

발간등록번호

11-B552989-000637-11

2021

Korea Agency for Infrastructure
Technology Advancement

국토교통 R&D 동향조사

- 물류 분야 -



CONTENTS

Korea Agency for Infrastructure
Technology Advancement

보고서 목차

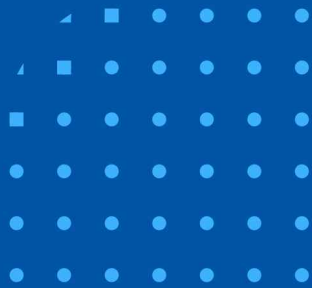
키워드로 보는 정책동향	1
국내외 동향요약	5
제1장 개요	11
01. 정의 및 분야	13
02. 조사의 필요성	15
제2장 정책동향	17
01. 미국	19
02. EU	22
03. 영국	24
04. 독일	27
05. 프랑스	29
06. 일본	31
07. 중국	35
08. 한국	39
제3장 시장동향	41
01. 운송	43
1-1. 세계시장	43
1-2. 국내시장	57
02. 물류 인프라	67
2-1. 세계시장	67
2-2. 국내시장	70
03. 물류관리	73
3-1. 세계시장	73
3-2. 국내시장	78

CONTENTS

Korea Agency for Infrastructure
Technology Advancement

보고서 목차

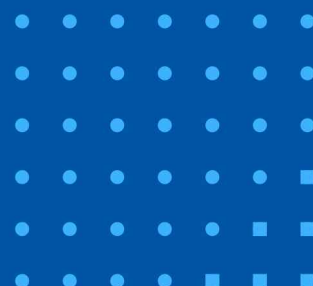
제4장 기술동향	83
01. 운송	85
1-1. 대량운송	85
1-2. 연계운송	90
1-3. 배송	91
02. 물류 인프라	96
2-1. 보관	96
2-2. 하역	99
2-3. 포장	102
03. 물류 관리	105
3-1. 물류정보화	105
3-2. 물류표준화	112
3-3. 물류보안	115
제5장 사회동향	117
01. 세계동향	119
02. 국내동향	120
제6장 환경동향	121
제7장 주요 이슈 및 시사점	131
참고문헌	135



Korea Agency for Infrastructure
Technology Advancement



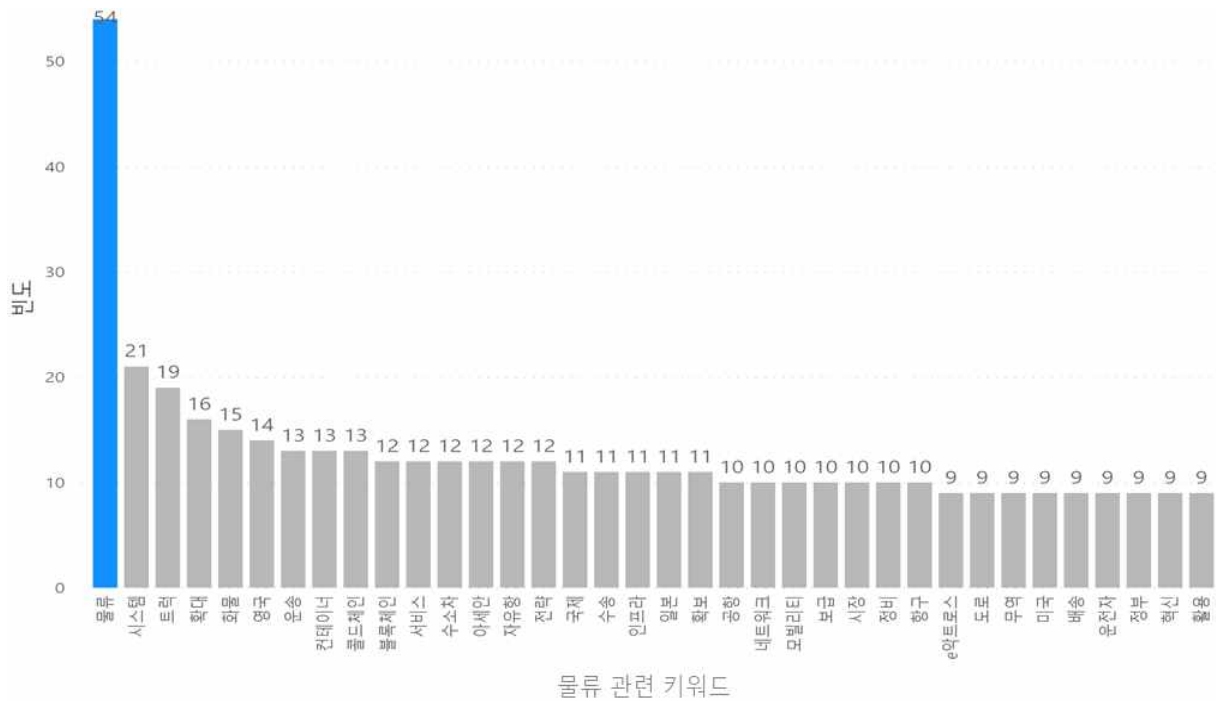
키워드로 보는 정책동향



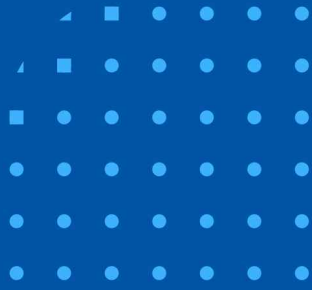
키워드로 보는 정책동향



[그림] 물류 관련 주요 키워드



[그림] 물류 관련 주요 키워드 빈도수

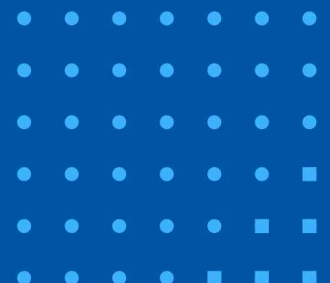


Korea Agency for Infrastructure
Technology Advancement



국내외 동향요약

01. 정책동향	7
02. 시장동향	8
03. 기술동향	9
04. 사회동향	10
05. 환경동향	10



국내외 동향요약

01

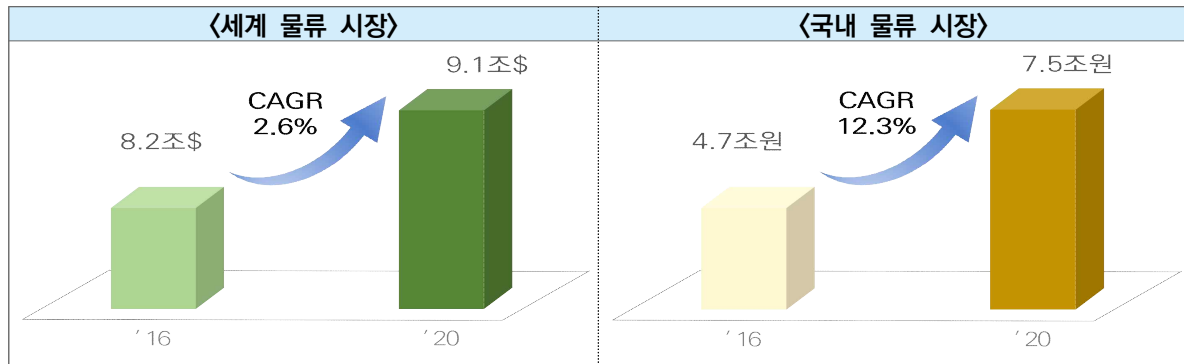
정책동향

구분	내용
 미국	□ 첨단기술을 활용한 물류 환경 개선과 탄소제로 정책 추진 - 10년간 고속도로, 교량, 철도 등 노후화된 인프라 개선에 투자 - 물류 공급사슬의 전 과정을 정보화하는 블록체인 물류 통관 시스템 구축 추진 - 항만 구역 내 무공해 차량의 수요를 늘리기 위해 청정트럭요금 징수 추진
 EU	□ 물류의 녹색·디지털 전환과 통합 공급망 구축 및 물류혁신전략 수립 - Zero-emission 운송 수단 도입, 화물 운송 녹색화 등 물류 혁신 전략 수립 - 지능형 공동물류 플랫폼을 목표로 ALICE 프로젝트 추진
 영국	□ 다양한 정책 시행으로 물류산업의 문제해결 및 성장 지원 - 고령화와 코로나19로 발생한 물류대란 문제해결을 위해 운송산업 재정지원, 유류 공급망 안전성 확보 등의 32개 조치 시행 - 관세 유보, 통관절차 간소화 등 다양한 무역 혜택이 부여되는 자유항 개항 추진
 독일	□ 물류산업의 디지털화를 위한 물류혁신계획 마련 - 에너지 효율 및 저탄소 재화 차량에 대한 재정 지원 프로그램 추진 - 도로, 철도, 항공 등에 디지털 기술을 적용하여 미래형 물류 인프라 구축 추진 - '30년까지 복합운송 확대를 위해 충분한 수의 CT 터미널 구축 추진
 프랑스	□ 지속가능한 물류산업 조성을 위한 정책 마련 - 온실가스 배출 감소를 위한 국가 자전거 물류 계획 마련 - '30년까지 철도화물 운송량을 2배로 늘리는 국가철도화물전략 마련 - 물류산업의 디지털화, 공급망의 자동화 등을 위한 물류 4.0 프로젝트 추진
 일본	□ 효율성과 대체성을 갖춘 물류시스템 구축 노력 - 종합물류시책 대강의 평가를 반영한 종합물류시책 프로그램 추진 - 자동운항선, 자율주행트럭 개발 등 물류산업의 디지털화 추진 - 트럭 운전자 부족 문제 및 운전 환경 개선을 위한 중계수송 도입 및 확대
 중국	□ 물류 네트워크 개선 및 녹색 물류를 위한 정책 마련 - 무역·물류의 네트워크화, 디지털화 등을 위해 '상업 물류 고품질화를 위한 특별 행동계획' 마련 - 여러 회사를 합병해 국영 물류기업을 설립하여 디지털 물류 플랫폼 구축
 한국	□ 글로벌 물류 선도국가로의 도약하기 위한 기술개발과 정책 추진 - 스마트·디지털 혁신성장과 생태계 조성을 위한 제5차 국가물류기본계획 수립 - 첨단 스마트기술 기반 물류시스템 구축과 지속가능한 물류산업 환경 조성 추진 - 디지털 물류단지를 구축 및 전략적 해외시장 진출 지원

02

시장동향

- (운송) 코로나19의 영향으로 인한 공급망 혼란 및 운송 경제 불황 후 회복세에 접어들며, 신기술 개발 및 온라인 소비 증가로 인해 시장 규모는 점점 확대 전망



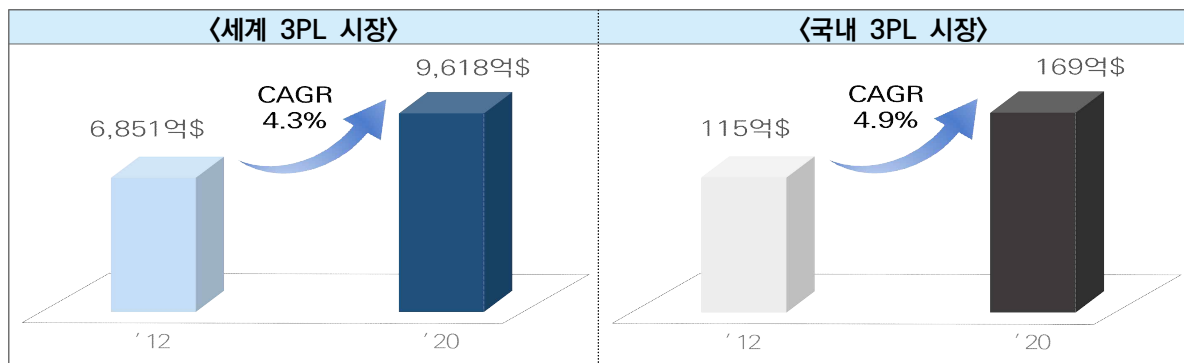
- (세계시장) '16년 세계 물류 시장 규모는 약 8.2조 달러이며, '20년에는 약 9.1조 달러의 시장 규모를 형성(2.6%↑)

※ 출처 : Armstrong & Associate, Global Logistics Costs & Third-Party Logistics Revenues, 2020

- (국내시장) '16년 국내 물류 시장 규모는 약 4.7조 원이며, '20년에는 약 7.5조 원의 시장 규모를 형성(12.3%↑)

※ 출처 : 통계청

- (물류 관리) 3PL 시장은 복합운송 서비스 제공, 서비스 범위의 확대, 첨단기술의 도입으로 인해 꾸준한 성장 예상



- (세계시장) '12년 세계 3자 물류(3PL) 시장 규모는 약 6,851억 달러이며, '20년에는 약 9,618억 달러의 시장 규모를 형성(4.3%↑)

※ 출처 : Armstrong & Associates, Global 3PL Market Size Estimates, 2021

- (국내시장) '12년 국내 3자 물류(3PL) 시장 규모는 약 115억 달러이며, '20년에는 약 169억 달러의 시장 규모를 형성(4.9%↑)

※ 출처 : Armstrong & Associates, Global 3PL Market Size Estimates, 2021

03

기술동향

분야	내용
대량운송	- 대형 화물자동차의 무인화 기술개발 추진 - 국내는 자율협력주행 기반 화물차 군집주행 기술 개발 및 실증테스트 추진 - 스웨덴과 독일은 셀센트릭을 중심으로 친환경 에너지원 기반의 대형트럭 개발 추진 - 중국은 빠른 대량 운송을 위한 고속열차 차량과 매끄러운 레일 개발에 집중 - 국내 현대자동차는 수소전기 트럭(엑시언트)을 개발하고, 수소 컨셉트카 'HDC-6넵튠' 기반한 장거리 운송용 대형 수소전기 트랙터 개발 진행
연계운송	- 국외에서는 지하 무인수송기술 등 첨단 기술을 적용한 지하 물류운송 연구가 다양하게 진행 중이며, 국내에서도 도시철도 등 지하 공간을 활용한 지하 물류시스템 구축 추진
배송	- 도시 내 신속한 배송 서비스와 도심정체 완화 등 도시물류 효율화를 위해 도시물류 공동화, 도시 지하 물류 운송기술 등의 기술개발이 활발하게 진행 - 비접촉 배송, 인력 부족 해소 등을 위해 다양한 방식의 로봇 개발 - 미국은 기존보다 최대 4~5배 멀리까지 배송이 가능한 대규모 멀티 드론 배송시스템 구축 추진
보관	- 미래 수요에 대응하기 위한 고부가가치형 콜드체인 물류 시스템 구축 및 콜드체인 인증시스템 및 스마트 기술 개발
하역	- 탱크터미널의 작업효율 향상 및 안전 확보를 위한 자동화 기술의 개발 활성화(상하차 자동화 시스템, 근력보조슈트 등) - 24시간 무인 작업이 가능하고 멀티 작업을 수행할 수 있는 물류 로봇 개발
포장	- 국외는 다양한 화물 배송관리를 위해 스마트패키징, 저비용센서/모바일 통신/블록체인 등 IoT 기반 물류관리 기술 및 폐기물 저감을 위한 기술 개발 진행 - 국내는 신선화물 및 택배화물 포장폐기물 저감을 위한 재사용 가능 포장용기 및 회수시스템 기술 개발 추진
물류정보화	- 공급사슬 회복을 지원하는 블록체인 기반 기술 플랫폼 개발·도입 - 화물트럭 졸음운전 예방 기술 개발이 가속화되고 있으며, IoT와 AI 기술 적용 모니터링 기술 개발
물류표준화	- 스마트 컨테이너 기술을 활용하여 국제적 물류 표준화 추진 - 일본은 물류 공급사슬 데이터 공유·표준화 추진
물류보안/안전	- 사이버 보안을 강화하기 위해 상시모니터링 시스템 개발 - 실시간 상품위치 파악이 가능한 위치 패키지 위치 추적 장치 맵 기술 개발

04

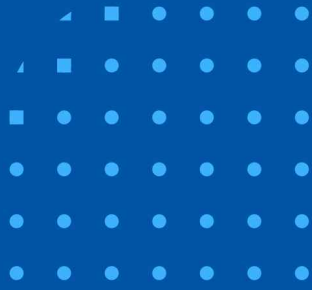
사회동향

- **[디지털 공급사슬] 코로나19가 글로벌 사회경제에 큰 변화를 주고, 물류산업 또한 전통적인 공급 사슬에서 디지털 공급사슬로 변화 촉구**
 - 코로나19로 인해 계획-조달-제조-전달의 전통적인 공급사슬에 대한 문제가 발생하였으며, 이를 개선하기 위해 디지털 공급사슬 구축하고 디지털 기술을 확대하려는 움직임 확산
 - 물류산업에 로봇 및 지하 공동물류 시스템을 도입하고, 주민친화형 공동 물류시설 형성 및 스마트폰, SNS를 통한 개인의 물류시장 참여 및 권한 확대 전망
- **[물류 트렌드 변화] 인구 고령화, 저출산, 생산가능 인구 감소로 인해 물류 기계화·자동화를 중심으로 기술 개발 증가**
 - 저출산 및 고령화가 지속되고 1~2인 소형가구의 소량 다빈도 배송이 증가하며 물류산업 인력난이 점점 심해지고 있으며 해결 대안 필요
 - 주요 국가나 기업에서는 MFC 확대, 자율주행 로봇 개발, 물류 창고 자동화 등 디지털 기술을 활용하여 물류산업 패러다임 변화

05

환경동향

- **[기후변화] 폭염, 가뭄, 태풍, 홍수 등 기후변화 심화 및 안전과 보안의 중요성에 대한 인식의 증가로 이에 맞는 물류산업 변화 전망**
 - 기후변화, 온실가스 감축 등의 문제해결을 위한 대체에너지 및 친환경 화물운송 체계 전환
 - 위험물 감지 및 탐색기술, 화물운송수단 위치 추적 및 모니터링 기술개발 촉진
 - 국내외 보안제도 연계 및 대테러 방지를 위한 글로벌 물류보안제도 정착 노력
- **[친환경 제도마련] 지속가능한 친환경 물류 환경 구축을 위한 제도적 기반 마련**
 - 물류 분야 탄소중립 계획, 화물 운송 미세먼지 감축 방안 및 항만 배후단지 개발 기본계획 수립 시 물류체계 개선 및 에너지 사용 저감 대책 수립
 - 우수 녹색 물류 실천 기업 지정 및 인센티브 강화, 물류 에너지 목표 관리제 운영 개선 등 친환경 물류관리 체계를 고도화하고, 중소기업의 친환경 시스템 구축 지원방안 마련
 - 과다 포장에 따른 생산성 저하 및 생활 쓰레기 급증 문제 해결을 위해 재사용 가능 택배 포장 용기 및 회수시스템 개발 및 포장 표준화 방안 마련

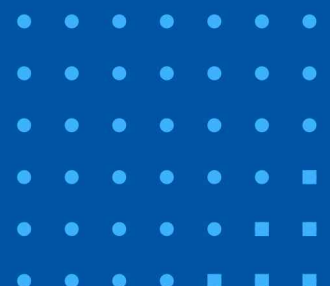


Korea Agency for Infrastructure
Technology Advancement

제1장

개요

01. 정의 및 분야	13
02. 조사의 필요성	15



제1장 개요

01

정의 및 분야

- **물류(物流)란** 재화가 공급자로부터 조달·생산되어 수요자에게 전달 또는 소비자로부터 회수되어 폐기될 때까지 이루어지는 운송·보관·하역(荷役) 등과 더불어 부가가치를 창출하는 가공·조립·분류·수리·포장·상표부착·판매·정보통신 등을 의미¹⁾
 - (물류체계) 효율적인 물류 활동을 위하여 시설·장비·정보·조직 및 인력 등이 서로 유기적으로 기능을 발휘할 수 있도록 연계된 집합체
 - (물류 시설) 화물의 운송·보관·하역을 위한 시설, 화물의 운송·보관·하역 등에 부가되는 가공·조립·분류·수리·포장·상표부착·판매·정보통신 등을 위한 시설, 물류의 공동화·자동화 및 정보화를 위한 시설 및 위의 시설이 모여있는 물류터미널 및 물류단지
 - (물류 공동화) 물류기업이나 화주기업(貨主企業)들이 물류 활동의 효율성을 높이기 위하여 물류에 필요한 시설·장비·인력·조직·정보망 등을 공동으로 이용
 - (물류 표준화) 시설 및 장비의 종류·형상·치수 및 구조, 포장의 종류·형상·치수·구조 및 방법, 물류 용어, 물류 회계 및 물류 관련 전자문서 등 물류체계의 효율화에 필요한 사항을 물류 표준으로 통일하고 단순화
 - (물류 보안) 공항·항만과 물류 시설에 폭발물, 무기류 등 위해물품을 은닉·반입하는 행위와 물류에 필요한 시설·장비·인력·조직·정보망 및 화물에 위해를 가할 목적으로 행해지는 불법 행위 사전 방지 조치
 - (국가 물류정보화사업) 물류 관련기관이 정보통신 기술과 정보 가공 기술을 이용하여 물류 관련 정보를 생산·수집·가공·축적·연계·활용하는 물류정보화사업
- **물류 기술 분야는** 포장, 보관, 하역, 운송(수·배송), 정보관리 등의 5대 기능으로 구분되며, **물류 프로세스상의 역할을 고려하여 운송, 물류 인프라, 물류관리로 구분**
 - 운송은 다양한 교통수단을 활용하여 목적지까지 화물을 운반하는 활동으로, 운송 프로세스와 교통수단에 따라 대량운송, 연계운송, 배송으로 구분
 - (대량운송) 육상운송, 수상운송, 항공운송 등에서 대량의 화물을 신속하게 운반할 수 있는 시설, 장비, 운영시스템 등의 기술 포함
 - (연계운송) 철도, 해운, 항공화물 간 연계운송 기술 포함

1) 물류정책기본법[시행 2021.04.21.] / 물류정책기본법 시행령[2021.04.21.]

- (배송) 물류 단계 중 가장 비효율적 구간인 라스트마일 배송의 수요지 위치, 배송밀도에 따른 AGC, 로커, 드론, 드로이드, 클라우드 소싱, 반자동화 차량 등의 배송시간 단축 및 물류비용 저감 기술 포함
- 물류 인프라는 물품의 취급 및 이동에 관련된 기술로써 화물의 이동 프로세스에 따라 보관, 하역, 포장으로 구분
 - (보관) 옥내외 물류거점에서 물품을 효율적으로 보관·관리하는 기술 및 보관설비를 제공하는 활동뿐만 아니라, 그 설비를 이용해 상품을 시제로 보관하는데 필요한 제반 기술 포함
 - (하역) 화물 터미널, 내륙 컨테이너 기지 등 대량화물을 취급하는 물류기지에서 이루어지는 화물의 상하차 및 이송과 관련된 하역설비의 고숙화, 무인화 및 대량화하는 기술 포함
 - (포장) 물품의 생산에서 소비까지의 과정에서 물품의 품질과 가치를 보호하고 물품의 편리한 취급을 위하여 물품에 시공하거나 시행하는 기술 포함
- 물류관리는 안전하고 효율적인 운송을 지원하는 기술로써, 관리 목적에 따라 정보화, 표준화, 보안/안전으로 구분
 - (물류 정보화) 물류주체 및 거점별로 산재된 물류 데이터를 첨단기술을 활용하여 연계·수집·제공함으로써, 물류 공급망 상에서 단절된 정보의 연속적 흐름을 지원하고 물류시스템 구현의 기반을 마련하는 기술 포함
 - (물류 표준화) 효율적인 물류 운용관리를 위한 포장용기 및 팔레트, 물류 정보 등의 표준화 기술 포함
 - (물류 보안/안전) 물리적 보안, 접근통제, 공급사슬 운송(수단) 보안, 인적 보안, 화물 취급 절차 등 물리적 기술과 ICT를 기반으로 IoT, 빅데이터를 이용한 물류 보안·안전 기술 포함

〈표〉 물류 분야 중분류 기술 정의 및 범위

중분류명	기술정의 및 범위
운송	육상운송, 수상운송, 항공운송 등에서 대량의 화물을 신속하게 운반할 수 있는 시설, 설비, 장비, 운영시스템 등의 기술
물류 인프라	보관/상·하역/포장 분야 기술로서 물품을 물리적으로 보존하고 관리하는 보관분야와 물품의 취급 및 이동에 관련된 상·하역 분야 및 포장분야 기술
물류 관리	물류 전 과정에서 발생하거나 거래되는 각종 데이터를 효과적으로 처리하기 위한 물류 정보화 분야의 시설, 설비, 장비, 운영시스템 등의 기술

※ 출처 : 물류정책기본법[시행 2021.04.21] / 물류정책기본법 시행령[2021.04.21]

02

조사의 필요성

- **[경제 환경의 변화]** 전 세계가 인터넷으로 연결되어 급속한 변화를 경험한 물류 업계가 코로나19의 영향으로 공급사슬이 붕괴되는 등 과거와 전혀 다른 새로운 환경에 직면
 - 패러다임 전환의 시대 물류업계 리더로 성장하기 위해서는 디지털 성숙도가 물류산업 발전의 관건
 - 소비·투자, 생산, 분배 등 모든 경제활동이 디지털 공간에서 이루어질 것으로 전망되며, 국가 단위 경제권이 아닌 플랫폼 단위 경제권으로 변화
 - 최근 수십억 고객을 촘촘한 네트워크로 연결하는 미국의 아마존·애플·페이스북·구글·MS, 중국의 알리바바·바이두·텐센트 등 대형 기술 플랫폼 사용 확산
 - 이러한 변화는 개인을 넘어 산업으로 이어지면서 온라인 거래는 연평균 20% 정도로 가파른 성장 전망
 - B2B 거래가 산업용 장비와 자동차 부품 등 제품 조달 방식에 커다란 변화를 초래하는 가운데 ‘응용 프로그래밍 인터페이스(Application Programming Interface, API)’ 보급이 확산하며 조직·시스템·공급사슬 IT 플랫폼 사이의 연계성이 강화 전망
 - R&D, 생산, 판매, 활용 등 디지털 기술 활용하여 전 산업의 서비스화 예상되며, 수요변화 대응을 위해 세분화·전문화·유연화된 서비스 수요 증대
 - 거래 중개, 최적 상품 추천 등의 업무는 디지털 플랫폼 내 AI가 대체할 것이며, 사람과 사람 간 대면 서비스는 고부가가치 서비스로 전환
- **[정치 환경의 변화]** 미국과 중국이라는 두 개의 경제블럭이 분리되며 미중 대결구도를 악화시키고 있으며 전반적인 탈국제화와 함께 타국의 생산기지를 자국으로 귀환시키는 리쇼어링 진행
 - 미국의 리쇼어링 정책기조 강화로 제조업 본국 회귀가 점진적으로 확대될 것이며, 니어쇼어링(Near-shoring), 동맹국 협력 강화 등 공급망 다변화 노력 병행 예상
 - 공급사슬 유연성과 복원력 향상을 위해 ‘차이나 플러스 원’같은 멀티소싱 전략 확산
 - 세계 각국은 국가안보 및 공급망 강화에 필수요소인 반도체, 배터리 등 핵심 산업을 중심으로 보조금 지급, 세제개혁 등의 방식으로 리쇼어링 지원을 확대 전망
 - 리쇼어링(Re-shoring) 확대는 G2 분쟁 이후 경제 블럭화 양상을 더욱 심화시켜 글로벌 교역 둔화 우려

