인프라를 적극적으로 구축하고 있으며, 이를 통해 각국의 해상물류 및 항만 경쟁력 강화를 도모하고 있다. 우리 또한 해상물류와 항만의 경쟁력 제고를 위해 신규 화물 발굴과 함께 스마트 콜드체인 비즈니스 모델 및 인프라 구축이 필요한 시점이다. 특히, 우리나라의 식품콜드체인 해상 물동량은 2024년 기준 전 세계 대비 4.43%(TEU 기준) 이며 이는 일반 컨테이너 물동량 비중인 7.07%에 비해 상대적으로 낮은 수준이다. 이는 신선화물 유치를 통한 해상 콜드체인 산업 활성화 정책이 시급함을 시사한다.[4] 아울러 정부가 추진 중인 북극항로 활용 확대 정책은 향후 식품콜드체인 물류의 신규 운송 루트로 기능할 수 있어, 관련 인프라 및 거점 구축 전략과의 연계 검토가 필요한 시점이다.

UNEP(UN Environment Progrmme)은 2022년 기준으로 전체 식량의 약 19%가 소비 단계(소매점, 식당, 가정)에서 낭비되고 있다고 보고했으며, FAO는 공급망(Supply chain) 단계에서 손실되는 식량이 전체 식량의 약 13%가량 차지한다고 추정하고 있다. 이러한 식량 손실 및 폐기는 전 세계 연간 온실가스 배출량(greenhouse gas)의 8~10%를 차지하며, 이는 항공산업 분야에서 배출되는 온실가스의 약 다섯 배에 달하는 수준이다.[5] 또한 노르웨이 비영리단체 EAT는 G20 국가를 대상으로, 현재의 식품 소비 패턴(소비량 및 폐기물 수준 포함)이 2050년까지 유지될 경우, 지속 가능한 환경에서 인류가 생존하기 위해 필요한 지국의 수를 추정하였다. 그 결과, 전 세계 모든 인구가 한국인처럼 식품을 소비할 경우, 2050년에는 2.3개가 더 필요한 것으로 나타났다. 이는 아르헨티나(7.42개)와 미국(5.55개)보다는 낮은 수준이나, 중국(1.77개), 일본(1.86개)과 비교 시, 한국의 식품 소비 패턴이 환경적 지속가능성 측면에서 개선이 필요함을 시사

4) IHS Markit 수출입 데이터를 기준으로 추정한 값으로 환적은 고려되지 않음
5) UNCC(검색일: 2025.5.20.)

한다.[6] 또한, 우리나라 과실류의 경우 흠과 판별에 따른 폐기물 비중이 총 입고물량의 약 10~15% 수준에 달하며, 복숭아의 경우에는 폐기율이 약 40%로 매우 높은 실정이다.[7]

이에 본 연구는 우리나라 여건에 부합하는 스마트 식품콜드체인 물류거점 모델을 제안함으로써, 해상물류 및 항만의 경쟁력 제고는 물론, 식품 손실 및 폐기물 저감을 통한 탄소 배출량 감소에 기여하고자 한다. 또한 스마트 식품콜드체인 체계의 구축은 국가 식량안보와도 밀접하게 연계되어 있어, 경제적·사회적·안보적 측면에서의 국가 정책과의 시너지 효과도 기대할 수 있다.

제2절 연구 주요 내용

본 연구의 목적은 스마트 식품콜드체인 물류거점 구축을 위한 비즈니스 모델을 제안하고 이에 대한 기대효과를 추정하는 데 있다. 연구는 총 7장으로 구성되어 있으며, 제1장에서는 연구의 배경 및 필요성, 목적과 구성, 주요 내용 및 수행 방법론, 선행연구 검토 및 본 연구와의 차별성을 포함한 연구 개요를 다룬다.

제2장에서는 국내외 식품콜드체인 시장 현황을 분석하였다. 국내 시장은 운송수단별·품목별로 구분하여 살펴봤으며, 제5장의 비즈니스 모델 제안에 활용하기 위해 거래유형별 특성도 함께 분석하였다. 글로벌 시장의 경우, 전체 시장을 품목별·국가별로 분석했으며, 우리나라 화물 유치 가능성을 검토하기 위해 품목별 물류 네트워크를 중점적으로 살펴보았다.

6) 조지성 외(2020), p. 4; EAT(2020), p. 33.
7) 전문가 자문(2025.7.8.)

제3장과 제4장에서는 국내외 콜드체인 인프라 현황과 비즈니스 모델을 조사하였다. 국내의 경우, 공간적 특성을 고려하여 내륙지역과 항만 배후단지로 구분해 콜드체인 인프라를 정리하였다. 또한 스마트 식품콜드체인 물류거점의 잠재 수요자인 농협과 식품가공기업을 대상으로 한 설문조사를 통해, 콜드체인 물류 관련 애로사항을 조사하였다. 국외 사례는 제5장에서 제안하는 비즈니스 모델의 벤치마크를 목적으로, 해상물류 기반 식품콜드체인 인프라 수준이 높은 두바이, 모로코, 네덜란드, 벨기에, 중국 등을 중심으로 조사했다.

제5장에서는 제2장, 3장, 4장의 조사 결과 및 PEST 분석을 통해 세 가지 유형의 비즈모델을 제안하였다. 첫째는 '국내 생산-거점-수출 모델', 둘째는 '수입-중계/가공-수출 모델', 셋째는 '국내 생산-거점-역직구 모델'이다. 제6장에서는 제5장에서 제안한 비즈니스 모델을 포함한 스마트 식품콜드체인 물류거점의 기대효과를 추정하였다. 설문조사를 통한 이용의향 조사 결과를 통해 잠재 수요를 확인했으며, AI 모델 기반 시나리오 분석을 통해 부산항 컨테이너 물동량 증대 효과를 추정하였다. 마지막으로 제7장에서는 본 연구에서 제안한 비즈니스 모델이 정부정책과 효과적으로 연계되어 실효성을 가질 수 있도록 정책제언 및 전략을 제시하였다.

다음 〈그림 1-1〉은 본 연구의 방법 및 체계를 요약한 것이다. 제1절에서 살펴본 것과 같이 ▲글로벌 콜드체인 시장의 지속적인 성장, ▲주요 항만의 고부가가치 콜드체인 화물 유치를 위한 스마트 콜드체인 인프라 구축, ▲상대적으로 낮은 우리나라의 콜드체인 화물 처리 수준 등을 배경으로 관련 현황을 조사·분석하였다. 현황 분석은 크게 세 가지 부문으로 구성된다. 첫째, 국내외 콜드체인 물동량 현황 분석이다. 한국무역통계진흥원과 한국무역협회의 수출입 데이터를 기반으로 운송수단, 품목, 거래유형, 물류 네트워크 등 주요 기준별로 분석을 수행하였다.

둘째, 국내외 콜드체인 인프라 현황 분석이다. 국내 인프라 조사는 문헌조사, 관계자 인터뷰, 설문조사를 통해 수행되었으며, 내륙(지역별 냉장·냉동창고, 주요 ICD) 및 항만 배후단지(부산항, 인천항, 광양항)의 주요 콜드체인 인프라 현황 및 애로사항을 정리하였다. 국외 인프라는 문헌조사와 현장 조사법 병행했으며, 두바이, 모로코, 네덜란드, 벨기에, 중국의 주요 항만별 콜드체인 인프라 및 관련 비즈니스 모델을 조사하였다.

셋째, PEST-SWOT 분석을 통한 대내외 환경분석이다. 스마트 콜드체인 거점 구축과 관련된 정치(P), 경제(E), 사회(S), 기술(T)요인을 체계적으로 분석하고, 이를 기반으로 SWOT 분석을 수행하였다. 도출된 결과에 따라 SO, WO, ST, WT 등 네 가지 전략유형을 제시하였다.

앞선 분석 결과를 종합하여 세 가지 비즈니스 모델 유형을 도출하였다: '국내 생산-거점-수출모델', '수입-중계/가공-수출 모델', '국내 생산-거점-역직구 모델'. 또한 본 연구에서는 설문조사 및 AI 모델 기반 시나리오 분석을 통해 기대효과를 추정하였다.

마지막으로 제안한 상세 비즈모델이 정책적 실효성을 확보하기 위해 필요한 법·제도적 개선사항을 검토하고, 관련 정책제언 및 전략을 제시하였다. 이를 위해 법률 전문가, 관세사, 수출입 업체 등의 자문을 거쳤으며, 관계 부처와의 협의도 진행하였다.

〈그림 1-1〉 연구 흐름도



자료: 저자 작성

제3절 선행연구 검토 및 차별성

식품콜드체인, 항만 배후단지 식품콜드체인, 콜드체인 비즈니스 모델을 키워드로 하여 선행연구를 연구목표, 연구대상, 연구범위, 연구방법의 네 가지 측면에서 검토한 결과를 〈표 1-3〉에 요약하였다. 선행연구의 연구목표는 크게 세 가지로 분류할 수 있다. 첫째, 콜드체인 시스템의 구축과 관련된 연구이다. 조지성 외(2020)는 블록체인 기술 기반의 식품콜드체인 체계를 제안하였고, Feng et al.(2020)은 블록체인 기술을 활용한 농식품 추적 시스템을 설계한 후, 해당 시스템의 장점과 한계점을 분석하였다. 둘째,

Li & Yao(2021), Goedhals-Gerber & Khumalo(2020), Wang & Zhao (2021)는 콜드체인 관리의 최적화, 운영 효율성 제고, 비용 절감 방안 등을 중심으로 연구를 수행하였다. 셋째, 이성우 외(2015), 김은수 외(2019), 하태영 외(2019)는 항만 배후단지 활성화 관점에서 콜드체인 화물 유치의 필요성을 제시하며, 이를 위한 비즈니스 모델을 제안했다. 기존 연구들이 개략적인 비즈니스 모델 수준에 머물렀다면, 본 연구는 비즈니스 모델을 유형화하고, 유형별 세부 모델(참여자, 세부기능 정의 등)을 설계함으로써 차별성을 가진다.

연구대상 측면에서는, 본 연구가 콜드체인의 소프트웨어(SW) 및 하드웨어(HW) 요소를 모두 포괄적으로 고려했다는 점에서 조지성 외(2020), Jing & Si-Cong(2021), Mustafa, Navaranjan, & Demirovic(2024) 등 기존 연구와 구별된다. 또한 항만 및 해상물류 경쟁력 강화를 지향하면서도, 비즈니스 모델의 입지를 반드시 배후단지에 한정하지 않았다는 점에서 이성우 외(2015), 구경모·오용식(2013), 하태영 외(2019), 정재연(2019)과는 차이를 보인다.

본 연구에서는 콜드체인 전주기를 연구범위로 하며, 비즈니스 모델을 캔버스 프레임워크의 아홉 가지 구성 요소(핵심 파트너, 핵심 활동, 핵심 자원, 가치 제안, 고객 관계, 유통 채널, 고객 세분화, 비용 구조, 수익 구조)를 고려하여 제안하였다. 또한 기존 선행연구(이성우 외, 2015; 구경모·오용식, 2013; 하태영 외, 2019; 정재연, 2019)가 주로 수출입 통계 기반의 정량적 분석에 의존하여 비즈니스 모델을 제시한 반면, 본 연구는 수출입 물류 네트워크 분석뿐 아니라, 기업 인터뷰를 병행하여 실제 수요 기반의 모델을 도출했다는 점에서 차별성을 갖는다.

〈표 1-3〉 선행연구와 본 연구의 차별성

HS 코드	선행연구		본 연구
	요약	참고문헌	
연구목표	• 콜드체인 체계 구축 연구 • 콜드체인 관리 최적화, 효율성 제고, 비용 절감 방안 제시를 위한 연구 • 배후단지 활성화 관점에서의 콜드체인 화물 비즈모델 제안 연구	• 조지성 외(2020), Feng et al.(2020) • Li & Yao(2021), Goedhals-Gerber & Khumalo(2020), Wang & Zhao(2021) • 이성우 외(2015), 김은수 외(2019), 하태영 외(2019)	• 본 연구에서는 우리나라 해상/항만 물류의 경쟁력 제고 및 국가 식량안보 측면에서 스마트 식품 콜드체인 거점의 비즈모델, 수요분석, 기대효과를 제안하고자 함
연구대상	• 중분류 수준 품목의 공급망 구조 분석 • 소프트웨어 측면에서의 콜드체인 시스템을 연구대상으로 함 • 배후단지 경유 화물을 대상으로 연구	• Hanafiah et al.(2024) • 조지성 외(2020), Jing & Si-Cong(2021), Mustafa, Navaranjan, & Demirovic(2024) • 이성우 외(2015), 구경모·오용식(2013), 하태영 외(2019), 정재연(2019)	• 콜드체인 화물 정의 • 본 연구의 대상은 콜드체인 화물 중 신선식품임 • 구체적인 품목별 Value Chain 분석(소분류 수준) • 선행연구에서는 다루지 않았던 역직구 화물도 연구대상임 • 소프트웨어 측면에서의 콜드체인 시스템뿐 아니라 하드웨어 개념을 포함함 • 모델의 입지를 배후단지로 국한하지는 않음
연구범위	• 신선식품 콜드체인 단계별 연구 • 콜드체인 모니터링 및 플랫폼 중심 연구 • 콜드체인 표준화, 규제 관련 연구 • 해외시장 진출방안 도출	• Asadi & Hosseini (2014), Defraeye et al.(2015) • 조성제·박현희(2018), Goedhals-Gerber & Khumalo(2020), Li & Yao(2021) • Henson, Brouder, & Mitullah(2000) • 최혁준 외(2020), 왕거·서영준·곽동욱(2020)	• 식품의 콜드체인 전 주기를 연구범위로 함 • 비즈니스 모델 유형을 구분하고 유형별 상세 개념도, 수요, 기대효과를 제시함
연구방법	• 수출입 데이터 분석 또는 화주의 공급망을 바탕으로 비즈모델을 제시함	• 이성우 외(2015), 구경모·오용식(2013), 하태영 외(2019), 정재연	• 품목선정: McKinsey GE Matrix, 물류 네트워크 분석, AHP

HS 코드	선행연구		본 연구
	요약	참고문헌	
	• 컨조인트 분석을 통한 콜드체인 관계자(수출입업체, 물류업체)의 운송경로 선택요인 선호도 조사(설문조사)	(2019) • 천영선·권문규·송상화 (2017)	• 환경분석: PEST-SWOT • 비즈니스 모델 상세도: 캔버스 프레임워크 • 물동량 추정: 중력모델, 시계열 계량모델, 관련 기업 인터뷰 • 기대효과: 시나리오 분석

자료: 저자 작성

02
국내외 식품콜드체인 시장규모

제1절 국내 식품콜드체인 시장규모 분석

1. 개요

국가기술표준원은 콜드체인을 단순히 낮은 온도를 유지하는 개념이 아니라 제품에 적합한 온도를 유지하는 정온물류(temperature controlled supply chain)의 기술과 관리기법을 포괄하는 개념으로 정의하고 있다.[8] 또한 한국식품콜드체인협회는 콜드체인의 대상을 부적절한 온도 유지 시 품질에 영향을 받는 온도 민감 제품(TSP: Temperature Sensitive Products)으로 정의하며, 이를 농산물, 수산물, 축산물, 가공식품으로 구분하고 있다.[9] 김홍섭·상옥비(2019)는 콜드체인 시스템 내 식품의 관리온도를 급속냉동, 냉동, 냉장, 정온, 고온으로 구분하고 있으며, 이는 설정된 온도를 초과하지 않도록 관리하는 것 역시 콜드체인의 핵심이라는 국가기술표준원 및 한국식품콜드체인협회의 정의와 유사하다고 볼 수 있다. 이에 본 연구에서도 식품콜드체인 시장의 대상 품목을 신선식품에 국한하지 않고 신선식품은

8) 국가기술표준원(2018), p. 4.
9) 한국식품콜드체인협회(2018), p. 38.

물론 이들을 원료로 한 가공식품까지 포함하고자 한다. 〈표 2-1〉은 시장규모 추정을 위해 대상 품목을 정의한 것이다. HS(Harmonized System) 두 자리 코드를 기준으로 '육과 식용 설육', '어류, 갑각류, 연체동물, 기타 수생무척추동물' 등을 포함한 총 15개 품목군을 포함하였다.

〈표 2-1〉 식품콜드체인 시장규모 추정 대상 품목

HS 코드	품목명
02	• 육과 식용 설육
03	• 어류, 갑각류, 연체동물, 기타 수생무척추동물
04	• 낙농품, 조란, 천연꿀, 기타 식용의 동물성생산품
07	• 식용의 채소, 뿌리, 괴경
08	• 식용의 과실과 견과류, 감귤류 또는 멜론의 껍질
09	• 커피, 차, 마테, 향신료
10	• 곡물
11	• 제분공업생산품, 맥아, 전분, 이눌린, 밀의 글루텐
16	• 육류, 어류, 갑각류, 연체동물, 기타 수생무척추동물의 조제품
17	• 당류와 설탕과자
18	• 코코아, 코코아조제품
19	• 곡물, 곡물분, 전분, 밀크의 조제품, 베이커리제품
20	• 채소, 과실, 견과류 또는 식물의 기타부분 조제품
21	• 각종 조제식료품
22	• 음료, 알코올, 식초

자료: 관세법령정보포털(2025.5.18.)

본 연구의 목적을 고려하여 식품콜드체인 시장규모는 〈표 2-1〉의 HS 코드별 수출입 금액 및 중량을 기준으로 추정하였으며, 한국무역통계진흥원의 2014년부터 2024년까지의 시계열 데이터를 활용하였다.

2. 국내 식품콜드체인 시장규모

우리나라 식품콜드체인 시장규모는 약 421억 달러(한화 약 58조 원)로, 최근 10년간 연평균 4.6%의 성장률을 기록하며 꾸준히 확대되고 있다. 특히 수출의 연평균 성장률은 5.4%로, 수입의 4.4%보다 높게 나타나, 수출 시장이 수입 대비 상대적으로 규모는 작지만 빠른 속도로 성장하고 있음을 시사한다. 또한 같은 기간 우리나라 전체 수출입 시장의 연평균 성장률이 1.8%에 그친 점을 고려하면 식품콜드체인 시장은 상대적으로 높은 성장세임을 알 수 있다. 〈표 2-2〉는 국내 식품콜드체인 시장규모를 요약한 것이다.

〈표 2-2〉 국내 식품콜드체인 시장규모

단위: 억 달러, 만 톤

연도	수출		수입		계	
	금액	중량	금액	중량	금액	중량
2014	55	279	214	2,416	269	2,696
2015	53	283	212	2,468	265	2,751
2016	57	288	214	2,496	271	2,784
2017	59	284	232	2,475	291	2,760
2018	63	304	257	2,561	320	2,865
2019	66	322	259	2,646	325	2,968
2020	69	313	261	2,673	330	2,986
2021	81	335	309	2,766	390	3,102
2022	86	346	359	2,827	445	3,173
2023	88	329	335	2,719	423	3,048
2024	93	350	328	2,761	421	3,111
연평균성장률 ('14~'24)	5.4%	2.3%	4.4%	1.3%	4.6%	1.4%

자료: 한국무역통계진흥원(검색일: 2025.5.18.) 데이터 기반으로 저자 재가공

3. 운송수단별 식품콜드체인 시장규모

〈표 2-3〉은 운송수단별(공항, 항만) 식품콜드체인 시장규모를 요약한 것이다. 최근 10년간 식품콜드체인 화물의 90% 이상이 항만을 통해 운송되고 있음을 알 수 있다. 다만 공항 물류의 경우, 2014년 4.5%에서 2024년 7.6%로 꾸준히 성장하고 있는 추세이다.

〈표 2-3〉 운송수단별 식품콜드체인 시장규모

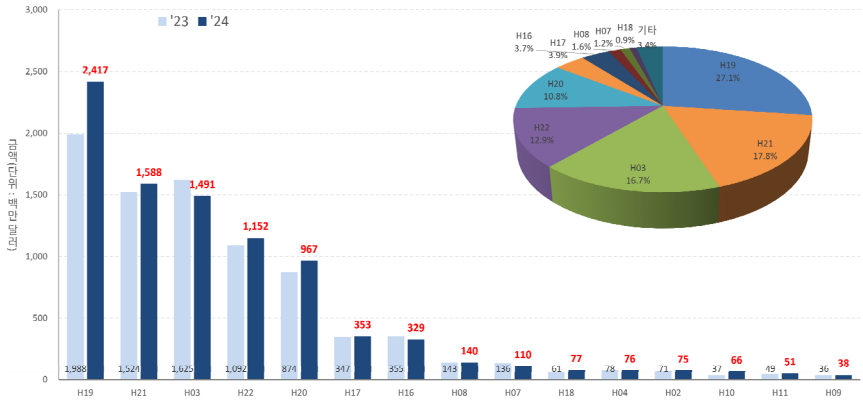
단위: 억 달러, %

연도	공항		항만		계	
	금액	비중	금액	비중	금액	비중
2014	12.1	4.5	257.0	95.5	269	100
2015	13.4	5.1	251.2	94.9	265	100
2016	16.6	6.1	254.3	93.9	271	100
2017	18.0	6.2	273.2	93.8	291	100
2018	21.2	6.6	298.7	93.4	320	100
2019	23.0	7.1	301.5	92.9	325	100
2020	25.6	7.7	304.4	92.3	330	100
2021	33.3	8.5	356.5	91.5	390	100
2022	33.4	7.5	411.2	92.5	445	100
2023	31.9	7.6	390.7	92.4	423	100
2024	32.1	7.6	388.9	92.4	421	100
연평균성장률 ('14~'24)	10.2%		4.2%		4.6%	

자료: 한국무역통계진흥원(검색일: 2025.5.18.) 데이터 기반으로 저자 재가공

품목별 운송수단별 시장규모를 살펴보면 다음 〈그림 2-1〉부터 〈그림 2-4〉와 같다. 〈그림 2-1〉은 품목별 항만의 수출 규모를 나타낸 것이다. 2024년 기준 항만으로 수출 규모가 가장 큰 품목은 곡물 가공식품(H19)으로 전체 27.1%를 차지하며, 각종 조제식료품(H21) 17.8%, 수산물(H03) 16.7%, 음료류(H22) 12.9%, 채소 및 과실 조제품(H20) 10.8% 순이다.

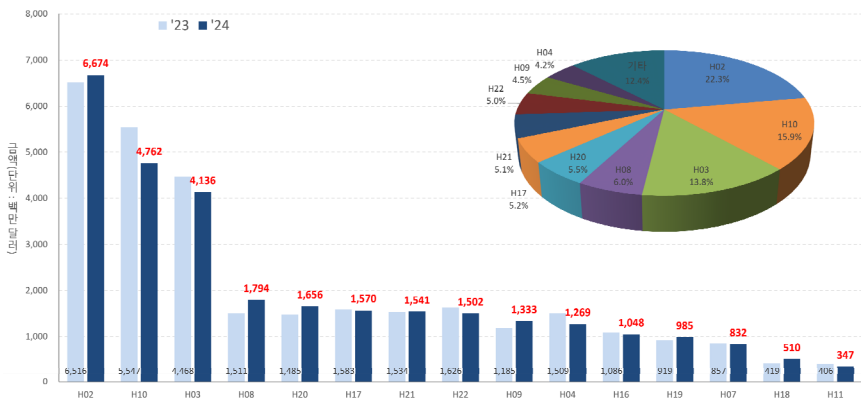
〈그림 2-1〉 품목별 항만 수출 규모('23~'24)



자료: 한국무역통계진흥원(검색일: 2025.5.18.) 데이터 기반으로 저자 재가공

〈그림 2-2〉는 품목별 항만의 수입 규모를 나타낸 것이다. 2024년 기준 항만으로 가장 많이 수입된 품목은 육류제품(H02)으로 전체 22.3%를 차지하며, 곡물(H10) 15.9%, 수산물(H03) 13.8%, 과실류(H08) 6.0% 순이다.

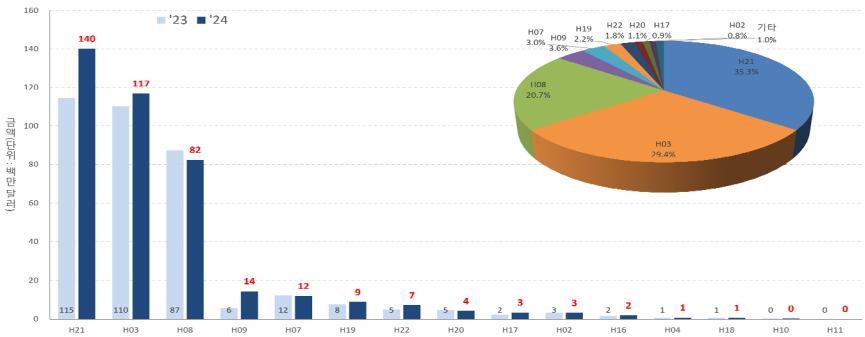
〈그림 2-2〉 품목별 항만 수입 규모('23~'24)



자료: 한국무역통계진흥원(검색일: 2025.5.18.) 데이터 기반으로 저자 재가공

〈그림 2-3〉은 품목별 공항의 수출 규모를 나타낸 것이다. 항공으로 운송된 비중이 가장 큰 품목은 각종 조제식료품(H21)으로 35.3%이며, 수산물(H03) 29.4%, 과실류(H08) 20.7% 순이다.

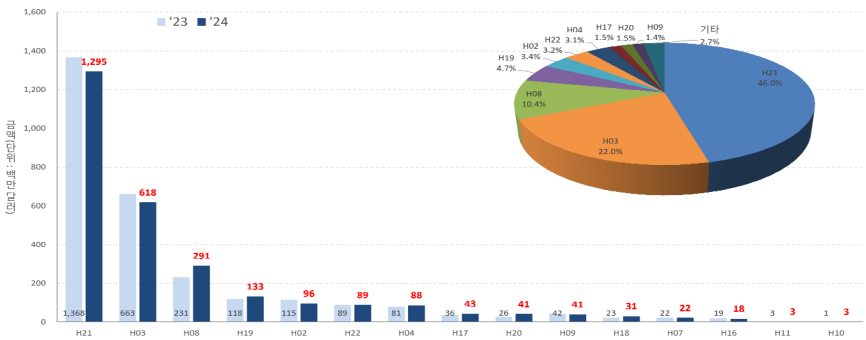
〈그림 2-3〉 품목별 공항 수출 규모('23~'24)



자료: 한국무역통계진흥원(검색일: 2025.5.18.) 데이터 기반으로 저자 재가공

〈그림 2-4〉는 품목별 공항의 수입 규모를 나타낸 것이다. 항공운송의 경우, 수입과 수출이 유사한 패턴을 보인다. 전체 항공 수입에서 가장 큰 비중을 차지하는 품목은 각종 조제식료품(H21)으로 46%이며, 수산물(H03) 29.4%, 과실류(H08) 20.7% 순이다.

〈그림 2-4〉 품목별 공항 수입 규모('23~'24)



자료: 한국무역통계진흥원(검색일: 2025.5.18.) 데이터 기반으로 저자 재가공

〈표 2-4〉는 공항과 항만을 통해 운송되는 주요 품목에 대해 수출입 단가를 비교한 표이다. 분석 결과, 동일 품목의 경우 공항 수출입 단가가 항만 대비 최소 200% 이상 높은 것으로 나타났다. 또한 수산물과 과실류의 항공운송 수출 단가는 각각 29.4달러/kg, 14.1달러/kg으로, 수입 단가인 18.8달러/kg, 6.2달러/kg에 비해 높은 수준이다. 이는 우리나라가 수출하는 수산물 및 과실류가 수입품 대비 고부가가치 품목임을 시사한다.

〈표 2-4〉 품목별 운송수단별 수출입 단가

단위: 달러/kg

품목	항만		공항	
	수출	수입	수출	수입
수산물(HS 03)	2.7	3.6	29.4	18.8
과실류(HS 08)	4.2	2.0	14.1	6.2
조제식료품 (HS 21)	3.8	4.3	46.5	55.2

자료: 한국무역통계진흥원(검색일: 2025.5.18.) 데이터 기반으로 저자 재가공

4. 거래유형별 국내 식품콜드체인 시장규모

본 연구의 주요 목적 중 하나는 스마트 식품콜드체인 거점의 비즈모델을 제안하는 것이므로, 무역 거래유형별 식품콜드체인 시장을 살펴보고자 한다. 다음 〈표 2-5〉는 무역 거래유형을 정의한 것이다. 무역의 유형은 크게 일반 무역, 전자상거래(역직구) 무역, 위수탁/위수탁 가공 무역, 중계무역 등으로 구분할 수 있다.

〈표 2-5〉 거래유형별 정의

수출		무역 유형	수입
거래코드	정의		
T11	일반형태의 수출	일반 무역	-
T15	전자상거래에 의한 수출물품	전자상거래(역직구) 무역	-
T17	전자상거래 풀필먼트 수출		-
T21	국내 외국인 투자업체가 외국으로부터 수탁받아 가공후 수출	위수탁가공무역	T21
T22	기타 일반업체가 수탁받아 가공후 수출		T22
T29	위탁가공(국외가공)을 위한 원자재수출	위수탁무역	T29
T31	위탁판매를 위한 물품의 수출		-
T79	중계무역 수출	중계무역	-

자료: 한국무역통계진흥원(검색일: 2025.5.18.) 데이터 기반으로 저자 재가공

다음 〈표 2-6〉은 2024년 식품콜드체인 시장을 거래유형 및 운송수단별로 구분한 것이다. 거래유형별로는 일반거래가 약 86억 달러로 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 위수탁가공무역 약 8,500만 달러, 위수탁무역 약 7,000만 달러, 전자상거래(역직구) 무역 약 6,600만 달러 순이다. 한편, 우리나라의 경우 식품콜드체인 시장에서 중계무역 형태의 수출은 없는 것으로 확인되었다.

운송수단별로 살펴보면, 일반거래의 경우 전체 시장의 96.9%가 항만을 통해 운송되고 있는 반면 전자상거래 화물은 유형에 따라 운송수단의 차이를 보인다. 개별 전자상거래 화물은 95.6%가 항공으로 운송되고 있으나, 풀필먼트센터를 통한 화물은 93.3%가 항만을 통해 운송되고 있다. 이는 풀필먼트 기반의 구조적 규모화를 통해 전자상거래 화물도 대량운송에 적합한 항만 운송 체계로 전환되고 있음을 시사한다. 실제로 풀필먼트 수출시장의 약 61%는 인천항에서, 약 27%를 부산항에서 처리되고 있다.

위수탁가공무역의 경우, 전체 시장의 80.1%가 항만을 통해 처리되며, 이 중 부산항의 처리 비중이 약 62%로 가장 높고, 인천항은 약 20%를 담당하고 있다. 위수탁무역의 경우는 대부분이 항만을 통해 운반되고 있으며, 세부 유형별로는 위수탁가공(T29)의 경우 부산항이 87%, 평택항이 10%를 처리하며, 위수탁판매(T31)의 경우 인천항이 55%, 부산항이 30%의 처리 비중을 보이고 있다.

〈표 2-6〉 거래유형별 식품콜드체인 2024년 시장규모(수출 기준)

단위: 백만 달러, %

거래유형	공항		항만		계
	금액	비중	금액	비중	
일반거래(T11)	268	3.1	8,425	96.9	8,693
개별 전자상거래(T15)	32	95.6	1	4.4	33
풀필먼트센터(T17)	2	6.7	31	93.3	33
위수탁가공_외국인투자기업(T21)	-	-	-	-	-
위수탁가공_일반기업(T22)	17	19.9	68	80.1	85
위수탁가공(T29)	0.01	0.0	12	100.0	12
위수탁판매(T31)	0.65	0.0	57	98.9	58
중계무역(T79)	-	-	-	-	-

자료: 한국무역통계진흥원(검색일: 2025.5.18.) 데이터 기반으로 저자 재가공

위수탁가공무역(T22)은 국외 A사가 국내 B사에 원재료를 공급하고 가공을 위탁한 뒤, 이를 제3국(C국)으로 수출하는 구조를 말한다. 즉, 앞서 살펴본 수출 기준의 T22는 국내 B사가 가공한 제품을 국외(C국)로 수출하는 물량이며, 〈표 2-7〉은 국외 A사가 국내 B사에 가공을 목적으로 원재료를 공급하는 형태의 수입 물량에 해당한다고 볼 수 있다. 수입 T22 시장과 수출 T22 시장의 운송수단별 규모를 비교하면 원재료의 수입부터 가공, 이후 수출까지 이어지는 흐름을 파악할 수 있다.

한편, 위수탁무역의 세부 유형인 위수탁가공(T29)은 국내 B사가 국외 D사에게 원재료를 송출하거나, 현지에서 원재료를 조달하여 가공을 위탁한 뒤, 이를 국내로 다시 수입하는 구조이다. 위수탁가공(T29)의 경우, 수출과 수입 모두 전량을 항만을 통해 처리하고 있다.

〈표 2-7〉 거래유형별 식품콜드체인 2024년 시장규모(수입 기준)

단위: 백만 달러, %

거래유형	공항		항만		계
	금액	비중	금액	비중	
위수탁가공_일반기업(T22)	24.83	33.6	49.17	66.4	73.99
위수탁가공(T29)	-	-	18.92	100	18.92

자료: 한국무역통계진흥원(검색일: 2025.5.18.) 데이터 기반으로 저자 재가공

위수탁가공(T29) 유형을 품목별로 살펴본 결과는 다음 〈표 2-8〉과 같다. 위수탁가공 수출입 데이터 분석 결과, 우리나라에서 원재료를 수출 후 가공을 위탁하고 다시 수입한 것으로 추정되는 품목은 수산물, 과실류, 육류 및 어류 조제품 등으로 나타났다. 품목별 수출입 단가를 비교한 결과, 과실류는 수출 단가 대비 수입 단가의 부가가치 증가율이 268%로 가장 높았으며, 수산물 226%, 육류 및 어류 조제품 34% 수준이었다. 이와 같이 위탁가공을 통해 수입 시 단가가 크게 상승하는 품목에 대해서는. 특화된 항만 또는 배후단지 내에 가공·환적 복합기능형 허브센터를 구축하거나 가공 경쟁력이 있는 국가에 가공무역 기반 물류 허브를 조성하는 전략을 고려해 볼 수 있을 것이다.

〈표 2-8〉 2024년 품목별 위수탁가공(T29) 수출입 단가

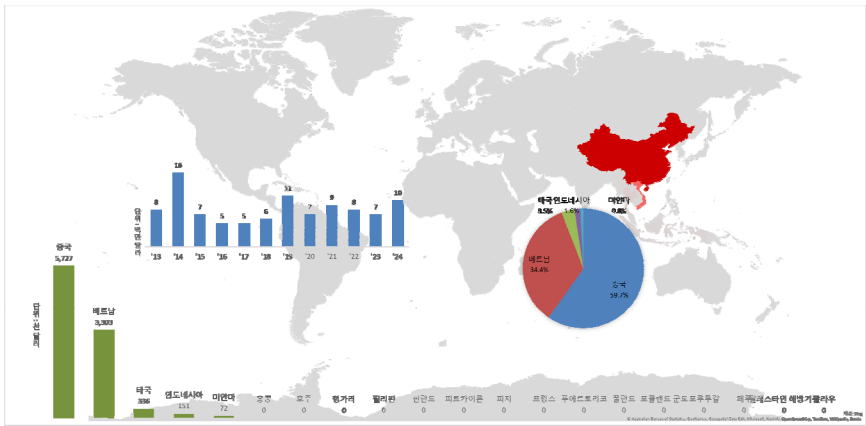
단위: 달러/kg, %

품목	수출 단가	수입 단가	부가가치 증가율
수산물(HS 03)	2.05	6.68	226
과실류(HS 08)	1.86	6.86	268
육류 및 어류 조제품(H16)	13.77	18.44	34

자료: 한국무역통계진흥원(검색일: 2025.5.18.) 데이터 기반으로 저자 재가공

〈그림 2-5〉부터 〈그림 2-10〉까지는 품목별 위수탁가공 주요 수출국을 도식화한 것이다. 수산물의 경우, 위수탁가공 수출국은 중국(59.7%), 베트남(34.4%), 태국(3.5%), 인도네시아(1.5%), 미얀마(7.4%)이다. 대부분 중국과 베트남으로 수출된 것을 확인할 수 있다.

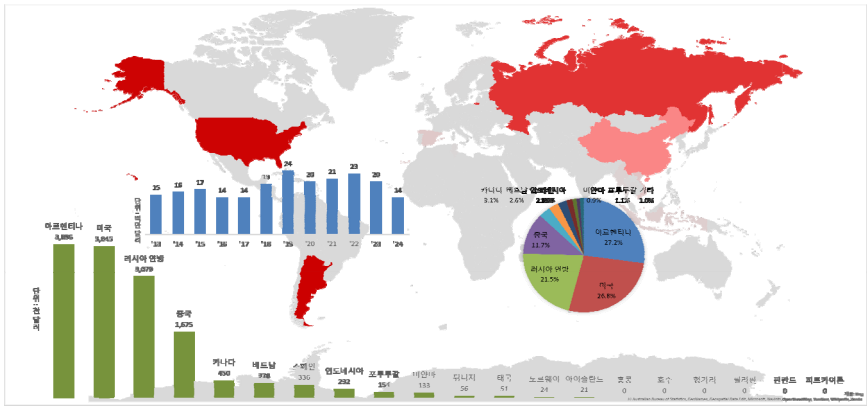
〈그림 2-5〉 수산물 위수탁가공 주요 수출국



자료: 한국무역통계진흥원(검색일: 2025.5.18.) 데이터 기반으로 저자 재가공

〈그림 2-6〉은 수산물의 위수탁가공 수입국을 도식화한 것이다. 흥미로운 점은, 주요 수입국이 〈그림 2-6〉의 수출국과 일치하지 않는다는 것이다. 주요 수입국은 아르헨티나(27.1%), 미국(26.8%), 러시아연방(21.4%), 중국(11.6%), 캐나다(3.1%), 베트남(2.6%), 스페인(2.3%), 인도네시아(1.6%) 등이다. 이처럼 수출국과 수입국이 다른 이유는 다국간 위탁가공 무역 모델이 활용되었을 가능성이 크며, 이는 글로벌 밸류체인을 기반으로 가공 효율성을 극대화하고 비용을 최소화하려는 전략적 선택으로 해석할 수 있다. 다만, 이는 수출입 데이터를 바탕으로 한 추론이므로, 보다 정확한 구조를 파악하기 위해서는 품목별 산업 현황에 대한 정밀한 조사가 병행될 필요가 있다.

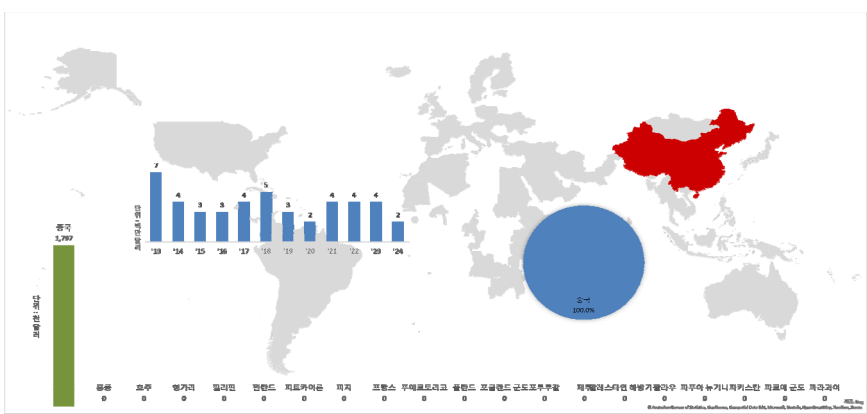
〈그림 2-6〉 수산물 위수탁가공 주요 수입국



자료: 한국무역통계진흥원(검색일: 2025.5.18.) 데이터 기반으로 저자 재가공

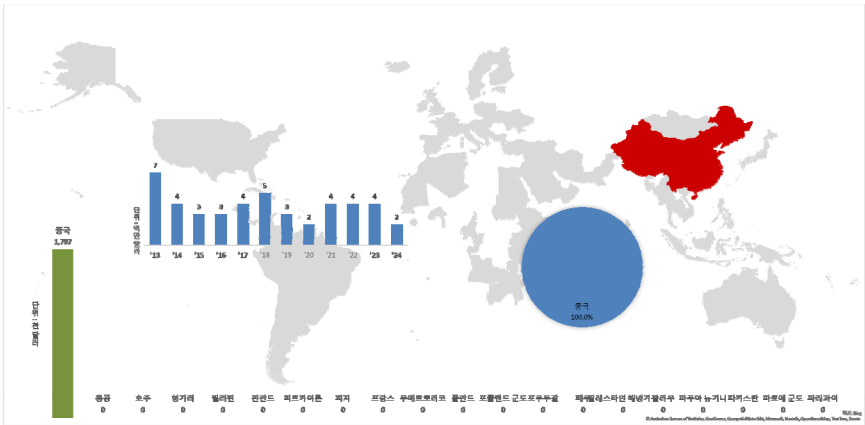
과실류의 위수탁가공 수출국은 중국이며(〈그림 2-7〉), 수입국 또한 중국으로(〈그림 2-8〉) 나타나 수출입 상대국이 동일한 특징을 보인다. 다만, 수출 규모(약 179만 달러)와 수입 규모(약 29만 달러)가 현저히 큰 차이를 보이는 점은, 위탁가공 이후 해당 물량의 일부가 제3국으로 재수출되었을 가능성을 시사한다.

〈그림 2-7〉 과실류 위수탁가공 주요 수출국



자료: 한국무역통계진흥원(검색일: 2025.5.18.) 데이터 기반으로 저자 재가공

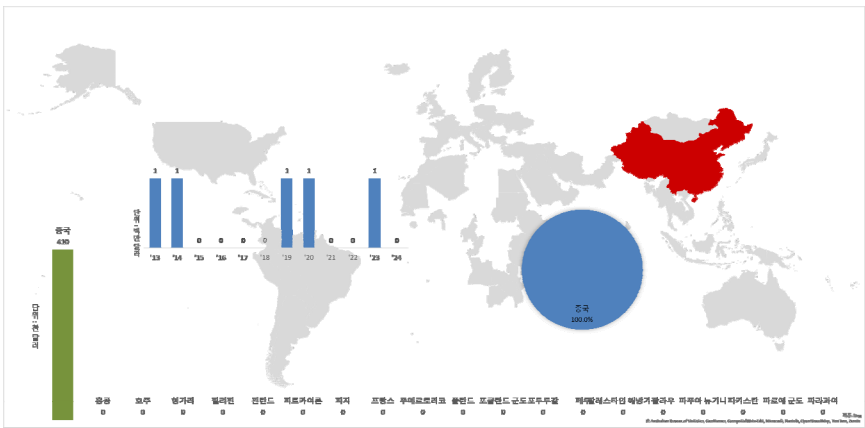
〈그림 2-8〉 과실류 위수탁가공 주요 수입국



자료: 한국무역통계진흥원(검색일: 2025.5.18.) 데이터 기반으로 저자 재가공

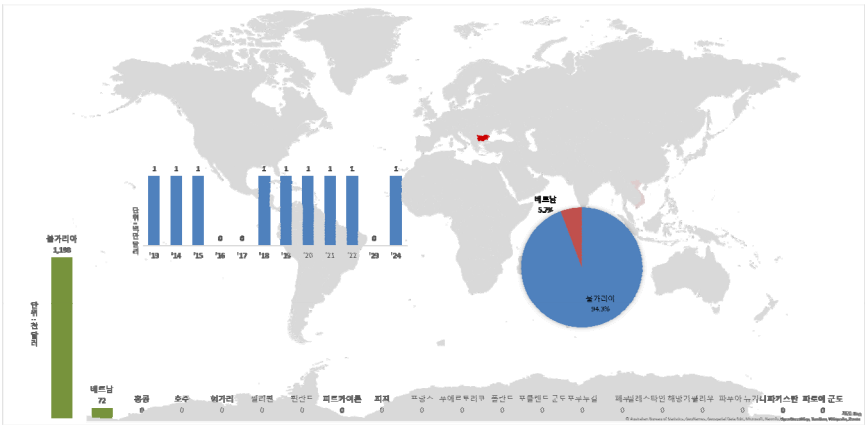
육류 및 어류 제조품의 주요 수출국은 중국이다(〈그림 2-9〉). 그러나 해당 품목 역시 수산물과 유사하게 주요 수입국은 불가리아(94.3%)와 베트남(5.6%)으로 구성되어 있어(〈그림 2-10〉), 다국간 위탁가공 무역 모델이 활용되었을 가능성을 고려해 볼 수 있다.

〈그림 2-9〉 육류 및 어류 조제품 위수탁가공 주요 수출국



자료: 한국무역통계진흥원(검색일: 2025.5.18.) 데이터 기반으로 저자 재가공

〈그림 2-10〉 육류 및 어류 조제품 위수탁가공 주요 수입국



자료: 한국무역통계진흥원(검색일: 2025.5.18.) 데이터 기반으로 저자 재가공

제2절 글로벌 식품콜드체인 시장규모 분석

1. 글로벌 식품콜드체인 시장규모

제1절에서 정의한 콜드체인 시장규모 추정 대상 품목을 동일하게 적용하여 총 63개국을 대상으로 글로벌 식품콜드체인 시장규모를 추정했으며, 그 결과는 〈표 2-9〉에 정리하였다. 대상 품목의 수출입 규모를 기준으로 산정한 글로벌 식품콜드체인 시장규모는 2023년 기준 약 2조 8,548억 달러이며, 2017년부터 2023년까지 연평균 5.8%로 지속적인 성장세를 보이고 있다.

같은 기간 국내 식품콜드체인 시장의 연평균 증가율은 6.4%로, 글로벌보다 다소 높은 수준이다. 한편, 글로벌 시장에서는 수입시장의 연평균 성장률이 6.1%로 수출시장(5.5%)보다 높은 반면, 국내 시장의 경우 수출 부

문이 6.9%로 수입 부문(6.3%)보다 더 높은 성장률을 보이고 있어, 상반된 성장 추세를 확인할 수 있다.

〈표 2-9〉 글로벌 식품콜드체인 시장규모

단위: 억 달러

연도	수출	수입	계
2017	10,436	9,936	20,372
2018	11,055	10,570	21,625
2019	11,073	10,669	21,742
2020	11,174	10,777	21,951
2021	12,377	12,203	24,580
2022	14,053	13,937	27,991
2023	14,389	14,159	28,548
연평균성장률 ('17~'23)	5.5%	6.1%	5.8%

주: 일관성 있는 데이터 수집 연도가 2017~2023년임
자료: 한국무역협회(검색일: 2025.5.14.) 데이터 기반으로 저자 재가공

〈표 2-10〉은 2023년 기준으로 품목별 글로벌 식품콜드체인 시장규모를 산정한 것이다. 전체 시장에서 가장 큰 비중을 차지하는 품목은 축산물(H02)로 11%이며, 그 뒤를 음료 및 주류(H22) 10.5%, 곡물(H10) 10.3%, 과실류(H08) 8.6% 순으로 나타났다. 반면, 시장규모가 가장 작은 품목은 제분공업생산품 등(H11)으로 1.9%에 불과하며, 그 외에도 코코아 및 코코아조제품(H18) 3.6%, 커피 및 차(H09) 3.6% 등이 있다.

〈표 2-10〉 품목별 글로벌 식품콜드체인 시장규모(2023년)

단위: 백만 달러, %

순위	품목	금액	비중
1	H02	158,723	11.0
2	H22	150,396	10.5
3	H10	147,601	10.3
4	H08	123,156	8.6

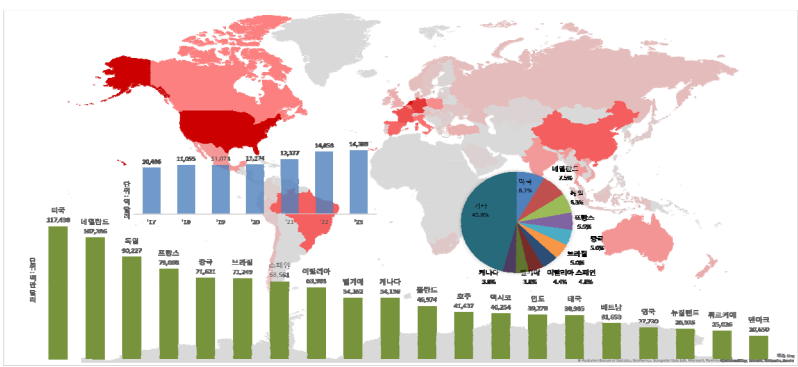
단위: 백만 달러, %

순위	품목	금액	비중
5	H03	120,283	8.4
6	H04	110,568	7.7
7	H19	106,308	7.4
8	H21	102,791	7.1
9	H07	87,007	6.0
10	H20	82,246	5.7
11	H17	61,838	4.3
12	H16	57,963	4.0
13	H09	51,731	3.6
14	H18	51,298	3.6
15	H11	26,994	1.9
계		1,438,903	100

자료: 한국무역협회(검색일: 2025.5.14.) 데이터 기반으로 저자 재가공

국가별 식품콜드체인 시장규모는 〈그림 2-11〉과 같다. 글로벌 식품콜드체인 시장에서 가장 큰 비중을 차지하는 국가는 미국으로 약 1,174억 달러 규모이며 8.2%를 차지하고 있다. 그다음은 네덜란드 7.5%, 독일 6.3%, 프랑스 5.5%, 중국 5.0%, 브라질 5.0%, 스페인 4.8%, 이탈리아 4.4%, 벨기에 3.8%, 캐나다 3.8% 순이다.

〈그림 2-11〉 국가별 식품콜드체인 시장규모



자료: 한국무역협회(검색일: 2025.5.14.) 데이터 기반으로 저자 재가공

2. 품목별 콜드체인 시장 주요 물류 네트워크 분석

글로벌 콜드체인 화물의 흐름을 파악하기 위해 물류 네트워크별 시장규모를 정리하였다. 〈표 2-11〉은 한국무역협회의 주요 국가 간 수출입 데이터를 기반으로, 물류 네트워크별 시장규모와 2017년~2023년 연평균 성장률을 집계한 것이다. 시장규모 기준 상위 열 개 네트워크를 중심으로 정리하였다.

〈표 2-11〉에 따르면, 글로벌 식품콜드체인 시장에서 가장 큰 비중을 차지하는 것은 북미 물류 네트워크이다. 미국, 멕시코, 캐나다 간 식품콜드체인 시장규모는 약 1,200억 달러에 달한다. 한편, 상위 열 개 물류 네트워크 중 연평균 성장률이 가장 높은 구간은 브라질→중국(38.4%)과 태국→중국(20.4%)으로, 중국을 중심으로 한 물류 네트워크 규모는 빠르게 확대되고 있음을 알 수 있다.

〈표 2-11〉 물류 네트워크별 식품콜드체인 시장규모

단위: 억 달러

물류 네트워크	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	연평균 성장률
멕시코→미국	240.9	489.2	272.0	296.2	323.8	368.8	374.6	7.6%
캐나다→미국	204.1	214.0	224.9	232.6	269.3	314.8	335.7	8.6%
미국→캐나다	216.8	217.2	218.1	219.5	245.4	272.7	274.3	4.0%
네덜란드→독일	181.4	183.2	190.6	194.9	207.0	239.1	252.7	5.7%
미국→멕시코	137.5	141.0	142.5	134.5	185.4	203.2	216.6	7.9%
브라질→중국	20.3	29.8	49.8	80.8	81.8	126.8	143.2	38.4%
네덜란드→벨기에	82.0	83.5	88.3	85.2	97.1	112.8	125.6	7.4%
독일→네덜란드	96.1	88.1	89.4	90.2	102.0	117.9	123.3	4.2%
스페인→프랑스	78.7	80.9	83.4	86.4	93.2	103.6	112.0	6.1%
태국→중국	36.5	42.1	51.8	61.9	94.6	97.3	111.5	20.4%

자료: 한국무역협회(검색일: 2025.5.14.) 데이터 기반으로 저자 재가공

〈표 2-12〉부터 〈표 2-26〉까지는 품목별로 물류 네트워크별 식품콜드체인 시장규모를 정리한 것이다. 축산물(H02)의 경우, 가장 큰 시장규모를 보이는 물류 네트워크는 브라질→중국으로 약 82억 달러에 이른다. 연평균 성장률 기준으로 살펴보면, 10% 이상의 높은 연평균 성장률을 기록한 물류 네트워크가 중국을 중심으로 형성되어 있음을 알 수 있다. 가장 높은 연평균 증가율을 보이는 노선은 36.2%인 미국→중국이며, 브라질→중국(29%), 호주→중국(18.5%), 뉴질랜드→중국(13.6%) 순이다.

축산물 물류 네트워크가 중국을 중심으로 확대되고 있다는 점은 우리나라에도 기회요인으로 작용할 수 있다. 항로 및 지리적 이점을 고려 시, 국내 항만과 배후단지를 활용한 위수탁 가공무역 및 중계무역 화물 유치 가능성이 클 것으로 판단된다.

〈표 2-12〉 H02 물류 네트워크별 식품콜드체인 시장규모

단위: 억 달러

물류 네트워크	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	연평균 성장률
브라질→중국	18.0	26.0	44.5	65.9	65.2	104.2	82.9	29.0%
미국→멕시코	31.4	30.0	31.1	27.3	37.1	38.8	43.4	5.6%
캐나다→미국	24.4	24.8	26.7	27.7	36.9	40.2	42.7	9.8%
미국→중국	5.2	3.9	11.9	31.5	39.8	43.4	33.4	36.2%
미국→일본	35.0	36.8	34.5	34.9	39.3	35.8	31.0	-2.0%
호주→미국	19.5	18.9	24.5	22.9	23.1	25.3	29.5	7.2%
네덜란드→독일	21.6	22.0	22.8	21.1	22.1	27.9	28.2	4.5%
호주→중국	9.9	14.3	29.6	22.4	22.0	23.2	27.4	18.5%
미국→한국	16.9	24.0	24.1	21.7	29.2	32.9	27.3	8.4%
뉴질랜드→중국	9.2	12.8	21.5	18.9	23.7	24.2	19.7	13.6%

자료: 한국무역협회(검색일: 2025.5.14.) 데이터 기반으로 저자 재가공

글로벌 수산물(H03) 콜드체인 시장에서 가장 큰 비중을 차지하는 물류 네트워크는 캐나다→미국으로, 시장규모는 약 32억 달러 수준이다. 또한 칠레→미국과 인도→미국 네트워크가 각각 3위와 4위를 차지하고 있어, 2023년 기준으로 미국을 중심으로 한 물류 네트워크가 구축되어 있다고 볼 수 있다. 특히 칠레→미국 구간의 경우, 연평균 성장률도 9.3%로 높은 수준이다. 수산물 콜드체인 시장에서 가장 높은 연평균 성장률을 기록한 노선은 노르웨이→폴란드(24.9%)이며, 그 뒤를 러시아→중국(17.9%)이 잇고 있다. 축산물의 경우와 마찬가지로, 러시아→중국 간 수산물 물류에 있어서도 국내 화물 유치 가능성이 존재함을 시사한다.

〈표 2-13〉 H03 물류 네트워크별 식품콜드체인 시장규모

단위: 억 달러

물류 네트워크	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	연평균 성장률
캐나다→미국	28.6	28.9	31.0	28.0	41.0	36.5	32.4	2.1%
러시아→중국	10.8	14.9	16.9	15.8	10.6	27.6	28.9	17.9%
칠레→미국	16.8	18.6	19.2	17.4	23.6	29.5	28.7	9.3%
인도→미국	20.6	20.0	21.6	18.6	26.7	20.0	19.0	-1.3%
노르웨이→폴란드	4.6	2.8	4.5	4.3	14.4	15.7	17.3	24.9%
중국→일본	21.1	21.2	20.4	17.2	17.4	18.5	16.5	-4.1%
스페인→이탈리아	11.0	11.5	10.6	9.7	14.3	15.2	14.5	4.7%
베트남→중국	10.6	10.0	12.1	11.6	9.6	14.6	13.2	3.7%
폴란드→독일	8.7	9.5	10.4	10.5	10.6	12.0	12.9	6.8%
노르웨이→덴마크	16.1	16.2	15.4	13.6	11.3	12.4	12.7	-3.8%

자료: 한국무역협회(검색일: 2025.5.14.) 데이터 기반으로 저자 재가공

〈표 2-14〉는 낙농품(H04) 품목의 물류 네트워크별 식품콜드체인 시장규모를 요약한 것이다. 낙농품 시장의 경우, 네덜란드를 중심으로 독일, 벨기에, 프랑스 등 유럽 국가들과의 네트워크가 큰 비중을 차지하고 있으며, 전체 시장규모는 약 102억 달러 수준이다. 연평균 증가율이 상대적으로 높은 노선으로는 이탈리아→프랑스(11%), 미국→멕시코(10.1%)가 있다.

〈표 2-14〉 H04 물류 네트워크별 식품콜드체인 시장규모

단위: 억 달러

물류 네트워크	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	연평균 성장률
네덜란드→독일	27.6	27.8	28.9	29.6	31.7	41.4	41.4	7.0%
뉴질랜드→중국	26.7	28.3	34.1	35.8	47.0	42.6	39.1	6.6%
독일→네덜란드	19.8	18.2	19.0	19.8	22.2	27.3	24.8	3.8%
미국→멕시코	13.3	14.3	15.9	14.9	18.7	24.9	23.8	10.1%
네덜란드→벨기에	16.3	16.3	15.8	13.1	14.0	21.1	20.9	4.2%
독일→이탈리아	16.0	15.7	15.9	14.4	15.3	20.3	20.0	3.8%
네덜란드→프랑스	10.1	10.6	9.7	9.3	10.4	15.1	15.0	6.8%
벨기에→네덜란드	9.5	10.5	9.7	9.1	10.1	12.7	13.7	6.4%
프랑스→독일	10.9	10.2	10.7	11.4	11.8	12.5	12.9	2.8%
이탈리아→프랑스	6.8	6.9	7.4	7.8	8.9	11.4	12.7	11.0%

자료: 한국무역협회(검색일: 2025.5.14.) 데이터 기반으로 저자 재가공

채소류(H07)의 경우, 전체 시장에서 미국, 캐나다, 멕시코 등 북미 지역이 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 시장규모는 약 160억 달러에 이른다(〈표 2-15〉). 다만, 채소류 품목의 물류 네트워크별 식품콜드체인 시장 연평균 성장률은 다른 품목 대비 높지 않은 수준이다. 특히 타 품목에서는 높은 성장세를 보였던 중국 관련 네트워크의 경우, 낙농품 시장에서는 중국→홍콩(0.6%), 중국→베트남(-5.4%), 중국→일본(0.8%) 등 전반적으로 낮은 성장률을 보인다.

〈표 2-15〉 H07 물류 네트워크별 식품콜드체인 시장규모

단위: 억 달러

물류 네트워크	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	연평균 성장률
멕시코→미국	63.0	130.3	70.2	80.0	81.4	85.0	93.7	6.8%
캐나다→미국	20.1	21.6	22.3	25.4	26.0	31.5	34.2	9.3%
네덜란드→독일	26.2	26.0	27.8	28.8	29.2	29.7	32.5	3.6%
미국→캐나다	28.3	28.1	29.8	29.7	31.0	32.4	32.3	2.2%

단위: 억 달러

물류 네트워크	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	연평균 성장률
스페인→독일	18.1	18.0	19.1	20.7	23.5	25.8	29.4	8.4%
중국→홍콩	20.0	20.1	16.4	15.9	20.5	19.7	20.7	0.6%
스페인→프랑스	11.6	12.4	13.0	13.7	14.7	15.1	15.8	5.3%
스페인→영국	10.5	10.8	11.4	11.9	13.2	13.7	14.9	5.9%
중국→베트남	19.6	23.2	18.6	15.1	14.2	13.8	14.1	-5.4%
중국→일본	13.2	13.5	12.8	11.9	12.9	14.5	13.8	0.8%

자료: 한국무역협회(검색일: 2025.5.14.) 데이터 기반으로 저자 재가공

글로벌 과실류(H08) 시장에서 가장 큰 비중을 차지하는 물류 네트워크는 멕시코→미국으로, 시장규모는 약 73억 달러에 달한다(〈표 2-16〉). 또한 페루→미국 간 네트워크는 연평균 성장률 18.1%를 기록하며 높은 성장세를 보이고 있어, 미국이 글로벌 과실류 물류 네트워크에서 중요한 역할을 하고 있음을 알 수 있다.

한편 태국→중국 간 네트워크는 연평균 45.1%의 성장률로 매우 빠르게 확대되고 있으며, 칠레→중국 역시 25.6% 성장률을 기록하고 있다. 이는 과실류 분야에서 중국을 중심으로 한 물류 네트워크가 급속히 확장되고 있음을 시사하며, 이러한 흐름은 우리나라에도 전략적 기회요인으로 작용할 수 있다.

〈표 2-16〉 H08 물류 네트워크별 식품콜드체인 시장규모

단위: 억 달러

물류 네트워크	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	연평균 성장률
멕시코→미국	54.7	105.4	62.9	60.7	66.1	76.7	73.5	5.1%
태국→중국	6.6	10.1	20.9	29.0	49.9	48.4	61.5	45.1%
미국→캐나다	34.8	34.7	34.9	35.4	39.3	39.7	40.0	2.4%
베트남→중국	29.1	28.5	26.6	19.7	20.8	15.4	37.5	4.3%
네덜란드→독일	28.1	30.8	31.0	34.4	34.2	33.4	37.2	4.8%

단위: 억 달러

물류 네트워크	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	연평균 성장률
스페인→독일	24.6	26.1	27.0	31.3	34.1	30.7	32.5	4.8%
칠레→중국	5.8	10.9	14.4	16.2	19.8	24.0	22.8	25.6%
페루→미국	8.4	10.5	12.9	14.7	16.9	19.0	22.7	18.1%
스페인→프랑스	18.6	19.6	19.9	21.6	23.4	22.9	22.6	3.3%
홍콩→중국	16.8	22.8	27.8	26.1	29.6	25.8	15.8	-1.1%

자료: 한국무역협회(검색일: 2025.5.14.) 데이터 기반으로 저자 재가공

커피/차(H09) 시장에서 미국을 중심으로 한 물류 네트워크가 가장 큰 규모를 차지하고 있으며, 시장규모는 약 51억 달러에 달한다. 특히, 스위스→미국 네트워크는 연평균 34.5%의 높은 성장률을 기록하고 있다(〈표 2-17〉). 또한 〈표 2-17〉에 따르면, 인도→중국 네트워크는 2023년 기준 시장규모는 6.5억 달러 수준이지만, 연평균 성장률이 60.3%로 매우 가파른 성장을 한 것을 확인할 수 있다.

〈표 2-17〉 H09 물류 네트워크별 식품콜드체인 시장규모

단위: 억 달러

물류 네트워크	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	연평균 성장률
콜롬비아→미국	11.6	10.7	10.6	10.5	13.5	17.9	12.0	0.6%
브라질→미국	9.9	8.2	9.2	9.8	11.8	17.5	11.5	2.6%
스위스→미국	1.9	2.4	3.6	4.5	8.4	8.0	11.0	34.5%
브라질→독일	9.6	8.0	8.1	10.0	11.2	17.1	11.0	2.3%
미국→캐나다	7.0	6.8	6.4	6.0	6.4	9.1	9.2	4.8%
캐나다→미국	7.0	5.9	6.1	5.6	6.1	8.8	8.2	2.9%
독일→폴란드	4.9	4.4	4.2	4.3	5.1	6.9	7.1	6.5%
브라질→이탈리아	5.0	4.6	4.6	4.2	4.8	8.2	6.7	5.1%
인도→중국	0.4	0.9	4.4	6.1	6.6	4.7	6.5	60.3%
벨기에→프랑스	2.9	2.6	2.9	3.0	3.7	6.1	6.0	13.1%

자료: 한국무역협회(검색일: 2025.5.14.) 데이터 기반으로 저자 재가공

곡물(H10)의 경우, 미국→멕시코 물류 네트워크의 비중이 가장 크며 약 69억 달러 규모이다(〈표 2-18〉). 두 번째로 큰 네트워크는 호주→중국으로 시장규모는 약 41.4억 달러이며, 연평균 성장률이 49.1%로 매우 높은 수준이다. 이처럼 곡물류 콜드체인 시장에서는 미국과 중국의 비중이 높은데, 미국은 멕시코, 중국, 일본 등으로 곡물류 품목을 수출하는 주요 공급국으로서, 중국은 호주, 브라질, 미국, 캐나다 등으로부터 수입하는 수요국으로서의 역할이 크다고 할 수 있다.

〈표 2-18〉 H10 물류 네트워크별 식품콜드체인 시장규모

단위: 억 달러

물류 네트워크	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	연평균 성장률
미국→멕시코	39.5	41.3	40.3	38.5	64.6	69.4	69.0	9.8%
호주→중국	3.8	8.4	5.3	10.1	13.6	29.9	41.4	49.1%
브라질→중국	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	3.3	36.6	*
러시아→튀르키예	8.0	12.5	15.4	19.1	24.0	30.6	33.6	26.9%
미국→중국	13.4	7.0	3.1	29.3	77.7	74.9	32.4	15.8%
미국→일본	31.6	38.5	29.5	28.2	42.2	42.5	32.3	0.4%
베트남→필리핀	2.3	4.9	9.2	11.8	13.1	14.9	18.3	41.3%
캐나다→미국	12.4	13.4	9.7	10.4	9.9	15.6	17.7	6.1%
캐나다→중국	4.4	8.5	7.3	11.9	14.7	15.2	15.4	23.3%
호주→인도네시아	10.0	4.7	2.2	2.6	13.2	15.5	14.8	6.7%

주: *은 2017년 금액 데이터가 0에 가까워 2017년~2023년 연평균 증가율을 구할 수 없음을 의미함
자료: 한국무역협회(검색일: 2025.5.14.) 데이터 기반으로 저자 재가공

제분공업생산품 등(H11) 품목의 콜드체인 시장에서 가장 큰 비중을 차지하는 물류 네트워크는 캐나다→미국(약 11.8억 달러)이며, 베트남→중국(약 10.1억 달러), 태국→중국(약 9.8억 달러) 순으로 나타난다(〈표 2-19〉). 특히 태국→중국 간 네트워크의 경우, 연평균 성장률 10.3%로 다른 네트워크 대비 높은 성장세를 보이고 있다. 해당 품목의 물류 네트워크는 권역

내에서 주로 형성되어 있는 점이 특징적이다. 예를 들면, 미국은 북미 권역 내 캐나다 및 멕시코와, 네덜란드는 EU 내 독일 및 벨기에와, 중국은 동남아시아 국가인 베트남과 태국 등과 각각 물류 네트워크를 구축하고 있는 것으로 나타난다.

〈표 2-19〉 H11 물류 네트워크별 식품콜드체인 시장규모

단위: 억 달러

물류 네트워크	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	연평균 성장률
캐나다→미국	6.7	7.0	7.3	7.9	8.2	12.1	11.8	9.8%
베트남→중국	6.7	7.2	8.1	8.2	9.2	11.2	10.1	7.1%
태국→중국	5.4	7.4	6.8	7.4	12.1	11.3	9.8	10.3%
튀르키예→이라크	6.5	6.0	4.9	4.7	5.3	6.7	6.1	-1.2%
미국→멕시코	4.4	4.6	4.7	4.7	5.4	5.3	5.9	4.9%
독일→네덜란드	3.1	3.1	3.2	3.2	3.7	4.6	5.8	11.0%
우즈베키스탄→아프가니스탄	0.0	0.7	1.0	2.2	2.8	2.7	4.5	*
벨기에→네덜란드	2.5	2.5	2.2	2.5	3.0	3.6	3.7	6.9%
카자흐스탄→아프가니스탄	3.2	2.9	2.1	3.3	2.8	5.5	3.7	2.1%
미국→캐나다	2.5	2.1	2.3	2.4	2.7	3.2	3.4	5.4%

주: *은 2017년 금액 데이터가 0에 가까워 2017년~2023년 연평균 증가율을 구할 수 없음을 의미함
자료: 한국무역협회(검색일: 2025.5.14.) 데이터 기반으로 저자 재가공

육류 및 어류 조제품(H16) 콜드체인 시장의 경우, 중국→일본(24.3억 달러)과 태국→일본(21.2억 달러) 물류 네트워크가 가장 큰 시장규모를 차지하고 있으나, 연평균 성장률은 각 -1.7%, -0.1%로 오히려 감소세를 보이고 있다(〈표 2-20〉). 반면 중국→말레이시아 네트워크는 연평균 성장률 41.1%로 매우 높은 수준이며, 중국→태국 또한 36.3%로 급격한 성장세를 보이고 있다.