□ [기술 환경의 변화] 디지털 기반 초연결시대가 도래하고 초지능화와 융합화에 따른 스마트 사회로 패러다임 전환

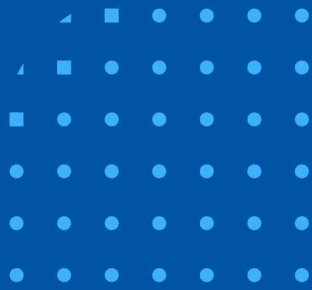
- 5G 통신망 기반 센서, 네트워크, 컴퓨터를 통해서 모든 정보가 실시간 공유·연결되며, 정보 네트워크는 사회시스템 신경망으로 진화
- 인공지능과 빅데이터 연계·융합으로 기술과 산업구조가 초지능화되며, 머신러닝, 딥러닝 등 인공지능 기술이 전 산업의 혁신 기반으로 작용
- 물류 인프라에 대한 로봇화 투자 확대로 운송로봇, 로봇팔, 지능형 스캐너 등 첨단 물류기술 도입 확산

□ [기후환경의 변화] 기후변화와 지구온난화를 국가정책과 기업경영의 위기 요인으로 인지하고 환경문제 극복 없이는 국제교역과 산업발전을 지속할 수 없다는 인식 확산

- 탄소 국경세 도입 논의(EU, Carbon border Tax) 등 기후변화 대응에 대한 국제사회 요구가 증대되고 있고, 에너지 자립형 사회로의 전환 가속
 - 자원 부족에 대응한 지속가능한 순환경제로의 전환 가시화
- 이러한 국제질서 변화에 능동적으로 대처하지 못할 시 수출경쟁력을 상실할 우려가 있으며 신재생에너지 및 탄소시장 분야를 차세대 성장동력으로 확보하기 어려움
 - 기후변화 대응에 소홀히 하면 무역 제재에 따른 수출 피해, 에너지 효율화 지연 및 유망 분야에서의 경쟁력 열위 등으로 막대한 비용 부담 우려
- 기업 측면에서도 환경·윤리·사회적 책임(ESG) 경영 확산

□ [변화 관리의 중요성] 디지털 대전환기, G2의 주도권 경쟁, 기후변화의 위협, 인구구조 변화와 메가시티화 등 대변혁의 시대에 국내 물류산업의 경쟁력 제고와 뉴노멀을 선도하기 위한 창의적인 기술개발과 국가정책 필요성 증대

- 우리나라 디지털 경쟁력을 바탕으로 국내 물류산업의 경쟁력 강화 방안 강구 필요
 - 5G 선도, e-commerce 확대, 상품 배달 플랫폼 활성화 등 눈에 보이지 않는 경쟁력을 활용해 물류산업에 적용할 수 있는 창의적인 연구개발 요구
- 국가정책적으로 창의적인 물류 인프라 구축을 통해 경제사회적 문제해결 선도
 - 자동화, 인공지능, 로봇 등을 활용한 물류거점 시스템 연구 및 구축
 - 지하공간을 활용한 무인 지하 물류시스템 및 친환경 운송수단 개발

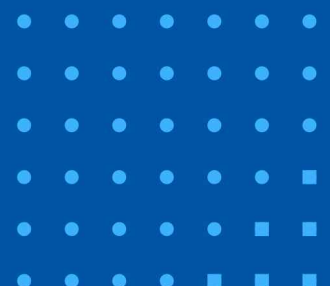


Korea Agency for Infrastructure
Technology Advancement

제2장

정책동향

01. 미국	19
02. EU	22
03. 영국	24
04. 독일	27
05. 프랑스	29
06. 일본	31
07. 중국	35
08. 한국	39



제2장 정책동향

01

미국

□ 바이든 행정부의 ‘미국을 더욱 강하게 재건하자(Build Back Better)’ 국가정책 아젠다 중 핵심 정책인 인프라 확충 법안(IIJA: Infrastructure Investment and Jobs Act) 실행²⁾

- 고속도로, 교량, 철도, 전력망, 고속 통신망, 기후변화 대응 등 낙후된 인프라 개선을 위해 향후 10년간 1조 2,000억 달러 규모의 역대 최대 투자 시행
 - 새로운 일자리 창출과 기업의 글로벌 경쟁력 도모를 위한 본 법안의 주요 사업별 지출 규모 및 사업 내역은 다음과 같음
 - 도로 및 교량(1,100억 달러): 2,702쪽에 달하는 예산법안의 중점사업으로 국가 도로 및 교량의 개선을 포함한 교통 인프라 시설 개선에 투자
 - 대중교통 시설(390억 달러): 연방정부 사상 최대 규모의 대중교통 시설 투자로 시설 현대화, 노약자 및 장애인들의 교통이용 편의시설 개량, 24,000대의 버스, 5,000대의 궤도 차량 및 수천 마일의 선로(線路) 개량 등에 투자
 - 철도(660억 달러): 50여 년 노후화된 승객 운송 수단인 철도(Amtrack) 시설을 고속 철도화, 안전시설 개선을 위한 투자, Amtrak에 대한 보조금 지급, 워싱턴 D.C.와 보스턴 간 선로 및 철도망 현대화
 - 공항(250억 달러): 미국의 공항들을 현대화하는 사업으로, 지금까지 미뤄온 투자 프로젝트 해결에 기여
 - 인터넷(650억 달러): 미국 인터넷을 고속화하는 브로드밴드 망(網) 확충 및 전 가구의 1/4에 월 30달러 보조금 지급
 - 발전 설비(650억 달러): 발전 설비 개선 및 청정에너지 사업 지원, 변전(變電) 시설 개선 및 친환경 발전 기술 개발 사업 지원
 - 전기 자동차, 전기 버스 및 전기 선박(125억 달러): 고속도로 연변을 따라 전기 자동차 충전 시스템 구축, 배출가스 제로 버스 및 선박 지원
 - 깨끗한 마시는 물(550억 달러): 미시간 등 일부 도시지역 음용수 위기를 감안하여 전국 수도관을 개량하는 사업으로 연방정부 역사상 첫 음용수 개선 사업
 - 5대호 및 강 인프라(10억 달러): 5대호 유역 중공업 지구 환경오염 지역을 대상으로 ‘5대호 복원 사업(Great Lakes Restoration Initiative)’에 투자

2) The White House, Fact Sheet: The Bipartisan Infrastructure Deal, 2021.11

- 미국 국토안보부(Department of Homeland Security, DHS)는 기술기업 팩툼(Factom)사와 제휴하여 물류 통관에 블록체인 기술이 적용된 시스템 구축 추진³⁾
- 미국 국토안보부와 팩툼사는 수입 관련 ID를 생성·확인하고 불법 행위를 미연에 방지할 수 있는 블록체인 시스템 개발 예정
 - 팩툼사는 ‘인증 및 라이선스 위조 및 복제 방지를 위한 크로스 블록체인 기술 적용’ 프로젝트 진행
 - 발급된 자격 증명의 출처를 보장하는 공개시스템을 통해 원자재 수입 추적 관련 인증서 및 라이선스를 관리하는 플랫폼 구축 계획
 - 미국 국토안보부는 블록체인 시스템 구축을 위해 미국 기술기업 팩툼(Factom)사와 19만 7,292달러 규모의 프로젝트 계약 체결
 - 관세국경보호청(Customs and Border Protection, CBP)이 원자재 등 수입 관련 ID를 생성·확인하고 위조 같은 불법 행위 방지에 사용가능한 블록체인 시스템을 개발 계획
 - 미국 국토안보부는 팩툼의 기술을 이용한 블록체인 시스템으로 국제조약 인증 확인과 통관 화물 허가 및 이동 등 물류 공급사슬의 전 과정을 상세하게 파악
 - 특히 보안 강화, 상호운용성 보장, 위조 및 모조품 적발에 초점을 맞춰 블록체인을 활용해 디지털 방식으로 자격증명을 발급하는 방법 모색
 - 관세국경보호청은 수입 공급사슬 관리·국제조약 인증 확인·화물 통관 허가 및 감독 규정 준수를 위해 공급사슬 전체에서 상품과 원산지 등을 추적 및 검증
 - 관세국경보호청의 복잡하고 난이도 높은 업무를 효율적으로 처리하기 위해 미국 국토안보부는 블록체인 시스템 구축
 - 블록체인은 브로커와 수입업자 포함한 모든 수입 이해관계자들에게 제품 관련 정보를 실시간으로 정확하게 제공
 - 거래 과정의 투명성 향상과 이해관계자들 사이 신뢰성 제고
 - 블록체인 기술 활용은 물류산업 및 사회 전반에 적용 가능해 다른 정부 부처 사이에도 확산
 - 이민귀화국(Citizenship and Immigration Services, CIS)은 시민권, 이민, 허가증 등과 관련한 사기를 방지하기 위한 해결책으로 블록체인 기술 적용 방안 모색
 - 교통안전국(Transportation Security Administration, TSA)은 블록체인 기술을 적용해 TSA 체크 포인트에서 승객의 신원을 확인하고 증명을 검증하는 절차의 보안성을 강화할 뿐 아니라 자동화 및 가속화 하는 방안 연구

3) 한국교통연구원, 글로벌 물류기술 동향, 2020.02

□ 로스앤젤레스 항만위원회는 '22년 4월부터 청정트럭 요금(CTF: Clean Truck Fee)을 징수 규정 승인⁴⁾

- 엘에이항과 롱비치항은 '30년까지 배기가스 제로 터미널 장비 전환 및 '35년까지 탄소배출 제로화 목표
 - 청정트럭요금(Clean Truck Program)에 따라 1TEU당 10달러를 부과할 예정으로 항만구역 내 무공해 차량 수요를 늘리는 것이 목표이며, 로스앤젤레스 항만위원회는 CTF를 받기로 합의
 - 롱비치항은 일부 저공해 트럭을 위한 자금으로 활용할 예정이지만, 엘에이항은 모든 요금을 탄소배출 제로 트럭에만 지원
- CTF 도입 첫해 9천만 달러 이상의 자금을 확보할 수 있을 것으로 예상하고 이를 '35년 기준을 충족시키기 위한 전체 투자비는 약 10억 달러 추정
 - 확보한 자금은 무공해 프로그램을 위해 사용될 예정으로, 무공해 차량 트럭 운전자들에게 직접적인 보조금을 제공하는 데 쓰일 예정

4) 한국해양수산개발원, 국제물류유클리 제608호, 2021.11.10

02

EU

□ EU집행위원회는 유럽의 녹색 교통시스템 확충을 위한 ‘지속가능한 스마트 모빌리티 전략’ 발표⁵⁾

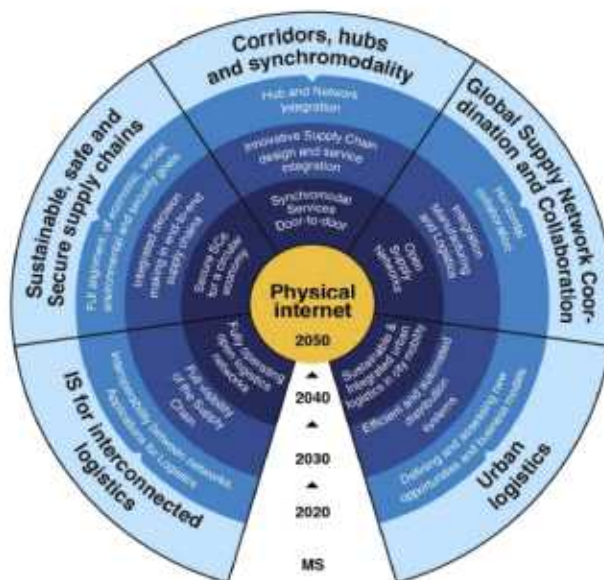
- 그린딜 사업을 지원하기 위해 EU 전체 온실가스 배출량의 1/4을 차지하는 도로, 철도, 항공, 해운 등 교통 분야에서는 지속가능한 스마트 모빌리티 전략을 중점 추진하였으며, '30년과 '50년으로 구분하여 단계적 목표 설정
 - ('30년) 최소 3천만 대 Zero-emission 차량, 유럽 100개 도시 탄소중립 달성, 고속철도 운항 '15년 대비 2배 증가, 500km 이내 이대 복합운송 수단 탄소중립, 자율주행 확대, 무배출 해상운송 출시 적극 추진
 - ('50년) 밴 버스 증장비 포함 대부분의 차량 무배출 달성, 철도의 화물운송 2배 증대, 복합운송 가능 유럽횡단 운송네트워크(TEN-T) 완성 추진
- 지속가능한 스마트 모빌리티 전략을 효과적으로 추진하기 위해 전략 실현을 위한 10대 핵심 조치 수립 및 시행
 - 지속가능한 모빌리티 시스템
 - Zero-emission 운송수단, 재생가능 저탄소 연료 및 관련 교통 인프라 도입을 촉진
 - Zero-emission 공항, 항구 구축
 - 도시내, 도시간 모빌리티 건전성 및 지속가능성 달성 : 향후 도시철도 증대 및 자전거 인프라 구축
 - 화물운송 녹색화 : '50년까지 철도 화물운송 2배 확충
 - 탄소가격제 및 사용자에게 대한 인센티브 제공 개선을 위해 오염자 부담원칙('polluter pays' and 'user pays' principles)에 입각한 시스템 마련
 - 스마트한 모빌리티 시스템
 - 복합운송의 연계성 및 자동화 실현(MaaS) : 여객 및 화물 운송의 복합여정 관련 연계 시스템 개선
 - 혁신 및 데이터·AI 활용촉진 : 드론무인항공기 등을 활성화하여 배치하고, 유럽 공동모빌리티데이터저장소 구축지원 등
 - EU 단일시장 강화 : '30 TEN-T 년까지 완성 및 투자확충
 - 모두에게 공정한 모빌리티 구축 : 교통약자 등에 대한 접근성 보장하여 모빌리티의 공정성 강화
 - 운송 안전성 개선 : '50년까지 사망자 수 0명 달성

5) 에너지경제연구원, 세계 에너지시장 인사이트, 2021.11.26

□ EU는 범유럽 통합 공급망 구축 및 물류혁신전략 수립을 위해 ALICE 프로젝트 추진⁶⁾

- '30년까지 물류 및 공급망관리(SCM) 분야에 대한 연구과 혁신, 시장 창출 전략개발을 통해 공급망 전 과정에서 물류효율 30% 증가 목표
- '50년까지 표준화된 지능형 공동물류플랫폼인 '물리적 인터넷(Physical Internet)' 구현이 최종 목표
- ALICE 프로젝트는 5개 분과(Working Group)로 추진
 - (1분과) 친환경, 안전, 보안을 키워드로 3P(People, Planet, Profit) 개별 하에 경제성, 환경성, 사회성 등을 고려한 지속가능한 공급망 구축
 - (2분과) ICT 기술을 기반으로 개별 네트워크를 통합하여 연계성을 높일 수 있는 통합시스템 '동기화 모달리티(Synchromodality)' 구축
 - (3분과) ICT의 기술적 혁신, 새로운 비즈니스 모델과 데이터의 안전하고 신뢰성 있는 운용을 통한 조화된 공급망 네트워크 구축
 - (4분과) ICT 기술과 유닛로드 기술 기반 고효율 저비용 서비스, 전자상거래 증가에 따른 택배서비스, 역물류 증가에 따른 물류 비즈니스 모델 구축 등 도심물류 전반 개선
 - (5분과) 공급망의 수평적 협업을 통해 공급망 내 이해당사자들의 물류 및 수송계획의 일치와 실시간 능동적 조정

[그림] ALICE 프로젝트 분과별 로드맵



※ 출처 : 한국과학기술기획평가원, 고부가가치 융복합 물류 배송, 인프라 혁신 기술개발사업(2020.08)

6) 한국과학기술기획평가원, 고부가가치 융복합 물류 배송, 인프라 혁신 기술개발사업, 2020.08

03

영국

□ 영국 정부는 대형 화물자동차 운전자 부족 문제해결을 위한 32개 조치 시행⁷⁾

- 영국은 해외 노동력 의존도가 높고, 고령화와 코로나19의 영향으로 대형 화물자동차(HGV) 운전자 부족이 심화되어 주유소조차 유류공급이 안 되는 등 심각한 물류대란을 겪고 있으며 이를 개선하기 위해 다양한 정책 추진
- 화물차 운행 자격을 유지하기 위해 5년마다 5일간 의무교육을 수료해야 하지만, 코로나19로 HGV 운전 테스트가 진행되지 않아 화물차 운전자가 업무에 복귀하지 못하거나 신규 진입하지 못하고 있는 상황

〈표〉 대형 화물차 운전자 부족 문제해결에 대한 주요 조치사항

구분	주요 조치사항
공급망 효율성 증대 (5개)	- '21.7.12.~'22.2.10까지 운전 시간 규칙 완화 - 슈퍼마켓, 식품 소매업체 및 유통 센터에 대한 심야 배송 제한을 완화하여 '22.9월까지 운영 유연성 향상 조치 - 코로나19의 영향으로 운전자 부족문제가 심각한 식품 산업을 돕기 위해 기존 비자 제도에 4,700명의 HGV 운전자를 추가하고, '21.10.1부터 15일간 최대 300명의 추가 운전자가 영국에 올 수 있도록 허용('22.03.31까지 영국에서 근무 가능) - 영국에 있는 외국 운송업자에 대한 카보타주 권리를 '22.4.30까지 연장하여 운행 효율화 추진 - 기존 모드 전환 수익 지원 보조금(2천만 파운드)에 50만 파운드를 추가하여 '22.3월까지 도로와 철도 또는 내륙 수로에서 29,000대의 트럭 화물 증대 효과 유도
HGV 운전 교육 대상 확대 및 교육비 지원 (8개)	- 11,000명 이상 HGV 운전자 교육을 위한 Bootcamps 신설 (예산 3,400만£) - '21.8.1부터 새로운 대형 화물차량 운전자 견습과정 시작 (인당 최대 7,000£ 지원) - '22.1.31 이전에 견습생을 고용한 고용주에게 3,000£의 인센티브 지급 - Urban Driver(카테고리 C 차량) 견습과정 신설 (최대 £5,000의 교육 자금 제공) - '21~'22년도에 HGV 운전 직업 자격을 완료한 모든 성인에게 의료 및 HGV 면허에 대한 추가 재정지원(성인 교육 예산 활용) - Jobcentre Plus를 통해 제공되는 고용연금부의 운전자 교육 파일럿 프로그램 확대 - 전과자 대상 트럭 운전 훈련 기관인 Road to Logistics에 보조금 제공 - 젊은 인력 유입을 위해 노력하고 있는 Think Logistics에 보조금 제공

7) 영국 정부, UK government action to reduce the HGV driver shortage

구분	주요 조치사항
HGV 운전 시험 확대 및 라이선스 프로세스 개선 (8개)	- 운전면허 시험관 추가 모집 및 근무시간 확대를 통해 HGV 운전 시험 횟수를 전염병 이전보다 90% 증대 - 트레일러 견인 방법, HGV 시험 단계, 오프로드 운행 테스트 자격 규정 변경 - 40명의 신규 HGV 및 버스 운전 시험관 모집('21.8.16) - 민간 HGV 주행 테스트를 위해 국방부(MOD) 운전 시험관을 배치('21.12까지) - 3개 긴급구조 기관(경찰, 소방, 응급의료)과 국방부의 운전면허 시험관이 운전 시험을 수행할 수 있도록 하는 새로운 법률 도입 - 임시 HGV 운전 면허증 처리 시간을 근무일 기준 약 5일로 단축 - 전직 군인이 HGV 운전사 자격을 갖추기 쉽게 하기 위한 조치 - 운전면허 시험을 위해 필요한 의료 전문가 풀 확대
HGV 운전자 복귀를 위한 조건 개선 (6개)	- 현재 운송업에 종사하지 않는 기존 HGV 면허 소지자의 운송업 복귀 권장 - 화물자동차 운송업에 대한 이미지를 개선하고 홍보하기 위해 업계 주도의 커뮤니케이션 노력 지원 - 추가 HGV 주차장 및 시설확보 노력(단기 모듈식 시설을 설치할 수 있는 임시 사이트 확보 작업, 국가 보유 토지를 추가 주차공간으로 제공하는 방법, 지자체의 신규 HGV 주차공간 확보 지원 등) - 샤워 시설, 화장실, 식사 공간 등 HGV 운전자 휴식시설에 3,250만 £ 투자 - HGV 운전 전문가 자격증(CPC) 자격 취득 비용 지원 - CPC 유지를 위한 의무교육 요구사항 간소화 방안 마련 중
유류 공급망 안전성 확보 (3개)	- 위험물(ADR) 운전자 자격이 '21.9.27~12.31 사이에 만료되는 경우 '22.1.31까지 연장 조치 - ADR 운전자 교육기관의 교육용량 증대 권장 - 유류 운송 용량 확대를 위해 군용 탱크 운전자 동원
운송산업 재정지원 (2개)	- HGV 차량소비세를 '23년까지 동결 - HGV 도로 사용 부담금을 '23.8월까지 중단

□ 영국 정부는 EU 역내 무역 투자 거점을 확보하는 동시에 고용창출과 기술혁신을 위해 '21년 관세 유보 등 다양한 무역 혜택이 부여되는 자유항 개항 추진

- 브렉시트 이후 경기를 부양하기 위한 목적으로, '12년 이후 처음으로 자유항을 개항하고 전국 항만과 공항 및 레일 포트에 자유항 지위 취득 입찰 참여 권고
- 리시 수낙(Rishi Sunak) 영국 재무장관은 '21년 '자유항(free port)' 개항 계획 발표
 - 자유항 개항은 역내 무역 투자 거점을 확보하는 동시에 고용을 창출하고 기술을 혁신하기 위한 포석 내포
 - 10개의 자유항 개항 계획을 수립했으며, 잉글랜드·스코틀랜드·웨일즈·북아일랜드 등 4개 지역 모두에서 자유항이 건설될 수 있도록 지방 정부와의 협력 및 공정하고 투명하며 경쟁적인 과정을 통한 자유항 선정 약속
 - 영국 정부는 항만과 공항 및 레일 포트가 제출한 서류들을 평가하는 세무 및 기술 전문가들로 구성된 자유항 자문위원회 출범

- 영국 정부는 새로 개항되는 자유항에 관세유보와 통관절차 간소화 및 인센티브 등 각종 무역 혜택 부여 계획
 - 상업과 무역 및 혁신 거점을 구축해 일자리를 창출하면서 투자유치에도 우호적인 환경을 조성, 영국 전역 지역사회가 재생되는 경제·사회적 파급효과 기대
 - 자유항에 입항한 선박은 관세 수속을 거치지 않고 화물을 하역·환적 가능
 - 일반 관세 조항과 무관하게 수입품을 재포장·가공해 재수출하는 작업 가능
- 영국 정부는 새로 개항되는 자유항은 무역과 혁신 및 상업을 위한 국가 허브로의 기능을 수행, 코로나19 이후 경기 회복의 핵심 동인이 될 예측

□ 영국 교통부 과학자문위원회(SAC)는 라스트마일 물류산업의 성장 지원 및 문제점 보완 방안을 담은 정책 방향 발표('19.3)⁸⁾

- 도농 간 특성을 반영한 물류배송 기술개발 및 기술 장벽 극복을 지원하는 정책 방안을 통해 라스트마일 물류 기술의 사회·경제적 편익 최적화 도모
 - 농촌지역 물류배송에 친환경 경형 밴(Light Van) 및 수소연료 충전소 보급
 - 경형 밴에 배송로봇(로봇개)을 함께 탑승시켜 '차에서 문 앞까지' 배송 가능
 - 배송수요 밀도가 높은 도심지역에 전기 화물 자전거(e-Cargo bike)를 도입하여 소량다품종 배송 효율 향상
 - 드론 배송이 가진 충돌·보안·가시성 규제 문제를 해결하여 비도심 지역에 적용 추진
 - 화물 전용 터널 및 튜브 시스템을 개발하여 도로 위 화물 통행량 감소 추진
 - 표준재료를 이용하여 완제품을 생산하는 3D 프린팅 제작소를 각 지역에 구축하여 생산지와 최종소비지역 간 거리 단축 추진
- 영국의 기존 교통 시스템과 환경에 대한 부정적인 영향을 최소화하면서 E-commerce와 배달 비즈니스 촉진 방안 제시
 - 물류 및 배송 솔루션에 대한 이해와 새로운 접근 방식을 탐구하기 위한 디지털 트윈 사용 연구 진행
 - 물류를 국가기반시설로 간주하고, 정부가 주도하고 민간 기업들이 참여하는 새로운 화물리더십위원회를 설립하여 장기적인 문제에 대응
 - 라스트마일 배송의 부정적인 영향을 줄이고 보다 지속가능한 온라인 쇼핑을 장려하기 위해 민간과 공공부문에 해결방안 자문
 - 산업도전전략기금을 조성하여 민간 연구기관들이 환경에 대한 E-commerce의 부정적인 영향을 최소화하는 혁신적인 방안 연구 진행

8) 영국 정부, Position statement on last mile logistics, 2020.06.19

04

독일

□ 독일 정부는 인공지능, 로봇공학 등 디지털 사회로의 패러다임 변화에 따라 디지털화에 기반한 '30년까지의 물류혁신계획 발표('19.9)⁹⁾

○ 혁신계획에는 물류부문에서 글로벌 리더로서의 독일의 위치를 강화하고 확장하기 위한 10가지 전략 포함

〈표〉 '30년까지의 물류혁신계획

전략	세부 내용
1. 디지털 인프라, 데이터 처리 및 플랫폼 솔루션	- 물류 및 모빌리티 분야에서 미래 지향적이고 유연하게 확장가능한 데이터 교환 인프라를 구축 - 정부가 위탁한 연구개발 프로그램 내에서 인공지능 기술 활용 확대를 위한 재정지원 추진
2. 디지털 공급망	- 데이터 보호 법률에 따라 전자적 형태로 공공기관과 기업 간의 정보 교환 및 커뮤니케이션을 가능하게 하는 적절한 데이터 인터페이스 구축 - 글로벌 공급망을 통한 투명하고 안전한 정보 흐름을 가능하게 하는 중립 플랫폼 및 블록체인 솔루션에 대한 재정지원
3. 미래의 노동	- 철도화물 및 내륙 수로운송 마스터플랜에 규정된 조치를 체계적으로 추진하여 채용을 보장 - 정부는 디지털 도구와 정보기술(IT)을 중심으로 중장비 차량을 운영하는 도로 운반업체들의 전문성 개발을 위한 재정지원 프로그램 추진
4. 화물운송 혁신을 통해 기후변화 대응	- 정부는 교통분야의 대체 드라이브트레인 및 연료에 대한 지원책을 확대유지 - 에너지 효율 및/또는 저탄소 재화 차량에 대한 재정 지원 프로그램을 지속 추진하며, 필요한 경우 추가 자금 투입 - 톨링 시스템은 환경친화적이고 배출량이 적은 차량에 인센티브 제공 - 정부는 CO2 배출량에 기초한 HGV 톨링 시스템을 위해 EU 차원에서 대응
5. 디지털 기반 화물운송 연계 강화	- '30년까지 복합운송(Combined Transport, CT) 확대를 위해 충분한 수의 CT 터미널을 구축/업그레이드하고, 디지털 기술을 CT 터미널에 적용하여 화물처리를 신속히 수행하고, 터미널의 모든 운반에 소요되는 시간을 줄이기 위해 자동화 추진 - 고객과 가까운 장소 및 운송 허브 바로 근처에 철도 다중 모달 액세스 지점 구축 및 업그레이드
6. 스마트 철도, 지능형 열차	- 정부는 철도화물 혁신에 적극 지원하고, 중요한 조치로는 열차 정비의 디지털 전환과 자동화, 디지털 자동 커플링의 유럽 전역 도입, 그리고 무엇보다도 단일 왜건의 안전하고 정확하며 가용성이 높은 배치를 위한 문제 해결 추진 - 화물열차의 디지털 전환과 자동화를 위한 테스트베드 구축 예정 - 지능형 화물열차 사업은 혁신적인 화물마차 사업이 제공하는 연구결과를 기반으로 하는 것으로, 미래 화물마차의 모듈화 설계와 함께 철도 화물의 디지털 전환과 자동화를 위한 기술적·법적 여건을 조성