〈표 2-20〉 H16 물류 네트워크별 식품콜드체인 시장규모

단위: 억 달러

물류 네트워크	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	연평균 성장률
중국→일본	26.9	29.2	28.5	25.2	27.7	27.4	24.3	-1.7%
태국→일본	21.3	22.4	23.6	22.0	21.1	22.4	21.2	-0.1%
중국→말레이시아	1.7	2.1	2.5	5.3	10.4	13.7	13.3	41.1%
캐나다→미국	7.6	7.5	8.1	8.1	11.5	11.7	12.2	8.2%
미국→캐나다	9.8	9.4	9.4	8.7	10.3	11.2	10.4	0.9%
중국→태국	1.6	2.5	3.2	4.7	9.3	10.9	10.1	36.3%
중국→미국	14.0	15.6	10.8	9.6	12.7	11.0	8.9	-7.2%
태국→미국	10.0	9.1	9.3	11.3	9.1	10.1	8.5	-2.6%
네덜란드→독일	6.4	6.1	6.3	7.3	7.4	9.7	8.5	4.8%
인도네시아→미국	4.1	5.6	6.2	7.8	10.5	8.8	8.1	12.0%

자료: 한국무역협회(검색일: 2025.5.14.) 데이터 기반으로 저자 재가공

당류 및 설탕과자류(H17) 품목의 물류 네트워크별 콜드체인 시장 분석 결과, 브라질을 중심으로 한 네트워크가 약 56.7억 달러로 가장 높은 비중을 차지한다(〈표 2-21〉). 특히 브라질→중국 노선은 연평균 55.5%의 높은 성장률을 보이고 있다. 이와 함께, 브라질은 중국, 인도, 알제리, 인도네시아, 사우디아라비아 등으로 당류 및 설탕과자류 품목을 수출하는 주요 공급국임을 알 수 있다.

〈표 2-21〉 H17 물류 네트워크별 식품콜드체인 시장규모

단위: 억 달러

물류 네트워크	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	연평균 성장률
브라질→중국	1.3	2.2	3.8	13.3	14.1	16.9	19.1	55.5%
멕시코→미국	13.2	26.4	12.8	14.7	13.4	16.4	14.5	1.7%
브라질→인도	9.2	5.4	2.3	4.9	1.0	2.3	12.2	4.8%
캐나다→미국	7.8	8.0	8.0	8.1	8.7	10.4	11.7	7.0%

단위: 억 달러

물류 네트워크	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	연평균 성장률
미국→멕시코	7.5	7.5	7.0	6.4	6.4	7.7	11.1	6.7%
태국→인도네시아	8.0	7.8	9.9	5.9	4.1	9.9	10.6	4.9%
브라질→알제리	8.8	6.8	6.6	6.9	7.8	7.6	9.2	0.9%
태국→중국	1.7	1.5	3.1	2.2	2.7	5.3	9.2	32.1%
브라질→인도네시아	3.6	0.4	0.0	4.7	3.5	4.9	8.1	14.5%
브라질→ 사우디아라비아	5.6	4.2	4.2	4.2	4.3	4.2	8.1	6.4%

자료: 한국무역협회(검색일: 2025.5.14.) 데이터 기반으로 저자 재가공

코코아 및 코코아 조제품(H18) 품목의 경우, 가장 큰 비중을 차지하는 네트워크는 캐나다→미국으로, 시장규모는 약 21.5억 달러이다(〈표 2-22〉). 해당 콜드체인 시장의 연평균 증가율은 비교적 안정적인 수준을 유지하고 있으며, 전반적으로 EU 국가들을 중심으로 시장이 형성되어 있음을 알 수 있다.

〈표 2-22〉 H18 물류 네트워크별 식품콜드체인 시장규모

단위: 억 달러

물류 네트워크	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	연평균 성장률
캐나다→미국	15.0	14.5	15.9	16.2	16.5	19.8	21.5	6.2%
네덜란드→독일	16.6	15.0	16.1	13.8	15.6	14.9	17.5	1.0%
벨기에→독일	7.5	6.9	8.0	9.3	9.8	9.5	10.7	6.2%
미국→캐나다	8.9	8.2	8.3	8.6	9.0	9.4	9.9	1.9%
독일→폴란드	5.5	5.4	5.9	6.0	6.7	7.9	9.3	9.3%
벨기에→네덜란드	7.9	7.0	7.0	6.8	6.9	7.1	9.2	2.7%
네덜란드→벨기에	6.9	6.5	6.8	6.7	7.2	7.3	8.7	3.9%
독일→프랑스	7.2	7.4	7.4	7.0	7.2	7.6	8.7	3.2%
네덜란드→프랑스	4.9	4.4	4.5	4.7	6.0	6.9	7.8	7.9%
벨기에→프랑스	7.8	7.2	7.2	7.0	6.5	7.1	7.8	0.1%

자료: 한국무역협회(검색일: 2025.5.14.) 데이터 기반으로 저자 재가공

곡물제조품(H19) 콜드체인 시장에서 북미 지역 내 물류 네트워크는 약 127.6억 달러로 가장 큰 비중을 차지하고 있다(〈표 2-23〉). 특히 캐나다→미국 네트워크는 연평균 13.1%의 성장률로, 다른 네트워크 대비 가장 높은 수준이다. 멕시코→미국 네트워크 또한 연평균 12.3% 성장세를 보이고 있다. 한편, 북미를 제외한 지역에서는 네덜란드, 벨기에, 프랑스, 이탈리아, 독일 등 EU 국가들을 중심으로 물류 네트워크가 형성되어 있다.

〈표 2-23〉 H19 물류 네트워크별 식품콜드체인 시장규모

단위: 억 달러

물류 네트워크	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	연평균 성장률
캐나다→미국	32.0	36.2	40.4	41.5	46.0	58.8	66.8	13.1%
미국→캐나다	23.6	24.2	25.1	25.7	25.9	30.5	32.7	5.6%
멕시코→미국	14.0	28.2	15.1	17.1	20.8	25.6	28.1	12.3%
네덜란드→중국	12.1	14.2	15.3	17.7	14.9	25.4	18.2	7.1%
이탈리아→독일	7.5	7.8	8.8	10.0	10.9	13.0	14.4	11.6%
이탈리아→프랑스	7.8	8.5	9.4	9.8	10.4	12.2	13.6	9.6%
벨기에→네덜란드	7.7	7.9	7.9	7.8	8.9	10.3	12.3	8.1%
벨기에→프랑스	8.8	9.1	9.1	8.4	9.1	11.2	12.2	5.6%
독일→네덜란드	7.7	7.5	7.7	7.2	7.5	9.2	11.8	7.4%
네덜란드→독일	6.6	6.8	7.1	7.5	9.2	10.3	11.8	10.3%

자료: 한국무역협회(검색일: 2025.5.14.) 데이터 기반으로 저자 재가공

채소 및 과실류 조제품(H20) 콜드체인 시장 역시 채소류(HS07) 및 과실류(HS08) 시장과 유사하게, 북미 지역 내 물류 네트워크가 약 65억 달러로 가장 크다(〈표 2-24〉). 다만, 한 가지 특징적인 점은 해당 시장에서는 채소류 및 과실류 시장과는 다르게 중국보다는 EU 국가 중심으로 물류 네트워크가 형성되어 있다는 것이다. 중국→일본 물류 네트워크의 시장규모는 약 17.6억 달러로 네 번째로 큰 시장이긴 하나, 연평균 성장률은 0.9%에 불과해 성장세는 미미한 수준이다.

〈표 2-24〉 H20 물류 네트워크별 식품콜드체인 시장규모

단위: 억 달러

물류 네트워크	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	연평균 성장률
캐나다→미국	15.0	16.2	16.5	17.8	20.1	24.9	28.6	11.3%
네덜란드→독일	16.8	16.9	17.7	17.0	17.4	18.6	19.7	2.7%
미국→캐나다	17.6	17.9	17.5	16.8	17.5	18.9	19.2	1.5%
중국→일본	16.6	17.2	16.8	16.2	16.7	17.8	17.6	0.9%
멕시코→미국	12.8	25.4	13.4	12.0	12.7	16.8	17.2	5.1%
벨기에→프랑스	9.5	9.3	9.6	9.2	8.8	11.0	13.2	5.5%
네덜란드→프랑스	8.8	9.1	8.8	8.2	9.0	10.3	12.4	5.8%
이탈리아→독일	7.3	7.5	7.7	8.3	8.8	10.8	12.0	8.5%
벨기에→영국	7.1	6.8	7.6	7.3	7.4	9.2	11.9	9.0%
네덜란드→영국	8.7	8.5	8.5	6.8	6.6	8.4	9.8	2.0%

자료: 한국무역협회(검색일: 2025.5.14.) 데이터 기반으로 저자 재가공

〈표 2-25〉는 각종 조제식품의 물류 네트워크별 시장규모를 요약한 것이다. 해당 시장은 북미 지역 내 물류 네트워크가 큰 비중을 차지하고 있으며, 시장규모는 약 80억 달러이다. 특히, 캐나다→미국, 멕시코→미국 네트워크의 연평균 성장률은 각각 9.1%, 9.8%로 비교적 높은 수준임을 알 수 있다. 연평균 성장률이 가장 높은 네트워크는 중국→홍콩(18%)이며, 홍콩→중국 노선도 10.7%로 나타나 중국-홍콩 간 시장이 빠르게 확대되고 있음을 확인할 수 있다.

〈표 2-25〉 H21 물류 네트워크별 식품콜드체인 시장규모

단위: 억 달러

물류 네트워크	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	연평균 성장률
미국→캐나다	23.2	23.7	24.5	25.6	26.4	28.9	31.1	5.0%
싱가포르→미국	0.3	29.7	30.0	33.9	37.2	39.8	28.0	*
캐나다→미국	13.4	14.4	15.3	16.7	18.3	21.4	22.5	9.1%

단위: 억 달러

물류 네트워크	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	연평균 성장률
미국→멕시코	11.0	11.4	11.8	11.3	14.2	15.7	16.8	7.3%
중국→홍콩	5.3	4.2	5.6	6.3	8.0	11.8	14.2	18.0%
네덜란드→독일	9.0	8.9	9.4	10.6	11.3	12.9	14.2	7.9%
독일→네덜란드	6.7	6.8	6.9	7.0	7.5	8.8	10.1	7.1%
멕시코→미국	5.7	11.3	6.4	7.3	6.8	9.2	9.9	9.8%
홍콩→중국	5.2	5.1	4.9	7.1	8.4	7.8	9.6	10.7%
네덜란드→영국	6.5	7.0	6.8	6.7	6.6	8.2	8.5	4.7%

자료: 한국무역협회(검색일: 2025.5.14.) 데이터 기반으로 저자 재가공

음료 및 주류(H22)의 콜드체인 시장에서 가장 큰 비중을 차지하는 물류 네트워크는 멕시코→미국으로, 시장규모는 약 98.9억 달러이며 연평균 성장률도 12.7%로 높은 수준이다(〈표 2-26〉). 연평균 증가율이 가장 높은 물류 네트워크는 네덜란드→독일(16.4%)이며, 그 뒤를 캐나다→미국(11.4%)이 잇고 있다. 이를 통해 북미 내 물류 네트워크가 빠르게 성장하고 있음을 알 수 있다.

또한 주목할 점은 북미 지역을 제외하면 EU 국가를 중심으로 물류 네트워크가 형성되어 있다는 점이며, 특히 다른 품목군과는 달리 EU 국가와 미국 간 네트워크(이탈리아→미국, 영국→미국)도 활성화되어 있다는 점이 특징적이다.

〈표 2-26〉 H22 물류 네트워크별 식품콜드체인 시장규모

단위: 억 달러

물류 네트워크	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	연평균 성장률
멕시코→미국	48.3	105.2	60.9	70.9	85.1	96.9	98.9	12.7%
프랑스→미국	38.8	40.4	46.6	38.6	51.1	57.5	45.5	2.7%
미국→캐나다	23.0	22.2	21.2	22.3	27.5	32.6	34.8	7.1%

단위: 억 달러

물류 네트워크	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	연평균 성장률
이탈리아→미국	22.0	23.5	25.7	25.7	29.0	30.7	30.9	5.8%
프랑스→영국	20.4	20.8	21.4	20.2	23.5	24.5	25.1	3.5%
이탈리아→독일	15.5	16.4	17.2	17.8	19.2	19.9	20.4	4.7%
영국→미국	20.8	21.6	20.9	16.1	17.8	18.4	19.6	−1.0%
프랑스→독일	14.8	15.5	15.7	15.1	16.4	18.1	18.4	3.6%
네덜란드→독일	6.8	6.8	6.9	8.7	11.5	17.3	16.9	16.4%
캐나다→미국	8.2	9.1	10.9	12.0	12.6	13.6	15.7	11.4%

자료: 한국무역협회(검색일: 2025.5.14.) 데이터 기반으로 저자 재가공

제3절 소결

본 장에서는 국내외 식품콜드체인 시장규모와 구조를 분석하였다. 국내 시장규모를 추정하기 위해 HS 2단위 코드를 기준으로 15개 품목군을 정의하였으며, 분석 결과 시장규모는 약 421억 달러(한화 약 58조 원)로, 최근 10년간 연평균 4.6% 성장한 것으로 나타났다. 이는 같은 기간 우리나라 전체 수출입 시장의 연평균 성장률(1.8%)을 크게 상회하는 수준으로, 식품콜드체인 시장이 상대적으로 높은 성장세를 유지하고 있음을 보여준다.

운송수단별로 보면, 최근 10년간 식품콜드체인 화물의 90% 이상이 항만을 통해 운송된 것으로 확인되어, 해상운송과 항만의 중요성이 매우 높음을 시사한다. 또한 수출입 시장을 운송수단 및 거래유형별로 세분화하여 분석한 결과, 전자상거래 유형의 95.6%가 공항을 통해 처리되고 있었으며, 위수탁가공 거래의 19.9% 또한 항공운송을 이용하는 것으로 나타났다. 반면 일반거래에서의 항공운송 비중은 3.1%에 불과하여, 가공·전자상거래 등 고부가가치형 거래일수록 항공 중심의 물류 특성이 강하게 나타났다.

한편, 글로벌 식품콜드체인 시장규모는 약 2조 8,548억 달러로, 2017년부터 2023년까지 연평균 5.8%의 성장세를 보였다. 같은 기간 국내 시장의 성장률(6.4%)은 글로벌 평균을 상회하며, 우리나라가 빠른 성장 잠재력을 보유하고 있음을 확인할 수 있다.

글로벌 주요 물류 네트워크 분석 결과, 북미 지역이 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 브라질→중국(38.4%), 태국→중국(20.4%) 구간이 가장 높은 성장률을 기록하였다. 특히 중국을 중심으로 한 물류 네트워크 규모가 빠르게 확대되고 있어, 지리적으로 인접한 우리나라에는 새로운 시장 기회요인으로 작용할 가능성이 크다.

03
국내 콜드체인 인프라 현황 및 비즈모델

제1절 국내 주요 콜드체인 인프라 현황

1. 내륙지역 콜드체인 인프라 현황

1) 냉동·냉장창고 현황

국가물류통합정보센터에 따르면 2025년 5월 기준 전국 물류창고업 등록 현황은 약 5,600건으로 나타났다. 이 중 냉장·냉동창고는 「물류시설의 개발 및 운영에 관한 법률」(이하, 물류시설법), 「식품위생법」 및 「수산식품산업의 육성 및 지원에 관한 법률」(이하, 수산식품산업법)에 따라 구분된다. 「물류시설법」에 따른 냉동·냉장창고는 약 380개, 「식품위생법」에 따른 냉동·냉장창고는 약 870개, 「수산식품산업법」에 따른 냉동·냉장창고는 약 440개이다. 전체 물류창고업 대비 각각 6.7%, 15.4%, 7.6%에 해당하며, 전국에 위치한 물류창고 가운데 냉동·냉장창고의 비중은 약 30%로 파악된다.

전체 물류창고업의 지역별 등록 현황을 살펴보면 경기도에 위치한 물류창고가 약 40%에 달하며, 이어서 경남(11.2%), 인천(8.3%), 부산(7.7%) 순으로 나타났다. 즉, 서울 및 수도권의 수요에 대응하여 가장 많은 물류창고

가 집중되어 있으며, 전반적으로 인구 밀도가 높은 최종 수요지를 중심으로 창고가 분포하는 경향을 보인다.

〈표 3-1〉 전국 물류창고업 및 냉동·냉장창고 등록 현황

(단위: 개)

구분	물류창고업 등록 현황	「물류시설법」 냉동·냉장창고	「식품위생법」 냉동·냉장창고	「수산식품산업법」 냉동·냉장창고
서울	113	6	9	0
부산	436	5	83	107
대구	72	2	10	3
인천	475	30	44	17
광주	99	17	25	0
대전	41	5	4	0
울산	122	2	7	2
세종	42	1	7	0
경기	2,166	148	397	20
강원	157	7	24	39
충북	211	20	36	0
충남	234	16	31	27
전북	190	7	30	22
전남	283	18	25	56
경북	290	16	45	42
경남	636	66	75	100
제주	89	13	20	0
합계	5,656 (100%)	379 (6.7%)	872 (15.4%)	435 (7.6%)

자료: 국가물류통합정보센터(검색일: 2025.5.19.) 토대로 저자 재구성

(1) 「물류시설법」 냉동·냉장창고

「물류시설법」 냉동·냉장창고의 지역별 등록 현황을 살펴보면 전체 물류창고업 등록 현황과 유사하게 경기도 내 가장 많은 냉동·냉장창고가 위치

하고 있으며, 이어서 경남, 인천, 충북 순으로 나타났다. 비중으로 살펴보면 경기도(39%), 경남(17%), 인천(8%) 등으로 파악되며, 수요지가 집중된 수도권 내 가장 많은 창고가 분포하고 있는 것으로 나타났다.

(2) 「식품위생법」 냉동·냉장창고

「식품위생법」 냉동·냉장창고의 지역별 등록 현황을 살펴보면 「물류시설법」 냉동·냉장창고와 동일하게 경기도 내 가장 많은 창고가 위치하고 있는 것으로 나타났다. 이어서 부산, 경남, 경북 순으로 나타났다. 비중으로 살펴보면 경기도(46%), 부산(10%), 경남(9%) 등으로 파악되며, 경기도를 제외하면 부산, 경남 등에 창고 분포 비중이 높다고 할 수 있다.

(3) 「수산식품산업법」 냉동·냉장창고

「수산식품산업법」 냉동·냉장창고의 지역별 등록 현황을 살펴보면 부산과 경남의 비중이 매우 높게 나타나는 등 앞서 살펴본 두 유형과 상이하게 나타났다. 지역별 비중을 살펴보면 부산(25%)과 경남(23%)의 냉동·냉장창고가 관련 법에 따른 전체 창고 규모의 절반에 이르며, 이어서 전남(13%) 순으로 나타났다. 공통적으로 남해안에 위치한 지역이라 할 수 있으며, 어획량 및 수산물 관련 지역을 중심으로 해당 창고가 분포하고 있다고 볼 수 있다.

2) 내륙컨테이너기지(ICD) 콜드체인 인프라 현황

(1) 의왕ICD[10)]

의왕ICD는 수도권 내 철도·도로 연계 거점으로서 화물 집배송 기능을 수행하며, 전국 물류 흐름에서의 거점 기능을 담당한다. 콜드체인 관련 반

10) 의왕ICD 홈페이지(2025)(검색일: 2025.4.1.)

입 물동량은 최근 10년간 제한된 수준이며, 운영은 주로 PTI(Pre-Trip Inspection) 등 단기 점검과 단기 체류 위주로 이루어지고 있다.

가. 물동량

의왕ICD의 냉장·냉동 컨테이너 반입은 2005년~2023년 기준 월평균 80TEU 미만으로 집계된다. 이 중 수출 목적의 리퍼 컨테이너 반입은 확인되지 않았으며, 수입 목적 반입 비중은 전체 반입의 1% 미만이다.

반입 컨테이너는 수도권 내 냉장창고로 이동하기 전 PTI를 위해 단기간 입고되며, 평균 체류시간은 1일 미만으로 확인된다. 즉, 장기 보관보다는 '점검 후 출고' 중심으로 운영되고 있음을 알 수 있다. 다음 〈표 3-2〉는 최근 10년간 의왕ICD의 리퍼 컨테이너 물동량을 요약한 것이다. 2014년 이후 물동량은 지속적으로 감소하였으며, 2024년부터는 별도 집계되고 있지 않다.

〈표 3-2〉 의왕ICD 리퍼 컨테이너 물동량(2014년~2024년)

구분	20'(CU)	40'(CU)	합계	
			CU	TEU
2014	2	35	37	72
2016	2	15	17	32
2018	-	13	13	26
2020	1	9	10	19
2022	-	10	10	20
2024	-	-	-	-

자료: 의왕ICD(2025)

나. 인프라

의왕ICD는 전용 CY, 냉동전원시설, 창고·장비 등 기본적인 콜드체인 인프라를 갖추고 있으나, 운영은 PTI 중심의 단기 체류 지원에 한정되어 있

다. 전용 CY는 약 1,650㎡(약 1,000평)이며, 440V 냉동전원 콘센트 20여 개가 설치되어 있다. 해당 전원은 주로 PTI 및 단기 온도 유지에 사용되며, 장기 체류 목적의 상시 전력 공급 운영은 제한적으로 파악된다. 냉장·냉동 전용 보세창고의 현재 운영 사례는 확인되지 않으며, 과거 6개 사 컨소시엄의 전용 창고는 철거 또는 용도 전환된 것으로 확인하였다.

점검 장비는 온도계, 전력 확인 장치, 냉기 누설 점검기 등으로 구성되어 있으며, 수동 점검 방식이 중심을 이루고 있다. 한편, 자동화된 온도 모니터링 시스템이나 클라우드 기반 통합 모니터링 플랫폼의 도입 사례는 확인되지 않았다.

〈표 3-3〉 의왕ICD 콜드체인 인프라 현황 요약(2025년 기준)

항목	내용
CY 전용 면적(㎡)	1,650㎡(약 1,000평)
냉동전원시설(개)	20여 개
창고시설(개)	전무(과거 철거/전환)
기타 점검 장비(개)	온도계, 전력 확인 장치 등 최소 보유

자료: 의왕ICD(2025)

(2) 양산ICD[11)]

가. 물동량

양산ICD는 2000년대 초반 냉동육, 과실, 김치 등 일부 콜드체인 관리 품목을 중심으로 단기 보관 및 분산 배송 기능을 수행했으나, 이후 수입 구조 변화, 수요 감소, 안전성 이슈 등으로 관련 물동량이 축소되었다. 현재 리퍼 컨테이너 물동량에 대한 공식 통계는 별도로 집계되지 않고 있으며, 시설은 PTI 중심의 단기 점검 및 1일 미만 체류 위주로 운영되고 있다.

11) 양산ICD(2025.4.1)

주요 점검 항목은 냉동기 작동 여부, 설정 온도 유지 상태, 외부 누설 여부 등이며, 점검 후 당일 또는 익일 내 반출되는 사례가 일반적이다.

나. 인프라

양산ICD의 콜드체인 인프라는 변압기·냉동전원 콘센트 등 일부 물리적 설비가 구축되어 있으나, 최근 수요 감소로 상시 가동 사례는 많지 않은 것으로 파악된다.

정기 점검 및 보수 운영은 상시 체계보다는 필요시 수행되는 점검 중심으로 이뤄지고 있다. 전체 CY 면적 중 약 2~3%가 냉동 컨테이너 전용 구역으로 지정되었으나, 현재는 일반 CY와 혼용 운영되고 있어 전용구역의 실효성은 제한적인 것으로 평가된다.

과거에는 냉동전원 및 냉동창고를 운영하는 업체가 있었으나, 현재는 철거 또는 용도 전환으로 인해 전용 냉장·냉동 보세창고의 운영 사례는 확인되지 않는다.

〈표 3-4〉 양산ICD 콜드체인 인프라 현황 요약(2025년 기준)

항목	내용
CY 전용 면적	전체 면적의 2~3%, 실질적 구분 없음
냉동전원시설(개)	변압기·콘센트 비가동 상태
창고시설	전무(과거 철거 또는 용도 전환)
기타 점검 장비	온도계, 전력 확인 장치 등 최소 보유

자료: 양산ICD(2025)

2. 항만배후단지 콜드체인 인프라 현황

1) 부산항 항만배후단지

(1) 콜드체인 인프라 현황

부산항 항만배후단지는 지난해 기준 약 70개 기업이 입주해 사업을 운영하고 있는 것으로 나타났다. 이 중 냉장 및 냉동창고 등 콜드체인 물류시설을 보유하고 있는 기업은 13개 기업으로 전체 입주기업 가운데 약 18.5%에 해당한다. 부산항 항만배후단지 내 위치한 냉동·냉장창고의 규모는 작게는 100평 미만의 소규모 창고에서 크게는 1만 평에 이르기까지 다양하나, 대부분 300평 미만으로 야드 내 유휴부지를 활용해 콜드체인 관련 물동량을 취급하고 있다.

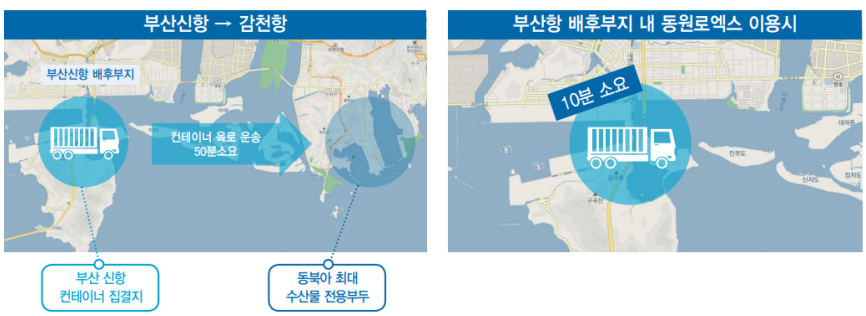
〈표 3-5〉 부산항 항만배후단지 콜드체인 물류센터 구축 현황

구분	항만배후단지 구분	기업명	냉장창고 면적(㎡)	냉동창고 면적(㎡)
1	북 '컨' 배후단지	비아이디씨	-	165
2		부산크로스독	132	248
3		부산글로벌물류센터	487	-
4		보고로지스틱스	3,120	-
5		후지글로벌로지스틱	255	611
6	웅동 배후단지	비엘인터내쇼날	7,992	240
7		엠에스디스트리파크 웅동지점	-	16,921
8		칼트로지스비유디	-	973
9		지앤피로지텍	1,794	-
10		나이가이은산로지스틱스	1,157	-
11		한국일본통운	1,130	-
12		동원로엑스냉장	-	42,034
13		동원로엑스냉장투	-	32,766

자료: www.kharn.kr(검색일: 2025.5.19.) 토대로 저자 재구성

부산항 항만배후단지에 위치한 냉동·냉장창고는 콜드체인 관련 물동량을 취급하는 데 여러 가지 장점이 있다. 먼저 자유무역지역 내 위치해 수출입 절차를 간소화할 수 있으며, 부산신항과 인접해 컨테이너 취급 및 관련 물류비를 절감할 수 있다. 또한 부산신항에서 하역 후 기존 냉동·냉장창고 인프라가 위치한 감천항까지 트러킹을 통해 약 50분에서 1시간이 소요되는 반면에 부산신항에서 항만배후단지까지 10분 내외로 운송시간이 크게 단축되어 물류비나 리드타임 절감에 큰 이점이 있다.

〈그림 3-1〉 부산항 항만배후단지 냉동·냉장창고 비용 및 운송시간 절감 비교



자료: www.dongwonloex.com(검색일: 2025.5.19.)

콜드체인 인프라를 보유하고 있는 13개 기업 중 대부분은 일반상온물류센터, 항온항습센터, 위험물창고 등과 냉동냉장창고를 소규모로 운영하고 있다. 반면에 부산항 항만배후단지 내 가장 큰 콜드체인 인프라를 보유하고 있는 동원로엑스냉장은 웅동배후단지 내 2개 기업이 입주해 약 1만 평에 달하는 냉동창고를 운영하고 있다.

동원로엑스냉장은 최첨단 자동화 콜드체인 시스템을 보유한 국내 최대규모의 저온물류창고로 최처 -55℃~+15℃에 해당하는 모든 물품을 보관할 수 있는 인프라를 구축하고 있다. 물류창고는 지하 1층부터 지상 6층까지 구축되어 있으며, 층별 자동화창고(다품종 소량 냉동전용), C&F급(농산물

의 다양한 보관온도 대응), F급(냉동전용 농축수산물), SF급(-55℃~-18℃)으로 구분해 다양한 보관능력을 보유하고 있다.

〈그림 3-2〉 동원로엑스냉장 보관능력

급별 Class	보관평수(PY) Floor Space	보관능력(PLT) Storage Capacity	비고 Note
자동화창고 Automated Warehouse	1,003	18,972	다품종 소량 냉동제품 전용 (-25℃~-18℃) A cold system only for small quantity & multiple products (-25℃~-18℃)
C&F급 C&F Class	4,497	22,274	농산물의 다양한 보관온도 대응가능 (-25℃~+15℃) A wide range of temperature for agricultural products (-25℃~+15℃)
F급 F Class	3,429	16,604	냉동전용 농축수산물 (-25℃~-18℃) A cold system only for agricultural, livestock, and fishery products (-25℃~-18℃)
SF급 SF Class	1,000	3,150	1층,4층 (-55℃~-18℃) 1st & 4th FL (-55℃~-18℃)
합계 Total	9,929	61,000	

자료: www.dongwonloex.com(검색일: 2025.5.19.)

자동화 콜드체인 관련 시설을 구체적으로 살펴보면 화물의 온도 및 특성에 따라 맞춤형 보관이 가능한 72개의 평치창고와 첨단 자동화 설비를 갖추고 있다. 창고 내 약 19,000개에 달하는 팰릿을 수용할 수 있으며, 무인 수평반송기(RTV) 등 자동화 설비를 통해 시간당 260팰릿을 입출고 가능한 것으로 나타났다. 해당 설비를 통해 다품종 소량화물의 선입, 산출이 용이한 자동 로케이션 관리를 비롯해, 신속하고 정확한 입출고 시스템을 구축할 수 있다. 또한 다양한 규격의 화물을 보관할 수 있으며, 입출고 속도의 향상 및 일정한 온도 유지 및 관리를 통해 신선도를 유지할 수 있다.

뿐만 아니라 창고 내 층별 통로에 저온유지 관리 시스템을 도입해 창고 내 제품이 이동하는 중에도 온도변화를 최소화 할 수 있으며, 또한 품목별 특화된 보관실을 보유하고 있어 농·축·수산물 및 가공식품까지 다양한 콜드체인 관련 화물을 보관할 수 있다.

〈그림 3-3〉 동원로엑스냉장 자동화 및 스마트 설비



자료: www.dongwonloex.com(검색일: 2025.5.19.)

(2) 거래유형별 식품콜드체인 시장규모

부산항의 식품콜드체인 수출입 규모는 지난 10년간 점진적으로 확대되어 왔다. 2014년 총 168억 달러(수출 39억 달러, 수입 129억 달러)에서 2024년 266억 달러(수출 68억 달러, 수입 197억 달러)로 증가하였으며, 이는 연평균 약 4.7%의 성장률에 해당한다.

수출은 같은 기간 연평균 5.8% 성장하여 39억 달러에서 68억 달러로 늘어났고, 수입은 연평균 4.4% 성장해 129억 달러에서 197억 달러로 확대되었다. 절대 규모에서는 여전히 수입이 크지만, 성장률 측면에서는 수출이 더 높은 증가세를 보이고 있다. 이는 부산항의 식품콜드체인 수요가 단순히 수입뿐 아니라 수출 영역에서도 확대되고 있음을 시사한다.

〈표 3-6〉 부산항 식품콜드체인 시장규모

단위: 억 달러

구분	수출	수입	계
2014	38.9	128.6	167.5
2015	36.4	131.4	167.8
2016	39.4	130.9	170.3
2017	42.2	144.9	187.1
2018	44.6	44.6	206.1
2019	46.7	159.4	206.0
2020	49.6	157.4	206.9
2021	58.3	58.3	238.0
2022	62.5	62.5	270.7
2023	63.3	63.3	259.3
2024	68.4	197.1	265.5
연평균 성장률 ('14~'24)	5.8%	4.4%	4.7%

자료: 한국무역통계진흥원(검색일: 2025.5.18.) 데이터 기반으로 저자 재가공

다만 거래유형별 분석에서는 구조적 제약이 뚜렷하다. 2024년 기준 전체 거래액의 99.5%가 일반거래(T11)에 해당하며, 전자상거래나 위수탁가공 등 부가가치 창출형 거래는 극히 제한적이다. 즉, 부산항이 국내 최대 식품콜드체인 항만임에도 불구하고, 대부분의 물동량은 단순 통관·보관에 머무르고 있는 것이다.

따라서 향후에는 일반거래 중심의 구조를 보완하고, 위수탁가공·전자상거래·풀필먼트 등 배후단지 기반의 고부가가치형 비즈니스 모델을 적극 육성할 필요가 있다. 이를 통해 부산항은 단순 물동량 처리 거점을 넘어, 고부가가치 창출과 지역경제 기여도를 동시에 확대할 수 있을 것이다.

〈표 3-7〉 부산항 거래유형별 식품콜드체인 시장규모(2024년)

단위: 억 달러

거래유형	수출		수입		계	
	금액	비중	금액	비중	금액	비중
일반거래(T11)	64.7	98.8	195.2	99.7	259.9	99.5
개별전자상거래(T15)	-	-	0.2	0.1	0.2	0.1
풀필먼트센터(T17)	0.1	0.1	-	-	0.1	0.0
위수탁가공_외국인투자기업(T21)	-	-	-	-	-	-
위수탁가공_일반기업(T22)	0.4	0.6	0.2	0.1	0.6	0.2
위수탁가공(T29)	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1
위수탁판매(T31)	0.2	0.3	-	-	0.2	0.1
중계무역(T79)	-	-	-	-	-	-
합계	65.5	100.0	195.7	100.0	261.2	100.0

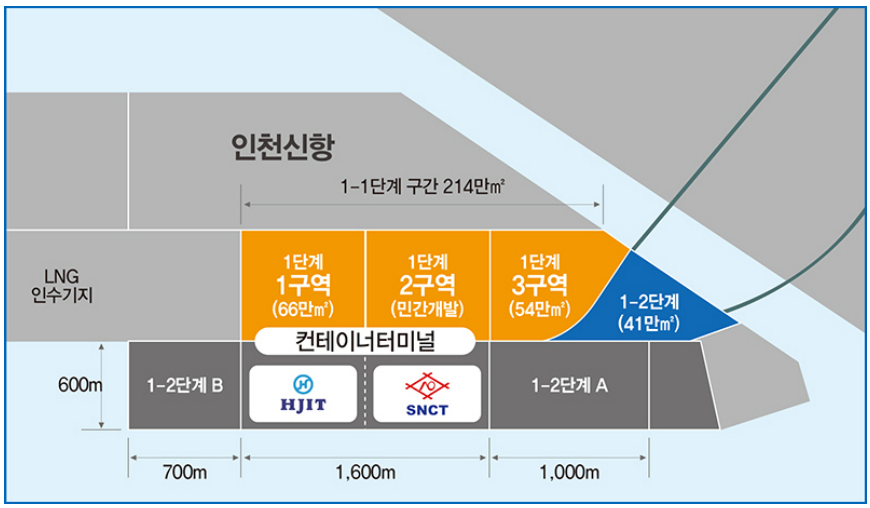
자료: 한국무역통계진흥원(검색일: 2025.5.18.) 데이터 기반으로 저자 재가공

2) 인천항 항만배후단지

(1) 콜드체인 인프라 현황

해양수산부는 지난 2020년 '항만배후단지 활성화 방안'을 발표하면서 항만별 특성을 고려한 배후단지 특화구역을 지정·운영하는 계획을 수립하였다. 부산항은 환적화물 위·수탁 가공클러스터, 광양항은 냉동·냉장.석유화학, 제철 클러스터 인천항은 콜드체인 및 전자상거래를 핵심 산업으로 지정해 항만배후단지 특화 방안을 도입하였다. 이에 2020년 6월 「1종 항만배후단지관리지침」 개정을 통해 최초로 특화구역 지정 제도를 도입했으며, 인천신항 배후단지를 콜드체인 특화구역을 공식적으로 지정하였다. 콜드체인 특화구역의 도입 배경을 간략히 살펴보면 축산물이나 수산물 등 냉동·냉장 관련 품목의 지속적인 증가 등 수요를 고려해 인천신항 항만배후단지 내 약 23만㎡에 달하는 규모로 지정되었다.

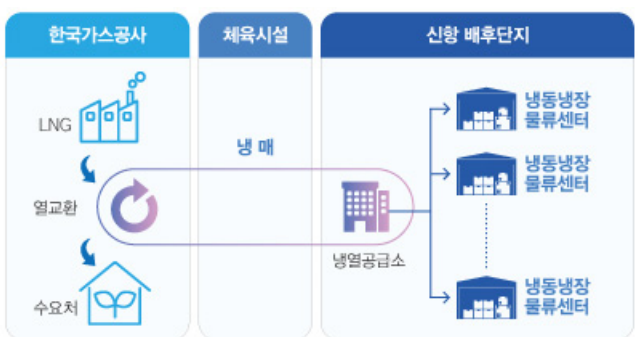
〈그림 3-4〉 인천신항 배후단지 1-1단계 콜드체인 특화구역



자료: www.icpa.or.kr(검색일: 2025.5.19.)

특히, 해당 콜드체인 특화구역은 인천항 인근에 위치한 한국가스공사에서 폐기하는 LNG 냉열에너지를 활용하는 방법으로 이를 통해 배후단지 내 전기요금이 약 30% 절감되어 물류센터 운영의 효율성 및 탄소배출 저감 등 대기환경을 개선하는 데 크게 기여할 것으로 예상된다.

〈그림 3-5〉 콜드체인 특화구역 냉열에너지 공급 개념도



자료: 해양수산부 보도자료(2020.3.11.)(검색일: 2025.5.19.)

인천신항 항만배후단지가 콜드체인 특화구역으로 지정된 이후 인천항만공사는 LNG 냉열에너지를 활용해 친환경 대규모 콜드체인 클러스터를 조성하고 냉동·냉장 관련 글로벌 물류인프라를 구축한다는 계획을 수립하고 사업을 추진하고 있다. 냉열에너지를 인천신항 배후단지로 공급하고 이를 기반으로 약 23만㎡에 달하는 초저온 물류단지 조성한다는 계획이다.

인천신항 항만배후단지 콜드체인 클러스터는 탄소배출 및 온실가스 관련 이슈 대응에 석유나 가스 등 화석연료의 대체에너지 발굴을 위한 사회적 요구에 따라 냉열에너지를 재활용하는 친환경 물류센터라 할 수 있다.

인천신항 항만배후단지 내 콜드체인 클러스터 구축을 위한 부지조성 등을 추진한 가운데 인천항만공사는 냉동·냉장화물의 지속적인 성장 및 물류수요 등을 고려해 -60℃ 급속동결 시스템을 활용한 바이오의약품, 고급식재료 등 고부가가치 화물을 중심으로 콜드체인 물류인프라를 인천항의 미래성장동력으로 활용할 계획이다.

이후 2023년 콜드체인 클러스터 조성사업은 지난 23년 11월 한국초저온인천이 비관리청항만개발사업 시행허가를 획득해 내년 하반기 준공 및 운영을 목표로 공사가 진행되고 있다. 구체적인 클러스터 조성 방안은 A타입과 B타입으로 부지를 구분하고, A타입은 한국가스공사의 LNG냉열에너지를 특화구역 내 공급하고 약 12만㎡에 달하는 자체 냉동·냉장창고를 운영할 계획이다.

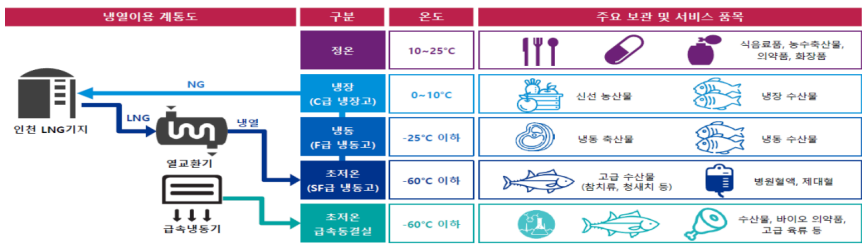
〈그림 3-6〉 인천신항 항만배후단지 콜드체인 클러스터 조감도



자료: www.coldchainnews.kr(검색일: 2025.5.19.)

이에 지난 2021년 한국가스공사, 한국가스기술공사, EMP벨스타, 한국초저온 등이 컨소시엄을 통해 콜드체인 특화구역 내 초저온 물류센터 건립을 위한 계약을 체결하였다. 해당 물류센터는 연면적 약 35만㎡로 총 11층으로 구성될 예정이며, 연간 약 29만 톤의 화물을 처리할 수 있는 용량을 보유할 수 있다. 또한 IoT 기반 통합관제, 자동화설비 시스템 구축 및 운영을 통해 콜드체인 취급 품목의 다양화 및 고부가가치화를 추진할 계획이다.

〈그림 3-7〉 초저온 물류센터 화물보관 및 급속냉동 방식



자료: 해양수산부 보도자료(2021.9.24.)(검색일: 2025.5.19.)

(2) 거래유형별 식품콜드체인 시장규모

인천항의 식품콜드체인 수출입 규모는 지난 10년간 점진적으로 확대되었다. 2014년 37.9억 달러(수출 6.0억 달러, 수입 31.9억 달러)에서 2024년 54.4억 달러(수출 10.8억 달러, 수입 43.6억 달러)로 증가하였으며, 이는 연평균 3.7%의 성장률에 해당한다. 특히 수출은 연평균 6.0%의 성장세를 보이며, 수입(연평균 3.2%)보다 빠르게 증가하였다. 부산항과 유사하게 절대 규모는 수입이 크지만, 수출의 성장률이 높아 향후 수출 기능 확대 가능성을 보여준다.

〈표 3-8〉 인천항 식품콜드체인 시장규모

단위: 억 달러

구분	수출	수입	계
2014	6.0	31.9	37.9
2015	6.0	29.8	35.8
2016	7.2	29.5	36.8
2017	6.5	31.1	37.6
2018	7.1	33.2	40.3
2019	7.4	33.3	40.7
2020	8.1	32.5	40.6
2021	9.6	38.2	47.7
2022	10.0	45.7	55.7
2023	11.0	43.7	54.7
2024	10.8	43.6	54.4
연평균 성장률 ('14~'24)	6.0%	3.2%	3.7%

자료: 한국무역통계진흥원(검색일: 2025.5.18.) 데이터 기반으로 저자 재가공

거래유형별로 보면, 인천항 역시 일반거래(T11)가 97.2%를 차지하며 절대적 우위를 보인다. 그러나 부산항과 달리 인천항은 개별전자상거래(T15), 풀필먼트센터(T17), 위수탁가공(T22·T29), 위수탁판매(T31) 등 다

양한 유형이 소규모이지만 관찰되고 있다. 예를 들어 2024년 기준, 개별전자상거래 수입은 0.5억 달러(비중 0.9%), 풀필먼트센터 거래는 수출입 합계 0.4억 달러(비중 0.7%)를 기록하였다. 또한 위수탁가공·판매 거래도 각각 0.5~0.6% 수준으로 집계되었다.

이러한 결과는 인천항의 거래 구조가 여전히 일반거래 의존적이지만, 부산항과 달리 새로운 유형의 거래가 초기 진입 단계에 있다는 점을 보여준다. 특히 인천항은 인천공항과의 연계성, 수도권 대규모 소비시장 접근성 등으로 인해 전자상거래나 풀필먼트, 위수탁가공과 같은 부가가치형 거래 유형이 상대적으로 활성화될 여지가 크다. 따라서 인천항은 이러한 기능을 전략적으로 강화함으로써, 전자상거래·풀필먼트 중심의 특화형 식품콜드체인 허브로 발전할 잠재력이 있는 것으로 판단된다.

〈표 3-9〉 인천항 거래유형별 식품콜드체인 시장규모(2024년)

단위: 억 달러

거래유형	수출		수입		계	
	금액	비중	금액	비중	금액	비중
일반거래(T11)	10.0	93.9	42.8	98.0	52.8	97.2
개별전자상거래(T15)	-	-	0.5	1.1	0.5	0.9
풀필먼트센터(T17)	0.2	1.9	0.2	0.5	0.4	0.7
위수탁가공_외국인투자기업(T21)	-	-	-	-	-	-
위수탁가공_일반기업(T22)	0.1	1.3	0.1	0.3	0.2	0.5
위수탁가공(T29)	-	-	0.1	0.2	0.1	0.1
위수탁판매(T31)	0.3	3.0	-	-	0.3	0.6
중계무역(T79)	-	-	-	-	-	-
합계	10.7	100.0	43.6	100.0	54.3	100.0

자료: 한국무역통계진흥원(검색일: 2025.5.18.) 데이터 기반으로 저자 재가공

3) 광양항 항만배후단지

(1) 콜드체인 인프라 현황

광양항 항만배후단지는 석유화학 및 제철 등 주변 산업의 영향으로 항만배후단지 내 주요 취급품목 또한 코일, 강판, 합성수지, 우드펠릿 등이 대부분을 차지하고 있다. 이에 항만배후단지 내 냉동·냉장창고를 운영하고 있는 기업은 전체 60개 입주기업 가운데 한 곳으로 나타났다.

그럼에도 과거 광양항은 농수산물 수요 증가로 항만 인근에 냉동·냉장창고를 구축해 현재까지 임대 운영 방식으로 활용하고 있다. 지난 2005년 광양항 인근 농수산물 및 신선화물의 수출입 물류 개선 및 저온냉장 보관과 콜드체인 시스템 구축을 목적으로 건설되었다. 광양항 냉동·냉장창고는 광양항 '컨' 터미널 입구 부근에 위치하고 있으며, 동측배후단지와 인접해 있다. 과거 복합운송창고의 개념으로 활용됐으며, 여수광양항만공사가 소유하고 임대를 통해 창고를 운영하고 있다.

〈그림 3-8〉 동측배후단지 내 광양 냉동·냉장 창고 위치



자료: www.ygpa.or.kr(검색일: 2025.5.19.) 토대로 저자 재구성

광양항 냉동·냉장창고는 지난 2006년 1차, 2009년 2차 공사를 완료해 철골과 콘크리트로 지상 4층에 해당하는 규모로 건립되었다. 1층과 2층은 약 2,500㎡, 3층과 4층은 약 4,500㎡에 달하며 옥외주차 22대를 수용 가능한 면적을 보유하고 있다. 창고시설은 냉장실, 냉동실, 초저온실 등으로 구분되며, 약 6,700톤에 달하는 화물 처리능력을 보유하고 있다. 냉동·냉장 시스템은 암모니아 증발식 및 중앙집중 액펌프식을 활용하고 있으며, 건립된 지 약 20년이 지난 시설로 스마트화 및 자동화 시설 등은 매우 미흡한 것으로 파악된다.

〈그림 3-9〉 광양항 냉동·냉장 창고



자료: www.ygpa.or.kr(검색일: 2025.5.19.)

(2) 거래유형별 식품콜드체인 시장규모

광양항의 식품콜드체인 수출입 규모는 다른 주요 항만에 비해 절대적으로 작고, 성장세 또한 제한적이다. 2014년 5.0억 달러(수출 2.4억 달러,

수입 2.6억 달러)에서 2024년 5.6억 달러(수출 3.5억 달러, 수입 2.1억 달러)로 증가하는 데 그쳤으며, 이는 연평균 1.2% 성장에 불과하다. 같은 기간 부산항(4.7%)이나 인천항(3.7%)에 비해 매우 낮은 수준이다.

세부적으로 보면, 수출은 10년간 연평균 3.9% 증가하여 2.4억 달러에서 3.5억 달러로 확대되었으나, 수입은 -2.1%의 역성장을 기록하며 2.6억 달러에서 2.1억 달러로 감소하였다. 이로 인해 광양항의 전체 물동량에서 수출 비중은 다소 확대되었지만, 여전히 시장규모 자체는 제한적인 것을 확인할 수 있다.

〈표 3-10〉 광양항 식품콜드체인 시장규모

단위: 억 달러

구분	수출	수입	계
2014	2.4	2.6	5.0
2015	2.3	2.4	4.6
2016	2.1	1.7	3.8
2017	2.1	1.9	4.0
2018	2.4	1.8	4.2
2019	2.5	2.1	4.6
2020	2.0	2.0	4.0
2021	2.4	2.0	4.4
2022	2.2	2.2	4.5
2023	2.8	2.0	4.8
2024	3.5	2.1	5.6
연평균 성장률 ('14~'24)	3.9%	-2.1%	1.2%

자료: 한국무역통계진흥원(검색일: 2025.5.18.) 데이터 기반으로 저자 재가공

거래유형별 분석에서도 일반거래(T11)에 집중된 제한적 구조가 확인된다. 2024년 기준 전체 거래의 99.7%가 일반거래(T11)에 해당하며, 나머지 유형은 모두 1% 미만으로 나타났다. 특히 전자상거래(T15), 위수탁가공

(T21·T22·T29), 위수탁판매(T31), 중계무역(T79) 등은 거래 실적이 나타나지 않은 것을 확인할 수 있다.

종합하면, 광양항은 부산항과 인천항이 각각 규모 확대(부산항)와 거래유형 다변화(인천항)를 보이는 것과 달리, 시장규모와 성장세 모두 제한적이며, 거래유형 또한 일반거래에 전적으로 의존하고 있다. 이는 광양항의 식품콜드체인 기능이 여전히 단순 저장·보관 중심에 머물러 있다는 점을 시사한다.

〈표 3-11〉 광양항 거래유형별 식품콜드체인 시장규모(2024년)

단위: 억 달러

거래유형	수출		수입		계	
	금액	비중	금액	비중	금액	비중
일반거래(T11)	3.4	99.6	2.0	100.0	5.5	99.7
개별전자상거래(T15)	-	-	-	-	-	-
풀필먼트센터(T17)	0.0	0.4	-	-	0.0	0.3
위수탁가공_외국인투자기업(T21)	-	-	-	-	-	-
위수탁가공_일반기업(T22)	-	-	-	-	-	-
위수탁가공(T29)	-	-	-	-	-	-
위수탁판매(T31)	-	-	-	-	-	-
중계무역(T79)	-	-	-	-	-	-
합계	3.4	100.0	2.0	100.0	5.5	100.0

자료: 한국무역통계진흥원(검색일: 2025.5.18.) 데이터 기반으로 저자 재가공

4) 시사점

우리나라 식품콜드체인 산업은 지난 10년간 수출입 물동량 측면에서 일정한 성장세를 보여 왔다. 부산항, 인천항, 광양항을 중심으로 시장규모가 확대되었으며, 특히 부산항은 국내 최대의 물동량을 처리하며 수출입 모두에서 성장세를 유지하고 있다. 인천항은 규모는 상대적으로 작지만 수출

증가율이 높아 잠재력이 주목되고 있으며, 광양항은 전체 규모와 성장률 모두 제한적인 것으로 나타났다. 그러나 이러한 시장 확대가 곧바로 항만의 부가가치 창출로 이어지는 것은 아니다. 항만배후단지와 내륙 물류 인프라, 그리고 거래유형의 측면에서 구조적 제약이 여전히 뚜렷하기 때문이다.

첫째, 내륙 냉동·냉장창고의 지역적 분포는 해상운송 중심의 콜드체인 발전을 제약하는 중요한 요인이다. 국가물류통합정보센터 자료에 따르면 전국 물류창고업 등록 현황은 약 5,600건이며, 이 중 냉장·냉동창고는 30% 내외를 차지한다. 하지만 이들 창고는 주로 인구 밀도가 높고 최종 소비 수요가 집중된 수도권 지역에 편중되어 있다. 특히 경기도에만 전체 물류창고의 약 40%가 위치하며, 반면 부산이나 인천의 비중은 10% 미만 수준에 머무른다. 이는 항만을 통한 수출입 물동량은 증가하더라도, 항만 인근에서 즉시 처리·저장·가공할 수 있는 인프라가 충분히 뒷받침되지 못하고 있음을 보여준다. 결과적으로 수입 화물은 항만에서 수도권으로 곧바로 이동해 보관되는 경우가 많아, 항만 자체의 부가가치 활동으로 연결되기 어렵다.

둘째, 내륙컨테이너기지(ICD)의 콜드체인 인프라는 실질적인 기능이 매우 제한적이다. 의왕ICD는 수도권 집배송 허브라는 지리적 장점을 가지고 있으나, 냉장·냉동 컨테이너 처리 물동량은 월평균 80TEU에도 미치지 못하며, 대부분이 수입 화물의 PTI 용도에 국한되어 있다. 평균 체류시간은 1일 미만으로, 장기 보관이나 가공 연계 기능은 사실상 존재하지 않는다. 냉장·냉동 전용 보세창고는 과거 운영되었으나 수요 부족으로 철거되거나 용도가 전환된 상태이며, 현재 보유 설비는 수동 점검 장비에 국한된다. 자동화된 온도 모니터링이나 클라우드 기반 통합 플랫폼은 구축되지 않아, 글로벌 수준의 관리체계를 지원하기 어렵다.

양산ICD 역시 의왕ICD와 유사한 상황이다. 2000년대 초반에는 미국산

냉동육, 오렌지 등 일부 품목을 중심으로 단기 보관·분산 배송 거점 역할을 했으나, 이후 관련 수요가 급감하면서 현재는 냉동전원 설비가 가동되지 않고 있으며, 과거 보유하던 냉동창고는 철거되었다. CY 면적 일부가 냉동 전용 구역으로 지정되어 있으나 사실상 일반 CY와 혼용되어 실질적인 콜드체인 기능은 상실된 상태다. 이러한 사례는 국내 ICD가 콜드체인 산업에서 전략적 역할을 수행하기 어렵고, 단순 PTI 기능에 머물러 있음을 잘 보여준다.

셋째, 항만배후단지의 거래유형 구조는 일반거래(T11)에 의존하고 있다. 2024년 기준 부산항은 전체 거래의 99.5%, 인천항은 97.2%, 광양항은 99.7%가 일반거래로 집계되었다. 일반거래는 항만을 단순히 통과하거나 배후단지에서 단기 보관하는 수준에 머무르기 때문에, 항만 자체의 부가가치 창출로 이어지지 못한다. 반면 글로벌 물류 환경에서는 전자상거래(T15), 풀필먼트(T17), 위수탁가공·판매(T22·T29·T31) 등 다양한 유형의 거래가 확대되고 있다. 그러나 국내 항만에서는 이러한 유형의 거래가 미미하거나 초기 단계에 머물러 있어, 글로벌 트렌드와의 격차가 크다는 점을 시사한다.

인천항의 경우 개별 전자상거래, 풀필먼트, 위수탁가공 등에서 일부 실적이 나타나고 있으며 이는 인천공항과의 연계성, 수도권 대규모 소비시장 접근성 등 지역적 강점 덕분으로 해석할 수 있다. 그러나 이러한 거래유형도 아직 비중은 1% 내외에 불과하다. 부산항은 국내 최대 물동량을 처리하고 있음에도 불구하고 여전히 거래 구조가 단순하며, 광양항은 시장 자체가 협소해 거래 다변화의 기반을 갖추지 못한 상태다.

넷째, 항만배후단지 내 콜드체인 인프라 자체도 부가가치 창출 기능이 부족하다. 부산항 배후단지에는 70여 개 기업이 입주해 있으나, 콜드체인 관련 시설을 보유한 기업은 13개에 불과하다. 이들 대부분은 300평 미만

의 소규모 창고를 운영하고 있으며, 일부 대형 기업만이 자동화 설비를 갖춘 첨단 냉동창고를 운영하고 있다. 이는 전체적인 구조가 여전히 영세한 수준임을 보여준다. 인천항은 LNG 냉열을 활용한 초저온 클러스터 조성을 추진하고 있으나 아직 초기 단계에 머물고 있고, 광양항은 20년 전 건립된 창고가 스마트화·자동화 설비 없이 운영되고 있어 시설 노후화 문제가 심각하다.

식품콜드체인 해상 물동량은 성장하고 있지만 내륙 창고는 수도권에 집중되어 있고, ICD는 사실상 기능을 상실하였으며, 항만배후단지는 일반거래 중심이다. 즉, 국내 해상운송 식품콜드체인 시장 수요는 증가하고 있으나, 인프라·거래 구조·내륙 연계가 이를 따라가지 못하는 불균형 구조인 것으로 판단된다. 이러한 구조는 항만이 단순 물동량 처리 거점에서 글로벌 부가가치 창출 거점으로 전환하는 데 제약요인으로 작용할 수 있다.

제2절 국내 콜드체인 물류 애로사항

국내 콜드체인 물류 애로사항을 파악하기 위해, 신선 농산물을 주로 취급하는 농협과 가공식품을 담당하는 식품가공업체를 조사 대상으로 선정하였다. 설문은 크게 사업 수행현황(애로사항 포함)과 국가 스마트 식품콜드체인 물류거점 이용의향 조사로 구성되었으며, 본 절에서는 사업수행현황 조사 결과를 바탕으로 국내 식품콜드체인 물류 애로사항을 살펴보고자 한다.

1. 설문조사 개요

자료 수집 방법은 구조화된 설문지를 활용한 종이 설문지 조사(PAPI: Paper and Pencil Interview)와 온라인 조사 방식(CAWI: Computer Aided Web Interview)으로 진행하였다.[12] 조사에 앞서 사전 접촉을 통해 참여 의사를 밝힌 기업에 한해 설문 링크(또는 설문지)를 문자 및 이메일로 발송하였으며, 응답자가 자기기입식(Self-administered)으로 응답하도록 설계하였다. 이러한 방식은 응답의 편의성과 데이터 표준화를 동시에 확보하는 데 적합하다. 조사 기간은 농협 대상 조사 약 한 달(2025.7.22.~9.3.), 식품가공업체 대상 조사 12일(7.25.~8.5.)이 소요되었으며, 이 기간에 기업별 상황을 고려한 추가 안내와 실무자 선에서의 응답을 받기 위해 독려 등을 통해 응답률을 제고하였다.

자료 처리 절차는 Editing, Coding, Data Cleaning 과정을 거쳐 SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 프로그램을 활용하여 전산 처리하였다(〈표 3-12〉 참고). 이 과정에서 입력 오류 및 누락 값을 검증하고, 문항 부호화를 통해 통계분석에 적합한 데이터셋을 구축하였다. 이와 같은 설계 과정을 통해 조사 결과의 객관성과 타당성을 확보하였으며, 향후 분석 단계에서 기업 특성별 세분화 검토가 가능하도록 하였다.

〈표 3-12〉 스마트 콜드체인 구축 관련 사업체 입주 의향 조사 설계

구분	내 용
조사 대상	현재 수출 중이거나 수출 예정인 농협 및 식품가공업체
표본 수	농협: 19개 사, 식품가공기업: 100개 사(유효표본 기준)
자료수집도구	구조화된 설문지(Structured Questionaire)
조사 방법	종이 설문지 조사(PAPI, Paper and Pencil Interview) 온라인 조사(CAWI, Computer Aided Web Interview)

12) 농협은 종이 설문지 조사, 식품가공기업은 온라인 조사 방식 활용

구분	내 용							
자료처리	Editing	⇨	Coding	⇨	Data Cleaning	⇨	Data Processing	
	기록상의 오류 및 누락 검증		설문내용의 부호화		입력 자료의 오류 검색		• Intel Core i5 • SPSS 24.0	

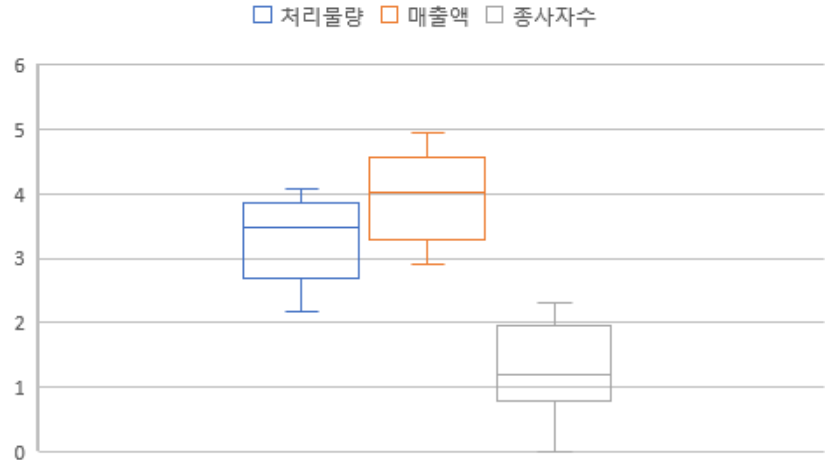
자료: 저자 작성

조사 대상은 신선식품 및 가공식품을 현재 수출 중이거나 향후 수출을 계획하고 있는 사업체로 한정하였다. 이는 본 연구가 수출 기반의 스마트 식품콜드체인 물류거점 구축을 목적으로 하기 때문에, 현재 또는 잠재적인 수출기업만을 모집단으로 설정한 것이다. 응답의 신뢰성과 대표성을 고려하여 최종 유효표본은 농협 총 19개 사와 식품가공기업 100개 사로 구성되었다. 농협의 경우, 영천시조합공동사업법인을 거점으로, 경상북도 내 시군구별 조합공동사업법인 소속 농협을 대상으로 하였다. 전국 농협을 대상으로 조사를 실시하는 데는 현실적인 제약이 있었으므로, 조사 범위를 경상북도로 한정하였다. 경상북도는 전국 과실류 재배면적의 31.33%,[13] 조미채소류 재배면적의 17.02%를 차지하여(전라남도 22.97%에 이어 두 번째), 수출용 신선 농산물의 잠재 수요를 반영하기에 일정 수준의 대표성을 가진다고 판단된다. 또한 부산항과 포항영일항 등 주요 항만과 인접해 있어 스마트 콜드체인 물류거점센터 활용 가능성이 높은 지역이다.

다음 〈그림 3-10〉은 19개 농협별 처리물량, 매출액, 종사자 수를 로그로 변환하여 분포도를 작성한 것이다. 변수별 평균과 표준편차는 4,178톤/4025, 216억 900만 원/25,636, 48명/64로 농협별 편차가 큰 것을 확인할 수 있다.

13) 농림수산식품부 농업경영체 등록정보 현황 서비스(검색일: 2025.3.5.)

〈그림 3-10〉 19개 농협별 처리물량, 매출액, 종사자 수 분포도



주: 각 변숫값은 Log로 변환함
자료: 저자 작성

식품가공기업은 행정안전부에서 제공하는 식품제조가공업 인허가를 받은 기업 총 18,700개소를 대상으로 했으며, 최종 유효표본은 100개 사이다. 응답 기업 중 현재 수출 중인 기업은 60%, 향후 수출 계획이 있는 기업은 40%로 나타났다. 처리물량은 10톤 미만 소규모 기업이 36%로 가장 많았고, 1,000톤 이상 대규모 기업도 19%를 차지하였다. 매출액은 10억~50억 원 미만 기업이 29%로 가장 많았으며, 50억 원 이상과 1억~10억 원 미만이 각각 26%, 1억 원 미만도 19%였다. 종사자 수는 10~49명 규모가 37%로 가장 많았고, 1~4명 소규모가 33%, 50명 이상 기업도 12%를 차지하였다. 주요 취급 품목은 수산물 가공류(27.1%)가 가장 큰 비중을 차지했으며, 채소(17.8%), 곡물(16.1%), 과일(11.0%) 가공류가 뒤를 이었다. 반면, 유제품(5.1%)과 육류(2.5%)는 낮은 비중을 보였다. 즉, 응답 기업은 수출 경험과 규모, 취급품목 면에서 고르게 분포되어 있다.

〈표 3-13〉 식품가공기업 응답자 특성

구 분		사례수(명)	비율(%)
전체		100	100.0
현재 수출 여부	현재 수출하고 있음	60	60.0
	향후 수출할 계획 있음	40	40.0
처리물량	10톤 미만	36	36.0
	10톤 이상~100톤 미만	20	20.0
	100톤 이상~1,000톤 미만	25	25.0
	1,000톤 이상	19	19.0
매출액	1억 미만	19	19.0
	1억 이상~10억 미만	26	26.0
	10억 이상~50억 미만	29	29.0
	50억 이상	26	26.0
종사자 수	1~4명	33	33.0
	5~9명	18	18.0
	10~49명	37	37.0
	50명 이상	12	12.0
취급 품목	수산물 가공류(젓갈, 조미김, 어묵 등)	32	27.1
	채소가공류(김치, 절임류 등)	21	17.8
	곡물가공류(떡, 누룽지, 라면 등)	19	16.1
	과일가공류(잼류, 주스류 등)	13	11.0
	유제품 가공류(치즈, 요거트 등)	6	5.1
	육류가공류(육포, 햄, 소시지 등)	3	2.5
	기타	24	20.3

주: 취급품목은 복수응답이 가능하도록 설계되었기 때문에, 총응답수는 118개로 조사 대상 기업 수 100개소 보다 높게 나타남
자료: 저자 작성

2. 조사 결과

1) 경영 및 수출 활동 관련 애로 수준

농협 및 식품가공기업의 경영·수출 활동 관련 애로사항을 파악하기 위해 〈그림 3-11〉과 같이 아홉 개 애로사항을 제시하였다. 이 항목들은 사전에 관련 종사자(농협, 한국농수산식품유통공사, 한국식품산업클러스터진흥원, 포워더 등) 인터뷰를 통해 도출되었으며, 응답자는 7점 척도(1점: 전혀 그렇지 않다, 7점: 매우 그렇다)로 각 애로 수준을 평가하였다.

조사 결과, 세 집단 모두에서 수출 물량 부족에 따른 해상운송 제약 및 운송단가 부담(B항목)과 해외 인증·규제·행정절차(H, G, I항목)가 주요 애로로 나타났다. 농협은 '수출 물량 부족·운송단가 부담'이 평균 5.8점으로 가장 높았으며, '수출 관련 행정절차(통관·검역 등)'가 5.4점, '수출국 규제 상이성' 및 '해외 인증 절차'가 각 5.3점, 5.2점으로 5점 이상의 높은 평균값을 보였다.

식품가공기업 중 현재 수출을 하고 있는 기업의 경우, '해외 인증 절차'가 5.0점으로 가장 높았고, '수출국 규제 상이성'·'수출 물량 부족·운송단가 부담'·'행정절차'가 모두 4.6점으로 유사한 수준이었다. 반면 수출 예정 기업은 '수출 물량 부족·운송단가 부담'이 5.9점으로 가장 높았고, 이어 '해외 인증 절차' 5.4점, '수출국 규제 상이성' 5.3점, '행정절차' 5.2점 순으로 나타났다.

즉 농협과 수출예정기업은 소량 물량에 따른 해상운송·운임 부담을 가장 큰 애로로 인식하는 반면, 수출기업은 해외 인증 및 규제 대응 등 제도적 절차의 복잡성에 더 큰 어려움을 겪고 있는 것으로 판단된다.

〈그림 3-11〉 경영 및 수출 활동 관련 애로 수준 질문 문항(예시)

A6. 귀사가 **수출한다고 가정할 경우,** 아래 **항목별로 우려되는 애로 수준을** 1점(전혀 그렇지 않다)부터 7점(매우 그렇다)까지의 척도로 응답해 주시기 바랍니다.

구분	1 (전혀 그렇지 않다)	2	3	4 (보통)	5	6	7 (매우 그렇다)
물류 과정에서 상품의 변질 또는 손상이 우려된다.							
수출 물량이 적어 해상운송 이용이 어렵고, 이로 인해 운송단가 부담이 크다.							
물류 파트너(운송, 포장, 보관 업체)의 전문성이 부족하다.							
수출 시, 항만 또는 공항과의 연계 물류에 어려움이 있다.							
수출을 위한 포장 규격, 라벨링 설비 등이 갖춰져 있지 않다.							
냉동·냉장 물류창고의 규모가 작거나, 이용 접근성이 낮다							
수출 대상국의 식품 규제 및 조건이 상이하여 대응이 어렵다							
해외 인증 획득 절차가 복잡하다							
수출 관련 행정절차(통관, 검역 등)가 복잡하고 시간이 오래 걸린다							

자료: 저자 작성

〈표 3-14〉 경영 및 수출 활동 관련 애로 수준

구분		사례수	a	b	c	d	e	f	g	h	i
농협		19	5.3 (3)	5.8 (1)	4.6 (9)	5.0 (6)	4.9 (7)	4.9 (7)	5.3 (4)	5.2 (5)	5.4 (2)
가공식품 기업	수출기업	60	3.6 (8)	4.6 (2)	3.5 (9)	4.0 (5)	3.8 (6)	3.8 (6)	4.6 (2)	5.0 (1)	4.6 (2)
	수출예정 기업	40	4.2 (9)	5.9 (1)	4.8 (7)	4.8 (7)	4.9 (6)	5.0 (5)	5.3 (3)	5.4 (2)	5.2 (4)

주: 1) 애로사항은 항목별로 우려되는 애로 수준을 1점(전혀 그렇지 않다)부터 7점(매우 그렇다)까지의 7점 척도로 측정하였음
2) 괄호 안 숫자는 애로 수준별 순위
3) 각 애로요인은 다음과 같음
(a) 물류 과정에서 상품의 변질 또는 손상이 우려됨
(b) 수출 물량이 적어 해상운송 이용이 어렵고, 이로 인해 운송단가 부담이 큼
(c) 물류 파트너(운송, 포장, 보관 업체)의 전문성이 부족함
(d) 수출 시, 항만 또는 공항과의 연계 물류에 어려움이 있음
(e) 수출을 위한 포장 규격, 라벨링 설비 등이 갖춰져 있지 않음
(f) 냉동·냉장 물류창고의 규모가 작거나, 이용 접근성이 낮음
(g) 수출 대상국의 식품 규제 및 조건이 상이하여 대응이 어려움
(h) 해외 인증 획득 절차가 복잡함
(i) 수출 관련 행정절차(통관, 검역 등)가 복잡하고 시간이 오래 걸림
자료: 저자 작성

(1) 애로 요인별 기업 특성별 분석_수출기업

〈표 3-15〉의 분석 결과, 현재 수출기업들은 처리물량, 매출액, 종사자 수 등 기업 규모에 따라 서로 다른 애로 요인을 경험하고 있는 것으로 나타났다. 먼저 처리물량별로 살펴보면, 10톤 미만 소규모 기업은 '수출 물량 부족·운송단가 부담(5.0점)'과 '해외 인증 절차(5.1점)'에서 높은 어려움을 보였으며, 반대로 1,000톤 이상 대규모 기업은 '수출국 규제 상이성(5.0점)'과 '해외 인증 절차(5.4점)'가 가장 큰 애로로 나타나, 물류비보다는 제도적 대응 문제가 상대적으로 두드러졌다. 또한 '포장 규격, 라벨링 설비 부족' 및 '냉동·냉장 창고 규모 부족'과 같은 물리적 인프라 관련 애로는 10톤 미만 소규모 기업에서 다른 규모의 기업보다 상대적으로 높게 나타났다.