9) 독일 연방 교통 및 디지털 인프라부, Innovationsprogramm Logistik 2030, 2020.01.22

전략	세부 내용
7. 스마트 항만 및 수로	- 정부는 디지털 테스트베드와 친환경 내륙 수로선 추진시스템에 대한 혁신항만기술(Ihatec II) 자금지원자금을 새로 개발하고 물류 4.0 관련 대책 점검 - 업계는 하이퍼루프, 헤비 리프트 드론 등 신규 화물운송 시스템에 대한 타당성 조사와 운영 테스트 실시
8. 혁신적인 항공화물운송	- 정부는 '함부르크항 디지털 테스트베드'에 기반해 항공 디지털 테스트베드를 추진하여 항공화물 물류 시설과 관련된 당사자들에게 실제 환경에서 새롭고 혁신적인 접근법을 광범위하게 시험 기회 제공 - 정부는 무인항공기(UAS)의 자동화와 원격 조종이 가능하도록 '무인항공시스템 및 혁신적인 항공전략 실행계획' 수립 예정 - 정부는 대부분의 무인항공기 운용에 대한 유연한 규제 틀을 확립하는 새로운 EU 드론 규정의 적용 조건을 만들고, 독일 상업용 드론 비행 승인 절차 가속화 추진
9. 미래형 도로 인프라	- 정부는 도로의 지능형 교통 시스템(ITS) 실행 계획을 최신화하고 연방 고속도로의 초기 지능형 교통서비스를 개발 예정 - 정부는 인공지능 기술을 적용하여 기상분석, 모형예측, 교통혼잡 데이터, 물류계획 데이터 간 연계성을 확보할 예정 - '22년 현재 연방 자동차 도로의 선택된 주차 구역의 텔레매틱스 기반 HGV 주차 안내 시스템에는 인텔리전트 트랜스포트 시스템 기술이 점진적으로 탑재 예정
10. 라스트마일 최적화	- 지방자치단체가 물류전략, 타당성 연구 및 배송을 위한 화물 순환 배치를 포함하는 마이크로 허브와 같은 도시 물류 분야의 특정 독립형 프로젝트의 개발에 도움이 될 수 있는 도시 물류에 관한 새로운 자금조달 지침 마련 - 이 지침으로 라스트마일 마일 화물용 자전거와 같은 대체 차량도 지원 추진 - 정부는 철도와 내륙 수로 등이 어떻게 더 많이 관여할 수 있는지를 검토하고 상점들에 야간배송이나 튜브를 통해 교외에서 도심으로의 물자 이동 등 새로운 물류 옵션 지원 - 정부는 지방 차원에서 승인될 시범사업에 대해 공공도로에서의 원격 배달로봇 사용에 대한 평가를 지원할 예정이며, 조사 결과에 기초하여 정기적인 운용을 위한 규제 프레임워크 작성 추진 - 정부는 공간 계획과 토지 이용 계획 도구를 라스트마일의 요구사항과 연계 - 정부는 연방 주와 지방 당국이 지역 대중교통, 야간 물류 또는 물품 이동을 위한 지하 배관을 사용하는 등 혁신적인 파일럿 계획 이행 예정

※ 출처 : 독일 연방 교통 및 디지털 인프라부, 'Innovationsprogramm Logistik 2030', 2020.01.22

05

프랑스

□ 프랑스 정부는 국가 자전거 물류 계획(A National Plan for Cycle Logistics) 추진을 발표('21) 하였으며 1,200만 유로의 예산 투입 예정

- 국가 자전거 물류 계획 추진 목적은 친환경 강화이며, '30년까지 운송 부문 온실가스 배출량은 '15년 대비 28% 줄이고, '24년까지 무공해 차량 배송 점유율을 3배로 늘리는 것을 목표로 설정
 - 에너지 효율성 인증서를 통해 화물 자전거 배송 기업에 3년 동안 소포당 최대 2유로의 보조금 지급하는 인센티브 추진
 - 카고 바이크 구매와 기업이 새 카고 바이크로 교체하고 노후 자동차 폐기에 대한 보조금 지급
 - 자전거 물류를 원활하게 하기 위해서 자전거 도로와 물류 허브가 필요하기 때문에 공공기관에 자전거 물류 거점(Cyclelogistics Hubs)으로 활용할 수 있는 빈 부지를 양도 요청
 - 자전거 물류 특성(사이클 트랙의 너비 등)을 고려한 내비게이션 어플리케이션 개발 추진 예정

[그림] CargoBike



※ 출처 : Innovation and Networks Executive Agency, A Guide to Planning Cyclelogistics Hub, 2022.01.22

□ 프랑스 정부는 '30년까지 철도 화물의 수단 점유율을 2배(9%→18%)로 늘리고 '50년까지 25%까지 확대하는 국가철도화물 개발전략(National strategy for developing rail freight) 발표

○ 프랑스 정부는 철도화물 운송사업자의 경쟁력 강화를 위해 연간 10억 유로, 선로 접근료 부담 완화를 위해 연간 1억 7,000만 유로(~'24년) 투자 예정

- 프랑스 정부는 철도화물 운영자의 응답성과 효율성을 높이는 동시에 일상적이고 특별한 조건에서 인프라 관리를 개선하여 고객 경험 개선 추진
- ERTMS를 배치하고 철도화물 친화적 건설에 착수하며 더 많은 용량을 제공함으로써 철도 네트워크 현대화 예정
- 국가 전략의 상당 부분은 단일 왜건 운송, 복합 운송, P400 세미 트레일러의 복합운송의 세 가지 시장 부문에 집중 전망

□ 제2차 CILOG(물류 부처간 위원회)에서 향후 프랑스의 주요 물류분야 이슈로 물류 경쟁력 강화, 지속가능한 물류, 디지털화 제시

○ 프랑스 물류기업 협회인 France Logistique와 경제교통부는 상호 긴밀한 협의를 위한 연 1회 CILOG(물류 부처간 위원회)를 개최하며, 화물 및 물류 운송과 관련된 모든 장관과 행정부가 함께 참여

○ 제2차 CILOG에서 제안된 3가지 이슈(물류경쟁력 강화, 지속가능한 물류, 디지털화)에 따라 다음 3가지 계획을 정부에서 발표

- Bourgogne-Franche-Comté 및 Ile-de-France에서 시작된 지역 물류 컨퍼런스는 경쟁력 있고 생태학적인 체인을 위한 물류 제안의 필요성을 식별함으로써 CILOG의 지역 버전 출시 예정
- 턴키 부지와 재건된 브라운필드 부지를 포함한 '물류 지역'의 강조는 해당 지역의 물류 시설의 매력에 대한 정부 지원 추진
- 디지털화, 생태학적 전환 및 공급망 자동화에 전념하는 미래에 대한 투자 계획의 일환으로 '물류 4.0' 프로젝트를 시작하여 물류산업 혁신 지원

06

일본

□ 경제산업성과 국토교통성은 과거 시행한 ‘종합 물류시책 대강’(‘17)에 대한 평가와 결과를 반영해 개정한 ‘종합 물류시책 추진 프로그램’ 발표¹⁰⁾

- ‘종합 물류시책 추진 프로그램’은 도로를 효율적으로 사용하는 방법에 대한 대책 추진
 - 도로에서 이동 시간의 약 40%가 정체에 의해 손실되고 있는 문제에 대한 대책 강화 방안 제시
 - 평시/재해 시 불문한 안전하고 원활한 물류 확보를 위해 주요 거점 접근 강화 및 물류 네트워크 안정적 지탱 기능 강화를 위한 지원·투자
 - 3대 도시권 순환도로를 비롯, 고규격 간선도로망 정비, 2차선 구간의 4차선화 추진
 - 복잡한 현재의 네트워크나 거점을 압축하면서 재해시의 도로 개방·복구의 신속화, 트럭의 대형화에 대응한 도로 구조의 강화 등에 지원·투자 전개
 - 공항·항만·철도 화물역의 물류 거점 접근에 대해서, 지역 고규격 도로 재검토 실시
 - 트럭 수송의 효율화를 위한 물류 플랫폼의 기능 강화와 수송의 기동성 강화 도모
 - 트럭 1대로 대형 트럭 2대분의 수송이 가능한 더블 연결 트럭의 조기 도입 및 간선 물류로의 보급을 촉진 및 SA·PA를 활용한 중계 수송 및 물류 시설의 직결 등 고속도로의 간선 물류 플랫폼 기능 강화
 - 특차 허가기준의 재검토와 심사를 신속화하고 수송의 기동성 강화 도모
- 항공수송의 기능 강화를 위해 수도권 공항(도쿄국제공항, 나리타국제공항)의 기능을 강화시키기 위한 대응 추진
 - 수도권 공항에 대해서는 하네다 공항의 비행경로 재검토, 나리타 공항의 고속 이탈 유도도 정비 등에 의해 '20년까지 공항 처리능력을 약 4만 회 확대하기 위한 대응 추진
 - 하네다 공항은 국내 최대의 비즈니스 거점이자 도심에의 근접성 등의 우위성을 살려 시설을 정비
 - 간사이 국제공항에서의 화물 허브 공항 전략 추진
 - 항공화물의 국제 네트워크에 있어서의 거점 공항화·중계 공항화를 실현하기 위한 화물편 착륙 요금할인제도 활용
 - 관련 사업자와 연계하여 물류의 고품질화 등으로 의약품이나 일본산 신선식품 등 항공 화물 수요 확대·창출 추진

10) 한국교통연구원, 글로벌 물류기술 동향, 2020.06

- 농림수산물·식품을 수출하기 위한 항공수송력 확보
 - 아시아를 중심으로 확대되는 세계 음식시장을 우리나라에 포용하기 위해 정부 전체적으로 농림수산물·식품의 수출역량 강화
 - 지방 공항에서는 항공 수송력을 한층 더 확보하기 위해서 LCC 등의 소형기를 활용하면서 농림수산물·식품을 수출하기 위한 효과적인 수송 모델을 확립

○ 철도화물 수송의 수송력 강화를 위한 기반 정비

- 안전·안심 및 효율적인 수송 추진을 위해 수송 기자재 강화·갱신 등에 사용, 수송능력 확대, 대형 컨테이너 취급, 철도화물역 E&S(착발선하역방식)화 등 역설비의 근대화 추진
- IT-FRENS(화물열차의 예약 관리와 신청의 최적화를 실시하는 시스템을 활용하여 각 수요에 따른 수송 범위를 조정하는 것 등으로 적재 비율의 향상 도모

□ 일본 '국토교통기술행정 기본정책 간담회'가 새로운 분산형 국가 형태와 '50년 탄소중립 실현을 위한 지구온난화 대책 강화'라는 큰 틀 아래 국교성의 기술 정책 추진 방안(횡단적 과제)과 기술 정책 방향성(5대 주제) 논의¹¹⁾

〈표〉 물류·국제 게이트웨이의 현황과 과제, 정책 방향 및 시책

구분	주요 내용
현황과 과제	- 택배 시스템은 노동력 부족, 취급량 급증으로 붕괴 우려 - 물류 DX 형태에 대한 구체적 논의 필요 - 해상과 육상 수송 규격이 상이, 원활한 물류흐름 저해 - 철도화물의 디지털화, 물리적 선로용량 확충 시급
정책 방향	- 효율성과 대체성을 갖춘 공급사슬 구축 · 철저한 물류 표준화·공동화 추진 · 효율성·대체성 있는 유연한 물류 시스템 구축 - 물류 DX 진행 · 차세대 물류 플랫폼 '서플라이웹(SupplyWeb)' 활용 · 10년 앞을 내다본 자동운행선, 자율주행트럭 등 단계적 추진 - 국제 게이트웨이 강화 · 국제 게이트웨이는 신산업 창출, 외국과의 교류 촉진에 기여 · 도시환경 형성으로 이어지는 혁신 생태계 조성 · 육상 인프라에 대한 장기적 관점의 구조규격 검토
시책(제안)	- 화주와 스타트업 매칭을 통한 서비스 표준화 추진 - 대기장소·대기정보 가시화를 통한 유관 서비스 개발 - 미래 교통 시스템을 감안한 구조규격 검토 - 수송기관을 종합 고려해 운전자 부족, CO2 감축 등 대응 진행

※ 출처 : 한국교통연구원, 글로벌 물류기술 동향, 2021.09

11) 한국교통연구원, 글로벌 물류기술 동향, 2021.09

○ (기술정책 추진 방안, 횡단적 과제) ‘새로운 분산형 국가 형태’를 위한 국토교통 기술 정책 전개, 공통 기술의 진화·심화·전환, 사회자본정비 평가시스템 구축

- 차세대 모빌리티 서비스 : 모빌리티 안전성, 사회 수용성, 데이터 거버넌스 확보
- 도시·지역 관리 전략 : 스마트시티·스마트로컬 추진, 녹색 인프라 가치 창출
- 물류·국제 게이트웨이 : 효율성·대체성 지닌 공급사슬 구축, 국제 게이트웨이 강화
- 방재·감재, 국토 강인화 : 품질과 관리력을 감안한 사회자본 정비, 자연재해와 바이러스 등 외부 요인 및 정책 체계 재검토, 연계협력 강화, 효율성에만 근거하지 않는 사업평가
- 탄소중립 : 도시·지역 정책 관점에서의 사회 구조전환, 요소기술과 연계협력 중시

□ 일본 국토교통성은 현재 일본 물류업계의 큰 문제점인 트럭 운전 환경을 대폭 개선하기 위해 ‘중계수송’ 도입·확대 추진¹²⁾

○ 일본 물류업계는 트럭 운전자 부족 문제가 심각해 '21년 7월 ‘자동차 운전 직업’의 유효 구인배율은 2.07배로 전 산업 평균(1.02)의 2배

- 트럭 운전자 부족이 발생하는 가장 큰 원인으로는 직업으로의 트럭 운전 매력 부족으로 국토성은 트럭 운전 환경을 개선하는 방안으로 ‘중계수송’에 박차

○ 국토교통성이 추진하는 중계수송은 하나의 수송 공정을 복수의 운전자가 담당하고 트랙터 트레일러-화물 환적-운전자 교체 방식으로 진행

- (트랙터 트레일러) 트랙터 교환으로 트레일러를 교체해 화물을 중계하는 방식으로 견인 면허를 가진 운전자가 필요하나 중계에 소요되는 작업시간이 단축되며, 스왑바디 컨테이너 차량에 의한 중계수송도 트랙터 트레일러 방식에 해당
- (화물 환적) 중계지점에서 화물을 옮겨 싣는 방식으로, 환적작업이 필요하고 환적시간이 길어지기 쉬우며 화물파손 위험이 있으나 운전자가 트럭을 갈아탈 필요가 없는 장점 보유
- (운전자 교체) 운전자를 교대하는 방식으로, 중계지점에서의 하역작업 불필요

[그림] 중계수송 방식



※ 출처 : 한국교통연구원, 글로벌 물류기술 동향, 2021.12.22

12) 한국교통연구원, 글로벌 물류기술 동향, 2021.12.22

- 중계수송은 운전자 업무 부담 경감, 채용 확대, 화물적재율 상승, 규정 준수, 고객만족도 제고 등 운송회사에 상당히 유리하나, 해결해야 할 과제도 다수
- 트럭 중계수송 보급의 최대 걸림돌은 연속운전 등 규정을 잘 지키지 않는 '운송회사'라는 평가 및 운송회사에 대한 철저한 감독 필요
 - 중계수송은 화주와의 거래 환경 개선, 트럭 운전자의 임금·노동환경 향상 등과 함께 종합물류시책대강('21~'25년)의 '작업자 친화적인 물류' 실현 방안, 적극 추진이 기대

〈표〉 중계수송 5대 과제

구분	주요 내용
1. 거점 신설 필요	- 고속도로 휴게소 등 기존 시설을 이용해 중계수송을 실시하는 사례도 있으나 예외적 - 연속운전 규정을 감안할 경우 중계수송은 출발지와 중계 지점 간 거리를 250km 전후로 거점을 설정하는 것이 바람직
2. 계획대로 약속할 수 없는 경우 발생	- 차량 및 운전자의 만남이 필수, 그러나 계획대로 약속을 잡지 못하면 오히려 시간이 길어지는 경우 발생
3. 운전자 급여가 줄어드는 경우 발생	- 노동시간이 줄면서 급여가 줄어들 우려가 있으나 적재율·공차율 개선으로 매출이 증가해 급여가 인상된다는 반론도 제시
4. 운송회사 간 분쟁 발생 우려	- 타 운송회사 간 중계수송을 실시할 경우 대비, 차량 및 화물 사고에 대한 보상 책임·규칙 제정 필요 - 사전에 제대로 규칙을 정해 두지 않으면 분쟁 유발 가능성
5. 정형 경로수송이 기본	- 불규칙적인 장거리 수송에서 매번 중계수송 순서를 설정하는 작업은 어려울 뿐 아니라 비현실적

※ 출처 : 한국교통연구원, 글로벌 물류기술 동향, 2021.12.22

07

중국

□ 중국 정부는 상무발전 14·5 계획 발표 이후 유통과 물류산업 발전을 위해 '상업 물류 고품질화를 위한 특별 행동계획('21~'25)'¹³⁾ 발표¹⁴⁾

- 무역·물류 네트워크화, 협동화, 표준화, 디지털화, 지능화, 녹색화와 세계화 수준을 향상시키고, 현대 유통체계의 개선과 비용 절감, 국민 생활 편리성 강화, 경제성장 기여 등의 역할 목표
 - 상무부, 재정부, 교통부, 관세청, 우체국 등 9개 중국 정부 부처가 공동 발표
- '상업 물류 고품질화를 위한 특별 행동계획('21~'25)'의 정책 기조는 크게 3가지 설정
 - 첫째, 민간이 주도하고 정부는 인센티브 정책 등을 통해 지원·유도하는 방식 추진
 - 둘째, 기술·비즈니스 모델 등의 혁신을 기반으로 효율과 서비스 품질 향상
 - 셋째, 지역 특성을 고려하여 도시-농촌, 동중서부 등 지역간 무역·물류 발전 격차를 해소하는 방향 추진
- 12개의 추진과제가 설정되어 있으며, 물류 인프라 확대 및 효율화, 정보통신기술 적극 활용 및 디지털 전환, 표준화, 콜드체인 물류 육성, 녹색물류 체계 강화 강조

〈표〉 중국 「상업물류의 질적 발전을 위한 특별행동계획 ('21~'25)」의 주요 추진과제

추진과제	세부추진계획
1. 상업 무역 물류 네트워크 구성최적화	- 상업무역 물류 네트워크를 국가종합운송대동로 및 국가물류 중추와 연결 - 지역적인 상업무역 물류노드의 도시집적 능력 제고 - 도시 상업시설, 물류시설, 교통 인프라 계획 건설과 업그레이드 추진 - 복합물류단지, 배송(분배)센터, 말단 배송점 등의 공간 배치 최적화 - 현역 상업 체계 건설을 강화하고 농촌 무역 서비스와 물류 배송 네트워크 완비
2. 도시와 농촌의 고효율 배송체계 건설	- 복합물류단지, 배송(분배)센터 서비스인 도농 상거래의 간선 하역, 전면창고저장, 선별 배송 능력을 강화하여 간선 운송과 도농 배달의 효율적 연결 촉진 - 조건부 도시에 도농 배달 공공정보 서비스 플랫폼 구축 - 도농 배달 차량의 '차종 통합, 표시 통일, 관리 통일 기준' 추진 - 프랜차이즈 소매업체, 전자 상업 기업 등의 농촌지역 서비스 가속화, 현 농촌의 3급 물류 배송체계 완비 - '택배 입촌' 프로젝트를 실시하여 교통, 우정, 무역, 공급 판매, 택배 등의 자원 개방 공유와 공동 배송 촉진
3. 지역 상업 무역의 물류 일체화 촉진	- 국가 지역의 중대 전략, 지역 조정 발전전략의 실시 지원 - 징진지, 창산자오, 광둥강 호주, 청위 지역 상청 경제권 등 중점 지역의 상업 무역 물류 일체화 작업 메커니즘의 수립 모색 - 역내 도시군, 도시권 무역 물류 계획, 정책, 표준과 관리 시너지 확보 - 지역의 상업무역 물류시설 배치를 최적화하고, 기능의 연계 강화하며, 중복 건설의 감소 및 회피, 지역 물류자원의 집중도와 상업무역 물류 전반의 운영 효율 제고

13) 중국 정부, 商务部等9部门关于印发, 商贸物流高质量发展专项行动计划(2021~2025年) 的通知, 2021.08.06

14) 한국교통연구원, 물류산업부문 한국판 뉴딜 추진방안-스마트물류체계 구축을 중심으로, 2021

추진과제	세부추진계획
4. 상업 무역의 물류 표준화 제고	- 표준 트레이(1,200mm×1,000mm), 표준물류회전함(바구니) 등 물류용구 보급 확대 - 지게차, 진열대, 플랫폼, 운송차량 등 물류설비 표준화 지원 - 글로벌 통합코딩표시(GS1)를 적용하여 표준 트레이, 텀블러(바구니) 정보탐재 기능을 확장하고 트레이 바코드를 상품 바코드, 박스, 물류 셀 코드와 연계 - 대판 운송을 장려하고 화물운송 차량의 후미판 개조 지원 - 국가 표준화 사업 참여 실적이 우수한 물류기업 및 개인에 대한 표창과 인센티브 적극 추천
5. 정보기술 활용 확대	- 5G, 빅데이터, 사물인터넷, 인공지능 등 현대 정보기술(IT)과 물류산업의 융합 - 비즈니스 물류 전 프로세스 및 자원의 디지털화 수준 제고 - 표준 전자 화물 명세서 추진 - 전통적인 상업용 물류 시설의 디지털화, 지능화된 업그레이드 리모델링 지원, 스마트태그, 오토매틱(AGV), 오토매틱 더미, 스마트 선별, 센서 진열대 등의 시스템과 장비 보급, 프리미엄 표준창고, 스마트 입체창고 구축 가속 - 말단 스마트 배송시설을 보완해 셀프 인도장, 스마트 생선장, 스마트 익스프레스(메신저) 등 배송시설의 커뮤니티 진출 추진
6. 상업 무역 물류 신모델 발전	- 도매, 소매, 전자상거래, 외식, 수출입 등의 무역 서비스 기업과 물류기업의 협력을 심화시키고, 자가물류와 제3자물류(3PL)의 조화로운 발전 촉진 - 공동배송, 집중배송, 일괄배송, 분할배송, 야간배송 등 집약화 배송 모드 확산 - 전면창고배송, 매장배송, 즉시 배송, 인터넷 주문 취급, 셀프인도 등 말단 배송 모드 보완 - 가전, 의약, 자동차, 대량상품,再生资源 회수 등 전문화된 물류 발전 지원
7. 공급망 물류관리 수준 제고	- 비즈니스 기업, 물류기업이 중장기 계약체결, 지분 투자 등을 통해 장기적인 협력 관계 수립하고 공급망 시너지 권장 - 전통적인 상업 무역기업, 물류기업의 공급체인 일체화 서비스 기능을 확대하여 전문 물류 서비스 기업으로의 전환 유도 - 금융기관과 무역기업, 물류기업의 정보공유를 강화하고, 공급망인 재고품, 창고, 주문용자를 발전시킬 것을 권장
8. 콜드체인 물류 발전 가속화	- 콜드체인 물류 계획 강화 - 국가 핵심 콜드체인 물류 기지(인프라) 건설 - 대형 농산물 도매시장, 수출입 항구 등의 냉동 냉장창고 개조 지원 - 이동 냉장고, 항온냉장고, 냉장고 등 신형 냉연시설 설비 보급 확대 - 말단 냉연시설 장비를 개선하고 도농 냉연시설 네트워크의 범위 확대 - 조건부 기업에는 콜드체인 물류 스마트 모니터링과 소급 플랫폼을 발전시켜 콜드체인 배송시스템을 구축 권장
9. 녹색 물류 체계 구축	- 친환경 포장재의 재활용 및 물류 과정의 재포장 저감, 화물 포장 및 물류 기구의 녹색화, 감량화, 순환 권장 - 에너지절약 및 청정에너지 운송 수단과 물류 장비를 대대적으로 보급하고 청정에너지 차량 사용 유도 - 녹색 창고를 발전시키고 에너지절약과 환경 보호형 창고시설 건설 지원 - 신재생 자원 회수시스템 구축 가속화

추진과제	세부추진계획
10. 국제 물류의 원활한 소통 보장	- 국제물류 인프라 투자와 국제도로 운송 협력기업 지원 - 상업 무역 물류형 역외 경제 무역 협력 지역 건설을 추진 - 중견 상업기업, 국경을 넘나드는 전자상거래 플랫폼과 물류기업 등의 질 높은 해외창고, 해외 물류센터 건설을 유도 및 지원 - 국제경쟁력을 갖춘 해운업체를 적극 육성하여 운항의 자율적 통제 능력 강화
11. 국경을 넘나드는 통관 편의화	- 항안 통관 일체화 등 전체 통관시간 축소 - '2단계 신고' '조기 신고' 등 편의화 조치를 전면 추진해 통관 효율 향상 - 인증받은 경영자(AEO)들은 국제공조를 통해 조건에 맞는 기업이 등록지 세관에 AEO 업체로 신청 독려
12. 상업 무역 물류 중견기업 육성	- 조건에 부합하는 비즈니스 기업, 물류기업이 합병 재편, 상장 융자, 연맹 협력 등을 통해 자원을 최적화하고 업무 규모를 확대하며 기술혁신과 비즈니스 모델 혁신을 전개하도록 지원·격려 - 도농 배송, 종합 물류, 국제 화물 운송 대리, 공급망 서비스, 콜드체인 물류 등의 분야에서 핵심 경쟁력이 강하고 서비스 수준이 높으며 브랜드 영향력이 있는 상업 무역 물류 중견기업 육성

※ 출처 : 한국교통연구원, 물류산업부문 한국판 뉴딜 추진방안-스마트물류체계 구축을 중심으로, 2021

□ 베이징 시정부는 '25년까지 수소차 누적 판매량 1만 대 달성, 수소차 선도 기업 5~10개 육성, 연관 산업 부가가치 240억 위안 창출을 위한 '수소차 산업 발전계획('20~'25)' 발표¹⁵⁾

- 중국 다싱구를 국제 수소에너지 시범 구역으로 지정하고 인프라 집중 구축
 - 도심 버스, 관광 운송, 중대형 트럭 등 부문에서 수소차가 널리 활용될 수 있도록 수소차 관련 부품 및 설비 제조를 위한 산업 클러스터 조성 계획
- '23년까지는 수소차 누적 판매량 3,000대 달성, 37곳의 수소충전소 건설, 수소차 선도 기업 3~5개 육성 계획
 - 수소차 포함 '신에너지차(New Energy Vehicle, NEV)' 보조금 제도를 '20년까지 유지되고 폐지할 예정이었지만 코로나19로 자동차 산업에 타격 극심
 - 폐지 시점을 2년 연장, 일부 차종의 경우 대당 50만 위안의 보조금 지급
 - 상하이와 우한, '22년 동계 올림픽과 패럴림픽을 앞둔 베이징까지 총 17개 성시가 수소차 지원 정책 진행
- 수소차 추진 인증 도시에 시범 운영 기간 4년 동안 도입 실적을 반영하여 보조금을 지급 계획 발표
- 자본 유치와 인프라 정비에 속도가 붙으면서 수소차 보급이 가속화될 전망이나, 수소차 제조 및 충전소 정비·운영 비용이 높고 부품과 소재에 대한 기술력 취약 문제