매출액 규모별로는 1억 원 미만 기업에서 '포장 규격·라벨링 설비 부족

(5.8점)'과 '해외 인증 절차(5.9점)'가 가장 높은 점수를 기록해, 물리적 인프라와 인증 대응 역량이 부족한 것으로 나타났다. 이러한 결과는 처리물량별 분석에서 확인된 경향과 일치한다. 반면 50억 원 이상 기업은 '해외 인증 절차(5.3점)'와 '수출국 규제 상이성(4.6점)'이 주요 애로로 나타나, 규모가 커질수록 물리적 인프라 문제보다는 국제 규제 대응 부담이 상대적으로 더 중요하게 작용함을 보여준다.

흥미로운 점은 종사자 수 규모와 관계없이, 소규모(1~4명) 기업과 대규모(50명 이상) 기업 모두 '해외 인증 절차'와 '수출국 규제 대응'에서 높은 애로 수준을 보였다는 것이다. 이는 인적 자원 보유 여부와 무관하게, 해외 인증 및 규제 대응이 현재 수출기업 전반에 걸쳐 공통적으로 큰 부담으로 작용하고 있음을 시사한다.

소규모 기업은 수출 물량 부족으로 인한 운송비 부담과 포장·라벨링, 냉동·냉장 창고 인프라 관련 항목에서 상대적으로 높은 애로 수준을 보였으며, 대규모 기업은 해외 인증·규제 대응과 같은 제도적 절차에서 더 높은 애로 수준을 나타냈다. 즉, 기업규모에 따라 주요 애로요인이 상이함을 확인할 수 있으며, 향후 지원 정책은 이러한 차이를 고려한 차별화된 전략이 필요하다. 예컨대, 소규모 기업에는 공동물류, 포장·라벨링 및 냉장 인프라 개선 지원이 효과적이며, 대규모 기업에는 해외 인증·표준화 대응과 수출국 규제 대응을 위한 컨설팅 및 행정지원 강화가 요구된다.

〈표 3-15〉 경영 및 수출 활동 관련 애로 수준_현재 수출기업

구분		사례수	애로요인								
			a	b	c	d	e	f	g	h	i
처리 물량	10톤 미만	19	3.4	5.0	3.8	4.6	4.3	4.3	4.7	5.1	4.5
	10톤 이상~100톤 미만	12	3.3	4.9	3.5	4.0	4.1	3.8	4.4	4.8	4.6
	100톤 이상~1,000톤 미만	14	3.6	4.5	3.5	3.7	3.9	3.5	4.1	4.9	4.7
	1,000톤 이상	15	4.1	3.9	3.2	3.5	2.7	3.6	5.0	5.4	4.5

구분		사례수	애로요인								
			a	b	c	d	e	f	g	h	i
매출액	1억 미만	8	2.8	5.3	4.6	5.5	5.8	4.3	5.8	5.9	5.4
	1억 이상~10억 미만	12	3.8	4.6	3.3	4.3	3.7	4.3	4.0	4.8	4.3
	10억 이상~50억 미만	19	3.1	5.0	3.6	3.7	4.0	3.4	4.5	4.5	4.4
	50억 이상	21	4.3	4.0	3.2	3.5	2.8	3.8	4.6	5.3	4.5
종사자수	1~4명	16	2.9	4.8	3.4	4.5	4.2	4.1	4.8	5.3	4.6
	5~9명	11	4.2	5.3	4.1	4.3	4.6	4.1	4.6	4.8	4.6
	10~49명	24	3.5	4.2	3.6	3.7	3.3	3.4	4.3	4.8	4.4
	50명 이상	9	4.4	4.3	2.9	3.6	3.3	4.2	5.1	5.6	4.8

주: 1) 애로사항은 항목별로 우려되는 애로 수준을 1점(전혀 그렇지 않다)부터 7점(매우 그렇다)까지의 7점 척도로 측정하였음
2) 각 애로요인은 다음과 같음
(a) 물류 과정에서 상품의 변질 또는 손상이 우려됨
(b) 수출 물량이 적어 해상운송 이용이 어렵고, 이로 인해 운송단가 부담이 큼
(c) 물류 파트너(운송, 포장, 보관 업체)의 전문성이 부족함
(d) 수출 시, 항만 또는 공항과의 연계 물류에 어려움이 있음
(e) 수출을 위한 포장 규격, 라벨링 설비 등이 갖춰져 있지 않음
(f) 냉동·냉장 물류창고의 규모가 작거나, 이용 접근성이 낮음
(g) 수출 대상국의 식품 규제 및 조건이 상이하여 대응이 어려움
(h) 해외 인증 획득 절차가 복잡함
(i) 수출 관련 행정절차(통관, 검역 등)가 복잡하고 시간이 오래 걸림

자료: 저자 작성

(2) 애로 요인별 기업 특성별 분석_수출예정기업

〈표 3-16〉은 향후 수출을 계획하고 있는 기업들이 수출을 한다면 우려되는 애로 요인을 7점 척도로 평가한 결과이다. 전반적으로 모든 규모에서 '수출 물량 부족에 따른 해상운송 제약·운송단가 부담'이 가장 높은 수준으로 나타났고(대부분 5.7~6.6점), 해외 인증 절차, 수출국 규제 상이성, 수출 관련 행정절차도 5점대 중후반으로 뒤를 이었다. 이는 현재 수출기업에서 확인된 제도 및 절차에 대한 부담 패턴과 대체로 일치한다. 다만, 수출예정 기업의 경우, 상품의 품질과 관련된 콜드체인 관리에 대한 우려가 상대적으로 더 뚜렷하게 드러난다는 점이 추가적인 특징이다.

처리물량별로 살펴보면, 10톤 미만 소규모 기업은 운송단가 부담(5.7점)과 인증 절차(5.5점)가 가장 두드러졌고, 100~1,000톤 규모 기업은 이에 더해 포장·라벨링(5.7점), 냉동·냉장창고 부족(5.3점)에서도 높은 우려를 보였다. 1,000톤 이상 대규모 기업 역시 운송단가 부담이 6.5점으로 가장 높았으며, 제품 변질·손상(5.8점)과 물류 파트너 전문성 부족(5.8점) 등 품질 관리와 서비스 역량 문제도 함께 지적되었다. 즉, 기업의 규모가 클수록 콜드체인 관리와 품질 리스크에 대한 우려가 강화되는 경향을 보였다. 이는 현재 수출기업이 주로 인증·규제와 같은 절차적 부담을 가장 큰 애로로 꼽았던 것과 차별화되는 부분이다.

매출액별로는, 1억 원 미만 소규모 기업이 운송단가 부담(5.4점)과 인증 절차(5.2점)에서 우려가 컸던 반면, 50억 원 이상 기업은 운송단가 부담(6.6점) 외에도 포장·라벨링(6.4점)과 제품 변질·손상(6.0점)을 주요 애로로 꼽아, 규모가 클수록 제도적 절차뿐 아니라 제품 품질·포장 관리 부담이 함께 커지는 경향을 보였다.

종사자 수별로는, 1~4명 소규모 인력 기업에서 운송단가 부담(5.6점)과 인증 절차(5.2점), 행정절차(5.0점)가 높았으며, 10~49명 규모 기업은 운송단가 부담(6.5점), 규제 대응(5.7점), 포장·라벨링(5.7점), 냉동·냉장창고(5.6점) 등 다수 항목에서 고르게 높은 점수를 보였다. 50명 이상 기업 역시 운송단가 부담(6.3점), 규제 대응(5.7점), 냉동·냉장창고(5.7점) 등에서 높은 우려를 나타내어, 인력 규모와 무관하게 공통적으로 물량·운임, 규제 및 콜드체인 관리 문제가 중요한 과제임이 확인되었다.

종합하면, 향후 수출 예정 기업들은 수출 물량 부족으로 인한 운송비 부담과 함께, 해외 인증·규제 및 행정절차의 복잡성을 가장 큰 애로로 예상하고 있다. 동시에 현재 수출기업과 달리, 제품 변질·손상 및 콜드체인 인프라에 대한 우려가 상대적으로 뚜렷하게 나타난 점이 특징적이다. 따라서

수출예정기업을 유치하기 위해서는 공동물류·포장·냉장 인프라 지원과 더불어, 실시간 온습도·위치 추적 시스템 구축이 필요할 것이다. 또한 인프라 지원과 행정지원을 연계해 원스톱 서비스를 제공하는 것이 효과적일 것으로 판단된다.

〈표 3-16〉 경영 및 수출 활동 관련 애로 수준_향후 수출 예정 기업

구분		사례수	애로요인								
			a	b	c	d	e	f	g	h	i
처리 물량	10톤 미만	17	4.2	5.7	5.2	4.9	4.4	5.0	5.2	5.5	5.2
	10톤 이상~100톤 미만	8	3.5	5.9	4.4	4.3	4.5	4.5	5.1	5.0	4.9
	100톤 이상~1,000톤 미만	11	4.1	6.0	4.3	4.8	5.7	5.3	5.6	5.9	5.4
	1,000톤 이상	4	5.8	6.5	5.8	5.5	5.0	5.3	5.5	4.5	5.5
매출액	1억 미만	11	3.5	5.4	4.6	4.8	4.0	4.7	5.0	5.2	5.1
	1억 이상~10억 미만	14	3.8	5.6	4.6	4.4	4.7	4.4	5.1	5.3	4.9
	10억 이상~50억 미만	10	4.6	6.4	4.9	5.3	5.2	5.9	5.6	5.9	5.5
	50억 이상	5	6.0	6.6	5.6	5.2	6.4	5.4	6.0	5.2	5.8
종사자 수	1~4명	17	3.4	5.6	4.7	4.5	4.1	4.5	4.9	5.2	5.0
	5~9명	7	4.9	5.3	4.4	5.1	4.9	4.9	5.3	5.6	5.3
	10~49명	13	4.8	6.5	5.2	5.2	5.7	5.6	5.7	5.5	5.5
	50명 이상	3	4.3	6.3	5.0	4.7	5.3	5.7	5.7	5.3	5.3

주: 1) 애로사항은 항목별로 우려되는 애로 수준을 1점(전혀 그렇지 않다)부터 7점(매우 그렇다)까지의 7점 척도로 측정하였음
2) 각 애로요인은 다음과 같음
(a) 물류 과정에서 상품의 변질 또는 손상이 우려됨
(b) 수출 물량이 적어 해상운송 이용이 어렵고, 이로 인해 운송단가 부담이 큼
(c) 물류 파트너(운송, 포장, 보관 업체)의 전문성이 부족함
(d) 수출 시, 항만 또는 공항과의 연계 물류에 어려움이 있음
(e) 수출을 위한 포장 규격, 라벨링 설비 등이 갖춰져 있지 않음
(f) 냉동·냉장 물류창고의 규모가 작거나, 이용 접근성이 낮음
(g) 수출 대상국의 식품 규제 및 조건이 상이하여 대응이 어려움
(h) 해외 인증 획득 절차가 복잡함
(i) 수출 관련 행정절차(통관, 검역 등)가 복잡하고 시간이 오래 걸림

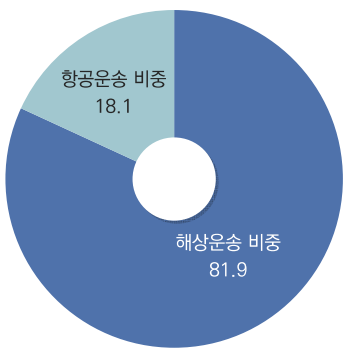
자료: 저자 작성

2) 수출 시 사용하는 운송수단의 비중

현재 수출을 수행하고 있는 가공식품 기업들의 운송수단 활용 현황을 살펴본 결과, 해상운송이 81.9%로 대부분을 차지하였으며, 항공운송은 18.1%에 그쳤다. 항공운송의 경우, 고부가가치 화물이거나 낮은 저장성 또는 긴급하게 수출해야 하는 소량 화물, 판촉성 물량 등 시간 민감도가 높은 거래에서 활용되는 것으로 판단된다. 즉, 가공식품 수출 물류체계가 기본적으로 해상 중심 구조를 기반으로 하되, 일부 시장 및 제품 특성에 따라 항공운송이 병행되는 이중 구조임을 보여준다.

〈그림 3-12〉 수출 시, 사용하는 운송수단의 비중

단위: %



자료: 저자 작성

다음 〈표 3-17〉은 응답자 특성별 운송수단의 비중을 요약한 것이다. 특징적인 부분은 '처리물량'과 '종사자 수'가 많을수록 해상운송 비중이 높았고, 반대로 '처리물량'과 '종사자 수'가 적을수록 항공운송 비중이 높다는 것이다. 이는 수출 규모가 작은 기업의 경우, 최소 20ft 컨테이너를 기준으로 하는 대량화물 중심의 해상운송을 활용하는 데 현실적인 한계가 있기 때문인 것으로 판단된다.

〈표 3-17〉 수출 시, 사용하는 운송수단의 비중(2024년 기준)

단위: %

구 분		사례수	항공운송 비중	해상운송 비중	합계
전체		60	18.1	81.9	100.0
처리물량	10톤 미만	19	32.3	67.7	100.0
	10톤 이상~100톤 미만	12	23.3	76.7	100.0
	100톤 이상~1,000톤 미만	14	6.7	93.3	100.0
	1,000톤 이상	15	6.7	93.3	100.0
매출액	1억 미만	8	35.0	65.0	100.0
	1억 이상~10억 미만	12	15.9	84.1	100.0
	10억 이상~50억 미만	19	32.0	68.0	100.0
	50억 이상	21	0.5	99.5	100.0
종사자수	1~4명	16	41.1	58.9	100.0
	5~9명	11	20.0	80.0	100.0
	10~49명	24	8.3	91.7	100.0
	50명 이상	9	1.1	98.9	100.0

자료: 저자 작성

제3절 소결

본 장에서는 국내 주요 콜드체인 인프라의 현황과 콜드체인 물류 애로사항을 조사하였다. 인프라 현황 조사를 위해 냉동·냉장창고 및 내륙컨테이너기지(ICD)의 콜드체인 인프라를 검토하고, 주요 항만인 부산항, 인천항, 광양항의 콜드체인 인프라 및 비즈니스 운영 현황을 수출입 거래유형 데이터를 바탕으로 분석하였다.

내륙지역의 냉동·냉장창고는 전체의 약 40%가 서울 및 수도권에 집중되어 있으며, 이는 최종 소비지를 중심으로 한 내수형 물류 구조를 반영한다.

이러한 구조는 수출보다는 수입 및 내수 위주의 물류에 적합한 형태로, 향후 식품 수출 모델 활성화를 위해서는 생산지 인근 또는 항만·공항 배후지에 창고 비중을 확대할 필요가 있다. 한편 내륙컨테이너기지(ICD)는 기본적인 콜드체인 인프라는 구비되어 있으나, 리퍼 컨테이너 물동량이 미비하고 PTI 중심의 단기 점검 및 단기 체류 기능에 머물고 있는 실정이다. 즉, 내륙지역에서 수출형 물류에 대응 가능한 콜드체인 인프라는 매우 제한적이라고 판단된다.

항만배후단지의 경우, 부산항이 인천항 및 광양항에 비해 상대적으로 높은 수준의 콜드체인 인프라를 보유하고 있으나, 동원로엑스를 제외한 대부분 시설은 300평 미만의 소규모 부지에서 운영되고 있으며, 주로 야드 내 유휴부지를 활용해 콜드체인 물동량을 처리하는 수준에 머물러 있다. 또한 항만별 식품콜드체인 수출입 시장을 거래유형별로 분석한 결과, 세 항만 모두 부가가치 창출형 거래(전자상거래, 위수탁가공 등)는 매우 제한적이며, 2024년 기준 전체 거래의 약 95% 이상이 일반거래인 것으로 나타났다.

본 연구에서는 국내 콜드체인 물류 애로사항을 파악하기 위해 농협과 식품가공업체를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 조사 결과, 농협 및 수출예정기업은 소량 물량으로 인한 해상운송 및 운임 부담을 가장 큰 애로사항으로 인식하고 있었으며, 기존 수출기업의 경우 해외 인증 및 규제 대응 등 제도적 절차의 복잡성을 주요 장애요인으로 지적하였다.

또한 기업 규모에 따른 수출 운송수단 이용 패턴을 분석한 결과, 처리물량 및 종사자 수가 많은 기업일수록 해상운송 비중이 높았으며, 규모가 작은 기업일수록 항공운송 비중이 높은 것으로 나타났다. 이는 소규모 수출기업이 20ft 컨테이너 단위의 대량 해상운송을 이용하기 어려운 현실적 제약이 존재함을 의미한다. 이러한 결과는 제5장에서 제시하는 비즈니스 모델별 기능 정의 및 설계 시 주요 참고자료로 활용될 예정이다.

04
국외 콜드체인 인프라 현황 및 비즈모델

본 장에서는 국외 주요국의 콜드체인 기반 인프라 조성 현황과 물류 관련 비즈니스 모델의 구조 및 운영 사례를 검토한다. 연구범위는 다음 세 가지 부문으로 구분된다. 첫째, 콜드체인 물류 거점 기능의 항만 부문, 둘째 항만과 내륙물류거점을 포괄하는 배후단지 부문, 그리고 셋째, 그 외 관련 인프라 및 정보시스템 등 연계 부문이다. 국가별 사례는 해당 항만과 배후단지를 중심으로 구축된 인프라의 기능적 특성과, 이를 바탕으로 형성된 비즈니스 모델의 전개 양상을 중심으로 정리한다.

본 연구에서는 UAE(두바이), 모로코, 네덜란드, 벨기에, 중국 등 5개국을 사례국으로 선정하였다. 이들 국가는 콜드체인 기능을 지원할 수 있는 물류 인프라가 항만 및 배후단지 등에 집적되어 있고, 이를 기반으로 저장-가공-포장-운송 등 물류의 전 과정이 연계된 체계를 운영하고 있다는 특징이 있다. 각국의 콜드체인 인프라 특성과 운영 구조를 검토함으로써, 향후 국내 콜드체인 관련 정책 및 기반 조성에 있어 참조할 수 있는 시사점을 제시한다.

제1절 두바이

두바이는 걸프협력회의(GCC: Gulf Cooperation Council)[14] 회원국들의 식량 및 농산물 공급을 지원하는 물류 거점으로 기능하고 있다. GCC 지역으로 유입되는 식량 및 농산물의 상당 부분이 제벨 알리항(Jebel Ali Port)을 통해 처리[15]되는데, 제벨 알리는 대규모 인공 항만으로서 인접한 자유무역지대 제벨 알리 프리존(JAFZA: Jebel Ali Free Zone)과 연계되어 콜드체인 창고, 식품 가공·포장시설, 물류 기반 시설이 집적된 복합형 물류거점을 구성하고 있다.[16]

제벨 알리 항만의 배후단지에는 농식품 전용 터미널(Agri Terminal, 2025년 완공 예정), 바라트 마트(Bharat Mart, 2026년 예정), 국립산업단지(National Industries Park), JAFZA 등이 위치한다. 이들 거점은 저장, 가공, 포장, 보세 물류 등의 기능을 제공하는데, 미나 라시드(Mina Rashid), 두바이 해양도시(Dubai Maritime City), 미나 알 함리야(Mina Al Hamriya) 등 도심 항만 및 물류시설과 연계해 해상, 항공, 육상을 아우르는 복합운송체계를 구성하고 있다.[17]

이와 같은 인프라와 제도적 기반을 토대로, 두바이는 수입, 가공, 재수출의 전 과정을 포함하는 콜드체인 물류체계를 운영하고 있으며, 중동과 아프리카 등 인접 권역을 대상으로 물류의 주요 거점으로 기능하고 있다.

14) 아부다비(Abu Dhabi), 두바이(Dubai), 샤르자(Sharjah), 아즈만(Ajman), 움 알 콰인(Umm Al Quwain), 라스 알 카이마(Ras Al Khaimah), 푸자이라(Fujairah) 등 7개국 구성된 연방 국가
15) Yusef Rabiah(2025.8.1.)
16) DP WORLD(2025.4.1.)
17) IPGA(2025.2.)

〈그림 4-1〉 두바이 F&B(식음료) 산업 생태계



자료: IPGA(2025.2.)(검색일: 2025.4.1.)

1. 콜드체인 인프라 현황

1) 항만[18)]

제벨 알리 항만은 중동 지역의 종합 물류 거점으로, 냉장·냉동 보관 설비를 포함한 콜드체인 인프라를 갖추고 있다. 항만 내에는 +10~+20°C 범위의 쿨 스토리지와 -29~+13°C 범위의 콜드 스토리지가 운영되며, 이를 통해 초콜릿, 의약품, 농산물 등 온도 민감 품목을 조건에 맞춰 보관할 수 있다. 컨테이너 화물 조작장(CFS: Container Freight Station)에서는 적입, 재포장, 경량화, 환적 등 물류 작업이 일괄 처리된다.

인접한 JAFZA에는 항만 터미널, 전용 도로·철도, IT 시스템과 통합되어 선박 하역부터 보관, 가공, 재수출, 내륙 운송까지 연결된 물류 체계를 제공한다. 아울러 알 막툼 국제공항 및 에티하드 철도 화물터미널과 연결되어, 항만-공항-철도가 결합된 복합운송체계가 구축되어 있다.

18) DP WORLD(2025.4.1.), Lotus(2022.8.3.)(검색일: 2025.4.1.), Lucidity Insights(검색일: 2025.4.1.)

(1) 농식품 전용 터미널(Agri Terminal)[19]

UAE는 기후적 제약으로 농업 생산이 제한적이며, 곡물을 포함한 주요 식량 자원의 상당 부분을 수입에 의존하고 있다.[20] 이에 따라 UAE 정부는 「2051 국가 식량안보 전략」을 수립하여 수입 안정성과 항만 기반 물류 인프라 확충을 주요 과제로 설정하였다.[21] 이러한 정책에 따라 DP World는 2024년 제벨 알리항 내 농식품 전용 터미널(Agri Terminal) 개발을 발표하고, 약 AED 550백만(미화 약 1억 5천만 달러)을 투입하여 시설 건설에 착수하였다.[22]

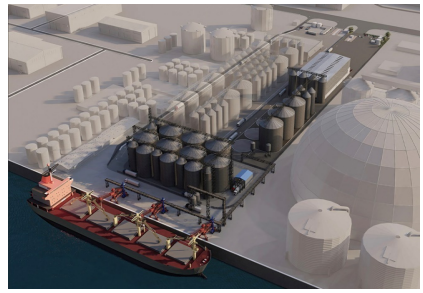
농식품 전용 터미널은 약 20만 톤 규모의 저장 능력을 갖춘 사일로와 가공시설로 구성되며, 연간 최대 50만 톤의 곡물류 포장·가공 처리가 가능하도록 설계되었다.[23] 주요 저장 품목은 펄스류, 곡물, 옥수수, 대두 등이며, 인근에 위치한 설탕·식용유 가공시설과 연계 운영된다. 저장 설비에는 환기·습도 조절이 가능한 환경 제어 시스템이 도입되어 있으며, 약 10만㎡ 규모의 접안시설과 고속 컨베이어 벨트를 통해 선박에서 저장시설까지 자동화된 이송 체계를 갖추고 있다.[24]

또한 단지 내에는 DP World가 운영하는 쿨 스토리지(+10~+20°C, 3,240팔렛)와 콜드 스토리지(-29~+13°C, 8,183팔렛)가 위치하여 상호 연계 운영이 가능하다. 시설에는 5G 기반의 실시간 온습도 모니터링 기술이 적용되며, DP World 터미널 운영시스템(TOS: Terminal Operating System)과 연계되어 자동 이력관리 및 환경 조건 제어가 가능하다.[25]

19) JAFZA(검색일: 2025.4.1.), Logistics Gulf(2024.2.20.)(검색일: 2025.4.1.)
20) AGBI(2024.2.20.)(검색일: 2025.4.1.)
21) UAE 정부 공식 홈페이지(검색일: 2025.4.1.), NIP(2025.4.1.)
22) DP World(2024.2.20.)
23) The National(검색일: 2025.4.1.)
24) Gulf Business(검색일: 2025.4.1.)
25) Global Supply Chain(2024.2.20.)(검색일: 2025.4.1.)

〈그림 4-2〉 제벨 알리 항만 농식품 전용 터미널 기공식('24.2.20.) 및 조감도





자료: Jafza(검색일: 2025.4.1.)

(2) 사일로 플로 운송·물류회사(Silo Flow Transport and Logistics LLC)[26]

사일로 플로 운송·물류회사(SFTL)는 제벨 알리 자유무역지대 내 농식품 전용 터미널에 입주한 사일로 운영 전문기업으로, 2025년부터 본격 운영을 시작할 예정이다. 동사는 알 아미르 그룹(Al-Amir Group)의 물류 계열사로, 두바이 내 주요 곡물 가공시설과 연계된 공급망을 보유하고 있다.

SFTL이 운영하는 사일로 단지는 총 16기로 구성되며, 저장 용량은 약 12만 톤이다. 세부적으로는 12,700여 톤 규모의 7기, 3,000톤 규모 6기, 7,000톤 규모 3기로 구성되어 있으며, 곡물, 콩류, 설탕, 쌀, 보리 등 다양한 품목의 저장이 가능하다. 입출고 처리능력은 시간당 입고 기준 400톤, 출고 기준 200톤 수준으로, 모든 사일로에 자동 온습도 제어 시스템이 적용되어 장기 보관 시 품질 유지가 가능하도록 설계되었다.

이외에도 세척·포장 기능이 포함되어 있어, 입고된 곡물은 15~50kg 단위의 소포장이나 1,000kg 단위 점보백 형태로 가공할 수 있다. 상온 팰릿 전용 창고와 함께 보관-가공-포장-출하 기능이 통합된 원스톱 물류 체계를 갖추고 있으며, 본 시설은 DP World의 쿨·콜드 스토리지 및 RSA 콜드체

26) sftls(검색일: 2025.4.1.)

인 시설 등과 연계되어 제벨 알리항 내 농식품 물류 기능의 집적과 효율화를 지원하고 있다.

〈그림 4-3〉 제벨 알리항 농식품 전용 터미널 내 SFTL 사일로 시설




자료: Sftls(검색일: 2025.4.1.)

2) 배후단지

JAFZA에는 DP World 보관 단지, CNS 로지스틱스, 두바이 종합상품센터(DMCC) 산하 차·커피 센터 등 주요 콜드체인 시설이 집적되어 있다. JAFZA는 법인세 면제, 외국인 투자 지분 소유 허용 등 제도적 인센티브를 제공하며 해당 시설들은 항만과 공항을 연결하는 복합운송체계를 기반으로 냉장·냉동 보관, 식품 가공, 재수출 등 물류 기능을 수행하고 있다.

(1) DP World 운영 냉장·냉동 보관 단지[27)]

DP World는 제벨 알리항 내 약 9,665㎡ 규모의 냉장·냉동 보관 단지를 운영하고 있다. 해당 시설은 쿨 스토리지(+10~+20°C, 약 3,900㎡, 3,240팔렛)와 콜드 스토리지(최저 -29°C, 약 5,765㎡, 8,183팔렛)로 구분되며, 각각 초콜릿·과일·채소 등 저온 보관 품목과 냉동식품·제약품·화학제품 등의 보관에 활용된다.

27) DP World(검색일: 2025.4.1.)

두 보관 구역은 팔렛 단위의 위치 추적 시스템과 TOS와 연계되어 하역부터 보관, 출고에 이르는 전 과정을 통합 관리할 수 있다. 최근에는 물동량 증가에 따른 저장 능력 확대 방안이 검토되고 있다.

〈그림 4-4〉 제벨 알리 항만 쿨포트 – 냉동·냉장 보관 구역



자료: DP WORLD(2013.9.8), p. 2.

(2) CNS 로지스틱스[28]

CNS 로지스틱스는 2005년 설립된 아랍에미리트 소재 물류기업으로, 본사는 JAFZA에 위치한다. 동사는 제벨 알리 부두 인근에서 Lloyd's 인증을 받은 25,000여 톤 규모의 콜드 스토리지 조건을 설정할 수 있다. 시설은 자동 온습도 제어 시스템과 24시간 운영 인력을 갖추었으며, 비랙(Non-racked) 구조의 개방형 설계로 신속한 입출고가 가능하다.

28) CNS Logistics(검색일: 2025.9.6.)

CNS는 자유무역지대의 세제 혜택과 간소화된 통관 절차를 활용해 운영 효율성을 제고하고 있다. 또한 실시간 온도 모니터링, 온라인 재고 조회, 세척·분류·포장 등 부가 서비스를 제공하며, 제벨 알리항과 알 막툼 국제공항 간 연계를 통해 GCC 및 제3국의 글로벌 시장을 대상으로 재수출 및 환적 기능을 수행하고 있다.

〈그림 4-5〉 CNS 로지스틱스 콜드 스토리지 시설 내·외부 모습



자료: 구글맵(검색일: 2025.5.1.), CNS Logistics(검색일: 2025.9.6.)

(3) DMCC 차 센터[29]

DMCC는 차 산업을 위한 전용 인프라를 운영하고 있다. DMCC 차 센터는 제벨 알리 내에 위치한 온도조절식 23,731㎡ 규모의 시설로, 보관·블렌딩·포장·거래 서비스를 통합 제공한다. 이 센터를 통해 UAE는 전 세계 최대의 차 재수출국으로 성장하였으며, 연간 약 4만 3천 톤의 차를 처리하고 있다.

주요 회원사는 케냐 차개발청(KTDA), 립톤(Lipton), 제임스 핀레이스

29) DMCC(검색일: 2025.7.5.)

(James Finlays), 반 레스(Van Rees) 등이며, 원산지는 인도, 스리랑카, 케냐, 중국, 베트남 등이다. 2021년 기준 UAE의 차 수출액은 약 1억 5,200만 달러, 수출 대상국은 150여 개 국가에 달했다[30].

〈그림 4-6〉 DMCC 차 센터 위치 및 내·외부 모습



자료: 구글맵(검색일: 2025.5.1.); DMCC(검색일: 2025.7.5.)

(4) DMCC 커피 센터[31]

DMCC는 2019년 JAFZA에 커피 센터를 설립하였다. 약 15,000㎡ 규모의 온도 조절 창고형 시설로 조성된 본 센터는 중동 지역의 커피 가공·물류 전용 인프라로 운영되고 있다.

센터는 생두(Green Bean) 보관, 세척, 블렌딩, 로스팅, 포장 등 커피 밸류체인 전 과정을 지원하며, 연간 약 2만 톤의 처리능력을 보유하고 있다. 주요 설비로는 상업용 로스터(30kg·60kg), 샘플 로스터, 자동포장 설비, 인

30) DMCC(2023)
31) DMCC(검색일: 2025.7.6.)

스턴트커피용 질소 충전 리패킹 장비 등이 있으며, 스페셜티커피협회(SCA) 인증 교육캠퍼스, 시음실, 품질평가실 등 부대시설을 함께 갖추고 있다.

센터의 저장 용량은 약 9,500톤이며, 입주기업은 DMCC 자유무역지대 제도를 통해 외국인 지분 소유, 법인세 면제, 자본 송금 자유 등의 혜택을 적용받는다. 본 센터는 아프리카·중남미·아시아 등 주요 산지에서 수입된 원두의 유통을 지원하고, 국제 공급망과 연계된 물류 서비스를 통해 거래자·로스터·유통사 간 연결을 촉진하고 있다. 이를 통해 두바이는 차산업과 함께 커피 재수출 중심지로서의 기능을 강화하고 있다.

〈그림 4-7〉 DMCC 커피 센터 위치 및 내·외부 모습



자료: 구글맵(검색일: 2025.4.1.); DMCC(검색일: 2025.7.5.)

(5) 머스크(A. P. Moller – 머스크) 두바이 지사[32]

머스크는 2023년 7월 두바이 인더스트리얼 시티에 UAE 내 냉장·냉동창고를 개장하였다. 본 시설은 약 13,000㎡ 규모로, 최대 12,500팔렛을 수

32) 머스크(2023.7.5.)(검색일: 2025.4.1.)

용할 수 있으며 -18℃에서 +5℃까지 다양한 온도 구간을 지원한다. 입지는 제벨 알리항, 알 막툼 국제공항, 에티하드 철도 화물터미널과 주요 도로망이 인접하여, 해상·항공·철도·도로를 연계한 복합운송이 용이하다.

창고는 단순한 냉동·냉장 보관 기능을 넘어, 풀필먼트, 전자상거래 설루션, 공동포장, 라벨링, 재포장, 크로스도킹 그리고 최종 배송 등 부가가치 물류 서비스를 제공한다. 또한 창고관리시스템(WMS)을 통해 제품별·발주 단위별 재고 현황을 실시간으로 관리할 수 있다.

머스크는 본 시설을 해상·항공·육상 운송, 통관, 공급망 관리 서비스와 통합 운영함으로써 단일 파트너 기반의 일관된 물류관리 체계를 구현하고자 한다. 이를 통해 처리 효율성, 공급망 가시성, 예측 가능성을 높이고 있으며, UAE 내 급증하는 냉장물류 수요에 대응함과 동시에 글로벌 공급망 서비스 확장 전략의 일환으로 본 시설을 활용하고 있다.

〈그림 4-8〉 두바이 인더스트리얼 시티 내 머스크 콜드체인 창고 위치 및 내·외부 모습



자료: 구글맵(검색일: 2025.4.1.), 머스크 홈페이지(2023.7.5.) (검색일: 2025.4.1.)

(6) RSA Cold Chain 콜드체인 물류센터[33]

RSA Cold Chain은 아랍에미리트 물류기업 RSA Global과 미국 상장기업 Americold Realty Trust가 2017년 공동 설립한 합작법인으로, 지분은 각각 약 51%와 49%로 구성되어 있다. 설립 초기에는 10,800팔렛 규모의 냉장·냉동 보관시설로 운영을 시작하였으며, 이후 시설 확충과 서비스 다각화를 통해 사업 영역을 확대하였다.[34]

현재 RSA는 HACCP, ISO 22000 등 국제 식품안전 인증을 보유하고 있으며, 주요 취급 품목은 냉동식품, 유제품, 신선 농산물, 의약품 등 온도 민감형 화물이다. 또한 3자물류(3PL) 서비스를 기반으로 보관·유통·가공·배송 기능 등을 통합한 물류 네트워크 운영체계를 구축하여, UAE 내 식품 및 의약품 공급망 효율성 제고에 기여한다.

〈그림 4-9〉 RSA Cold Chain 위치, 내·외부 모습



자료: 구글맵(검색일: 2025.4.1.)

33) RSA Global(2023.11.30.)(검색일: 2025.4.1.)
34) Americold(2023.12.12.)(검색일: 2025.4.1.), transportcorridors(2024.1.8.)(검색일: 2025.4.1.)

2024년 RSA Cold Chain은 JAFZA 내 약 100,000㎡ 부지에 신규 냉장·냉동 물류센터 건설에 착수하였다. 본 프로젝트는 DP World와의 장기 임대 계약을 기반으로 하며, 저장 용량은 40,000팔렛 규모로 설계되었고, -29℃에서 +13℃까지의 온도 범위를 지원한다. 시설은 보세 및 비보세 구역으로 구성되며, 향후 최대 70,000팔렛까지 확장 가능하도록 계획되어 있으며, 2025년 완공을 목표로 하고 있다.

신규 물류센터에는 RSA Global이 개발한 'Reefer Runner 5G' 시스템이 적용된다. 이 시스템은 5G 기반으로 온습도 등 보관 조건을 실시간 모니터링하고, DP World TOS와 연계하여 자동 기록 및 경보 기능을 제공한다. 이를 통해 신규 시설은 제벨 알리항과 직접 연결된 냉장물류 거점으로 활용될 수 있으며, 동시에 Americold의 글로벌 네트워크와 연계되어 국제 공급망 내 재분배 기능을 수행할 수 있는 기반을 마련하게 된다.

〈그림 4-10〉 RSA Cold Chain 물류센터 기공식('24.5.6.) 및 조감도





자료: RSA Global(2024.5.9.)(검색일: 2025.4.1.)

(7) 기타(두바이 내 상위 냉장/냉동 보관사)[35]

두바이에는 항만과 공항 접근성을 기반으로 대규모 냉장·냉동 보관 인프라를 운영하는 민간 기업들이 다수 존재하며, 식품·의약품·소비재 등 온도 민감 화물의 저장과 유통을 지원하고 있다. 주요 기업으로는 알 카이르 콜

35) Mracking(검색일: 2025.5.1.)

드스토어 & 웨어하우스(Al Khair Cold Stores & Warehouses), 글로벌 시핑 & 로지스틱스(GSL: Global Shipping & Logistics LLC), GRE 갈라다리 콜드 스토리지(GRE Galadari Cold Storage), 칸텍 그룹(Cantek Group), 트랜스월드 그룹(Transworld Group), 로열 걸프 시핑 & 로지스틱스(Royal Gulf Shipping & Logistics), 트라이버그 프레이트 서비스(Triburg Freight Services LLC) 등이 있다.

이들 기업은 -25°C 이하 초저온부터 +15°C 전후 저온까지 다양한 온도 구간에서 보관 서비스를 제공한다. 일부 기업은 냉동차량 운영, 3PL 설루션, 수출입 통관 대행, 유통기한 관리 및 추적 시스템 등을 갖추어 통합형 콜드체인 물류 서비스를 지원한다.

기업별 특성을 보면, GSL은 HACCP 및 ISO 22000 인증을 보유하고 있으며, 알 카이르 콜드스토어는 두바이 도심과 제벨 알리 인근에 대규모 보관소를 운영한다. 칸텍 그룹은 튀르키예 기반 냉동기술 전문기업으로 장비 공급과 더불어 중동 지역에서 직접 보관시설 운영을 병행한다. 이처럼 민간 기업들은 정부·항만 주도의 자유무역지대 기반 인프라와 상호 보완적으로 작동하며, 두바이 콜드체인 생태계의 민간 역량을 구성하는 주요 요소로 작용한다.

3) 물리적·시스템적 연계 체계

(1) 자디(Zadi)[36]

두바이는 식품 수입 및 재수출 과정의 복잡한 행정절차와 기관 간 중복 문제를 해소하기 위해 2020년 8월 '자디(ZADI)' 플랫폼을 도입하였다. 이

36) Dubai Trade(검색일: 2025.4.1.), Logistics Gulf(2020.8.)(검색일: 2025.4.1.), Port Technology (검색일: 2025.4.2.), WAM(검색일: 2025.4.1.)

는 중동 지역 최초의 식품 수입·재수출 통합 전자 시스템으로, 팬데믹 이후 강화된 식량 공급망 대응과 행정 효율성 제고를 목적으로 개발되었다.

〈그림 4-11〉 Zadi 플랫폼 이용 안내 및 제공 서비스



자료: Gulf Business(검색일: 2025.6.1.),

ZADI는 두바이 트레이드(Dubai Trade)를 기반으로 운영되며, 두바이 시청(위생검사·라벨 평가), 두바이 세관(세관 신고·수입 승인), DP World(항만 물류 연계), JAFZA(입주기업 입출고 지원)이 공동 참여한다. 이용자는 식품 수입업체, JAFZA 입주기업, 포워더, 통관대행사, 해운사·항공사 등이며, 약 1만 8천 개 기업이 등록해 연간 36만 건의 식품 관련 업무를 처리하고 있다.[37]

플랫폼은 식품 등록, 수입·재수출 신청, 라벨 평가, 검사 신청, 세관 신고, 항만 일정 연계 등 전 과정을 단일 창구 방식으로 처리한다. 모든 수입 식품은 고유 바코드 및 식별번호로 등록되며, 부적합 품목은 자동 반려 또는 보완 요청을 받는다.[38] 또한 기관 간 시스템은 전자적으로 실시간 연동되며, 사용자 포털에서 처리 현황을 확인할 수 있다. 로그인·승인은 통합 인증·전자서명·이중 검증 절차로 관리된다.

37) CBNME(검색일: 2025.4.1.)
38) Dubai Trade, Category 82 information(검색일: 2025.4.1.)

플랫폼 도입 이후, 기존에 35일 이상 소요되던 절차가 평균 12일 이내로 단축되었으며, 수기 문서 제출과 반복 입력 절차가 제거되면서 기업의 행정비용과 대기 시간이 감소하였다.[39]

〈표 4-1〉 ZADI 플랫폼

구분	주요 내용
플랫폼 제공자	• Dubai Trade(운영 플랫폼), Dubai Municipality, Dubai Customs, DP World, JAFZA
플랫폼 이용자	• 식품 수입업체, JAFZA 입주기업, 포워더, 통관대행사, 해운·항공사 등
주요 기능	• 식품 등록, 검사, 통관, 재수출 등 전 과정 통합 처리 • 위생검사, 라벨 적합성, 세관 신고, 항만 일정 연동 등 • 전자문서, 바코드 기반 트래킹 및 실시간 상태 확인 • 단일 접속·전자서명 보안 인증 구조
비고	• 2020년 8월 도입, 연간 약 36만 건 처리

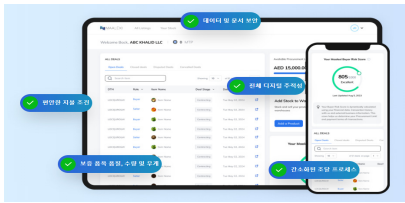
자료: 저자 작성

(2) Maalexi 디지털 플랫폼[40]

Maalexi는 2021년 설립된 디지털 농식품 플랫폼으로, 중소 식품·농업 기업(SME)의 국제 조달 리스크 완화와 거래 효율성 제고를 목표로 한다. 본격 서비스는 2024년 5월 개시되었으며, DP World와 제휴해 제벨 알리 항의 온도 조절 창고 및 글로벌 물류망과 연계된 서비스를 제공한다. 이는 UAE의 높은 식품 수입 의존도(연 240억 달러 규모)에 대응하는 민간 디지털 조달 수단으로, 국가 식량안보 전략(National Food Security Strategy 2051)과도 연계된다.[41]

39) CEPA Council(검색일: 2025.4.1.)
40) Gulf Business(2024.5.29.)(2025.7.1.), Mubasher English(검색일: 2025.4.1.), The National News(2024.8.26.)(검색일: 2025.4.1.), WAYA(검색일: 2025.4.1.), WORLDPORTSORG(검색일: 2025.4.1.)
41) Transport & Logistics Middle East(검색일: 2025.4.1.)

〈그림 4-12〉 Maalexi 플랫폼





자료: SME10X(2024.4.26.)(검색일: 2025.4.1.)

플랫폼은 미국 델라웨어 본사와 두바이 현지법인이 공동 운영하며, 주요 이용자는 수입업체·유통업체·제조사 등이다. 100종 이상의 농식품을 검색·구매할 수 있고, 거래는 선불 25%+잔금 분할 결제 구조로 이루어진다. 또한 UAE 연방 수출보험기관(ECI)과 협력해 중소기업의 신용 리스크를 보완한다. 주요 품목은 냉동 수산물, 향신료, 곡물류 등이다[42].

Maalexi는 AI 기반 품질검사, 자동 온도 감지, 세관·검역 지원을 제공하며, 두바이 세관·시청과 연계된 단일 창구 방식으로 통관, 보험 신청 등을 처리한다. 블록체인 기반 기록 시스템을 통해 계약·검사·통관 이력을 안전하게 관리하며, 2023년에는 약 2,900만 kg의 식품을 29개국에서 조달하는 성과를 거두었다. 향후 사우디, 카타르, 오만 등 GCC로 서비스를 확대해 SME 접근성과 UAE 식량 공급망 회복력을 높일 예정이다[43].

〈표 4-2〉 Maalexi(디지털 식품조달 플랫폼) 개요

구분	주요 내용
플랫폼 제공자	• Maalexi Fulfilment General Trading LLC
플랫폼 이용자	• 중소 식품 수입업체, 유통업체, 제조사 등
주요 기능	• 실시간 재고 검색, 디지털 계약, 분할 결제 구조 • 품질검사(AI), 온도 감지, 통합 통관/검역, 신용보험·블록체인 연계
비고	• 2024년 5월 서비스 개시, DP World 물류망 연계

자료: 저자 작성

42) SME10X(2024.4.26.)(검색일: 2025.4.1.)
43) PYMNTS(검색일: 2025.4.1.)

2. 콜드체인 비즈니스 모델 – UAE(두바이)

두바이 제벨 알리항과 JAFZA에는 곡물 저장·소포장(농식품 전용 터미널 등), 냉장·냉동품 주문형 출하(RSA 콜드체인, CNS 로지스틱스 등), 차·커피 가공(DMCC 커피 센터·차 센터 등), 디지털 기반 중소기업 연계(Maalexi, ECI 등) 그리고 물류 전 과정 통합(머스크, 트랜스월드 등) 등에 기반한 신선식품 물류 모델이 구축·운영되고 있다.

이 사례는 UAE(두바이) '자국생산(또는 수입)-중계·가공-수출' 모델로, 식량 수입 다변화와 공급망 안정화 전략을 추진함과 동시에, 제3국 수출과 연계된 가공·중계 거점 기능을 강화하고 있음을 보여준다.[44]

1) 벌크 입고 – 저장 – 재포장 – 수출형

제벨 알리항(Jebel Ali Port)은 건식 농산물을 벌크 형태로 대량 수입한 후 일정 기간 저장하고, 목적지 국가의 수요 및 규격에 맞춰 재포장하여 제3국으로 재수출하는 구조로 운영되고 있다.

(1) 농식품 전용 터미널[45]

DP World가 개발한 농식품 전용 터미널은 20만 톤 규모 사일로와 자동 포장 설비를 갖추고 있으며, 연간 약 50만 톤의 곡물을 처리할 수 있다. 주요 저장 품목은 펄스류, 옥수수, 대두 등이며, 아드로이트 오버시즈 캐나다와 알 아미르 푸즈 등이 운영에 참여한다.

곡물은 자동 하역 후 환기·습도 조절이 가능한 시스템에서 보관되며, 소포장 또는 점보백 형태로 가공·출하된다. 인근 설탕·식용유 가공시설과 연

44) JAFZA(2023.1.10.)(검색일: 2025.4.1.)
45) JAFZA(검색일: 2025.4.1.)

계되어 배후단지 내 가공 기능이 집적되고, DP World TOS 및 5G 모니터링을 통해 입고-저장-가공-출하 전 과정이 관리된다.

〈그림 4-13〉 AGRI 터미널 및 취급 품목 사진





자료: Global Supply Chain(2024.2.20.)(검색일: 2025.4.1.)

〈표 4-3〉 UAE(두바이) 벌크 입고-저장-재포장-수출형(농식품 전용 터미널 사례)

구분	주요 특징
인프라	대량 곡물 저장 및 포장·가공 기능 집적
처리능력	사일로 20만 톤, 연간 약 50만 톤 처리
저장조건	쿨(+10~+20℃)·콜드(-29~+13℃) 스토리지 병행
운영체계	TOS·5G 모니터링 기반 품질·추적 관리

자료: 저자 작성

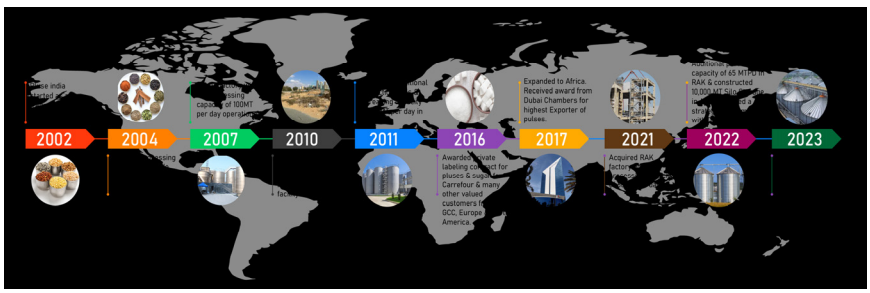
(2) 사일로 플로 운송·물류회사[46]

SFTL은 2025년 제벨 알리 터미널 4에 총 16기(약 12만 톤) 규모의 전용 사일로를 구축하여 곡물 저장·소포장·재수출 기능을 제공한다. 입고능력은 시간당 입고능력은 400톤, 출고능력은 200톤이며, 곡물은 세척 후 15~50kg 소포장 또는 1,000kg 점보백으로 가공된다. 주요 품목은 콩, 쌀, 보리, 설탕 등이며, 자동 온습도 제어 기술이 적용된다.

46) sftls(검색일: 2025.4.1.)

건식 팰릿 전용 창고와 연계된 원스톱 체계로 저장-가공-출하가 단일 부지 내에서 이루어지며, 자유무역지대 제도를 활용한 간소화된 통관과 GCC 국가 대상 육상 운송을 통해 곡물 허브 기능을 수행한다.

〈그림 4-14〉 사일로 플로 운송·물류회사



자료: SFTLS(검색일: 2025.4.1.)

〈표 4-4〉 UAE(두바이) 벌크 입고-저장-재포장-수출형(SFTL 운영 사례)

구분	주요 특징
인프라	12만 톤 규모 사일로, 곡물·콩류·설탕·쌀·보리 저장
기능	세척·분류·포장, 15~50kg 소포장 및 1,000kg 점보백 지원
운영체계	상온 팰릿 창고 연계, 저장-가공-포장-출하 원스톱 처리

자료: 저자 작성

2) 냉장/냉동물 보관 - 주문형 가공 - 수출형

해당 유형은 수입 농식품을 저온 상태에서 저장한 후, 시장 수요에 따라 가공 및 포장을 거쳐 수출하는 방식이다. 공급 일정이 불규칙하거나 수요가 다변화된 시장에 적합하며, 육류, 유제품, 신선 채소, 의약품 등 온도 민감형 품목에 주로 적용될 수 있다.

(1) RSA Cold Chain[47]

RSA Cold Chain은 제벨 알리 JAFZA에 위치한 냉장·냉동 물류 시설로, -29℃에서 +13℃까지 다양한 온도 구간을 제공한다. 초기 10,800팔렛 규모에서 출발해 2025년 기준 40,000팔렛까지 확장되었으며, 향후 70,000팔렛까지 확대가 가능하다. 주요 품목은 포장식품, 유제품, 농산물, 냉동식품, 의약품 등이며, HACCP·ISO 22000 인증을 보유하고 있다.

DP World TOS와 연동된 실시간 관리체계, 5G 기반 모니터링 시스템을 통해 보관과 출고 전 과정의 품질을 관리한다. 또한 Americold와 합작을 통해 글로벌 물류망과 연결성을 강화하였다. 보세·비보세 구역을 함께 운영해 수입-저장-재수출이 가능하며, 맞춤형 가공·출고 서비스를 지원한다.

〈그림 4-15〉 RSA Global×Americold×JAFZA×DP World 합작 투자 모습



자료: RSA Global(2024.5.9.)(검색일: 2025.4.1.)

〈표 4-5〉 UAE(두바이) 냉장/냉동-주문형 가공-수출형(RSA Cold Chain 운영 사례)

구분	주요 특징
인프라	-29℃~+13℃ 냉장·냉동 구역, 보세·비보세 구역
품질관리	국제 인증 기반 식품·의약품 관리, 5G 'Reefer Runner' 모니터링
저장능력	40,000팔렛(확장 시 70,000팔렛)
운영체계	DP World TOS·Americold 글로벌 네트워크 연계, 재수출 지원

자료: 저자 작성

47) RSA Global(2023.11.30.)(검색일: 2025.4.1.)

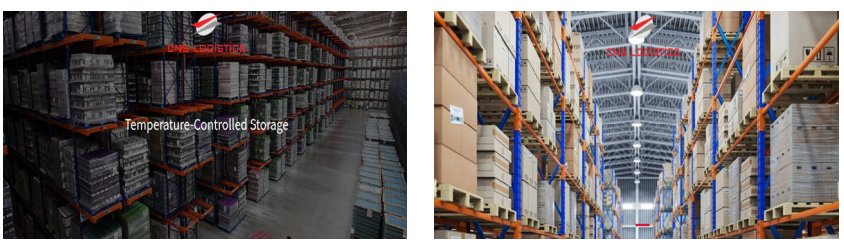
(2) CNS Logistics[48)]

CNS Logistics는 제벨 알리 자유무역지대에 본사를 둔 종합 물류기업으로, 약 25,000톤 규모의 냉장창고를 운영하고 있다. 시설은 -18℃에서 +5℃까지 온도 조절이 가능하며, 항만 하역 화물을 곧바로 입고할 수 있는 구조를 갖추고 있다. 창고는 비랙(Non-racked) 및 개방형(Open-room) 형태로 설계되어 다양한 온도 민감 화물 저장에 대응할 수 있다.

보관 중인 화물은 필요시 세척, 분류, 포장 등 주문형 가공을 거쳐 출하되며, 포장 단위는 15~50kg 소포장부터 1,000kg 점보백까지 다양하다. 저장·가공 과정은 자동화 설비와 전담 인력을 통해 운영되며, 실시간 온습도 모니터링으로 품질을 유지한다.

CNS Logistics는 자유무역지대 입지로 인해 세제 혜택과 간소화된 통관 절차를 활용할 수 있으며, 항만·공항·도로망과의 연계성을 기반으로 GCC 국가 및 주변국으로의 재수출이 용이하다. 이처럼 CNS Logistics는 수입 냉장품의 저장, 가공, 선택적 출하를 결합해 냉장물 기반 중계·가공형 수출 모델로 분류될 수 있다.

〈그림 4-16〉 CNS Logistics 콜드체인 시설 모습



자료: CNS Logistics(검색일: 2025.9.6.)

48) CNS Logistics(검색일: 2025.9.6.)

〈표 4-6〉 UAE(두바이) 중계·가공형 수출 모델(CNS 로지스틱스 사례)

구분	주요 특징
위치	JAFZA
규모	약 25,000톤 저장 능력
기능	냉장 보관(-18℃~+5℃), 세척·분류·포장 가공
포장 단위	15~50kg 소포장 ~ 1,000kg 점보백
물류망	항만·공항·도로 연계, GCC 및 주변국 재수출
특징	자유무역지대 기반 세제·통관 절차 간소화

자료: 저자 작성

3) 부가가치 가공 수출형

수입된 1차 농산물을 현지에서 블렌딩, 로스팅, 소포장 등 가공한 후, 부가가치가 높은 제품 형태로 재수출하는 구조이다. 단순 물류 처리에 그치지 않고 제품 개발과 브랜딩 기능을 결합해 운영되며, 식품 가공 산업과의 연계를 통해 부가가치 창출 효과를 높이고 있다.

(1) DMCC 차 센터[49)]

DMCC 차 센터는 인도, 스리랑카, 케냐 등에서 수입된 벌크 차를 제벨알리 JAFZA 내에서 저장·블렌딩·포장 후 재수출하는 시설이다. 총 23,731㎡ 규모로, 약 8,705㎡는 저장·부가 서비스 구역, 931㎡는 블렌딩·포장 구역으로 구성된다. 연간 처리능력은 약 43,000톤이며, 최대 5,000톤의 차를 보관할 수 있다.

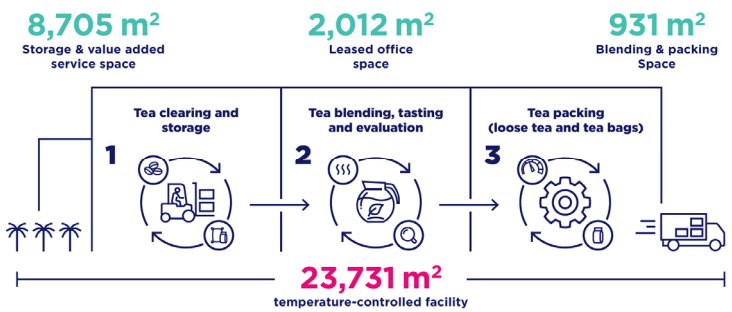
센터는 자동 블렌딩기, 티백 포장기, 루즈티 포장기 등을 보유해 다양한 차 유형에 대응하며, 월 최대 4천만 개의 티백 생산이 가능하다. 모든 공정은 온도 조절 창고 내에서 수행되며, HACCP·ISO 22000·FSSC 인증을 보

49) DMCC(검색일: 2025.7.5.)

유해 국제 식품안전 기준을 충족한다. 고객 요청에 따라 라벨링, 소포장, 품질검사 등의 서비스도 제공된다.

해당 센터는 단순 환적을 넘어 현지 가공을 통해 제품 부가가치를 높이는 구조로 운영되며, UAE가 세계 주요 차 재수출국으로 자리매김하는 기반이 되고 있다. 2023년 기준 약 32,000톤의 차가 재수출되었고, 포장 제품 생산량은 지난해 대비 27% 증가하였다.

〈그림 4-17〉 DMCC 차 센터 물류·가공 모델



자료: DMCC Tea Centre(검색일: 2025.7.5.)

〈표 4-7〉 UAE(두바이) 부가가치 가공 수출형(DMCC 차 센터 사례)

구분	주요 특징
기능	벌크 차 저장·블렌딩·포장 후 제3국 재수출
처리능력	연간 약 4만 톤, 월 수천만 단위 티백 생산
인증체계	ISO 22000, FSSC 22000, HACCP 기반 품질 관리
특화	유기농 차 등 고부가가치 제품 대응

자료: 저자 작성

(2) DMCC 커피 센터[50]

DMCC 커피 센터는 전 세계 주요 산지에서 수입된 생두를 제벨 알리 자유무역지대에서 저장·가공·소포장 후 재수출하는 시설이다. 약 15,000㎡ 규모의 온도 조절 창고를 보유하고 있으며, 연간 약 9,500톤을 처리할 수 있다.

〈그림 4-18〉 DMCC 커피 센터 산지 수입 생두





자료: DMCC Coffee Centre(검색일: 2025.7.6.)

주요 설비로는 대형 로스터(30kg·60kg), 자동 포장라인, 질소 충전 리패킹 설비 등이 포함된다. 이 시설은 생두 정선, 블렌딩, 로스팅, 포장까지 단일 부지 내에서 수행할 수 있도록 설계되어 있으며, 소량 샘플 로스팅과 Q-그레이딩, 시음 및 교육 공간을 함께 운영한다.

커피 센터는 스페셜티커피협회(SCA) 인증 교육캠퍼스를 포함해 품질 관리와 전문 인력 양성을 지원한다. 또한 자유무역지대의 세제 혜택(외국인 100% 소유, 법인세 면제, 자본 송금 자유 등)을 활용해 전자상거래, 리테일, 전문 브랜드의 중계 거점 역할을 수행한다. 이를 통해 수입 생두가 현지에서 가공을 거쳐 시장 맞춤형 제품으로 재수출되는 부가가치 창출형 유형으로 구현되고 있다.

50) DMCC(검색일: 2025.7.6.)

〈그림 4-19〉 DMCC 커피 센터 물류·가공 모델



자료: DMCC Coffee Centre(검색일: 2025.7.6.)

〈표 4-8〉 UAE(두바이) 부가가치 가공 수출형(DMCC 커피 센터 사례)

구분	주요 특징
기능	생두 보관, 세척, 블렌딩, 로스팅, 포장·재포장
처리능력	연간 약 2만 톤, 저장능력 9천여 톤 규모
설비	자동포장·질소충전 리패킹 시스템
지원체계	SCA 인증 교육캠퍼스·시음실·품질평가실 운영

자료: 저자 작성

4) 중소기업 디지털 기반 농식품 유통형

본 유형은 온라인 플랫폼을 활용해 농식품의 수입-보관-유통 과정을 간소화하고 자동화하는 구조이다. 다품종·소량 거래에 적합하며, 중소기업의 해외시장 접근성을 높이는 수단으로 활용되고 있다.

(1) Maalexi[51]

Maalexi는 UAE와 미국을 기반으로 한 디지털 농식품 플랫폼으로, 중소기업을 대상으로 수입-보관-유통-재수출을 지원한다. DP World와 협력

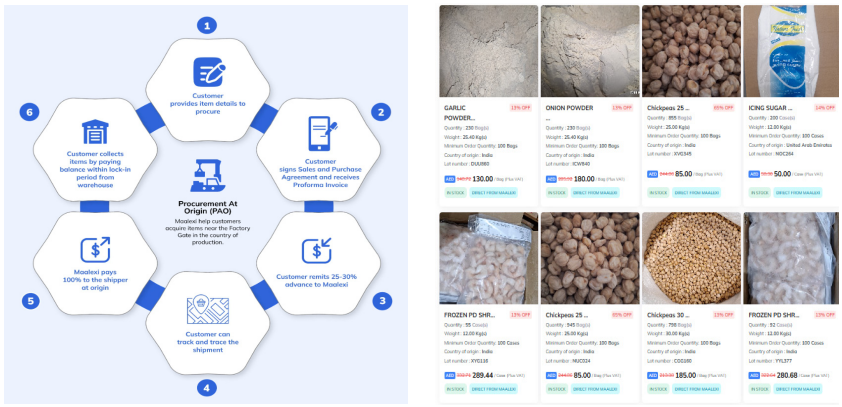
51) Gulf Business(2024.5.29.)(2025.7.1.), Maalexi(2025.5.1.), 농식품수출정보(KATI)(검색일: 2025.4.1.), Cargo Talk GCC(검색일: 2025.4.1.)

해 제벨 알리 인근의 온도 조절 보관시설과 연계되며, 품질검사 이력, 가격 조건, 통관 상태 등 유통 정보를 실시간으로 제공한다.[52]

해당 플랫폼은 약 100종의 농식품 품목에 대해 거래-저장-운송을 연계하며, 자동화된 온도 모니터링 시스템을 기반으로 운영된다. 또한 에티하드 신용보험(Etihad Credit Insurance, ECI 등과 협력해 거래 보험 및 신용 보증을 제공하며, AI 기반 리스크 관리 기능을 통해 가격 변동성, 납기 불이행, 거래 상대방 위험 등을 사전에 점검한다.[53]

2024년에는 Citi로부터 300만 달러의 운전자금을 확보하여 조달 기능을 강화하고, UAE 내 보관시설 확장과 디지털 상장, 기술 기반 창고 관리 서비스 도입을 추진하였다. 이를 통해 중소기업이 수입·보관·가공·수출 전 과정을 연계해 활용할 수 있는 구조가 마련되었다.

〈그림 4-20〉 Maalexi Origin 서비스: 원산지 조달, 보관 및 판매 등 간편 지원



자료: Maalexi(검색일: 2025.4.1)

52) Business Outreach(검색일: 2025.4.1.)
53) Lucidity Insights(2024.4.26.)(검색일: 2025.4.1.)

〈표 4-9〉 UAE(두바이) 디지털 기반 농식품 수출 지원형(Maalexi 사례)

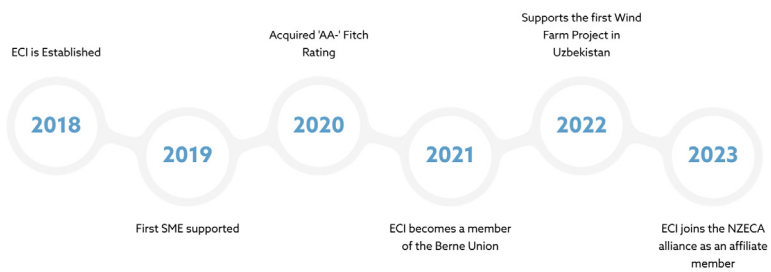
구분	주요 특징
기능	조달·계약·통관·품질검사 절차 디지털화
리스크 관리	결제·납기 등 거래 위험 대응
서비스 연계	100여 종 농식품 거래·저장·운송 통합
지원체계	디지털 상장·창고 서비스, 금융·보험 연계

자료: 저자 작성

(2) 에티하드 신용보험(Etihad Credit Insurance, ECI)[54]

ECI는 2018년 설립된 UAE 연방 정부 산하 수출신용기관으로, 비석유 분야 수출 확대와 기업의 글로벌 시장 진출을 지원한다. 주요 서비스는 단건 신용보증, 선적 전 위험보험, 매출채권 보험, 공급망 금융보험 등이며, 상업·정치적 리스크에 대한 보호를 제공한다.

〈그림 4-21〉 ECI 연혁



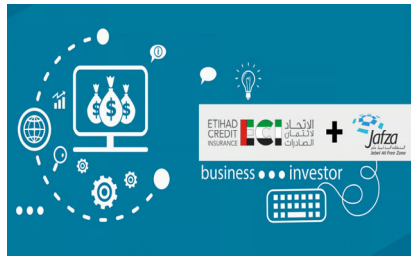
자료: Etihad Credit Insurance(검색일: 2025.4.1.)

ECI는 Maalexi 및 DP World 인프라와 협력해 농식품 공급망에서 신용보증, 보험 연계, 실시간 물류 정보 제공, 온도 모니터링, 선적 전후 위험관리 등을 지원한다. 특히 JAFZA 입주기업을 대상으로는 금융기관과 연계해 무역 대금 회수 가능성을 높이고, 안정적인 공급망 운영을 돕는다.[55]

54) Fitch Ratings(2024.2.20.)(검색일: 2025.4.1.)

〈그림 4-22〉 ECI 개요





자료: Abu Dhabi Media Office(검색일: 2025.4.1.)

〈표 4-10〉 ECI 개요

구분	주요 내용
플랫폼 제공자	• Etihad Credit Insurance(ECI)
플랫폼 이용자	• 중소 식품 수입업체, 유통사, 제조사 등
주요 기능	• 신용보험, 수출입 대금 보증 • 거래 상대방 정보 제공 • 디지털 계약 • AI 기반 리스크 점검 • 보험료 산정 등
비고	• Maalexi, JAFZA 등과 협업

자료: 저자 작성

2024년 기준 ECI는 누적 150억 AED 이상의 보험 인수 실적과 50개 이상의 글로벌 파트너 네트워크를 보유하고 있다. 최근에는 Maalexi와 협력하여 AI 기반 계약 점검, 선불·후결제 지원, 실시간 재고 정보 제공 등 서비스를 확대하였다. 이와 같은 체계는 중소기업의 거래 안정성 제고와 공급망 관리 기능 강화에 활용되고 있으며, UAE의 식량안보 및 농식품 디지털 무역 관련 제도적 기반과 연계되고 있다.[56]

55) Trade Finance Global(검색일: 2025.4.1.)
56) Abu Dhabi Media Office(검색일: 2025.4.1.)

〈표 4-11〉 UAE(두바이) 디지털 기반 중소기업 농식품 수출 지원 모델(Maalexi 사례)

구분	주요 특징
기능	신용보증·위험보험·매출채권 보험 제공
협력	DP World·JAFZA 협약, Maalexi 파트너십
성과	누적 인수액 약 160억 AED, 100여 개국 네트워크
효과	식량안보·비석유 수출 다변화 정책과 연계, 중소기업 금융·무역 지원

자료: 저자 작성

5) 물류 전 과정 통합형

본 유형은 보관, 가공, 재고관리, 배송 등 물류의 전 과정을 단일 시설 또는 통합 운영체계 내에서 처리하는 방식이다. 이를 통해 공급망 단계의 복잡성을 줄이고, 물류 처리 속도와 예측 가능성을 높이는 데 중점을 두고 있다.

(1) Maersk[57]

Maersk는 2023년 두바이 인더스트리얼 시티에 약 12,500팔렛 규모의 냉장·냉동창고를 개장해 전자상거래와 식품 유통을 포함한 전 과정 물류 서비스를 제공한다. 시설은 -18℃~+5℃ 범위를 지원하며, 수입 식품·소비재를 보관 후 분류, 라벨링, 포장, 크로스도킹, 최종 배송까지 수행한다.

해당 물류센터는 머스크의 해상·육상·항공 운송망과 직접 연계되며, WMS 기반 실시간 재고 추적을 통해 입고-보관-출하 과정을 관리할 수 있다. 또한 제벨 알리항과 알 막툼 국제공항 인접 입지를 활용해 역내·외 수출입에 유리하다.

머스크는 이 시설을 통해 다품종 소량 단위 물류의 효율성을 높이고, 복수 사업자 간 이관 없이 단일 계약으로 전자상거래·신선식품·소비재 물류

57) Maersk(2023.7.5.)(검색일: 2025.4.1.), GSCi(검색일: 2025.4.1.)

서비스를 제공하는 구조이다. 해당 모델은 UAE 내 공급망과 제3국 수출을 위한 일괄 처리형 물류 운영 사례로 분류할 수 있다.

〈그림 4-23〉 JAFZA 기반 머스크 글로벌 물류망



자료: Maersk(검색일: 2025.5.1.)

〈표 4-12〉 UAE(두바이) 물류 전 과정 통합형 모델(머스크 두바이 운영 사례)

구분	주요 특징
인프라	13,000㎡ 규모, 12,500팔렛, -18℃~+5℃ 운영
서비스	풀필먼트, 전자상거래, 공동포장·라벨링·재포장, 라스트마일 배송
운영체계	WMS 기반 SKU 단위 실시간 재고관리
입지 강점	제벨 알리항·알 막툼 공항·철도 연계, 복합운송 허브

자료: 저자 작성

(2) 트랜스월드 그룹(Transworld Group)[58]

트랜스월드 그룹(Transworld Group)은 두바이에 본사를 둔 종합 물류 기업으로, 해상·육상·항공 네트워크를 기반으로 통합형 콜드체인 모델을 운영한다. 대표 시설인 트랜스월드 로지스틱스 파크(Transworld Logistics Park)는 JAFZA에 위치하며, 약 44,000㎡ 규모로 냉장·냉동 및 일반 창고 공간을 갖추고 있다.

해당 센터는 -18℃에서 +24℃ 범위의 온도 조절이 가능한 저장고와 WMS를 통해 재고관리 기능을 제공하며, 포장·라벨링·소분 등 주문형 가공 서비스도 지원한다. 또한 JAFZA 통관 시스템, DP World 항만 연계망, 자체 운송망을 결합해 수입-보관-가공-재수출 과정을 단일 파트너 체계에서 처리할 수 있도록 하고, GCC·아프리카·유럽·아시아 지역을 대상으로 한 중계물류에도 활용된다.

〈그림 4-24〉 UAE Transworld Group: 콜드체인 및 식음료 사업



자료: Transworld Group(검색일: 2025.4.3.)

58) Transworld Group(검색일: 2025.4.3.)

〈표 4-13〉 UAE(두바이) 물류 전 과정 통합형 모델(트랜드월드 그룹 운영 사례)

구분	주요 특징
인프라	44,000㎡ 플랫폼, 22,000팔렛, -18℃~+24℃ 범위
운영체계	WMS, 3PL, 해상·육상·항공 연계
확장계획	50,000㎡ 드라이·콜드 물류센터 건설 추진

자료: 저자 작성

제2절 모로코

모로코는 아프리카와 지중해를 연결하는 전략적 위치에 있으며, 탕헤르 메드 항만복합단지(Tanger Med Port Complex)를 중심으로 콜드체인과 식품 가공 단지를 운영한다. 또한, 유럽연합(EU), 미국, 튀르키예, 아프리카 주요국과의 FTA를 통해 다양한 시장에 접근할 수 있는 교역 기반을 확보하고 있다.

주요 수출 품목은 감귤류, 토마토, 감자, 냉동 해산물 등이며, 정부는 디지털 수출 프로젝트와 품질 개선 프로그램 등을 추진하여 농식품 수출 경쟁력 강화를 도모하고 있다.

이러한 정책 추진의 결과, 2021년 농수산식품 수출액은 684억 디르함(지난해 대비 +9%)에 달했으며, 감귤류와 원예품 수출은 각각 37%, 18% 증가하였다. 또한 수산물은 물량은 감소했으나 수출액은 15% 증가하였고, 2022년 2월 기준 지난해 같은 기간 대비 44%의 성장세를 기록하였다.[59]

59) USDA Foreign Agricultural Service(2023.12.26.)

1. 콜드체인 인프라 현황

모로코는 탕헤르 메드(Tanger Med)와 아가디르(Agadir) 항만을 중심으로 냉장·냉동 저장시설, 리퍼 전력설비, 검사·가공 기능을 확충해 왔다. 탕헤르 메드 배후에는 Medhub 자유무역지대가 조성되어 식품 가공·물류 클러스터로 활용된다.[60] 민간 창고 운영, 글로벌 물류기업 활용, 정부 주도의 창고 건설을 병행하며, 항만-배후단지-복합운송 연계를 통해 수출 기반을 강화하고 있다.[61]

1) 항만

탕헤르 메드 항만은 연간 약 861만 TEU를 처리하는 아프리카 최대 규모 항만으로, 5,500㎡(약 35,000㎥) 규모의 냉장·냉동 저장시설을 운영하며 라벨링·포장 등 부가가치 서비스를 제공한다.[62] 아가디르 항만은 연간 약 15만 TEU를 처리하며, 냉장창고와 최대 900대 리퍼 전력설비를 기반으로 남부 농수산물 수출을 지원한다.[63]

(1) 탕헤르 메드 항만복합단지(Tanger Med Port Complex)[64]

탕헤르 메드 항만복합단지는 모로코 북부 지브롤터 해협 인근에 위치한 국가 전략 항만으로, 탕헤르 메드 항만청(TMPA: Tanger Med Port Authority)이 운영을 담당한다. 2003년 설립된 국영 탕헤르 메드 그룹(Tanger Med Group)이 개발을 주도하였으며, 항만·물류·산업 기능이 통

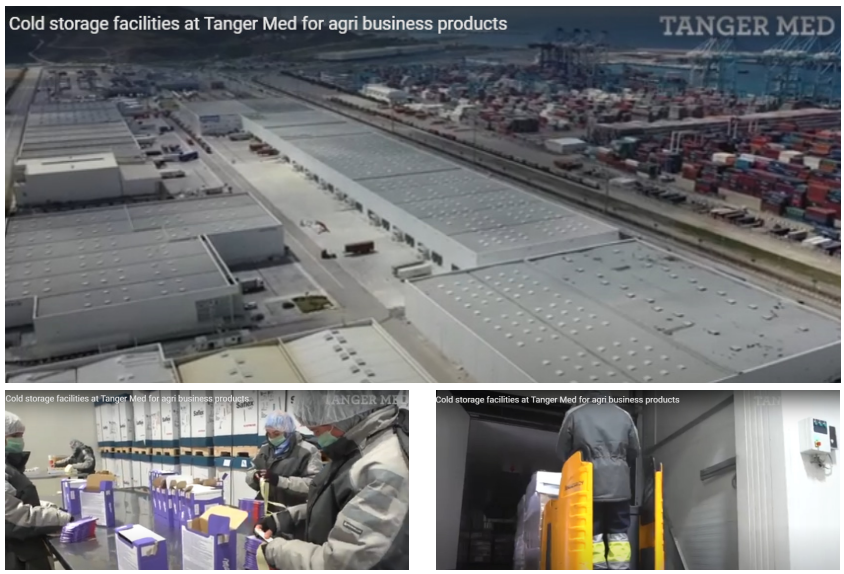
60) Tanger Med Port Authority(검색일: 2025.5.1.)
61) Morocco Foodex(검색일: 2025.5.1.)
62) Tanger Med Port Authority(검색일: 2025.4.1.)
63) Morocco Foodex(검색일: 2025.5.1.)
64) Tanger Med Port Authority(검색일: 2025.5.1.)

합된 복합단지로 조성되었다. 현재 전 세계 180개 항만, 70여 개국과 연결되어 있으며, 모로코 내 주요 도시와는 고속도로와 철도로 연계되어 있다.

항만 내에는 5,500㎡(약 35,000㎥) 규모의 냉장·냉동 저장시설이 설치되어 있으며, 농식품류의 보관, 라벨링, 포장, 경량 가공 등을 지원한다. 또한 19헥타르 규모의 전용 인프라 구역(Export Access Zone)에 하역장, 검사소, 검색 터널, 스캐너 등이 갖추어져 있다.

운영은 항만 공동운영시스템(Port Community System)을 기반으로 디지털화되어 있으며, 수출입 서류, 통관, 물류흐름 추적, 전자 송장 발행 등이 통합 처리된다. 이를 통해 연간 약 370만 톤의 국제도로운송(TIR: Transport International Routier) 화물과 1,350만 톤 규모의 환적 냉장 컨테이너 화물이 처리되고 있다.

〈그림 4-25〉 탕헤르 메드 항만 내 5,500㎡ 규모의 냉장·냉동 전용 저장 공간



자료: Tanger Med Port Authority(검색일: 2025.4.1.)

(2) 프리오푸에르토(Friopuerto) 탕헤르 메드 항만복합단지 냉장·냉동창고[65]

프리오푸에르토(Friopuerto)는 스페인 로뮤(Romeu) 그룹이 설립한 냉장물류 기업으로, 2016년 모로코 탕헤르 메드 항만복합단지 자유무역지대 내에 냉장·냉동창고를 개설하였다. 해당 시설은 약 5,500㎡(33,275㎥) 규모이며, 냉장 챔버(약 12,900㎥, 1,750팰릿) 세 개와 냉동 챔버(약 15,500㎥, 3,600팰릿) 두 개로 구성되어 있다. 별도로 4,875㎥ 규모의 환적 전용 공간도 운영된다.

창고는 +4℃~+12℃의 냉장실 세 개와 -22℃의 냉동실 두 개로 구성되어 있으며, 총 5,350팰릿을 수용할 수 있다. 트럭 반입과 리퍼 컨테이너 선적을 연계할 수 있고, 라벨링·소분(picking)·경량 가공·크로스도킹·검역 등 부가 서비스를 제공한다. 또한 전산 시스템을 통한 실시간 온도 추적과 재고관리 기능을 갖추고 있다.

해당 프로젝트는 미국 국제개발처(USAID)와 민간 투자자의 공동 금융(블렌디드 파이낸싱)으로 개발되었으며, 신선·냉동 농수산물의 수출 비용 절감과 품질 유지에 기여하고 있다. 위치적으로 라바트·카사블랑카 등 주요 소비지와 인접해 있어 수출입 물류 거점으로 활용되며, 향후 아가디르 등 남부지역으로의 확장을 계획하고 있다.

〈그림 4-26〉 프리오푸에르토 탕헤르 메드 항만복합단지 냉장·냉동창고 내·외부 시설



자료: 구글맵(검색일:2025.5.1.), Friopuerto, Friopuerto Morocco – temperature controlled logistics (검색일: 2025.5.1.)

65) Friopuerton(검색일: 2025.5.1.)

(3) 아가디르 항만[66]

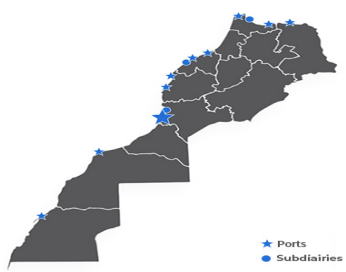
아가디르 항만은 모로코 남부 수스마사(Souss-Massa) 지역의 주요 상업 항만으로, 농수산물 수출입을 지원하는 물류 거점 역할을 한다. 운영사인 Marsa Maroc은 2개 터미널을 관리하며, 광석·곡물·석유제품과 함께 감귤류 및 조기작물(early vegetables) 등 다양한 화물을 처리한다. 연간 약 3백만 톤의 화물과 15만 TEU 이상의 컨테이너가 처리되며, 리퍼 컨테이너 전력설비는 최대 900대를 수용할 수 있다.

콜드체인 인프라는 약 5,500㎡ 규모의 냉장창고와 전용 화물 처리 공간을 중심으로 운영된다. 수산물 전용 시설을 포함해 민간 보세창고 및 공공 저장시설과 연계되어 있으며, 자동화된 터미널 관리 시스템을 통해 운영 효율성을 높이고 있다. 또한 항만 내 설비는 ISO 9001(품질), ISO 14001(환경), ISO 45001(안전보건) 인증을 확보하고 있다.

아가디르 항만은 지역 농수산물 생산지와 복합운송체계를 연계하여 항만-내륙-선적 과정을 지원하고 있으며, 특히 감귤류와 조기작물 등 계절성 수출품의 효율적 처리를 위해 냉장 인프라 확충을 지속적으로 추진하고 있다.

〈그림 4-27〉 모로코 아가디르(Agadir) 항만 및 운영 기관





자료: Marsa Maroc(검색일: 2025.4.1.)

66) Marsa Maroc(검색일: 2025.4.1.),

2) 배후단지

탕헤르 메드 항만 인근 탕헤르 메드 존(Tanger Med Zones) 산업단지는 약 1,100개 기업이 입주한 특구로, 식품 가공·패키징, 물류, 자동차, 항공 등 다양한 산업이 집적되어 있으며 연간 약 80억 유로 규모의 수출을 기록하고 있다.[67] 특히 신선 농산물의 세척·절단·블렌딩·소포장 설비를 갖춘 식품 처리 단지가 배후단지 내에 위치해, 국내산 농산물을 유럽·아프리카 시장 규격에 맞게 가공·포장할 수 있다.

또한 메드허브(Medhub) 자유무역지대에는 식품 전용 가공·물류 클러스터가 조성되어 있다. 이 지역은 HACCP 및 ISO 기반의 콜드체인 품질관리 체계를 갖추고 있으며, 리퍼 컨테이너 전력 공급 설비와 철도 연계망을 통해 유럽 내륙으로의 재수출이 가능한 구조를 형성하고 있다.[68]

(1) 머스크 탕헤르 글로벌 물류 허브(Maersk Tangier Global Logistics Hub)[69]

머스크는 탕헤르 메드 항만에서 글로벌 물류 거점을 운영하며, APM 터미널 탕헤르(APM Terminals Tangier) 및 탕헤르 얼라이언스(Tanger Alliance)를 통해 환적 기능을 수행한다.

항만은 전 세계 77여 개국 약 186개 항만과 연결되어 있으며, 메드허브 자유무역지대를 활용해 보관, 주문처리, 통합·분산 물류, 크로스도킹, 트랜스로딩 등 서비스를 제공한다. 또한 집품, 공동포장, 라벨링, 품질검사, 조립작업 등 부가가치 물류 서비스와 통관 대행을 함께 운영하여 수출입 화물 처리 효율성을 높이고 있다.

67) Tanger Med Zones(검색일: 2025.5.1.)
68) Tanger Med Port Authority(검색일: 2025.5.1.)
69) Maersk Tangier Global Logistics Hub(검색일: 2025.5.1.)

〈그림 4-28〉 머스크 탕헤르 항만 중심 물류연결망



자료: Maersk Tangier Global Logistics Hub(검색일: 2025.5.1.)

(2) 아틀란틱 마그레브 시푸드(Atlantic Maghreb Seafood)[70]

아틀란틱 마그레브 시푸드(Atlantic Maghreb Seafood)는 모로코에 본사를 둔 수산물 가공·수출기업으로, 정어리 통조림을 유럽, 아프리카, 아시아, 미주 시장에 공급한다. 주요 제품은 식물성 기름, 토마토소스, 매운 소스 등을 활용한 정어리 통조림이며, 원재료는 모로코 대서양 연안에서 어획된 어종을 기반으로 한다.

제품은 ISO, HACCP, BRC, IFS 등 국제 위생 기준과 할랄(HALAL) 인증을 보유하고 있으며, 원재료 선별, 공정별 온도 관리, 멸균 포장, 다국어 라벨링을 통해 품질을 관리한다. 현지 승인된 통조림 공장에서 생산된 제품은 보존 기간이 3~5년이며, 125g~425g 단위로 다양하게 포장된다.

콜드체인 물류는 카사블랑카, 아가디르, 탕헤르, 다클라 등 항만 도시의 냉장·냉동 시설을 기반으로 운영된다. -20℃~-40℃ 범위의 냉동 보관이 가능하며, 수출 전 냉장 트레일러 및 컨테이너를 통해 최종 검사를 거친다.

70) Atlantic Maghreb Seafood(검색일: 2025.5.1.)

실시간 추적 시스템을 활용하여 주문 추적과 지역별 운송 조건에 맞춘 물류 서비스를 제공한다.

〈그림 4-29〉 Atlantic Maghreb Seafood 내·외부 모습




자료: Atlantic Maghreb Seafood(검색일: 2025.5.1.)

(3) 탕헤르 주아마(Jouamaa) 농촌 코뮌 지역 내 콜드체인 창고 건설 프로젝트[71]

탕헤르 외곽 주아마 코뮌에서는 농산물과 식품 저장·유통 수요 증가에 대응하여 콜드체인 창고 건설이 추진되고 있다. 해당 시설은 단일 창고 외에도 입식형 냉동창고(워크인 프리저) 등 추가 설치가 가능한 확장형 구조로 설계되었으며, 부지 위치는 낮은 비용과 향후 확장성을 고려하여 선정되었다.

창고에는 쇼룸과 저장공간이 포함되고, 태양광 설비를 활용한 에너지 절감형 운영이 계획되어 있다. 저장 온도는 신선식품과 냉동식품 모두 처리할 수 있는 범위로 설정되었으며, 향후 지역 농산물의 보관과 수출 과정에 활용될 예정이다.

2025년 1월 기준 총투자비는 약 238만 모로코 디람(MAD)으로 추산되며, 예상 투자수익률은 약 40%다. 본 프로젝트는 농업, 포장, 수출입 연계 산업과 결합해 지역 콜드체인 인프라 확대에 활용될 것으로 전망된다.

71) HAC, Cold Storage Warehouse(검색일: 2025.5.1.)

〈그림 4-30〉 탕헤르 주아마 코뮌 진행 콜드체인 창고 건설 프로젝트



자료: HAC, Cold Storage Warehouse(검색일: 2025.5.1.)

3) 물리적·시스템적 연계 체계

탕헤르 메드 항만은 광역 철도 및 도로망과 직결된 물류 인프라를 기반으로, 배후 산업단지에서 유럽과 아프리카를 잇는 복합운송체계를 지원하고 있다. 항만 내 화물터미널은 철도와 고속도로망에 직접 연결되어 있어, 주요 소비지로의 신속한 물류 이송이 가능하다.

(1) Medhub[72]

Medhub는 2008년 탕헤르 메드 항만복합단지 내에 설립된 물류 전용 자유구역으로, 탕헤르 메드 그룹(Tanger Med Group)의 자회사가 운영한다. 이 구역은 항만과 직접 연결된 독립 세관구역으로, 유럽·지중해·아프리카 지역을 대상으로 한 물류 분배 거점으로 기능한다.

온도 민감 화물을 위한 기후 조절형 냉장·냉동창고를 갖추고 있으며, 주

72) Tanger Med(검색일: 2025.5.1.)

문처리, 포장, 라벨링, 품질검사 등 부가가치 기능을 제공한다. 이를 통해 입주기업은 농식품, 냉동식품, 의약품 등의 보관·가공·재수출을 수행할 수 있다. 현재 세계 상위 25대 3PL 중 9개 사가 입주해 있어 글로벌 수준의 운영 신뢰성을 확보하고 있다.

이러한 인프라는 배후단지, 고속도로망, 세관 간소화 시스템과 결합해 물류 효율성을 높이고 있으며, 모로코 정부의 국가 물류 전략에 따라 향후 콜드체인 수요 증가에 대응할 확장 가능성도 내포한다.

〈그림 4-31〉 Medhub 자유구역 내 항만, 입주사 및 관련 물류 활동



자료: Tanger Med Port Authority(검색일: 2025.5.1.)

(2) 모로코 푸덱스(Morocco Foodex)[73]

모로코 푸덱스(Morocco Foodex)는 1986년 모로코 농업·수산·농촌개발·물·산림부 산하에 설립된 공공기관으로, 농식품·수산물 수출의 품질 관리와 촉진을 담당한다. 주요 기능은 품질·안전성 확보, 국제 경쟁력 제고, 원산지 브랜드(Morocco Origin) 관리 등이다.

73) EcoActu(검색일: 2025.5.1.)

〈그림 4-32〉 MOROCCO FOODEX 이사회



자료: EcoActu(검색일: 2025.5.1.)

주요 수출 거점에 여섯 개 실험실을 운영하며, 국제 기준에 따른 검사와 포장 점검을 수행한다. 2019년 도입된 이지 푸드 익스포트(Easy Food Export) 시스템은 2021년부터 식품안전청(ONSSA)과 세관과 연계되어 검역 절차의 디지털화를 지원하고 있다. 또한 2022년에는 수출 대상국의 규제와 통관 요건을 제공하는 디지털 모니터링 시스템을 도입하였다.

2021년 모로코 농수산물 수출액은 약 684억 디람으로 지난해 대비 9% 증가했으며, 가공 농식품, 원예 농산물, 감귤류 중심으로 성장세를 보였다.

〈표 4-14〉 Morocco Foodex 서비스 개요

서비스 종류	제공자	이용자	주요 기능 및 내용	비고
Easy Food Export	Morocco Foodex	식품 수출기업, 수출 검역 담당기관	• 수출 검역·포장 절차의 디지털 전환, ONSSA 및 세관 시스템과 연계	• 2019년 도입, 2021년부터 연계 확대
수출 품질관리 검사 서비스	Morocco Foodex	수출업체, 해외 인증기관	• 물리·화학·미생물 검사, 감각 평가, 포장 점검 등 국제 기준 기반 수출 검사	• USDA, FDA 등 해외 기준 대응 가능
디지털 정보 모니터링	Morocco Foodex	정부 정책 담당자, 수출기업	• 수출 대상국의 통관 기준, 포장 요건 등 시장 규제 정보를 실시간 제공	• 2022년 도입, 수출 전략 수립에 활용
수출 표준화 기술지원	Morocco Foodex	식품가공업체, 농가조합	• 추적관리, 표준화, 포장 검수 등 수출 전 품질관리 지원(예: 올리브유 미국 수출)	• USDA, FDA 등 해외 기준 대응 가능

자료: 저자 작성

2. 콜드체인 비즈니스 모델 – 모로코

모로코 농산물은 탕헤르 메드 항만 배후단지의 가공·패키징 시설로 집결되어 세척·선별·소포장 과정을 거쳐 유럽·아프리카 시장 규격에 맞는 제품으로 처리된다. 이를 통해 신선 농산물의 수출 과정에서 품질 유지와 부가가치 제고가 가능하다.

모로코의 사례는 '자국생산-거점-수출' 모델로, 탕헤르 메드 항만 배후단지의 가공·패키징 시설을 중심으로 구축되어 있다. 모로코산 농산물은 항만 인근 단지로 집결된 뒤 세척, 선별, 소포장 등의 공정을 거쳐, 유럽과 아프리카 시장의 규격에 맞는 제품으로 처리된다. 이러한 구조는 현지 생산 농산물의 품질 유지와 부가가치 향상, 그리고 시장별 맞춤형 공급 체계 구축을 가능하게 하고 있음을 보여준다.

1) 벌크 입고 – 선별·소포장 – 수출형

감귤, 감자 등 주요 농산물은 수확 후 항만 인근 냉장창고로 반입되어 예냉 처리와 자동화 선별을 거쳐 수출 규격에 맞게 가공된다. 이후 10~25kg 단위의 클립백이나 폴리백으로 소포장되어 리퍼 컨테이너를 통해 유럽과 아프리카로 운송된다.

(1) 프리오푸에르토(Friopuerto) 냉장창고 사례[74]

탕헤르 메드 항만복합단지 내 프리오푸에르토 냉장창고(5,500㎡)는 신선 농산물의 집하와 가공을 전담한다. 감귤·토마토 등은 +4℃ 예냉 처리 후 자동 세척·분류 과정을 거쳐 10~15kg 단위 소포장으로 전환된다. 창고

74) Friopuerton(검색일: 2025.5.1.)

내부에서는 라벨링, 바코딩, 소분, 경량 가공 등의 부가작업이 가능하며, 수출 전처리를 일괄적으로 처리할 수 있다.

프리오푸에르토는 소규모 농가의 물량을 집약하여 물류비를 절감하고, 항만 내에서 선적까지 콜드체인 전 과정을 통합 운영하는 구조를 갖추고 있다.

〈그림 4-33〉 프리오푸에르토 탕헤르 메드 항만복합단지



자료: Friopuerto, Coldstore in Tanger Med(검색일: 2025.5.1.)

〈표 4-15〉 모로코 벌크 입고-선별·소포장-수출형(프리오푸에르토 사례)

구분	주요 특징
인프라	탕헤르 메드 자유무역지대 5,500㎡, 33,275㎥ 저장, 1,750팔렛
기능	보관·선별·라벨링·포장 등 출하 전처리, 크로스도킹·피킹
효과	리드타임 단축, 비용 절감, 유럽권 수출 촉진

자료: 저자 작성

(2) 아가디르 항만 기반 소포장 수출 사례[75]

아가디르 항만은 모로코 남부 수스마사 지역에서 생산되는 감자, 양파 등 채소류의 주요 수출 거점으로 활용된다. 수확된 채소는 항만 인근 냉장 창고로 운송되어 약 5℃에서 예냉 처리된 뒤, 자동 세척·선별 과정을 거쳐 수출 기준에 맞게 분류된다.

75) Marsa Maroc(검색일: 2025.4.1.)

선별된 채소는 10~25kg 단위로 포장되며, 출하 전 바코드 라벨 부착, 팔레타이징, 검역 등의 절차가 진행된다. 냉장창고는 공공기관(Marsa Maroc)과 민간 물류기업이 운영하며, 주요 시설은 ISO 9001(품질), ISO 14001(환경), ISO 45001(안전보건) 인증을 확보하여 유럽 수출시장 요건을 충족하고 있다.[76]

항만 내에는 리퍼 컨테이너 약 900대 동시 전력공급이 가능한 설비가 마련되어 있으며, 최근 아가디르-세네갈 다카르 간 냉장 해상노선 개설로 서아프리카 시장과의 연계성도 강화되었다. 이를 통해 아가디르 항만은 수확·가공·출하·운송 전 과정을 콜드체인 기반으로 처리하는 구조를 갖추고 있다.[77]

2) 냉장/냉동물 보관 - 주문형 가공 - 수출형

모로코는 수산물과 채소류를 냉장·냉동 보관 후 수요에 맞춰 손질·소분·포장하여 수출하는 구조를 운영하고 있다. 아가디르 항만은 연근해 어획물의 저장과 가공을 지원하는 주요 거점으로, 냉장창고와 위생시설을 갖추고 있다.

(1) 아가디르 해산물 냉장·가공 수출 사례[78]

어획물은 선상 예냉 후 항만 인근 냉장시설에서 보관되며, 정어리·멸치·오징어 등 주요 품목이 가공된다. 시설에서는 소분, 진공포장, 라벨 부착 등 주문형 작업이 이루어지고, HACCP 및 ISO 22000 등 국제 인증 기준에 따라 운영된다.

76) SeaOptima(검색일: 2025.9.11.)
77) Marsa Maroc(검색일: 2025.5.1.)
78) Atlantic Maghreb Seafood(검색일: 2025.5.1.)

완제품은 리퍼 컨테이너를 통한 유럽 수출이 주를 이루며, 일부는 항공 물류를 활용한다. 이러한 체계는 신선도 유지와 부가가치 창출에 기여하며, 아가디르 지역은 연간 약 50만 톤의 수산물 수출을 처리하는 거점으로 기능하고 있다.

〈표 4-16〉 모로코 벌크 입고-선별·소포장-수출형(아가디르항 사례)

구분	주요 특징
인프라	리퍼 플러그 약 900개, 산지-항만 저온 연계
기능	예냉·세척·선별·소포장 등 표준 공정
네트워크	유럽 직항 냉장 서비스, 세네갈 다카르 노선
효과	남부 농산물 집하·수출 거점 역할

자료: 저자 작성

(2) 덴 버크 델리스(Den Berk Délice) 스마트 온실 연계 신선 채소 수출 사례[79]

모로코 남부 지역에서는 덴 버크 델리스(Den Berk Délice)가 자동화 제어 기반 스마트 온실을 운영하며, 토마토·허브류·오이 등 유럽 수출용 채소를 재배하고 있다. 온실은 온습도·이산화탄소 농도를 정밀 조절하여 생산 효율을 높인다. 수확된 채소는 인근 냉장센터로 즉시 이송되어 2~5℃ 환경에서 저장·소분·바코드 처리·포장을 거친다. 이후 리퍼 컨테이너 또는 항공화물로 수출되며, QR 기반 이력추적 시스템을 통해 생산·가공 정보가 수출 대상국에 제공된다.

이 체계는 소규모 생산자의 수출 참여를 가능하게 하고, EU 식품안전 기준을 충족하는 품질·온도 관리 시스템을 기반으로 모로코산 신선 채소의 유럽시장 진입 확대에 기여하고 있다.

79) Den Berk Délice(검색일: 2025.5.1.)

〈표 4-17〉 모로코 냉장/냉동-주문형 가공-수출형(덴 버크 델리스 사례) 요약

구분	주요 특징
생산	스마트 온실, 연중 재배, 자동 환경 제어
가공	예냉(2~5℃), 세척·선별·소포장
관리	QR·바코드 추적, 주문형 포장·라벨링
물류	리퍼 해상 운송, 일부 항공 수출

자료: 저자 작성

3) 부가가치 가공 수출형

모로코는 농수산물의 단순 원물 수출에서 나아가 착유, 여과, 병입, 멸균 포장, 조리 등 가공 단계를 추가하여 수출 경쟁력을 강화하고 있다.

대표 품목으로는 올리브오일, 정어리 통조림, 토마토 페이스트, 병조림 채소류 등이 있으며, 북미·유럽·아프리카·중동 시장으로 공급된다. 이러한 가공품은 HACCP, ISO, BRC, HALAL 등 국제 인증 체계를 기반으로 생산되며, 냉장·냉동 인프라와 연계된 유통망을 통해 해상 및 항공 운송으로 출하된다.

(1) 아틀란틱 마그레브 시푸드 정어리 통조림 수출 사례[80]

아틀란틱 마그레브 시푸드(Atlantic Maghreb Seafood)는 모로코에 본사를 둔 수산물 가공·수출기업으로, 정어리 통조림을 주요 제품으로 유럽, 아프리카, 아시아, 미주 시장에 공급하고 있다.

제품은 식물성 기름, 토마토소스, 매운 양념 등 다양한 형태로 생산되며, 원료 어종은 모로코 대서양 연안에서 어획된다. 모든 제품은 ISO, HACCP, BRC, IFS 및 할랄 인증을 충족한다.

80) Atlantic Maghreb Seafood(검색일: 2025.5.1.)

생산은 현지 승인 공장에서 진행되며, 원재료 선별, 온도 관리, 멸균 포장, 다국어 라벨링까지 일괄 관리된다. 규격은 125g, 250g, 425g 등으로 제공되며, 고객 맞춤형 포장도 지원된다.

물류는 카사블랑카, 아가디르, 탕헤르, 다클라 항만의 냉장·냉동창고를 기반으로 하며, -20℃~-40℃에서 보관된다. 출하 전 냉장 트레일러 및 컨테이너 검사와 실시간 추적을 통해 품질과 주문 이행이 관리된다.

〈그림 4-34〉 Atlantic Maghreb Seafood



자료: Atlantic Maghreb Seafood(검색일: 2025.5.1.)

〈표 4-18〉 모로코 가공 수출형(아틀란틱 마그레브 시푸드 사례)

구분	주요 특징
원료	모로코 연안 정어리 어획물
가공	선별-세척-멸균-포장, 통조림 제품 생산
인증	ISO·HACCP·BRC·IFS·할랄
제품	125g·250g·425g 규격, 주문형 소스·양념

자료: 저자 작성

(2) 누르 페스(Noor Fès) 올리브오일 착유 및 병입 수출 사례

누르 페스(Noor Fès)는 모로코 페스 지역에 기반한 유기농 엑스트라 버진 올리브오일 생산·수출기업이다. 주요 품종은 피쇼린(Picholine)이며, 수확 직후 냉압착(cold-press) 방식으로 착유한 뒤 여과와 저장 과정을 거쳐 제품을 완성한다. 올리브오일은 산도 0.15% 이하 수준으로 관리되며, ISO, HALAL, 유기농 인증 등 국제 품질·위생 기준을 충족한다.

제품은 250ml, 500ml, 750ml 등 다양한 용량으로 병입되며, 라벨 부착·원산지 표기·유통기한 관리 등 수출 규격에 맞는 전처리 과정을 거친다. 주요 수출 대상은 유럽연합(EU), 미국, 사우디아라비아 등이며, 일부 제품은 모로코 내 고급 브랜드를 통해 유통된다.

누르 페스는 미국, 유럽 시장 진출과 함께 국제 품평회에서 수상한 이력이 있으며, 재배 면적 확장과 프리미엄 단일품종(monovarietal) 제품 개발을 추진하고 있다. 이러한 전략은 모로코산 올리브오일의 부가가치 제고와 글로벌 시장 경쟁력 강화에 기여하고 있다.

〈그림 4-35〉 모로코 올리브 주요 생산 지역·누르 페스(Noor Fes)



자료: Médias24(검색일: 2025.5.1.); Noor Fès(검색일: 2025.8.11.)

〈표 4-19〉 모로코 가공 수출형(누르 페스 사례)

구분	주요 특징
원료	페스 인근 자가 농원(320ha, 7만 주)
가공	착유-병입 일관체계, 냉압착 공정
제품	피콜린 단일품종 엑스트라버진
실적	NYIOOC 수상, 수출 신뢰도 제고

자료: 저자 작성

4) 디지털 기반 농가 콜드체인 관리형

모로코는 소규모 농가의 수출 참여 확대를 위해 디지털 플랫폼과 연계된 콜드체인 수출 시스템을 운영하고 있다. 생산자는 모바일 애플리케이션이나 웹 기반 플랫폼에 수확량과 품목을 등록하면 냉장 물류와 통관 절차가 자동으로 연계된다.

이러한 구조는 중간 유통 단계를 줄이고, 실시간 온습도 추적, 재고관리, 물류 예약을 통합 제공함으로써 농가의 직접 수출과 해외시장 접근을 지원한다.

(1) 모로코 푸덱스(Morocco Foodex) 디지털 기반 수출 지원 사례[81]

모로코 푸덱스(Morocco Foodex)는 1986년 설립된 정부 산하 기관으로, 농수산식품의 품질 관리와 수출 촉진을 담당한다. 주요 기능은 수출 품목의 품질 기준 설정, 수출 대상국 기술 요건 대응, 글로벌 시장 홍보 지원 등이며, 이를 통해 원산지 표기와 품목 표준화를 국가 단위에서 관리한다.

푸덱스는 전국 여섯 개 지역 실험실을 운영하며 물리·화학 성분, 미생물, 포장 적합성 검사를 수행한다. ISO 17025 인증을 기반으로 검사 결과를 수출 품질 증명서로 제공하며, 검사 항목에는 수출국 규정에 따른 성분, 포장 재질, 유통기한 등이 포함된다.

81) Morocco Foodex(EACCE)(검색일: 2025.9.11.)

〈표 4-20〉 모로코 디지털 기반 중소기업 농식품 수출 지원형(Morocco Foodex 사례)

구분	주요 특징
기관	정부 산하 농식품 수출지원기관
기능	품질관리, 수출 조정, 시장 모니터링
플랫폼	EASY FOOD EXPORT(2025년 개시 예정)
지원내용	검사 신청·증명서 발급·행정절차 디지털화, 규정·시장정보 제공, B2B 마케팅, 지속가능성 라벨 개발
효과	중소기업의 국제 기준 대응력 및 수출 참여 확대 지원

자료: 저자 작성

(2) 머스크 실시간 온도·재고 모니터링 시스템 사례[82)]

모로코 Medhub에 입주한 머스크는 IoT 기술을 활용한 원격 컨테이너 관리시스템(RCM, Remote Container Management)으로 냉장·냉동 화물을 실시간 관리하고 있다. 리퍼 컨테이너에 부착된 센서를 통해 온도, 습도, 위치 데이터를 수집하고, 이를 디지털 플랫폼을 통해 수출자와 수입자가 동시에 확인할 수 있도록 지원한다. 이 시스템은 항만 냉장창고뿐 아니라 냉장 트럭과도 연계되며, 출하부터 도착까지 전 구간의 데이터를 기록·저장한다. 기록 정보는 클라우드 플랫폼에서 공유되며, 일부는 유럽·미국 등 수입국의 검역 요건 충족을 위해 수출 서류에 포함될 수 있다.

이를 통해 수출자는 온도 이탈이나 저장 환경 이상을 사전에 확인할 수 있고, 바이어는 제품 도착 전에 품질 상태를 검증할 수 있다. 특히 과일, 수산물, 유제품 등 고부가가치 신선식품에서 활용도가 높아서 중소 생산자의 수출 신뢰도 제고에도 기여하고 있다.

82) Maersk(검색일: 2025.5.1.)

〈표 4-21〉 모로코 디지털 기반 농식품 수출 지원 모델(머스크 사례)

구분	주요 특징
입지	탕헤르 메드 항 Medhub
기능	신선화물 물류·내륙 운송 연계
플랫폼	예약·추적·결제·서류 관리 통합 디지털 시스템
효과	중소기업의 글로벌 공급망 접근성 제고, 안정적 수출 서비스 지원

자료: 저자 작성

5) 물류 통합형

모로코는 생산-가공-포장-보관-통관-운송을 하나의 시스템으로 연계한 통합형 수출 물류 모델을 운영하고 있다.

글로벌 물류기업과 협력해 항만 배후 자유무역지대 및 산업단지에 복합물류 허브를 구축하고, 주문처리·집하·유통가공·라벨링·수출통관을 통합 관리함으로써 냉장·냉동 수출품의 물류 효율성을 높이고 있다. 또한 복합운송과 디지털 시스템을 결합해 수출 리드타임을 단축하는 구조를 갖추고 있다.

(1) 탕헤르 메드 항만복합단지 물류 통합 운영 사례[83]

탕헤르 메드 항만은 모로코 북부 지브롤터 해협 인근에 위치한 아프리카 최대 규모의 컨테이너 항만으로, 연간 약 900만 TEU 처리능력을 보유하고 있다. 유럽·아프리카·중동 등 70여 개국 180여 개 항만과 연결된 환적 허브로 기능하며, 탕헤르 메드 항만청(TMPA) 산하에서 글로벌 운영사들이 터미널을 운영한다.

항만 내에는 수출 접근 구역, 검색·검사 시설, 냉장·냉동창고, 라벨링·포장 시설이 통합되어 있으며, 배후단지와 철도·도로망을 통해 내륙 생산지와

83) Tanger Med Port Authority(검색일: 2025.5.1.)

도 연계된다. 냉장 컨테이너 전용 전력 공급 설비가 설치되어 연간 1천만 톤 이상의 트럭 화물과 1,300만 톤 이상의 환적 물류를 처리한다.

또한 PCS를 통해 선적 예약, 화물 추적, 통관 신청 등이 전자적으로 이루어져 디지털 기반의 통합 운영이 가능하다. 이와 같은 구조는 농수산물과 가공식품 등 온도 민감 제품의 전 과정을 항만 내부에서 처리할 수 있도록 지원한다.[84]

〈표 4-22〉 모로코 물류 통합형(탕헤르 메드 항만단지 사례)

구분	주요 특징
항만 규모	연간 900만 TEU 처리, 180개 항만·70개국 연결
관련 시설	냉장창고 5,500㎡, 저장능력 35,000㎥
수출 인프라	19ha 규모, 검사·검역·통관 일괄 처리
연계 체계	Medhub 배후지대, 전자통관·화물추적(PCS)

자료: 저자 작성

(2) 머스크 탕헤르 글로벌 물류 허브 운영 사례[85]

머스크는 모로코 탕헤르 메드 항만 배후 자유무역지대인 Medhub에 탕헤르 글로벌 물류 허브를 조성하여 생산지-항만-해외시장 간 물류 전 과정을 통합 관리하고 있다. 이 허브는 유럽, 지중해, 아프리카를 주요 시장으로 하며, 보관, 가공, 라벨링, 포장, 통관, 출하 등 수출 물류 단계를 단일 체계로 제공한다.

시설은 다양한 온도 조건을 갖추어 냉장·냉동 리퍼화물 보관이 가능하며, 주문처리, 공동포장, 크로스도킹, 품질검사 등 부가 서비스도 지원한다. 또한 WMS과 연계되어 재고관리와 화물 추적이 실시간으로 이루어진다. 이를 통해 수출자는 주문부터 선적까지의 전 과정을 단일 창구 방식으로 운영할 수 있다.

84) Tanger Med Port(검색일: 2025.9.11.)
85) Maersk Tangier Global Logistics Hub(검색일: 2025.5.1.)

머스크는 이 허브를 통해 농산물, 수산물, 가공식품, 의약품 등 주요 품목의 수출 물류를 효율화하고 있으며, 리드타임 단축, 품질 유지, 수출 안정성 향상 효과를 보고 있다. 허브는 탕헤르 메드 항만과 철도·도로망과 연결되어 복합운송 최적화를 지원하며, 모로코 정부의 물류 전략과 연계된 주요 거점으로 기능하고 있다.

〈표 4-23〉 모로코 물류 통합형(머스크 탕헤르 글로벌 물류 허브 사례)

구분	주요 특징
항만 규모	연간 900만 TEU 처리, 180개 항만·70개국 연결
관련 시설	냉장창고 5,500㎡, 저장능력 35,000㎥
수출 인프라	19ha 규모, 검사·검역·통관 일괄 처리
연계 체계	Medhub 배후지대, 전자통관·화물추적(PCS)

자료: 저자 작성

제3절 네덜란드

네덜란드는 유럽으로 수입되는 신선 농산물의 약 20%를 처리하며,[86] 로테르담항을 중심으로 수입-보관-경량 가공-재수출 기능이 결합된 콜드체인 허브를 형성하고 있다.

특히 Maasvlakte 지역에는 쿨포트, 로테르담 푸드 허브(Rotterdam Food Hub) 등 주요 냉장·냉동 시설이 집적되어 있으며, 항만과 도로·철도·내륙수로를 연결하는 복합운송체계를 기반으로 '농장에서 시장까지' 모델로의 전개를 가능하게 한다.[87]

86) CBI(검색일: 2025.9.11.)
87) Port of Rotterdam(검색일: 2025.9.11.)

1. 콜드체인 인프라 현황

로테르담항은 쿨포트 I·II, 로테르담 푸드 허브, 머스크 콜드스토어 등 대형 냉장·냉동 인프라 등을 갖추고 있다. 이들 시설은 고속도로·철도·바지선 등과 연계된 복합운송체계를 기반으로 유럽 전역에 대한 접근성을 높이고 있으며, 통관, 재포장, 품질검사 등 다양한 부가가치 물류 서비스를 제공한다. 이러한 인프라와 기능을 바탕으로 네덜란드는 유럽 내 주요 콜드체인 물류 거점으로 역할하고 있다.

1) 항만

로테르담항은 마스블락테 지역을 중심으로 콜드체인 전용 시설을 운영한다. 쿨포트 I은 과일 전용 냉장시설, 쿨포트 II는 육류·수산물 전용 심냉 자동화 냉동창고로 운영된다.

로테르담 푸드 허브는 선박 도착 후 12시간 이내 통관, 검역, 보관, 분류, 재포장이 가능한 전용 거점이다. 이 밖에도 항만 내 복합터미널과 일반·저온 창고가 연계되어, 농수산물부터 위험물까지 다양한 화물을 처리할 수 있다.

(1) 쿨포트 I - 리니지 로지스틱스(Lineage Logistics)[88]

쿨포트 I은 로테르담항 에임하번 지역에 위치한 신선식품 전용 냉장물류 시설로 2017년 완공되었다. 약 36,000㎡ 규모에 최대 5,000 팰릿 저장 능력을 갖추고 있으며, 바나나 등 고부가가치 과일류를 보관·가공·수출 준비할 수 있는 구조를 갖춘다.

88) TES(검색일: 2025.5.1.)

심수항과 직접 연결되어 리퍼 컨테이너 하역 후 즉시 입고가 가능하며, 통관, 라벨링, 소분·재포장, 개별급속냉동(IQF) 등 전처리 공정을 일괄적으로 처리한다. 또한 A4·A15 고속도로, 로테르담 철도 서비스센터(RSC), 내륙수로 바지선 망과 연결된 복합운송체계를 통해 유럽 내 주요 시장과 직접 연계된다.

건물은 BREEAM Outstanding 기준에 따라 건설되었으며, LED 조명, 화재경보, CCTV 등 스마트 설비를 갖추고 있다. 현재 리니지 로지스틱스가 운영하며, 로테르담 신선식품 물류의 대표 사례로 평가된다.

〈그림 4-36〉 Cool Port I Warehouse Facility



자료: TES(검색일: 2025.5.1.)

(2) 쿨포트 II - 리니지 로지스틱스(Lineage Logistics)[89]

쿨포트 II는 2022년 로테르담항 시티터미널 지역에 개장한 자동화 냉동 물류센터로, 리니지 로지스틱스가 운영한다. 총 약 6만 팰릿 규모의 자동화

89) Lineage(검색일: 2025.9.11.)

하이베이 창고로 구성되어 있으며, 육류·수산물 등 냉동식품의 보관과 출하에 특화되어 있다. 쿨포트 I과 인접해 있으며, 로테르담 근해 해상운송 터미널과 직접 연결된 냉동 전용 시설이다.

심수항 접안시설을 활용해 선박에서 하역한 화물을 즉시 입고할 수 있고, 자동화 트럭 하역 시스템, 급속냉동 설비(IQF), WMS, 자동 분류·적재 기능을 갖추고 있다. 또한 A15 고속도로, 로테르담 철도서비스센터, 내륙 수로와 연계되어 복합운송이 가능하다.

건물은 BREEAM 기준에 맞춰 설계되었으며, 약 1만 1천 장의 태양광 패널을 설치해 자체 전력을 생산한다. 냉각 공정과 물류 흐름은 데이터 기반 제어 시스템으로 운영되며, 기존 시설 대비 에너지 효율이 높다.

〈그림 4-37〉 Cool Port II Automated Warehouse Facility



자료: Lineage(2022.11.23.)(검색일: 2025.5.1.)

2) 배후단지

Maasvlakte II 인근에는 머스크가 운영하는 3만 5천㎡ 규모 콜드스토어가 2025년 2월부터 가동 중이며, 재포장·통관·품질검사 등 부가가치 서비스를 제공한다.

아그리푸드 클러스터에는 프레시 프로듀스 센터(Fresh Produce Centre), 더치 루츠(Dutch Roots) 등이 입주해 신선식품 가공과 포장 기능을 수행한다. 알스메르(Aalsmeer)의 로열 플로라홀랜드(Royal FloraHolland)는 유럽 최대 화훼 물류 허브, 스히폴 공항 인근 파르마 게이트웨이 암스테르담은 의약품 특화 콜드체인 거점으로 활용된다.

(1) 로테르담 푸드 허브(Rotterdam Food Hub)[90]

로테르담 푸드 허브는 마스블락테 진입부 칼란트카날에 위치한 60헥타르 규모 농식품 물류 단지로, 2020년부터 운영되고 있다. 부지 내 냉장창고와 접안시설이 인접해 하역-보관-가공-출하가 단일 동선으로 처리된다.

푸드 허브는 쿨포트, 마스블락테 콜드스토어 등과 연계되고, 바렌드레흐트·리데르케르크·웨스트란트 등 주요 농업지와 근접해 있다. 또한 공동 물류·통관 서비스와 내륙선박 부두를 갖춰 효율적 운영이 가능하다. 2023년 기준, 60헥타르 중 45헥타르가 공급되어 감귤류·바나나 등 수입, 채소·감자·치즈 등 수출 거점으로 활용되고 있다.

90) Port of Rotterdam, Reefer containers(검색일: 2025.5.1.)

〈그림 4-38〉 Port of Rotterdam의 Rotterdam Food Hub 위치, 운영 및 조감도



자료: Port of Rotterdam, Reefer containers(검색일: 2025.5.1.)

(2) 머스크 콜드스토어(마스블락테 II, 로테르담)[91]

머스크는 2025년 초 로테르담항 마스블락테 II 지역에 3만 5천㎡ 규모의 콜드스토어를 개장하였다. 약 3만 4천 팰릿의 저장 능력을 갖추고 있으며, 과일·육류·수산물·의약품 등 온도 민감 품목을 -29℃에서 +13℃ 범위에서 보관할 수 있다.

시설은 APM 터미널과 인접해 선박 하역, 검역, 통관, 재포장, 내륙 출하까지 일괄 처리가 가능하다. 또한 2024년 개장한 크로스독(dock)와 연결되어 내륙시장으로 당일 배송이 가능하다. 내부에는 자체 검역소와 보세구역이 마련되어 있어 처리 효율성을 높인다.

이 콜드스토어는 친환경 인증(BREEAM Excellent)을 충족하도록 설계되었으며, 지붕에 설치된 태양광 패널로 연간 약 20만 kWh 전력을 자체

91) Maersk(2025.2.5.)(검색일: 2025.5.1.)

생산하고 폐열을 재활용한다. 인근에는 머스크의 리퍼 컨테이너 전용 장비 기지(STAR Depot)가 있어, 장비 회수·반납이 신속하게 이뤄지며 지체료·보관료(D&D: Demurrage & Detention) 절감 효과도 있다.

〈그림 4-39〉 A. P. Moller-머스크 콜드스토어 외관 및 운영 모습




자료: Maersk(2025.2.5.)(검색일: 2025.5.1.)

(3) 콘스텔레이션 콜드 로지스틱스(Constellation Cold Logistics)[92]

콘스텔레이션 콜드 로지스틱스는 유럽에서 온도조절식 식품 보관 및 물류 서비스를 제공하는 기업으로, 네덜란드 나이커르크(Nijkerk), 리흐텐보르데(Lichtenvoorde), 바르스펠트(Varsseveld)에 주요 시설을 운영한다. 이들 거점은 로테르담·암스테르담 항만과 독일 국경과의 연계성을 기반으로 수출입 물류 거점 역할을 수행한다.

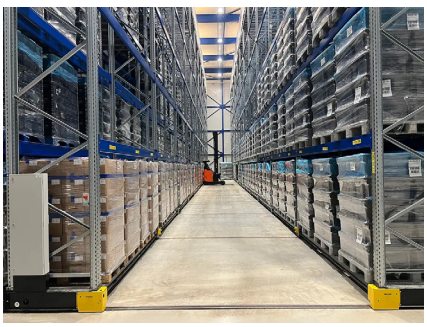
나이커르크 시설은 약 6만 5천 팰릿 저장 능력을 갖추고 있으며, 육류·가금류 전용 급속냉동 설비와 수출입 연계 서비스를 제공한다. 리흐텐보르데는 단백질 식품 저장과 자동화 포장·재포장, 수출 서류 처리를 지원한다. 바르스펠트는 버터류 전용 창고로 정밀 온도 조절과 자동화 적재 설비를 보유하며, BREEAM 친환경 인증[93]을 취득하였다.

세 시설을 통해 콘스텔레이션은 네덜란드 내 총 11만 4천 팰릿 규모의

92) Constellation Cold Logistics(검색일: 2025.5.1.)
93) BREEAM은 친환경건축물 인증제도로, 건물의 운영관리·에너지·환경·자원 활용 등 전반적인 환경 성능을 종합적으로 평가해 등급화하는 제도

저장 능력을 확보하고 있으며, 식품 물류 및 콜드체인 운영의 지속 가능성을 강화하고 있다.

〈그림 4-40〉 Constellation Cold Logistics 네덜란드




자료: Constellation Cold Logistics, Belgium cold storage & distribution(검색일: 2025.5.1.)

(4) 기타 네덜란드 내 콜드체인 창고 운영사[94]

네덜란드에는 로테르담항을 중심으로 약 39개 콜드체인 물류기업이 운영되며, 항만 배후단지, 공항 인근, 내륙 도심권에서 과일, 육류, 수산물, 의약품 등 온도 민감 품목의 저장·유통을 담당한다.

주요 클러스터는 로테르담 쿨포트, 마스블락테(Maasvlakte), 알스메르(Aalsmeer) 화훼단지이며, 리니지 로지스틱스, 프리고란다(Frigolanda), 뮐러 프레시푸드 로지스틱스(Müller Fresh Food Logistics), 그롤레만 콜드스토어(Grolleman Coldstore) 등이 냉동·냉장 보관, 리퍼 운송, 가공·재포장, 온도·재고관리 서비스를 제공한다.

또한, 유로프리고(Eurofrigo), 아그로 머천츠(AGRO Merchants), 레누스 프레시(Rhenus Fresh), 실레인 콜드 스토리지(Sealane Coldstorage) 등은 항만·공항 연계 시설을 통해 EU 전역 수출입 거점으로 기능한다.

94) Rotterdam Transport(검색일: 2025.5.1.)

다수 기업이 HACCP, ISO, BRC 인증을 보유하며, 일부는 BREEAM 인증을 취득했다. 최근에는 자동화 설비와 WMS·TMS 기반 운영을 도입해 다양한 규모의 유통업체가 이용할 수 있다.

3) 물리적·시스템적 연계 체계

로테르담항은 도로, 철도, 내륙수로를 통한 복합운송체계를 보유하며, 주요 콜드체인 시설이 직접 연계되어 있다. 쿨포트는 냉동·크로스도킹·통관 기능을 수행하고, 머스크는 WMS·TMS 기반 플랫폼으로 운송을 통합한다. 스히폴 공항 인근 허브는 항공-도로 간 냉장물류를 자동화 시스템으로 연결한다.

(1) 로테르담 푸드 허브(Rotterdam Food Hub)[95]

로테르담항은 대규모 냉장·냉동 저장능력과 복합운송 인프라를 갖춘 유럽 주요 콜드체인 항만이다. 마스블락테 지역의 푸드 허브, 쿨포트 I·II, 머스크 콜드스토어는 그린포트 지역과 인접해 신선 농식품 수출입 거점 역할을 한다.

푸드 허브는 칼란트카날(Calandkanaal) 입구에 위치하며, 정박지·냉장창고·바지선 선석·공동 통관 및 포장시설을 갖춘 단지로 운영된다. 생산지-항만-소비지 간 거리를 최소화하여 물류시간을 단축하고 신선도를 유지하며, 항만 내 18,500개 리퍼 전원 연결지점은 세계적 처리 역량을 보여준다.

95) Port of Rotterdam, Agrifood(검색일: 2025.5.1.)

〈그림 4-41〉 Rotterdam Food Hub 신선도 유지 인프라



자료: Port of Rotterdam, Agrifood(검색일: 2025.5.1.)

(2) 카고 컨트롤러(Cargo Controller)[96]

카고 컨트롤러는 네덜란드 항만 물류 플랫폼 Portbase가 2020년경 도입한 디지털 시스템으로, 로테르담항 수입 컨테이너의 도착부터 통관·운송까지 전 과정을 실시간 추적·관리한다.[97]

선사·터미널·세관·운송사 데이터를 통합해 ETA·ATA, 하역 완료, 터미널 출발 시점 등을 제공하며, 냉장·냉동 컨테이너의 정시성 확보에 중점을 둔다.

시스템은 웹·API 연계를 통해 기업의 WMS·TMS와 연결되며, '프리미엄 터미널 데이터(Premium Terminal Data)' 기능으로 RWG, ECT, APMT 등 주요 터미널의 하역 계획을 제공한다.[98]

96) Portbase(검색일: 2025.5.1.)
97) Portbase, Cargo Controller(검색일: 2025.5.1.)
98) Port of Rotterdam, Containers(검색일: 2025.5.1.)

‘시큐어 체인(Secure Chain)’ 기반 보안 구조를 적용해 권한 이양과 행정절차를 디지털화하고, 출고·운송·통관 속도를 높인다. 2025년 2월 RWG 터미널이 합류하면서 주요 딥시(deep-sea) 터미널 운영 데이터가 통합되었다.[99]

로테르담항의 콜드체인 물류에서 활용도가 높으며, 신선식품의 적기 하역·통관·운송을 지원해 항만 체류시간을 단축하고 품질 유지를 가능하게 한다. 이를 통해 물류 흐름의 예측 가능성과 운영 효율성이 개선되었으며, 기능 고도화도 진행 중이다.[100]

〈그림 4-42〉 Cargo Controller·Rotterdam Food Hub




자료: Port of Rotterdam, Ingredients for a successful agrifood chain(검색일: 2025.5.1.), Port of Rotterdam, Agrifood(검색일: 2025.5.1.)

(3) 이지프레시(Easyfresh) 사례[101]

이지프레시 네덜란드(Easyfresh Nederland)는 2014년 설립된 콜드체인 물류업체로, 열대 과일·냉동 수산물 등 온도 민감 화물의 수입, 저장, 분산 배송을 통합 제공한다. 브레다(Breda)와 무르다이크(Moerdijk)에 위치한 냉장·냉동 시설은 약 8만 팰릿 규모를 보유하며, 리퍼 컨테이너와 냉장 트럭을 활용해 해상·육상·항공 운송을 수행한다.

99) Portbase, Secure Chain(검색일: 2025.5.1.)
100) Van der Helm Logistics(검색일: 2025.5.1.)
101) Easyfresh Nederland B.V., About EasyFresh(검색일: 2025.5.1.), Connecta Network(검색일: 2025.5.1.), DatamarNews(2025.5.1.), Easyfresh Logistics(검색일: 2025.5.1.)

핵심 기능은 입항 직후 품질검사, 저장, 유럽 내 수요지로의 분산 배송이다. 검사 항목은 당도(Brix), 중량, 외관 등이 있으며 결과는 실시간 제공된다. 일부 화물은 즉시 배송, 일부는 지정 온도로 보관 후 재분배된다.

프리고 로지스틱스(Frigo LogistiX) 등과 협력해 도어투도어 운송을 제공하며, ARA(Amsterdam-Rotterdam-Antwerp) 항만 및 내륙 교통망과 연계해 장거리 운송 효율성을 확보한다.

통관 지원, 리퍼 장비 회수, 문서 처리까지 포함한 서비스를 운영하고, API 기반으로 고객 WMS·TMS와 연계된다. 블루박스 시스템스(BlueBox Systems)를 통해 실시간 위치·온도 모니터링이 가능하다[102].

현재 주당 약 130개 리퍼 컨테이너를 운영하며, 브라질·에콰도르·페루 등에서 수입된 라임, 망고, 포도, 파인애플 등을 유럽 시장에 공급한다. 향후 AI 기반 품질 판별과 스마트 통관 연계 등 디지털 역량 강화를 추진하고 있다.

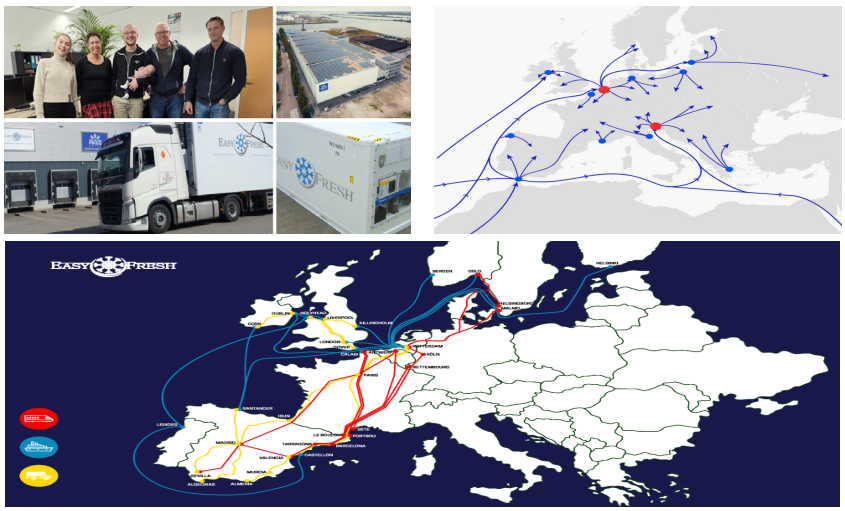
〈표 4-24〉 Easyfresh(디지털 연계 및 모니터링) 개요

구분	주요 내용
플랫폼 제공자	• Easyfresh Netherlands
플랫폼 이용자	• 기업 WMS/TMS 이용자
주요 기능	• BlueBox Systems 기반 실시간 위치·상태 추적 • API 연계 통한 재고·온도 모니터링
비고	• 2024년부터 BlueBoxCargo 도입 • AI 기반 품질관리 확대 예정

자료: 저자 작성

102) CONNECTA(검색일: 2025.5.1.)

〈그림 4-43〉 Easyfresh 운영 인력, 시설 및 활동 범위



자료: Easyfresh Netherlands, Easyfresh Netherlands adopts BlueBox Systems for enhanced cold chain logistics transparency(검색일: 2025.5.1.)

2. 콜드체인 비즈니스 모델 – 네덜란드

네덜란드 농산물은 로테르담항 푸드 허브(Food Hub)와 쿨포트로 집결해 보관·세척·분류·소포장 과정을 거친 후, 트럭·철도·바지선을 통해 유럽 각국으로 재수출된다. 이 과정은 대량 수입과 맞춤형 재포장을 결합해 유통 효율성을 높이고 신선도를 유지하는 구조다.

네덜란드의 사례는 '자국생산(또는 수입)-중계·가공-수출' 모델의 전형으로, 로테르담항 푸드 허브와 쿨포트를 중심으로 구축되어 있다. 네덜란드산 농산물은 항만 내에서 보관, 세척, 분류, 소포장 등의 가공 과정을 거친 후, 트럭·철도·바지선 운송망을 통해 유럽 각국으로 재수출된다. 이러한 구조는 대량 수입과 맞춤형 재포장을 결합하여 유통 효율성과 신선도 유지를 동시에 달성하는 체계로 발전하고 있음을 보여준다.

1) 벌크 입고 – 저장 – 재포장 – 수출형

로테르담항은 전 세계에서 수입된 과일·채소를 냉장·냉동창고에 보관한 뒤, 유럽 내 수요지에 맞춰 소분·라벨링·재포장하여 재분배하는 구조로 운영되고 있다.

(1) 쿨포트 I(Eemhaven) – 리니지 로지스틱스[103]

쿨포트 I은 로테르담항 에임하번(Eemhaven)에 위치한 신선 농산물 전용 냉장물류시설로, 약 36,000㎡ 규모와 5,000팰릿 저장 능력을 갖추고 있다. 주요 품목은 바나나·감귤 등으로, 입고 후 보관·재포장 과정을 거쳐 유럽 전역으로 재출하된다.

이 시설은 심수항과 직접 연결돼 리퍼 컨테이너 하역 직후 저장이 가능하며, 통관·포장·분류·급속냉동(IQF) 등 전처리 기능을 지원한다. 또한 고속도로·철도·내륙수로와 연계된 복합운송망을 기반으로 내륙시장 접근성을 확보하고 있다. 건물은 BREEAM 친환경 설계 기준을 충족하며, 현재 리니지 로지스틱스가 운영하고 있다.

〈표 4-25〉 네덜란드 벌크 입고-저장-재포장-수출형(쿨포트 I 사례)

구분	주요 특징
위치	로테르담항 에임하번
처리 품목	바나나, 감귤 등 대량 과일
시설 규모	약 36,000㎡, 5,000팰릿 저장
주요 기능	저장, 라벨링, 소분, 재포장, 급속냉동(IQF), 통관
연계망	A4·A15 고속도로, RSC, 바지선 내륙수로
인증·운영	BREEAM 친환경 인증, 리니지 로지스틱스 운영

자료: 저자 작성

103) TES(검색일: 2025.5.1.)

(2) 로테르담 푸드 허브 - 벌크 농산물 통합처리[104]

로테르담 푸드 허브는 마스블락테 진입부 칼란트카날에 위치한 약 60헥타르 규모 농식품 물류단지로, 수입 농산물의 입고·보관·검역·재포장·출하 기능을 통합한다. 감귤류, 바나나, 포도, 과일주스 등이 벌크 형태로 입고되어 처리된 후 유럽 각국으로 재출하된다.

시설은 접안부두와 냉장창고가 연계되어 있으며, 쿨포트 및 마스블락테 콜드스토어와 함께 운영된다. 인근의 바렌드레흐트, 리데르케르크, 웨스트란드 등 생산지와 가까워 국내 생산품과 수입품을 함께 처리할 수 있다.

2023년 기준 전체 60헥타르 중 45헥타르가 공급되고, 35헥타르 이상 계약 완료되었다. 주요 수입국은 남아프리카공화국, 브라질, 코스타리카이며, 수출 품목은 감자, 양파, 채소, 치즈, 청어 등이다. 공동 물류·통관 서비스와 내륙 바지선 부두를 갖춰 유럽 내 농산물 물류 효율을 지원한다.

〈표 4-26〉 네덜란드 벌크 입고-저장-재포장-수출형(로테르담 푸드 허브 사례)

구분	주요 특징
위치	마스블락테 입구 칼란트카날
규모	약 60헥타르 농식품 전용 단지
인프라	냉장·냉동 전용 부지 및 부두, 콜드 스토리지, 공동 인프라
연계망	대형 컨테이너 터미널, 쿨포트, 에임하번, 인근 온실 농업지대
지원체계	약 18,500개 리퍼 컨테이너 전력 연결 설비
기능	농식품 하역·보관·재포장, 서유럽 환적·수출 거점

자료: 저자 작성

2) 냉장/냉동물 보관 - 주문형 가공/보관형

네덜란드는 로테르담항을 중심으로 다양한 콜드체인 모델을 운영한다. 쿨포트 I은 신선 농산물의 수입·저장·재포장을 통해 재분배 기능을 수행하

104) Port of Rotterdam, Reefer containers(검색일: 2025.5.1.)

고, 로테르담 푸드 허브(Rotterdam Food Hub)는 검역·가공·포장을 일괄 처리한다.

냉동식품 분야는 쿨포트 II가 담당하며, 자동화 창고 기반의 대규모 보관·출하 체계를 갖추고 있다.

(1) 쿨포트 II – 냉동식품 보관 및 출하 거점 기능[105]

쿨포트 II는 2022년 개장한 냉동물류 전용 시설로, 약 60,000팰릿 규모의 자동화 하이베이 창고를 갖추고 있다. 리퍼 컨테이너를 선박에서 하역한 직후 입고할 수 있으며, 급속냉동(IQF), WMS, 자동 적재·하역 설비를 통해 처리 속도를 높인다.

도로(A15), 로테르담 철도 서비스센터(RSC)철도(Rotterdam Rail Service Center), 내륙수로와 직접 연결돼 복합운송이 가능하며, 쿨포트 I과 연계해 냉동식품 처리 역량을 확장한다. 시설은 BREEAM 인증을 충족하며, 11,000장의 태양광 패널로 연간 약 2GWh 전력을 자체 생산한다. 에너지 효율적 구조를 갖추었으나, 주문형 가공 기능은 제공하지 않고 대규모 냉동식품 보관·출하에 특화되어 있다.

(2) 아그로 머천츠 마스블락테(AGRO Merchants Maasvlakte) – 맞춤형 가공 및 수출 연계형 냉동물류 거점 기능[106]

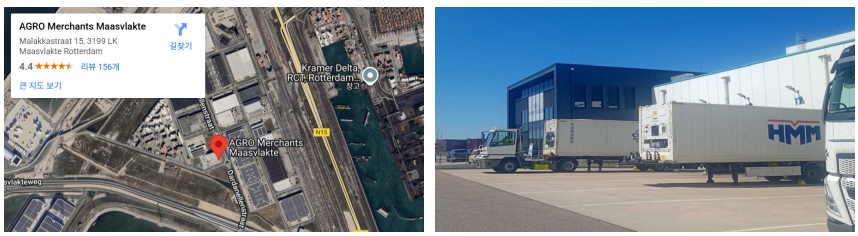
아그로 머천츠 마스블락테는 로테르담항 마스블락테 지역에 위치한 냉장·냉동 물류시설로, 2016년 12월 1단계 운영을 시작하였다. 초기 18,000팰릿에서 확장되어 현재 약 35,000팰릿 규모의 저장 능력을 보유하고 있으며, 육류·수산물 등 식품의 저장, 검사, 가공, 수출 기능을 통합하고 있다.

105) Lineage(검색일: 2025.9.11.)
106) Frozen-Goods(2025.5.1.)

시설은 다양한 온도대의 보관공간과 함께 소포장, 재포장, 급속냉동, 서냉, 라벨링, 케이스 피킹(case picking) 등 맞춤형 가공을 지원한다. 국경검사소(Border Inspection Point)를 포함해 검역-통관-보관-가공 과정을 단일 시설에서 처리할 수 있다.

항만 접안시설과 직접 연결되며, 도로(A15), RSC, 내륙수로와 연계된 복합운송망을 통해 유럽 전역으로 출하가 가능하다. 또한 BREEAM Excellent 인증을 취득했으며, 자체 냉장차 운영, 통관 서류 지원, 글로벌 포워딩 연계 기능을 제공한다.

〈그림 4-44〉 AGRO Merchants Maasvlakte 콜드체인 창고 위치 및 모습



자료: 구글맵(검색일: 2025.5.1.), Frozen-Goods(2025.5.1.)

〈표 4-27〉 네덜란드 주문형 가공-수출형(AGRO 머천츠 마스블락테 사례)

구분	주요 특징
위치	로테르담항 마스블락테
규모	약 35,000팰릿 저장
기능	보관, 급속냉동, 서냉, 소분·라벨링, 케이스 피킹
지원체계	국경검사소 통한 검역·통관 처리
운송 연계	부두 직결, 도로(A15)·RSC·내륙수로
지속가능성	BREEAM Excellent 인증, 통관·포워딩 지원

자료: 저자 작성

3) 부가가치 가공 수출형

알스메르(Aalsmeer) 화훼 물류단지에서는 생화 선별·포장·조립이 이루어져 독일, 프랑스, 북유럽으로 출하되며, 바헤닝언(Wageningen) 유제품 플랜트에서는 치즈 숙성·소분·진공포장 후 수출용 재포장이 수행된다.