15) 한국교통연구원, 글로벌 물류기술 동향, 2020.12

- 중국은 China Railway Materials Group Corp을 포함한 여러 회사를 합병해 국영기업인 중국 물류 그룹(China Logistics Group, CLG)을 형성해 국영 물류기업을 설립하고 디지털 물류 플랫폼 구축 가속화¹⁶⁾
- 베이징에서 열린 출범 행사에서 국유자산감독 관리위원회(SASEC) Hao Peng 국장이 공급망 디지털화 및 국가 물류 데이터 플랫폼 개발계획 발표
 - 중국 정부의 물류 네트워크 개선 및 디지털 물류 플랫폼 구축 등을 위해 CLG 설립
 - 중국 항만 화물처리량은 '21년 1월부터 10개월 동안 총 128억 7천만 톤으로 전년 대비 7.8% 증가한 수준이고 컨테이너 처리량은 2억 3,500만 TEU에 도달해 전년 동기 대비 8.4% 증가
 - '21년 1월부터 11개월 동안 중국의 대외 무역은 35조 3,900억 위안(약 5조 5,600억 달러)으로 전년 대비 22% 증가
 - CLG는 SASEC와 중국청통지주회사, 중국동방항공 등 지분 소유
 - CLG는 중국 SASEC와 중국청통지주회사에서 38.91%의 지분을 소유하고 있으며, 중국 동방항공(China Eastern Airlines) 10%, Cosco Shipping Holdings 7.3%, China Merchants Group 4.9% 지분 소유
 - CLG는 글로벌 무역 네트워크와 전자상거래를 발전시켜 글로벌 공급사슬 형성 추진
 - 창고 보관, 유통, 포장, 복합 운송, 국경 간 전자 상거래, 국제 무역 및 전자 상거래를 포함한 광범위한 물류 서비스 제공 예정
 - CLG는 현재 중국 내 30개 성과 5개 대륙에 진출해 있으며 300만 대의 차량 운영

16) 한국해양수산개발원, 국제물류위클리 제613호, 2021.12.15

08

한국

□ 국토교통부와 해양수산부는 물류산업의 스마트·디지털 혁신성장과 상생 생태계 조성을 통한 글로벌 물류 선도국가로의 도약을 위해 ‘제5차 국가물류기본계획’(‘21~’30) 수립¹⁷⁾

○ 물류산업 매출액 140조 원 달성, 물류 경쟁력지수 10위권 안착, IT 활용 지수 66.1로 증가, 물류 일자리 97만 명으로 확대 목표

- 중·단기적으로 중요성과 시급성이 높은 10대 핵심추진 과제 선정

〈표〉 10대 핵심 추진과제

순번	추진과제
1	자율주행시대 대응 물류체계 구축
2	효율적 스마트 도시물류시스템 선제적 구축
3	콜드체인 물류 활성화 및 안전성 제고
4	유통·제조·플랫폼산업 선도하는 물류체계 구축
5	물류 표준화·디지털화 확산 및 국가물류지도 구축
6	국가물류의 균형성·다양성·회복력 강화
7	시민 참여형(클라우드소싱) 물류 확산
8	지속가능한 철도물류 산업체계 구축
9	첨단기술 기반 스마트 공·항만 구축
10	친환경 해운물류 시스템 구축

※ 출처 : 국토교통부, 2030년 글로벌 물류 선도국가 도약 추진전략 마련, 2021.07

○ (추진전략1) 첨단 스마트 기술 기반 물류시스템 구축과 디지털 전환

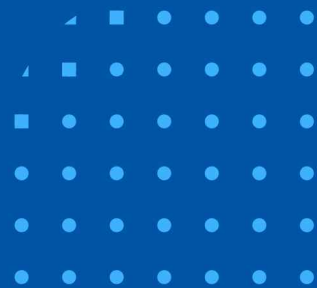
- 물류체계를 디지털화하기 위해 로봇 등 배송 장비 첨단화, 디지털 지하 물류 시스템 등 도심 물류체계를 혁신하고, 자율주행 화물 운송 기반 마련
- 물류 정보의 축적·관리·가공·제공을 위한 통합 플랫폼 구축 및 국가 물류 빅데이터 구축 통해 ‘국가 물류 지도’ 보급

○ (추진전략2) 단절 없는 물류 운송을 위한 공유·연계형 인프라 및 네트워크 구축

- 디지털 물류 실증단지, e-커머스 물류단지, 공동물류센터 등 첨단 물류 인프라 확충 및 내륙 물류기지 기능 재정립
- 산단·항만 인입철도, 항공 화물인프라 및 항만 배후 수송망 등을 통해 공항·철도·항만 간 연계 물류 네트워크 강화

17) 국토교통부, 2030년 글로벌 물류 선도국가 도약 추진전략 마련, 2021.07

- 생활 물류 시설 의무 설치, 생활 물류 영향평가 도입 검토 등 제도 정비, 물류 시설 입지규제 완화 등의 규제개선 추진
- (추진전략3) 사람 중심 좋은 일자리 조성 및 고품격 물류 서비스 창출
 - 첨단장비 도입지원, 사회보장 확대 등 여건 개선, 종사자 보호 기업책임 강화, 도로, 철도 등 부문별 현장 안전 제고
 - 수요 실태조사를 통해 물류 인력지도 작성, 맞춤형 인력 사업으로 개편, 물류 자격제도 정비, 국제 연수사업 도입 추진
- (추진전략4) 지속가능한 물류산업 환경 조성
 - 친환경 선박·화물차 등 보급 지원, 전환보조금 확대 등 철도수송 확대·효율화, 지상전원 공급장치 등 친환경 기술 확대
 - 물류 안전 실태점검, 안전 기준개선 및 재난관리자원 통합 관리, 물류 종사자의 신원 강화 등 안심 물류 서비스 체계
 - 물류 보안 취약점 분석·평가기준 개발, 분야별 물류 보안계획 수립, 해킹 및 테러 방지 체계 등 보안체계 구축
- (추진전략5) 새로운 수요 대응을 위한 물류산업의 경쟁력 강화 및 체질 개선
 - 법령 제정, 기본계획 수립 등 생활물류 육성·지원, 콜드체인 운송 인증, 인프라 공동화 등 콜드체인 관리체계 마련
 - 화물차 운송 위·수탁제 정비, 육상 화물운송 거래 및 운임구조 개선, 다양한 운송서비스 포용을 위한 운수 제도 정비
 - 산업간 융·복합, 트렌드 변화 대응을 위한 물류 정책 거버넌스를 정비하고, 물류 산업 분류 체계 개편
- (추진전략6) 글로벌 경제지도 변화에 따른 전략적 해외시장 진출
 - 철도 단절구간 기능 정상화 등 한반도 통합물류망 구축 기반 조성 및 Sea&Air 복합운송 등 물류허브기능 강화
 - 아세안 등 잠재시장과 항공 운송망 확대, 해외 해운 물류거점 확보 및 지원, 북극항로 상용화 대비 인프라 확충 지원 검토
 - 해외진출 컨설팅 등 정책금융 지원, 물류기업 애로 해소 협의 채널 공고화, 글로벌 네트워크 형성 연수



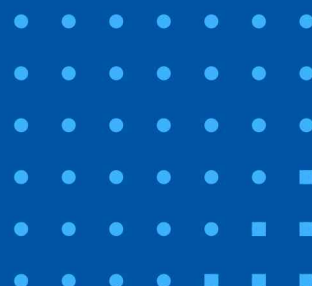
Korea Agency for Infrastructure
Technology Advancement



제3장

시장동향

01. 운송	43
02. 물류 인프라	67
03. 물류 관리	73



제3장 시장동향

01

운송

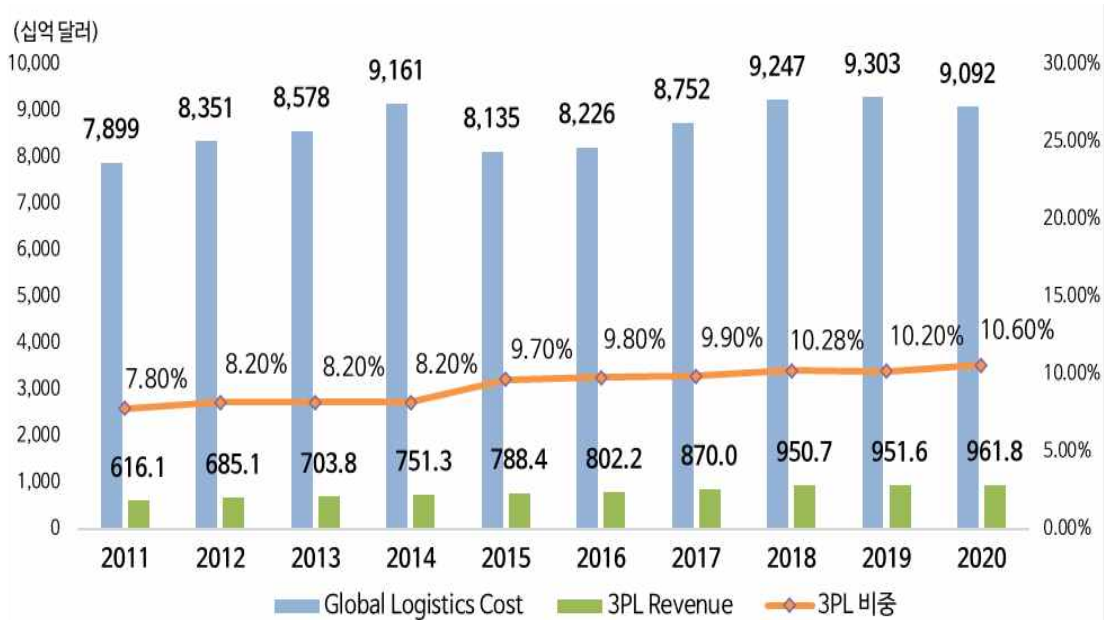
1-1. 세계시장

□ 글로벌 물류시장 규모는 코로나19의 영향으로 '20년 기준 전년 대비 감소하였으나, 제3자 물류 제공 업체(3PL)*의 연간 매출액은 전년 대비 소폭 증가하여 3PL 활용률 상승

* 제3자 물류 제공 업체(3PL: 3rd Party Logistics)는 물류 아웃소싱 서비스를 제공하며 원가절감 외에 장기적 협력 관계 구성, 넓은 범위의 종합 서비스 제공 등 전략적·고차원적 효과 창출

- 글로벌 물류 시장은 '20년 기준 9.1조 달러 규모이며, 최근 5년간 연평균 2.3% 성장
 - '19년까지 물류 시장 규모는 지속 증가하여 9.3조 달러까지 달성하였으나, '20년 코로나19의 여파로 인해 전년 대비 2.26% 감소
 - 3PL 시장은 전체 물류 시장의 10%를 차지, '20년 기준 9,618억 달러 기록
 - 코로나19로 인해 전체 물류 시장 규모는 전년 대비 감소하였으나, 3PL의 매출액은 전년 대비 증가하여 전체 3PL 활용 비중은 10.6% 수준

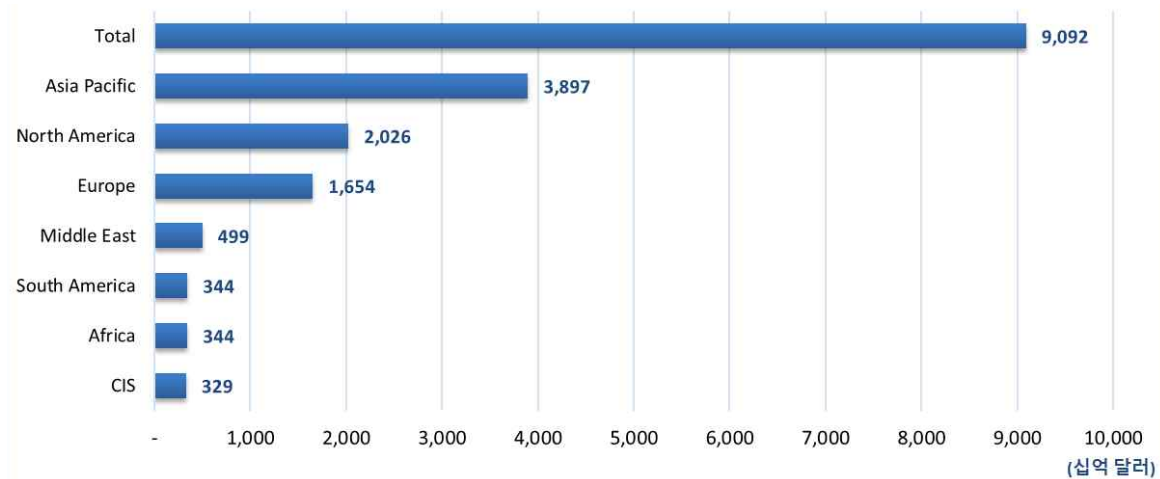
[그림] 글로벌 물류시장 규모



※ 출처 : Armstrong & Associate, Global Logistics Costs & Third-Party Logistics Revenues, 2020

- 아시아 태평양지역은 '20년 3.9조 달러의 시장 규모를 달성하여 글로벌 시장에서 42.9%로 가장 큰 비중 차지

[그림] 지역별 글로벌 물류시장 규모('20)



※ 출처 : Armstrong & Associate, Global Logistics Costs & Third-Party Logistics Revenues, 2020

□ 글로벌 국내택배(Domestic Courier) 시장은 '15년 3,073억 달러에서 '20년 4,545억 달러로 연평균 8.1% 성장

- 전자상거래 서비스에 대한 선호도가 높아지고 스마트폰과 인터넷 보급률이 높아지면서 택배 시장의 성장 견인

〈표〉 글로벌 국내택배(Domestic Courier) 시장 규모('15~'20)

(단위: 십억 달러)

구분	'15	'16	'17	'18	'19	'20	CAGR ('15~'20)
국내택배 (Domestic Courier)	307.3	335.4	366.3	403.5	437.9	454.5	8.1%

[그림] 글로벌 국내택배(Domestic Courier) 시장 규모('15~'20)



※ 출처 : The Business Research Company, 'Domestic Couriers Global Market Report 2021: COVID-19 Impact And Recovery To 2030', 2021.06

- 세계 국내택배(Domestic Courier) 시장은 '20년 4,545억 달러에서 '25년 7,360억 달러로 연평균 성장률(CAGR) 10.1%로 성장 전망
 - '30년에 9.4%의 복합 연간 성장률(CAGR)로 1조 5,280억 달러로 성장 예상
 - 예측 기간의 성장은 기술 발전과 운송비용 절감에 기인하며, 코로나19 대유행으로 더욱 확산된 전자상거래 서비스에 대한 수요 증가 예상
 - 인도와 중국 등 증가하는 스마트폰, 인터넷 보급률 또한 시장성장 지원
 - 일본, 미국, 호주 및 기타 국가에서 디지털 및 전자 상거래 인프라를 강화하기 위한 정부기관 및 민간기관의 투자 증가로 시장성장 지원
 - '20년, 일본, 호주, 싱가포르를 전자 상거래를 촉진하고 국가들의 디지털 경제를 개선하기 위한 WTO 공동 성명 계획(JSI)에 서명

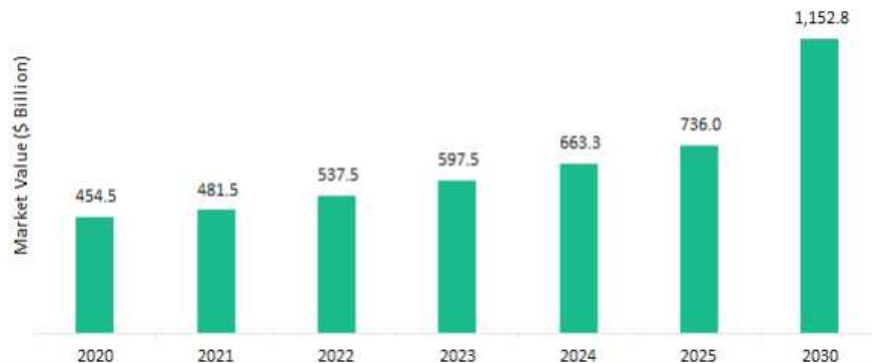
〈표〉 글로벌 국내택배(Domestic Courier) 시장 전망('20~'30)

(단위: 십억 달러)

구분	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'30	CAGR ('20~'25)	CAGR ('25~'30)
국내택배 (Domestic Courier)	454.5	481.5	537.5	597.5	663.3	736.0	1,152.8	10.1%	9.4%

※ 출처 : The Business Research Company, 'Domestic Couriers Global Market Report 2021: COVID-19 Impact And Recovery To 2030', 2021.06

[그림] 글로벌 국내택배(Domestic Courier) 시장 전망('20~'30)



※ 출처 : The Business Research Company, 'Domestic Couriers Global Market Report 2021: COVID-19 Impact And Recovery To 2030', 2021.06

- 유통업체의 자가 배송시스템 및 운전자 부족 문제는 택배 시장성장의 제약요인으로 분석
 - Tesco, Domino 등 대형 유통업체는 전문물류기업을 아웃소싱하여 활용하기보다 자체 배달시스템 구축 및 운영
 - 미국 트럭운송협회(ATA)에 따르면, 미국 운송업체는 심각한 운전기사 부족에 직면해 있으며 전국적으로 약 6만 명의 인력 부족한 수준이며 향후 더욱 악화 전망

□ 세계 특송시장은 글로벌 국내택배(Domestic Courier) 업계 최대 규모로 '20년 3,175억 달러로 성장했으며 '30년에는 복합 연간 성장률 9.8%로 8,301억 달러까지 성장할 것으로 예상

- 일반 배송시장은 '20년 1,036억 달러로 성장, '30년에는 복합 연간 성장률 8.2%로 2,403억 달러까지 성장 예상
- 지정일 배송시장은 '20년 334억 달러로 성장했으며 '30년 복합 연간 성장률 9.1%에서 825억 달러로 성장 예상

〈표〉 글로벌 국내택배(Domestic Courier) 시장 유형별 비중 전망('15~'30)

구분	연도								CAGR		
	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'25	'30	'15~'20	'20~'25	'25~'30
특송	69.4%	69.5%	69.7%	69.8%	70.0%	69.9%	70.7%	72.0%	8.3%	10.4%	9.8%
일반	23.1%	23.1%	22.9%	22.8%	22.7%	22.8%	22.0%	20.8%	7.8%	9.4%	8.2%
지정일 배송	7.5%	7.4%	7.4%	7.4%	7.3%	7.3%	7.3%	7.2%	7.8%	9.8%	9.1%
전체	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	8.1%	10.1%	9.4%

〈표〉 글로벌 국내택배(Domestic Courier) 시장 유형별 규모 전망('15~'30)

(단위: 십억 달러)

구분	연도								CAGR		
	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'25	'30	'15~'20	'20~'25	'25~'30
특송	213.2	233.2	255.1	281.7	306.4	317.5	520.4	830.1	8.3%	10.4%	9.8%
일반	71.1	77.3	84.0	92.1	99.4	103.6	162.1	240.3	7.8%	9.4%	8.2%
지정일 배송	22.9	24.9	27.1	29.7	32.2	33.4	53.4	82.5	7.8%	9.8%	9.1%
전체	307.3	335.4	366.3	403.5	437.9	454.5	736.0	1,152.8	8.1%	10.1%	9.4%

[그림] 글로벌 국내택배(Domestic Courier) 시장 유형별 전망('15~'30)



※ 출처 : The Business Research Company, 'Domestic Couriers Global Market Report 2021: COVID-19 Impact And Recovery To 2030', 2021.06

□ 글로벌 국내택배(Domestic Courier) 시장에서 아시아-태평양 지역은 가장 큰 규모로 성장하여 '20년 1,676억 달러 기록

- 글로벌 국내택배 시장에서 가장 큰 비중을 차지하는 아시아-태평양 지역은 '15년 957억 달러에서 '20년 1,676억 달러 규모로 연평균 11.9% 성장
 - '25년 3,071억 달러 규모로 연평균 12.9% 성장, '30년 5,304억 달러 규모로 연평균 11.5% 성장 전망
- 북미 지역은 두 번째로 큰 비중을 차지하며 '15년 889억 달러에서 '20년 1,135억 달러 규모로 연평균 5.0% 성장
 - '25년 1,481억 달러 규모로 연평균 5.5% 성장, '30년 1,837억 달러 규모로 연평균 4.4% 성장 전망
- 비중이 가장 작은 아프리카 지역은 '15년 81억 달러에서 '20년 137억 달러 규모로 연평균 11.1% 성장
 - '25년 241억 달러 규모로 연평균 11.9% 성장, '30년 417억 달러 규모로 연평균 11.6% 성장 전망

〈표〉 글로벌 국내택배(Domestic Courier) 시장, 지역별 전망('20~'30)

지역	연도								CAGR		
	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'25	'30	'15~'20	'20~'25	'25~'30
Asia Pacific	31.1%	32.8%	34.0%	35.3%	36.6%	36.9%	41.7%	46.0%	11.9%	12.9%	11.5%
North America	28.9%	28.0%	27.2%	25.9%	25.3%	25.0%	20.1%	15.9%	5.0%	5.5%	4.4%
Western Europe	25.0%	24.1%	23.2%	22.8%	22.1%	22.1%	20.8%	19.0%	5.5%	8.8%	7.5%
South America	4.8%	4.8%	4.8%	4.8%	4.7%	4.7%	5.1%	5.7%	7.8%	11.8%	11.8%
Middle East	3.8%	3.9%	4.1%	4.4%	4.3%	4.3%	4.8%	5.2%	10.8%	12.3%	11.5%
Eastern Europe	3.7%	3.8%	3.8%	3.9%	4.1%	4.0%	4.3%	4.5%	10.2%	11.4%	10.6%
Africa	2.6%	2.7%	2.9%	2.9%	3.0%	3.0%	3.3%	3.6%	11.1%	11.9%	11.6%

※ 출처 : The Business Research Company, Domestic Couriers Global Market Report 2021: COVID-19 Impact And Recovery To 2030, 2021.06

[그림] 글로벌 국내택배(Domestic Courier) 시장, 지역별 전망('20~'30)

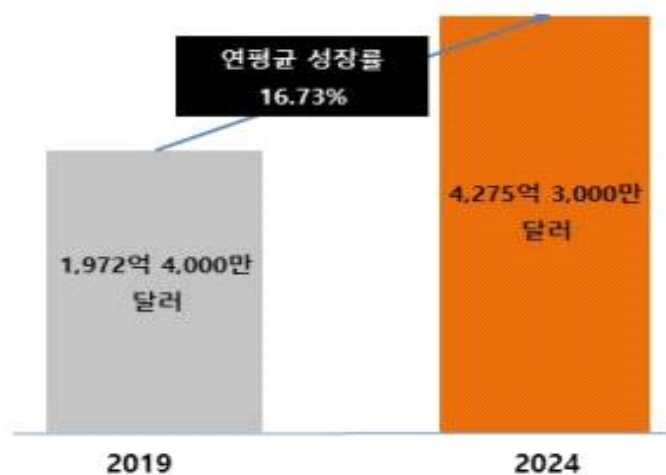


※ 출처 : The Business Research Company, 'Domestic Couriers Global Market Report 2021: COVID-19 Impact And Recovery To 2030', 2021.06

□ 글로벌 콜드체인 시장은 '20년 1,972억 4,000만 달러에서 연평균 성장률 약 16.7%로 증가, '24년에는 4,275억 3,000만 달러에 이를 것으로 전망

- 콜드체인은 인공지능 분야에 속하는 기술로 열 및 냉장 포장 방법과 이러한 제품을 보호하기 위한 물류 계획을 통해 공급망에 따라 온도에 민감한 제품을 운송하는 것을 의미¹⁸⁾
- 원하는 저온 범위를 유지하는 관련 장비 및 물류와 함께 중단 없는 냉장, 냉동 생산, 저장 및 유통 활동이 이루어지며, 주로 육류, 해산물, 신선한 농산물, 냉동식품 및 의약품과 같은 제품의 유통 기한을 연장하는 데 사용
- 고부가가치 물류 산업인 바이오 제약 콜드체인의 성장 및 개발도상국의 경제성장으로 콜드체인 관련 보관시설이 증대되어 더 큰 시장성장 예상

[그림] 글로벌 콜드체인 시장 규모 및 전망



※ 출처 : INNOPOLIS 연구개발특구진흥재단, 글로벌 시장동향보고서 콜드체인 시장, 2021.04

18) INNOPOLIS 연구개발특구진흥재단, 글로벌 시장동향보고서 콜드체인 시장, 2021.04

〈표〉 글로벌 콜드체인 시장의 원동력

구분	주요내용
성장 촉진 요인	- 부패하기 쉬운 상품에 대한 소비자 수요 증가 - 무역 자유화로 인해 국제 식품 무역 성장 - 식품 손실 및 잠재적인 건강 위험을 방지하기 위한 온도 제어 필요성 증가 - 냉동 시스템 및 장비의 기술혁신
성장 억제요인	- 높은 에너지 비용 및 상당한 자본 투자 요구 - 온실가스 배출에 대한 환경적 관심
성장 기회	- 조직화 된 소매업의 성장 - 작물 및 가공식품 낭비를 줄이기 위해 인프라 개선을 위한 정부 지원 - 신흥 시장에 대한 외국인 직접 투자 증가
해결해야 할 과제	- 신흥 시장의 적절한 인프라 부족 - 상승하는 연료 비용 및 높은 자본 투자 요구

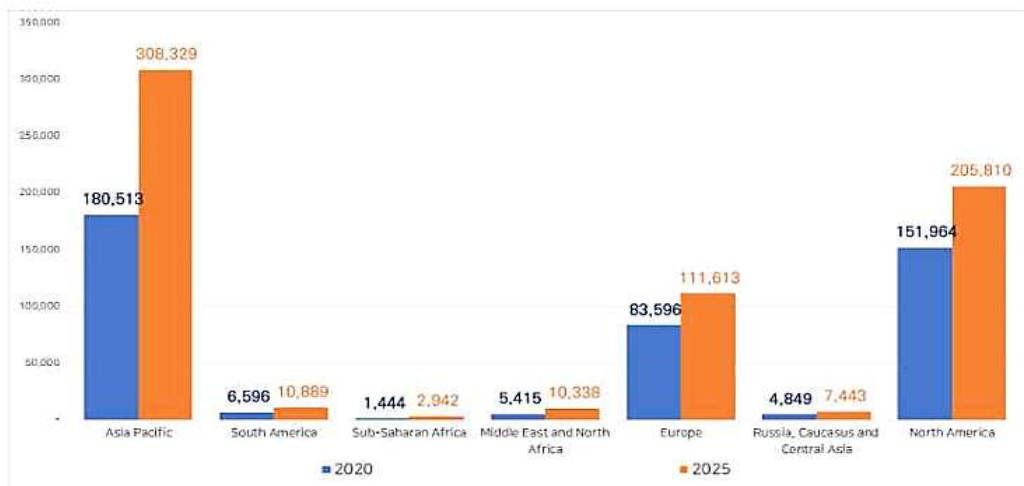
- 글로벌 콜드체인 시장을 지역별로 살펴보면, '20년 기준 아시아-태평양 지역이 31.0%로 가장 높은 점유율을 차지하였고, 유럽 지역이 30.4%, 북미 지역이 24.8%, 기타 지역이 13.8%
- 아시아-태평양 지역은 '20년 751억 9,600만 달러에서 연평균 성장률 13.1%로 증가하여, '25년에는 1,391억 5,560만 달러에 이를 것으로 전망
 - 유럽 지역은 '20년 685억 50만 달러에서 연평균 성장률 4.9%로 증가하여, '25년에는 870억 880만 달러에 이를 것으로 전망
 - 북미 지역은 '20년 551억 1,050만 달러에서 연평균 성장률 3.4%로 증가하여, '25년에는 651억 3,720만 달러에 이를 것으로 전망
 - 기타 지역은 '20년 349억 5,300만 달러에서 연평균 성장률 7.0%로 증가하여, '25년에는 489억 9,410만 달러에 이를 것으로 전망