(1) 서모트래픽(Thermotraffic B.V.)[107]

서모트래픽은 네덜란드 로테르담을 비롯해 유럽 주요 거점에서 냉장·냉동 식품의 보관, 유통, 가공을 통합 제공하는 물류기업이다. 로테르담 컨테이너 터미널 인근에 세 개 냉장창고를 운영하며, 벤로(Venlo), 루르몬트(Roermond) 등 독일 국경 인접지역에도 시설을 보유하고 있다. 주요 취급 품목은 육류, 수산물, 농산물 등 온도 민감 제품이다.

부가가치 서비스로는 재포장, 라벨링, 주문 피킹, 급속냉동, 서냉, 엑스레이·금속검출 검사 등이 있으며, 특히 냉동 육류·수산물의 급속냉동과 균일한 해동 공정은 수출 전 품질 유지에 핵심적이다. 또한 수의학적 검사, 세관 통관, 품질 검수까지 포함해 물류-가공-출하 과정을 단일 거점에서 처리할 수 있다.

동사는 EU 및 제3국 수출 승인을 확보한 시설을 운영하며, 미국·중국 등으로의 수출을 지원한다. 자체 보세창고와 운송차량을 보유해 물류시간을 단축하고 식품 안전성을 강화하고 있으며, -25℃에서 +25℃까지 다양한 온도대 보관이 가능하다.

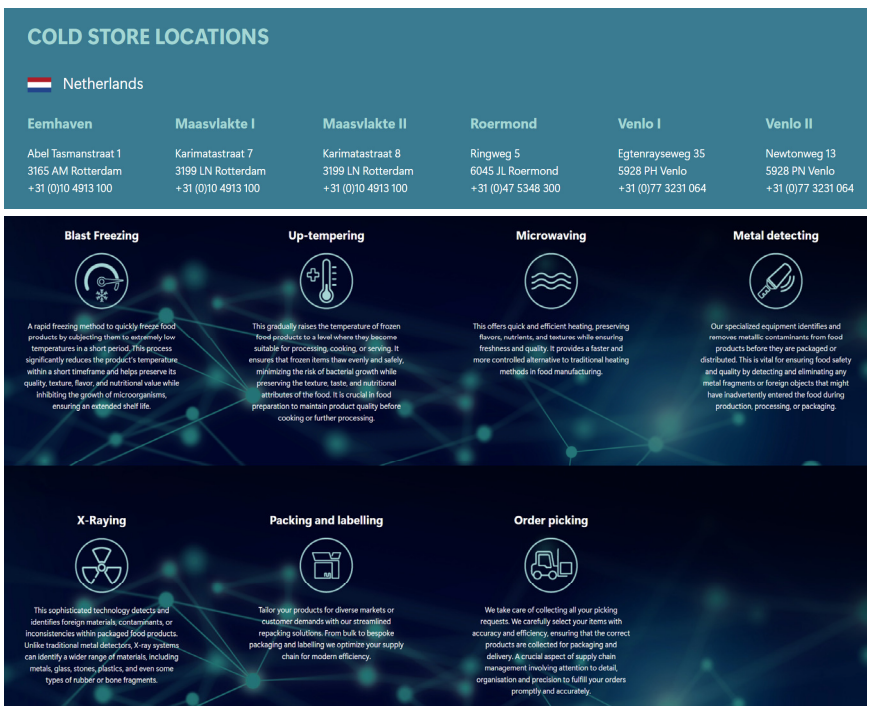
107) Thermotraffic B.V.(검색일: 2025.5.1.)

〈표 4-28〉 네덜란드 부가가치 가공 수출형(테르모트래픽 사례)

구분	주요 특징
위치	로테르담, 벤로, 루르몬트
보관범위	-25℃~+25℃
기능	보관, 급속냉동, 소분·재포장, 라벨링
지원체계	국경검사소·보세창고 통한 검역·통관
인증	국제 위생·품질인증, 제3국 수출 승인

자료: 저자 작성

〈그림 4-45〉 서모트래픽(Thermotraffic B.V.)



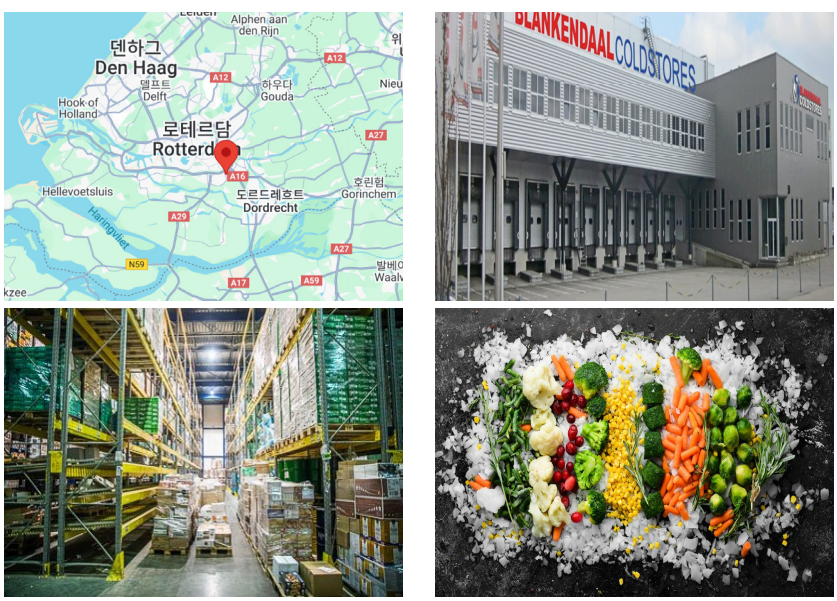
자료: Thermotraffic B.V.(검색일: 2025.5.1.)

(2) 블랑컨달 콜드스토어스(Blankendaal Coldstores B.V.) - 냉동식품 부가가공 및 수출지원 거점 기능[108]

블랑컨달 콜드스토어스는 네덜란드 리데르케르크(Ridderkerk), 펠선(Velsen), 튀트옌호른(Tuitjenhorn)에 위치한 냉동식품 보관·물류기업으로, 약 125,000팰릿 규모의 저장 능력을 보유한다. 주요 품목은 냉동 육류, 수산물, 채소, 과일, 제과류 등이다.

서비스는 쇼크프리징, 해동, 재포장, 운송, 케이스 피킹(case picking), 자동화 분류 작업 등을 포함하며, 보세창고를 통한 통관서류 처리와 세관 대행도 지원한다. 다온도대 구역을 기반으로 품목별 맞춤형 저장·가공이 가능하다.

〈그림 4-46〉 Blankendaal Coldstores B.V.



자료: Blankendaal Coldstores B.V.(검색일: 2025.5.1.)

108) Blankendaal Coldstores B.V.(검색일: 2025.5.1.)

〈표 4-29〉 네덜란드 부가가치 가공 수출형(블란켄달 콜드스토어스 사례)

구분	주요 특징
위치	리데르케르크, 펠선, 튀첸혼
저장능력	약 12만 5천 팰릿(-20℃ 이하)
기능	급속냉동, 해동, 재포장, 라벨링, 케이스 피킹
지원체계	보세창고 기반 통관 지원, 냉장차 운송 연계
특징	국제 위생·안전 기준 준수, 수출 거점 역할

자료: 저자 작성

4) 디지털 기반 콜드체인 물류지원형

프레시스팟(FreshSpot), 지오디스(Geodis) 등은 온실농가-소매업체 주문을 실시간 매칭하고, 클라우드 기반 예약·통관·운송 서비스를 통합 제공하여 중소 유통사의 물류 접근성을 높이고 있다.

(1) 이지프레시(Easyfresh)[109]

이지프레시는 네덜란드를 거점으로 온도 민감 화물의 수입, 저장, 분산 배송을 관리한다. 브레다와 무르다이크에 약 8만 팰릿 규모의 시설을 운영하며, 리퍼 컨테이너와 냉장 트럭으로 해상·육상·항공 운송을 연계한다. 주요 품목은 열대 과일과 냉동 수산물이다. 화물은 당도(Brix), 중량, 외관 등을 검사 후 고객에게 보고되며, 일부는 즉시 배송, 일부는 지정 온도로 보관·재분배된다.

2024년 6월부터 블루박스시스템스(BlueBox Systems)의 블루박스카고(BlueBoxCargo)를 도입해 해상운송 가시성을 강화하였다. 이 시스템은 컨테이너 위치·상태를 실시간 제공하고, 이상 대응과 데이터 시각화를 지원하며 통관 문서 처리와 리퍼 장비 회수까지 포함한 서비스를 제공한다.

109) Easyfresh Netherlands(검색일: 2025.5.1.)

〈그림 4-47〉 Easyfresh Bluebox



자료: Easyfresh Netherlands(검색일: 2025.5.1.)

〈표 4-30〉 네덜란드 디지털 기반 콜드체인 물류지원 모델(이지프레시 사례)

구분	주요 특징
위치	브레다(Breda)
저장능력	약 8만 팰릿
품목	열대과일, 냉동 수산물
특징	Brix·중량·외관 품질검사, 고객 공유
디지털화	BlueBoxCargo(2024~) 실시간 추적
지원체계	통관·세관 문서, 리퍼 회수 포함 일괄 서비스

자료: 저자 작성

(2) 카고 컨트롤러 – 냉장·냉동 컨테이너 디지털 통합 관리

카고 컨트롤러는 로테르담항의 냉장·냉동 컨테이너 관리 플랫폼으로, 선박 입항부터 하역, 통관, 내륙운송까지 정보를 실시간 통합 제공한다. 선사·터미널·세관 데이터를 연계해 도착 예정·실제 시간, 통관 상태, 반출 시점 등을 확인할 수 있으며, 온도 민감 화물 관리에 적합하다.

프리미엄 터미널 데이터(Premium Terminal Data)를 통해 주요 터미널의 하역 계획을 제공하고, 시큐어 체인(Secure Chain)을 기반으로 등록된 화주·운송사 간 안전한 정보 공유가 가능하다. API 연계를 통해 기업의 WMS·운송관리시스템(TMS)과도 연결된다.

이 시스템은 냉장화물의 체류시간 단축, 품질 유지, 운송계획 최적화에 기여하며, 유럽 내 도매시장과 유통업체를 대상으로 신속한 반출·배송 관리에 활용된다.

〈그림 4-48〉 Cargo Controller 기반 컨테이너 디지털 통합 관리





자료: Portbase, What do I need as a shipper or forwarder to participate in the Secure Chain(검색일: 2025.5.1.)

〈표 4-31〉 네덜란드 디지털 기반 콜드체인 물류지원 모델(Cargo Controller 사례)

구분	주요 특징
운영주체	포트베이스(Portbase)
위치	로테르담항
기능	입항-하역-통관-반출 전 과정 실시간 관리
주요서비스	프리미엄 터미널 데이터(실시간 하역계획 공유), Secure Chain(안전한 데이터 교환)
연계	화주 WMS·TMS와 API 통합
효과	냉장화물 체류시간 단축, 중소 수입업체 활용 가능

자료: 저자 작성

5) 물류 통합형

로테르담항과 스히폴 공항을 잇는 복합 콜드체인 네트워크는 입고-가공-통관-출하-최종 배송까지 단일 시스템으로 관리된다. 머스크와 리니지 로

지스틱스는 WMS·TMS 기반 플랫폼과 자동화 시설을 결합해 해운·항공·도로 연계를 통합 운영하고 있다.

(1) 머스크 콜드스토어 & 리니지 로지스틱스 사례(로테르담 마스블락테 II)

머스크는 마스블락테 II에 약 35,000㎡ 규모의 냉장·냉동 전용 콜드스토어를 운영하며, 식품·수산물·육류·의약품을 품목별 조건에 맞춰 저장한다. 인근 APM 터미널 및 크로스독(dock) 시설과 연계해 하역 즉시 저장-가공-출하가 가능하며, BREEAM 인증을 획득한 고효율 설계와 연간 약 20만 kWh의 태양광 발전을 통해 운영된다.

리니지 로지스틱스는 쿨포트 I·II, 로테르담 푸드 허브와 연계해 바나나·감귤류·육류·수산물 등 냉장화물의 저장·가공을 처리한다. 심수 부두와 연결된 냉장창고와 리퍼 전용 하역 시스템을 활용해 항만 중심 물류-내륙 운송 연계 모델을 구축하고 있으며, 자동화 WMS, 화물 추적, 온도 관리 시스템을 기반으로 전 과정이 디지털화되어 있다.

머스크와 리니지는 통합 물류 시스템을 통해 항만-공항-철도·도로망을 연결하고, 냉장화물의 실시간 위치·온도 추적과 출하 일정 조정을 지원한다. 또한 리퍼 컨테이너 회수·반납, 검역·통관, 재고관리, 최종 배송까지 연계 처리해 공급망의 정시성과 품질을 확보하고 있다.

〈표 4-32〉 네덜란드 물류 통합형 모델(Maersk & Lineage 사례)

구분	주요 특징
위치	로테르담항 마스블락테 II
운영주체	머스크, 리니지 로지스틱스
시설규모	약 35,000㎡
기능	저장, 검사, 가공, 출하, 재포장, 라벨링, 급속냉동
연계	APM 터미널, 쿨포트 I·II, 로테르담 푸드 허브

자료: 저자 작성

(2) 이지프레시 네덜란드 & 블루박스시스템스 – 디지털 기반 민간 콜드체인 운영 사례

이지프레시는 브레다와 무르다이크에 약 8만 팰릿 규모의 냉장·냉동센터를 운영하며, 수입-보관-검역-분산배송을 통합 관리한다. 리퍼 컨테이너와 냉장 트레일러를 활용해 도로·철도·해상 복합운송을 지원하며, 입고 화물은 당도(Brix), 중량, 외관 등을 검사 후 즉시 배송하거나 온도별 구역에 보관 후 재출하된다.

2024년 6월부터 블루박스카고를 도입해 냉장화물의 해상운송 상태와 위치를 실시간 추적하고 있으며, 국가·선사·발신지·도착지별 통계 제공과 이상 상황 조기 대응이 가능하다. 향후 온도 데이터 통합도 계획되어 있다.

이지프레시는 프리고 로지스틱스(Frigo LogistiX) 등과 협력해 집하-보관-통관-배송을 일괄 제공하며, 블루박스카고와 자사 WMS·TMS 연계를 통해 저장-통관-출하 과정을 실시간 관리한다. 이를 통해 냉장화물의 품질 유지와 납기 준수율을 높이고, 중소형 유통·수입업체의 안정적 콜드체인 운영을 지원하고 있다.

〈표 4-33〉 네덜란드 물류 통합형 모델(이지프레시 & 블루박스 시스템스 사례)

구분	주요 특징
거점 지역	브레다, 무르다이크
저장 능력	약 8만 팰릿 규모 냉장·냉동 시설
기능	입고 화물 품질검사, 품목별 보관, 주문 기반 재출하
디지털 관리	블루박스카고(BlueBoxCargo) 플랫폼 통한 실시간 추적·통계 제공
대응 체계	운송 지연·경로 이탈 조기 대응
서비스	통관·운송 단일 창구 제공
시스템 연계	WMS·TMS와 연동해 품질·납기 관리 강화

자료: 저자 작성

제4절 벨기에

앤트워프-브뤼헤 항만(Port of Antwerp-Bruges)은 유럽 내 주요 콜드체인 물류 거점으로, 글로벌 농축산물을 집결해 유럽으로 재수출하는 기능을 수행한다. 벨기에는 자국생산 비중이 높지 않아 '수입-거점-수출' 구조가 일반적이며, 리퍼 컨테이너 비중은 2021년 약 7.2%에서 2024년 1분기 약 8.9%로 증가하였다. 같은 기간 BNFW와 유로프루트포트(Eurofruitports)를 통해 약 11만 8,534톤의 리퍼 화물이 처리되었고, 브뤼헤 항만(Bruges Port)은 뉴질랜드산 키위 등 계절성 품목을 중심으로 운영된다.[110]

1. 콜드체인 인프라 현황

앤트워프-브뤼헤 항만은 연간 약 100만 TEU의 리퍼 컨테이너를 처리하며, 이는 전체 물동량의 약 8.6%에 해당한다.

항만에는 냉장·냉동 화물 전용 터미널과 배후단지가 조성되어 있으며, 주요 운영사로는 PSA 앤트워프(PSA Antwerp), 유로포트 벨기에(Euroports Belgium), 리니지 로지스틱스, 콘스텔레이션 콜드 로지스틱스 등이 있다.

1) 항만

앤트워프-브뤼헤 항만은 2022년 기준 연간 약 98만 9,210TEU의 리퍼 컨테이너와 1,239만 톤의 부패성 화물을 처리하였다. 약 18만 팰릿 규모의 온도 제어 저장소를 보유하고 있으며, 냉장·냉동·상온 구역이 통합 운영된다.

110) Port of Antwerp-Bruges(검색일: 2025.9.11.)

하역 화물은 바지선, 철도, 도로망을 통해 24시간 이내 유럽 내 주요 시장으로 이송된다. 항만 인근에는 하역설비와 접안형 창고가 설치되어 있으며, 컨테이너 적입, 소포장, 품질검사, 피킹 등 부가가치 서비스가 제공된다. 벨기에 식품안전청(FASFC)과 세관은 항만 내 통합 검사소에서 식품 검사와 통관을 동시에 수행한다.

콜드체인 운영은 2011년 설립된 '부패성 화물 전문 그룹(Perishables Expertise Group)'을 중심으로 조정된다. 항만은 남미, 아프리카, 아시아산 신선식품의 주요 진입항으로 활용되며, 브뤼헤 지역의 블람스 비스베일링(Vlaamse Visveiling)을 통해 연간 약 1,700만 kg의 수산물이 유통된다.

(1) 앤트워프-브뤼헤 항(Port of Antwerp-Bruge)[111]

앤트워프-브뤼헤 항만은 유럽의 주요 냉장·냉동 화물 처리 거점으로, 과일·채소·육류·수산물 등 부패성 화물을 연간 1,239만 톤 이상 처리한다. 2022년 기준 리퍼 컨테이너 처리량은 약 98만 9,210TEU로 유럽 내 가장 많은 수준이며, 약 18만 팰릿 규모의 온도 제어 저장소를 운영한다.

항만은 바지선·철도·도로와 연계된 복합운송망을 갖추고 있어 하역 화물을 24시간 이내 유럽 각국으로 이송할 수 있다.

또한 항만 내에는 접안형 창고, 고속 하역설비, 컨테이너 적입·소포장·품질검사·피킹 등 부가가치 서비스를 지원하는 시설이 조성되어 있다. 벨기에 식품안전청(FASFC)과 세관 당국은 항만 내 통합 검사소에서 검사와 통관을 병행해 처리한다.

콜드체인 운영은 2011년 설립된 부패성 화물 전문 그룹(Perishables Expertise Group)을 중심으로 이루어지며, 항만은 남미·아프리카·아시아

111) Port of Antwerp-Bruges(검색일: 2025.5.2.)

산 신선식품의 주요 유럽 진입항 역할을 한다. 브뤼헤 지역의 블람스 비스베일링(Vlaamse Visveiling)을 통해 연간 약 1,700만 kg의 수산물이 유통된다.

〈그림 4-49〉 앤트워프-브뤼헤 항만 콜드체인 인프라



자료: Port of Antwerp-Bruges(검색일: 2025.5.2.)

(2) PSA Antwerp[112]

PSA 앤트워프는 항만 내 리퍼(냉장·냉동) 컨테이너 처리의 주요 운영사로, 2021년 기준 100만 TEU 이상을 취급해 전체 물동량의 8.2%를 차지했으며 약 60%는 수출 화물이다.

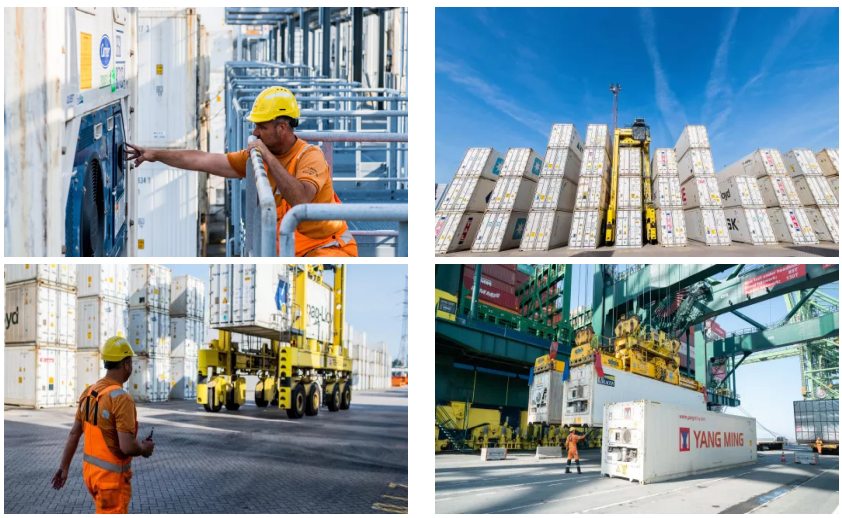
PSA는 냉장·냉동 보관, 후숙(ripening), 소포장 등 부가가치 서비스를 제공하며, 후숙이 필요한 바나나·아보카도 등은 목적지별 맞춤 관리가 가능하다. 또한 바지선·철도망을 통한 멀티모달 운송으로 유럽 각지에 공급하고 있다.

동사는 신선화물 전문 그룹(Perishables Expertise Group)의 일원으로, Seafrigo, Remant, DP 월드(DP World), 하파크로이트(Hapag-Lloyd),

112) PSA Antwerp(검색일: 2025.5.1.)

MSC 등과 협력해 냉장물류 운영 기준을 마련하고 재생에너지·고효율 냉동 설비를 도입하는 친환경 전환에도 참여한다.

〈그림 4-50〉 PSA Antwerp 냉장·냉동 보관 설비



자료: PSA Antwerp(검색일: 2025.5.1.)

(3) EFP – 신선·냉동식품 전용 터미널[113]

유로프루트포트(EFP: EuroFruitPorts)는 앤트워프항 좌안 1207번 부두에 위치한 전용 터미널로, 2013년 유로포트(Euroports)와 콩파니 프루티에르(Compagnie Fruitière)의 합작으로 개장되었다. 총부지 54,785㎡ 중 냉장창고 13,500㎡, 일반창고 8,100㎡를 보유하며, 6,000팰릿 저장능력과 430m 선석(수심 13.9m)을 갖춰 대형 냉동화물선 처리에 대응한다.

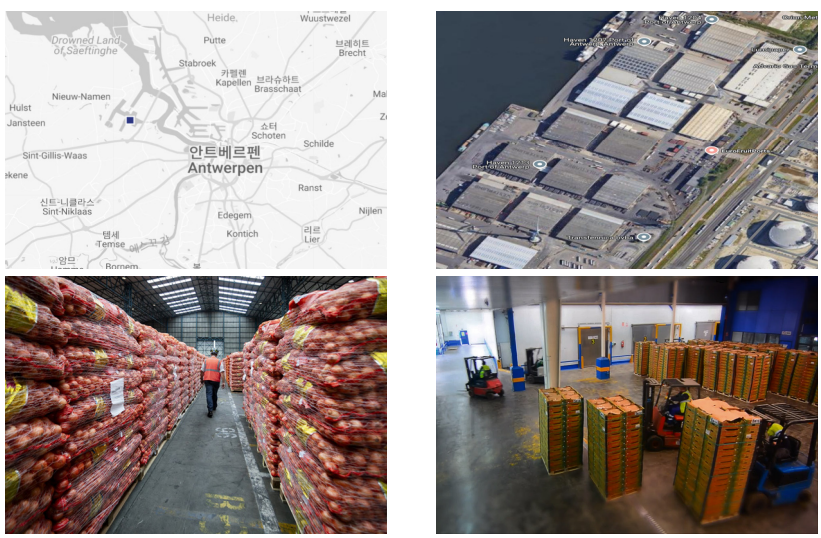
주요 취급 품목은 바나나, 파인애플, 감귤류, 채소, 육류 등이며, 입항 즉시 하역-보관-검수-분배를 일괄 처리한다. BIO, AEO, FAVV 인증을 확보

113) Euroports(검색일: 2025.5.1.), FOB Shanghai(검색일: 2025.5.1.), FreshPlaza(검색일: 2025.5.1.)

해 품질과 안전성을 관리하며, 신속 출하가 필요한 품목은 단기 보관 후 즉시 유통된다.

EFP는 컨테이너 터미널과 인접해 하역 효율이 높고, 도로망·내륙수로 연계로 독일·프랑스·네덜란드 등 주요 시장 접근성이 용이하다. 또한 WMS 기반 바코드 추적, 전자문서 처리, 통관 자동화로 운영되며, 향후 RFID와 AI 검수, 친환경 냉매 도입을 추진 중이다.

〈그림 4-51〉 앤트워프 EuroFruitPorts 터미널 위치



자료: Euroports(검색일: 2025.5.1.)

2) 배후단지

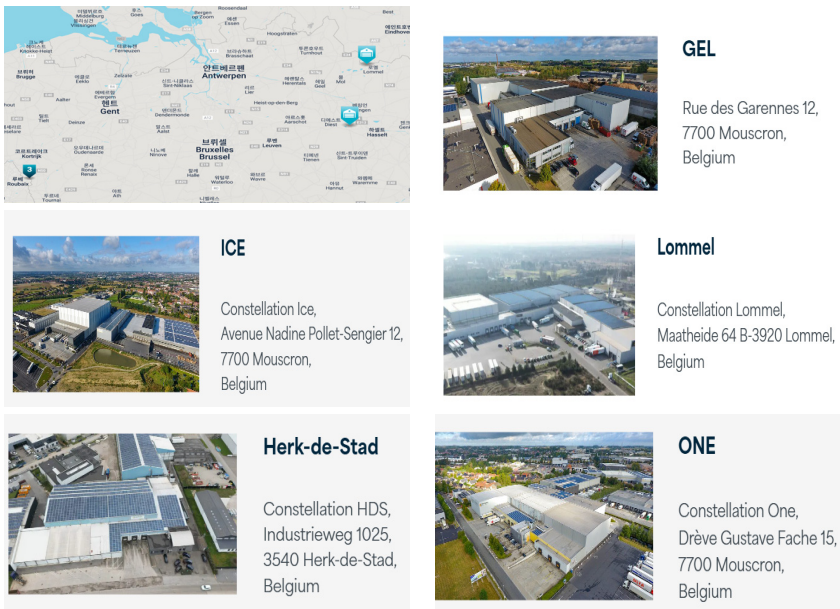
앤트워프-브뤼헤 항만 배후단지에는 약 1,400개 기업이 입주해 있으며, 신선·냉동 화물 전용 터미널을 중심으로 재포장, 품질검사, 주문형 피킹 등 부가가치 서비스가 제공된다. 수입 화물은 단기 보관 후 검수·가공 과정을 거쳐 유럽 전역으로 재수출된다.

(1) 콘스텔레이션 콜드 로지스틱스[114]

콘스텔레이션 콜드 로지스틱스는 벨기에 최대 규모의 냉장·냉동창고 운영업체로, 무스크론, 로멜, 헤르크더스타트 등 약 일곱 개 거점을 운영한다. 23만 7천 팰릿(178만㎥)의 저장 능력을 보유하며, 냉동·냉장뿐 아니라 초콜릿, 상온 제품도 처리한다.

이 시설들은 자동화 설비와 일반 창고를 병행해 운영되며, 소포장, 품질검사, 주문형 처리 등 서비스를 제공한다. 주요 품목은 초콜릿, 수산물, 육류, 유제품 등이며, 통관·운송·유통까지 연계해 유럽 내 식품 물류 거점 역할을 수행한다.

〈그림 4-52〉 Belgium 내 Constellation Cold Logistics의 콜드체인 창고



자료: Constellation Cold Logistics, Belgium cold storage & distribution(검색일: 2025.5.1.)

114) Constellation Cold Logistics, Belgium cold storage & distribution(검색일: 2025.5.1.)

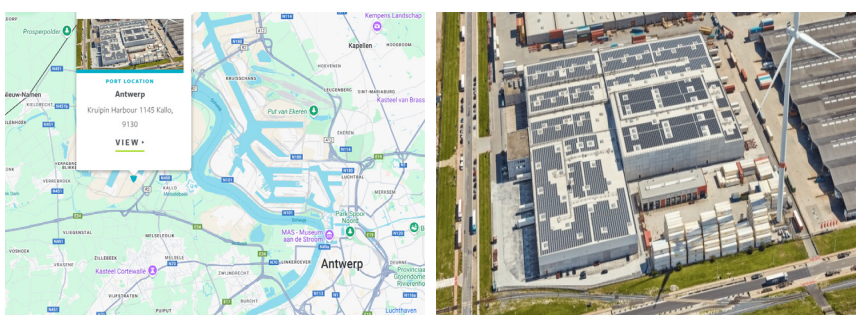
(2) 리니지 앤트워프(Lineage Antwerp)[115]

리니지 앤트워프는 벨기에 앤트워프항 Kruipin Harbour 1145에 위치한 냉장·냉동 물류시설로, 컨테이너 직적입, 보관, 재포장, 운송을 통합 제공하는 플랫폼이다. 유럽 내 주요 시장 접근성이 높으며, 글로벌 리니지 네트워크의 거점으로 운영된다.

2024년 8월, 라인리지는 항만 내 냉장물류 기업 루익 나티(Luik Natie)를 인수하여 6만 1천㎡ 규모의 저장공간, 컨테이너 보관소, 운송사업부를 확보했다. 단지의 약 80%는 풍력·태양광·배터리를 활용한 친환경 설비로 운영되며, 입고-가공-보관-배송 전 과정을 지원한다.

이번 인수는 상장 이후 첫 M&A 사례로, 냉동 창고-수송-포워딩을 통합한 설루션을 구현하고 유럽 내 분산 물류 중심지로서의 역할을 강화하고 있다.

〈그림 4-53〉 Lineage Antwerp 냉장·냉동창고 위치 및 모습



자료: Lineage Logistics(검색일: 2025.5.1.)

115) Lineage Logistics(검색일: 2025.5.1.)

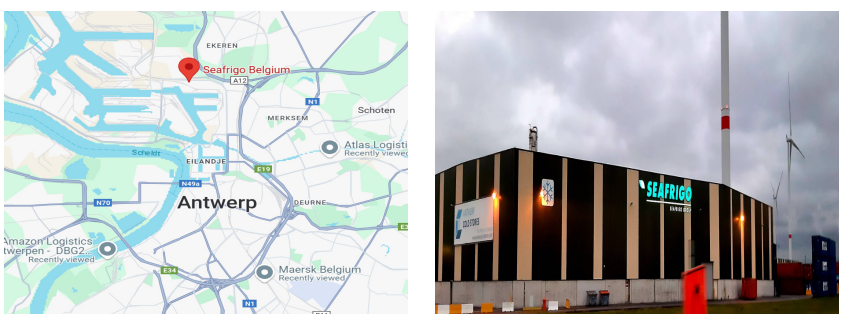
(3) 세프리고 콜드 스토리지(Seafrigo Coldstorage)[116]

세프리고 콜드 스토리지는 앤트워프항 Bevrijdingsdok 인근 약 6헥타르 부지에 위치한 냉장·냉동 물류센터로, 컨티라인스 그룹(Conti-Lines Group)과 세프리고 그룹(Seafrigo Group)의 합작 법인인 컨티 세프리고 앤트워프(Conti Seafrigo Antwerp)가 설립하였다. 시설은 총 4만 팰릿 규모의 자동화 고층 창고로 구성되어 있으며, 세프리고 앤트워프 NV가 운영을 담당한다.

센터는 입고·보관·분류·가공 등 콜드체인 전 과정을 수행하며, IT 기반 재고관리 시스템과 드론 점검 기술을 활용해 운영 효율성을 높이고 있다. 리퍼 터미널 및 항만 물류단지와 연계되어 냉장·냉동 화물 처리능력 확충에 기여하고 있다.

또한 태양광 발전, 열펌프 시스템, 폐열 회수 설비 등 친환경 요소를 도입하였으며, 수소 연료 기반 장비 도입도 추진 중이다. 본 시설은 BREEAM 'Very Good' 인증을 취득하였다.

〈그림 4-54〉 Seafrigo Antwerp 냉장·냉동창고 위치 및 모습



자료: Seafrigo Group(검색일: 2025.5.1.)

116) Seafrigo Group(검색일: 2025.5.1.)

3) 물리적·시스템적 연계 체계

앤트워프-브뤼헤 항만은 도로·철도·내륙수로를 통해 네덜란드·독일·프랑스 등과 연결되는 복합운송망을 갖추고 있으며, 대량 수입 화물을 신속히 배후단지로 이송하고 재포장·가공 후 분산하는 기능을 수행한다.

(1) 앤트워프 플랫폼[117]

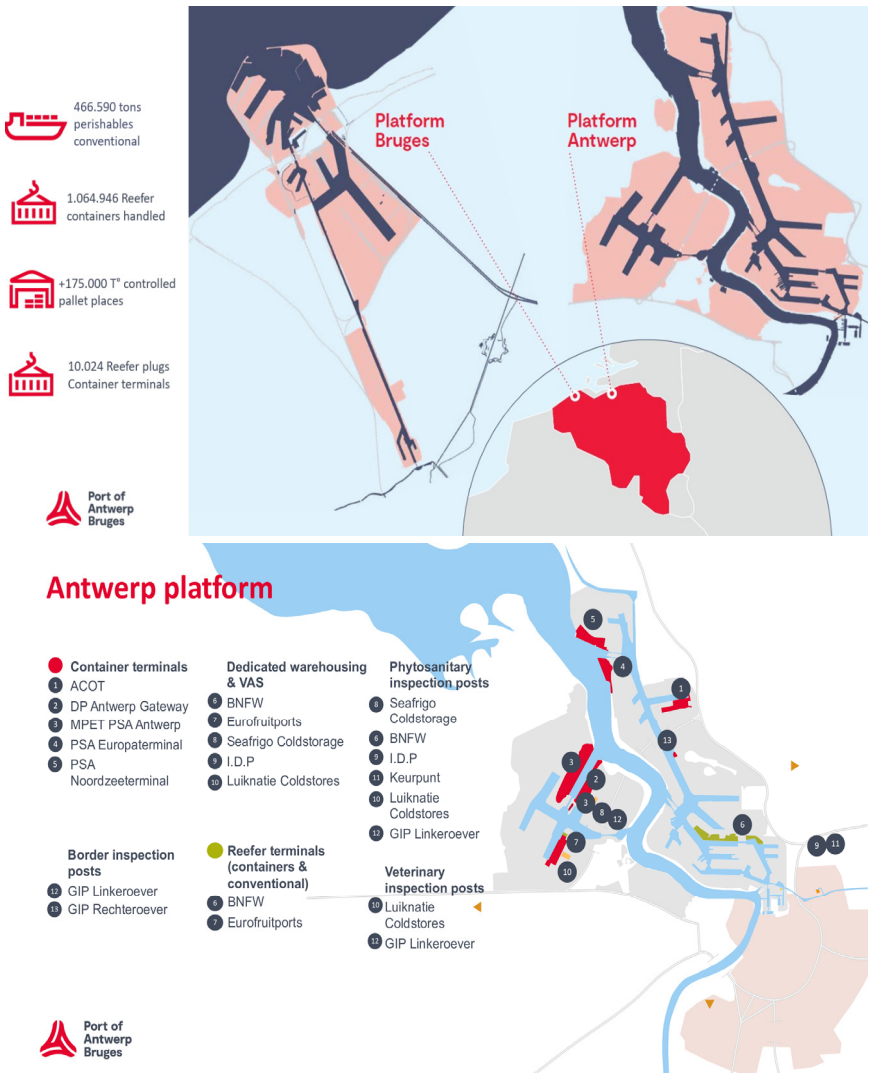
앤트워프 플랫폼은 컨테이너, 벌크, 냉장창고, 검역시설이 집적된 콜드체인 거점으로, 연간 약 106만 TEU의 리퍼 컨테이너와 46만 톤 규모의 벌크 부패성 화물을 처리한다. 온도 제어가 가능한 팰릿 저장 공간은 17만 5천 PL 이상이며, 리퍼 전원 연결장치(plug)는 1만여 개를 보유한다.

주요 컨테이너 터미널은 PSA 앤트워프, MPET(MSC PSA 유럽터미널), DP 월드 앤트워프 게이트웨이, PSA 노르트제터미널, PSA 유로파터미널, ACOT 등으로, 철도·도로·수로 연계를 통해 유럽 전역으로 물류를 분산한다. 또한 BNFW, 유로프루트포트(Eurofruitports), 세프리고, IDP, 루익나티(Luik Natie) 등 전용 콜드체인 시설이 입주해 보관 및 부가가치 서비스를 제공한다.

검역 및 통관을 위한 인프라도 구축되어 있다. 링크르오버(Linkeroever)와 레히터르오버(Rechteroever) 지역에는 국경검역소(GIP)가 있으며, 쾨르푼트(Keurpunt) 식물검역소와 수의검역소도 설치되어 있다. 이를 통해 반입-검사-보관-출고까지의 시간을 단축하고 물류 효율성을 높이고 있다.

117) Global Cold Chain Alliance(검색일: 2025.5.1.)

〈그림 4-55〉 Antwerp 콜드체인 플랫폼



자료: Global Cold Chain Alliance(검색일: 2025.5.1.)

(2) 레만트 쿨 로지스틱스(Remant Cool Logistics)[118]

레만트 쿨 로지스틱스는 벨기에 앤트워프에 본사를 둔 콜드체인 전문 포워더로, 냉동·냉장·신선화물의 국제 운송을 수행한다. 미국, 한국, 일본, 도미니카공화국 등과의 해상 혼재(LCL) 리퍼 운송에 특화되어 있으며, WCA 페리셔블스(Perishables) 회원사로 글로벌 냉장물류 네트워크에도 참여하고 있다.

이 회사는 사전·사후 운송, 통관, 검역 문서 관리, 보관·출고 등 전 과정을 디지털 기반으로 관리한다. 사례로는 벨기에 냉동 와플 기업 아비에타(Avieta)의 미국 수출 프로젝트를 지원하여 인증 확보, 운송 경로 설계, 현지 규정 대응 등을 수행한 바 있다.

또한 내륙수로를 활용한 친환경 운송에도 참여하고 있다. 2024년 위엘스베케(Wielsbeke)-앤트워프 구간에서 바지선 리퍼 운송을 운영하여 연간 약 4,000개 컨테이너를 도로에서 수로로 전환하였다. 이 과정에서 트럭 운행 약 8,000회를 줄이고 온실가스 배출 저감 및 운송 효율 개선 효과를 기록하였다.

〈그림 4-56〉 레만트 쿨 로지스틱스 사례



자료: Remant Cool Logistics(검색일: 2025.5.1.)

118) Remant Cool Logistics(검색일: 2025.5.1.)

(3) 넥스트포트(NxtPort)[119]

넥스트포트는 앤트워프-브뤼헤 항만의 디지털 물류 플랫폼 운영사로, 인증 반출(CPu: Certified Pick up) 시스템을 통해 컨테이너 반출 절차의 보안과 효율성을 강화한다. CPu는 선사·운송사·터미널·세관이 참여하는 네트워크 기반으로 냉장 컨테이너의 실시간 추적과 내륙 연계 시간을 단축한다.

수입화물 인도 플랫폼(IRP: Inbound Release Platform) 은 2025년 개편된 유럽 통관제도(PN/TS)에 대응해 도입되었으며, 수입 신고와 검사를 단일 플랫폼에서 처리한다. 이를 통해 냉장 화물의 통관 상태를 실시간 확인할 수 있고, 벨기에 식품안전청(FASFC) 검사와도 연계된다.

CPu와 IRP는 항만 내 냉장 컨테이너와 배후 콜드 스토리지 간 연계의 핵심 체계로, 운송·창고관리시스템과도 연동된다. CPu는 2022년부터 의무화되었고, IRP는 2025년 말까지 전면 적용될 예정이다.

〈표 4-34〉 NxtPort – CPu 및 IRP 시스템

서비스 종류	제공자	이용자	주요 기능 및 내용	비고
CPu (Certified Pick up)	NxtPort	선사, 포워더, 운송사, 터미널, 세관	• 컨테이너 반출 권한의 디지털 위임 및 추적 • 실시간 통관 및 검사정보 제공	• 2022년 의무화, 벨기에 전역 확대 적용 중
IRP (Inbound Release Platform)	NxtPort, 벨기에 세관당국	수입업체, 통관대행사, 세관, 식품안전청	• PN/TS 체계 대응 통관 절차 통합 • CPu 연계 • 통관 및 검사 상태 실시간 확인	• CPu 연계, 적·황·녹색 코드 시각화[120]
API 연계 서비스	NxtPort	창고운영자, 운송사, 포워더	• WMS/TMS 시스템과 연계 • 냉장화물 자동 관리 및 운송 스케줄 조정	• 온도 민감 품목 정시성 대응

자료: 저자 작성

119) NxtPort(검색일: 2025.8.11.)

120) CPu 및 IRP의 웹 화면 또는 API를 통해 시각적으로 표시되며, 컨테이너별 상태를 한눈에 파악 가능(■ 적색: “문서 미비 – 통관 대기”, ■ 황색: “검사 예정 – FASFC 대상”, ■ 적색: “문서 미비 – 통관 대기”)

2. 콜드체인 비즈니스 모델 – 벨기에

벨기에는 앤트워프-브뤼헤 항만을 중심으로 수입 농축산물을 집결시킨 뒤 유럽 각국으로 재분배하는 구조를 운영한다. 항만 내 신선·냉동 전용 터미널과 배후단지에는 세척, 분류, 소포장, 혼합 작업 기능이 집중되어 있으며, 도로·철도·내륙수로를 연계한 복합운송망을 통해 최종 소비시장으로 연결된다. 이 구조는 벨기에가 유럽 내 중계 거점으로 기능하는 기반이 되고 있다.

벨기에의 사례는 국내 생산품과 수입 농축산물을 모두 항만 배후단지에서 집결·가공·재포장한 후, 유럽 각국으로 재분배·수출하는 구조를 보여준다. 이러한 '국내생산(또는 수입)-중계·가공-수출' 모델은 항만과 배후단지를 중심으로 형성된 중계형 콜드체인 물류체계로, 생산지와 소비지를 연계하는 유럽 내 중간 허브 기능을 수행하고 있다.

1) 벌크 입고 – 선별·소포장 – 수출형

벨기에는 자국 농산물 생산 비중이 높지 않아, 앤트워프-브뤼헤 항만을 통해 수입된 과일·채소 등 부패성 화물을 집결한 후, 항만 내 전용 터미널과 배후단지에서 세척·분류·소포장 과정을 거쳐 유럽시장에 재수출한다. 이 유형은 유럽 규격에 맞는 포장과 인증이 필요한 품목에 적용되며, 컨테이너와 벌크 화물을 모두 처리할 수 있다.

(1) 콘스텔레이션 콜드 로지스틱스[121]

콘스텔레이션은 벨기에 전역에 일곱 개 거점을 운영하며 약 23만 7천 팰릿의 저장 능력을 보유한다. 주요 시설은 무스크론, 로멜, 헤르크더스타

121) Constellation Cold Logistics, Belgium cold storage & distribution(검색일: 2025.5.1.)

트 지역에 위치하며, 과일·수산물·육류 등을 냉동·냉장·상온 조건에 맞게 보관한다.

이들 시설에서는 수입 벌크 화물을 저장 후 세척·분류·소포장 작업을 수행하며, 포장 형태는 EU 규격 상자에서 대형 박스까지 다양하다. 이후 화물은 철도·바지선·도로망을 통해 독일, 프랑스, 네덜란드 등으로 배송되며, 리니지, 세프리고(Seafrigo), 레만트(Remant) 등과 연계한 물류 체계로 운영된다.

〈표 4-35〉 벨기에 벌크 입고-선별·소포장-수출형(콘스텔레이션 콜드 로지스틱스 사례)

구분	주요 특징
거점 지역	무스크론, 로멜, 헤르크더스타트
처리 품목	과일, 수산물, 육류, 초콜릿 등
기능	저장, 세척, 분류, 소포장, 재포장, 슈링크 래핑
물류망	철도·바지선·도로 연계, 인접국 출하

자료: 저자 작성

(2) 유로프루트포트 앤트워프[122]

유로프루트포트는 앤트워프 항만 내 과일 전용 터미널로, 전용 하역 설비와 포장 라인을 운영한다. 신선 과일은 하역 직후 온도 제어 창고로 이송되며, 소포장과 라벨링이 항만 내에서 처리된다.

2024년 기준 연간 수십만 톤의 과일을 취급하며, 주요 품목은 바나나(남미), 키위(뉴질랜드), 파인애플(아프리카) 등이다. 전용 크레인, 냉장 벨트라인, 자동 분류기를 활용해 효율성과 정확성을 확보하고 있다. 소포장된 제품은 PSA 앤트워프(PSA Antwerp)나 MPET와 연계해 수출 컨테이너에 적입되며, 유럽 전역 소매 유통망으로 공급된다.

122) Euroports(검색일: 2025.5.1.)

〈표 4-36〉 벨기에 벌크 입고-선별·소포장-수출형(유로프루트포트 앤트워프 사례)

구분	주요 특징
시설 규모	총 51,600㎡(창고 18,800㎡, 6,000팰릿 저장)
주요 품목	바나나, 키위, 파인애플 등
기능	하역, 냉장 보관, 선별, 소포장, 라벨링
물류망	PSA Antwerp·MPET 연계, 도로·바지선 통한 인접국 출하

자료: 저자 작성

2) 후숙(RIPENING) 거점형

앤트워프 항만에는 바나나, 아보카도 등 후숙이 필요한 수입 과일을 대상으로 전용 후숙 시설이 운영되고 있다. 해당 유형은 재고 조절, 숙성 시점 관리, 품질 균일화에 효과적이며, 온습도 제어와 공간 분산 운영을 통해 다양한 고객사의 요구에 대응한다. 후숙된 상품은 벨기에 내 소비시장과 주변국으로 공급된다.

(1) PSA Antwerp[123)]

PSA 앤트워프는 항만 내 리퍼 컨테이너 처리 중심 터미널로, 후숙 전용 창고를 보유하고 있다. 바나나, 아보카도 등 품목을 목적지별 숙성 단계에 맞춰 관리하며, 하역 직후 창고 내 후숙실로 투입된다. RFID 기반 온습도 제어 시스템을 통해 숙성 과정이 실시간 관리되며, 완료 후 내륙 배송 또는 수출 컨테이너 적입이 이루어진다.

〈표 4-37〉 벨기에 후숙 거점형(PSA 앤트워프 사례)

구분	주요 특징
주요 품목	바나나, 아보카도 등 후숙 필요 품목
인프라	항만 내 전용 후숙 창고
관리체계	RFID 기반 온습도 실시간 제어
물류망	내륙 배송·수출 컨테이너 적입 → 유럽 시장 공급

자료: 저자 작성

123) PSA Antwerp(검색일: 2025.5.1.)

(2) 세프리고 앤트워프[124]

세프리고 앤트워프는 앤트워프항 인근에 위치한 냉장·냉동 물류 거점으로, 40,000팰릿 규모의 자동화 창고와 후숙 설비를 운영한다. 시설은 온도 제어, 후숙, 포장, 품질검사까지 전 과정을 내부에서 처리할 수 있도록 구성되어 있다.

후숙 서비스는 주로 아프리카산 바나나와 남미산 아보카도를 대상으로 하며, 전용 구역에서 숙성 기간을 조정할 수 있다. 선적 전 품질검사와 라벨링도 함께 제공된다.

출고 화물은 넥스트포트(NxtPort)의 컨테이너 인증 발출(CPu: Certified Pick up)을 통해 처리되며, 이후 내륙 트럭, 바지선, 철도망을 통해 독일, 프랑스 등으로 공급된다.

〈표 4-38〉 벨기에 후숙 거점형(세프리고 앤트워프 사례) 요약

구분	주요 특징
저장능력	약 4만 팰릿
주요 품목	바나나, 아보카도
기능	냉장·냉동 보관, 후숙, 포장, 품질검사
운영체계	NxtPort CPu 시스템 관리, 트럭·바지선·철도 연계

자료: 저자 작성

3) 부가가치 가공 수출형

해당 유형은 은 수입 원재료를 냉장·냉동 상태로 가공해 초콜릿, 제과류, 육가공품 등 완제품을 생산·수출하는 구조이다. 가공 시설은 항만 배후단지나 내륙지역에 위치하며, 저장·검사·포장 기능을 포함한 콜드체인 체계와 연계된다.

124) Seafrigo Group(검색일: 2025.5.1.)

(1) 바리칼레보(Barry Callebaut)[125]

바리칼레보는 로케렌 지역에 약 6만㎡ 규모의 자동화 초콜릿 물류센터 '초콜릿 박스'를 운영한다. 이 시설은 생산공장에서 출하된 제품을 집결·보관해 유럽과 해외로 수출하는 거점으로, 약 12만 5천 팰릿을 일정 온도로 저장할 수 있다.

동사는 전 세계에서 수입한 카카오 원두를 항만 인프라에서 관리해 원재료로 사용하며, 완제품은 소포장·혼합·라벨링 과정을 거쳐 출고된다. 2024년에는 말레 지역의 초콜릿 성형·장식 전문기업 유럽 초콜릿 컴퍼니(ECC: Europe Chocolate Company)를 인수해 제품 다양화와 수출 기능을 강화하였다.

〈그림 4-57〉 Barry Callebaut 공장 위치 및 물류 내·외부 시설



자료: Barry Callebaut(검색일: 2025.5.1.)

125) Barry Callebaut(검색일: 2025.5.1.)

〈표 4-39〉 벨기에 부가가치 가공 수출형(배리 칼리바우트 사례) 요약

구분	주요 특징
위치	로케렌(Lokeren)
저장능력	12만 5천 팰릿, 6만㎡ 규모
기능	보관, 주문형 소포장, 혼합, 라벨링
운영체계	18℃ 일정 온도 유지, 실시간 공급망 관리
확장전략	ECC 인수(2024), 맞춤형 제품군 확대

자료: 저자 작성

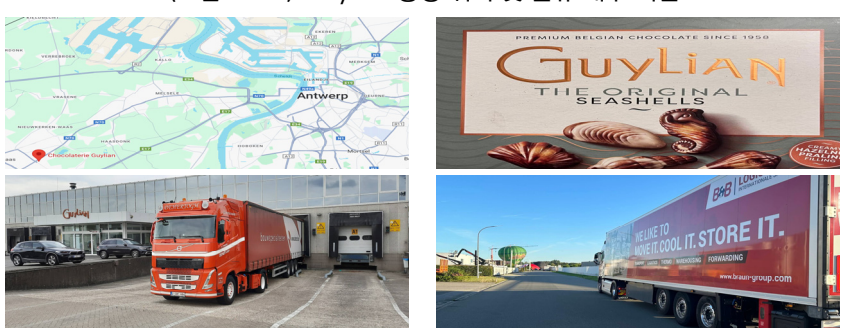
(2) 길리안(Guylian)

길리안은 벨기에 신트니클라스(Sint-Niklaas)에 본사를 둔 초콜릿 브랜드로, 해양 생물 모양 프랄린 제품으로 알려져 있다. 생산공장은 항만과 가까워 수입 카카오 원재료의 냉장 보관 및 생산 라인 공급이 용이하다.

제품은 일정 온도에서 생산·포장·검사를 거친 후, 리니지 앤트워프, 세프리고 등 전문 콜드체인 업체와 연계해 글로벌 유통된다. 온도 유지가 중요한 초콜릿 특성을 고려해 생산-저장-출하 전 과정에서 일정 온도가 관리된다.

수출 대상은 유럽을 비롯해 아시아, 중동, 북미 등이며, 냉장 컨테이너를 활용해 장거리 운송 시 품질을 보존한다.

〈그림 4-58〉 Guylian 공장 위치 및 물류 내부 시설



자료: Guylian(검색일: 2025.5.1.)

〈표 4-40〉 벨기에 부가가치 가공 수출형(길리안 사례) 요약

구분	주요 특징
위치	신트니클라스
기능	카카오 냉장 보관 → 가공·포장 → 글로벌 수출
주요 제품	프랄린 초콜릿, 디저트류
물류망	라니지·세프리고 연계, 냉장 컨테이너 운송
지속가능성	Fairtrade 카카오(100%), CO_2 중립, 재활용 포장재

자료: 저자 작성

제5절 중국

2016년 중국 저장성 닝보시는 상무부·재정부로부터 전국 콜드체인 물류 종합 시범도시(全国冷链物流综合示范城市)로 지정되었다. 같은 해 닝보 리서(栎社) 국제공항이 수입 냉장 수산물 지정항구(进口冰鲜水产品指定口岸)로 승인되면서, 항만-공항-철도 연계를 통한 정책 기반이 마련되었다. 이후 닝보시는 항만 배후 보세구와 연계한 콜드체인 물류단지를 확충하며, 장강삼각주 지역의 수출입 농수산물 처리 거점으로 발전하고 있다.

1. 콜드체인 인프라 현황

본 연구에서는 저장성 닝보시의 항만, 배후단지, 공항·철도 등 연계 인프라를 중심으로 콜드체인 인프라를 검토하였다.

2018년 말 기준 닝보항과 메이산 보세항 물류센터를 중심으로 장강삼각주 주요 콜드체인 유통 허브가 형성되었으며, 2019년에는 61개 기업이 146개 콜드체인 프로젝트를 준공하여 지역 기반이 확대되었다.

이를 통해 닝보는 항만-보세구-국외창고-라스트마일을 연결하는 콜드체인 기반 크로스보더 D2C 역직구 모델 확산의 주요 거점으로 기능하고 있다.

1) 항만

(1) 닝보·저우산항[126]

닝보·저우산항(Ningbo-Zhoushan Port)은 저장성 동부 장강삼각주에 위치한 중국의 대표 복합 항만으로, 세계 상위권의 화물 처리량을 기록하고 있다. 항만은 총 190여 개의 선석을 보유하며, 이 중 30여 개는 심수(深水) 선석으로 초대형 선박 접안이 가능하다.[127] 주요 항로의 수심은 22.5m 이상으로 설계되어 있으며, 최대 30만 톤급 선박까지 입출항할 수 있다.[128]

운영 주체는 닝보·저우산항만그룹(Ningbo-Zhoushan Port Company)으로, 컨테이너, 벌크 화물, 자동차 운반선(로로선), 석유 및 액체 벌크 등 다양한 화물을 처리한다. 특히 메이산(梅山)과 베이룬(北仑) 등 핵심 터미널은 글로벌 주요 선사(MSC, 머스크, COSCO 등)의 항로와 연결되어 있으며, 이를 기반으로 국제 물류 네트워크에서 중요한 거점 역할을 수행한다.

항만은 단순한 하역 기능을 넘어 보세구역, 물류센터, 창고, 정보시스템을 통합한 복합 물류체계로 운영되고 있다. 24시간 통관 및 전자적 화물 추적 시스템이 도입되어 있으며, 항만 정보시스템은 TOS와 연계되어 효율성을 높이고 있다. 또한 고속철도 및 고속도로망과 직결되어 장강삼각주 내륙 제조거점과 연결되는 복합운송체계가 구축되어 있다.

최근에는 메이산 지역을 중심으로 냉장·냉동 화물 인프라가 강화되고 있

126) zjseaport(검색일: 2025.9.11.)
127) Silver Runner(검색일: 2025.9.11.)
128) Cargo From China(검색일: 2025.9.11.)

으며, 냉동창고, 리퍼 컨테이너 전원공급장치, 유지·보수 시설 등이 구축되어 부패성 화물 처리와 품질 관리에 활용되고 있다.

〈그림 4-59〉 닝보항 전경



자료: Cargo From China(검색일: 2025.9.11.)

가. 콜드체인 전용 검사 시설[129]

닝보시 메이산 지역에는 수입 육류, 과일, 냉동 수산물 전용 검사·감독 시설이 설치되어 있으며, 최근 세관 지정 감독 장소로 공식 등록되었다. 시설은 약 80무(5.33헥타르)의 부지에 조성되어 있으며, 저장성 내에서 가장 큰 규모의 종합형 검사장소로 평가된다.

이 시설은 하루 최대 150개의 냉장 컨테이너를 검사할 수 있는 능력을 갖추고 있으며, 냉동·냉장 상태 유지 여부, 검역 및 위생 요건 충족 여부 등을 확인하는 과정을 통합적으로 수행한다. 이를 통해 수입 농수산물의 품질과 안전성을 확보하고, 항만 내 콜드체인 물류 과정에서 발생할 수 있는 위험 요소를 줄이는 데 기여한다.

또한 세관과 검역기관이 함께 상주하는 체계로 운영되어 통관 절차의 지연을 완화하고, 물류 효율성을 높이는 기반이 된다. 이러한 전용 검사 감독

129) China Daily(검색일: 2025.9.11.)

시설은 닝보항이 장강삼각주 지역의 주요 콜드체인 유통 허브로 기능하는 데 필요한 핵심 인프라로, 항만 배후의 냉장·냉동창고 및 보세구와 연계되어 전체 공급망의 안정성을 강화하는 역할을 한다.

나. 리퍼 컨테이너 원격 모니터링 시스템[130)]

닝보·저우산항은 냉장·냉동 화물의 품질 유지를 위해 리퍼 컨테이너에 대한 실시간 모니터링 체계를 운영하고 있다. GoComet 항만 정보에 따르면, 닝보항(CNNGB)에서는 원격 데이터 플랫폼과 현장 모니터링 장비를 통해 냉장 컨테이너의 상태를 추적할 수 있다.

모니터링 데이터는 항만 전용 전원공급장치와 센서 네트워크에서 수집되며, TOS와 연계되어 통합 관리된다. 이 체계는 단순한 보관을 넘어, 이상 발생 시 즉각적인 알림과 대응을 가능하게 하고, 향후 빅데이터 분석 및 스마트 항만 운영과 연계될 수 있는 기반을 마련한다.

결과적으로, 닝보항의 리퍼 컨테이너 관리 시스템은 물리적 인프라(검사 시설, 냉동창고 등)와 디지털 운영시스템이 결합된 형태로, 글로벌 콜드체인 유통망의 안정성과 효율성을 동시에 보장하는 핵심 요소로 기능한다.

(2) 복합운송체계

가. 닝보 공항 – 수입 냉장 수산물 지정항구(宁波机场进口冰鲜水产品指定口岸)[131)]

닝보 리서 국제공항은 2016년 1월 중국 해관총서(당시 국가질검총국, AQSIQ)로부터 '수입 냉장 수산물 지정항구(进口冰鲜水产品指定口岸)' 지위를 승인받았다. 이를 통해 기존 상하이·광둥 항만을 거치던 일부 물량이 공항을 통해 직접 통관될 수 있는 제도적 기반이 마련되었다.

130) GoComet(검색일: 2025.9.11.)
131) 新华网(검색일: 2025.9.11.)

공항 내 검역·검사 절차가 일괄 처리되면서 항공편 직수입이 가능해졌으며, 주요 품목은 노르웨이·일본·스코틀랜드산 연어와 참치 등이다. 일본발 노선을 활용한 수입이 이루어지면서 장강삼각주와 저장성 지역으로의 공급이 확대되었다.

공항에는 냉동·냉장 창고와 전용 검사장이 설치되어 검역·검사 절차가 일괄 처리되며, 닝보항 및 메이산 보세항과의 연계를 통해 항공으로 반입된 수산물이 항만을 거쳐 내륙으로 이송되는 복합운송체계가 운영되고 있다.

나. 닝보 콜드체인 해철(海铁) 전용열차[132)]

닝보·저우산항은 해상-철도 연계를 통한 냉장·냉동 화물 운송 강화를 위해 2019년부터 '콜드체인 해철 전용열차(冷链海铁精品班列)'를 운행하고 있다.

초기에는 북런항역에서 수입 냉동육 8량을 적재해 쓰촨성으로 보내는 것으로 시작했으며, 이후 주 2회 이상 정기 운행 체계로 확대되었다. 이를 통해 항만은 내륙지역까지 안정적으로 신선·냉동 화물을 공급할 수 있는 기반을 마련하였다.

운행 노선은 당초 쓰촨성 몐양에 한정되었으나, 현재는 청두, 허난성 정저우·뤄허 등지로 확대되었다. 이는 닝보·저우산항이 육류 수입 전용구와 연계하여 냉장·냉동 화물의 전 구간 온도 유지, 검역·검사, 내륙 도착지까지의 연속 운송 체계를 구축하려는 시도로 볼 수 있다.

항만은 냉장 컨테이너 전용 운영모델을 기반으로 운송 효율성과 서비스 표준화를 추진하고 있으며, 내륙 시장 수요에 대응하는 맞춤형 연계 서비스를 통해 콜드체인 물류 네트워크를 확장하고 있다.

132) 中国服务贸易指南网(검색일: 2025.9.11.)

2) 배후단지

(1) 중국(메이산) 국제 콜드체인 공급망 프로젝트 1기[133)]

중국(메이산) 국제 콜드체인 공급망 프로젝트(이하 메이산 콜드체인 프로젝트)는 닝보 농상발전그룹(宁波农商发展集团)과 완웨이물류(万纬物流)가 공동으로 추진한 대형 배후단지 기반 콜드체인 인프라 사업이다.

2021년 설립된 '닝보 메이산 국제 콜드체인유한공사'가 프로젝트 개발을 전담하며, 국가 핵심 콜드체인 물류 거점, 응급 콜드체인 비축·분배 기지, 냉동식품 상업·무역 산업단지를 동시에 지향한다. 2024년 9월 27일 프로젝트 1기가 정식 개장하여 완웨이물류가 창고 운영을 담당하게 되었으며, 이는 장강삼각주 지역 내 글로벌 식품 수입과 유통을 지원하는 전략적 기반으로 평가된다.

해당 프로젝트는 약 387무(약 258,000㎡) 부지 위에 13개 다온도대(多温层) 창고를 배치하여 -60℃부터 +20℃까지 전 온도 범위를 커버한다. 이 중에는 2기의 자동화 입체창고, 1기의 초저온 냉동창고, 2기의 가공창고가 포함되며, 냉장·냉동 보관뿐 아니라 보세 검사, 가공·분배, 상품 전시·거래, 공급망 금융(SCF)까지 통합 서비스가 가능하다.

전체 완공 시 저장 용량은 50만m^3에 이를 예정으로, 화둥(華東) 지역 최대 규모의 현대식 콜드체인 허브로 기능할 것으로 전망된다. 완웨이물류는 창고·물류 운영 노하우를 활용하여 효율적인 창고 내 서비스와 배송 연계를 제공함으로써, 글로벌 식품의 안정적 공급과 신선도 보장에 기여할 계획이다.

133) CN156(검색일: 2025.9.11.)

〈그림 4-60〉 중국(메이산) 국제 콜드체인 공급망 프로젝트





자료: Cargo From China(검색일: 2025.9.11.)

(2) 메이산 보세항구 배후단지(Meishan Bonded Port Area)[134]

메이산 보세항구(Meishan Bonded Port Area)는 닝보·저우산항의 주요 배후단지 중 하나로, 컨테이너 처리·보세·가공·물류 기능이 집적된 복합형 자유무역지대이다. 이 지역은 대규모 항만과 직접 연결되어 있으며, 보세 물류와 가공무역 중심지로 발전해 왔다. 특히 최근에는 콜드체인 물류 기능이 강화되면서, 수입 농수산물의 저장·가공·분배를 위한 핵심 거점으로 활용되고 있다.

메이산 종합보세구(Ningbo Meishan Comprehensive Bonded Zone)에서는 보세창고·물류 기업들을 대상으로 IoT, 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터 기술을 활용한 통합 관제 플랫폼(Integrated Platform)을 구축했다. 이 플랫폼은 WMS와 연계되어 창고 내 상태, 게이트 통행), 컨테이너 이동이 실시간으로 모니터링되며, 세관신속 통관 절차 자동화가 가능해졌다. 예를 들어, 메이산 국제 콜드체인 회사(Ningbo Meishan International Cold Chain Co., Ltd.) 관련 기업들은 이 시스템 도입으로 통관 신고 시간이 크게 단축되었다는 보고가 있다.

134) China Inspection and Quarantine Times(검색일: 2025.9.11.)

(3) 닝보항 콜드체인 물류센터(宁波港冷链物流中心)[135]

닝보항 콜드체인 물류센터는 닝보 지역 기업들이 공동으로 추진한 대규모 물류 인프라로, 총투자 규모는 약 2억 위안에 달한다. 2013년 1기 공사가 시작되었으며, 약 5만 톤을 수용할 수 있는 보세 냉동창고 다섯 동이 건설되었다. 창고의 저장 온도는 -18℃에서 +18℃까지 조절이 가능하며, 과일·채소, 육류, 수산물 등 다양한 냉장·냉동 식품을 처리할 수 있도록 설계되었다.

센터 운영에는 세관 및 검역기관이 상주하여 통관 절차를 현장에서 신속히 처리할 수 있는 체계가 마련되었다. 이를 통해 기존에 상하이나 광둥을 경유하던 수입 식품이 닝보항을 통해 직접 검사·통관이 가능해졌으며, 검역·검사 과정에서의 지연과 냉동 조건 미비 문제를 개선하는 기반이 조성되었다. 보세 냉동창고 활용으로 보관 기간이 연장되고 상품의 신선도 유지와 안전성이 강화되었다는 점이 주요 특징이다.

센터 운영에는 세관 및 검역기관이 상주하여 통관 절차를 현장에서 신속히 처리할 수 있는 체계가 마련되었다. 이를 통해 기존에 상하이나 광둥을 경유하던 수입 식품이 닝보항을 통해 직접 검사·통관이 가능해졌으며, 검역·검사 과정에서의 지연과 냉동 조건 미비 문제를 개선하는 기반이 조성되었다. 보세 냉동창고 활용으로 보관 기간이 연장되고 상품의 신선도 유지와 안전성이 강화되었다는 점이 주요 특징이다.

135) NBPORT(2025.8.11.)

〈그림 4-61〉 닝보항 콜드체인 물류센터(宁波港冷链物流中心)



자료: 浩爽资讯(검색일: 2025.9.11.)

3) 기타 인프라

(1) 전국 콜드체인 물류 종합 시범도시(全国冷链物流综合示范城市)[136]

2016년 닝보시는 상무부·재정부(당시) 등 중앙부처의 전국 콜드체인 물류 종합 시범도시로 지정되었다. 지정 이후 시는 항만·공항·철도 연계를 중심으로 냉장·냉동창고 확충, 검사·검역 통합, 정보화 플랫폼 구축을 병행했으며, 공공투자(중앙 2억 위안 보조)와 민간자본을 결합해 인프라를 단계적으로 확대했다.

공항 측면에서는 냉연계 전용 통관 동선과 저온 보관 설비를 확충하고, 항만 측면에서는 저온 상태로의 일괄 신속 '콜드체인 검사' 체계를 도입해 통관 시간을 단축했다(항만 수입 수산물 통관기간이 2016년 10일 → 3~5일로 단축). 또한 시 차원의 정부 공공 정보서비스 플랫폼(冷链物流政府公共信息服务平台)을 구축해 냉동·저온창고, 차량, 센서 데이터를 연계·가시화하는 전주기 모니터링 체계를 시범 운영했다.

136) 浙江新闻(검색일: 2025.9.11.)

정책 이행 성과는 혁신 통관·검역 체계와 정보화 플랫폼을 통해 확인된다. 2019년 1분기 기준 닝보 구(口)에서 수입된 수산물은 2.21만 톤(6.27억 위안)으로 지난해 같은 기간 대비 증가했고, 항만·보세구를 잇는 해철(海铁) 연계 콜드체인 열차를 상시화(주 2편 이상)하는 등 내륙 거점까지의 저온 일관 운송이 확립되었다. 이와 병행해 시는 냉연계 프로젝트 61개 기업·146개 사업의 준공검사를 마무리하고, 냉동·저온 창고 총용량을 2018년 말 80만 톤 수준으로 확대하는 등 기반 시설을 체계적으로 확충하였다.

(2) 61개 기업 146개 콜드체인 프로젝트(61家企业146个冷链物流项目)[137]

2019년 4월 기준, 닝보시에서는 총 61개 기업이 146개 콜드체인 프로젝트를 준공 완료하여 준공검사를 통과했다. 이는 2016년 전국 콜드체인 물류 종합 시범도시로 지정된 이후, 중앙정부의 2억 위안 규모 지원 자금과 민간·공공 투자가 결합된 성과로 평가된다.

이들 프로젝트는 항만(닝보항·저우산항), 메이산 보세항구, 주요 물류단지(닝보항 콜드체인 물류센터, 외대 콜드체인 산업원, 국제공항 물류원 등)에 분산 배치되었으며, 냉장·냉동창고, 검사·검역 전용 시설, 정보화 플랫폼을 포함한다. 특히 냉장 창고 총용량은 2018년 말 기준 80만 톤 수준으로 확대되었고, 이후 다온도대 창고, 스마트 모니터링 시스템, 통합 정보 플랫폼 등으로 고도화되었다.

또한, 글로벌 식품 수입업체와 전자상거래 기업(핀둬둬, 아마존 글로벌스토어 등)이 참여하면서, 항만-보세구-라스트마일을 연결하는 크로스보더 D2C 역직구 물류 모델 구축이 가능해졌다. 이를 통해 닝보는 장강삼각주 내에서 항만 중심형 콜드체인 거점에서 한 단계 진전해, 국제 전자상거래 및 신선식품 공급망의 핵심 허브로 자리매김했다.