□ 세계 E-commerce 물류시장 규모, '25년까지 연평균 8.6% 성장 전망¹⁹⁾

- '20년 e-commerce 물류 시장 규모는 전년 대비 27.3% 증가하였고, '25년까지 연평균 8.6% 성장할 것으로 전망

[그림] 대륙별 e-commerce 물류시장 규모 현황('20) 및 전망('25)

(단위 : 백만 달러)



※ 출처 : 해양수산부, 한국해양수산개발원, 국제물류위클리, 2021.03

- '20년 대륙별 e-commerce 물류 시장 규모는 아시아-태평양이 1,805억 달러로 전체의 41.6%에 달하며, 북미가 1,520억 달러(35%), 유럽이 836억 달러(19.2%)로 3개 대륙이 전체의 95.8%를 차지
- '25년 대륙별 e-commerce 물류 시장 규모 전망에서도 아시아-태평양이 2,613억 달러(전체의 46.9%)로 해당 지역 시장 규모가 더욱 확대될 것으로 예상
- '25년 대륙별 e-commerce 물류 시장 규모 연평균 증가율은 사하라 이남의 아프리카 지역이 15.3%로 높을 것으로 전망되고, 중동 및 북부 아프리카(13.8%), 아시아-태평양(11.3%), 남미(10.5%) 순

□ '20년 상위 10개국 e-commerce 물류 시장 규모는 3,773억 달러로 전체의 86.8%를 차지했고, '25년에는 5,617억 달러로 전체의 85.5%가 될 것으로 전망

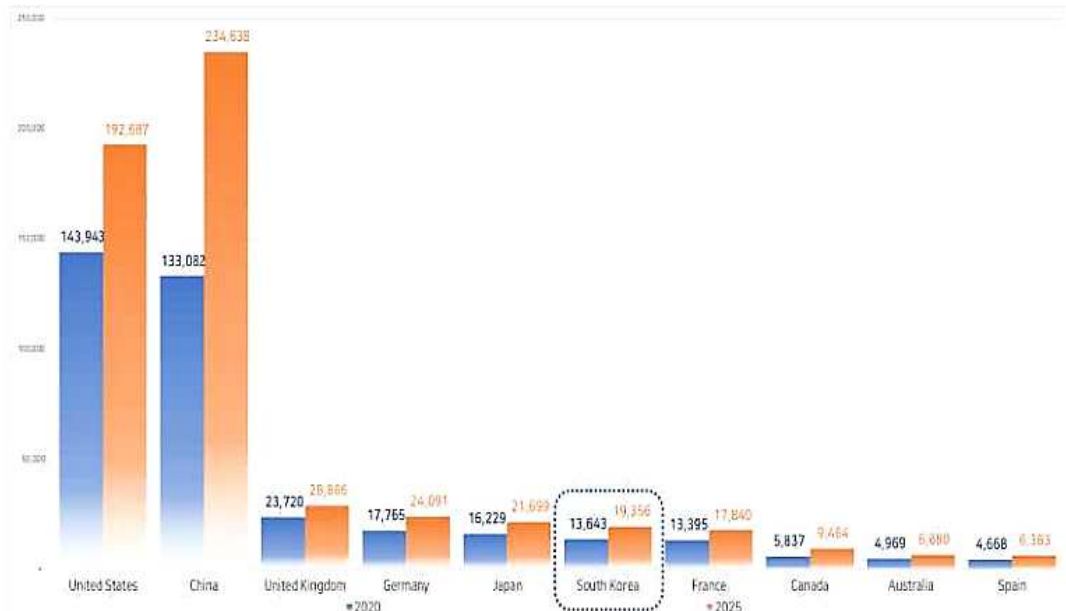
- '20년 주요국의 e-commerce 물류 시장 규모를 살펴보면 미국이 1,439억 달러(전년 대비 33.7%↑)로 가장 컸고, 다음으로 중국 1,331억 달러(전년 대비 20.1%↑), 영국 237억 달러(전년 대비 31.2%↑) 순
- '25년 주요국의 e-commerce 물류 시장 규모의 경우 중국이 2,346억 달러로 미국(1,927억 달러)을 앞지를 것으로 전망

19) 해양수산부, 한국해양수산개발원, 국제물류위클리, 2021.03

- 우리나라의 '20년 e-commerce 물류 시장은 134억 달러(전년 대비 26.7%↑) 규모로 세계 6위 수준이고, '20년부터 '25년까지 연평균 7.2%가 증가해 '25년에는 194억 달러에 달할 것으로 전망

[그림] 주요국 e-commerce 물류시장 규모 현황('20) 및 전망('25)

(단위 : 백만 달러)



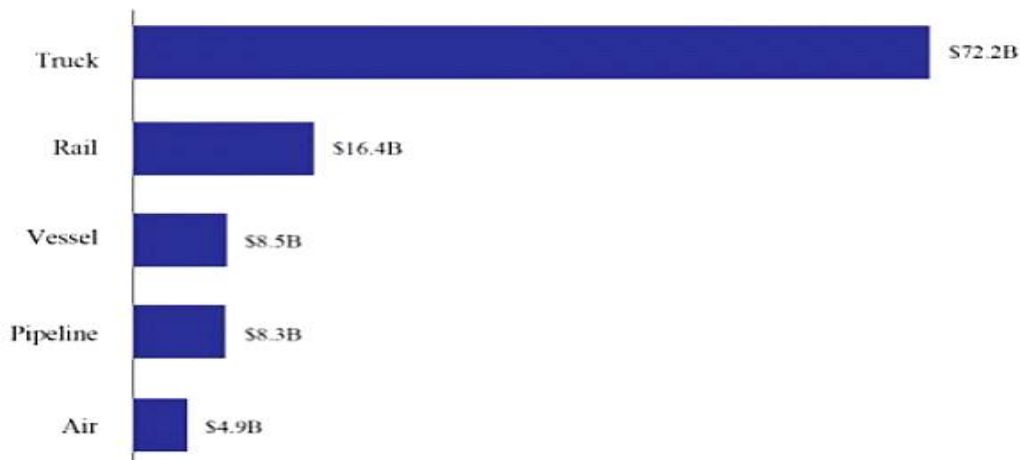
※ 출처 : 해양수산부, 한국해양수산개발원, 국제물류위클리, 2021.03

□ (미국) 미국은 팬데믹과 기후변화, 사이버 보안 문제, 인력난 등으로 인해 공급망이 혼란을 빚고 있고 수출 수입 간의 불균형이 심각²⁰⁾

- '21년 8월 중 47척의 컨테이너선이 LA항과 롱비치항에 정박했으며 이는 2월 이후 가장 많은 수치로 코로나19 이전과 비교했을 때 4.8배
- (LA항) '21년 상반기 화물 출하량은 작년 동기 대비 44% 증가하는 반면 수출량은 지난 32개월 중 28개월 동안 감소추세
- (롱비치항) 철도 차량 및 트럭과 같은 육상 운송 수단의 부족으로 내륙 해역에 도착하는 선박들이 7일에서 10일가량 하역을 위해 대기
- 지난 8개월간의 수입량이 기록적으로 높아졌음에도 불구하고 전자상거래 비중 증가와 소매판매량 증가로 인해 재고 보충 속도가 수요를 따라잡지 못하고 있는 상황
- 화물열차 운행 때문에 '20년에만 여객 열차 운행이 약 70만 분 지연되었으며 정시에 운행된 여객 열차의 비율이 평균 30%

20) 한국무역협회, 코로나19 관련 해외 주요국 물류 동향(7~8월), 2021.09

[그림] 미국 운송수단별 국경화물 운송 규모('21.04)



※ 출처 : 한국무역협회, 코로나19 관련 해외 주요국 물류 동향(7~8월), 2021.09

□ (미국) 코로나19발 소매품 품귀가 지속되는 가운데 소매재고율 상승, 소비자 물가 상승, 경제활동 재활성화 등은 물류적체가 심화

- 코로나19 영향의 확산으로 제조·물류산업 활동은 크게 위축되었지만, 소비시장은 큰 변화를 보이지 않음
 - 미 통계국에 따르면 코로나19 이후 판매 대비 재고율은 25% 감소해 재고 부족에 따른 소매 공급난 발생으로 재고 비율이 반등할 전망
- 소비자 물가 상승에 따른 수입 증가가 공급망 과부하를 발생시킬 가능성 존재
 - 최근 미국의 물가 상승률은 연일 최고치를 기록하고 있어 미국의 수입 규모는 더욱 증가할 가능성 존재
- 코로나19 바이러스 약화와 봉쇄 완화로 인한 경제활동 재개와 소비 수요 증가는 공급망 혼란을 가중

□ (미국) '45년 화물 운송량은 254억 72백만 톤에 이를 것으로 예측되며, 복합운송 비중이 증가할 것으로 예상

- '18년 기준 미국의 국내·국제 화물 운송량은 186억 16백만 톤으로 국내 운송이 약 88.5%를 차지
 - 트럭에 의한 화물수송이 약 60%로 가장 높은 비중을 차지하며, 그 뒤를 이어 철도, 파이프라인, 수로, 항공 순으로 조사
 - 화물운송량은 연평균 1.4%로 증가하여 '30년 약 218억 58백만 톤으로 증가할 것으로 예측되며, '45년에는 254억 72백만 톤(CAGR 1.17%)으로 예측

〈표〉 미국 화물운송 수단별 수송실적 및 예측

구분	실적치				전망치							
	'18				'30				'45			
	국내	수출	수입	합계	국내	수출	수입	합계	국내	수출	수입	합계
공로	11,108	101	111	11,320	12,511	184	174	12,870	14,226	304	306	14,836
철도	1,404	67	108	1,580	1,507	78	142	1,727	1,588	112	226	1,926
수로	542	218	261	1,020	612	131	299	1,042	609	201	373	1,183
항공	2	5	5	12	3	10	9	22	4	19	18	41
복합운송	328	601	441	1,370	376	971	645	1,992	431	1,435	1,029	2,895
파이프라인	3,061	39	177	3,277	3,746	199	231	4,176	4,058	205	296	4,559
기타	30	7	1	37	21	3	6	30	16	5	11	31
합계	16,474	1,037	1,104	18,616	18,776	1,576	1,506	21,858	20,932	2,282	2,259	25,472

※ 출처 : U.S. Department of Transportation, Bureau of Transportation Statistics and Federal Highway Administration, Freight Analysis Framework, version 4.5.1, 2019

□ (일본) 코로나19의 영향으로 소비패턴이 급변함에 따라 경트럭과 경밴을 활용한 창업과 이동판매 수요가 급증, 일본 경화물차 운송사업이 활기를 띠는 모습²¹⁾

- 경트럭이 가장 많이 판매된 해는 '88년(43만7,435대)으로 현재는 당시보다 60%나 감소, 이는 주 사용자인 농업·임업·수산업 취업자 수 감소와 경트럭에서 경밴으로의 이동이 원인
- 경화물차 운송사업은 최근 3년 사이 과점화가 뚜렷하게 진행 중인 가운데, 운행 차량 수는 약 7~8만 대(경화물차 27만 대의 30% 미만)로 추정

〈표〉 일본 경화물차 운송업체(사업) 현황

구분	주요 내용
적모(赤帽)	- 경화물차 운송사업에서 동일업체(조합 비가입 경화물차업체 등)와의 경쟁이 격화, 산하 협동조합 중 법원에 파산을 신청하는 경우도 발생 - 적모에서 공동 수주해 조합원인 경트럭 운송업자에게 일자리를 소개하는 사업이 부진, 조합원이 감소하는 추세
아마존 딜리버리 프로바이더(ADP)	- 소비자가 아마존에서 쇼핑을 하면, ADP라는 배달업자가 상품을 배송 - 이전까지 아마존 배송은 사가와급편이 전담해 왔으나 계약 해지 이후 아마존 운수가 담당, 그러나 아마존도 수익성 악화로 아마존 당일 배송에서 일시 철수 - 위기감을 느낀 아마존은 각 지역마다 배송업자와 계약하고 아마존 전속으로 배송을 위탁, ADP로 명명한 뒤 조직화 - 각 ADP는 배달 거점을 정비하거나 소형 화물차 업자에게 하청, 배송망을 강화
와카바(若葉) 네트워크	- NTT 정보지나 전화번호부 배달로 경화물차 운송사업을 시작한 이후 일본우편·사가와급편·일본통운 등으로 거래처를 확대해 왔으며 일반화물차 운송도 개시, '17년부터는 아마존 ADP로 활동(ADP로서는 후발) - 경화물차를 이용한 택배 경험이 풍부하고, 보유차량 460대에 다수의 위탁계약 개인사업자를 확보, 하루 1대당 택배 개수는 100~150개

21) 한국교통연구원, 글로벌 물류기술 동향, 2021.01

구분	주요 내용
기온 딜리버리 서비스 (GDS)	- 인터넷 판매나 온라인 슈퍼 등 e커머스 물류에 대응한 고품질 개인 택배 서비스 업체로 출범 - 모기업인 기온은 식품 배송 중심 대기업으로, 2~4톤의 냉장·냉동차로 슈퍼나 편의점을 대상으로 배송 서비스를 진행, GDS 사업부로 재편 - GDS는 도쿄도와 가나가와현에서 ADP 업무를 수행
아마존 프레시 (Amazon fresh)	- 아마존은 신선식품을 취급하는 '아마존 프레시' 매장을 개설, ADP와는 다른 신선 배송망을 구축해 판매하고, 라스트마일 배송은 ADP와 같이 경배를 활용 - 아마존은 배송 플랫폼 '아마존 플렉스(Amazon FLEX, AF)'4를 운영, 아마존과 직접 업무위탁 계약이 체결된 '개인 택배기사' 서비스를 진행
화주·운송업자 매칭서비스	- 일반화물차 운송사업(대절트럭)에서 화주와 운송업자를 연결하는 서비스가 활성화, 웹-키트(Web-KIT), 큐소유통시스템(KRS), 트랜콤(TRANCOM), 트라박스(trabox) 등이 대표적 - 경화물차에 특화한 구화구차 시스템을 구축한 업체는 CB 클라우드(CBcloud) 社로, '픽고(PickGo)' 서비스를 개시 - CB 클라우드는 창업 때 경화물차 특화에서 대절트럭 매칭 서비스에도 진출

※ 출처: 한국교통연구원, 글로벌 물류기술 동향, 2021.01

□ (일본) 수요증가와 공급부족 상황에 따른 운임 상승은 당분간 계속될 것으로 예상되며 해상운송에서 항공운송으로의 시프트는 한동안 지속될 것으로 분석

- 현재 일본 내에서는 코로나19 바이러스 감염 확대의 영향이 계속되는 가운데 내륙 운송에서는 드론의 상용화, 해상운송에서는 '25년까지 무인 운항선의 실용화를 기대
- (해상운송) '21년 6월 일본의 주요 6개 항만의 전체 해외수출입 컨테이너 물동량은 총 1,155,492 TEU로 전년 동월대비 5.6% 증가함. 이 중 수출은 전년 동월 대비 4.7% 증가, 수입은 6.5% 증가

〈표〉 '21년 6월분 6대 항만의 수출입 컨테이너 물동량(개수)

구분	합계		수출		수입	
	TEU	전년동월비(%)	TEU	전년동월비(%)	TEU	전년동월비(%)
도쿄	362,787	98.8	167,591	92.6	195,196	104.8
가와사키	11,303	88.5	5,718	81.7	5,585	96.7
요코하마	213,172	109.2	114,912	110.6	98,260	107.5
나고야	213,443	128.2	115,381	131.2	98,062	124.7
오사카	173,223	94.9	79,601	90.5	93,622	99.1
고베	181,564	106.7	100,289	112.2	81,275	100.6
합계	1,155,492	105.6	583,492	104.7	572,000	106.5

※ 출처: 한국교통연구원, 글로벌 물류기술 동향, 2021.01

- 해상운송에서 항공운송으로의 전환이 계속되면서 항공사의 화물 사업은 계속된 호조
 - 일본 항공(JAL)이 '21년 2~6월 기준 결산(IFRS)에서 화물 사업 전개로 매출 수익이 1,330억 3,200만 엔으로 74.1% 증가

□ (중국) '21년 상반기 중국은 효과적인 코로나19 사태에 대한 통제로 안정적인 발전을 이루면서 해양 경제도 회복되는 추세²²⁾

- 상반기 중국의 해양 생산총액은 4조 위안으로 전년 대비 12.5% 증가했으며, 시장 수요가 점점 회복됨에 따라 여러 지표가 합리적인 구간으로 안착 추세
- 전통 해양산업은 안정 속에 양호한 발전추세
 - 전국 해양 원유 및 해양 천연가스의 생산량은 전년 대비 각각 6.9%, 6.3% 증가했으며, 지난 2년간 평균 증가율은 각각 6.1%와 11.2%를 기록
 - 국제 해운시장의 수요가 빠르게 회복되면서 새로 확보된 선박 수주량은 전년대비 247.3% 증가했으며, 세계시장 점유율은 50.0%를 초과
 - 선박 건조량은 전년 대비 24.6% 증가했으며, 지난 2년 동안 평균 증가율은 0.6%
 - '21년 6월 말 기준 선박 수주잔량 증가율은 26.6%를 기록했으며, 지난 2년 동안 평균 증가율은 9.9%를 기록
 - 연해 항만의 화물처리량은 50억 톤, 컨테이너 물동량은 1.2억 TEU로 각각 전년 동기 대비 10.3%와 14.0% 증가했으며, 지난 2년간 평균 증가율은 각각 5.1%와 4.1%를 기록
 - 해상 화물수송량은 20억 톤으로 전년 동기 대비 10.8% 증가했으며, 지난 2년간 평균 증가율은 0.6% 기록

〈표〉 중국 해양산업 주요항목 증가율

산업	항목	전년대비 증가율(%)	2년간 평균증가율(%)
해양석유업	해양원유 생산량	6.9	6.1
	해양천연가스 생산량	6.3	11.2
해양선박공업	선박 수주량	247.3	-
	선박 건조량	24.6	0.6
	선박 수주잔량	26.6	9.9
해양교통운수업	연해항만 화물 처리량	10.3	5.1
	연해항만 컨테이너 물동량	14.0	4.1
	해상 화물수송량	10.8	0.6
	해상 화물수송량	68.2	-13.3

※ 출처 : 中华人民共和国自然资源部, 海洋经济稳步恢复, 高质量发展步伐稳健(解读稿) 2021年上半年海洋经济运行情况解读

22) 中华人民共和国自然资源部, 海洋经济稳步恢复, 高质量发展步伐稳健(解读稿) 2021年上半年海洋经济运行情况解读, 2021.07.29

□ (중국) '21년 상반기, 중국 전역 항만 물동량 대부분 상승 추세²³⁾

- 중국 교통운수부에 따르면 '21년 상반기 중국 항만의 화물 처리량과 컨테이너 물동량은 각각 76억 4,334만 톤, 1억 3,818만 TEU로, 전년 동기 대비 각각 13.2%, 15.0% 증가
 - 이 중 연해항만의 화물 처리량은 49억 6,313만 톤으로 전년 동기 대비 10.3% 증가, 컨테이너 물동량은 1억 2,198만 TEU로 동기 대비 14.0% 증가
- '21년 상반기 코로나19의 상시화 속에 '수에즈 운하 사고'와 '옌텐항 사태'가 겹치면서 전국 항만의 화물 및 컨테이너 물동량 상위 20개 항만은 거의 모두 흑자를 기록

〈표〉 '21년 상반기 전국 항만 화물 처리량 순위(만톤,%) / 전국 항만 컨테이너 물동량 순위(만TEU,%)

순위	항만	화물 처리량	전년 동기 대비 증가율	순위	항만	화물 처리량	전년 동기 대비 증가율
1	상하이항	62,303	9.5	1	상하이항	2,294	14.4
2	닝보저우산항	37,917	17.5	2	닝보저우산항	1,607	21.3
3	선전항	35,049	9.8	3	선전항	1,376	24.3
4	광저우항	32,555	6.3	4	광저우항	1,191	9.1
5	칭다오항	31,902	7.6	5	칭다오항	1,166	12.7
6	톈진항	27,986	9.4	6	톈진항	1,030	20.1
7	샤먼항	26,669	10.9	7	샤먼항	590	11.4
8	쑤저우항(내하)	26,384	8.2	8	쑤저우항(내하)	385	37.8
9	잉커우항	21,185	8.8	9	잉커우항	264	0.3
10	베이부만항	17,523	23.5	10	베이부만항	261	22.3
11	렌원강항	17,319	24.1	11	렌원강항	248	4.3
12	르자오항	15,916	-5.4	12	르자오항	245	9.7
13	포산항(내하)	15,722	12.2	13	포산항(내하)	186	1.5
14	옌타이항	15,497	41.4	14	옌타이항	182	13.2
15	다롄항	15,100	-3.1	15	다롄항	173	-41.9
16	푸저우항	13,999	19.4	16	푸저우항	170	6.6
17	동관항	13,752	20.2	17	동관항	169	7.0
18	난징항(내하)	13,158	20.5	18	난징항(내하)	152	6.7
19	우한항(내하)	13,040	17.3	19	우한항(내하)	132	130.4
20	탕산항	12,998	6.6	20	탕산항	124	13.1

※ 출처 : 微港口, 上半年我国港口“成绩单”揭晓! 港口吞吐量排行榜出炉!, 2021.07.29

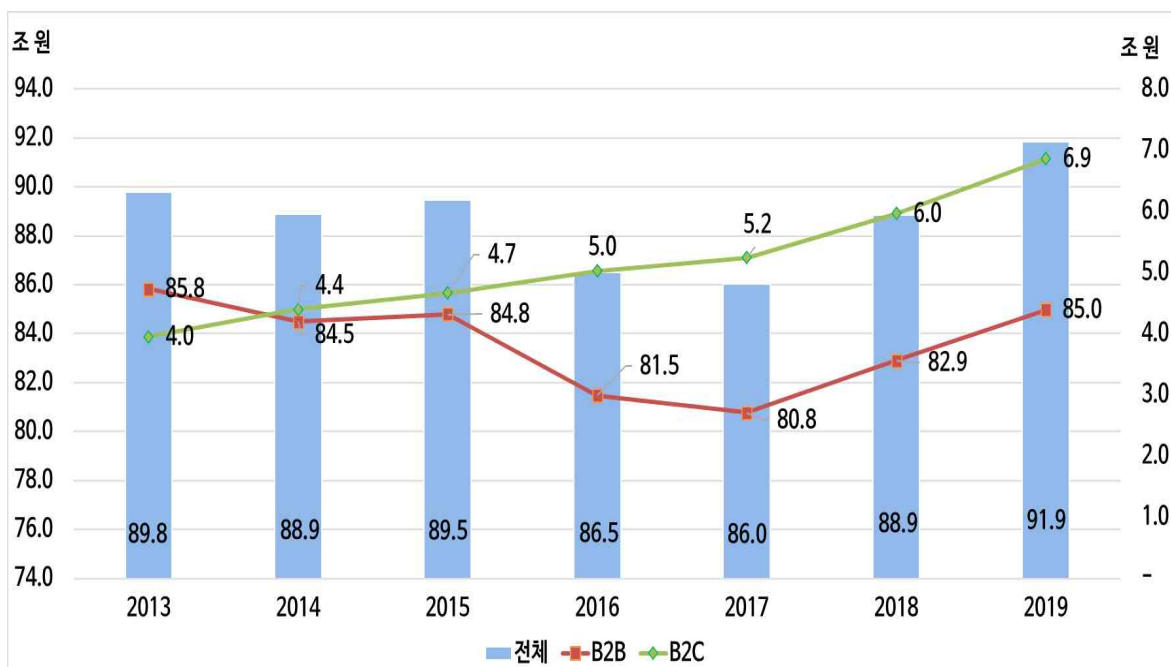
23) 微港口, 上半年我国港口“成绩单”揭晓! 港口吞吐量排行榜出炉!, 2021.07.29

1-2. 국내시장

□ 국내 물류 시장 규모는 지난 '13년~'19년까지 6년간 매출액 기준 연평균 0.39% 저성장중인 반면, 생활 물류(B2C) 시장은 9.5%의 성장률로 고공 성장

- 국내 물류 시장은 세계 경제위기, 한진해운 파산 등 해상화물운송업 실적 부진으로 인해 '12년 이후 물류 시장 매출 감소하였으나 '19년에 90조 원 대로 재진입
- 물류 시장 중 내수시장 매출액은 '19년 기준 91.9조 원으로 전년 대비 3.4% 증가하였으며, 생활 물류업(B2C) 성장의 영향

[그림] 국내 물류시장 매출액



※ 출처 : 통계청, 「운수업 조사」, 각년도 자료를 기반으로 물류 정책 기본법상 물류사업 범위로 재구성

○ '20년 국내 택배 산업 시장 규모는 7.49조 원으로 '11년 이후 연평균 9.57% 성장, 물량은 '20년 33.7억 박스로 '11년부터 연평균 11.18% 성장률로 급성장

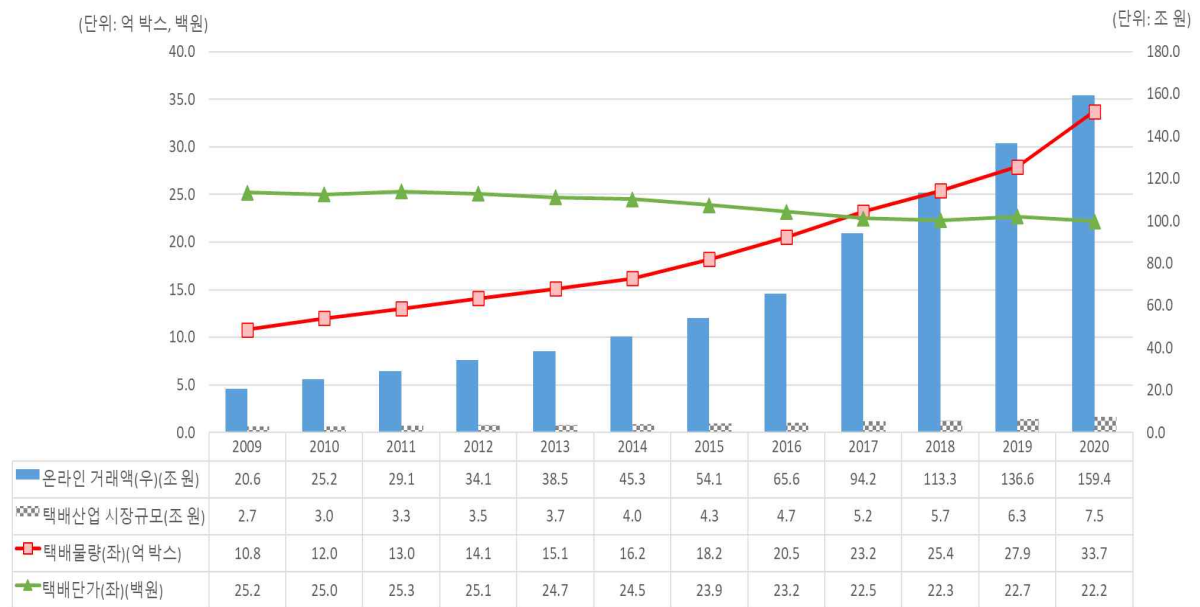
- 전자상거래 시장성장과 유통채널 다변화로 소량다빈도 운송수요가 증가하고 ICT 기술 발전으로 유통 등과 융복합하여 소비자 맞춤형 생활 물류 서비스 시장 급성장

* '20년도 해외직구는 6,358만 건, 37억 5천만 달러로 '19년도 4,299만건 31억 4천만 달러 대비 건수 기준 48%, 금액 기준 19% 증가²⁴⁾