137) 中国水运网(검색일: 2025.9.11.)

2. 콜드체인 비즈니스 모델 - 중국

중국의 역직구(跨境直购) D2C는 '자국생산(또는 수입)-거점-역직구' 구조로 요약되며, ① 벌크 집하-보관-선별·소포장-역직구형, ② 후숙·품질관리-맞춤형 가공-역직구형 두 가지 유형으로 구분될 수 있다.

중국의 사례는 기존 쿨포트가 주로 수입 농수산물의 통관·저장·가공·재수출 기능에 초점을 두고 운영되고 있으며, 자국 내 생산품의 보관·유통·수출 기능은 내륙 배후지나 생산지 인근의 드라이 쿨포트를 중심으로 구축되고 있음을 보여준다. 이러한 구조는 '자국생산(또는 수입)-거점-역직구(크로스보더)' 모델로 발전하고 있음을 나타낸다.

1) 벌크 집하-보관-선별·소포장-역직구형 - 핀둬둬(Pinduoduo) - Duo Duo Grocery(多多买菜)[138] 사례

핀둬둬는 산지 직송형 온라인 플랫폼을 기반으로 농식품을 대량 집하한 뒤, 거점 창고에서 예냉·보관·선별·소포장 과정을 거쳐 소비자에게 직배송하는 구조를 운영한다.

Duo Duo Grocery는 주문-선별-소포장-출하 전 과정을 저온 상태에서 관리하며, 자체 특허 출원 중인 콜드체인 물류 시스템을 활용해 주문 수요 변동성에도 대응할 수 있다. 이를 통해 대규모 집약형 농식품 유통을 소포 단위로 전환하여, 신선도 유지와 물류 효율성을 동시에 달성하고 있다.

해당 유형은 항만 배후 보세구에 적용될 경우, 수입 농수산물의 집하·가공 이후 전자상거래 기반 소비자에게 직접 제품을 판매하고 소통하는 방식(D2C: Direct to Customer)의 출고가 가능하다. 핀둬둬 사례는 항만-보

138) FoodNavigator-Asia(검색일: 2025.9.11.)

세-라스트마일을 연계하는 구조에서 대량 집하, 소포장, 역직구 기능을 보여준다.

〈표 4-41〉 중국 닝보시 역직구형(핀둬둬 사례)

구분	주요 특징
운영 구조	산지 농식품 집하 → 거점 창고 예냉·보관 → 선별·소포장 → 소비자 직배송
관리 방식	주문-선별-소포장-출하 전 과정 저온유지, 콜드체인 시스템 활용
효과	대규모 농식품 유통을 소포 단위로 전환, 신선도 유지 및 물류 효율성 제고

자료: 저자 작성

2) 후숙·품질관리-맞춤형 가공-역직구형 - 징둥(JD.com) - 닝보 콜드체인 물류 연계 사례[139]

징둥(JD.com)은 전국 단위로 구축된 콜드체인 물류망을 기반으로, 닝보 지역에서 생산·수입되는 식품과 수산물을 전국 소비자에게 신속하게 공급하고 있다. 특히 닝보산 커피 브랜드 '刚牙狗'과 같은 지역 특산품이 JD 콜드체인을 통해 냉장 상태로 직배송되면서, 지역 브랜드의 시장 확대를 지원하는 사례가 확인된다.

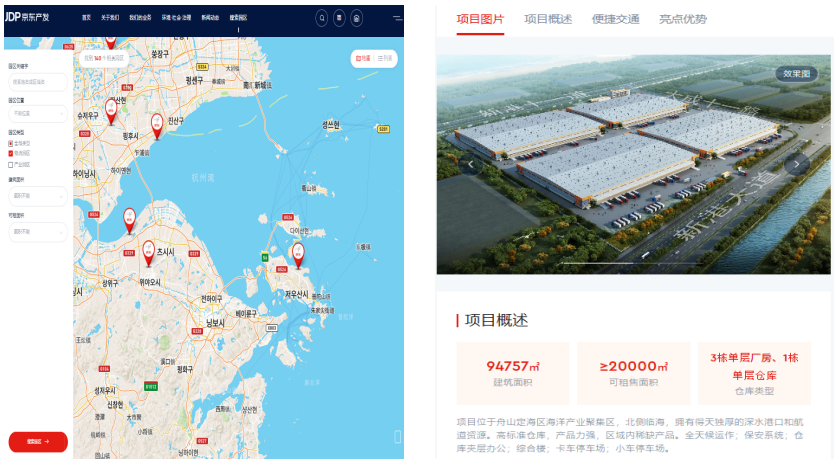
JD는 주문, 창고, 배차, 온도추적을 하나의 플랫폼에서 통합 관리해, 소비자 주문 발생 후 신선도가 유지된 상태로 빠른 라스트마일 배송이 가능하도록 하고 있다. 또한 닝보 베이룬 지역의 대형 냉链 물류단지와 협력해, 제스프리 키위 등 수입 신선식품의 저장·분류·도매 과정을 수행하고 있으며, 이를 JD의 전국 콜드체인 간선망과 연계함으로써 안정적인 분배가 가능하다.

JD는 도시형 냉장 배송(冷链城配)과 지능형 온도 모니터링 시스템을 통

139) 京东产发(검색일: 2025.9.11.)

해 전 과정에서 온도 데이터를 관리·추적하며, 맞춤형 가공·후숙 처리된 수입 농수산물이 전국 단위로 공급되는 구조를 구축하였다. 이를 통해 닝보는 항만-보세-전국 소비시장으로 이어지는 콜드체인 물류 허브로 기능을 강화하고 있다.

〈그림 4-62〉 JD 닝보항 거점 콜드체인 센터



자료: 京东产发(검색일: 2025.9.11.)

〈표 4-42〉 중국 닝보시 역직구형(JD 사례)

구분	주요 특징
운영 구조	닝보 지역 생산·수입 식품·수산물 → 냉장 보관·후숙·분류 → 전국 소비자 직배송
관리 방식	• 주문-창고-배차-온도추적 통합 플랫폼 • 지능형 온도 모니터링 및 도시형 냉장 배송 운영
주요 품목	닝보산 커피, 제스프리 키위 등 지역 특산품 및 수입 신선식품
효과	후숙·가공·저장 기능을 전국 콜드체인 간선망과 연계해 안정적 분배 및 시장 확대

자료: 저자 작성

제6절 시사점

1. 요약

UAE(두바이), 모로코, 네덜란드, 벨기에 및 중국은 글로벌 농수산물의 수입-저장-가공-재수출 기능을 지원하는 콜드체인 인프라를 구축하여, 항만-배후단지-복합운송-정보 연계가 통합된 물류 구조를 형성하고 있다. 각 국가는 산업 정책과 입지 전략의 차이에 따라 상이한 비즈니스 모델을 발전시켜, 냉장·냉동 화물의 국제 경쟁력 제고를 추진하고 있다.

또한 이러한 국외 주요 사례는 기존 콜드체인 거점이 주로 수입 화물의 저장·가공·재수출을 중심으로 운영되고 있음을 보여준다. 반면, 자국 내 생산 농수산물이나 가공식품의 물류 처리를 위한 시설은 내륙 배후지나 농업 생산권역에 인접한 거점 형태로 구축되는 경향을 보인다.

이는 향후 스마트 드라이 쿨포트 모델 설계 시, 수입 중심형 항만 콜드체인과 내륙 생산기반형 냉장물류 체계 간의 기능적 분담과 연계 전략을 고려해야 함을 시사한다.

〈표 4-43〉 국외 주요국 콜드체인 비즈니스 및 주요 인프라/서비스

구분	대표 모델	주요 인프라 및 서비스
UAE (두바이)	자국생산(수입)-중계/가공-수출 모델 (자유무역지대·복합운송망 활용형)	제벨 알리항, JAFZA, 농식품 터미널, RSA Cold Chain, CNS Logistics, DMCC 커피·차 센터, DP World TOS, 복합운송망, 세제·통관 지원 제도 등
모로코	자국생산-거점/가공-수출 모델 (항만 거점·가공·검사 기능 결합형)	탕헤르 메드항, 아가디르항, 수산물 가공·저장 시설, Morocco Foodex, 품질검사·인증체계 등

구분	대표 모델	주요 인프라 및 서비스
네덜란드	자국생산(수입)-중계/가공-수출 모델 (저장·가공·분산 유통 거점형)	로테르담항, Cool Port I·II, Rotterdam Food Hub, 머스크 Cold Store, 철도·바지선 연계 복합운송, 자동화 창고 등
벨기에	자국생산(수입)-중계/가공-수출 모델 (소포장·후숙·가공·디지털 연계형)	앤트워프-브뤼헤항, EuroFruitPorts, Seafrigo, Lineage Logistics, Constellation Cold Logistics, Barry Callebaut, Guylian, NxtPort 디지털 플랫폼, 철도·바지선 연계 등
중국	자국생산-거점-역직구 (크로스보더) 모델 (보세항·시범특구·전자상거래 기반형)	닝보항 콜드체인 물류센터, 전국 콜드체인 물류 종합 시범도시(全国冷链物流综合示范城市, 2016), 우펑(五丰) 냉동품 거래시장, Alibaba 허마(盒马) 공급망센터, 핀둬둬(拼多多) 콜드체인 운영, JD 물류 공유창고·이동형 냉장창고, 아마존 차이나 글로벌스토어 보세창고 등

자료: 저자 작성

1) UAE(두바이) - '자국생산(또는 수입)-중계/가공-수출 모델'

두바이는 제벨 알리항과 JAFZA를 기반으로 곡물 사일로, 전용 터미널, 콜드 스토리지 등 인프라를 집적하여 '자국생산(또는 수입)-중계/가공-수출 모델'을 운영한다.

곡물 저장·재포장, 냉장·냉동 가공, 차·커피 블렌딩 등 부가가치 활동이 통합되며, DP World의 디지털 터미널 운영시스템, 복합운송망, 세제·통관 인센티브가 결합해 글로벌 재수출 허브로 기능한다. 또한 RSA Cold Chain, CNS Logistics, 머스크, Transworld 등 민간 운영사와 Maalexi·ECI 같은 디지털·제도적 지원이 더해져 인프라-운영-디지털-제도가 결합된 다층적 모델로 발전하였다.

〈표 4-44〉 UAE(두바이) '자국생산(또는 수입)-중계/가공-수출 모델' 요약

모델 유형	대표 사례	처리 품목	주요 기능	운영·관리·연계
벌크 입고-저장-재포장-수출형	농식품 전용 터미널, SFTL	곡물, 콩류, 설탕, 쌀, 보리	대량 저장, 세척·분류, 소포장·점보백, 재포장	• DP World TOS·5G 모니터링 • 상온 팰릿 창고 연계 • JAFZA 제도 인센티브
냉장/냉동-주문형 가공-수출형	RSA Cold Chain	식품, 의약품	냉장·냉동 보관, 품질·추적 관리, 재수출	• 국제 인증 체계 • 5G Reefer Runner • DP World TOS·Americold 네트워크
부가가치 가공 수출형	DMCC Tea Center, DMCC Coffee Center	차, 커피	저장, 블렌딩·로스팅, 포장·티백화	• ISO/FSSC/HACCP 인증 • SCA 교육·품질평가 • FZ 제도 인센티브
디지털 기반 SME 지원형	Maalexi, ECI	농식품 거래·문서, 신용·보험	계약·통관·검사 디지털화, 리스크·신용보증	• 금융·보험 연계 지원 • 100여 개국 네트워크 • JAFZA·DP World 파트너십
물류 전 과정 통합형	머스크 Dubai, Transworld	다품목	풀필먼트, 전자상거래, 공동포장·라벨링·재포장, 라스트마일	• WMS 기반 통합 운영 • 항만·공항·철도 연계 • 확장형 콜드·드라이 센터

자료: 저자 작성

2) 모로코 - '자국생산-거점-수출 모델'

모로코는 탕헤르 메드항(Tangier Med Port)과 아가디르항(Agadir Port)을 중심으로 감귤·채소·수산물 등 자국 농수산물의 수출 거점 역할을 수행한다. Medhub 자유무역지대와 주아마(Jouamaa) 농촌 콜드센터는 저장-선별-가공-재포장-수출을 통합 제공하며, Morocco Foodex는 검역·품질 인증·통관 절차를 디지털화하여 중소기업의 시장 접근성을 높이고 있다.

또한 고속도로·철도망과 연계된 복합운송체계는 내륙 생산지를 글로벌 시장과 연결한다. 민간기업인 프리오푸에르토(Friopuerto), 아틀란틱 마그

레브 시푸드(Atlantic Maghreb Seafood) 등은 소포장·통조림·재포장 공정을 통해 품목별 특화 수출 모델을 운영한다.

〈표 4-45〉 모로코 '자국생산-거점-수출 모델' 요약

모델 유형	대표 사례	처리 품목	주요 기능	운영·관리·연계
벌크 입고-선별·소포장-수출형	Friopuerto, Agadir Port	감귤, 채소	보관, 예냉, 세척, 선별, 소포장, 라벨링	• 탕헤르 메드 자유무역지대 입지 • 리퍼 플러그 확보(항만) • 유럽·서아프리카 네트워크
냉장/냉동-주문형 가공-수출형	Agadir 수산물, Den Berk Délice	수산물, 신선 채소	냉장·냉동 보관, 주문형 가공, 이력추적	• ISO 22000·HACCP 준용 • 리퍼 해상 운송 중심 • 일부 항공 활용
가공 수출형	Atlantic Maghreb Seafood, Noor Fès	통조림 정어리, 올리브오일	선별-멸균-포장, 착유-병입 일관	• 국제 인증 다중 확보 • 브랜드·규격 표준화 • 수상 실적 기반 신뢰성 강화
디지털 기반 SME 지원형	Morocco Foodex, 머스크 Medhub	검사·증명서, 예약·추적·결제	절차 디지털화, 시장정보, 콜드체인 지원	• EASY FOOD EXPORT 플랫폼 • 단일 창구형 디지털 시스템 • 문서·통관 프로세스 전산화
물류 전 과정 통합형	Tangier Med Port, 머스크 Tangier Hub	농식품·수산물	냉장창고·검역·통관 일괄, 경량 가공	• Medhub 배후지 연계 • 전자통관·화물추적(PCS) • 철도·도로 복합망

자료: 저자 작성

3) 네덜란드 - '자국생산(또는 수입)-중계/가공-수출 모델'

네덜란드는 로테르담항을 중심으로 전 세계 농식품을 집하·저장·가공해 유럽 전역에 재분배하는 구조를 갖추고 있다.

로테르담 푸드허브, 쿨포트 I·II, 머스크 콜드스토어(마스블락테 II) 등은 단순 보관을 넘어 세척·선별·재포장·급속냉동 등 경량 가공을 수행하며, Portbase, Easyfresh-BlueBoxCargo와 같은 디지털 플랫폼은 통관·추

적·재고를 실시간 관리한다. 또한 리퍼 전력 인프라와 친환경 인증 시설을 통해 품질 유지와 비용 절감을 동시에 달성하고자 노력한다.

〈표 4-46〉 네덜란드 '자국생산(또는 수입)-중계/가공-수출 모델' 요약

모델 유형	대표 사례	처리 품목	주요 기능	운영·관리·연계
벌크 입고-저장-재포장-수출형	Cool Port I(Lineage), Rotterdam Food Hub	바나나, 감귤 등 과일	저장, 라벨링, 소분, 재포장, 경량 가공	• BREEAM 인증 설계 • 리퍼 전력 인프라 • 도로·철도·바지선 연계
냉장/냉동-주문형 가공-수출형	Cool Port II, AGRO Merchants Maasvlakte	육류, 수산물 등 냉동식품	장기 보관, 급속냉동(IQF), 소분·라벨링, 케이스 피킹	• 자동화 하이베이 창고 WMS·EDI 실시간 관리 • 국경검사소·보세 통합 • A15·RSC·내륙수로 연계
부가가치 가공 수출형	Thermotraffic B.V., Blankendaal Coldstores	농·축·수산 냉동식품	급속냉동, 해동, 재포장, 라벨링	• 보세창고 기반 통관 지원 • 국제 위생·품질인증 • 냉장차 운송 연계
디지털 기반 물류지원형	Easyfresh Netherlands, Portbase Cargo Controller	리퍼 컨테이너, 통관·문서	실시간 추적, 품질검사 공유, 통합 문서 처리	• BlueBoxCargo 추적 • Portbase Secure Chain • WMS·TMS API 연동
물류 전 과정 통합형	머스크 Cold Store & Lineage (Maasvlakte II), Easyfresh × BlueBox	과채·수산·육류·의약품	입고, 검사, 가공, 출하 일괄 처리	• 항만 인접 복합운송 허브 • WMS·TMS 기반 운영 • 친환경 설계

자료: 저자 작성

4) 벨기에 - '국내생산(또는 수입)-중계/가공-수출 모델'

벨기에는 앤트워프항을 중심으로 벌크 입고-저장-소포장-재출하, 후숙, 가공 등 다양한 수출 모델이 운영된다.

콘스텔레이션 콜드 로지스틱스와 유로프루트포트 앤트워프는 과일·수산

물·육류를 EU 규격에 맞춰 처리하며, PSA 앤트워프와 세프리고는 바나나·아보카도 등 후숙 품목을 전용 창고에서 관리한다.

바리칼레보와 길리안은 원재료 보관부터 가공·포장·수출까지 통합 체계를 구축해 해외시장에 대응한다.

〈표 4-47〉 벨기에 '국내생산(또는 수입)-중계/가공-수출 모델' 요약

모델 유형	대표 사례	처리 품목	주요 기능	운영·관리·연계
벌크 입고-선별·소포장-수출형	Constellation Cold Logistics, Eurofruitports Antwerp	과일, 수산물, 육류, 초콜릿	저장, 세척, 분류, 소포장, 재포장	• 전용 터미널 하역 및 냉장 이송 • 자동 분류·포장 설비 운영 • 철도·바지선·도로 연계 출하
후숙 (Ripening) 거점형	PSA Antwerp, Seafrigo Antwerp	바나나, 아보카도	후숙, 포장, 품질검사	• RFID 기반 온습도 제어전용 후숙 창고 운영 • NxtPort CPu로 반출·픽업 관리
부가가치 가공 수출형	Barry Callebaut (Chocolate Box), Guylian	초콜릿	혼합, 주문형 소포장, 라벨링	• 18℃ 일정 온도 품질관리 • 냉장 컨테이너 수출 연계 • 지속가능성(공정무역, CO_2 중립) 채택
디지털 기반 물류지원형	NxtPort(CPu), Port Community (PSA·Seafrigo 등)	컨테이너·문서 (전자)	반출·픽업 통합, 데이터 연계, 전자서류	• 터미널·창고·포워더 시스템 연동 • 가시성·통관 효율 향상 및 리드타임 단축

자료: 저자 작성

5) 중국 - '자국생산(또는 수입)-거점-역직구(크로스보더) 모델'

닝보시는 2016년 전국 콜드체인 물류 종합 시범도시로 지정된 이후 항만·보세구·공항·철도를 연계한 콜드체인 인프라와 검사·통관·정보화 체계를 구축했다.

메이산 배후단지의 다온도대·자동화 창고와 전용 검사시설, 리퍼 컨테이

너 원격 모니터링, TOS 연계 통관 시스템 등이 운영되며, 공항의 수입 냉장 수산물 지정항구와 해철 전용열차를 통해 항공·해상·철도 운송이 연결된다.

공공·민간 투자가 병행되어 관련 사업이 단계적으로 조성되었고, 공공 정보플랫폼을 통해 데이터 연계와 통관·검역 절차 개선이 진행되었다. 이 기반 위에서 벌크 집하-선별·소포장형과 후숙·가공형 D2C 모델이 병행 운영된다.

〈표 4-48〉 중국 '자국생산(또는 수입)-거점-수출 모델' 요약

모델 유형	대표 사례	처리 품목	주요 기능	운영·관리·연계
항만·검사·모니터링	닝보·저우산항, 메이산 전용 검사시설, 리퍼 원격 모니터링	수입 육류·과일·수산물	하역, 저온 보관, 검사·검역	• TOS 연계 통관 • 세관·검역 상주 운영 • 리퍼 전원·원격 상태 관리
복합운송 연계	리서 국제공항 (수입 냉장 수산물 지정항구), 콜드체인 해철 전용열차	연어·참치, 냉동육 등	항공 직수입 통관, 해상-철도 콜드체인 운송	• 공항-항만-보세창고 연계 • 콜드체인 전용열차 운행 • 내륙 거점 연계
배후단지·보세구	메이산 국제 콜드체인 프로젝트(1기), 메이산 보세항구, 닝보항 콜드체인 물류센터	농식품·육·수산	다온도대·자동화 창고, 가공·분배, 보세 검사	• IoT·WMS 통합 관제 • 현장 통관 체계 • 보세 냉동창고 운영
정책·플랫폼	시범도시 지정, 61개 기업·146개 프로젝트, 공공 정보플랫폼	인프라·데이터	창고·차량·센서 데이터 연계, 통관·검역 프로세스 개선	• 공공·민간 투자 병행 • 통관기간 단축 사례 존재 • 저장 용량 단계적 확대
비즈니스 모델 A (집하-소포장-D2C)	핀둬둬	신선 농산물	예냉, 선별, 소포장, 소비자 직배송	• 저온 상태 전 과정 관리 • 항만·보세 거점 연계 • 라스트마일 배송 운영
비즈니스 모델 B (후숙·가공-D2C)	JD 연계	수입·지역 식품	후숙, 맞춤 가공·도매, 도시형 냉장 배송	• 주문-창고-배차-온도 일괄 관리 • 전국 콜드체인 간선망 연계 • 온도 데이터 추적

자료: 저자 작성

2. 시사점

국외 주요국의 콜드체인 인프라와 물류모델은 제도·산업적 배경에 따라 차이가 있으나, 공통적으로 수출 경쟁력 강화를 위한 전략을 포함한다.

특히, 항만-배후단지-복합운송-정보 연계라는 네 가지 축을 통해 단순 저장에서 가공·재수출을 결합한 거점으로 발전하고 있으며, 이는 한국형 스마트 식품콜드체인 거점 구축 시 참고가 될 수 있다. 이러한 특징은 다음과 같은 시사점을 내포하고 있다.

첫째, 정부의 정책적 지원이 안정적 생태계 형성에 기여하고 있다. UAE(두바이)는 자유무역지대와 산업 전략을 통해 식품 수출 거점을 육성하고, 모로코는 농촌 냉장창고와 품질인증체계를 도입해 민간 활동을 지원하고 있다.

둘째, 저장 중심에서 가공·재수출 중심으로의 전환이 나타난다. 네덜란드와 벨기에는 항만 인프라와 클러스터 단지를 기반으로 포장·냉동·가공 기능을 결합하며 수출형 가공모델을 확대하고 있다.

셋째, 디지털 플랫폼은 물류 효율성과 관리 수준을 높이고 있다. 네덜란드의 PortBase와 벨기에의 NxtPort는 통관·운송 과정을 실시간 관리하여 냉장·냉동 화물의 품질 관리와 절차 개선에 활용되고 있다.

넷째, 복합운송 연계성은 공급망 확장의 핵심이다. 네덜란드와 벨기에는 철도·수로망을 활용하고, UAE(두바이)는 항만-공항-철도 연계를 통해 통합형 모델을 운영한다. 특히, 중국 닝보는 항만-보세구-공항-철도 연계를 바탕으로 전자상거래형 모델을 전개하고 있다.

05
스마트 콜드체인 물류거점센터 비즈모델

제1절 대내외 환경 검토

1. PEST 분석

본 연구는 스마트 콜드체인 거점센터 구축을 위한 전략 수립 과정에서 외부환경 변화에 효과적으로 대응하기 위해 PEST 분석을 활용했다.[140] 이를 통해 내륙에 항만기능을 하는 스마트 콜드체인 거점센터를 조성하고, 신선식품의 항만 물동량 증대를 위한 방안을 도출하고자 했다.

140) 기업을 둘러싼 외부환경분석 내용을 기반으로 사업 전략을 수립하기 위한 PEST 분석 방법은 1967년 하버드대학교 경영대학원 교수였던 프랜시스 J. 아길라(Francis J. Aguilar)가 「Scanning the Business Environment」에서 처음 제시했다. PEST 분석은 기업이나 기관이 새로운 사업을 기획하거나 전략을 수립할 때, 외부 거시환경(Macro Environment)을 네 가지 범주(정치·경제·사회·기술)로 분류하여 체계적으로 분석하는 도구이다. PEST 분석은 정량적 요인보다는 정성적 요인으로 분석하며, 기업이나 기관이 외부의 변화요소를 포착하고 전략적으로 대응 가능하도록 도와주는 분석 툴이다. 특히 시장진입, 신제품 출시, 글로벌 확장 등의 의사결정에 활용할 수 있는 사전 진단자료를 제공한다.

〈표 5-1〉 스마트 콜드체인 거점센터 구축 관련 PEST 환경분석

PEST 분석	설명
정치적요인(P)	• 트럼프 2기의 관세정책에 의한 공급망 재편 가시화 및 국외 위탁가공 불확실성 증가 • 러시아-우크라이나 전쟁 등 지정학적 리스크로 물류 단절 현상 발생 및 곡물 등 특정 신선식품 물동량 변화 • 코로나19, 기후위기, 전쟁 등으로 인하여 각국 식량안보에 대한 국내외 관심 증가
경제적요인(E)	• 신선식품 수출 관련자들이 식품 폐기율을 낮추기 위한 노력 중 • 국내산 신선식품의 수출증대를 위해 민관 협력으로 기존 판로가 아닌 새로운 수출국을 탐색 • 국내산 신선식품의 제품 가격경쟁력 제고 및 물류비 절감을 위한 방안 탐색 중 • 환율 변동, 선복량 변화에 따른 운임 변화 등으로 가격 변동요인 상주 • 중국의 식품콜드체인 시장규모 성장으로 경쟁 심화 예상
사회적요인(S)	• K-콘텐츠(한국산 라면 등 Food, 화장품, 건강식품, K-드라마, K-팝 등)에 대한 인지도 개선으로 국외 수요 지속 증가 • 중국 대표 전자상거래업체(Alibaba그룹, JD Global 등)가 한국산 프리미엄 제품을 국외로 판매하기 위해 한국 내 물류센터 투자 • 친환경 소비 가치 관심으로 ESG 기반 수출 전략 필요 • 1인 가구 증대로 간편식(Ready-to-Eat) 소비 트렌드로 반가공 제품에 대한 수요 증가 가능성 존재 • 식품안전, 위생, 신뢰성에 대한 소비자 민감도 지속 증가
기술적요인(T)	• IoT 기반 전 구간 온습도 모니터링 및 위치 추적 기술 니즈 증대 • 세척, 포장, 살균, 내동 등 위생처리를 위한 가공 자동화 기술 발달 • 신선식품 통관, 검역 시 외부환경 노출을 최소화하기 위한 스마트 콜드체인 인프라 시설에 대한 니즈 증대 • 항만 및 ICD 내 식품콜드체인 인프라 부족 • 물류센터 내 AI 기술을 활용한 수요예측, 재고관리, 입고 시 제품 등급 자동분류 등의 스마트 기술 도입 증가

자료: 저자 작성

2. PEST-SWOT 분석 연계

스마트 콜드체인 거점센터 구축 비즈니스 모델을 도출하기 위하여 〈표 5-1〉의 PEST 분석 내용을 기반으로 SWOT 분석을 실시하여 전략유형을 도출하고, 이를 기반으로 우리나라에 유리하고 가능한 비즈니스 모델을 유형화했다.

〈표 5-2〉 PEST-SWOT 분석을 통한 비즈니스 모델 도출 단계

단계	내용	결과
1단계: PEST 분석	• 외부 거시환경을 정치(P), 경제(E), 사회(S), 기술(T) 네 개 영역으로 분류하여 분석	• 외부환경의 기회요인(Opportunity) 및 위협요인(Threat) 도출
2단계: PEST 기반 SWOT 분석	• PEST에서 도출한 외부환경 요소를 내부 강점(Strength), 약점(Weakness)과 매칭	• 기업이 가진 자원 및 인프라와 외부요인의 전략적 연계관계 도출
3단계: 전략유형 설정	• SWOT 분석을 기반으로 SO, WO, ST, WT 네 가지 전략유형 설정	• 전략유형별로 실현 가능한 방향성 제시
4단계: 비즈니스 모델 도출	• 전략유형별로 적용 가능한 신선식품 수출모델을 개발	• 비즈니스 모델 유형 도출

자료: 저자 작성

PEST 분석 기반 국내 신선식품 콜드체인 거점 구축 방향을 탐색하기 위해 SWOT 분석을 실시했고, 환경요인을 내부 강점과 약점, 외부 기회와 위협요소들을 나누어 분석했다. 강점(Strengths)으로는 한국산 식품과 소비재는 K-콘텐츠의 영향으로 전 세계적인 주목을 받고 있다. 특히 K-Food, K-뷰티 등은 온라인과 SNS를 중심으로 소비층을 빠르게 확보하고 있으며, 이는 수출에 우호적인 환경을 조성하고 있다. 여기에 더해, 최근 국내 물류기술 수준은 상당히 고도화되어 있으며, 콜드체인 관리 시스템이나 IoT 기반의 실시간 추적 기술도 높은 신뢰성을 확보하고 있다. 사회 전반적으로 ESG 개념이 정착되면서, 친환경·윤리적 유통을 지향하는 소비자 인식도

높아졌다. 약점(Weaknesses)으로는 수출 대상 품목 중 신선식품은 생산단가가 높고, 글로벌 시장에서의 가격경쟁력이 상대적으로 약하다는 한계를 지닌다. 내수 위주의 생산구조로 인해 수출 전용 가공라인이나 물류거점도 부족한 실정이다. 또한 물류·유통 분야는 여전히 민간 중심의 개별 최적화가 이뤄지고 있어, 국가적 차원에서 통합된 유통 기반을 갖추는 데는 시간이 더 필요한 상황이다.

기회(Opportunities)요인으로는 1인 가구의 증가로 간편조리식이나 반가공형 식품에 대한 국외 수요가 증가하고 있다. 특히 한국산 제품은 고품질·안전한 식품으로 인식되고 있으며, 한국의 브랜드력이 이를 뒷받침하고 있다. 또한 Alibaba 등 전자상거래 플랫폼이 확대되면서 생산자와 국외 소비자가 직접 연결되는 구조가 자리를 잡아가고 있다. 보세구역이나 외자유치 기반의 물류센터 설립 가능성도, 새로운 비즈니스 모델 실현의 기회를 제공하고 있다. 위협(Threats)요인으로는 세계 정치경제 질서의 불안정성은 여전히 지속되고 있다. 또한 특정 국가의 수출입 규제, 검역 강화 조치, 지정학적 리스크는 단기적으로 수출 흐름에 영향을 줄 수 있다. 환율이나 해상운임의 변동성도 수익성에 영향을 미치며, 일부 수입국에서는 ESG 기준 미달 또는 위생 기준 미충족으로 인해 제품 이미지에 손상을 입는 사례도 발생하고 있다.

PEST 기반 SWOT 분석한 결과를 가지고 네 가지 전략유형(SO, WO, ST, WT)별 대응방향을 설정했다. 첫째, SO전략(내부 강점을 활용해 외부 기회를 적극적으로 확장)은 우리나라가 보유한 기술력과 브랜드 이미지를 바탕으로, ESG 트렌드와 온라인 직구 수요 확대에 대응할 수 있는 프리미엄 수출 플랫폼 구축이 필요하다. 특히 거점형 콜드체인 센터를 활용해 생산-가공-유통까지 전 주기를 통합하는 방식으로, 고부가가치 수출품의 신뢰성을 높이고 D2C를 확대하는 전략이 효과적이다.

둘째, WO전략(현재의 약점을 보완해 외부 기회를 포착)은 가공 인프라나 수출전용 시스템의 부족은 민간의 노력만으로는 극복하기 어렵다. 따라서 FTA 제도나 보세구역 인프라를 활용해 수출형 중계·가공 허브를 조성하고, 정부-민간이 협력하는 방식으로 공동 가공, 공동 물류 체계를 확립해야 한다. 이를 통해 시장 진입 비용을 낮추고 수출 제품의 표준화도 가능해질 것이다.

셋째, ST전략(내부의 강점을 활용해 외부의 위협에 대응)은 현재 갖춰진 IoT, 물류 자동화 기술을 바탕으로 공급망 리스크를 사전에 관리할 수 있는 체계를 갖추는 것이 중요하다. 항만과 내륙 물류 거점이 연계되는 구조를 통해 공급 단절이나 검역 지연에 대응할 수 있는 체계를 설계하고, ESG 기준에 적합한 품질인증 시스템을 사전에 확보함으로써 통관 과정에서도 불이익을 줄이는 것이 핵심이다.

마지막으로 WT전략(약점과 위협을 동시에 줄이기 위한 안정화 전략)은 공동물류 기반의 플랫폼을 구축하여 분산된 유통·물류 자원을 통합하고, 자동화 및 예측 기술을 접목해 운영 효율을 극대화하는 것이 필요하다. 역직구 전용 수출모델이나 단순 물량 중심의 수출이 아닌 소비자 맞춤형 구조로 전환함으로써 채산성을 확보하는 방식이 현실적이다.

4대 전략(SO, WO, ST, WT)은 PEST 거시환경분석 내용을 기반으로 각기 다른 SWOT 조합에 기반하여 설계된 실천 방안이며, 상호보완적으로 적용할 수 있다. 중장기적으로는 SO전략을 중심에 두되, WO전략으로 시스템 기반을 보완하고, ST전략으로 리스크에 대응하며, WT전략으로 비용구조를 탄탄히 하는 구조적 균형 전략이 필요하다. 이러한 전략적 접근은 한국의 스마트 콜드체인 거점센터를 중심으로 한 수출체계를 글로벌 경쟁환경에 적합하게 조정하는 데 매우 유효한 정책적 방향이 될 것으로 기대된다.

〈표 5-3〉 SWOT 분석 결과

외부환경 \ 내부환경		S-강점	W-약점
		• 한국 K-콘텐츠(K-Food, K-뷰티 등)에 대한 글로벌 인지도 및 구매력 증가 • IoT 기반 온습도 추적 기술, 스마트 물류 시스템 등 기술인프라 확보 • ESG 기반 유통 및 친환경 전략 강화에 유리한 사회적 인식 • 중국 등 이커머스 업체의 한국 내 풀필먼트 투자로 인한 기회 창출 • 정부 차원의 수출 확대 및 식량안보 관련 정책 연계 가능성	• 한국산 신선식품의 수출 단가는 높은 반면 가격경쟁력 확보 어려움 • 내수 편중 구조로 국외 전용 생산 및 가공기지 부족 • 항만 내 수출용 스마트 콜드체인 기반 인프라 및 외부환경 차단 설비 미흡 • 일부 민간업체에 의존된 유통/물류 기술 및 통합 관리 역량 분산
O-기회	• 간편식(Ready-to-Eat), 반가공식품에 대한 국외 수요 증가 • 한국 드라마·뷰티·음식 연계 'K-라이프스타일 소비' 확산 • 보세구역 활용 가능성 확대, 외자 유치 기반 풀필먼트 수요 증가 • 글로벌 플랫폼 통한 D2C 시장 확대	**SO전략** • K-콘텐츠 프리미엄 이미지와 글로벌 수요 증가를 기반으로 ESG 연계형 수출 스마트 거점 센터 구축 • IoT 기반 콜드체인 기술을 활용하여 글로벌 플랫폼 D2C 및 보세구역 직송 연계 확장 • 정부 정책 및 외자유치 기반의 풀필먼트 협업으로 Ready-to-Eat 수요 대응형 유통 모델 실현	**WO전략** • 수출 경쟁력 확보를 위해 FTA 활용 기반의 보세구역 내 가공·중계 수출 거점 조성 • 민간 중심 분산형 물류/유통 시스템을 공동 통합클러스터로 전환 및 중소기업 공동 진출 지원 • 내수 편중을 극복하기 위한 국외 전용 생산라인 도입 및 풀필먼트 시스템 연계 가공체계 개발
T-위협	• 러-우 전쟁, 트럼프 2기 통관정책 등 지정학 리스크로 무역 불확실성 증가 • 환율 및 해상운임 급등으로 인한 수익성 악화 위험 • 수출입 통관기준 변화, 외국 검역기준 강화 등 비관세장벽 확대 • 글로벌 식량보호주의 및 ESG 미준수로 인한 이미지 훼손 우려	**ST전략** • 지정학적 공급망 리스크 대응을 위한 항만-내륙 연계형 스마트 유통망 구축 • IoT/AI 기반 온습도 통제 시스템을 통한 검역 대응력 강화 및 품질인증 플랫폼 확보 • 품질 관리 및 ESG 기준을 선도하여 글로벌 식량 보호주의 및 친환경 가치 기준 대응	**WT전략** • 통합물류 플랫폼 및 공동 풀필먼트 체계 구축으로 민간 의존도 분산 및 운영비 절감 • 수출물류 자동화 인프라 확대를 통해 글로벌 운임 변동 및 물류비 상승에 대비 • AI 기반 수요예측, 제품 소분화, 리스크 시나리오 도입으로 수익성 중심 수출 전략 추진

자료: 저자 작성

그다음으로 네 가지 전략유형별(SO, WO, ST, WT전략)로 적용 가능한 신선식품 수출비즈니스 모델을 제시했다. SO전략은 K-콘텐츠 브랜드력과 ESG·IoT 기술 역량을 결합하여, 고부가가치 프리미엄 신선식품을 중심으로 한 글로벌 직접수출 D2C 및 스마트 수출 인프라 구축 전략을 목표로 하는 것이다. 이를 위해서는 신선도 보존과 브랜드 신뢰를 동시에 확보 가능한 수출 중심 거점 모델(국내생산-거점-수출)이 적합하다. 또한 ESG 브랜드 가치 확보 및 프리미엄 한국 신선식품 포지셔닝 전략을 기반으로 글로벌 소비자와의 직접 연결을 시도하는 역직구 모델(국내생산-거점(풀필먼트)-역직구 수출)이 적합하다.

WO전략은 수출 전용 가공·통합 인프라의 부족을 보완하고, FTA 및 보세구역 활용 기회를 통해 가공무역형 수출모델로 전환하는 것을 목표로 한다. 현재 우리나라는 수출 가공·집적 인프라가 부족하지만, FTA 활용, 중계무역 확대, 보세구역 기반 클러스터 구축이라는 기회를 활용할 수 있다. 그러려면 단순 수출이 아닌 가공, 혼적, 포장 등을 국내에서 처리하고 제3국으로 재수출하는 고부가가치 수출 구조인 중계 및 가공형 수출 모델(수입/국내생산-가공/중계-수출)이 적합하다.

ST전략은 스마트 기술력과 품질관리 역량을 활용하여 지정학적 리스크, 통관 지연, 검역 강화 등의 외부 위협에 대응하는 안정형 공급망 설계를 목표로 한다. 우리나라가 보유한 IoT 기반 정온관리 시스템, 실시간 추적 기술, 물류 자동화 역량은 불확실한 글로벌 환경에 효과적으로 대응할 수 있는 기반이 된다. 이를 위해서는 제품의 품질관리, 수출 효율성을 확보하는 수출 중심 거점 모델(국내생산-거점-수출)이 적합하고, 가공기술과 인증을 기반으로 제3국의 국가별 기준 강화에 유연하게 대응하기 위한 중계 및 가공형 수출 모델(국내생산/수입-중계/가공-수출)이 타당하다.

WT전략은 민간 중심의 분산 물류구조, 수출 경쟁력 부족 등 구조적 약

점과 운임 급등·통관규제 강화 등 외부 리스크를 동시에 최소화하는 것을 목표로 한다. 우리나라의 신선식품 수출은 비용 측면의 불리함과 내수 중심의 유통 구조를 동시에 지니고 있으며, 이에 대응하려면 소규모 수요에 효율적으로 대응 가능한 소량·다품종·반복 구매 중심 구조로 설계되어야 한다. 이에 적합한 모델이 역직구 모델(국내생산-거점-역직구)로 AI 기반 글로벌 전자상거래 수요예측, 공동 풀필먼트 시스템, 자동화 유통 인프라를 결합하면 가격경쟁력과 리스크 관리가 동시에 가능해야 한다.

〈표 5-4〉 SWOT 전략유형별 신선식품 수출 비즈니스 모델

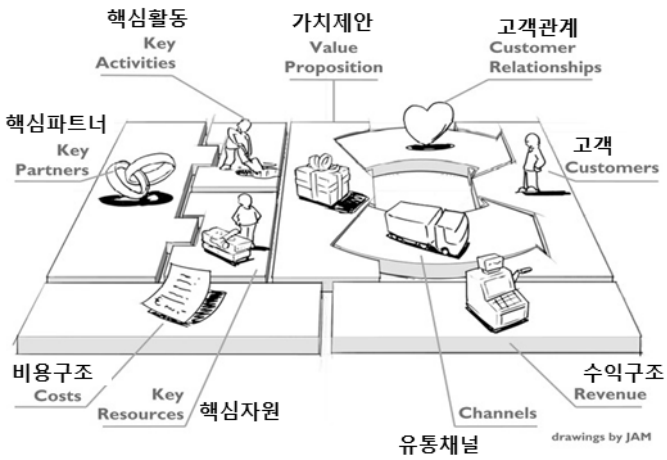
전략유형	전략 방향	적용 가능한 수출 비즈니스 모델	선정 이유
SO전략	• K-브랜드와 기술로 수출을 확장하라 → 프리미엄·ESG·스마트 수출 확산	• 국내생산-거점-수출 • 국내생산-거점-역직구	• 한국의 브랜드력(K-Food)과 콜드체인 기술력은 ESG 가치 및 프리미엄 소비 수요에 적합할 것으로 판단 • 내륙 스마트 거점과 D2C 플랫폼 연계가 가능하여 고부가가치 수출을 실현할 수 있을 것으로 판단
WO전략	• FTA와 가공기지로 약점을 기회로 → 보세구역·중계무역·표준화 수출	• 국내생산/수입-중계/가공-수출	• 수출 가공 인프라가 부족한 상황에서 FTA 및 보세구역을 활용하면 중계 및 가공 기반 수출 확장이 가능할 것으로 판단 • 거점에서의 콘솔 가공과 운영 프로세스 및 관리 표준화로 글로벌 경쟁력 높이는 것이 가능할 것으로 판단
ST전략	• 스마트 공급망으로 위기를 넘는다 → 검역 대응·리스크 관리·신뢰 수출	• 국내생산-거점-수출 • 국내생산/수입-가공-수출	• 스마트 물류기술과 품질관리 역량은 지정학적, 검역 리스크 대응에 적합하며 품질인증형 수출 모델로 안정적인 공급망 확보에 유리할 것으로 판단
WT전략	• 비용은 줄이고, 구조는 유연하게 → 공동 풀필먼트·자동화·수요예측 기반 대응	• 국내생산-거점-역직구	• 가격경쟁력과 유통구조의 약점을 보완하고, 글로벌 불확실성에 대응하기 위해 자동화, 공동물류, 소량다품종 대응형 풀필먼트 모델이 효과적이라 판단

자료: 저자 작성

제2절 비즈모델 제안

본 연구에서는 신선식품의 비즈니스 모델을 제안하기 위해 스위스의 알렉산더 오스터왈더(Alexander Osterwalder)가 제시한 비즈니스 모델 캔버스(Business Model Canvas) 프레임워크를 적용하였다. 이 방법론은 사업 전략을 시각적으로 정리할 수 있도록 도와주는 도구로, 기업이 가치를 창출하고 전달하며 수익을 창출하는 방식에 대한 전반적인 구조를 아홉 개의 구성요소로 체계화한 것이다. 이 프레임워크는 핵심 파트너, 핵심 활동, 핵심 자원, 가치 제안, 고객 관계, 유통 채널, 고객 세분화, 비용 구조, 수익 구조 등 아홉 가지 블록으로 구성되어 있다. 이러한 아홉 가지 구성 요소는 각각 독립적이면서도 상호 연계되어 있어, 전체 비즈니스 모델의 통합적 사고와 전략 수립을 가능하게 한다.

〈그림 5-1〉 비즈니스 모델 캔버스 개념도



자료: 알렉산더 오스터왈더·예스 피그누어, 비즈니스모델의 탄생, 타임비즈, 2010, pp. 22-25

〈표 5-5〉 비즈니스 모델 캔버스 구성요소

아홉 가지 블록	설명
핵심 파트너	• 외부 협력 주체와의 관계를 통해 사업 추진에 필요한 자원이나 역량을 보완하는 협업 구조를 정의
핵심 활동	• 조직이 고객에게 가치를 제공하기 위해 수행해야 할 필수적인 업무와 절차를 의미
핵심 자원	• 핵심 활동을 수행하고 비즈니스 모델을 작동시키는 데 요구되는 인력, 자산, 기술 등의 자원을 포함
가치 제안	• 고객이 제품이나 서비스를 선택하게 만드는 고유한 혜택이나 해결책을 말하며, 고객의 니즈와 문제 해결에 초점을 맞춤
고객 관계	• 고객과 어떤 방식으로 소통하고 관계를 유지하며, 재구매 또는 충성도를 이끌어낼 것인지에 대한 전략을 수립
유통 채널	• 제품 또는 서비스를 고객에게 전달하는 경로와 수단을 설명하며, 채널의 효율성과 고객 경험 개선이 중요한 고려사항
고객 세분화	• 대상 시장을 세분화하여 각 집단의 특성과 요구를 파악하고, 맞춤형 전략을 수립하기 위한 기초 자료를 제공
비용 구조	• 사업 운영에 수반되는 비용 항목과 그 구조를 파악하고, 비용 효율성을 확보하기 위한 방안을 검토
수익 구조	• 기업이 어떻게 수익을 발생시키며, 주요 수익원과 수익 모델을 어떻게 설정하는지를 설명

자료: 알렉산더 오스터왈더·예스 피그누어, 비즈니스모델의 탄생, 타임비즈, 2010, pp. 22-23. 기반 저자 작성

PEST-SWOT 전략을 기반으로 분석된 스마트 콜드체인 거점센터를 구축하는 비즈니스 유형은 국내 생산-거점-수출 모델, 수입-중계/가공-수출 모델, 국내 생산-거점-역직구 모델 세 가지가 제안되었다. 세 가지 비즈니스 유형별 비즈니스 모델 캔버스를 적용하여 스마트 콜드체인 거점센터 구축 및 운영을 위한 비즈니스 모델을 제안한다.

1. 국내 생산-거점-수출 모델

기존 항만의 화물 처리시스템은 대량 컨테이너에는 적합하나 농식품과 같은 소량·다품종·온습도 관리 품목에 대해서는 유연성이 낮다. 또한 산지에서 항만까지의 개별 단위 내륙운송은 물류비, 품질 유지, 환경적 측면에서 수출 경쟁력을 저해하고 있다.

글로벌 소비시장에서 K-Food에 대한 선호도를 기반으로 한국 농식품의 브랜드 신뢰도를 높이고 수출 경쟁력을 높이기 위해서는 운송단가를 낮추고 상품가치를 높이기 위한 방안을 마련해야 한다. 이를 위해서는 개별 단위 운송에서 공동 운송 형태로의 전환을 통한 물류비 절감으로 수출 원가 경쟁력을 확보하는 것이 필요하다. 또 다단계 물류 과정에서 품질 훼손 위험을 최소화하여 상품가치 상승 및 반품률을 감소시켜야 한다. 복수 구간 이동에 따른 탄소배출량 증가 및 환경 부담이 높아지는 것을 막아 친환경 소비 가치에 대한 국외 고객 만족도도 제고시켜야 한다. 고부가가치 신선화물의 항만 유치와 안정적인 수출 기반 마련을 위해서는 항만 인근의 ICD와 내륙의 스마트 콜드체인 물류센터가 결합된 내륙 기반의 스마트 드라이 쿨포트 개념 도입이 필요하다.

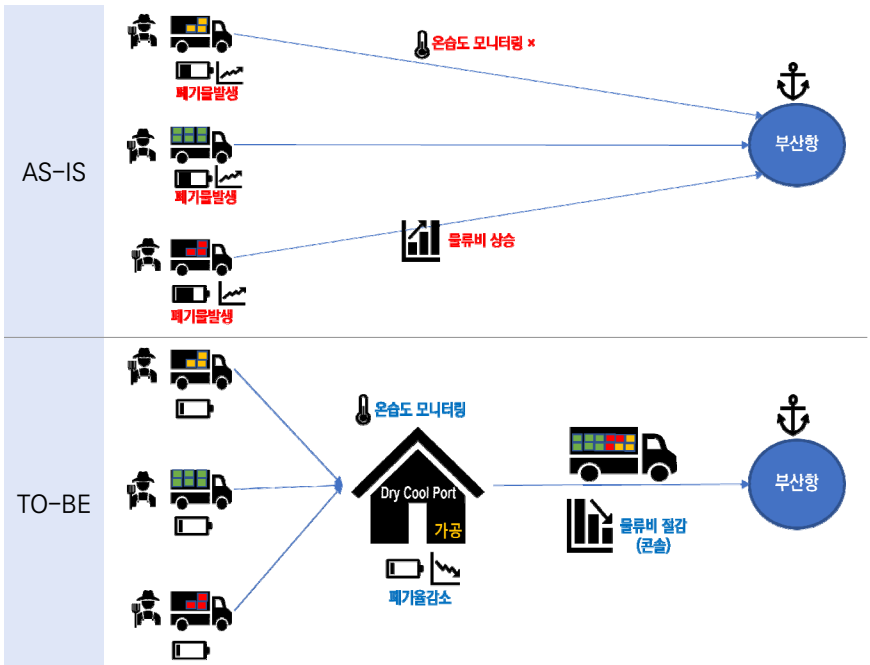
스마트 드라이 쿨포트포트는 항만 중심 대량운송 구조에서 벗어나, 신선식품 물류의 복잡성을 내륙 거점에서 통합 관리함으로써, 수출 품질, 비용 효율성, 친환경성을 동시에 달성하도록 설계되어야 한다. 이 모델은 우리나라 농식품의 프리미엄 가치를 극대화하여 북미·중국 시장 등에 전략적으로 진출 및 수출 확대를 하기 위한 수출 프레임워크이다. 진출시장에 대한 소비자 분석을 통한 수요예측, AI 기반 농산물 자동 분류, 수출 농식품의 온습도 및 위치 추적 모니터링, 공급망 내 폐기율 및 물류비 수준을 시스템에서 관리하는 스마트 기술이 접목되어 수출 경쟁력과 지속가능성을 동시에 확보하는 것을 목표로 한다.

〈표 5-6〉 국내 생산-거점-수출 모델의 비즈니스 모델 캔버스

아홉 가지 블록	설명
핵심 파트너	• 산지 농협·생산자 단체 • 항만공사, 해운선사, 보세창고 운영업체 등 물류관련 업체 • 국외 바이어 및 식자재 유통 플랫폼
핵심 활동	• 농산물 공동 집하 및 분류·포장 • 검역·수출 연계 문서 자동화 시스템 운용 • 수출 후 품질보증을 위한 스마트 기술 기반 콜드체인 관리 • AI·빅데이터 기반 수출지 소비 수요예측 및 생산량 관리
핵심 자원	• 내륙거점에 스마트 드라이 쿨포트 인프라 • AI 기반 입고 농산물 자동 분류 시스템 • IoT 기반 냉장·보관·운송 설비 • ESG 대응형 공동물류 시스템
가치 제안	• IoT 기반 온습도 정밀관리를 통한 품질 신뢰성 확보 • 복수 구간을 공동운송으로 전환하여 물류비 절감 및 친환경성 향상 • AI 기반 상품 선별 및 가공·포장 자동화로 농식품의 상품 가치를 높이고 수출 원가 경쟁력 확보
고객 관계	• 장기계약 및 신뢰 기반 바이어 관계 강화 • 품질보증 트래킹 및 온도 데이터 제공을 통한 투명성 제고 • 직구 소비자를 위한 리워드 제공 및 구독모델 고려
유통 채널	• 내륙 스마트 드라이 쿨포트를 통해 집하 후 항만 출하 • 부산항 기반 해상운송 연계 및 글로벌 B2B 식자재 유통망 • 일부는 온라인 기반 직구플랫폼 연계 가능(D2C 확대 고려)
고객 세분화	• 북미(미국·캐나다), 중국 등 K-Food 선호도가 높은 국가의 식자재 유통업체 • ESG 친화적 소비 성향이 높은 프리미엄 소비자(직구 채널 포함) • 공동 브랜드 유통망과 연결된 국외 식품 바이어 • 해당 가공시설을 필요로 하는 관련 생산자
비용 구조	• 스마트 콜드체인 인프라 구축 및 유지비 • 가공·포장 인건비 및 인증 대응 비용 • 물류 공동화 시스템 운영비 및 항만 연계 비용
수익 구조	• 대량 계약 기반 B2B 수출 수익 • 가공 프리미엄에 기반한 부가가치 확대 수익 • 공동브랜드로 확보한 시장 점유율 및 마진

자료: 저자 작성

〈그림 5-2〉 국내 생산-거점-수출 모델 비즈니스 모델 개념도



자료: 저자 작성

2. 수입-중계/가공-수출 모델

현재 우리나라는 수입 후 중계/가공하여 항만을 통해 수출되는 형태는 없다. 이에 현재 수출입 비중이 낮은 커피(H09)와 수산물·과실류 등의 원료를 한국에서 가공한 후 제3국으로 재수출하는 고부가가치 중계무역 전략을 수립하는 것이 필요하다. 우리나라는 FTA 체결국이 많아 가공무역을 통해 무관세 수출이 가능하다. 또 항공 대비 항만 운임이 낮아, 항만 기반 물류 효율성 확보가 가능한 장점을 가지고 있다. 특히 커피와 해산물에 대한 프리미엄 소비 수요가 국내외적으로 지속 증가하고 있고, 우리나라는

위생·자동화 가공기술, 문서화 기반 품질보증 기술이 확보되어 있다. 이에 '수입-중계/가공-수출 모델'을 통해 항만을 통한 중계무역 증가뿐만 아니라 항공수준으로 수출 단가를 상승시키는 등의 고부가가치 수출이 가능해질 것이라 판단된다.

현재 한국의 항만을 통한 커피 수출 비중은 0.4%에 불과하며, 항공 대비 물류단가는 낮으나 수출 활용도는 매우 제한적이다. 또한 신선식품이나 가공식품의 중계무역 실적은 사실상 전무한 상태다. 이에 따라, 한국이 보유한 보세구역과 가공 역량을 활용하여 '수입 원물의 국내 가공 → 제3국 수출' 구조를 전략적으로 구축하는 모델을 제안한다. 이 모델은 수산물, 육류, 커피, 과실류와 같은 주요 수입 원재료를 한국에서 세정·절단·혼합·소분·포장 등의 가공을 거쳐, FTA 체결국 또는 프리미엄 식품 수요국으로 재수출함으로써 수익성과 부가가치를 동시에 제고하는 것을 목표로 한다. 즉 단순히 수출물류를 개선하는 차원을 넘어, 한국을 동북아시아 중계가공무역의 거점으로 전환하기 위한 실질적 실행안이다. 특히 커피, 수산가공식품, 열대과일, 육가공품 등 고부가가치 식품군을 중심으로, 제조와 무역이 융합된 형태의 전략적 플랫폼 수출모델로 발전시킬 수 있다.

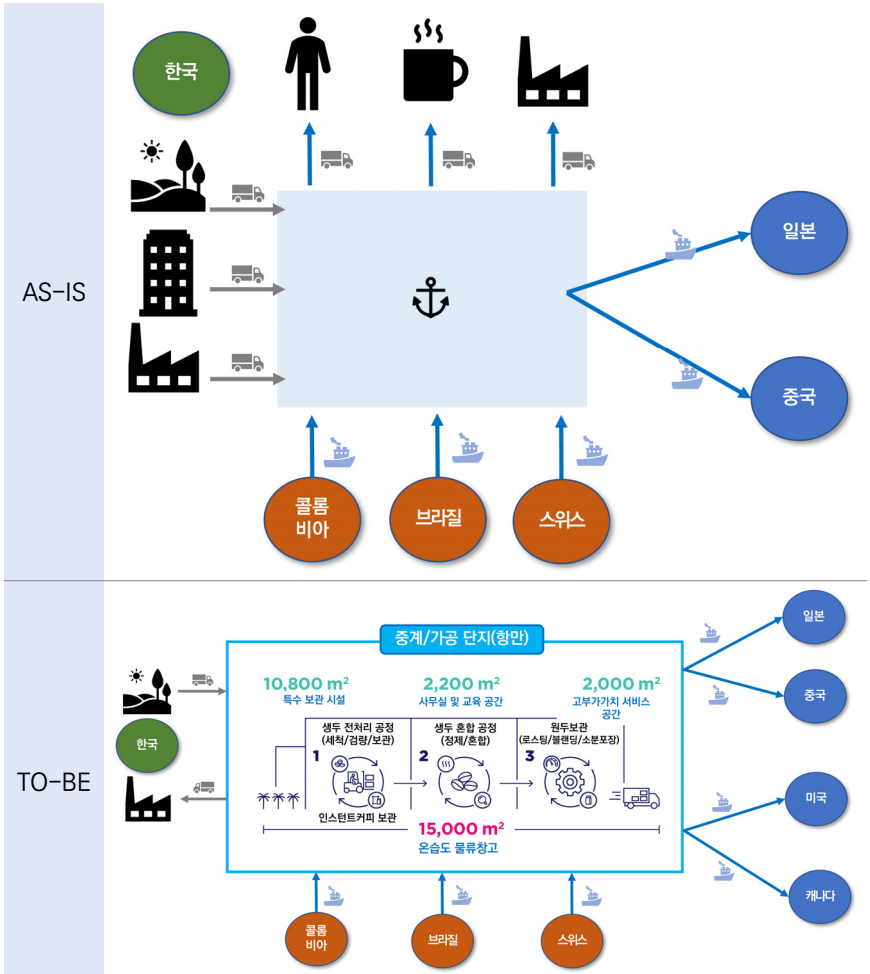
본 모델은 전 공정의 IoT 기반 온습도 관리, 자동화된 가공 설비, 디지털 품질관리, 블록체인 기반의 원산지 추적 시스템, AI 기반 FTA 조건 비교 분석을 통한 최적 수출국 및 수익 예측, 수출문서 자동화 및 통관 지원 등을 제공하는 스마트 기술을 전 과정에 접목함으로써 수출 품질의 일관성, 가공 효율성, ESG 기준 충족, 공급망 투명성까지 확보할 수 있다는 점에서 차별성을 갖는다.

〈표 5-7〉 수입-중계/가공-수출 모델의 비즈니스 모델 캔버스

아홉 가지 블록	설명
핵심 파트너	• 원재료 수출국(아프리카, 중남미, 동남아시아 등) • 보세구역 운영업체 및 관세사무소 • 해운·항만물류사 및 국외 유통망(북미, 유럽, 중국, 일본 등) • 글로벌 커피 유통기업 및 식품 플랫폼 바이어(스타벅스, 네슬레 등)
핵심 활동	• 수입 원물의 생두 전처리 공정, 혼합·세척·로스팅(커피)·살균 등 고객맞춤형 스마트 콜드체인 보관, 가공 공정 수행 • 블록체인 이력관리 및 공급망 금융(SCF) 시스템 • 원산지 조건에 부합하는 문서관리 및 FTA 요건 충족 시스템 운영 • 제3국 수출 대상 인증 및 규격화 작업
핵심 자원	• 보세구역 내 온습도 조절 사일로(silo) 등 자동화 설비 • FTA 대응 가능한 원산지 판정 시스템 • IoT 기반 정보 및 품질 모니터링(온습도, 품질, 재고 등) • 원산지, 식물검역, 식물위생, 성분분석서, 품질보증서, 유기농/공정무역인증서 등 각종 인증 체계
가치 제안	• 한국 내 보세구역에서 수입 원료를 가공 후 수출함으로써 FTA 무관세 적용 + 품질 기준 충족 • 항공 대비 항만 물류비 절감, 품질 균일성 유지 • ESG 기반 포장·가공 프로세스를 통해 글로벌 소비자 신뢰도 확보 • 국내 커피전문점 및 제조사 생두 등 커피 공급
고객 관계	• OEM 기반 공동브랜드 협력 관계 • 품질인증·위생보증 문서화 및 트래킹 지원 • 장기계약을 통한 반복 주문 구조 유지
유통 채널	• 부산항 중심 해상운송 기반 • 보세구역 기반 수입-가공-재수출 체계 • 국내 커피 제조 및 유통망 네트워크 • 글로벌 식자재 플랫폼 및 직계약 네트워크
고객 세분화	• 글로벌 프리미엄 커피·가공식품 수입/수출업체 • 미국, 유럽, 중국, 일본 등의 B2B 식자재 유통 플랫폼 • OEM/공동브랜드 가공상품을 구매하는 글로벌 유통사
비용 구조	• 보세창고 임대료, 스마트 가공설비 유지비 • OEM 품질기준 대응 위한 전문 인력 및 기술비 • 위생·FTA 인증관리 비용 및 물류비용 • 블록체인 및 공급망 금융(SCF) 운영 비용
수익 구조	• 가공차익, 원산지 판정에 따른 FTA 무관세 수출 이익 • OEM 가공 수수료, 공동브랜드 유통 마진 • 고품질인증 프리미엄 상품에 대한 판매가 확대

자료: 저자 작성

〈그림 5-3〉 수입-중계/가공-수출 모델 비즈니스 모델 개념도



자료: 저자 작성

3. 국내 생산-거점-역직구 모델

'국내 생산-거점-역직구 모델'은 기존 전자상거래 수출의 항공 중심 구조를 항만 기반으로 전환함으로써, 물류비용을 절감하고 대량 주문을 안정적으로 처리하는 데 목적을 둔다. 실제로 전자상거래 수출의 95.6%가 항공을 통해 이뤄지고 있으나, 풀필먼트센터를 통한 수출의 93.5%는 항만(주로 인천항, 부산항)을 이용하고 있어 해상 기반 전환의 가능성이 확인되고 있다. 특히 Alibaba, JD 글로벌 등 중국계 플랫폼 기업들이 K-브랜드 상품을 중심으로 역직구 수요를 확대하고 있어, 항만 풀필먼트 모델에 대한 수요도 증가할 것으로 보인다. 저렴한 해상운임과 대용량 처리능력은 글로벌 플랫폼 확장에 유리한 조건이며, 복잡한 수출 통관 절차는 스마트 통관과 디지털 선적연계 기술로 극복 가능하며, 항만 혼잡과 자사물류 우선 처리 문제는 전용시설 확보 및 플랫폼과의 협업 확대로 대응 가능하다.

본 모델은 항만배후단지 내 스마트 풀필먼트센터를 통해 통관부터 물류, 선적까지 일괄 처리하여, K-브랜드 수출기업에 원스톱 물류 서비스를 제공하는 것을 핵심 가치로 둔다. 고객은 Alibaba, JD, Amazon 등 글로벌 플랫폼에 입점한 국내 중소 전자상거래 기업이며, 플랫폼 API 연동을 통해 주문-출고-선적을 자동으로 처리한다. 주요 수익은 물류 대행 수수료, 창고 보관료, 맞춤형 수출지원 서비스에서 발생할 것으로 예상된다.

또한 복잡한 수출 통관 과정은 AI 기반의 스마트 통관 시스템을 활용해 간소화한다. 이 시스템은 수출 품목의 HS 코드 분류, FTA 적용 여부 확인, 필수 통관서류 작성 등을 자동으로 수행하며, 전자상거래 전용 AI 알고리즘이 상품정보를 기반으로 국가별 요건을 자동 적용해 오류와 지연을 최소화한다. 출고부터 선적까지의 일정은 관련 기관(항만운영시스템, 선사시스템 등)과의 협약을 통한 API 연동으로 자동 조정되어 연계 물류상의 지연을 최소화한다. 항만 배후단지의 전용 풀필먼트센터는 AI 기반 주문예측,

자동 피킹, IoT 기반 실시간 재고관리, 자동 분류·라벨·포장 시스템, 디지털 통관과 스마트 게이트 연동 선적 시스템, 그리고 주문-출고 통합 운영시스템 등을 스마트 기술이 접목된다. 이를 통해 통관, 분류, 포장, 선적까지 전 과정이 자동화·스마트화되어 물류 처리 속도와 정시성, 수출 대응력 등이 크게 향상될 것으로 기대된다.

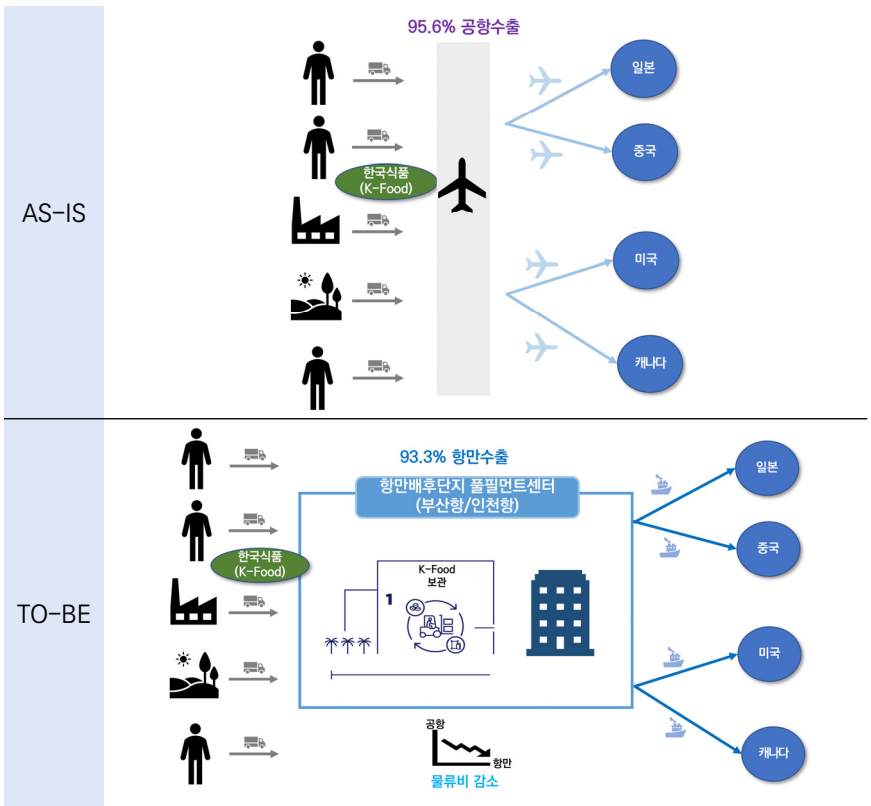
〈표 5-8〉 국내 생산-거점-역직구 모델의 비즈니스 모델 캔버스

아홉 가지 블록	설명
핵심 파트너	• 국내 생산업체 및 브랜드사 • 항만공사(부산, 인천 등), 국책기관(대한무역투자진흥공사, 중기부 등) • 통관 대행 및 창고관리 업체 • 글로벌 전자상거래 플랫폼 사(Alibaba, JD, Shopee, Lazada 등)
핵심 활동	• 입고, 검수, 포장, 선적 등 전자상거래 전용 물류 라인 운영 • 실시간 재고 및 주문 관리 시스템 운영 • 플랫폼 연동 API 관리 및 데이터 분석 • 국가별 수출입 규정에 맞춘 통관 및 인증 대응
핵심 자원	• 항만 배후단지 내 전용 스마트 풀필먼트센터 • 통관 자동화 시스템 및 물류 IT 인프라 • K-브랜드 상품 DB 관리 역량 • 협약된 선사 및 항만터미널 연계한 물류 운영 체계
가치 제안	• 항공 대비 저렴한 운임의 해상 수출 전용 서비스 제공 • 항만 풀필먼트를 통한 대량 주문 처리 및 빠른 통관 • K-브랜드 신뢰성과 품질 기반, 중소기업 국외 진출 지원 • 주문 → 출고 → 선적 자동화로 수출 지원 효율화
고객 관계	• B2B 셀러 전담 매니저 및 화물 추적 안내 • 24시간 자동응답 챗봇 및 통관/선적 가이드 제공 • 시즌/수요에 맞춘 출고 설계와 재고관리 지원 • 긴급 주문 대응을 위한 특송(Express Sea) 옵션 제공
유통 채널	• Alibaba, JD, Amazon 등 역직구 플랫폼과의 API 연동 • 자사 풀필먼트센터 기반 물류 연동 쇼핑몰 운영 • 수출기업 상담 및 온오프라인 마케팅 행사 • 배송추적 등 글로벌 물류 통합조회 서비스
고객 세분화	• 역직구 수요가 높은 국외 소비자(중국, 동남아, 미국 등) • 글로벌 플랫폼 입점 판매자(K-뷰티, K-식품, 중소 제조기업) • 온라인 리셀러 및 소셜마켓 운영자

아홉 가지 블록	설명
비용 구조	• 풀필먼트센터 구축 및 운영비(임대료, 인건비 등) • 시스템 개발 및 유지관리 비용 • 물류장비, 포장 재료 등 소모품 • 물류 파트너 및 플랫폼 수수료, 통관 대행 비용 등
수익 구조	• 물류 대행 수수료(입고·출고·포장) • 창고 보관료(월 단위, 팰릿 혹은 SKU 기준) • 통관·선적 서비스 이용료 • 역직구 컨설팅·상담 및 부가 서비스 수익(마케팅 등)

자료: 저자 작성

〈그림 5-4〉 국내 생산-거점-역직구 모델 비즈니스 모델 개념도



자료: 저자 작성

제3절 세 가지 품목별 비즈니스 모델

1. 국내 생산-거점-수출 모델

1) 개요

가. 스마트 드라이 쿨포트 개념(국내 농산물 생산-거점-수출 모델)

국내 생산-가공-수출 비즈니스 모델은 지역에서 생산되는 농산물을 집적시켜 수출을 증대시키고 온습도 관리를 통해 농산물 폐기율을 획기적으로 줄이는 통합적 농산물 수출 허브로서, 생산부터 최종 수출까지의 전 구간 신선화물 콜드체인 관리와 무역 관련 업무를 통합 처리하는 원스톱 시스템이다. 즉 지역에서 생산되는 신선화물 등을 집적화하여 '생산-전처리(세척·선별·포장)-가공-보관-수출(통관)'에 이르는 고부가가치 복합기능(one-stop export process)을 수행하여 기존 냉장·냉동창고와는 차별성을 가진다. 해당 모델은 지역에서 생산되는 수출 농산물을 집적시켜 전용으로 취급하는 내륙컨테이너기지인 콜드체인 내륙 항만 거점(스마트 드라이 쿨포트)을 구축하고, 대량운송(Consolidated Trucking) 체계를 마련함으로써 물류비 절감, 탄소 배출량 저감 효과 실현이 가능하다.