- 전자상거래(온라인 쇼핑거래액)는 지속적으로 증가하여 '20년 총 159.4조 원을 기록

24) e-나라지표, 관세청 '전자상거래 물품 수입 동향', 2021.11.18

[그림] 국내 택배산업 현황



* : 온라인쇼핑 동향조사표본이 '16년 개편되어 '17년부터 개편된 조사 결과

※ 출처 : 통계청, 온라인쇼핑 동향조사, 각년도, 한국통합물류협회, 내부자료, 국가물류통합정보센터

- '20년 기준 택배 서비스 이용 횟수는 국민 1인당 65.1건, 경제활동 인구 1인당 122건으로 국민 생활 필수 서비스로 자리매김하였으며 택배 건당 운송단가는 지속적으로 감소하여 최근 3년 2,200원대를 유지
- '20년에는 코로나19 충격으로 경제활동 인구 1인당 택배 이용 건수가 전년 대비 22.9% 증가하였으며, 향후 포스트코로나 시대로 접어들며 택배 수요는 지속 증가 전망

[그림] 국내 택배 이용횟수 및 단가



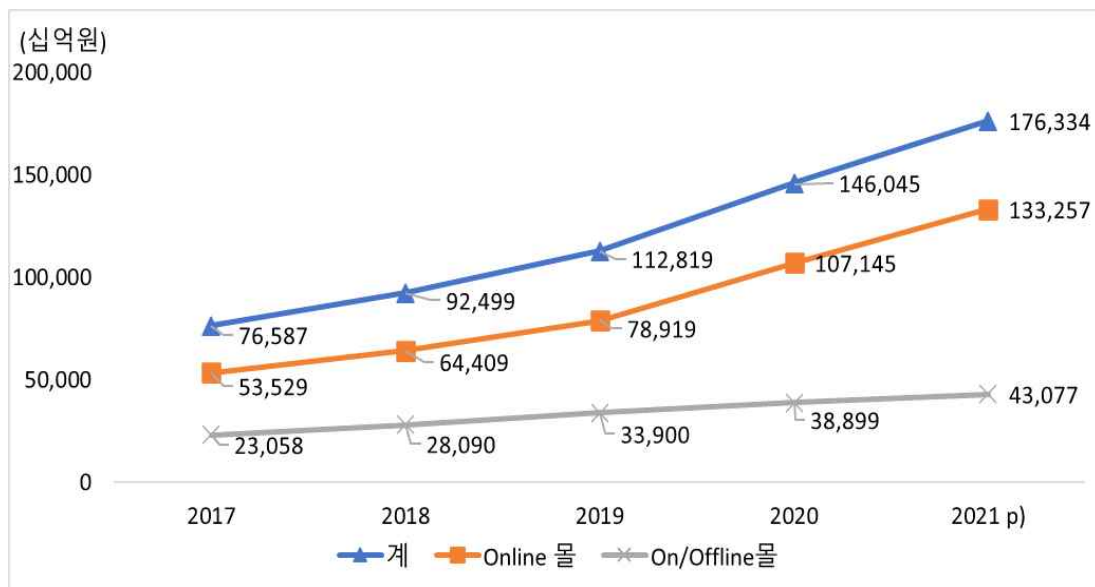
※ 출처 : 국가물류통합정보센터, 생활물류통계, 원출처는 한국통합물류협회 내부자료, 2021.11.18

- '19년 기준 택배 화물차주의 운전경력(평균 10.0년)으로 일반화물차주의 운전경력(20.7년)에 비해 짧은 편
 - 강한 업무강도와 낮은 시장진입비용으로 운전경력이 상대적으로 짧은 경향
- 물류 산업 내 영업용 화물차주의 평균 연령은 최근 5년 동안 1.4~2.9세 상승하며 고령화가 지속되는 추세이나 택배 화물차주는 타 업종 대비 젊은 인력으로 구성
 - '19년 기준 일반(52.3세), 개별(57.6세), 용달(61.7세), 택배(42.9세)로 개별, 용달 차주의 고령화가 매우 심각한 수준²⁵⁾

□ 온/오프라인 경계가 없는 옴니채널 확대로 신규 물류 서비스 급증

- '21년 전자상거래 온라인 쇼핑 거래액 규모는 총 176조 3,340억 원이며, 그중 Online 물이 133조 2,570억 원, On/Offline 물이 43조 770억으로 나타남
 - 온라인 쇼핑거래액은 '17년 이후 연평균 23.2%씩 지속 증가 추세이며, 특히 Online 쇼핑물이 25.6%로 증가세가 두드러짐
 - 인터넷 쇼핑은 '17~'21년 동안 11.4%의 연평균 증가율을 보였으나, 모바일 쇼핑은 간편 결제, 모바일 이용확산 등으로 연평균 30.4%의 성장률을 나타냄

[그림] 온라인 쇼핑 거래액



* : 여행 및 교통서비스, 문화 및 레저서비스, e-쿠폰서비스는 물류를 동반하지 않는 상품으로 제외

※ 출처 : 통계청, 「온라인쇼핑 동향조사」, 각년도

25) 한국교통연구원, 2019 화물운송시장동향 연간보고서, 2019 택배 집·배송기사 실태 보고서, 2019

〈표〉 온라인 쇼핑몰 운영형태별 거래액

(단위: 조 원, %)

구분	'17	'18	'19	'20	'21(p)	연평균 증가율
계	76.6	92.5	112.8	146.0	176.3	23.2
인터넷쇼핑	33.3	35.7	40.4	47.9	51.2	11.4
모바일쇼핑	43.3	56.8	72.4	98.1	125.1	30.4

※ 출처 : 통계청, 국가통계포털, 「온라인쇼핑동향조사」

- '21년 전체 음식료품 판매액은 129.3조 원이며 이중 온라인 식품 시장은 24.9조 원으로 전체 시장의 약 19.2%를 차지하며, 그 비중이 급성장하는 추세²⁶⁾
- '21년 온라인 쇼핑에서 음식료품 관련 매출은 최근 5년 연평균 32.8% 성장률로 증가 추세이며, 전체 식품 시장에서 온라인 비중 또한 연평균 26.1%로 증가

〈표〉 온라인 식품 시장 성장 전망

(단위: 조 원, %)

구분	'17	'18	'19	'20	'21(p)	연평균 증가율
전체 유통시장	440.3	465.0	473.2	475.2	517.9	4.1
(차량 및 차량 연료)	91.9	98.7	98.0	102.3	113.4	5.4
유통시장 규모	348.4	366.3	375.2	372.9	404.5	3.8
음식료품 거래 규모	105.3	109.5	111.4	121.4	129.3	5.3
온라인 식품 시장 규모	8.0	10.5	13.4	19.7	24.9	32.8
식품시장 온라인 비중	7.6	9.6	12.1	16.2	19.2	26.1

※ 출처 : 통계청, 국가통계포털, 「서비스업동향조사소매판매통계」, 통계청, 국가통계포털, 「온라인쇼핑동향조사」

- 온라인과 오프라인을 연결하는 O2O(Online to Offline) 서비스 시장이 성장하고 있으며 빠른 배달서비스를 원하는 소비자가 늘면서 배달 대행 시장 또한 급격하게 성장
- 배달 대행 시장은 아직 공식 통계가 없어 정확한 시장 규모 파악이 어려운 실정이나, 온라인 음식 서비스 거래액을 통해 배달 대행 시장성장 추이를 간접적으로 확인
 - 온라인 음식 서비스 거래액은 '21년 기준 25.7조 원으로 '17년(2.7조 원) 이후 연평균 75.1% 급성장하였으며 최근 5년 사이 약 10배 규모로 성장
 - 온라인 음식 서비스에 필수적으로 수반되는 배달 대행 시장 역시 이에 비례한 성장률을 보일 것으로 추정되며, 향후에도 지속적으로 고성장 전망

26) DB금융투자, 온라인 유통시장 전망, 2018

〈표〉 온라인 음식서비스 거래액

(단위 : 십억원, %)

구분	'17	'18	'19	'20	'21	연평균증가율 ('17~'21)
음식 서비스 거래액	2.7	5.3	9.7	17.3	25.7	75.1

* : 음식 서비스(온라인 주문 후 조리되어 배달되는 음식(피자, 치킨 등 배달서비스))

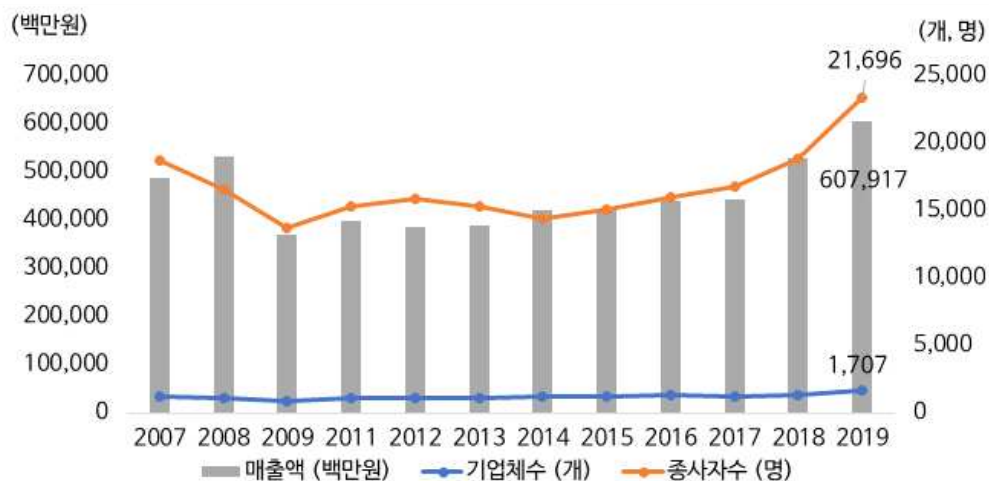
※ 출처 : 통계청, 국가통계포털, 「온라인 쇼핑 동향 조사」

※ 출처 : 통계청 국가통계포털, 「온라인쇼핑동향조사」, <http://kosis.kr/> (검색일 2022.1.5.)

○ 늘찬배달업인 이륜차 쿵 서비스업은 '19년 기준 매출액 6,079억 원, 기업체 수 1,707개, 종사자수 60.8만 명 수준

- '14년 이후 매출액(연평균성장률 7.6%), 기업체 수(연평균성장률 6.9%), 종사자 수(연평균 성장률 10.4%) 모두 증가하였으며 향후 지속 성장 전망

[그림] 늘찬배달업 시장 규모

※ 출처 : 국가통계포털, 운수업조사, <http://kosis.kr/index/index.do>

- 늘찬배달업 업체당 평균 매출액은 3억 5천 6백만 원이며, '14년 이후 연평균 증가율이 0.7%인 정체 상황으로 시장성장 대비 기업 영세성 지속
- 기업체수(6.9%)와 종사자수(10.4%)에 비해 업체당 평균 매출액 변화 증가율은 미미
 - 종사자당 평균 급여액은 오히려 '14년 이후 연평균 1.8% 감소세를 보여 근로 여건 악화 경향

〈표〉 늘찬배달업 규모 추이

(단위: 개, 백만원, %)

항목	'14	'15	'16	'17	'18	'19	연평균 증가율
기업체수	1,223	1,253	1,336	1,302	1,373	1,707	6.9%
종사자수	13,252	13,853	14,749	15,540	17,477	21,696	10.4%
매출액	421,179	422,298	442,047	445,677	529,793	607,917	7.6%
급여액	209,922	212,148	229,599	228,489	318,349	314,604	8.4%
운송수단 및 창고수	4,640	4,966	5,156	5,584	5,120	5,847	4.7%
영업비용	368,305	368,280	395,640	400,467	488,578	545,739	8.2%
부가가치	295,178	300,368	305,992	311,064	393,082	417,592	7.2%
유형자산	45,822	43,134	32,751	34,162	34,086	46,542	0.3%
종사자 평균 급여	15.8	15.3	15.6	14.7	18.2	14.5	-1.8%
업체당 평균 매출액	344.4	337.0	330.9	342.3	385.9	356.1	0.7%
업체당 평균 종사자수	10.8	11.1	11.0	11.9	12.7	12.7	3.2%

※ 출처 : 국가통계포털, 운수업조사, <http://kosis.kr/index/index.do>

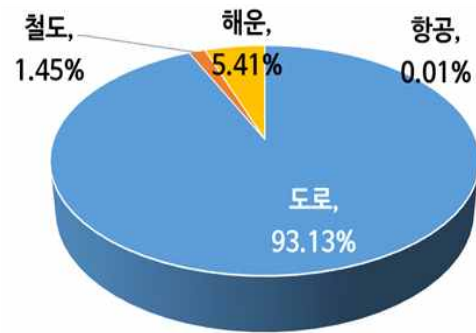
□ 국내화물의 수송수단별 물동량 중 도로 부문은 톤 기준으로 93.1%(18.5억톤), 톤-km 기준으로 79.9%(1,398.9억톤-km)로 매우 높은 비중 차지

- '19년 국내 화물물동량은 '18년(2,047백만 톤/년)대비 3.1% 감소한 1,984백만 톤/년
- 도로 수송이 93.13%(1,847백만 톤/년)로 가장 많은 비중을 차지하였으며, 그 뒤로 연안 해운수송이 5.41%(107백만 톤/년), 철도수송이 1.45%(28백만 톤/년), 항공수송이 0.01% (260천 톤/년)의 비중 차지
 - 도로 화물 수송 분담률은 '18년(91.4%)보다 0.2%p 증가하였으며 여전히 국내 수송수단 중 가장 많은 비중 차지
 - 철도화물 수송 분담률은 '08년 2.74%에서 '19년 1.45%까지 지속적으로 감소
 - 대량화물수송수단인 연안해운의 수송 분담률은 '18년까지 7%대 전후를 유지하다가 '19년 5.88%로 하락

〈표〉 '19년 수송수단별 국내 화물물동량

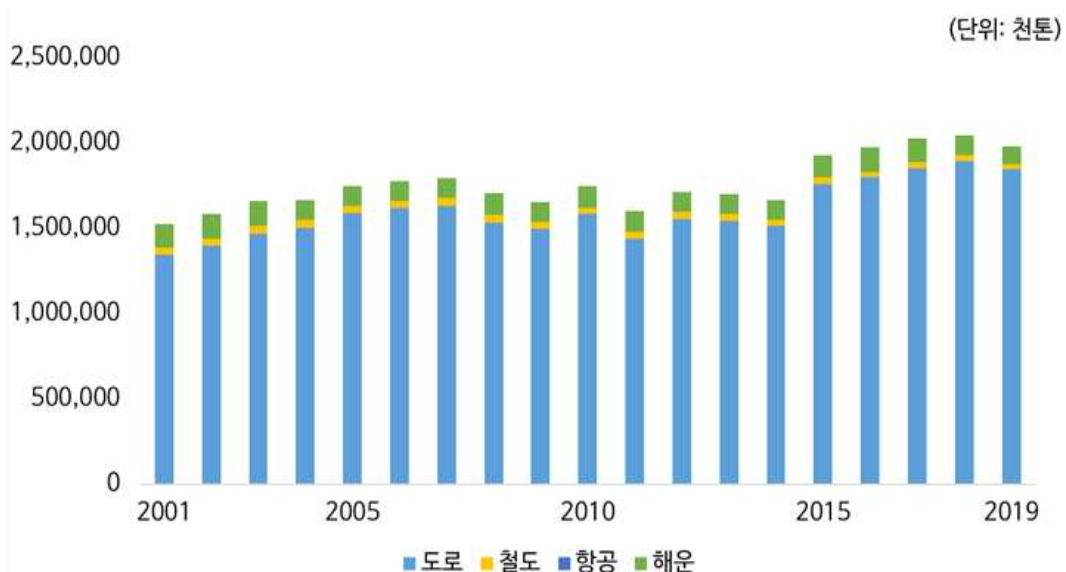
(단위: 천 톤, %)

수송수단	물동량	비율
도로	1,847,241	93.13
철도	28,664	1.45
연안해운	107,408	5.41
항공	260	0.01
합계	1,983,573	100.00



※ 출처 : 한국교통연구원, 국가교통DB센터 국내외 화물수송실적

[그림] 국내 화물운송 실적 추이(톤 기준)



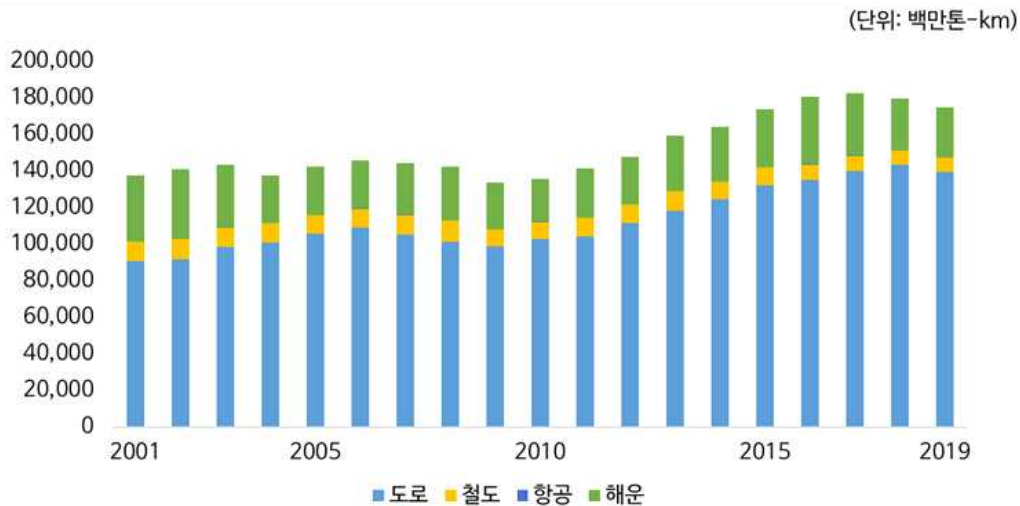
※ 출처 : 한국교통연구원, 국가교통DB센터 국내외 화물수송실적

○ 톤-km 기준 '19년 기준 국내화물 수송실적은 약 1,750억 톤-km로 전년 대비 2.6% 감소하였고, '17년까지의 증가세 이후 '18년부터는 지속 감소

- 수송 수단 별로는 철도화물이 6.9%로 가장 큰 감소율을 보였으며, 항공 4.8%, 도로 2.6%, 연안해운 1.8% 감소하였으나, 수송분담율 측면에서는 도로 부분이 증가하여 이용 편의성이 높은 도로 중심의 화물수송체계가 고착화

- 도로 부분의 수송 분담률은 '01년 65.9%에서 '19년 79.9%로 증가
- 연안 부문이 15.7%에서 15.9%로 전년도에 비해 0.2%p 증가하였으나 철도의 경우 전년 대비 0.2%p감소

[그림] 국내 화물운송 실적 추이(백만 톤-km 기준)

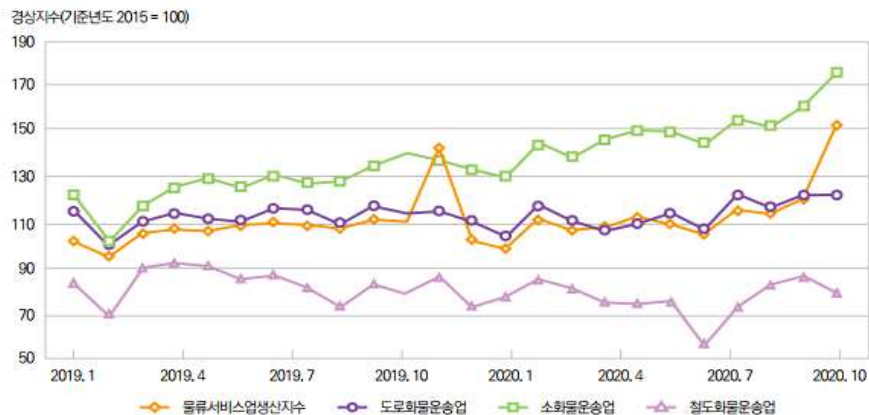


※ 출처 : 한국교통연구원, 국가교통DB센터 국내외 화물수송실적

□ 물류산업 생산지수는 연말에 크게 상승하였다가, 연초에 큰 폭으로 하락하는 패턴을 보임²⁷⁾

- '20년 12월에는 생산지수 154.3을 기록하며 큰 폭으로 상승
- 도로화물운송업 생산지수는 '20년 6월 이후 120대 내외를 유지하며 12월에는 124.3을 기록
- 소화물운송업(일명 '택배업') 생산지수는 지속적인 상승하는 추세로 '20년 12월에는 177.7을 기록하며 큰 폭으로 상승
 - 전자상거래 시장의 지속적 성장 및 코로나19 영향에 따른 비대면 서비스 요구 증대로 소화물운송업 생산지수는 지속적인 상승세를 유지할 것으로 전망
- 철도화물운송업 생산지수는 분기별로 증감을 반복하고 있으며, '20년 12월에는 소폭 하락세
 - 철도화물운송업은 생산지수가 지속적으로 하락하여 기준년도('15년) 대비 70~80% 수준

[그림] 물류산업 생산지수



※ 출처 : 한국교통연구원, 물류브리프 Vol.12 No.3, 2020.09.30

27) 한국교통연구원, 물류브리프 Vol.12 No.3, 2020.09.30

〈표〉 물류산업 생산지수

구분	'20년						
	1/4 분기	2/4 분기	3/4 분기	4/4 분기	10월	11월	12월
물류서비스업	106.5	111.5	112.4	131	116.4	122.7	154.3
도로화물운송업	113.0	111.4	116.5	122.2	118.6	123.6	124.3
소화물운송업	137.0	145.8	150.5	163.8	152.7	161.0	177.7
철도화물운송업	80.1	78.4	69.3	84.2	84.3	87.9	80.4

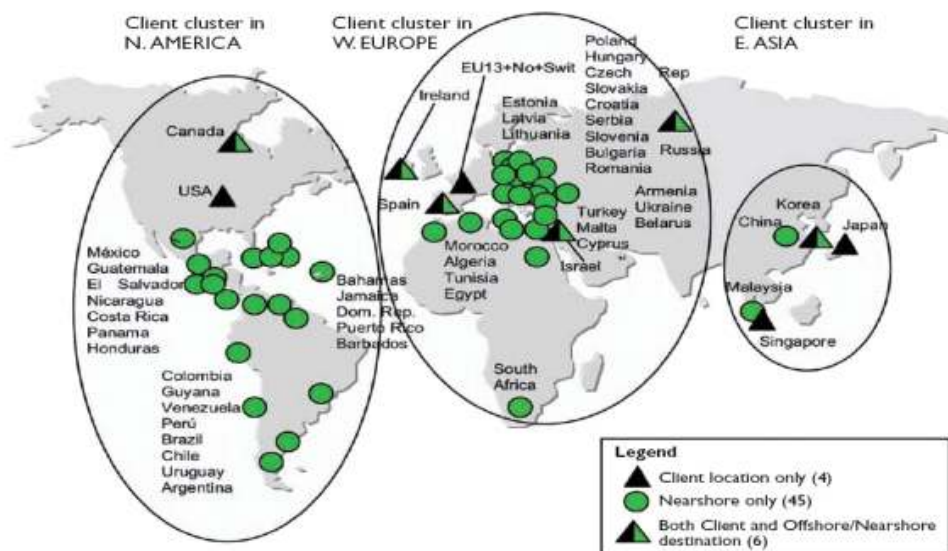
※ 출처 : 한국교통연구원, 물류브리프 Vol.12 No.3, 2020.09.30

□ 경제의 글로벌화로 물류 네트워크 확대 및 주기 단축

○ 경제의 글로벌화, 기술 발전으로 인해 발생한 공급사슬의 복잡성을 줄이고 시간적·비용적 관점에서 최적화된 물류 전략 수립 요구

- 원가절감을 위해 제조공장을 인건비가 싼 중국·인도 지역으로 이전하는 오프쇼어링(Offshoring) 전략이, 금융위기 극복과 고용 창출을 위해 다시 자국으로 이전하는 리쇼어링(Reshoring) 전략으로 변화
- 최근 수요변화에 빠르게 대응하며 비용도 절감할 수 있도록 주변 지역으로 이전하는 니어쇼어링(Nearshoring) 전략으로 변화
 - 니어쇼어링 전략을 통해 비슷한 시간대 생산·운송가능, 물류비용 절감, 수입관세 절감, 과잉 생산 리스트 절감 가능
- 개인화에 대한 소비자 수요 증가는 개개인에게 특화된 고도로 맞춤화된 상품의 대량생산을 유도하여 분산된 '배치당 1개(Batch size one)' 생산 전략을 유발

[그림] Nearshoring 개념도



※ 출처 : 한화투자증권, 무역분쟁의 귀결 Nearshoring, 2019

□ 무역 규모 및 의존도에 비해 비교적 열세한 국내 물류 산업의 글로벌 경쟁력을 향상시키고 물류 전반의 생산성 향상을 위해서는 스마트 물류의 도입은 필수²⁸⁾

○ 국내 연간 물동량 대비 컨테이너 항만의 인프라 수준은 글로벌 대비 열세

- 해운은 국내 수출입 물동량을 90% 이상 담당하고, 세계 7위의 컨테이너 실적을 보유하고 있으나 항만의 인프라 수준(무인화, 친환경 등)은 중국 및 싱가포르에 비해 미흡

○ 물류 전반의 생산성 향상을 위해서는 스마트 물류의 도입은 필수

- 스마트 물류는 운송, 보관, 하역, 포장, 시설, 장비 및 물류시스템 등 물류의 전 분야에 걸쳐 ICT 기술, 센서, 정보통신 및 제어기술을 접목함으로써 물류 운영의 효율화와 물류비용의 절감을 목표로 하는 시스템
- 스마트 물류의 지향점은 Data, Network, AI 등 관련 기술을 활용하여 유통 및 물류에 소요되는 비용 및 시간은 최소화하고, 물류의 신뢰성은 최대화하는 운송 시스템

28) S&T GPS, [이슈분석 196호] 스마트 물류 최근 동향과 시사점, 2021.08

02

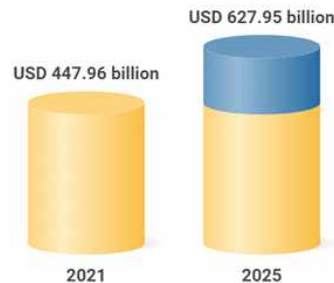
물류 인프라

2-1. 세계시장

□ 글로벌 물류창고(Warehouse and Storage) 시장 규모는 '20년 4,269억 달러에서 '21년에 4,479억 달러로 4.9% 성장(Research and Markets)²⁹⁾

- 글로벌 물류창고 시장은 '25년까지 연평균 9% 성장하여 6,279.5억 달러에 이를 것으로 전망
- 아시아 태평양이 물류창고시장의 33%로 가장 큰 비중을 차지하며, 북미시장이 27%로 2번째로 큰 시장('20년 기준)

[그림] 글로벌 물류창고(Warehouse and Storage) 시장 규모



※ 출처 : Research and Markets, Warehousing And Storage Global Market Report 2021: COVID-19 Impact and Recovery to 2030, 2021

□ (미국) '20년 물류창고 시장 규모는 1,465억 달러로 성장이 가속화

- 미국 물류창고 시장은 '11년 (976억 달러) 이후 연평균 4.6%로 성장하여 '20년에는 1,465억 달러 규모에 이릅니다
- '20년 물류창고 시장은 전년 1,445억 달러 대비 1.4%로 성장하였으나, '16년 이후 매년 성장률이 감소 추세

[그림] 미국 물류창고(Warehouse and Storage) 시장 규모



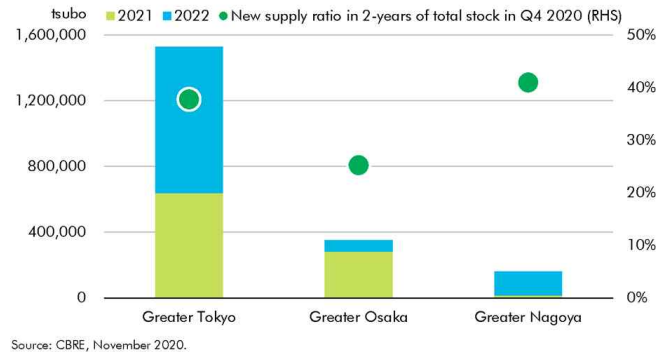
※ 출처 : Stata, Warehousing and storage in the U.S. - gross output 2000-2020(in billion U.S. dollars), 2021.08

29) Research and Markets, Warehousing And Storage Global Market Report 2021: COVID-19 Impact and Recovery to 2030, 2021

□ (일본) 전자상거래의 확대와 물류시설 자동화로 인해 물류허브에 대한 수요 증가

- 코로나19 유행으로 전자상거래 수요가 폭증하여 이 물량을 처리하기 위해 유통망을 확대하기 위해 물류허브 확충을 적극 추진 중
 - 일본 전자상거래 시장은 '08년 이후 연평균 11% 이상 성장
- 화물량이 계속 증가하고 노동력 부족에 대비하기 위해 물류기업은 물류허브 내부와 유통 네트워크에 최신 기술을 적용하여 효율향상 노력을 기울이고 있으며, 이 과정에서 물류허브 바닥 공간을 동시에 확장해야 하는 상황
 - 대도시 간 운송 거리를 효율적으로 단축하고자 지방 도시 주변 또는 교통 허브 인근에 물류 시설에 대한 수요 증가
 - 도쿄, 오사카, 나고야 지역에서 '21~'22년에 200만 평 이상 신규 공급 계획('20년 4분기 기준)

[그림] 일본 LMT(Large Multi-Tenant) 신규 공급 비율과 현황('20년 4분기)



※ 출처 : CBRE, E-COMMERCE AND IT INVESTMENT CONTINUE TO DRIVE DEMAND, 2020

□ (중국) 중앙 국가발전개혁위원회(NDRC)는 향후 5년 동안 150개의 물류 허브를 추가하고, 중국 정부의 무역 및 공급망 강화 정책에 의해 물류 인프라 시장 성장 전망³⁰⁾

- 중국 정부는 이중 순환 경제 전략의 도입과 함께 내부적으로 국가 물류시스템을 강화하고 외부적으로 지역 무역을 개선하는 것을 목표로 설정
 - 중국은 GDP 대비 총 물류 비용을 '19년 15%에서 '25년 12%로 줄이는 것을 목표설정
- 목표달성을 위해 중국 정부는 전국의 주요 물류허브를 재배치하고 투자 및 재정 지원 확대
 - '19년에 발표한 기존 23개 물류허브 계획에서 '20년에 22개의 새로운 도시를 추가
- 도로, 철도, 수로 및 항공에서 두 가지 이상의 방법을 포함하는 복합 운송 시스템을 만들어 물류 효율성을 개선 노력
 - 중국 최초의 화물 전용 공항인 후베이 어저우 공항을 건설 중이며, 이는 항공-도로 복합 운송의 주력 프로젝트가 될 전망

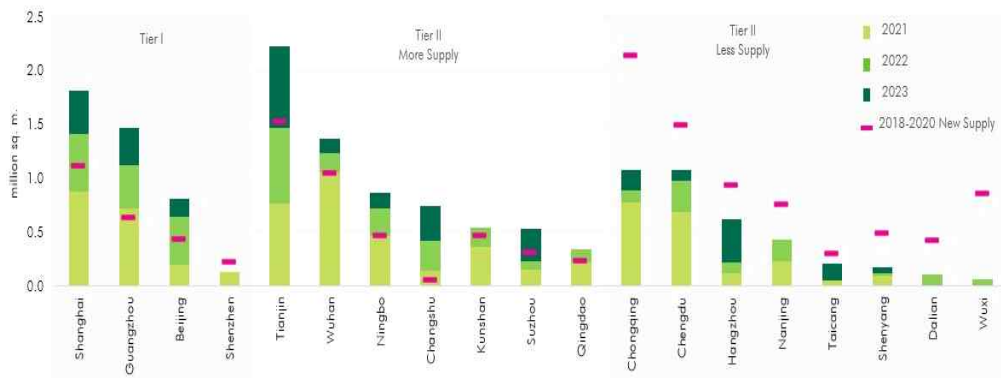
30) CBRE, Policy and technology propel logistics growth, 2021

- 청두(Chengdu), Zhengzhou, 시안(Xi'an) 등의 도시들은 공항 또는 철도 경제 구역을 통한 물류 클러스터링을 장려하고 있으며, Tier I 도시는 화물 공항 시설의 최적화를 검토 중

○ '21년부터 '23년까지 신규 공급 물량은 약 1,500만 평방미터로 전망되며 이는 '18년 대비 10% 증가 수준

- 신규 공급의 거의 30%가 Tier I 시장(상하이, 광저우, 베이징, 선전)에서 이루어지고 있음

[그림] 중국 주요 지역별 물류창고 공급 현황('18~'20)과 향후 공급량('21~'23)



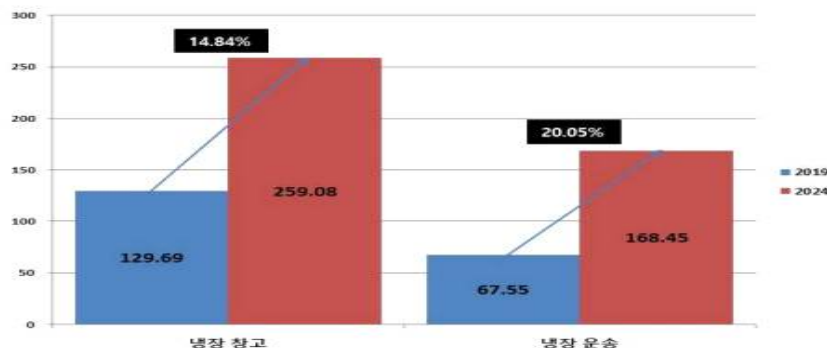
※ 출처 : CBRE, Policy and technology propel logistics growth, 2021

□ 팬데믹 등으로 인한 콜드체인 시장 성장에 따라 냉장보관시설에 대한 수요 증가 전망

- 콜드체인의 가치사슬(value chain)은 공급 조달, 수송 보관, 유통, 최종 제품 제조업체로 구성되며, 보관 부분이 40% 이상의 높은 비중 차지
- '19년 글로벌 냉장보관시설 시장 규모는 1,296.9억 달러로 냉장운송 시장(675.5억 달러)의 약 2배 규모
 - 냉장보관 시장 규모는 '24년까지 2,590.8억 달러로 연평균 14.84% 성장 전망
 - 냉장운송 시장 규모는 '24년까지 1,684.5억 달러로 연평균 20.05% 성장 전망

[그림] 글로벌 콜드체인 시장의 유형별 시장 규모 및 전망

(단위 : 십억 달러)



※ 출처 : INNOPOLIS 연구개발특구진흥재단, 글로벌 시장동향보고서 콜드체인 시장, 2021.04

2-2. 국내시장

□ 택배, 특송 등 화물 물동량 증가, 화물 주산업 증가 영향으로 창고·운송 관련 서비스 시장이 지속 성장

○ 국내 화물량과 창고 및 운송관련 서비스 기업의 매출액은 연평균 5% 이상 성장하고 있는 반면, 창고 및 운송관련 서비스 기업수와 창고 수는 성장량에 미치지 못하여 물류 서비스 분야의 부가가치 상승 추세

- '13~'19년 국내 창고 및 운송관련 서비스 기업체는 연평균 1.6% 성장
- '13~'19년 국내 창고 및 운송관련 서비스 기업의 매출액은 연평균 7.2% 성장
- '13~'19년 국내 창고 수는 13,450개에서 10,765개로 연평균 3.6% 감소

〈표〉 국내 창고 및 운송관련 서비스업 규모

(단위: 십억원, 개, %)

구분	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	증가율
기업체수	18,287	18,214	18,525	19,665	20,364	20,236	20,119	1.6
매출액	19,894	20,929	22,438	25,982	27,887	28,211	30,229	7.2
창고수	13,450	13,658	14,724	13,803	13,723	8,228	10,765	-3.6

※ 출처 : 국가통계포털, 운수업조사(2013-2019)

□ 국내 항만하역 처리용량은 '20년 기준 12.95억 톤으로 연평균 3.4%로 성장

〈표〉 국내 항만하역 처리용량

(단위: 백만톤, %)

구분	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	증가율
항만하역능력	1,025	1,110	1,139	1,141	1,164	1,188	1,200	1,295	3.4

※ 출처 : 해양수산부, 「해양수산 통계연보 2021」, 2020

□ '30년까지 스마트항만을 구축하고 글로벌 경쟁력을 강화하기 위해 '제57회 국무회의'에서 전국 항만에 대한 중장기 비전과 개발계획을 담은 '2030 항만정책 방향과 추진전략' 발표³¹⁾

○ 2030 항만정책 방향과 추진전략'은 '글로벌 경쟁력을 갖춘 고부가가치 디지털 항만 실현'이 비전

- 4차 산업혁명 기술 발전에 따라 항만물류 디지털화·지능화를 적극 추진하고, 지속적인 인프라 확충을 통해 항만의 글로벌 경쟁력을 강화하는 한편, 항만과 지역 간 상생을 통해 지속가능성을 높이는 것이 중점

31) 해양수산부, 2030년까지 스마트항만을 구축, 글로벌 경쟁력 강화, 2020.11

○ (추진전략1) '30년까지 항만 자동화·디지털화를 본격 추진

- 이를 위해 먼저 '26년까지 광양항에 항만 자동화 테스트베드(5,940억 원)를 구축하여 국산화 기술을 개발하고 운영 경험을 쌓을 계획
- 테스트베드 검증을 거쳐 부산항 제2신항에 국산화된 자동화 기술을 도입하여 '30년부터 본격적으로 한국형 스마트항만을 운영해 나갈 계획
- 자동화 기술 도입에 따른 일자리 손실을 최소화하고 양질의 일자리로 전환하기 위해 노조 측과의 협의도 지속해 나갈 계획

○ (추진계획2) 코로나19로 인한 '국제적 공급체계(Global Supply Chain)' 변화에 대응하고 안정적인 항만물류 네트워크를 구축하기 위해 권역별로 특화된 항만개발 전략을 마련

- 광양항은 배후산업과 연계하여 선순환 체계를 구축하기 위해 순환형 항로를 구축하고 배후부지 조성을 앞당겨 아시아 최고의 스마트 복합항만으로 육성
- 동해·묵호항은 2선석을 우선 개발함으로써 만성적인 체선·체화 문제를 해소

○ 항만과 지역 간 상생을 통해 지속가능성을 높여 나갈 계획

- LNG 병커링 터미널(부산, 울산, 광양항 등), 수리 조선소(부산항, 평택·당진항), 전자상거래 특화구역(인천항) 조성 등을 추진
- 부산항 북항, 인천내항 1·8부두 항만 재개발 사업 등 14개 항만, 2,153만㎡ 부지에 대한 항만 재개발 추진을 통해 노후되고 유향화된 항만 공간을 지역 경제·산업·문화 거점으로 전환

□ 부산항 신항 서컨 배후단지와 인천항 남항 배후단지에 첨단 디지털 물류 기술이 적용된 스마트 공동 물류센터를 건립함으로써 한국형 뉴딜사업 시동³²⁾

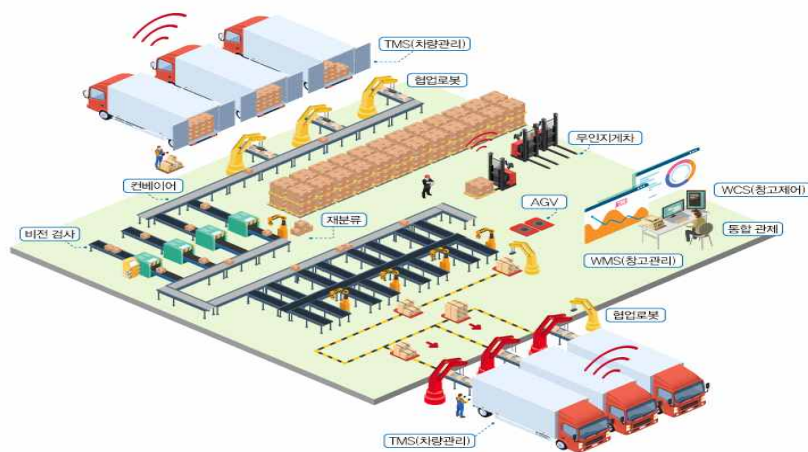
○ 해양수산부는 부산항만공사, 인천항만공사와 함께 '24년까지 부산항 신항 서컨 배후단지와 인천항 남항 배후단지에 첨단 디지털 물류 기술이 적용된 스마트 공동물류센터 건립을 발표

- 스마트 공동물류센터는 로봇, 사물인터넷 센서, 인공지능 등 첨단 물류 시설 및 설비, 운영시스템 등을 통해 물류센터 입·출고와 재고를 자동으로 관리·예방
 - 기존 물류센터보다 피킹 작업시간은 15%, 운영비용 20% 이상 절감, 생산성 10% 이상 증가하는 효과

32) 해양수산부, 항만 배후단지에 한국형 뉴딜사업 시동, 물류센터가 스마트해진다, 2021.01

- 비대면 경제활동 활성화로 화물량이 증가하고 품목의 다양화로 첨단 기술을 접목해 물량을 처리하고 실시간 재고까지 관리할 수 있는 스마트 물류센터에 대한 수요 증가
 - 해양수산부는 인천항과 부산항에 스마트 공동물류센터 2개소를 건립해 전자상거래 확대 등 글로벌 물류 수요변화에 대응하고, 중소기업의 투자 부담을 덜어줄 계획
 - 부산항 스마트 공동물류센터는 우수한 항만 인프라를 바탕으로 중소물류기업 지원을 통한 신규물동량 확보와 중소 물류업체 동반성장에 주력
 - 인천항 스마트 공동물류센터는 인천공항과의 씨앤에어(Sea&Air) 연계, 해상특송 통관시스템 등을 통한 부가가치 창출을 도모한다는 방침
- 스마트 공동물류센터가 건립되면 공동 배송을 통해 원가부담을 낮추고, 복합기능 컨베이어벨트, 무인운반로봇(AGV, Automatic Guided Vehicle) 등 스마트 기술을 도입하여 물류기업 전반의 혁신에도 기여
- 이와 함께 2곳의 스마트 공동물류센터 건립을 통해 2,400여 명의 신규 일자리 발생할 것으로 기대

[그림] 스마트 공동물류센터 운영 청사진



※ 출처 : 해양수산부, 항만 배후단지에 한국형 뉴딜사업 시동, 물류센터가 스마트해진다, 2021.01

03

물류 관리

3-1. 세계시장

□ 글로벌 3PL 시장 규모는 '12년 6,851억 달러에서 이후 연평균 4.3% 성장하여 '20년 약 9,618억 달러로 지속 성장 중이고, 총물류비의 10.6%에 해당

- 지역별 3PL 시장규모는 아시아-태평양지역이 3,899억 달러로 가장 크고 다음으로 북미(2,674억 달러), 유럽(1,738억 달러), 중동(446억 달러) 등의 순임
- 전체 물류비 대비 3PL 매출액 비중의 전 세계 평균은 10.6%이며, 북미가 13.2%로 가장 높고, 다음으로 유럽(10.5%), 아시아-태평양(10.0%) 등의 순

〈표〉 글로벌 3PL 시장규모('20년)

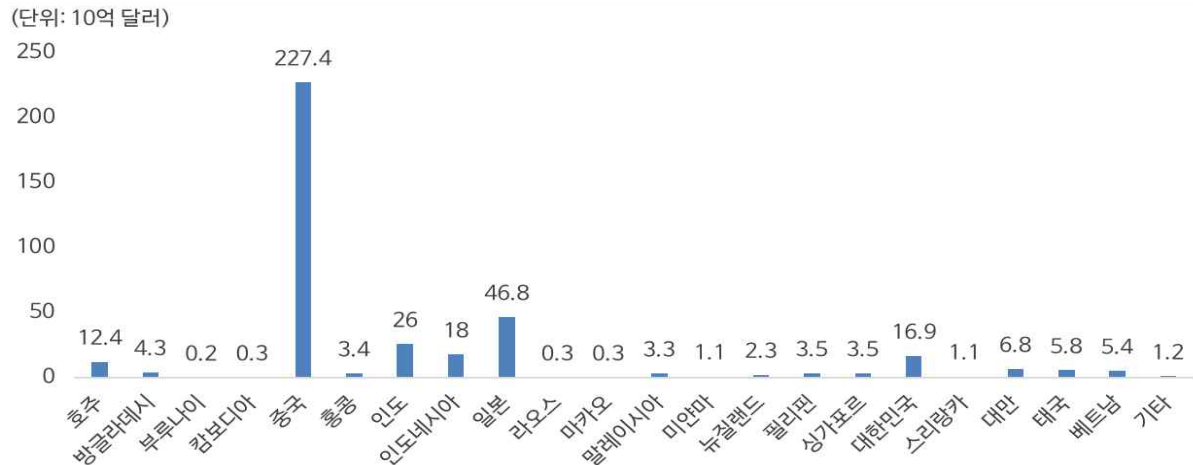
(단위: 십억 달러)

구분	GDP (A)	GDP 대비 물류비 (B=C/A)	물류비 (C)	물류비 대비 3PL 매출액 (D=E/C)	3PL 매출액 (E)
아시아-태평양	30,301.6	12.9%	3,896.9	10.0%	389.9
북미	24,152.1	8.4%	2,025.5	13.2%	267.4
유럽	19,123.8	8.6%	1,653.7	10.5%	173.8
중동	3,701.6	13.5%	498.9	8.9%	44.6
아프리카	2,409.5	14.3%	344.2	8.1%	27.9
남미	2,833.4	12.1%	343.8	9.1%	31.4
CIS	2,052.8	16.0%	329.1	8.1%	26.7
전세계	84,574.8	10.8%	9,092.10	10.6%	961.8

※ 출처 : Armstrong & Associates, Global 3PL Market Size Estimates, 2021.10.19

- (아시아-태평양) 중국의 3PL 물류비용은 2,274억 달러로 아시아-태평양 지역에서 가장 많으나, 국가별 자국 내 전체 물류비용 대비 3PL 매출액 비중은 싱가포르가 12.0%로 가장 높음
- 중국의 3PL 비용은 아시아-태평양 전체 시장의 58.3%로 가장 큰 비중을 차지하나, 국가별 자국 내 전체 물류비용 대비 3PL 매출액의 비중은 10.6%로 아시아-태평양 지역에서 7순위 차지
- 국가별 자국 내 3PL 물류 비중은 싱가포르, 홍콩, 대한민국, 대만, 일본, 호주, 중국 순

[그림] 아시아-태평양 지역 3PL 규모('20)



〈표〉 아시아-태평양 지역 3PL 시장규모 및 총 물류비 대비 3PL 비중('20)

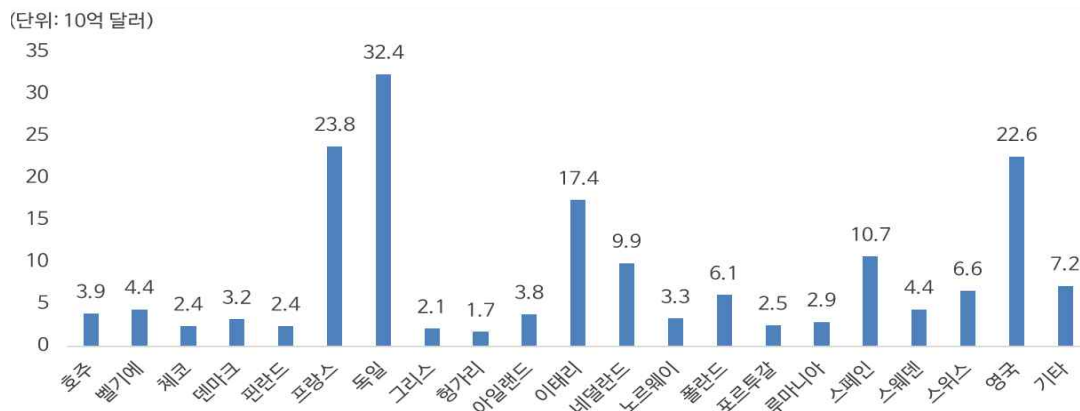
(단위: 십억 달러)

구분	(1순위) 싱가포르	(2순위) 홍콩	(3순위) 대한민국	(4순위) 대만	(5순위) 일본	(6순위) 호주	(7순위) 중국
3PL 비용	3.5	3.4	16.9	6.8	46.8	12.4	227.4
물류비 대비 3PL 비중	12.0%	11.5%	11.5%	11.3%	10.9%	10.6%	10.6%

※ 출처 : Armstrong & Associates

- (유럽) 독일의 3PL 물류비용은 344억 달러로 유럽 지역에서 가장 높으나, 국가별 자국 내 총 물류비용 대비 3PL 비용이 차지하는 비율은 네덜란드가 14.6%로 가장 높음
- 유럽의 3PL 물류비용은 독일, 프랑스, 영국, 이탈리아, 스페인 순으로 높음
 - 국가별 자국내 3PL 비중은 네덜란드, 스웨덴, 이탈리아, 프랑스, 독일, 벨기에 순

[그림] 유럽 지역 국가별 3PL 규모('20)



※ 출처 : Armstrong & Associates

〈표〉 유럽 지역 3PL 시장규모 및 총 물류비 대비 3PL 비중('20)

(단위: 십억 달러)

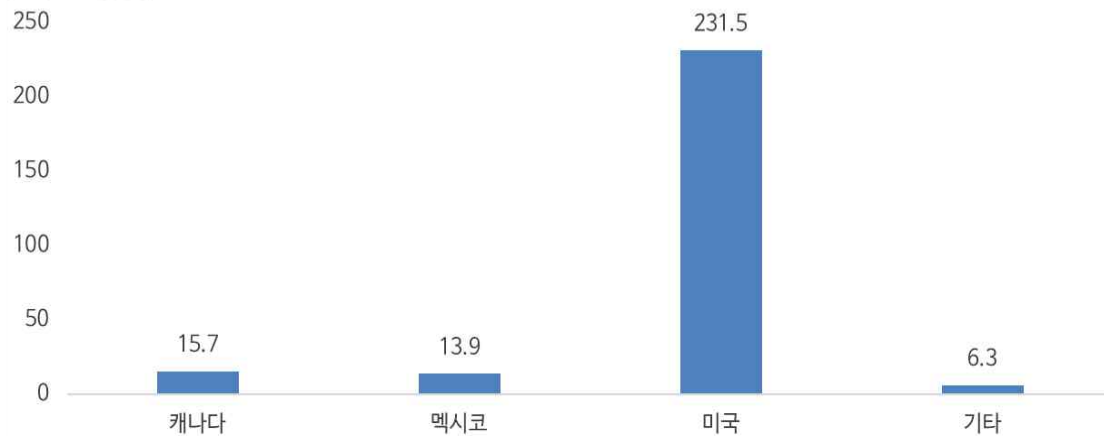
구분	(1순위)	(2순위)	(3순위)	(4순위)	(5순위)	(6순위)	(7순위)
	네덜란드	아일랜드	체코	헝가리	호주	벨기에	핀란드
3PL 비용	9.9	3.8	2.4	1.7	3.9	4.4	2.4
물류비 대비 3PL 비중	14.6%	11.8%	11.1%	11.0%	10.8%	10.7%	10.7%

※ 출처 : Armstrong & Associates

- (북미) 미국의 3PL 물류비용은 2,315억 달러로 북미 지역에서 가장 높으며, 국가별 자국 내 3PL 비중 또한 미국이 13.8%로 가장 높게 나타남

[그림] 북미 지역 3PL 규모('20)

(단위: 10억 달러)



※ 출처 : Armstrong & Associates

〈표〉 북미 지역 3PL 시장규모 및 총 물류비 대비 3PL 비중('20)

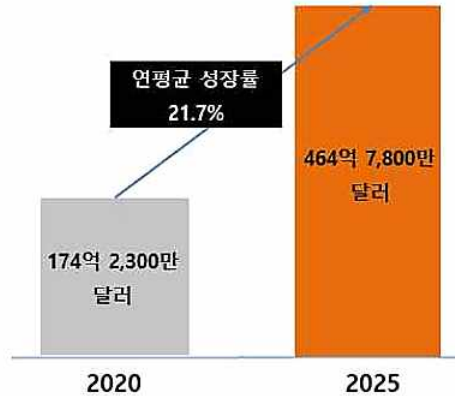
(단위: 십억 달러)

구분	(1순위)	(2순위)	(3순위)	(4순위)
	미국	멕시코	캐나다	기타
3PL 비용	231.5	13.9	15.7	6.3
물류비 대비 3PL 비중	13.8%	10.8%	10.6%	8.5%

※ 출처 : Armstrong & Associates

□ 전 세계 디지털 물류 시장은 '20년 174억 2,300만 달러에서 연평균 성장률 21.7%로 증가하여, '25년에는 464억 7,800만 달러에 이를 것으로 전망

[그림] 글로벌 디지털 물류 시장 규모 및 전망



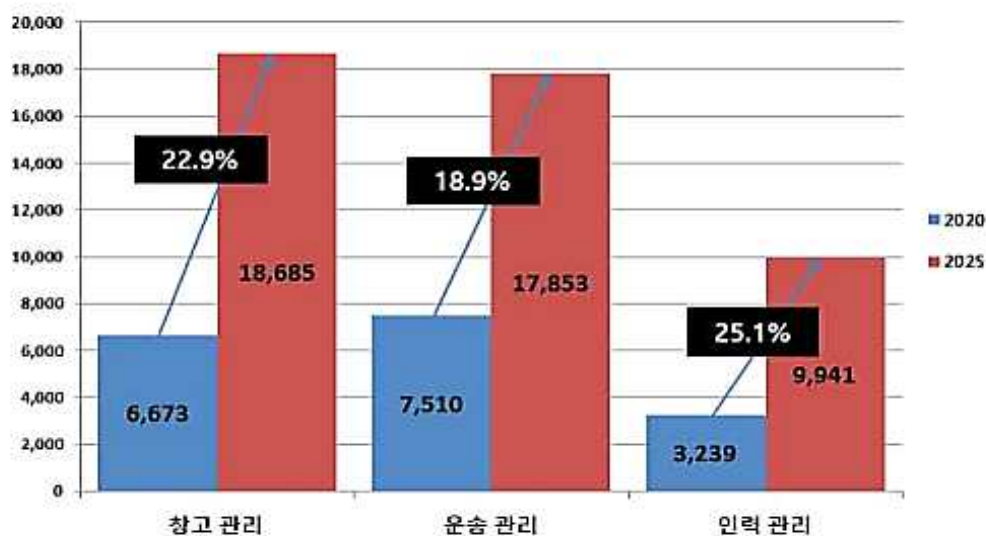
※ 출처 : INNOPOLIS 연구개발특구진흥재단, 글로벌 시장동향보고서 디지털 물류 시장, 2021.04

○ 전 세계 디지털 물류 시장은 기능에 따라 창고 관리, 운송 관리, 인력 관리로 분류

- 컨설팅 및 플래닝은 '20년 30억 4,800만 달러에서 연평균 성장률 24.9%로 증가하여, '25년에는 92억 6,900만 달러에 이를 것으로 전망
- 배포 및 통합은 '20년 28억 7,900만 달러에서 연평균 성장률 19.8%로 증가하여, '25년에는 71억 1,000만 달러에 이를 것으로 전망
- 지원 및 유지보수는 '20년 22억 7,200만 달러에서 연평균 성장률 24.3%로 증가하여, '25년에는 67억 4,200만 달러에 이를 것으로 전망