나. 스마트 드라이 쿨포트 특징

스마트 드라이 쿨포트는 '내륙에 위치한 콜드체인 화물 전용 항만'으로, 기존 항만의 한계점을 보완하여 우리나라 콜드체인 관련 산업 및 수출 경쟁력을 제고하기 위해 구축한다. 기존 항만의 화물 처리시스템은 대량 컨테이너에는 적합하나 농식품과 같은 소량·다품종·온습도 관리 품목에 대해서는 유연성이 낮다. 또한 산지에서 항만까지의 개별 단위 내륙운송은 물류비, 품질 유지, 환경적 측면에서 수출 경쟁력을 저해하고 있다. 스마트

드라이 쿨포트는 기존의 해상항만(Sea Port)과 달리 내륙에 위치하며, 단순 물류 기능을 넘어 고부가가치 복합기능을 수행한다. 해상항만에서는 제한적이었던 신선식품의 전처리·가공·포장 등 부가가치 창출 기능을 내륙 거점에서 집약적으로 수행함으로써, 수출 경쟁력 제고에 기여할 수 있다. 또한 거점에서 항만까지의 대량운송 체계 구축은 물류비 절감과 더불어 운송 효율화에 따른 탄소 배출량 저감 효과를 동시에 실현할 수 있는 전략이며, 불필요한 이동 단계를 축소함으로써 신선도 유지 수준을 높이고, 수출 리드타임 단축할 수 있는 장점이 있다.

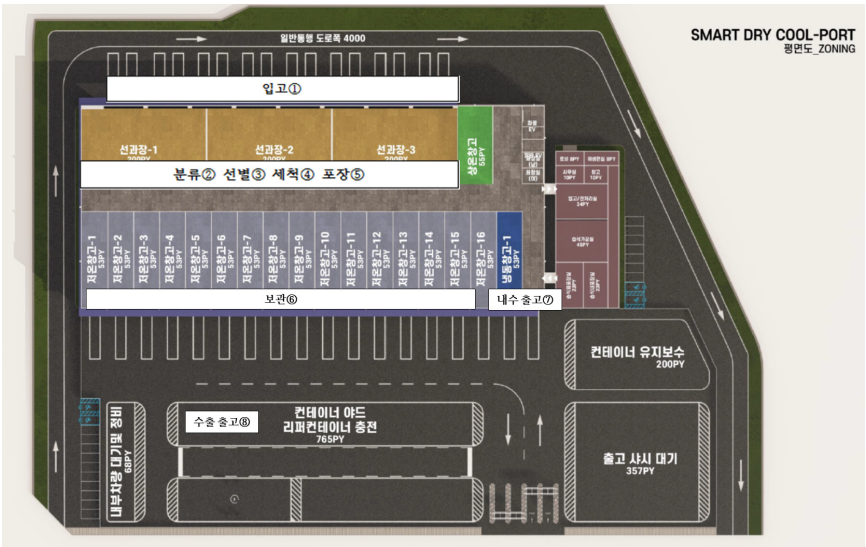
2) 국내 농산품 생산-거점-수출 비즈니스 상세도

가. 시설

스마트 드라이 쿨포트의 시설은 선별 및 처리시설, 냉장·냉동창고, 포장시설, 가공시설, ICD 등이 있다. 선별 및 처리시설은 AI 기반 선별기, IoT 중량 선별기, 브러시 세척기, 건조기, 급속냉각기, 절단기, 탈피기 등이 있다. 냉동/냉장 창고는 유닛쿨러(Unit Cooler), 콘덴서(Condenser), 컴프레서실(Compressor Room), IoT 온습도 센서, 자동제어 시스템, AGV, 독(dock) 예약 시스템 등이 있다. 포장시설은 자동 계량기, 자동 포장기 및 라벨러 등이 있다. 가공시설은 버블세척기, 제품이송컨베이어, 잼농축기, 수분측정기, 공압식 착즙기, 침지(浸漬)살균기, 진공저온추출기, 고압세척기, 에어컴프레셔 등이 있다. ICD는 리퍼 랙(Reefer Rack), 리치스태커, 전용 전기 콘센트, PTI 전용 검사구역, CCTV 등이 있다.

스마트 드라이 쿨포트의 시설적인 가장 큰 특징은 온습도 관리가 되는 냉장·냉동창고뿐만 아니라 냉장컨테이너를 보관하는 ICD가 있어 전 구간 콜드체인 관리가 된다는 것이다.

〈그림 5-5〉 스마트 드라이 쿨포트 시설 배치도



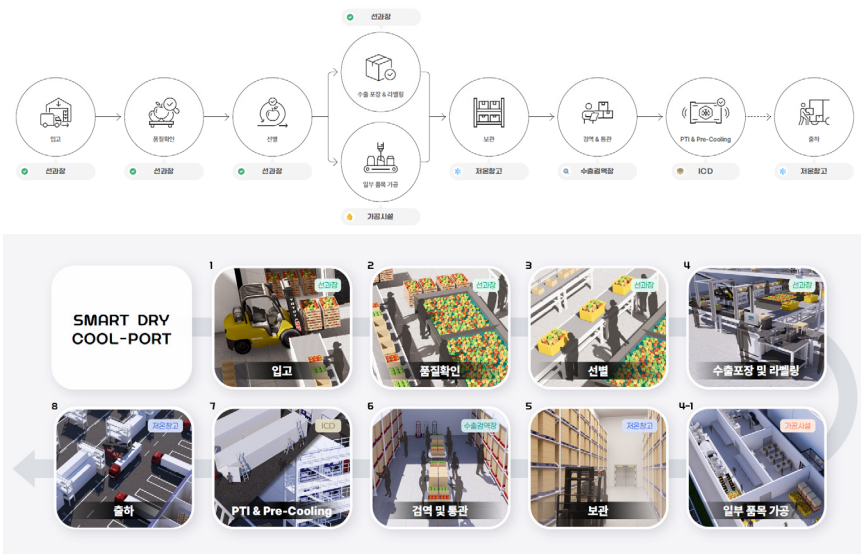
자료: 저자 작성

나. 운영 프로세스 및 소프트웨어

스마트 드라이 쿨포트의 소프트웨어는 전 구간 실시간 모니터링 시스템, 수요-공급 매칭 시스템, 생산이력 연계 시스템, 농산물 가격 및 물량분석 시스템, 스마트 설비운영 데이터 수집 시스템 등이 있다.

스마트 드라이 쿨포트의 운영 프로세스는 수출과 내수로 구분된다. 수출 프로세스는 입고 이후 분류 및 보관 단계를 거쳐, 수출이 확정되면 선별·세척·포장 공정을 수행한 후 수출 출고로 이어진다. 내수 프로세스는 입고 후 분류를 거쳐 보관 또는 선별·세척·포장 공정을 수행한 뒤 내수 출고로 연결된다. 선별 및 세척 단계에서는 비파괴 검사 장비와 자동 세척 장비를 활용한다.

〈그림 5-6〉 스마트 드라이 쿨포트 운영 프로세스



자료: 저자 작성

다. 스마트 드라이 쿨포트 운영 수익 모델

스마트 드라이 쿨포트를 운영함으로써 얻을 수 있는 수익 종류는 총 일곱 가지이다. 첫째, 농산물 전처리 서비스 수익을 통해 품목별 선별, 세척, 포장, 라벨링 등의 처리 작업에 대한 수수료를 부과하며, 수출 농가, 유통법인, 농협 등을 대상으로 하는 B2B 기반의 안정적인 수익을 창출한다.

둘째, 저온 및 냉장보관 임대 수익으로 출하 대기 농산물의 단기 저장(37일)과 김치, 감귤, 사과 등 계절 농산물의 장기 저장(월 단위)을 제공하여 임대료를 확보한다.

셋째, 물류 및 운송 대행 서비스 수익을 통해 물류센터와 항만, 도매시장 간의 수출 및 내수 물류를 대행하고, 공동운송과 FCL(Full Container Load) 결합화물, 지역 물류 통합 서비스를 제공하여 운송비 수익을 창출한다.

넷째, 수출지원 마진 및 성과배분 수익으로 FOB 또는 CIF 기준 수출 계약 시 물류센터의 중개 기능을 수행하고, 수출 마진의 일부를 농가 및 법인과 분배하는 성과 공유 모델을 운영한다.

다섯째, 부가가치 창출을 통한 가공 수익으로 단순 포장을 넘어 절단, 혼합, 진공포장, 소포장 등의 가공 서비스를 제공하고, 지역 공동브랜드 및 GI, GAP 인증과 연계한 프리미엄 상품화를 통해 추가 수익을 확보한다.

여섯째, 물류 효율성을 통한 비용 절감 수익으로 농산물 집적을 통한 대량운송 시스템으로 물류비를 저감하고, 전 구간 온습도 관리 시스템을 통해 식품 폐기율을 최소화하여 품질 손실 비용을 절감함으로써 경쟁력 있는 서비스를 제공한다.

일곱째, 정부 보조금 및 공공계약 수익으로 농림축산식품부, aT, 지자체로부터 수출지원 예산을 수령하고, 공공급식 및 학교급식 납품 계약을 통해 안정적인 공공 부문 수익 기반 구축이 가능하다.

2. 수입-중계/가공-수출 모델

1) 개요

가. 산업동향

전 세계 커피 시장규모는 2023년 약 2,237억 달러로 추정되며, 2024년부터 2030년까지 약 5.4%의 연평균 성장률(CAGR)을 보일 것으로 전망된다. 이는 소비 증가와 프리미엄 커피 수요 확대로 시장 가치가 크게 상승할 것임을 의미한다. 한편 우리나라는 세계적인 커피 소비국으로, 1인당 연간 커피 소비량이 2023년 기준 405잔에 달해 세계 평균(105잔)의 약 네 배, 미국(318잔)보다도 높은 수준으로 국내 커피 시장규모는 약 3조1,717억 원(2022년 기준)으로 추산된다. 특히 코로나19 이후 홈카페 트렌드 확산과 프리미엄 원두에 대한 수요 증가로 볶은 원두커피 시장이 2018년 이후 연평균 17.4% 성장했다.

나. 경쟁항만의 커피 비즈니스 차별화 전략

두바이는 중동-아프리카-유럽을 잇는 지리적 이점을 극대화하여 재수출(Re-export) 허브의 대명사가 되었다. JAFZA는 항만과 직결되어 있으며, 이곳에 입주한 기업들은 관세 면제, 외국인 100% 소유 인정 등 파격적인 혜택을 받는다. 특히 주목할 사례는 DMCC 산하의 두바이 커피 센터(DCC)이다. DCC는 전 세계에서 생두를 수입하여 보세 상태에서 보관, 품질검사, 로스팅, 블렌딩, 포장까지 마친 후 완제품 형태로 다시 전 세계로 수출하는 원스톱 밸류체인을 구축했다. 이는 항만 배후단지가 특정 품목에 특화된 가공 및 거래 클러스터로 발전할 수 있음을 보여주는 성공적인 모델이다.

싱가포르는 동남아 생산지와 소비시장을 연결하는 전략적 입지와 세계적 수준의 항만 운영 효율성을 바탕으로 아시아 커피 교역의 중추 역할을 하고 있다. 자유무역항으로서 관세 혜택과 신속한 통관이 가능하며, 글로벌 트레이더(예: 올람(Olam) 등)가 집결해 커피 재수출 허브로 성장했다.

네덜란드 로테르담은 유럽 주요 소비국을 연결하는 거점으로, 첨단 콜드체인 창고와 친환경 물류 인프라를 갖추어 유럽 최대의 커피 수입항만 중 하나로 자리매김했다. 온도 조절 저장시설과 자동화된 처리 시스템을 통해 커피의 품질 유지 및 대량 처리를 동시에 달성하고 있다.

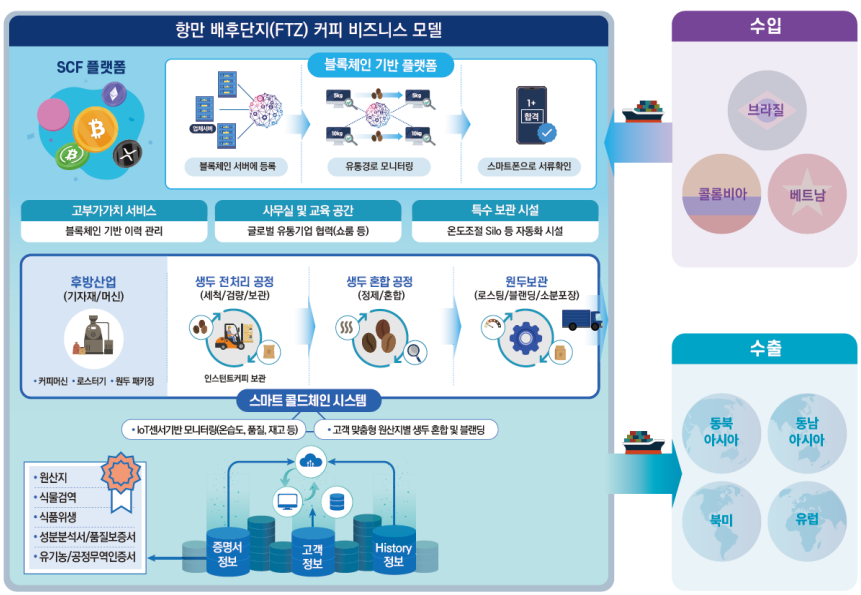
일본 고베항은 일본 최대의 커피 수입 관문 중 하나로, 품질 관리 중심의 특화 물류 시스템을 구축한 것이 강점이다. 고베항 인근에는 UCC 등 대형 커피 기업의 공장과 저장시설이 위치해 있으며, 일본에서 유일하게 커피를 전문적으로 감별·인증하는 공인시험기관이 있어 원두의 품질관리 체계를 뒷받침한다.

부산항에 입주한 일본 미쓰이 그룹 계열의 미쓰이소코코리아는 첨단 물류센터를 구축하여 커피 생두 보관·가공 분야에서 국내 1위 점유율을 차지하고 있다. 현재 우리나라 커피 생두 수입량의 약 10%를 처리하고 있으며, 시설 확장으로 취급량을 늘릴 계획을 가지고 있다. 하지만 미쓰이의 기존 운영은 일본향 재수출(환적) 물량에 중점을 두었기 때문에, 국내 내수 시장에 직접 판매하는 데는 한계가 있는데, 이는 자유무역지역에서 가공한 생두를 국내로 반입할 때 발생하는 세관 절차상의 제약과 관세 부과 부담 때문이다.

2) 커피 중계/가공 수출 비즈니스 상세도

커피는 전 세계적으로 수요가 높고 K-컬처와 결합하여 우리나라의 지리적 이점을 활용하여 커피 허브 모델의 가능성 테스트가 가능하다. 두바이 커피 센터(DCC)의 성공 사례를 우리나라 상황에 맞게 변형하여, 단순한 물류 대행을 넘어 원료 수입-가공-완제품 수출이 유기적으로 연계되는 통합 밸류체인 비즈니스 모델을 설계하고, 이를 통해 창출될 수 있는 구체적인 가치를 제시하는 것이 필요하다. 즉 한국형 커피 비즈니스 모델은 항만 배후단지에 스마트 콜드체인과 공급망 금융(SCF)를 결합한 커피 생두 가공 및 유통 허브를 구축하여 생산지의 생두를 최적의 상태로 보관, 가공한 후 국내외 수요처에 공급하는 것이다.

〈그림 5-7〉 커피 수입-중계/가공-수출 비즈니스 모델 개념도



자료: 저자 작성

가. 시설 배치

항만 배후단지에 '글로벌 커피 가공 및 수출 허브'를 구축하여 원료 수입, 보세가공, 다양한 종류의 커피 상품화, 국내 생산 커피공산품의 역직구 수출 등의 밸류체인의 설계가 가능하다. 첫 번째 밸류체인인 원료수입은 브라질, 콜롬비아, 에티오피아 등 산지에서 생산된 고품질 스페셜티 생두를 컨테이너 단위의 대량 FCL 화물로 국내 항만으로 저렴하게 수입한다. 두 번째 밸류체인인 보세 가공(Bonded Processing)은 수입된 생두를 항만 배후단지 허브 내 보세가공 라인으로 옮겨, 관세를 유보한 상태에서 로스팅, 블렌딩, 분쇄, 콜드브루 추출 등의 가공 공정을 진행한다. 이는 국내 최고의 로스터리 기술과 K-스타일 레시피를 적용하여 차별화된 맛과 향을 구현하는 단계이다. 세 번째 밸류체인은 제품화(Productization) 단계로 가공된 원두 또는 추출액을 활용하여 다양한 형태의 완제품을 생산한다. 즉석에서 마실 수 있는 RTD(Ready-to-Drink) 콜드브루, 카페라테(캔, PET병)부터 드립백, 캡슐 커피 등 다양한 소포장 상품을 기획한다. 마지막 밸류체인은 역직구 수출(CBEC Export)로 생산된 완제품을 일본, 대만, 중국, 미국 등 핵심 타깃 시장의 소비자에게 B2C 역직구 형태로 판매하거나, 현지 유통사에 B2B 형태로 수출한다. 모든 과정이 단일 허브 내에서 이루어지므로 리드타임과 비용이 최소화된다.

이를 위해서는 항만배후단지 커피 허브 내에 ① 온도 조절이 가능한 대형 사일로(silo) 시스템을 장착하고, ② IoT 센서 기반 원두 품질을 모니터링하는 장치, ③ 고객 정보를 기반으로 원산지별 분류 및 블렌딩하는 시스템이 필수적이다. 대형 사일로 시스템은 대형 금속 사일로와 저온 콜드체인을 활용하여 생두를 보관함으로써, 온도와 습도의 변화를 최소화하고 품질을 일정 수준으로 유지한다. 두바이 DMCC 커피 센터처럼 온도 조절이 가능한 그린빈 전용 창고를 도입하여 최적의 보관 환경을 제공한다. IoT 센서 기반 원두 품질 모니터링 시스템은 스마트 센서로 온도, 습도, 가스농

도 등을 24시간 실시간 모니터링하여 곰팡이 발생이나 향미 손실을 방지하고, 최적의 상태로 원두를 숙성시킨다. 축적된 빅데이터를 AI가 분석하여 원두 품질 저하를 예측하거나 이상징후를 조기에 경고함으로써, 문제가 발생하기 전에 선제적으로 대응한다. 고객 맞춤형 원산지별 분류 및 블렌딩 시스템은 산지마다 다른 등급과 특징의 생두를 체계적으로 분류하고 보관하여 데이터베이스화한다. 주문 요구에 따라 최대 9종까지 생두를 블렌딩할 수 있는 시스템을 갖추어, 로스터나 업체가 원하는 맞춤형 원두를 공급한다. 이 블렌딩 공정은 사일로 간 이동식 컨베이어와 자동 계량 시스템으로 수행하여 인력 투입을 최소화하고, 균일한 혼합 품질을 보장한다.

나. 소프트웨어 설치 및 제도 개선

커피 허브를 운영하기 위해 블록체인 기반 품질인증 모델과 공급망 금융(SCF) 시스템을 설치한다. ① 블록체인 기반 이력관리 및 품질인증 모델 시스템은 원산지 정보, 검역정보, 품질에 영향을 주는 데이터의 블록체인 기반 이력관리, 거래 투명성 확보, 디지털 품질인증서 및 이력추적 QR 코드를 제공한다. ② 공급망 금융(SCF)는 기존 커피 유통이 대형 로스터리 중심으로 운영됨으로써 생산자와 가공업체 간 현금 흐름 문제가 발생한 것을 해결하기 위해 도입된 개념이다. 즉 생산자, 유통자, 바이어 간 자금 흐름을 원활하게 하기 위한 공급망 금융(SCF) 플랫폼 구축하고, 창고에 보관된 커피에 대한 창고증권 발행, 생두를 담보로 조기 대금을 지급하고, 생산자, 유통자, 바이어의 금융 신뢰도 실시간 검증을 실시한다. ③ 인증서 관리 시스템을 도입한다. 원산지 증명서(상공회의소 또는 정부기관 등), 식물검역증명서(식물검역기관-우리나라는 농림축산검역본부), 식품위생증명서(해당국 위생당국-우리나라는 식약처), 성분분석서/품질보증서(SSG 등 국제인증기관), 수입신고필증(관세청 등), 유기농/공정무역 인증서(국제 유기농 인증기관) 등을 하나의 시스템하에서 관리한다. ④ 세관과 협력하여 수출입 및 내수용 생두 가공 유통을 추진하는 것이다. 세관 협력 모델 기반

내수용과 수출/수입용 물량/재고관리, 생두 처리 과정 추적과 관세 부과 문제 해결, 커피전용 전자통관시스템을 도입하는 것이다. ⑤ 글로벌 기업과의 협력 모델로 스타벅스, 네슬레 등 앵커 테넌트(Anchor Tenant)를 유치하거나 합작투자를 실시하고, 글로벌 기업들이 사용 중인 커피 거래 플랫폼과 우리나라의 디지털 플랫폼을 연계하여 시스템 간 호환성을 높이는 것도 고려할 필요가 있다.

3. 국내 생산-거점-역직구 모델

1) 개요

가. 산업동향

전 세계적으로 K-콘텐츠의 영향력이 확대되면서 K-푸드와 K-뷰티에 대한 관심이 폭발적으로 증가하고 있다. 이는 자연스럽게 우리나라 상품을 국외 소비자가 직접 구매하는 역직구(CBEC: Cross-Border E-commerce) 시장의 급성장으로 이어졌다. 과거 역직구가 공산품 위주였다면, 이제는 냉장 화장품, 밀키트, 냉동 디저트, 건강기능식품 등 온도에 민감한 SKU(Stock Keeping Unit)가 주력 상품으로 부상하고 있다. 특히 중국 시장에서는 CBEC 수입 품목 중 식품이 25.2%를 차지할 정도로 비중이 크며, 콜드체인 인프라가 확충되면서 신선식품 수입이 본격화되고 있다.[141] 이는 우리나라의 지리적 이점을 활용하여 아시아 시장을 타깃으로 하는 콜드체인 역직구 허브의 성공 가능성을 시사한다. 그러나 이러한 양적 성장 이면에는 심각한 성장통이 존재한다. 특히 냉장·냉동 보관이 필수적인 식품과 기능성 화장품의 경우, 기존의 항공 중심 물류 체계는 구조적인 한계에 봉착했다. 공항 배후 물류단지와 비교할 때, 항만배후단지는 넓은 부지, 저렴한 임대

141) USDA(2025), p. 2.

료, 보세가공 유연성, 대량 해상운송의 원가 우위를 바탕으로 현재 당면한 K-브랜드 역직구의 제약요인을 해결할 수 있는 거점으로서 명확한 구조적 우위를 가진다.

예를 들면 중국은 정부 주도의 강력한 CBEC 육성 정책과 세계 최대 규모의 내수 시장을 바탕으로 항만배후단지를 첨단 물류 허브로 탈바꿈시켰다. 특히 선전 첸하이 보세항구와 광저우 난샤항은 CBEC의 테스트베드 역할을 수행한다. 이들은 '보세창고 비축 모델(통관코드 1210)'을 통해 국외 상품을 먼저 보세구역 내 창고에 대량으로 비축해 두고, 온라인 주문이 발생하면 즉시 개인 물품으로 통관하여 배송하는 방식을 활성화했다. 또한, 상하이 링강 신편구는 국가급 콜드체인 물류기지로 지정되어, Alibaba의 차이냐오, JD.com 등 빅테크 기업들의 최첨단 자동화 물류센터와 콜드체인 시설이 집적되어 있다. 이를 통해 통관속도를 획기적으로 단축시켰을 뿐만 아니라 보세구역 내 원스톱 통관 및 검역 서비스를 제공하고 있다.[142]

〈표 5-9〉 K-브랜드 역직구 제약요인 및 항만 배후단지 이용 장점

제약요인	현황 및 문제점	항만배후지 이용 장점
짧은 유통기한	• 항공 운송 대기, 예측 불가능한 통관 지연으로 인한 판매 가능 기간 단축 및 상품 폐기율 증가	• WMS 통한 선입선출재고관리, 정시성 높은 해상 정기선(페리 등) 연계로 리드타임 예측성 강화
복수 온도대 관리	• 상온(화장품), 냉장(소스류), 냉동(HMR) 상품을 하나의 주문으로 처리 시, 각기 다른 패키징과 운송수단 필요로 비용 및 복잡성 증가	• 물리적으로 분리된 다온도(Multi-temp) 존 설계, 주문별 최적 콜드체인 패키징(PCM/VIP) 설루션 자동 추천 시스템 이용 가능
수출 통관/라벨링	• 국가별 상이한 식품/화장품 표시 기준, 복잡한 수출 서류 작업이 중소 브랜드의 가장 큰 진입 장벽	• 보세구역 내에서 수출국 규격에 맞는 라벨 자동 부착, 성분표 재작업, 수출신고서류 사전 전산 처리 가능
높은 물류비 부담	• 고가의 항공 운임이 상품의 최종 판매가격을 높여 가격경쟁력을 저해 • 소량 다빈도 배송의 한계 명확	• 해상 대량운송(FCL/LCL) 기반의 원가 절감 • 다수 셀러 물량 집하를 통한 규모의 경제 실현

142) 전문가 자문(2025.6.24.) 기반 저자 재작성

제약요인	현황 및 문제점	항만배후지 이용 장점
반품/폐기 처리	• 콜드체인 상품은 위생 및 안전 문제로 반품 및 재판매가 거의 불가능하며, 폐기 절차 또한 복잡하고 비용이 많이 듦	• 콜드 리버스 물류 SOP(표준운영절차) 구축 • 보세구역 내에서 친환경적이고 저렴한 비용으로 일괄 폐기/재활용 처리

자료: 저자 작성

나. 전자상거래 플랫폼의 비즈니스 모델 니즈[143]

Alibaba(Tmall Global/Cainiao), JD Worldwide 등 중국계 전자상거래 거대 플랫폼의 최우선 과제는 14억 중국 소비자를 만족시킬 양질의 글로벌 상품을 안정적으로 소싱하는 것이다. 이를 위해 물류 자회사인 차이냐오(Cainiao)와 JD 로지스틱스를 통해 전 세계 주요 거점에 풀필먼트 네트워크를 공격적으로 확장하고 있다. 또한 AI와 자동화 로봇을 활용한 스마트 물류센터는 이들의 핵심 경쟁력이다. 현재 이들은 수많은 K-뷰티, K-푸드 브랜드로부터 개별적으로 상품을 공급받고 있어 재고관리와 품질관리에 어려움을 겪고 있다. 그러므로 우리나라 항만배후지를 '한국 상품 공식 집하지(Official Consolidation Hub for Korean Goods)'로 지정하면 이들 브랜드의 상품을 일괄적으로 집하, 통합 검수, 재고관리 후, 중국향 해상 특송(페리, 컨테이너선)과 연계하여 안정적으로 공급하는 역할의 수행이 가능하다.

아마존(US/JP)은 FBA(Fulfillment by Amazon)라는 강력한 풀필먼트 서비스를 통해 전 세계 셀러들을 자사 생태계로 끌어들이는 전략을 구사한다. 아마존의 성공은 물류뿐만 아니라, 각국 시장의 규제를 철저히 준수하는 신뢰성에 기반한다. 특히 식품, 화장품, 의약품 카테고리에서는 미국 FDA, 일본 식품위생법 등 현지 규제 준수를 매우 엄격하게 요구한다. 우리

143) 전문가 자문(2025.6.24.) 기반 저자 재작성

나라 항만 배후단지에서 아마존 셀러들을 위한 '콜드체인 특화 FBA Prep 서비스'[144]를 제공하면 셀러들의 규제 대응 부담을 덜어줄 뿐만 아니라, 아마존 입장에서도 규제 미준수로 인한 통관 지연 및 반송 리스크를 원천적으로 차단하는 효과가 있다.

Shopee, Lazada(동남아시아) 플랫폼의 핵심 성장 동력은 한류의 영향력이 막강한 동남아 시장을 기반으로 K-상품 카테고리를 판매하는 것이다. 동남아 각국의 물류 인프라는 아직 발전 단계에 있어, 통관이 복잡하고 라스트마일 배송의 품질이 불안정하다. 따라서 이들 플랫폼은 출발지(Origin) 국가에서 상품을 최대한 완벽하게 준비하여 보내주는 풀필먼트 서비스에 대한 니즈가 매우 크다. 동남아 시장은 다품종 소량 주문이 특징이므로 우리나라 항만 배후지에 여러 셀러들의 소량 상품들을 모아 하나의 박스로 합포장(Bundling)하고, 동남아 각국으로 발송하는 서비스를 제공하는 서비스를 개발하는 것이 필요하다. 특히 고가의 항공운송 대신, 상대적으로 저렴한 해상 LCL(소량화물) 운송과 연계하여 물류비를 획기적으로 절감하는 모델을 제안할 수 있다. 이는 동남아 소비자들에게 더 매력적인 가격을 제시할 수 있게 하여 플랫폼의 매출 증대에 직접적으로 기여한다.

국내 대표 플랫폼인 쿠팡(JP/TW), 네이버(글로벌 파트너십)는 우리나라 셀러 및 브랜드들의 국외 진출을 직접 지원하는 역할을 강화하고 있다. 이들에게 물류 운영의 신뢰성과 속도는 자사 플랫폼의 경쟁력과 직결된다. 네이버는 NFA를 통해 당일·새벽배송 등 빠른 배송 옵션을 강화하고 있으며, 쿠팡은 대만에 로켓배송 모델을 이식하려 하고 있다. 이에 대응하기 위해서는 우리나라 항만 배후지를 이들의 '공식 역직구 풀필먼트 파트너'로

144) FBA Prep은 상품을 아마존 창고로 보내기 전에 바코드 부착, 포장, 라벨링 등을 규정에 맞게 사전 처리해 주는 서비스다. 허브의 보세구역 내에서 FDA 규격에 맞는 영양성분표 라벨링, 일본어 표시사항 부착, 온도 민감성 상품을 위한 특수 패키징 등을 원스톱으로 처리한다.

지정하는 것이 가장 이상적인 협력 모델이다. 이를 통해 셀러들은 WMS을 쿠팡/네이버의 주문관리시스템(OMS)과 API로 직접 연동하여 주문 접수, 재고 동기화, 자동 출고 지시, 실시간 배송추적까지 모든 과정을 자동화하여 국내 판매와 동일한 수준의 편리함과 신뢰성으로 국외 판매를 진행할 수 있게 된다.

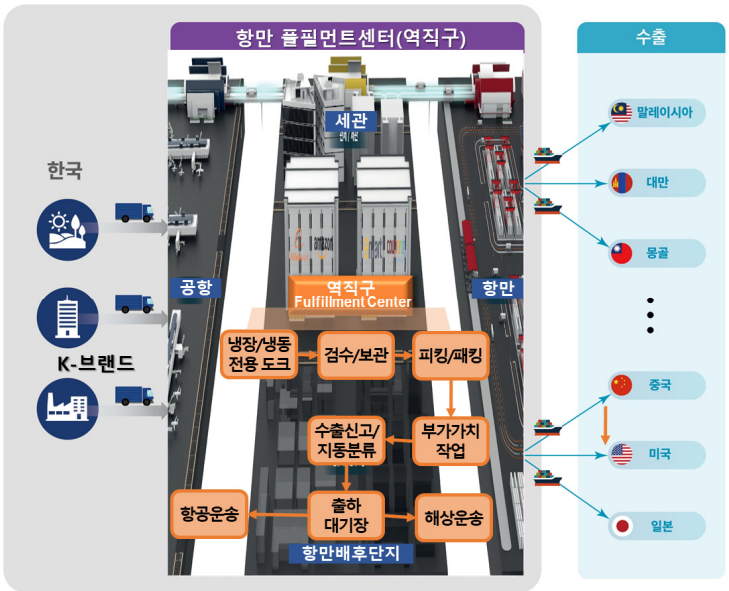
2) 국내 K브랜드 생산-거점-역직구 비즈니스 모델 상세도

가. 시설 배치

우리나라에서 생산된 K-브랜드 상품을 중국, 일본, 동남아, 미국 등으로 플랫폼을 통해 수출하는 역직구 비즈니스 모델을 수행하기 위해서는 항만 배후단지 내 역직구 풀필먼트센터 내에 일곱 가지 시설 구축이 우선되어야 한다.

K-화장품, K-Food 등을 취급하는 역직구 풀필먼트센터의 인바운드는 온도 유지가 되는 ① 냉장/냉동 전용 독(dock)이 설치되어 있어야 한다. ② 검수/보관장은 품질 및 샘플 검사를 하는 QC랩, 다온도(상온/냉장(0~5℃)/냉동(-18℃)), AS/RS 자동화 창고 등의 시설이 있어야 한다. ③ 피킹/패킹 장소는 GTP 로봇 피킹, 자동 중량 체크, 자동포장(Autobagger) 등이 있어야 한다. ④ 부가가치 작업장은 INS, PCM, VIP 등 특수포장재의 콜드체인 패키징룸, 수출국별 라벨 부착, 소분, 재조립 등을 하는 보세가공/라벨링룸이 있어야 한다. 아웃바운드는 ⑤ 수출신고 및 자동분류가 되어야 하고, ⑥ 출하 대기장은 온도 관리가 되어야 하며, 운송 형태에 따라 ⑦ 해상운송(페리/로로선/컨테이너선) 독(dock)과 연계되어야 하고 항공운송을 위한 피더 및 트럭 운송 독(dock)로도 연결되어야 한다.

〈그림 5-8〉 국내 K브랜드 생산-거점-역직구 비즈니스 모델 개념도



자료: KMI(2021), 주요항만 뉴딜 10대 사업, p.12 기반 역직구 비즈니스 모델 저자 작성

나. 소프트웨어 설치

최첨단 물리적 설비는 강력한 소프트웨어가 뒷받침될 때 비로소 제 기능을 발휘할 수 있다. 스마트 허브의 두뇌 역할을 하는 네 가지 소프트웨어 기능은 각 시스템이 유기적으로 연동되어 데이터 기반의 의사결정을 지원해야 한다. ① eWMS(Enterprise Warehouse Management System)는 단순한 재고관리를 넘어, 콜드체인 운영에 특화된 기능을 탑재해야 한다. 예를 들면 모든 상품의 입출고 시 온도 이력을 기록하고, 설정된 임계치 이탈 시 경고를 보내는 기능은 기본이다. 또한, 유통기한이 짧은 상품부터 먼저 출고시키는 FEFO(First-Expire, First-Out) 로직을 자동으로 적용하고, 생산 로트(Batch)별 재고를 추적하여 리콜 발생 시 신속하게 대응할 수 있어야 한다. 또한 AS/RS(자동화 창고), GTP 로봇 등 자동화 설비와의 연동

및 제어는 필수이다. ② eTMS(Enterprise Transportation Management System)는 고객의 주문 정보(목적지, 요구 SLA)와 화물 정보(무게, 부피, 온도대)를 기반으로 최적의 운송사와 운송 모드를 자동으로 선택하고 예약하는 'Multi-carrier Routing' 기능이 핵심이다. 여러 특송사, 선사와의 API 연동을 통해 통합 운송장을 출력하고, 고객과 플랫폼에 실시간 배송추적 정보를 제공해야 한다. ③ Traceability System(추적 시스템)은 식품 안전과 리콜 대응의 중요성이 커지면서, 상품의 이동 경로를 투명하게 추적하는 능력은 필수적이다. 국제 표준인 GS1 EPCIS 2.0을 기반으로, 원자재 입고부터 가공, 포장, 출고, 최종 소비자 전달까지 전 과정의 데이터를 기록하고 시각화하여 End-to-End 추적성을 확보해야 한다. ④ 통합 API 게이트웨이 허브는 스마트 허브 내 다양한 소프트웨어와 외부 시스템을 연결하는 핵심 인프라이다. 본 허브는 플랫폼의 주문관리시스템(OMS), 관세청 전자통관시스템(UNIPASS), 선사·특송사·물류기업의 운영 시스템을 표준화된 API로 연동하여 주문·통관·물류 정보를 하나의 흐름으로 실시간 통합한다. 이를 통해 시스템별로 분산되어 있던 데이터를 일관성 있게 관리할 수 있으며, 정보 단절로 인한 오류와 처리 지연을 최소화한다. 또한 모든 이해관계자가 동일한 데이터를 기반으로 신속하고 정확한 의사결정을 수행할 수 있도록 지원한다.

다. 운영 프로세스 혁신

최적의 아키텍처와 디지털 스택을 갖추었더라도, 실제 운영 프로세스가 효율적이지 못하면 무용지물이다. 안정적인 SLA(Service Level Agreement) 달성을 위한 운영 설계는 다음과 같다.

① 명확한 컷오프 타임(Cut-off Time) 관리가 필요하다. 고객에게 약속한 리드타임을 준수하기 위해 운송수단별 주문 마감 시간을 명확히 설정하고 관리해야 한다. 예를 들면 일본행(해상)은 매일 오후 3시 주문 마감하고,

당일 저녁 또는 야간에 출항하는 고속페리/로로선에 선적(D+0 처리)해야 한다. 미주행(항공 Feeder)은 매일 오전 11시 주문 마감하고, 당일 오후 보세운송 트럭을 통해 인천국제공항으로 Feeder 운송(D+0 처리)한 후 익일 새벽 미국행 항공편에 선적(D+1)해야 한다. ② 온도대별 동선 분리가 되어야 한다. 상온, 냉장, 냉동 상품의 보관 구역뿐만 아니라 피킹, 패킹, 출하대기 구역까지 이동 동선을 물리적으로 분리하여 온도 교차로 인한 품질 저하(Cross-Contamination)를 원천적으로 방지해야 한다. ③ 콜드 리버스/폐기 SOP(표준운영절차)를 설정해야 한다. 콜드체인 상품의 반품은 소비자 경험에 큰 영향을 미친다. 반품된 상품이 허브로 돌아오면, 동봉된 온도기록계 데이터를 분석하여 운송 중 온도 이탈 여부를 즉시 확인한다. 재판매가 가능한 상품과 폐기해야 할 상품을 명확한 기준에 따라 분류하고, 폐기 대상 상품은 보세구역 내에서 관련 법규에 따라 친환경적으로 일괄 처리하여 비용과 절차를 최소화한다.

라. 컴플라이언스(Compliance): 신뢰의 기반

식품과 화장품을 취급하는 만큼 안전과 규제 준수는 타협할 수 없는 가치이다. 역직구 허브는 글로벌 수준의 신뢰를 확보하기 위한 체계를 갖춰야 한다.

① 국제 표준 인증이 필요하다. 식품 안전 경영시스템인 HACCP, ISO 22000, FSSC 22000 등의 국제 표준 인증을 획득하여 시설 및 프로세스의 안전성을 객관적으로 입증해야 한다. ② 수출국 요건 사전 대응이 필요하다. 주요 타깃 국가(미국, EU, 일본, 중국 등)의 식품/화장품 관련 수입규정, 라벨링 요건, 금지 성분 리스트 등을 데이터베이스화한다. 출고 전, 이 DB와 상품정보를 자동으로 대조하여 규제 위반 가능성을 사전에 스크리닝하고, 필요한 서류를 자동으로 생성하여 통관 지연 리스크를 최소화한다.

마. 리스크 및 대응 방안

고부가가치 비즈니스 모델은 잠재적 리스크 또한 크다. 사전에 리스크를 식별하고 체계적인 대응방안을 마련해야 한다.

① 유통기한 임박 상품과 온도 이탈상품을 관리해야 한다. WMS를 통해 실시간으로 재고별 유통기한을 모니터링하고, 출고 시점에 잔여 유통기한이 부족한 상품은 자동으로 출고를 제한한다. 운송 중인 화물은 IoT 센서를 통해 온도를 실시간 추적하고, 이상 감지 시 즉시 담당자에게 알림을 보낸다. 현지 도착 전 품질 저하가 예상될 경우, 현지 파트너와 협력하여 할인 판매 또는 신속 폐기를 결정한다. ② 라벨 오류 및 통관 보류 상황도 체크해야 한다. 출고 전 포장 라인에 비전 검사 시스템을 도입하여, 부착된 라벨의 정보(제품명, 성분, 유통기한 등)가 주문 정보 및 수출국 규제 DB와 일치하는지 자동으로 대조한다. 오류 발견 시 해당 박스는 즉시 라인에서 제외시켜 재작업한다. ③ 리콜 발생에 대응해야 한다. EPCIS 2.0 기반의 추적 시스템을 활용하여, 문제가 발생한 제품의 생산 로트(Lot) 번호를 기준으로 해당 로트가 어떤 주문에 포함되어 누구에게 배송되었는지 즉시 파악한다. 플랫폼과 협력하여 신속하게 소비자에게 공지하고, 회수 및 보상 절차를 진행한다. 또한, 생산물 배상 책임 보험에 가입하여 재무적 손실을 최소화한다.

바. 파일럿 실행 시나리오

아무리 정교한 개념 설계라도 실제 시장에서의 검증 없이는 가치를 입증할 수 없다. '항만 배후단지 역직구 모델'의 사업성을 실증하기 위한 구체적인 파일럿 실행 시나리오를 제시한다. 파일럿의 목표는 통제된 환경에서 운영 프로세스의 안정성, 목표 SLA 달성가능성, 그리고 비용 구조의 효율성을 데이터를 통해 확인하는 것이다. 이를 위해 지리적, 물류적 특성이 뚜렷하게 다른 두 시장, 즉 근거리 해상운송 중심의 일본과 원거리 항공

Feeder 연계가 필요한 미국을 대상으로 2-Track 전략을 수립하여 동시에 테스트를 진행하는 것이 필요하다.

사. Go/No-Go 의사결정기준(KPI) 마련 및 관리

파일럿의 성공 여부를 객관적으로 판단하고, 본 사업으로의 확장(Scale-up) 여부를 결정하기 위한 명확한 KPI 기준을 사전에 설정해야 한다. 설정된 KPI들을 서비스 개시 후 4주간 연속으로 충족시키는 것을 목표로 한다. 예를 들면 ① 정시 배송률(OTIF: On-Time In-Full)은 운송상품 중 약속된 시간 내에, 주문한 상품이 모두 정확하게 배송된 비율이 ≥ 95%인지를 체크한다. ② 온도 이탈률(Temperature Excursion Rate)은 전체 배송건수 대비, 허용 범위를 벗어난 온도 이력이 기록된 비율이 ≤ 0.5%인가를 체크한다. ③ 통관 보류율(Customs Hold Rate)은 서류 미비, 규정 위반 등으로 통관이 지연되거나 거부된 비율이 ≤ 0.5%인지를 체크한다. ④ 배송지연, 상품파손 등 물류 관련 고객의 문의/불만 접수비율로 고객 불만율(CS Inbound Rate)이 ≤ 1.0%인지를 체크한다. ⑤ 물류 귀책 사유로 인한 반품 비율(Return Rate)이 ≤ 2.0%인지를 체크한다.

06
스마트 콜드체인 물류거점 기대효과

제1절 방법론

본 연구에서는 스마트 식품콜드체인 물류거점의 구축 효과를 추정하기 위해, 잠재 수요자인 농협과 식품가공기업을 대상으로 이용의향 조사를 실시하여 수요 수준을 확인하였다. 이러한 분석을 통해 긍정적 수요가 확인될 경우, 후속 단계에서는 AI 모델 기반 시나리오 분석을 적용하여 스마트 식품콜드체인 물류거점 조성이 부산항 컨테이너 물동량 증대에 미치는 효과를 정량적으로 추정하고자 한다.

1. 설문조사 기반 이용의향 조사

스마트 식품콜드체인 물류거점센터의 수요를 파악하기 위해 제3장에서 설문조사를 실시하였다. 응답자에게 센터 이용의향을 7점 척도로 평가하도록 하였으며, 이를 통해 기본적인 수요 수준을 확인하였다. 나아가 OLS 회귀분석을 활용하여 이용의향과 경영·수출 활동 관련 애로 요인 간의 관계를 분석하고, 각 요인의 통계적 유의성과 Partial R^2 값을 통해 상대적 기

여도를 도출하였다. 이러한 분석 결과는 제6장에서 제시하는 정책제언의 근거로 활용된다.

$$WT_i = \alpha_0 + \beta_1 E1_i + \beta_2 E2_i + \beta_3 E3_i + \beta_4 E4_i + \beta_5 E5_i + \beta_6 E6_i + \beta_7 E7_i + \beta_8 E8_i + \beta_9 E9_i + \epsilon_i$$

여기서, WT_i는 i번째 응답자의 이용의향 점수, $E1_i \sim E9_i$은 i번째 응답자의 애로요인별 수준, α_0는 상수항, $\beta_1 \sim \beta_9$은 각 애로요인이 이용의향에 미치는 영향, ϵ_i는 오차항이다.

2. AI 모델 기반 시나리오 분석

본 연구에서 제안한 국가 스마트 식품콜드체인 물류거점의 세 가지 비즈니스 모델과 유사한 개념의 콜드체인 인프라를 보유한 닝보·저우산항 사례 대상으로, 콜드체인 인프라의 기대효과와 물동량 예측 모델을 구축하였다. 그리고 이 예측 모델을 활용하여 부산항에 2030년 국가 스마트 식품콜드체인 물류거점이 조성될 경우의 물동량 증대 효과를 추정하였다. 다음 〈표 6-1〉은 AI 기반 시나리오 분석 절차를 나타낸 것이다. 절차는 시계열 데이터 수집, 변수별 영향도 분석, 다변량 Transformer 예측 모델 수립, 데이터 확장, 확장된 데이터 예측 결과 검증, 기대효과 추정 등 총 6단계로 구성된다.

〈표 6-1〉 AI 기반 시나리오 분석 절차

구분	주요 내용	주요 결과
1단계	시계열 데이터 수집	• 닝보·저우산항 컨테이너 물동량(월별), 부산항 컨테이너 물동량(월별), SCFI(월별), 환율(월별), PLSCI(분기별), GSCPI(월별)
2단계	Pearson Correlation, 다중선형회귀(OLS) 분석을 통한 변수별 영향도 분석	• 설명변수가 물동량 변화를 설명하는지 여부 확인

구분	주요 내용	주요 결과
3단계	다변량 Transformer 예측 모델 수립	• 닝보·저우산항 사례에 대한 예측 모델 수립 • 데이터 활용: 학습 60%, 평가 20%, 테스트 20%
4단계	데이터 확장(설명변수) 및 부산항 물동량 예측	• SCFI, PLSCI, GSCPI 데이터 확장 (2025.7.~2029.12.) • 부산항 컨테이너 물동량 예측 (2025.7.~2029.12.)
5단계	확장된 데이터 예측결과 검증	• 2011.1.~2025.1. 데이터를 기반으로 4단계 물동량 예측 모델과 실제 물동량 값 비교(정확도, MAPE)
6단계	스마트 식품콜드체인 물류거점 기대효과 추정	• 2030.1.에 스마트 식품콜드체인 물류거점이 운영을 시작한다는 가정 • 부산항 컨테이너 물동량 증대 효과 제시

자료: 저자 작성

1) 시계열 데이터 수집

다음 〈표 6-2〉는 스마트 콜드체인 물류거점 기대효과 추정을 위한 모델 수립을 위해 수집한 변수별 정의 및 기초통계량을 정리한 것이다. 스마트 식품콜드체인 물류거점의 화물이 부산항을 통해 해상운송된다고 가정했으며, 이에 따른 부산항의 컨테이너 물동량 증대 효과를 추정하고자 한다. 설명변수로는 해상운임(SCFI), 환율, PLSCI, GSCPI, 콜드체인 인프라 운영 여부(더미변수)를 사용했으며, 분석기간은 2010년 1월부터 2025년 6월까지다.[145]

〈표 6-2〉 변수별 정의 및 기초통계량

변수명	정의(출처)	Mean	Median	Max.	Min.	Std. Dev.
Volume_	• 닝보·저우산항 컨테이너 물동량(portcontainer.cn/index.do)	210.9	203.4	397.5	87.3	72.3

145) PLSCI는 분기별 데이터만 발표되고 있어 해당 분기에 해당하는 월에는 동일한 값을 적용함

변수명	정의(출처)	Mean	Median	Max.	Min.	Std. Dev.
Volume_BS	• 부산항 컨테이너 물동량 (KMI 항만수요예측센터)	168.6	170.2	223.0	101.2	25.3
SCFI	• 상하이컨테이너운임지수 (Clarkson Research)	1447.6	1042.9	5066.7	414.1	1040.1
Exchange rate_C	• 중국 환율(BIS data portal)	6.64	6.62	7.31	6.05	0.35
Exchange rate_K	• 한국 환율(BIS data portal)	1175.7	1143.2	1472.9	1011.8	102.3
PLSCI_NB	• 항만연결성 지수 (UNCTAD data hub)	1466.0	1448.0	2049.7	967.39	257.9
PLSCI_BS	• 항만연결성 지수 (UNCTAD data hub)	1372.2	1398.6	1528.5	1181.8	101.8
GSCPI	• 글로벌 공급망 압력지수 (Newyorkfed.org)	0.32	0.001	4.45	−1.57	1.18
D1	• 콜드체인 인프라 운영 여부	–	–	–	–	–

자료: 저자 작성

선행연구에서는 해상운임, 환율, 항만연결성 지수를 항만 물동량에 영향을 주는 주요 요인으로 언급하고 있다. Ju, Zeng, & Haralambides(2024)은 해상운임의 변동성이 해운 공급망 전반(화주, 조선, 항만, ship recycling)에 전이(Spillover)되는 양상을 분석했으며, 2013년 이후 화주 및 항만에 부정적인 영향을 미쳤음을 보였다. Lei & Bachmann(2020)은 캐나다 3대 컨테이너 항만인 밴쿠버, 몬트리올, 핼리팩스의 6개년 11개 운영지표를 대상으로 항만 효율성과 해상운임 간의 관계를 분석하였다. 특히, 컨테이너 처리량이 많을수록, 선박 입항수가 많을수록, 그리고 척당 처리 컨테이너 수가 많을수록 해상운임은 더 낮은 수준과 통계적으로 연관됨을 확인하였다.

Kim(2016)은 한국의 월별 항만 적재 물동량과 명목환율, 글로벌 경기지표, BDI(Baltic Dry Index) 변동성 간 관계를 분석하였다. 분석 결과 환율(원/달러)과 적재 물동량은 양의 상관관계가 있음을 확인하였다. Habibi

et al.(2022)의 연구 결과도 Kim(2016)과 유사하다. 이란의 해상물동량에 영향을 주는 요인으로 환율, 글로벌 경기지표, BDI 변동성 등을 검토했으며, 환율은 정의 관계가 있음을 확인하였다.

Durmaz & Açık(2024)는 2008년~2021년 동안의 85개국(1,190개 관측치) 데이터를 대상으로 항만연결성지수와 항만 물동량 간의 관계를 분석했으며, 양방향 영향이 있음을 확인하였다. 즉, t-2기에 항만연결성지수가 증가하면 t-1기에 항만 물동량이 증가하며, 이는 다시 t기 항만연결성지수 증가로 이어진다는 것이다. 또한 항만연결성지수가 항만 물동량에 미치는 영향이 반대 방향보다 큰 것을 확인하였다. Tovar & Wall(2022)은 2006년~2016년 동안의 스페인 16개 항만을 대상으로 항만연결성지수와 항만효율성 간의 관계를 분석했으며, 항만연결성지수와 효율성 간 양의 상관관계(Positive relationship)가 있음을 확인하였다.

본 연구는 글로벌 공급망 압력지수(GSCPI)를 설명변수로 포함함으로써, 2010년 1월부터 2025년 6월까지 발생한 글로벌 공급망 교란이 항만 물동량에 미친 영향을 추정하고, 다른 설명변수 효과 추정 시, 발생할 수 있는 누락변수 편향을 완화하고자 하였다. 또한 콜드체인 인프라 운영 여부를 나타내는 더미변수를 포함하여 물동량에 대한 도입 효과를 추정하였으며, 닝보항 콜드체인 물류센터의 운영 개시(2014년 5월)를 기준으로 이후 기간에 D=1로 정의하였다.

2) 다변량 Transformer 모델

물동량 예측에 사용된 Transformer 모델은 2017년 구글 연구진(Vaswani)이 발표한 Attention Is All You Need 논문에서 제안된 딥러닝 모델 구조로, 기존의 순환신경망(RNN, LSTM)이나 합성곱 신경망(CNN) 대신

Self-Attention(자기-어텐션) 메커니즘을 활용하는 것이 특징인 모델이다. 장점은 순차적 처리(RNN) 대신 병렬 처리로 학습 속도가 감소하고 시계열 처리에 있어 의존성이 감소한다는 장점이 있다.

압력 데이터는 시계열 특징을 가진 임베딩으로 시작하여, positional encoding을 통해 시퀀스 내 시간 정보가 추가된다. 인코더의 핵심인 인코더 블록은 multi-head self-attention 메커니즘과 feed-forward 네트워크로 구성되며, 각 서브 레이어에는 residual connection과 layer normalization이 적용된다. 이후 feed-forward 네트워크와 차원 축소 과정을 거쳐, 최종적으로 Dense 레이어를 통해 예측하고자 하는 시계열 길이의 출력을 생성한다.

Transformer 모델을 이용한 물동량 예측 프로세스는 입력, 학습, 출력으로 구분할 수 있다. 연속적인 시계열 데이터를 입력값으로 사용하며, 본 연구에서의 Feature input은 아래와 같다.

Xtime={time,SCFI(time),PLSCI(time),exchangerate(time),GSCPI,
D1(time),volume(time)}

Self-Attention을 통해 과거 시점 전체에서 중요한 구간을 학습하게 했으며, 출력값(Y: volume(time + prediction horizontal))은 예측 Horizon(앞으로 몇 시점을 예측할지)에 맞춰 계산하였다.

제2절 기대효과 추정 결과

1. 응답자 이용의향 조사 결과

〈표 6-3〉은 스마트 식품콜드체인 물류거점에 대한 이용의향을 조사한 결과이다. 전반적으로 농협과 가공식품 기업 모두 평균 5점 이상(7점 척도)을 기록하여, 물류거점 이용에 대한 잠재 수요가 높은 것으로 확인되었다. 특히 농협의 평균 점수는 5.5점으로, 가공기업 전체 평균(5.0점)보다 높아 농협이 핵심 수요처로서 중요한 역할을 할 수 있음을 보여준다.

현재 수출 여부에 따른 차이를 보면, 현재 수출기업(4.9점)과 향후 수출 예정기업(5.0점) 간 큰 차이는 없으나, 예정기업의 경우 '보통 이상' 응답 비율이 95%에 달해 향후 거점 이용 가능성이 상당히 높게 나타났다. 이는 수출 경험이 없는 기업도 물류거점이 있다면 필요한 인프라와 물량 측면에서 수출 준비에 유리할 것이라고 판단했기 때문으로 볼 수 있다.

기업 특성별로 살펴보면, 처리물량 10톤 이상~100톤 미만 기업이 평균 5.6점으로 가장 높은 이용의향을 보였으며, 100~1,000톤 미만 기업도 5.1점으로 긍정적인 반응을 보였다. 반면, 1,000톤 이상 대규모 기업은 평균 4.2점으로 상대적으로 낮게 나타나, 중소·중견기업이 거점 활용에 더 적극적일 가능성을 시사한다. 매출액별로는 1억 미만 및 1억~10억 미만 기업에서 각각 5.3점으로 높은 이용의향을 보인 반면, 10억~50억 미만 기업(4.5점)과 50억 이상 기업(4.9점)은 다소 낮게 나타났다. 이는 기업 규모가 커질수록 자체 물류 인프라를 보유하거나 활용할 가능성이 높아, 외부 거점에 대한 의존도가 줄어드는 경향을 보여준다. 종사자 수 기준에서도 1~4명 소규모 기업이 평균 5.2점으로 가장 높은 의향을 보였으며, 10~49명

(4.8점), 50명 이상(4.6점)으로 갈수록 이용의향이 낮아져, 소규모 기업일수록 거점 활용 필요성이 큰 것으로 분석된다.

종합하면, 스마트 식품콜드체인 물류거점에 대한 수요는 농협과 중소기업에서 특히 높게 나타났으며, 이는 초기 운영 단계에서 이들을 주요 이용 집단으로 설정하는 것이 효과적임을 시사한다. 반면 대규모 기업의 경우 상대적으로 이용의향이 낮아, 이들을 유인하기 위해서는 해외 인증 지원이나 맞춤형 콜드체인 관리, 통관 패키지 서비스와 같은 차별화된 부가가치 서비스를 제공할 필요가 있다.

〈표 6-3〉 스마트 식품콜드체인 물류거점 이용의향

단위: %

구 분			사례수	매우 적음 1	2	3	보통 4	5	6	매우 높음 7	계	평균 (점)
농협			19	5.3	0.0	0.0	10.5	31.6	26.3	26.3	100.0	5.5
가공기업	전체		100	5.0	1.0	3.0	31.0	23.0	17.0	20.0	100.0	5.0
	현재 수출 여부	현재 수출하고 있음	60	8.3	1.7	1.7	28.3	21.7	13.3	25.0	100.0	4.9
		향후 수출할 계획 있음	40	0.0	0.0	5.0	35.0	25.0	22.5	12.5	100.0	5.0
	처리 물량	10톤 미만	36	2.8	2.8	5.6	27.8	25.0	16.7	19.4	100.0	5.0
		10톤 이상~100톤 미만	20	0.0	0.0	0.0	25.0	25.0	20.0	30.0	100.0	5.6
		100톤 이상~1,000톤 미만	25	4.0	0.0	4.0	28.0	20.0	24.0	20.0	100.0	5.1
		1,000톤 이상	19	15.8	0.0	0.0	47.4	21.1	5.3	10.5	100.0	4.2
	매출액	1억 미만	19	0.0	0.0	5.3	15.8	36.8	26.3	15.8	100.0	5.3
		1억 이상~10억 미만	26	0.0	0.0	0.0	38.5	19.2	15.4	26.9	100.0	5.3
		10억 이상~50억 미만	29	13.8	3.4	3.4	24.1	24.1	13.8	17.2	100.0	4.5
		50억 이상	26	3.8	0.0	3.8	42.3	15.4	15.4	19.2	100.0	4.9
	종사자수	1~4명	33	3.0	3.0	0.0	27.3	21.2	18.2	27.3	100.0	5.2
		5~9명	18	5.6	0.0	5.6	22.2	27.8	22.2	16.7	100.0	5.0
		10~49명	37	5.4	0.0	2.7	32.4	29.7	16.2	13.5	100.0	4.8
		50명 이상	12	8.3	0.0	8.3	50.0	0.0	8.3	25.0	100.0	4.6

자료: 저자 작성

〈표 6-4〉는 OLS 분석 결과이다. 아홉 개 애로사항 중 일부 요인이 기업의 센터 이용 의향에 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 특히 수출 관련 행정절차가 복잡하고 시간이 오래 걸린다(E9)는 계수 0.552로 가장 큰 정(+)의 효과를 보였으며, Partial R^2 값도 0.1123으로 가장 높게 나타나 기업의 이용 의향을 견인하는 핵심 요인임을 보여주었다. 이는 기업들이 복잡한 행정절차를 스마트 식품콜드체인 물류거점 이용을 통해 해소할 수 있다는 기대를 갖고 있음을 의미한다.

반면, 수출 대상국의 식품 규제 및 조건이 상이하여 대응이 어렵다(E7)는 계수 -0.393, Partial R^2 0.0665로 나타나 이용 의향을 유의하게 저해하는 요인으로 확인되었다. 이는 해외 규제의 불확실성과 복잡성이 기업의 이용 결정을 꺼리게 만드는 중요한 장애요인임을 보여준다. 따라서 수출국별 규제 대응을 지원하는 정보 제공과 인증·검역 절차에 대한 전문적 컨설팅을 스마트 식품콜드체인 물류거점에서 제공할 경우, 이러한 애로사항은 완화될 수 있으며, 결과적으로 기업의 이용 의향을 제고할 수 있을 것으로 판단된다.

아울러 수출 물량이 적어 운송단가 부담이 크다(E2)는 계수 -0.178로 음(-)의 영향을 보였으며, 10% 유의수준에서 통계적으로 의미 있는 것으로 나타났다. 이는 소규모 수출기업일수록 적은 물량으로 인한 물류비 부담을 크게 느끼고 있으며, 이러한 요인이 이용 의향을 제약하는 것으로 해석된다. 따라서 공동물류체계 구축, 화물 집적을 통한 운송비 절감 지원, 또는 일정 수준의 물류비 보조 제도가 마련된다면, 중소기업의 비용 부담 완화와 함께 스마트 식품콜드체인 물류거점 이용 의향을 높이는 효과를 기대할 수 있을 것이다.

〈표 6-4〉 OLS 분석 결과(애로사항-이용의향)

변수	Coefficient	std.err	t	Partial R^2
Intercept	4.50778***	0.52008	8.667	
E1(품질 유지)	0.09750	0.07163	1.361	0.0167
E2(수출물량·운임)	-0.17788*	0.09800	-1.815	0.0293
E3(물류파트너)	-0.09910	0.10533	-0.941	0.0080
E4(공항만연계)	0.14239	0.12318	1.156	0.0121
E5(포장규격, 라벨링시설)	0.09993	0.08320	1.201	0.0130
E6(냉동냉장 창고)	0.04891	0.09779	0.500	0.0022
E7(수출규제)	-0.39255**	0.14087	-2.787	0.0665
E8(해외인증)	-0.10864	0.13930	-0.780	0.0055
E9(행정절차)	0.55200***	0.14861	3.714	0.1123

주: ***는 1%, **는 5%, *는 10% 수준에서 통계적으로 유의함을 의미
자료: 저자 작성

2. 시나리오 분석 결과

1) OLS 분석 결과

〈표 6-5〉는 OLS 회귀 결과를 요약한 것이다. 분석 결과, 콜드체인 인프라 운영 더미(D1)는 닝보·저우산항 물동량 증가에 통계적으로 유의한 영향을 미쳤음을 확인할 수 있다. 또한 D1의 부분결정계수(Partial R^2)는 0.128로, 다른 설명변수를 통제한 상태에서 D1을 추가함으로써 기존 잔차 변동의 약 12.8%를 추가로 설명하는 것으로 해석된다. 영향도 관점에서 D1은 PLSCI_NB(0.4931)와 함께 핵심 설명변수로 확인되었다. 다만 변수 간 단위가 상이하므로 계수의 절댓값만으로 영향력을 직접 비교하기보다는 Partial R^2 기준으로 상대적 중요도를 판단하는 것이 바람직할 것이다.

〈표 6-5〉 OLS 분석 결과

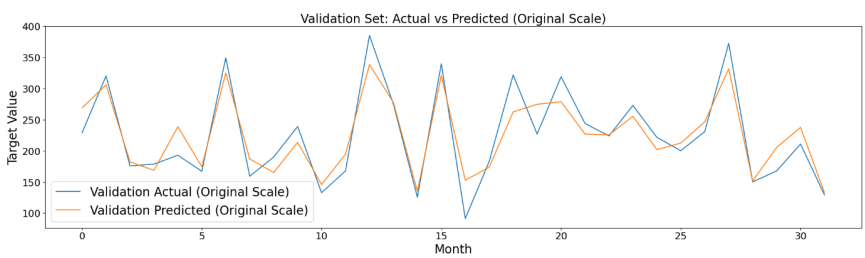
변수	Coefficient	std.err	t	Partial R^2
Intercept	-222.7877***	41.745	-5.337	
SCFI	0.0089***	0.003	2.728	0.0397
Exchange rate_C	17.4171**	7.596	2.293	0.0284
PLSCI_NB	0.1931***	0.015	13.233	0.4931
GSCPI	-2.8454	2.468	-1.153	0.0073
D1	31.8241***	6.191	5.140	0.1280

주: 1) ***는 1%, **는 5%, *는 10% 수준에서 통계적으로 유의함을 의미
2) R^2 =0.867, adj. R^2 =0.863
자료: 전문가 자문(2025.9.13.) 기반 저자 재작성

2) 다변량 Transformer 예측 모델

다변량 Transformer 모델을 활용하여 닝보·저우산항 컨테이너 물동량을 예측하였다. 186개 데이터 중 60%(111개)를 학습데이터로 활용했으며, 20%를 평가, 마지막 20%를 테스트 데이터로 활용하였다. 테스트 결과, 예측 모델 값은 약 85%의 정확도를 보였다. 〈그림 6-1〉에서는 Transformer 예측 물동량을 주황색, 실젯값을 파란색으로 표현했으며 추세가 유사함을 확인할 수 있다.

〈그림 6-1〉 Transformer 예측 모델 기반 닝보·저우산항 물동량 예측 테스트 결과



자료: 전문가 자문(2025.9.13.) 기반 저자 재작성

3) 데이터 확장 및 검증

본 연구에서 수집한 데이터 기간은 2010년 1월부터 2025년 6월까지다. 하지만 부산항 스마트 식품콜드체인 물류거점이 2030년부터 운영된다는 가정하에, 기대효과를 추정하기 위해서는 2025년 7월부터 2029년 12월까지 기간에 대한 데이터 확장이 필요하다. SCFI, Exchange rate_K, PLSCI_BS, GSCPI는 비구조적 시계열 데이터이므로, 데이터 확장을 위해 '10년 주기로 반복되는 패턴을 가진다'라고 가정하였다.

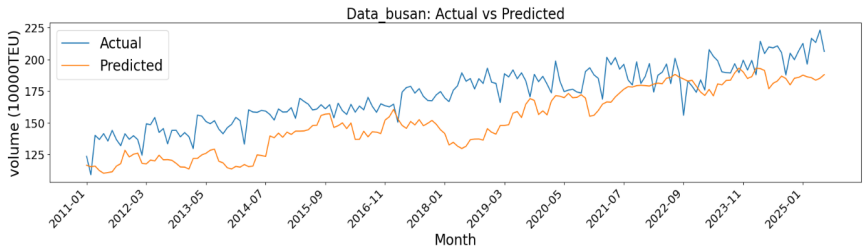
〈그림 6-2〉 데이터 추이



주: 2010.1.~2025.6.데이터 추이(좌), 2010.1.~2029.12. 확장데이터 추이(우)
자료: 전문가 자문(2025.9.13.) 기반 저자 재작성

확장된 설명변수 세트에 대해 닝보-저우산항 기반 다변량 Transformer 예측 모형을 적용하였다. 개발된 예측 모형을 활용해 2025년 7월부터 2029년 12월까지의 부산항 월별 물동량을 추정하였다. 다음 〈그림 6-3〉은 해당 기간(2025.7.~2029.12.) 부산항 물동량 예측 모델을, 2011년 1월부터 2025년 1월까지 기간을 대상으로 테스트한 결과이다. 주황색선은 예측 모델 결괏값, 파란색은 실젯값으로 약 70%의 정확도, MAPE 5.66%로 유의미한 성능을 보임을 알 수 있다.

〈그림 6-3〉 데이터 확장 모델 성능 검증

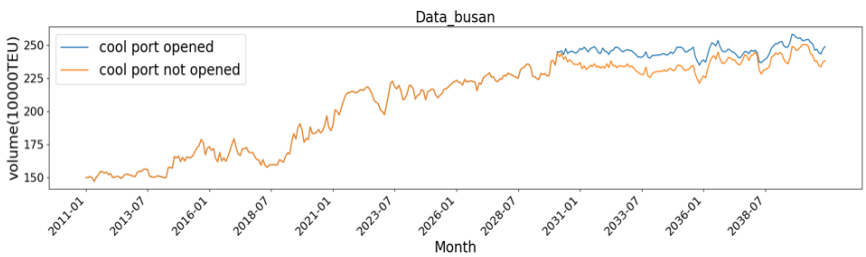


자료: 전문가 자문(2025.9.13.) 기반 저자 재작성

4) 기대효과 추정

2030년 1월부터 스마트 식품콜드체인 물류거점 운영이 시작되고, 해당 화물이 부산항을 통해 해상운송될 경우, 부산항의 컨테이너 물동량 예측 결과는 다음 〈그림 6-4〉와 같다. 2030년 1월부터 2040년 12월까지에 대한 물동량 추정을 위해 닝보·저우산항의 Transformer 예측 모델을 적용했다. 추정 결과, 식품콜드체인 물류거점이 운영될 경우, 물동량 증가가 더 큰 것을 확인할 수 있다.

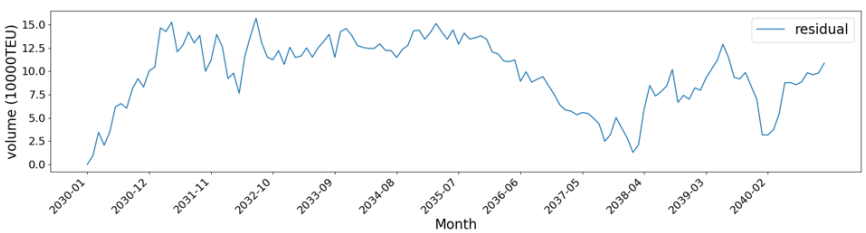
〈그림 6-4〉 스마트 식품콜드체인 물류거점 구축한 경우 물동량 예측 vs 구축하지 않은 경우 물동량 예측



자료: 전문가 자문(2025.9.13.) 기반 저자 재작성

다음 〈그림 6-5〉는 〈그림 6-4〉의 두 예측값 간 물동량 차이를 나타낸 것이다. 콜드체인 물류거점의 부산항 컨테이너 물동량 증대 효과는 월평균 9.8만 TEU(최대 약 16만 TEU)임을 확인할 수 있다.

〈그림 6-5〉 인프라 구축 전후 예측값 간 차이(2030.1.~2040.12.)



자료: 전문가 자문(2025.9.13.) 기반 저자 재작성

07
결론 및 정책제언

제1절 요약 및 결론

본 연구의 목적은 우리나라 여건에 적합한 스마트 식품콜드체인 물류거점 모델을 제안함으로써 해상물류 및 항만 경쟁력을 강화하고, 나아가 경제·사회·안보 측면에서 국가 정책을 지원하는 데 있다. 이를 위해 제2장에서는 국내외 식품콜드체인 시장규모를 분석하였다. 63개국을 대상으로 추정한 글로벌 식품콜드체인 시장은 2023년 약 2조 8,548억 달러 규모로, 2017년~2023년 동안 연평균 5.8% 성장하였다. 우리나라 역시 최근 10년간(2014~2024) 연평균 4.6% 성장하며 글로벌 추세와 같은 흐름을 나타내고 있다. 특히, 수출은 수입 대비 절대 규모는 작지만 연평균 성장률이 각각 5.4%와 4.4%로, 수출 증가세가 더 가파르다는 점이 확인되었다.

제3장에서는 국내 콜드체인 인프라 현황 및 비즈모델을 검토하였다. 내륙지역 콜드체인 인프라 현황을 조사하기 위해 전국 냉동·냉장창고 현황, 내륙컨테이너기지(ICD) 콜드체인 인프라 현황을 조사하였다. 전국 냉동·냉장창고의 40% 이상이 경기도에 집중되어 있으며, 부산·인천 등 주요 항만의 비중은 10% 미만에 불과하다. 의왕·양산ICD 조사 결과, 콜드체인 화물

물동량은 미미하고, PTI 등 단순 기능에 국한되어 평균 체류시간도 1일 미만으로 나타났다. 즉, 내륙물류기지는 콜드체인 전략 거점으로 기능하기에는 한계가 있는 것으로 판단된다.

배후단지 역시 물리적 콜드체인 인프라가 소규모 창고(300평 미만) 위주이거나 시설이 노후화되어 있어, 콜드체인 화물의 해상물동량을 취급하기에 충분한 역량을 보유하고 있지 않은 것으로 파악되었다. 특히 항만을 단순히 통과하거나 배후단지에서 단기 보관하는 수준에 그치는 일반거래가 2024년 기준 부산항은 전체 거래의 99.5%, 인천항은 97.2%, 광양항은 99.7%로 집계되었다. 이는 국내 항만 및 배후단지에서 콜드체인 관련 고부가가치 활동이 활발히 이루어지지 않고 있음을 시사한다.

또한 스마트 식품콜드체인 물류거점의 잠재 수요자인 농협과 식품가공기업을 대상으로 설문조사를 실시했으며, 경영 및 수출 활동 관련 애로요인별 수준을 조사했다. 조사 결과, 농협과 식품가공기업 모두 수출 물량 부족에 따른 해상운송 제약 및 운송단가 부담(B항목)과 해외 인증·규제·행정절차(H, G, I항목)가 주요 애로로 나타났다. 또한 특징적인 부분은 기업규모에 따라 주요 애로요인이 상이하다는 것이다. 소규모 기업은 수출 물량 부족으로 인한 운송비 부담과 포장·라벨링, 냉동·냉장 창고 등 콜드체인 인프라 관련 항목에서 상대적으로 높은 애로 수준을 보였으며, 상대적으로 규모가 큰 기업은 해외 인증·규제 대응과 같은 제도적 절차에서 더 높은 애로 수준을 나타냈다.

4장에서는 두바이, 모로코, 네덜란드, 벨기에, 중국 사례를 검토하였다. 국외 사례들은 항만과 배후단지를 긴밀히 연계하여 리퍼 전용 터미널, 대규모 냉장·냉동창고, 자유무역지대, 식품가공센터 등을 통합 운영하고, 이를 항만-공항-도로-철도 네트워크와 디지털 플랫폼(PortBase, NxtPort, DP World 등)으로 연계해 글로벌 시장에 공급하는 구조를 보였다. 이러한

운영 방식은 단순 환적이나 저장 기능을 넘어 ① 부가가치 가공 및 브랜딩을 통한 고부가 수출, ② 주문형 가공·소포장 기반의 재포장·재유통, ③ 디지털 기반 실시간 관리와 중소기업 맞춤 지원, ④ 내륙-항만-글로벌 시장 간 복합운송 최적화라는 특징으로 나타난다. 종합하면, 국외 주요 항만의 전략은 항만-배후단지-내륙 복합운송체계 구축, 디지털 플랫폼 기반의 통합 운영, 부가가치 창출형 비즈니스 모델, 드라이포트를 통한 무역 확대 및 물동량 증대라는 공통된 시사점을 제공한다.

제5장에서는 앞선 분석과 PEST-SWOT, 비즈니스 모델 캔버스 검토를 통해 세 가지 유형의 스마트 콜드체인 물류거점 모델을 제안하였다. 첫째, 국내 생산-거점-수출 모델은 기존 항만 중심 대량운송의 한계를 극복하고, 내륙 거점에서 신선식품 물류를 통합 관리하여 수출 품질·비용 효율성·친환경성을 달성하는 것을 목표로 한다. 둘째, 수입-중계/가공-수출 모델은 일반거래 및 환적 구조를 고부가가치 창출형으로 전환하기 위한 모델이다. 마지막으로 국내 생산-거점-역직구 모델은 항공 중심의 전자상거래 수출 구조를 항만으로 전환함으로써, 저비용·대용량 처리능력을 기반으로 플랫폼의 글로벌 확장을 목적으로 한다.

6장에서는 5장에서 소개된 세 가지 비즈니스 모델을 포함하는 스마트 식품콜드체인 물류거점의 기대효과를 추정하였다. 1단계로 잠재 수요자인 농협과 식품가공기업을 대상으로 이용 의향을 조사한 결과, 특히 농협과 중소기업에서 높은 수요가 확인되었다. 2단계로 AI 기반 시나리오 분석을 실시한 결과, 2030년 부산항 인근에서 스마트 콜드체인 물류거점이 운영될 경우 부산항 컨테이너 물동량은 월평균 약 10만 TEU(최대 27만 TEU) 증가할 것으로 추정되었다.

종합하면, 본 연구는 국내외 시장 및 인프라 분석을 토대로 스마트 식품콜드체인 물류거점 모델을 제시하고 그 효과를 계량적으로 검증하였다. 이

는 글로벌 콜드체인 산업의 성장세 속에서 우리나라 해상물류 및 항만산업이 전략적 우위를 확보하는 기반이 될 것이다. 이를 실현하기 위해서는 정책·제도적 지원이 병행되야 하며, 이에 대해서는 다음 절에서 구체적으로 논하고자 한다.

제2절 정책제언

1. 항만배후단지 내 '특화구역' 지정 및 스마트 식품콜드체인 물류거점 조성

스마트 식품콜드체인 물류거점의 실현을 위해서는 제도적 기반 마련이 선행되어야 한다. 이를 위해 「항만법 시행령」 제67조 제1항 제9호에 규정된 '1종 항만배후단지 특화구역' 제도를 활용하는 방안을 제안한다. 특화구역은 유사 산업의 집적화를 통해 항만배후단지 운영 효율성을 제고하기 위해 해양수산부 장관이 지정·고시하는 구역으로, 관리기관 또는 지방자치단체의 요청에 따라 지정이 가능하다(같은 법 시행령 제11조).

스마트 콜드체인 거점의 핵심 모델인 '국내생산-거점-수출 모델'과 '국내생산-거점-역직구 모델'을 항만배후단지 내 특화구역에 입주·집적시킴으로써 신선식품 수출 물류의 복잡성을 내륙 단계에서 통합 관리하고, 수출 품질·비용 효율성·친환경성을 동시에 달성할 수 있다. 이를 위해 관리기관은 특화구역 지정 신청 시 △지정 대상의 명칭·위치·경계 및 면적, △지정 사유 및 목적, △입주 대상 업종 및 기업유치 계획과 운영 목표, △투자 및 고용 증진 전망 등 경제적 효과를 포함한 지정신청서를 해양수산부 장관에

게 제출해야 한다. 이후 해양수산부 장관은 지역 실정과 필요성을 검토하고 지방자치단체 의견을 수렴하여 특화구역을 지정·고시하게 된다.

특화구역 지정이 확정된 이후에는 입주를 희망하는 기업이 개별 사업계획과 재원조달계획을 포함한 입주계획서를 관리기관에 제출할 수 있으며, 관리기관은 이를 검토하여 수의계약 또는 공모 방식을 통해 입주기업을 선정한다(같은 법 시행령 제21조). 따라서 정책적으로는 지자체·농협·식품가공기업 등과의 협력을 통해 사전 수요를 확보하고, 지정 신청 단계에서 경제적 효과를 정량적으로 제시하여 사업의 타당성을 강화할 필요가 있다.

이와 같은 특화구역 지정 절차를 통해 항만배후단지에 스마트 식품콜드체인 물류거점을 제도적으로 조성할 수 있으며, 이는 항만을 단순 환적 거점에서 고부가가치 식품물류 허브로 전환시키는 기반이 될 것이다. 특히 스마트 콜드체인 인프라를 북극항로 활용 전략과 연계할 경우, 냉동·냉장 식품의 극지 항로 운송 경쟁력을 제고하고, 부산항을 비롯한 국내 주요 항만을 북극항로 기반 글로벌 식품물류 허브로 육성하는 정책적 파급효과가 기대된다.

〈표 7-1〉 특화구역 관련 1종 항만배후단지관리지침 조항

구분	내용
제2조(정의)	8. "특화구역"이란 「항만법 시행령」(이하 "영"이라 한다) 제67조제1항제9호의 '1종 항만배후단지 특화구역'을 말한다.
	항만법 시행령 제67조 9. 1종 항만배후단지 특화구역(**항만별 특성을 고려하여 유사 산업을 집적화하고 특성화하기 위해 해양수산부장관이 지정·고시하는 구역**을 말한다)의 지정·운영에 관한 사항
제11조(특화구역 지정절차)	① **관리기관**은 유사산업 집적화를 통한 항만배후단지의 운영 효율성을 높이기 위해 **해양수산부장관에게 특화구역**(지방자치단체 전용구역을 포함한다) **지정을 신청**할 수 있다. ② **지방자치단체의 장은 지역에 특화된 산업유치 등을 위해 관리기관에 특화구역 지정을 요청**할 수 있으며, 관리기관은 지방자치단체의 요청이 있는 경우 1종 항만배후단지 공급계획 등을 고려하여 해양수산부장관에게 특화구역 지정을 신청해야 한다.

구분	내용
	③ 제1항에 따라 관리기관이 특화구역의 지정을 신청하려는 경우에는 다음 각 호의 사항이 포함된 지정신청서를 해양수산부장관에게 제출해야 한다. 1. 지정대상 명칭·위치·경계 및 면적과 도면 2. 지정의 사유 및 목적 3. 입주대상 업종, 기업유치 계획, 특화구역 운영 목표 및 방향 등 4. 투자 및 고용증진 전망 등 특화구역 지정에 따른 경제적 효과 ④ 해양수산부장관은 제1항에 따라 지정이 신청된 지역의 실정과 지정의 필요성 등을 검토한 후 해당 지방자치단체의 장의 의견을 수렴하여 특화구역을 지정한다. 특화구역의 변경 또는 해제의 경우에도 지정 절차를 준용한다. ⑤ 해양수산부장관은 특화구역을 지정 · 변경 또는 해제한 때에는 그 내용을 고시해야 한다.
제20조(선정 방식 및 기준 등)	9. 그 밖에 항만배후단지 활성화를 위해 관리기관이 필요하다고 판단하는 경우 ③ 제1항 본문에도 불구하고 제11조제3항에 따라 지정된 **특화구역 내 입주대상기업 선정은 수의계약 또는 제21조에 따른 공모방식을 우선 적용한다.**
제21조(특화구역 입주계획 제안 및 공모)	제21조(특화구역 입주계획 제안 및 공모) ① 법 제69조제1항제1호부터 제5호까지에서 규정한 입주자격을 갖춘 자는 특화구역으로 지정·고시된 지역에 대하여 다음 각 호의 사항이 포함된 입주계획을 작성하여 관리기관에 제안할 수 있다. 1. 특화구역의 명칭·위치 및 면적 2. 특화구역의 입주 목적 3. 특화구역 입주희망기업 명세 4. 입주희망기업의 사업계획 및 재원조달계획 5. 그 밖에 관리기관이 정하는 사항 ② 관리기관은 제1항에 따라 입주계획을 접수한 날부터 **30일 이내에 그 처리결과를 제안자에게 알려야 한다.** ③ 관리기관은 제안받은 입주계획이 특화구역 운영에 부합한다고 인정하는 경우 제20조에 따른 수의계약 또는 입주대상기업 선정 공모를 추진해야 하며, 입주대상기업 선정 공모를 하려는 경우 특화구역 대상 및 선정절차 등 필요한 사항을 공고해야 한다. ④ 제1항 및 제3항에 따른 **입주계획의 제안 및 공모 절차와 선정기준 등에 관한 사항은 관리기관이 정한다.**
제35조(평가기준)	① 관리기관은 제34조제1항에 따른 평가기준을 각 항만 및 항만배후단지의 특성에 맞게 마련·운영해야 한다. 다만, 수의계약 또는 특화구역 입주계획 제안방식으로 입주대상기업을 선정하여 입주계약을 체결한 경우 **해당기업에 대한 평가기준은 달리 정할 수 있다.**

자료: 1종 항만배후단지관리지침 제2조, 제11조, 제20조, 제21조, 제35조

2. 유관기관 협의체 구성 및 전문가 네트워크 운영

스마트 식품콜드체인 물류거점 조성은 항만배후단지 내 특화구역 지정, 입주기업 선정, 통관 절차 개선, 지역 산업 연계 등 복합적인 과정을 수반하므로 단일 기관의 노력만으로는 한계가 있다. 따라서 지자체, 항만공사(관리기관), 경제자유구역청, 관세청 등 주요 유관기관이 참여하는 스마트 콜드체인 협의체(가칭)를 구성할 필요가 있다.

이 협의체는 정책적 의사결정을 지원하는 동시에, 기업 수요를 반영하여 실무적 해결방안을 모색하는 거버넌스 역할을 수행할 수 있다. 특히 특화구역 지정 신청 단계에서는 지자체·항만공사 간 협조가 필수적이며, 관세청은 보세구역 지정, 행정절차 간소화 및 통합 행정지원 체계를 담당하고, 경제자유구역청은 해외투자·기업유치 연계 지원을 담당하는 등 기관별 역할이 분명하다. 이를 통해 법적 절차, 행정지원, 투자유치 전략을 종합적으로 조율할 수 있다.

또한 협의체에는 물류·식품가공·통관·국제인증 분야의 민간 전문가 및 학계가 함께 참여하여, 정책적 방향뿐 아니라 기술·운영 측면에서도 구체적인 실행 로드맵을 마련해야 한다. 이 과정에서 민관협력을 기반으로 한 전문적 자문을 정례화함으로써 정책 결정의 실효성을 높일 수 있다.

궁극적으로 협의체 운영은 단순한 행정 협의 수준을 넘어, 스마트 콜드체인 물류거점 조성을 위한 범부처·민관 거버넌스 체계를 확립하는 기반이 될 것이다. 이는 추진 과정에서 발생할 수 있는 제도적·기술적 장애요인을 사전에 조율하고, 정책 실행의 속도와 신뢰성을 동시에 확보하는 데 기여할 수 있다.

다음 〈표 7-2〉는 본 연구에서 제안한 커피 중계/가공 수출 비즈니스 모델의 협의체(안)를 요약한 것이다. 협의체는 정책·제도적 지원 및 투자유치

를 총괄하는 부산진해경제자유구역청, 사업모델 설계 및 제도 개선 방향을 제시하는 한국해양수산개발원, 보세 가공 및 통관 관련 제도 개선을 담당하는 관세청 및 부산본부세관, 배후단지 개발과 물류 인프라 운영을 담당하는 부산항만공사, 공급망 금융(SCF) 운용을 담당하는 은행으로 구성된다.

〈표 7-2〉 커피 중계/가공 비즈니스 협의체(안)

유관기관	주요 역할
부산진해경제자유구역청	• 정책·제도적 지원 및 투자유치 총괄 • 입주기업 대상 세제·행정지원 및 인허가 간소화 조정 • 지역 내 식품가공·물류 복합산업 생태계 조성 정책 주도
한국해양수산개발원	• 사업모델 설계 및 중장기 로드맵 수립 • 법·제도 관련 이슈 발굴 및 개선 방향성 제시
관세청, 부산본부세관	• 관세청 관련 법·제도 개선 • 스마트 통관 및 전자물류 시스템 연동 가능성 확인
부산항만공사	• 항만 배후단지 내 부지 공급·시설 개발·입주기업 관리 주체 • 항만 배후단지 관련 법·제도 개선
은행	• 공급망 금융(SCF) 운용 주체

자료: 저자 작성

우선 한국해양수산개발원을 중심으로 커피 중계·가공 수출 비즈니스 모델의 구체적인 설계와 중장기 로드맵이 수립될 것이다. 이를 기반으로 부산진해경제자유구역청, 관세청, 부산본부세관, 부산항만공사 등 관계 기관을 중심으로 제도 개선과 관련 비즈니스 투자유치가 단계적으로 추진될 것으로 예상된다. 또한 부산진해경제자유구역청은 금융기관과의 협약을 통해 입주기업이 공급망 금융(SCF)을 활용할 수 있도록 제도적·기술적 기반을 마련해야 할 것이다. 이와 같은 협의체 중심의 비즈니스 환경이 조성된다면, 관련 산업의 클러스터화·집적화·활성화를 통해 우리나라 항만 및 해운 물류 산업의 경쟁력 제고에 기여할 것으로 기대된다.

3. 원스톱 행정지원·컨설팅 플랫폼 구축

설문조사 결과, 기업들이 스마트 식품콜드체인 물류거점 이용을 고려하는 핵심 요인 중 하나는 복잡하고 장시간이 소요되는 수출 관련 행정절차를 해소할 수 있다는 기대였다. OLS 분석에서 “수출 관련 행정절차가 복잡하다(E9)”라는 항목은 계수 0.552, Partial R^2 0.1123으로 가장 큰 정(+)의 영향을 보였으며, 이는 기업들의 이용 의향을 견인하는 핵심 요인임을 보여준다. 반면, “수출 대상국의 식품 규제 및 조건이 상이하다(E7)”라는 항목은 계수 -0.393으로 이용 의향을 저해하는 요인으로 나타나, 해외 규제 대응이 중요한 장애물임을 확인할 수 있었다.

이러한 결과를 바탕으로 스마트 식품콜드체인 물류거점에는 수출국별 규제 대응을 지원하는 전문적 컨설팅 플랫폼과 원스톱 행정지원 서비스를 함께 구축할 필요가 있다. 구체적으로는 △수출국별 식품 규제·인증·검역 정보 제공, △전문가·공인기관과 연계한 인증·검역 컨설팅, △관세청·식약처·농림축산식품부 등 관계 기관과의 협업을 통한 행정절차 일괄 처리 체계가 포함될 수 있다. 이를 통해 기업은 단일 창구에서 수출에 필요한 정보와 행정절차를 동시에 지원받을 수 있으며, 행정적 불확실성을 최소화할 수 있다.

특히 중소기업의 경우, 수출 물량 부족으로 인한 운송단가 부담과 더불어 해외 규제 대응 역량이 상대적으로 취약하다는 점에서 이러한 플랫폼은 수요자 친화적인 지원체계로서 효과적으로 작동할 수 있다. 결과적으로 스마트 식품콜드체인 물류거점은 단순한 물류 공간을 넘어 수출 행정·인증 절차를 포괄적으로 지원하는 종합 허브로 기능하게 되며, 이는 기업의 이용 의향 제고와 더불어 국가 식품 수출 경쟁력 강화를 동시에 달성할 수 있을 것이다.

4. 국가계획 반영 및 내륙물류기지 특화구역 제도화 (스마트 드라이 쿨포트 지원)

기존 항만의 화물 처리 시스템은 대량 컨테이너 물동량에는 효율적이지만, 농식품과 같은 소량·다품종·온습도 관리 품목을 처리하는 데는 유연성이 떨어진다. 특히 산지에서 항만까지의 개별 단위 내륙운송은 물류비 상승, 품질 저하, 탄소배출 증가 등으로 인해 수출 경쟁력을 저해하고 있다. 반면 글로벌 시장에서는 K-Food에 대한 수요가 높아지고 있으며, 이를 기회로 삼기 위해서는 운송비 절감, 품질 유지, 친환경 물류체계 구축을 통해 상품가치와 브랜드 신뢰도를 동시에 높이는 전략이 필요하다.

이러한 배경에서 '국내생산-거점-수출 모델'은 항만 중심 대량운송의 한계를 극복하고, 신선식품의 복잡한 물류 요소를 내륙 거점에서 통합 관리함으로써 수출 품질·비용 효율성·환경 지속가능성을 동시에 달성하는 것을 목표로 한다. 즉, 개별 단위 운송을 공동운송 형태로 전환하여 물류비를 절감하고, 다단계 물류 과정에서 품질 훼손과 반품률을 줄이며, 복수 구간 이동으로 인한 탄소배출을 최소화하는 것이 핵심 방향이다. 이를 위해서는 항만 인근의 ICD와 내륙의 스마트 콜드체인 물류센터를 결합한 '스마트 드라이 쿨포트(Smart Dry Cool Port)' 개념의 도입이 필수적이다.

그러나 현행 제도는 항만배후단지 특화구역에 국한되어 있어 내륙 물류거점에서 이러한 기능을 제도적으로 수행하기 어렵다. 따라서 단기적으로는 「국가물류기본계획」과 「물류시설개발종합계획」에 스마트 드라이 쿨포트 도입과 내륙기지 특화구역 지정 필요성을 반영하여 정책적 명분을 확보해야 한다. 중장기적으로는 「물류시설의 개발 및 운영에 관한 법률」에 항만배후단지와 유사한 내륙물류기지 특화구역 제도를 신설하여, 물류·가공·검역·포장 기능을 통합적으로 수행할 수 있는 법적 기반을 마련해야 한다. 다음 〈표 7-3〉은 국가물류기본계획 반영(안)을 요약한 것이다.

〈표 7-3〉 국가물류기본계획 반영(안)

구분	주요 내용
추진과제	• 미래 유망 신산업 육성 지원
세부과제	• 스마트 콜드체인 수출입 허브(예. 스마트 드라이 쿨포트, 항만 풀필먼트 등) 구축
세부과제 주요 내용(사업)	• 스마트 드라이 쿨포트 및 항만 연계 네트워크 구축 • 항만 풀필먼트센터 물리적 인프라 구축 • 냉장·냉동 콜드체인 설비 및 에너지 효율화 시스템 구축 • 통합 물류관리·온도 모니터링 플랫폼 구축 • 공급망 금융(SCF) 연계 금융플랫폼 도입 • 관련 산업 생태계 구축 및 제조기업·수출입기업·물류기업 클러스터화 지원

자료: 저자 작성

이러한 제도적 기반은 국내 농식품의 글로벌 수출 경쟁력을 높이는 동시에, 항만-내륙 간 연계형 물류체계를 구축하여 고부가가치 신선화물의 안정적 수출 기반을 마련하는 데 기여할 것이다. 나아가 이는 우리나라 주요 항만이 단순 환적 거점에서 친환경·고부가가치 식품물류 허브로 전환하는 전략적 계기가 될 수 있다.

참고문헌

국내 문헌

구경모·오용식(2013), 부산 신항 배후물류단지의 물류 비즈니스 구축 방안에 대한 고찰: 농산물 및 농식품 취급품목을 중심으로, 해양정책연구, 28(1), pp. 27-57.

국가기술표준원(2018), KATS 기술보고서, 107.

김은수 외(2019), 항만배후단지 입주기업 실태조사 및 경쟁력 제고방안 연구, 해양수산부.

김홍섭·상옥비(2019), 인천항 콜드체인 물류체계 활성화 방안에 관한 연구, 한국항만경제학회지, 35(3), 19-40.

알렉산더 오스터왈더·예스 피그누어, 비즈니스모델의 탄생, 타임비즈, 2010, pp. 22-25.

왕거·서영준·곽동욱(2020), 중국 내 콜드체인 물류업체 선정요인의 우선순위 분석, 해양정책연구, 35(2), pp. 195-219.

이성우 외(2015), 자유무역지역 콜드체인허브 구축 및 연계방안 연구, 산업통상자원부.

정재연(2019), 부산 콜드체인 산업현황 및 물류허브 구축방안, BISTEP.

조성제·박현희(2018), 농식품 수출확대를 위한 콜드체인물류 연계 구축방안, 무역연구, 14(6), pp. 629-649.

조지성 외(2020), 블록체인 기술기반 식품콜드체인 구축 연구, 한국해양수산개발원.

조지성·이언경·마혜민(2021), 신선식품의 항만유치 가능성 조사-실증: 한·태국 간 해상운송 콜드체인 시스템, 한국해양수산개발원.

천영선·권문규·송상화(2017), 컨조인트 분석을 이용한 글로벌 콜드체인 운송경로 선

택요인에 관한 연구-신선식품 및 국내 주요거점을 중심으로, 한국물류학회지, 27(5), pp. 53-63.

최혁준(2020), 한국기업의 중국 신선식품 시장 진출 주요 요인 및 수출 활성화 방안, e-비즈니스연구, 21(5), pp. 237-248.

하태영 외(2019), 자유무역지역의 중계가공무역 활성화 방안 연구, 산업통상자원부.

한국식품콜드체인협회(2018), 콜드체인관리.

한국해양수산개발원I(2021), 주요항만 뉴딜 10대 사업.

국외 문헌

Asadi, G., & Hosseini, E.(2014), Cold supply chain management in processing of food and agricultural products.

Bask, A. et al.(2014), Development of seaport-dry port dyads: two cases from Northern Europe, Journal of Transport Geography, 39, pp. 85-95.

Carboni, A., & Orsini, F.(2020), Dry ports and related environmental benefits: a case study in Italy, Case Studies on Transport Policy, 8(2), pp. 416-428.

Castelein, B., Geerlings, H., & Van Duin, R.(2020), Cold chain strategies for seaports: Towards a worldwide policy classification and analysis, European Journal of Transport and Infrastructure Research, 20(3), pp. 1-28.

Defraeye, T. et al.(2015), Towards integrated performance evaluation of future packaging for fresh produce in the cold chain, Trends in food science & technology, 44(2), pp. 201-225.

DMCC(2023), Annual Report 2023, pp. 1-13.

Drewry(2025), Reefer shipping annual review & forecast 2025/26.

Durmaz, A., & Aç ı k, A.(2024), Determining growth drivers in container shipping: A causality analysis between container throughput and liner shipping connectivity, Acta Natura et Scientia, 5(2), pp. 136-149.

EAT(2020), Diets for a better future.

Feng, Huanhuan et al.(2020), Applying blockchain technology to improve agri-food traceability: A review of development methods, benefits and challenges, Journal of Cleaner Production, 260, 121031.

Goedhals-Gerber, L. L., & Khumalo, G.(2020), Identifying temperature breaks in the export cold chain of navel oranges: A Western Cape case, Food control, 110, 107013.

Hanafiah, H. et al.(2024), Logistic analysis of fishery cold supply chain, Journal of Economics, Finance and Management Studies, 7(6).

Henson, S., Brouder, A. M., & Mitullah, W.(2000), Food safety requirements and food exports from developing countries: the case of fish exports from Kenya to the European Union, American Journal of Agricultural Economics, 82(5), pp. 1159-1169.

Jing, Y., & Si-Cong, L.(2021), Research on the whole process control of cold chain transportation under the background of resource saving, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 791(1), p. 012116.

Ju, H., Zeng, Q., & Haralambides, H.(2024), Consequences of freight rate volatility in liner shipping and the role of strategic alliances, Ocean & Coastal Management, 252, 107129.

Kim, C. B.(2016), Impact of exchange rate movements, global economic activity, and the BDI volatility on loaded port cargo throughput in South Korea, The Asian Journal of Shipping and Logistics, 32(4), pp. 243-248.

Lei, Q., & Bachmann, C.(2019), Assessing the Role of Port Efficiency as a Determinant of Maritime Transport Costs, In Canadian Transportation Research Forum 54th Annual Conference-Change, Disruption and Innovation in Canadian Transportation: Navigating the New Normal//Changements, perturbations et innovations dans les transports au Canada: Sur la voie de la nouvelle no.

Li, N., & Yao, W.(2021), Research on application of cold chain logistics management based on big data technology, E3S Web of Conferences, 253, p. 02056.

Li, Q. et al.(2022), Empirical study on improving international dry port competitive ness based on logistics supply chain integration: evidence from China, The international journal of logistics management, 33(3), pp. 1040-1068.

Mustafa, M. F. M. S., Navaranjan, N., & Demirovic, A.(2024), Food cold chain logistics and management: A review of current development and emerging trends, Journal of Agriculture and Food Research, 18, 101343.

Tovar, B., & Wall, A.(2022), The relationship between port-level maritime connectivity and efficiency, Journal of Transport Geography, 98, 103213.

USDA.(2025), Staying Cool-How New Cold Chains provide Opportunities for US Fresh Products in China's Cross-Border E-commerce.

Wang, M., & Zhao, L.(2021), Cold chain investment and pricing decisions in a fresh food supply chain, International Transactions in Operational Research, 28(2), pp. 1074-1097.

Wang, M. et al.(2021), How to achieve a win-win scenario between cost and customer satisfaction for cold chain logistics?, Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 566, 125637.

USDA Foreign Agricultural Service(2023.12.26.), Report Name: Exporter Guide, pp. 1-9

인터넷 자료

국가물류통합정보센터, 물류창고업 현황, https://www.nlic.go.kr/nlic/WhsInfoWarehouseSch.action(검색일: 2025.5.19.)

관세법령정보포털, UNIPASS, https://unipass.customs.go.kr/clip/index.do(검색일: 2025.5.18.)

농식품수출정보(KATI)(2020.8.31.), 아랍에미리트(UAE) 수출 식품의 등록 및 요구사항, https://www.kati.net/board/boardView.do?board_seq=91380&menu_dept2=35(검색일: 2025.4.1.)

농림축산식품부, 농업경영체 등록정보 현황 서비스, https://uni.agrix.go.kr/docs7/biOlap/dbdEqptOudor.do(검색일: 2025.3.5.)

동원로엑스 홍보 브로슈어, http://www.dongwonloexcs.com/DongwonLoexColdStorage.pdf(검색일: 2025.5.19.)

양산ICD 홈페이지, 양산ICD 소개, http://www.ysicd.co.kr/(검색일: 2025.4.1.)

여수광양항만공사 홈페이지, 광양항 배후단지, www.ygpa.or.kr(검색일: 2025.5.19.)

인천항만공사 홈페이지, 항만배후단지 운영, www.icpa.or.kr(검색일: 2025.5.19.)

의왕ICD 홈페이지, 의왕ICD 소개, http://www.uicd.co.kr/(검색일: 2025.4.1.)

칸(2020.10.4.), 부산항만공사, 콜드체인 수출·입 '관문', https://www.kharn.kr/news/article.html?no=13845(검색일: 2025.5.19.)

콜드체인뉴스(2022.5.3.), IPA 콜드체인 특화구역 B타입 입주기업 모집, https://www.coldchainnews.kr/news/article.html?no=24346(검색일: 2025.5.19.)

한국무역통계진흥원, 수출입 데이터, https://www.ktspi.or.kr/main.do(검색일: 2025.5.18.)

한국무역협회, 수출입 데이터, https://stat.kita.net/(검색일: 2025.5.14.)

해양수산부 보도자료(2020.3.11.), 부가가치와 일자리가 창출되는 항만배후단지 육성한다, https://www.mof.go.kr/doc/ko/selectDoc.do?docSeq=31103&menuSeq=971&bbsSeq=10(검색일: 2025.5.19.)

해양수산부 보도자료(2021.9.24.), 인천신항 배후단지에 초대형 저온 물류센터 들어선다, https://www.mof.go.kr/doc/ko/selectDoc.do?docSeq=43260&menuSeq=971&bbsSeq=10(검색일: 2025.5.19.)

Abu Dhabi Media Office, Etihad Credit Insurance(ECI) - topic overview, https://www.mediaoffice.abudhabi/en/topic/etihad-credit-insurance-eci/(검색일: 2025.4.1.)

AGBI(2024.2.20.), DP World's 150m complex to bolster UAE food security, https://www.agbi.com/industry/2024/02/dp-worlds-150m-complex-to-bolster-uae-food-security/(검색일: 2025.4.1.)

Americold(2023.12.12.), Americold partners with RSA Cold Chain and DP World to bring a new state-of-the-art cold chain logistics platform to Dubai, https://ir.americold.com/press-reportofrotterdam.com/en/logisticsleases/news-details/2023/Americold-Partners-with-RSA-Cold-Chain-and-DP-World-to-Bring-a-New-State-of-the-Art-Cold-Chain-Logistics-Platform-to-Dubai/default.aspx(검색일: 2025.4.1.)

Atlantic Maghreb Seafood, Tinned sardines, https://www.atlantic-maghrebseafood.com/services-4-1(검색일: 2025.5.1.)

Barry Callebaut, Barry Callebaut inaugurates 'The Chocolate Box': world's largest and most sustainable chocolate warehouse in Lokeren, Belgium, https://www.barry-callebaut.com/en/about-us/media/news-stories/barry-callebaut-inaugurates-chocolate-box-lokeren-belgium(검색일: 2025.5.1.)

Blankendaal Coldstores B.V., Services, https://www.blankendaalcoldstores.nl/en/services/(검색일: 2025.5.1.)

Business Outreach, Startup Maalexi enhancing food security in the UAE, https://www.businessoutreach.in/startup-maalexi-enhancing-food-security-in-the-uae/(검색일: 2025.4.1.)

Cargo From China, Shipping from Ningbo China | CFC, https://cargofromchina.com/ningbo/(검색일: 2025.9.11.)

Cargo Talk GCC, DP World, UAE-based Maalexi collaborate to boost agri trade, https://www.cargotalkgcc.com/post/dp-world-uae-based-maalexi-collaborate-to-boost-agri-trade(검색일: 2025.4.1.)

CBNME, Dubai Trade launches ZADI: a unified platform to support food security and facilitate food import in Dubai, https://www.cbnme.com/logistics-news/dubai-trade-launches-zadi-a-unified-platform-to-support-food-security-and-facilitate-food-import-in-dubai/(검색일: 2025.4.1.)

CBI, The Dutch market potential for fresh fruit and vegetables, https://www.cbi.eu/market-information/fresh-fruit-vegetables/netherlands/market-potential(검색일: 2025.9.11.)

CEPA Council, Export requirements for meat and poultry products to the UAE, https://cepacouncil.com/wp-content/uploads/2024/08/Export-Requirements-for-Meat-and-Poultry-Products-to-the-UAE.pdf(검색일: 2025.4.1.)

CNS Logistics, CNS flyer, https://cdn.wcaworld.com/servicesbroadcast//CNS%20Flyer.pdf(검색일: 2025.4.1.)

CNS Logistics, Cold storage warehousing, https://cnslogistics.com/service/cold-storage-warehousing/(검색일: 2025.9.6.)

CN156, 冷链 相关资料, http://www.cn156.com/cms/lenglian/117104.html(검색일: 2025.9.11.)

China Daily, Ningbo emerging as national cold chain logistics hub, https://ningbo.chinadaily.com.cn/2024-10/16/c_1036366.htm(검색일: 2025.9.11.)

China Inspection and Quarantine Times, Ningbo Meishan Comprehensive Bonded Zone Unveils Its Integrated Management Information Platform, https://cceeccic.org/905794073.html(검색일: 2025.9.11.)

Connecta Network, Easyfresh Nederland BV - freight forwarder, https://www.connecta-network.com/freight-forwarder/easyfresh-nederland-bv/hq-breda/(검색일: 2025.5.1.)

Constellation Cold Logistics, Belgium cold storage & distribution, https://www.constellationcold.com/belgium/(검색일: 2025.5.1.)

Constellation Cold Logistics, Netherlands cold storage & distribution, https://www.constellationcold.com/netherlands/(검색일: 2025.5.1.)

DatamarNews, Easyfresh Netherlands ensures quality fresh fruit delivery across Europe, https://www.datamarnews.com/noticias/easyfresh-netherlands-ensures-quality-fresh-fruit-delivery-across-europe/(검색일: 2025.5.1.)

Den Berk Délice, Official Website, https://www.denberkdelice.be(검색일: 2025.5.1.)

DMCC, Dubai Tea Centre, https://www.dmcc.ae/business/services/tea-centre(검색일: 2025.7.5.)

DMCC, Dubai Coffee Centre, https://dmcc.ae/ecosystems/coffee(검색일: 2025.7.6.)

DMCC Tea Centre, Business fact sheet - tea 2024, https://2509857.fs1.hubspotusercontent-na1.net/hubfs/2509857/2024%20Business%20Fact%20Sheet/Business%20Fact%20Sheet_Tea%202024.pdf(검색일: 2025.4.1.)

DP World(2013.9.8.), Jebel Ali Port leaflet, https://www.dpworld.com/uae/-/media/project/dpwg/dpwg-tenant/mea/uae/media-files/publications/511217201385051pm722-jabal-ali-port-a3-leaflet_english.pdf?rev=885b8bd44dae46b59ae988612efe298a&utm(검색일: 2025.4.1.)

DP World(2024.2.20.), DP World breaks ground on AED 550 million agri terminals

facility, https://www.dpworld.com/uae/news/releases/dp-world-breaks-ground-on-aed-550-million-agri-terminals-facility/(검색일: 2025.4.1.)

DP WORLD, Jebel Ali Port, https://www.dpworld.com/en/uae/ports-and-terminals/jebel-ali-port(검색일: 2025.4.1.)

Dubai Trade, Category 82 information, https://www.dubaitrade.ae/en/jfillter-search-menu?category=82(검색일: 2025.4.1.)

Dubai Trade, Why Zadi?, https://www.dubaitrade.ae/en/zadi(검색일: 2025.4.1.)

Easyfresh Logistics, Blog, https://www.easyfresh-logistics.com/blog/(검색일: 2025.5.1.)

Easyfresh Nederland B.V., About EasyFresh, https://easyfresh-nederland.com/about-easyfresh/(검색일: 2025.5.1.)

Easyfresh Nederland B.V., Privacy policy, https://easyfresh-nederland.com/privacy-policy-2/(검색일: 2025.5.1.)

CONNECTA, Easyfresh Netherlands adopts BlueBox Systems for enhanced cold chain logistics transparency, https://www.connecta-network.com/news/easyfresh-netherlands-adopts-bluebox-systems-for-enhanced-cold-chain-logistics-transparency/(검색일: 2025.5.1.)

EcoActu, Morocco Foodex: nouveau dispositif de veille stratégique, https://ecoactu.ma/morocco-foodex-exportations-agricoles/(검색일: 2025.5.1.)

Etihad Credit Insurance, Official website of Etihad Credit Insurance(ECI) - UAE's federal export credit company, https://www.eci.gov.ae/(검색일: 2025.4.1.)

Euroports, EuroFruitPorts - Fruit Terminal(EFP) Antwerp, Belgium, https://euroports.de/terminal/euro-fruit-port-fruit-terminal-efp-antwerp-jv-belgium/(검색일: 2025.5.1.)

Euroports, EuroFruitPorts - Fruit Terminal(EFP) Antwerp, Belgium, https://www.euroports.com/terminal/euro-fruit-port-fruit-terminal-efp-antwerp-jv-belgium/(검색일: 2025.5.1.)

Fitch Ratings(2024.2.20.), Etihad Credit Insurance PJSC - rating report, https://www.fitchratings.com/research/insurance/etihad-credit-insurance-pjsc-20-02-2024(검색일: 2025.4.1.)

FOB Shanghai, EuroFruitPorts NV - fresh fruit/vegetable, dried fruits/nuts, https://bbs.fobshanghai.com/company/nhv160x234128f6.html(검색일: 2025.5.1.)

FoodNavigator-Asia, Farm to consumer: Strong demand for vegetables and fruits on Duo Duo Grocery using Pinduoduo's patent-pending cold-chain logistics system, https://www.foodnavigator-asia.com/Article/2021/06/07/Farm-to-consumer-Strong-demand-for-vegetables-and-fruits-on-Duo-Duo-Grocery-using-Pinduoduo-s-patent-pending-cold-chain-logistics-system/(검색일: 2025.9.11.)

FreshPlaza, Belgium: new multi purpose refrigerated fruit terminal in Antwerp, https://www.freshplaza.com/north-america/article/2102324/belgium-new-multi-purpose-refrigerated-fruit-terminal-in-antwerp/(검색일: 2025.5.1.)

Friopuerto, Coldstore in Tanger Med, http://www.friopuerto.com/ma/en/coldstore-tanger-med(검색일: 2025.5.1.)

Friopuerto, Friopuerto Morocco - temperature controlled logistics, http://www.friopuerto.com/ma/en/(검색일: 2025.5.1.)

Frozen-Goods, About AGRO Merchants Group, https://www.frozen-goods.com/agro-merchants-maasvlakte-rotterdam-netherlands/#google_vignette(검색일: 2025.5.1.)

Global Cold Chain Alliance, GCCA Cold Chain Conference - Antwerp, June 2024, https://www.gcca.org/wp-content/uploads/2024/06/GCCA_CCC-Antwerp-June-2024.pdf(검색일: 2025.5.1.)

Global Cold Chain Alliance, GCCA Europe welcomes two more members, https://www.gcca.org/press-releases/gcca-europe-welcomes-two-more-members/(검색일: 2025.5.2.)

Global Supply Chain(2024.2.20.), DP World to build US 150mn agri terminals, https://globalsupplychainme.com/dp-world-to-build-us-150mn-agri-terminals/(검색일: 2025.4.1.)

GoComet, "Ningbo-Zhoushan Port(CNNGB) Container Tracking", https://www.gocomet.com/ports/china/port-of-ningbo-zhoushan/container-tracking(검색일: 2025.9.11.)

Google map, google.com/maps(검색일: 2025.5.1.)

GSCi, Industry news, https://www.gscintell.com/News/Details/b7428ec8-b6b2-4b29-8546-4329ad2ea6de(검색일: 2025.4.1.)

Gulf Business, 「Dubai breaks ground on mega $150m Agri Terminals facility」, https://gulfbusiness.com/dubai-breaks-ground-on-agri-terminals-facility(검색일: 2025.4.1.)

Gulf Business, DP World launches platform to enhance food security & import in Dubai, https://gulfbusiness.com/dp-world-launches-platform-to-enhance-food-security-import-in-dubai/(검색일: 2025.6.1.)

Gulf Business(2024.5.29.), DP World, Maalexi join hands to boost food security in the region, https://gulfbusiness.com/dp-world-maalexi-partner-to-boost-food-security/(검색일: 2025.7.1.)

Guylian, Sustainability, https://www.guylian.com/sustainability/(검색일: 2025.5.1.)

HAC, Cold storage warehouse, https://www.hac.ma/investment-projects/cold-storage-warehouse(검색일: 2025.5.1.)

HAC, Investment opportunities, https://www.hac.ma/investment-opportunities(검색일: 2025.5.1.)

Jafza, DP World breaks ground on AED 550 million 'Agri Terminals' facility, https://www.jafza.ae/resource-centre/media/news/dp-world-breaks-ground-on-aed-550-million-agri-terminals-facility-at-jebel-ali-port/(검색일: 2025.4.1.)

Port Technology International, Dubai Trade launches single window trade platform, https://www.porttechnology.org/news/dp-world-and-dubai-trade-launch-single-window-trade-platform/(검색일: 2025.4.1.)

IHS Markit, Global Import Export Data & Commodity Trade Data, https://www.spglobal.com/market-intelligence/en/solutions/products/maritime-global-trade-atlas(검색일: 2025.6.1.)

International Fintech, Company profile: Maalexi, https://internationalfintech.com/company/maalexi/(검색일: 2025.4.1.)

IPGA(2025.2.), Jebel Ali Agri Terminal realigning pulses supply chain through Dubai,

https://ipga.co.in/wp-content/uploads/2025/03/Jebel-Ali-Agri-terminals-Redesigning-Pulses-Supply-Chain-through-Dubai.pdf(검색일: 2025.4.1.)

JAFZA(2023.1.10.), DMCC at the heart of the global coffee and tea trade, https://www.jafza.ae/resource-centre/insight/dmcc-at-the-heart-of-the-global-coffee-and-tea-trade/(검색일: 2025.4.1.)

Lineage, Cool Port II - Rotterdam, Netherlands | Lineage Cold Chain Solutions, https://www.onelineage.com/facilities/cool-port-ii-rotterdam-netherlands-lineage(검색일: 2025.9.11.)

Lineage Logistics, Find a facility,https://www.onelineage.com/find-facility(검색일: 2025.5.1.)

Logistics Gulf(2020.8.), Dubai Trade launches ZADI in bid to support food security and facilitate food import, https://logisticsgulf.com/2020/08/dubai-trade-launches-zadi-in-bid-to-support-food-security-and-facilitate-food-import/(검색일: 2025.4.1.)

Logistics Gulf(2024.2.20.), DP World to build US 150mn agri terminals facility at Jebel Ali Port, https://logisticsgulf.com/2024/02/dp-world-to-build-us-150mn-agri-terminals-facility-at-jebel-ali-port/(검색일: 2025.4.1.)

Lotus(2022.8.3.), Jebel Ali Port Dubai, https://lotus-marine.com/index.php/2022/08/03/jebel-ali-port-dubai/(검색일: 2025.4.1.)

Lucidity Insights(2024.4.26.), Maalexi and Etihad Credit Insurance join forces for UAE SMEs in agricultural trade expansion, https://luciditysights.com/news/maalexi-and-etihad-credit-insurance-join-forces(검색일: 2025.4.1.)

Lucidity Insights, DP World's commitment to become carbon neutral, https://lucidity insights.com/infobytes/dp-worlds-commitment-to-become-carbon-neutral(검색일: 2025.4.1.)

Maalexi, Buy direct from Maalexi - VSN865, https://www.maalexi.com/buy-direct-from-maalexi/VSN865(검색일: 2025.5.1.)

Maalexi, Maalexi's digital platform, https://www.maalexi.com/buy-discounted-from-maalexi(검색일: 2025.4.1.)

Maersk(2023.7.5.), Maersk strengthens its logistics and services in UAE with a new

cold store facility, https://www.maersk.com/news/articles/2023/07/05/maersk-strengthens-its-logistics-and-services-in-uae-with-a-new-cold-store-facility(검색일: 2025.4.1.)

Maersk, Streamline your supply chain with Maersk Jafza, https://www.maersk.com/local-information/imea/uae/local-solutions/warehousing-and-distribution/jafza-warehousing-and-distribution(검색일: 2025.5.1.)

Maersk(2025.2.5.), Maersk completes construction and welcomes first customer in its new cold store in Rotterdam, https://www.maersk.com/ko-kr/news/articles/2025/02/04/maersk-welcomes-first-customer-in-its-new-cold-store-in-rotterdam(검색일: 2025.5.1.)

Maersk, Tangier Global Logistics Hub, https://www.maersk.com/local-information/europe/morocco/local-solutions/tangier-global-logistics-hub(검색일: 2025.5.1.)

Marsa Maroc, Agadir Port, https://www.marsamaroc.co.ma/en/ports-and-terminals/agadir-port(검색일: 2025.4.1.)

Médias24, Oléiculture: la production d'olives dépendra des pluies dans les prochains jours, https://medias24.com/2021/10/05/oleiculture-la-production-dolives-dependra-des-pluies-dans-les-prochains-jours/(검색일: 2025.5.1.)

Morocco Foodex, Agri-food Export Strategy and Cold Chain Infrastructure, https://www.moroccofoodex.org.ma/en/(검색일: 2025.5.1.)

Morocco Foodex(EACCE), Analytical Control, https://www.moroccofoodex.org.ma/en/autorite-de-controle/controle-analytique/(검색일: 2025.9.11.)

Mracking, Top 10 Best Cold Storage Companies In Dubai, https://chinastoragerack.com/cold-storage-dubai/(검색일: 2025.5.1.)

Mubasher English, DP World joins Maalexi to boost food security in Gulf countries, https://english.mubasher.info/news/4296256/DP-World-joins-Maalexi-to-boost-food-security-in-Gulf-countries/(검색일: 2025.4.1.)

NBPORT, 宁波港冷链物流中心, https://www.nbport.com.cn/npil/c/2018-08-27/677785.html(검색일: 2025.8.11.)

NIP, Food and agriculture, https://nip.ae/industries/food-and-agriculture(검색일: 2025.4.1.)

Noor Fès, About Noor Fès, https://www.en.noorfes.com/pages/our-identity(검색일: 2025.8.11.)

NxtPort, NxtPort products, https://nxtport.com/(검색일: 2025.8.11.)

Port of Antwerp-Bruges, Our port in a single click, https://www.portofantwerpbruges.com/en(검색일: 2025.9.11.)

Port of Antwerp-Bruges, Conti Seafrigo Antwerp realises new frozen food warehouse, https://newsroom.portofantwerpbruges.com/conti-seafrigo-antwerp-realises-new-frozen-food-warehouse(검색일: 2025.5.1.)

Port of Antwerp-Bruges, Fresh & frozen, https://www.portofantwerpbruges.com/en/business/cargo/fresh-frozen(검색일: 2025.5.2.)

Port of Rotterdam, Agrifood, https://www.portofrotterdam.com/en/logistics/cargo/agrifood(검색일: 2025.5.1.)

Port of Rotterdam, Containers, https://www.portofrotterdam.com/en/logistics/cargo/containers(검색일: 2025.5.1.)

Port of Rotterdam, Reefer containers, https://www.portofrotterdam.com/en/logistics/cargo/containers/reefer-containers(검색일: 2025.5.1.)

Port of Rotterdam, Rotterdam Food Hub, https://www.portofrotterdam.com/en/setting/plots/rotterdam-food-hub(검색일: 2025.9.11.)

Port Technology, DP World and Dubai Trade launch single window trade platform (검색일: 2025.4.2.)

Portbase, Cargo Controller, https://www.portbase.com/en/services/cargo-controller/(검색일: 2025.5.1.)

Portbase, Secure Chain, https://www.portbase.com/en/programs/secure-chain/(검색일: 2025.5.1.)

Portbase, What do I need as a shipper or forwarder to participate in the Secure Chain, https://www.portbase.com/en/news/what-do-i-need-as-a-shipper-or-forwarder-to-participate-in-the-secure-chain/(검색일: 2025.5.1.)

PSA Antwerp, Reefer services, https://www.psa-antwerp.be/en/reefer(검색일: 2025.5.1.)

PYMNTS, Maalexi raises $3 million to facilitate cross-border trade for agribusinesses, https://www.pymnts.com/news/investment-tracker/2024/maalexi-raises-3-million-to-facilitate-cross-border-trade-for-agribusinesses/(검색일: 2025.4.1.)

Remant Cool Logistics, Reefer LCL / groupage, https://cool.remant.be/expertise/reefer-lcl-groupage/(검색일: 2025.5.1.)

Research and Markets, Cold chain global market report 2025, https://www.researchandmarkets.com/reports/5939215/cold-chain-global-market-report(검색일: 2025.6.1.)

Rotterdam Transport, Cold storage active in Rotterdam port, https://rotterdamtransport.com/branche/cold-storage/(검색일: 2025.5.1.)

RSA Global(2023.11.30.), RSA Cold Chain and DP World partners for next generation cold chain platform in ME, https://www.rsa.global/ae/blog/rsa%20cold%20chain%20and%20dp%20world%20partners%20for%20next%20generation%20cold%20chain%20platform%20in%20ME(검색일: 2025.4.1.)

RSA Global(2024.5.9.), Scaling up: RSA Cold Chain initiates advanced regional distribution centre with groundbreaking ceremony, https://www.rsa.global/blog/scaling-up-rsa-cold-chain-initiates-advanced-regional-distribution-centre-with-groundbreaking-ceremony(검색일: 2025.4.1.)

Seafrigo Group, Antwerp cold stores Seafrigo - a new key player in Belgium, https://www.seafrigo.com/en/antwerp-cold-store-seafrigo-a-new-key-player-in-belgium/(검색일: 2025.5.1.)

SeaOptima, SeaOptima - Moroccan Seafood Export Specialist, https://seaoptima.com/(검색일: 2025.9.11.)

sftls, About Silo Flow, https://sftls.com/company-profile/(검색일: 2025.4.1.)

SME10X(2024.4.26.), Boosting food security: Maalexi partners with ECI for SMEs' growth, https://www.sme10x.com/10x-industry/boosting-food-security-maalexi-partners-with-eci-for-smes-growth(검색일: 2025.4.1.)

Silver Runner, "Ningbo-Zhoushan Port: China's Second-Largest Port", https://silver-runner.com/ningbo-zhoushan-port/(검색일: 2025.9.11.)

Tanger Med Port Authority, Cold chain - climate-controlled storage areas, https://www.tangermedport.com/en/service/cold-chain-en/(검색일: 2025.4.1.)

Tanger Med Port, Tanger Med Port Community System, serving your logistical competitiveness, https://www.tangermedport.com/en/service/tmpcs-en/(검색일: 2025.9.11.)

Tanger Med Port Authority, MEDHUB, https://www.tangermedport.com/en/logistics/medhub/(검색일: 2025.5.1.)

Tanger Med, MEDHUB: destination of choice for logistics operators, https://www.tangermed.ma/en/medhub-destination-of-choice-for-logistics-operators/(검색일: 2025.5.1.)

Tanger Med Zones, Tanger Free Zone, https://www.tangermedzones.com/en/zones/tanger-free-zone/(검색일: 2025.5.1.)

TES, Lineage Rotterdam Cool Port I, https://www.tesgroep.nl/projecten/lineage-rotterdam-cool-port-i(검색일: 2025.5.1.)

The National News(2024.8.26.), How Maalexi aims to help UAE businesses in cross-border food trade, https://www.thenationalnews.com/business/economy/2024/08/26/how-maalexi-aims-to-help-uae-businesses-in-cross-border-food-trade/(검색일: 2025.4.1.)

The National, DP World begins construction of $150m agri-terminals complex at Jebel Ali, https://www.thenationalnews.com/business/economy/2024/02/19/dp-world-begins-construction-of-150m-agri-terminals-complex-at-jebel-ali(검색일: 2025.4.1.)

Thermotraffic B.V., Locations, https://nl.thermotraffic.com/locations/(검색일: 2025.5.1.)

Trade Finance Global, Etihad Credit Insurance(ECI) - UAE export credit agency over view, https://www.tradefinanceglobal.com/export-finance/export-credit-agencies-eca/etihad-credit-insurance-uae-eca/(검색일: 2025.4.1.)

Transport & Logistics Middle East, DP World and Maalexi partner to drive innovation and access for food security, https://www.transportandlogisticsme.com/smart-logistics/dp-world-and-maalexi-partner-to-drive-innovation-and-access-for-food-security(검색일: 2025.4.1.)

transportcorridors(2024.1.8.), Article 2946, https://www.transportcorridors.com/2946(검색일: 2025.4.1.)

Transworld Group, Global shipping & logistics services, https://www.transworld.com/(검색일: 2025.4.3.)

United Nations Climate Change, Food loss and waste account for 8-10% of annual global greenhouse gas emissions; cost USD 1 trillion annually, https://unfccc.int/news/food-loss-and-waste-account-for-8-10-of-annual-global-greenhouse-gas-emissions-cost-usd-1-trillion(검색일: 2025.5.1.)

UAE 정부 공식 홈페이지, "National Food Security Strategy 2051", https://u.ae/en/about-the-uae/strategies-initiatives-and-awards/strategies-plans-and-visions/environment-and-energy/national-food-security-strategy-2051(검색일: 2025.4.1.)

Van der Helm Logistics, News, https://vanderhelmlogistics.com/en/category/sticky-news-en/(검색일: 2025.5.1.)

WAM, ZADI unified platform press release, https://www.wam.ae/en/details/1395302861127(검색일: 2025.4.1.)

WAYA, India's Stride Ventures invests USD 1 million in the UAE-based Maalexi, https://waya.media/indias-stride-ventures-invests-usd1-million-in-the-uae-based-maalexi/(검색일: 2025.4.1.)

WORLDPORTSORG, Dubai Trade launches single window trade platform, https://www.worldports.org/dubai-trade-launches-single-window-trade-platform/(검색일: 2025.4.1.)

Yusef Rabiah(2024.8.1.), Food for thought: overcoming the GCC's food security dilemma, https://www.czadvise.com/food-for-thought-overcoming-the-gccs-food-security-dilemma/(검색일: 2025.4.1.)

zjseaport, Ningbo Zhoushan Port, https://www.zjseaport.com/jtwwen/gywm/gkgk/(검색일: 2025.9.11.)

新华网, "习近平1月11日主持召开中央全面深化改革领导小组第二十次会议并发表重要讲话", http://www.xinhuanet.com/politics/2016-01/11/c_128615976.htm(검색일: 2025.9.11.)

中国服务贸易指南网, “宁波舟山港冷链海铁专列常态化发行”, https://tradeinservices.mofcom.gov.cn/article/lingyu/gjhdai/201909/90363.html(검색일: 2025.9.11.)

浩爽资讯, 宁波港冷链物流中心完善冷链体制，打造不断链冷链”, http://www.kvjv.com/news/show-62.html(검색일: 2025.9.11.)

浙江新闻, 宁波持续推动冷链物流基础设施建设, https://zjnews.zjol.com.cn/zjnews/nbnews/201905/t20190517_10140040.shtml(검색일: 2025.9.11.)

中国水运网, 中国水运网 付费文章, http://www.zgsyb.com/news.html?aid=487336(검색일: 2025.9.11.)

京东产发, “园区检索 — 物流园区等设施介绍”, https://jdp.com.cn/parks?index=%E7%89%A9%E6%B5%81%E5%9B%AD%E5%8C%BA(검색일: 2025.9.11.)

시청각 자료

Lineage(2022.11.23.), Introducing: Cool Port II, YouTube, 유튜브, https://www.youtube.com/watch?v=RKlve2GcqG0(검색일: 2025.5.1.)

법령 자료

1종 항만배후단지관리지침(해양수산부고시 제2024-150호, 2024. 12. 31. 일부개정)

전문가 자문

세종대학교 김세원 부교수(2025.9.13., 대한민국 부산)

영천농협 이준엽 본부장(2025.7.8., 대한민국 영천)

비욘드엑스 김철민 대표(2025.6.24., 대한민국 부산)

기본연구보고서 발간목록

2025년

01	청색경제 이행지표 개발 및 투자효과 분석	김주현
02	해양문화산업의 지역 경쟁력 진단과 발전전략 연구	이슬기
03	유해·교란 해양생물 지정 제도 개선방안 연구	정여진
04	해양보호구역의 효과적 관리 방안 연구	김미주
05	해양 복합위협의 실효적 대응 방안 연구	민영훈
06	해양 위성정보 활용 방안 연구	조성진
07	수산업 정책 전주기 연계성 강화 방안 연구	안지은
08	소비자 맞춤형 식품시장 성장에 따른 수산식품산업 대응 방안 연구	임경희
09	외국인 어선원 확보를 위한 제도 개선 연구	정명화
10	수산식품 물가 안정화 방안 연구	박혜진
11	수산물 업사이클링 생태계 조성 방안 연구	이남수
12	어촌과 연안의 통합적 발전을 위한 바다생활권 도입방안 연구	박상우
13	해운 얼라이언스 재편에 따른 영향분석과 대응방안 연구	김병주
14	연안대중교통의 운영 효율성 제고를 위한 정책 연구	류희영
15	그린 암모니아 선박 연료 전환 대응 방안 연구	전서연
16	스마트항만 기술 수용성 제고를 위한 법·제도 개선 방안 연구	이다예
17	탄소중립항만 전환을 위한 항만하역장비 관리체계 개선 방안 연구	이혜령
18	부산항 중장기 발전전략 연구	김근섭
19	재난 · 재해 대비 항만 위험물 컨테이너 물류공급망 대응 방안 연구	최나영환
20	국제물류시장 공정경쟁질서 확립 방안 연구	김동환

2024년

01	섬·바다·강 연계 관광 네트워크 구축방안 연구	최일선
02	해양 스타트업 실패 자산화 방안 연구	좌미라
03	시민친화적 바닷가 공간 조성에 관한 연구	정지호
04	연안이용 관리 법제 정비방안 연구	최석문
05	특별관리해역 관리제도 재편 방안 연구	최수빈
06	해양관할구역 과세권한의 체계적 배분방안 연구	이혜영
07	어업인의 디지털 전환 수용성 제고방안 연구	오서연
08	수산물 무역(수출입) 단기 전망모형 구축 연구	한기욱
09	어촌소멸에 따른 사회경제적 영향분석과 대응전략 연구	이상규
10	어촌다움에 기반한 어촌공간관리 방안 연구	이승혜
11	파생상품을 이용한 해운선사의 위험관리에 관한 연구 - 운임선도거래(FFA)를 중심으로 -	김한나
12	내항상선 해양사고 경감방안 연구	허성례
13	항만재개발사업 공공성 강화 방안 연구	김세원
14	해외 항만터미널 확보 전략 연구	김근섭
15	항만 하역능력의 서비스 수준 개선 연구	이화섭
16	국내 무역항 거버넌스 체계 개편방안 연구	김근섭
17	선박의 원격운항을 위한 제도 개선방안 연구	박혜리
18	국제물류기업 육성을 위한 법제 개선방안 연구	최나영환
19	글로벌 공급망 리스크 대응 정책효과 분석 모형 개발 연구	강무홍
20	한-북미 무역구조 분석 및 물류공급망 변화 대응방안 연구	이성우

수시연구보고서 발간목록

2025년

01	해양치유시설 조성·운영 제도 개선 연구	이정아
02	국제 해양질서 전환 대응 해양대외전략 기반 연구	박수진
03	유기수산식품 국제 동등성 확보 방안	오서연
04	선원 복지 개선방안 연구 – 선내 급식을 중심으로	허성례
05	항만재개발사업 추진 체계 재정립 연구 – 항만재개발사업 업무 매뉴얼 개선을 중심으로	김세원
06	군소도서국 해양수산 국제협력 방안 수립	전혜은
07	어촌발전특구 도입을 위한 법·제도 연구	박상우
08	해양생태계서비스 활용 방안 연구	정세미
09	해양에너지 산업 활성화 방안 연구	육근형
10	비관리청항만개발사업 정보화 정책 방향 연구	이종필
11	해양안보 위협지수 개발 및 활용방안 연구 – 선박 이상 행위를 중심으로	민영훈
12	지방관리무역항 보안관리체계 재정립 연구	김가현
13	부산항 터미널 위험물 컨테이너 장치 효율 개선 방안 연구 – 법·제도 측면 –	김우선
14	새만금호 수질관리 강화 방안 연구	장원근
15	미 상호주의 대응 수산분야 비관세장벽 영향 연구	이정미
16	수중레저 안전관리 체계 정비를 위한 제도개선 연구	이정아

2024년

01	해양정보산업 진흥을 위한 제도 개선 방안 연구	김찬웅
02	한-아프리카 국제수산협력 체계 개선 연구	이채령
03	해양안보 MDA 체계 구축 · 활용 방안 연구	민영훈
04	인천항 자유무역지역의 효과적 운영을 위한 전략 방안	한장협
05	해양문화자원을 활용한 연안도시활력 증진 방안 연구	이슬기
06	부산항 물동량 유치방안 연구	김은우
07	국제사회의 대북제재 동향과 우리의 대응:해양수산분야를 중심으로	채수란
08	국내 연안여객선 관광·이용 활성화 방안 연구	이정아
09	내수면어업 허가·신고 제도 개선방안 연구	최순
10	어업선진화를 위한 어업관리체계 개편방안	심성현
11	글로벌 공급망 변동에 따른 해운물류 지원방안	황수진
12	연안 중소선사의 탄소중립 달성을 위한 친환경정책 지원방안	류희영
13	항만기술산업 활성화를 위한 법제도 정비 방안 연구	김보경
14	해양모태펀드 투자활성화 방안 연구	한기원
15	특별관리해역 내 공공하수처리시설의 방류수 수질기준 강화방안	장원근
16	중대재해처벌법 대응 양식장 안전성 개선 방안 연구	윤미경
17	국가관리연안항 발전전략 수립체계 연구	신정훈
18	글로벌 공급망 대응 해운항만물류 전문인력 양성 발전방안 연구	권보배
19	해양수산 국제개발협력 중장기 전략 연구	전혜은

일반연구보고서 발간목록

2025년

01	해양수산 공공데이터 플랫폼 활용 제고 방안 연구	김성은
02	동아시아 해양플라스틱 오염 대응 재원 조성 방안	이윤정
03	한-아세안 해양협력 전략적 강화방안 연구	최지연
04	수산업 강제노동 규범화 대응체계 구축연구	박찬엽
05	해조류 활용 신산업 생태계 조성 방안 연구	조헌주
06	미국 무역환경 변화와 해운·조선산업의 영향 분석 연구	김한나
07	해상운임에 대한 지정학적 리스크의 전이효과 분석	최영재
08	스마트항만 개발 효과 산정 방법론 연구	안승현
09	항만 수급분석 체계화 및 지침 마련 연구	신정훈
10	비컨테이너 부두 하역능력 산정을 위한 적정 점유율 기준 연구	이화섭
11	국가 스마트 콜드체인 물류거점센터 구축연구	조지성
12	해운항만물류 전문인력 중개 플랫폼 모델 개발	권보배
13	미국 이력 추적 의무화에 따른 수산물 수출기업 대응실태 분석 연구	박혜진
14	AI 활용 글로벌 수산이슈 및 무역전망체계 고도화 연구	한기욱
15	섬어촌 디지털 정보격차 해소를 위한 정책연구	이상규

2024년

01	한-북극권 청색경제 협력사업 추진 방안	김엄지
02	전환기 글로벌 해양환경규범의 대응력 강화 연구	박수진
03	해양 지속가능성 시범 평가 연구	최희정
04	Scope 3 기준 원양산업 탄소배출추정 및 대응방안 연구 - 원양저연승어업을중심으로	조헌주
05	수산물 공급망 관리 개선방안 연구(한태 무역을 중심으로)	한기욱
06	신통상규범 확대에 따른 수산분야 영향 및 대응방안	박혜진
07	탄소배출 규제 대응을 위한 컨테이너 선대 교체 수요 추정 연구	최건우
08	연안항개발사업의 경제적 편익에 관한 연구	김성아
09	한국과 미동부 항만 간 녹색해운항로 구축방안 연구	김가현
10	비컨테이너 항만물동량 예측모형 고도화 방안 연구(Ⅲ) - 철광석,화학공업생산품,기타광석,잡화를중심으로	이나영
11	접안 대기시간 감소에 따른 탄소집약도지수(CII) 변화 분석	김보람

일반연구 2025-11

국가 스마트 콜드체인 물류거점센터 구축연구

인 쇄 2025년 12월 29일
발 행 2025년 12월 31일

발 행 인 조 정 희
발 행 처 한국해양수산개발원
주 소 49111 부산시 영도구 해양로 301번길 26(동삼동)
연 락 처 051-797-4800 (FAX 051-797-4810)
등 록 1984년 8월 6일 제313-1984-1호

조판·인쇄 크리커뮤니케이션 (02-2273-1775)

판매 및 보급: 정부간행물판매센터 Tel: 02-394-0337
정가 6,000원

국가 스마트 콜드체인 물류거점센터 구축연구

A Study on the Development
of National Smart Cold Chain Logistics Hub Centers

KMI 한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

49111 부산광역시 영도구 해양로301번길 26 (동삼동)
TEL. 051-797-4800 FAX. 051-797-4810

값 6000 원
93300
9 791168 663213
ISBN 979-11-6866-321-3