[그림] 글로벌 디지털 물류 시장의 기능별 규모 및 전망

(단위: 백만 달러)

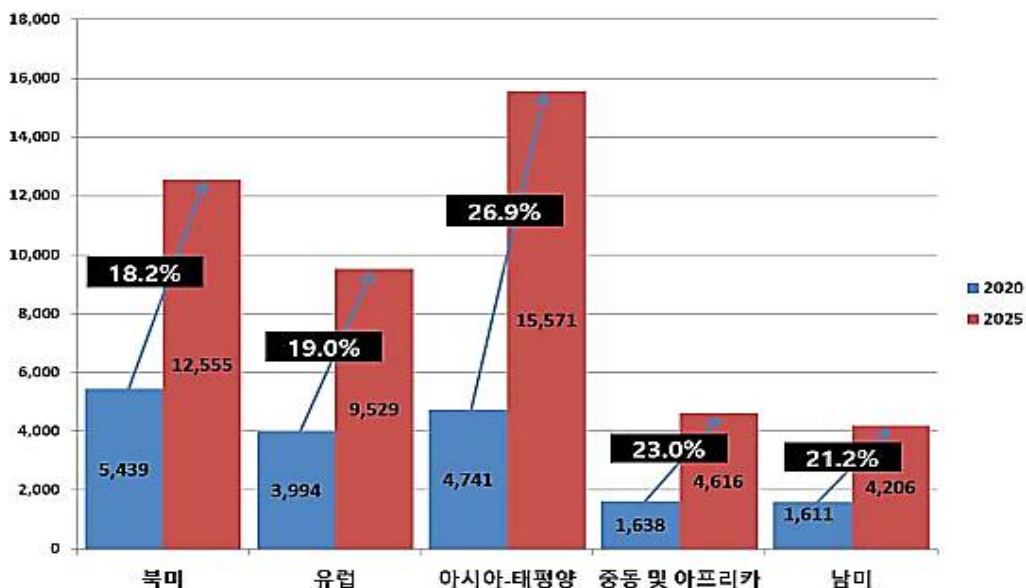


※ 출처 : INNOPOLIS 연구개발특구진흥재단, 글로벌 시장동향보고서 디지털 물류 시장, 2021.04

- 전 세계 디지털 물류 시장은 '20년을 기준으로 북미지역이 31.2%로 가장 높은 점유율을 차지하였고, 유럽 지역이 22.9%, 아시아-태평양 지역이 27.2%, 중동 및 아프리카 지역이 9.4%, 남미 지역이 9.2%
- 북미 지역은 '20년 54억 3,900만 달러에서 연평균 성장률 18.2%로 증가하여, '25년에는 125억 5,500만 달러에 이를 것으로 전망
 - 유럽 지역은 '20년 39억 9,400만 달러에서 연평균 성장률 19.0%로 증가하여, '25년에는 95억 2,900만 달러에 이를 것으로 전망
 - 아시아-태평양 지역은 '20년 47억 4,100만 달러에서 연평균 성장률 26.9%로 증가하여, '25년에는 155억 7,100만 달러에 이를 것으로 전망
 - 중동 및 아프리카 지역은 '20년 16억 3,800만 달러에서 연평균 성장률 23.0%로 증가하여, '25년에는 46억 1,600만 달러에 이를 것으로 전망
 - 남미 지역은 '20년 16억 1,100만 달러에서 연평균 성장률 21.2%로 증가하여, '25년에는 42억 600만 달러에 이를 것으로 전망

[그림] 글로벌 디지털 물류 시장의 지역별 시장 규모 및 전망

(단위: 백만 달러)



※ 출처 : INNOPOLIS 연구개발특구진흥재단, 글로벌 시장동향보고서 디지털 물류 시장, 2021.04

3-2. 국내시장

□ '20년 우리나라의 제3자 물류(3PL) 시장은 약 169억 달러 규모로 지속적으로 성장 중

- '20년 우리나라의 3PL 시장 규모는 '12년 이후 연평균 4.9% 성장하여 약 169억 달러
 - 우리나라 전체 물류비 대비 3PL이 차지하는 비중은 '12년 11.1%에서 '20년 11.5%로 연평균 0.4% 증가
- 우리나라 3PL 시장 성장률은 전체 성장률 4.3%에 비해 높은 수준으로, 미국과 중국을 제외하면 주요국 대비 고성장 추세

〈표〉 우리나라와 주요국의 3PL 시장규모 및 국가 물류비 대비 3PL 매출액 비율 비교('12~'20)

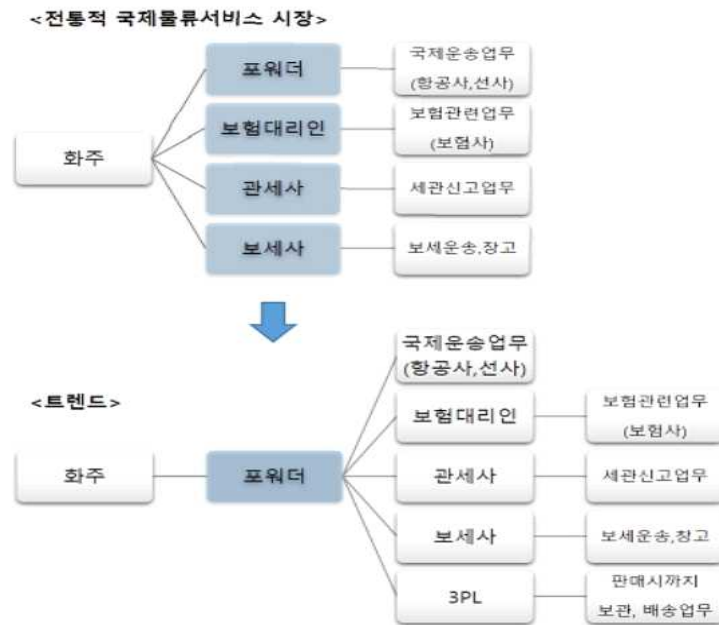
(단위: 십억 달러)

구분		'12	'14	'16	'18	'20	증가율
3PL 매출액	전체	685.1	751.3	802.2	950.7	961.80	4.3%
	한국	11.5	14.5	14.1	16.5	16.90	4.9%
	미국	141.8	157.8	166.8	213.5	231.50	6.3%
	네덜란드	9.2	10.5	9.3	11.0	9.90	0.9%
	독일	31.2	35.4	32.1	37.7	32.40	0.5%
	중국	118.9	149.1	166.7	203.2	227.40	8.4%
	일본	53.4	42.6	44.1	45.2	46.80	-1.6%
국가 물류비 대비 3PL 매출액 비중	전체	8.20%	8.20%	9.8%	10.28%	10.60%	3.3%
	한국	11.10%	11.10%	11.1%	11.33%	11.50%	0.4%
	미국	10.60%	10.90%	11.0%	13.02%	13.80%	3.4%
	네덜란드	14.30%	14.30%	14.5%	14.45%	14.60%	0.3%
	독일	10.50%	10.50%	10.5%	10.70%	10.50%	0.0%
	중국	8.00%	8.00%	10.2%	10.45%	10.60%	3.6%
	일본	10.50%	10.50%	10.5%	10.70%	10.90%	0.5%

※ 출처 : Armstrong & Associates, Global 3PL Market Size Estimates, 2021.10.19

- 글로벌 포워딩 시장 규모의 성장을 이끄는 주요 요인으로 합리적인 비용에 대한 수요 증가, 소비자 요구사항 대처 능력과 물류 솔루션을 통한 신속한 대응으로 요약할 수 있으며, 통합 물류 서비스에 대한 수요증가 또한 시장의 성장을 촉진³³⁾

[그림] 국제물류서비스 시장의 변화



※ 출처 : 물류산업 변화에 따른 국내 물류기업의 특화 물류시장 진출에 관한 연구, 신석현, 2021.06

〈표〉 특화 물류시장 구분

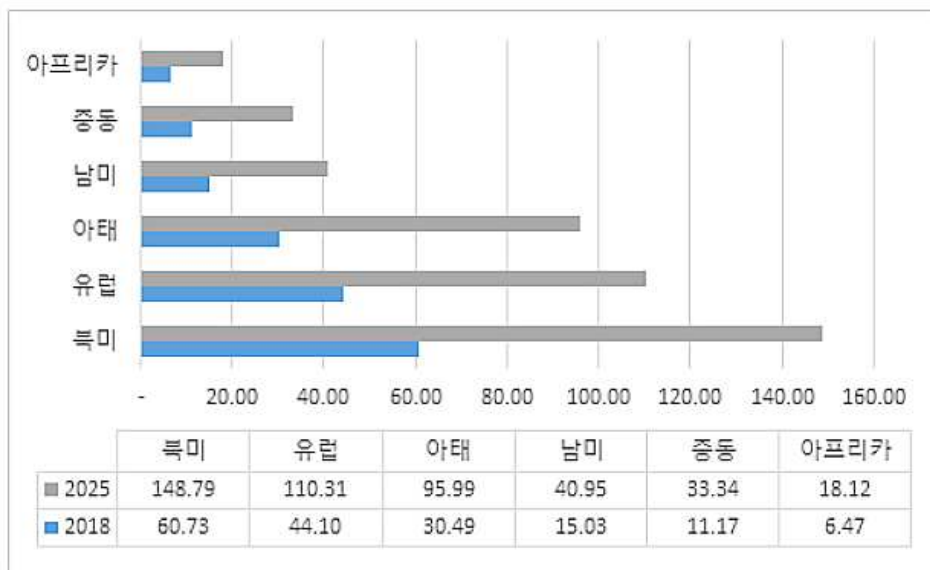
구분	주요 물품	특징
프로젝트 화물 Project Cargo	발전·석유·화학·가스 플랜트, 기계설비, 중량물	컨테이너 비컨테이너 중량, 볼륨 큼
위험물 Dangerous / Hazardous	화약, 가스, 인화성액체, 가연성고체, 산화물, 독극물, 방사성물질	운송수단별 Class별 분류
콜드체인 Cold Chain	- Perishable : 과일, 생선, 육류, 유제품, 가공식품 등 - Pharma : 의약품, 백신, 바이오기술제품	제품별 온도 상이, 유지
브레이크벌크 Break Bulk	곡물, 석탄, 코일, 장척화물 등	비컨테이너
공공조달물류 Procurement Logistics	재화, 서비스, 용역	조달 플랫폼, 기관 등록 후 참여
인도적 지원물류 Humanitarian Logistics	재화, 서비스, 용역	국제기구 발주 긴급운송

※ 출처 : 물류산업 변화에 따른 국내 물류기업의 특화 물류시장 진출에 관한 연구, 신석현, 2021.06

33) 신석현, 물류산업 변화에 따른 국내 물류기업의 특화 물류시장 진출에 관한 연구, 2021.06

- 전 세계적으로 특화 물류를 선도하고 있는 기업들이 폐쇄적 특화 물류 네트워크를 구성하고 기술과 서비스를 공유하며 파트너십 형성
- 특화 물류시장에 대한 수요 증가로 화물 처리 방법에 대한 연구가 다각화, 전문화되고 있으나, 우리나라 물류기업들의 참여도는 매우 낮은 편
- 글로벌 콜드체인 시장규모는 '18년 기준 1,679억 9천만 달러이고 연평균 15% 성장하여 '25년에는 약 5.8천억 달러 기록 예상
- 권역별 콜드체인 시장의 규모는 북미가 가장 큰 시장을 형성하고 있으나, 향후 아시아-태평양 지역의 소득수준 향상으로 아태지역의 콜드체인 시장 수요가 증가할 것으로 전망

[그림] 권역별 콜드체인 시장규모 비교

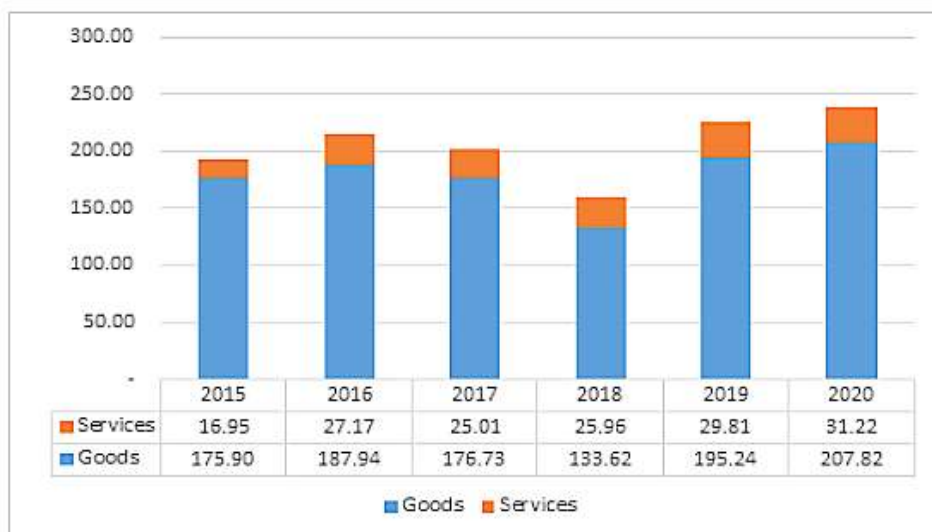


※ 출처 : 물류산업 변화에 따른 국내 물류기업의 특화 물류시장 진출에 관한 연구, 신석현, 2021.06

- 콜드체인의 중요성이 크게 부각되고 관련 시장에 대한 인프라 투자가 꾸준히 증가하고 코로나19 백신의 긴급 사용 승인이 이어지며 의약품 보관과 운송에 관련한 콜드체인 물류가 국내에서도 부각
- 국내에서도 의약 콜드체인의 미래 성장 가능성과 잠재력이 큰 핵심 분야로 대두
- 의약·바이오·헬스케어 물류 시장 규모는 '25년까지 전 세계 물동량의 약 3.5%를 차지할 것으로 예견되며, 글로벌 콜드체인 시장의 수요는 지속적으로 증가하여 연평균 성장률 15%로 예측
- 육류, 수산물, 유제품 및 냉동식품 시장이 빠른 성장세를 보이고 있으며, 백신, 의약품 및 방역 관련 물품의 수요 증가와 비대면 방식의 유통 경로 변화에 따라 해당 시장의 수요는 더욱 높아질 것으로 예상

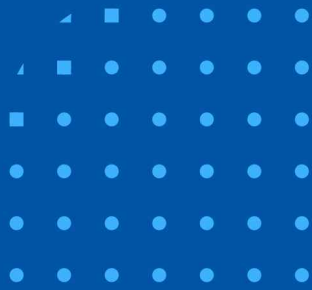
- 프로젝트 물류 시장은 규모가 크고 고도의 기술력이 필요한 특수시장으로 고부가가치를 창출할 수 있는 틈새시장
 - 리스크가 크고 진입장벽이 높으며 해외 기업에 의한 과점시장
- 공공조달 시장은 재화 및 서비스 분야로 나뉘며 재화는 식품, 의약품, 통신장비, IT 장비 등이고, 서비스는 보안, 엔지니어링 서비스, 경영관리, 화물수송, 자문, 통신 등으로 구분
 - UNOPS('21)에 의하면 '20년도 유엔 조달시장의 전체 규모는 223억 38백만 달러 규모이며 지속적으로 성장세를 유지
 - '20년 우리나라의 UN 조달시장 참여 비중은 1.07%에 해당하는 2억 39백만 달러로 23위 수준
 - 재화에 대한 비중이 86.94%, 서비스가 13.06%로 재화의 비중이 월등

[그림] 우리나라의 유엔 조달시장 참여 규모



※ 출처 : 물류산업 변화에 따른 국내 물류기업의 특화 물류시장 진출에 관한 연구, 신석현, 2021.06

- 우리나라의 조달 참여 규모를 살펴보면 '19년에는 의약품 1.5억 달러, 식품 2,250만 달러 순이며 참여기관은 PAHO, UNICEF, WFP 순

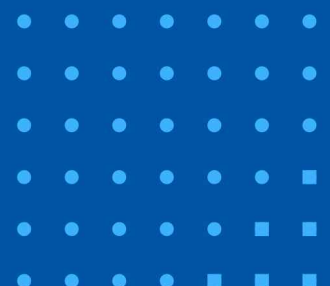


Korea Agency for Infrastructure
Technology Advancement

제4장

기술동향

01. 운송	85
02. 물류 인프라	96
03. 물류 관리	105



제4장 기술동향

01

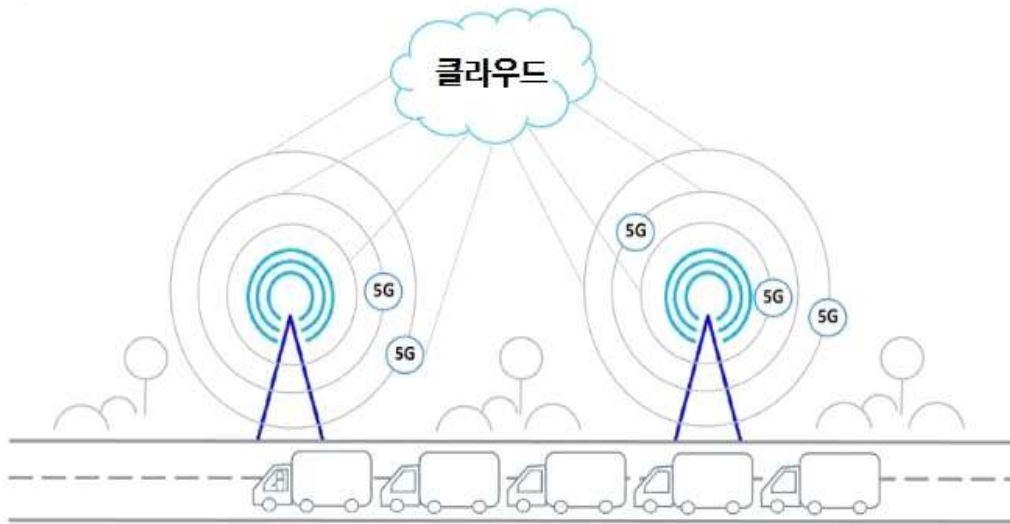
운송

1-1. 대량 운송

□ 국가들은 운송업 노동력 부족, 효율성 증대 요구 등으로 인해 대형 화물자동차의 무인화 기술 개발을 활발히 추진 중이며 일부는 상용화 단계에 진입

- 지속적으로 발전해 온 1세대 트럭 군집주행 기술은 상용화를 앞두고 있음
 - Peloton Technology의 PlatoonPro 제품은 2대의 군집주행을 지원하는데, 리드 드라이버는 능동형 안전 시스템의 지원을 받아 운전하고, 후속 운전자는 페달을 밟지 않고 운행하지만 방향을 조정하고 도로를 모니터링하며 필요에 따라 다른 차량에 반응 (예: 차량이 고속도로에 합류할 수 있도록 차선 변경)
 - 이것은 SAE 레벨 1시스템으로 두 운전자 모두 군집 운행에 동의해야 하고, 두 운전자 모두 차량의 안전한 운행에 책임이 존재
- 2세대 ‘자동 추종’ 군집 주행 시스템에서 선두 트럭은 유인 운행 하지만 추종 트럭은 SAE 레벨 4에서 작동
 - 후속 트럭 운영 설계 도메인은 선두 트럭과 차량 간 간격의 모든 활동을 포함하여 엄격하게 정의
 - 선두 트럭은 전방 충돌 방지 및 완화를 포함한 ADAS 시스템이 적용됨
 - 군집 주행은 연료 절감뿐만 아니라 선행 트럭의 생산성 향상과 후속 트럭의 노동 절감 등의 이점이 있음
- 운전자 탑승 선두 차량을 좁은 간격으로 뒤따르는 군집 주행 실현은 5G 고속 통신기술이 관건
 - 일본에서는 차량 간 통신을 통해 선두 차량의 제어 정보를 수신하고 자동으로 속도를 조절해 차간 거리를 일정하게 유지하는 ‘차량 협력 기반 순항 제어장치(Cooperative Adaptive Cruise Control, CACC)’ 기술을 이용한 군집 주행이 시행
 - 일본 교통·물류 업계 궁극적 목표는 전체 차량을 원격 제어, 후속 차량이 운전자가 없는 선두 차량의 주행 시스템을 따르도록 하는 5G 군집 주행 실현
 - 클라우드를 통한 5G 기술을 이용하면 외부 관제센터에서 전체 차량을 원격 제어해 경제적 운전이 가능, 교통·물류 업계의 가장 큰 고민인 운전자 부족 문제가 해결될 전망

[그림] 5G 군집주행 개념도



※ 출처 : 한국교통연구원, 글로벌 물류기술 주간동향 662호, 2021.10.28

- 국내에서는 국토교통부가 자율협력주행 기반 화물차 군집주행 기술개발('18~'21) 및 실증테스트 추진('21)
 - 실증테스트는 화물차 4대를 활용하여 80km 구간에서 진행되며 해당 구간 제한속도에 맞춰 80km/h로 운행하며, 차량간격은 기존 15.6m에서 12.5m로 줄여 추진

[그림] 자율협력주행 기반 화물차 군집주행 기술 개요



※ 출처 : 국토교통부 보도자료(2021.9.8), 화물차 4대 자율협력 군집주행...장거리 기술시연 선보여

□ 세계적인 친환경 정책 강화로 전기 및 수소 등 친환경 에너지원 기반 화물자동차를 개발 중이나 아직은 소형트럭 중심으로 상용화되고 있고 대형트럭으로 확대 중

- 스웨덴 볼보사와 독일 다임러트럭사가 합작회사 셀센트릭(Cellcentric)을 중심으로 오는 '25년부터 수소 연료전지 양산에 본격 돌입하기로 결정
 - 양사는 유럽 최대 수소 연료전지 생산 시설을 갖추고 세계적 수소 제조업체로 부상할 수 있도록 '27년 수소 연료전지 생산비를 현재의 1/5 수준으로 낮추는 것이 목표
 - 볼보와 다임러 트럭은 수소 연료전지 양산을 위한 '기가 팩토리(Giga Factory)' 장소를 '22년까지 확정하고, 고성능 수소 충전소를 '25년까지 300개, '30년까지 1,000개를 설치하는 등 인프라 확충에도 박차를 가할 계획
 - 볼보와 다임러트럭은 '40년까지 배출가스를 완전히 없애는 탄소배출 제로를 향해 매진, 수소 연료전지 트럭 공동 개발에도 착수

[그림] 미래형 대형 화물차량

볼보, 벤츠 등 글로벌 상용차 업체는 센티미터 이내의 단위로 차량의 위치 파악이 가능하고 내구성과 최대 32톤 화물적재 능력을 갖춘 미래형 대형 화물차량 개발 중



[볼보 전기트럭 베라]



[벤츠 미래형 트럭 '25]



[누로 자율배송자동차]

※ 출처 : 국토교통부, 해양수산부, 국가물류기본계획 2021~2030, 2021.07

- 독일 메르세데스-벤츠사는 대형 순수 전기트럭 'e악트로스(eActros)'를 소음이 적고 배기가스가 없는 친환경 차량으로 상용화 추진 중³⁴⁾
 - 메르세데스-벤츠는 'e악트로스 혁신 플릿(eActros innovation fleet) 전략의 일환으로 '18년 9월부터 독일과 스위스에서 18톤/25톤 e악트로스 10여 대를 주행시키는 친환경 운송 프로젝트 수행
 - 독일 로지스틱 슈미트(Logistik Schmitt)사의 경우 트랜스미션 하우징 운송에 기존 디젤트럭 대신 e악트로스를 사용
 - e악트로스는 메르세데스-벤츠의 기존 악트로스(Actros) 트럭 프레임에 기반하나, 차량 구조는 전기 구동 시스템을 중심으로 설계

34) 한국교통연구원, 2020 글로벌 물류기술 동향, 2020.01

- 리어액슬 휠 허브 근처에 탑재된 2개의 전기 모터가 동력을 제공하며, 각각의 모터는 126kW 출력과 485 Nm 최대 토크를 발휘할 수 있으며, 트랜스미션 비율을 조정할 경우 각각의 바퀴에서 최대 1만 1,000 Nm의 토크도 가능
- e악트로스에는 240kWh 용량의 리튬 이온 배터리가 장착되며 최대 주행거리는 약 200km

[그림] e악트로스



※ 출처 : 한국교통연구원, 2020 글로벌 물류기술 동향, 2020.01

- 프랑스 트럭 제조업체 세로(Chereau)社は 향후 3년 내 최초의 친환경 10 프리시리즈(pre-series) 출시를 목표로, 수소연료로 구동되는 냉장 트레일러 개발에 착수('20)
 - 수소로 구동되는 냉장 트레일러는 높은 연료 에너지 밀도로 차량의 중량 문제를 개선, 특히 장거리 물류 수송용으로 적합하다는 평가
 - 세로는 일단 향후 3년 내 최초의 10 프리시리즈 트레일러를 출시하고, 10년 내 전체 물류 차량의 20~25% 정도를 수소연료로 가동시킨다는 방침
 - 세로는 수소연료 구동 냉장 트레일러 개발 사전 작업으로, 기존의 핵심 트레일러의 적재 용량을 430kg 확충하고 공기역학(aerodynamics)을 개선해 안전 기능 강화

[그림] 세로 냉장 트레일러



※ 출처 : 한국교통연구원, 글로벌 물류기술 주간동향 626호, 2020.06.02

○ 국내 기업인 현대자동차는 수소전기 트럭(엑시언트)을 개발하여 스위스 시장에 진출했으며 향후 유럽 전역과 북미 시장 진출 예정이며, 수소 컨셉트카 'HDC-6넵툰'에 기반한 장거리 운송용 대형 수소전기 트랙터 개발 중

- 현대자동차 엑시언트는 전통적인 차량 판매 방식이 아닌 운행한 만큼 사용료를 지불하는 모빌리티 서비스 형태로 스위스에 10대 수출('20.7)
- 시장 형성 초기에 고객의 초기 비용에 대한 심리적 부담을 낮추기 위한 방식으로, 사용료에는 충전 비용과 수리비, 보험료, 정기 정비료 등 차량 운행과 관련된 비용이 모두 포함

[그림] 현대자동차 수소전기 화물차



[수소전기트럭 엑시언트]



[수소전기 트랙터 컨셉트카 HDC-6 넵툰]

※ 출처 : 모터그래프, 현대차, 엑시언트 수소트럭 유럽 첫 수출...북미 시장도 노린다, 2020.07.06

□ 고속 화물철도

- 중국철도 주식회사의 자회사인 CRRC 탕산이 HSFR 노선을 공개한 레일프라이트의 차량은 최고 시속 350km(217mph)에 달하며, B2B 및 B2C 시장에서 빠른 배송에 대한 수요가 증가
- 화물 열차는 시간에 민감하지 않기 때문에 속도를 우선시할 필요가 없으며 CRRC는 특히 1,500km 범위까지 더 빠른 배송이 가능한 시장으로 보고 있음
 - 고속열차 차량과 매끄러운 레일의 개발, 제조 및 유지 관리비용 등 장기적으로 고속철도의 활용은 자국 철도화물 운송회사의 경쟁력 유지에 도움

[그림] CRRC 탕산 중국 고속열차



※ 출처 : 모터그래프, 현대차, 엑시언트 수소트럭 유럽 첫 수출...북미 시장도 노린다, 2020.07.06

1-2. 연계운송

□ 국내외에서 지상 공간의 한계를 극복하기 위해 지하 공간을 활용한 운송기술을 개발 중이며, 거점 간 대량 운송 방식, 도심내 도로운송과 연계한 소량 운송 방식 등 다양한 용도로 추진

- 국외에서는 지하 무인수송기술 등 첨단 기술을 적용한 지하 물류운송 연구가 다양하게 진행 중
 - 독일 보훔대학 연구팀은 지하 무인수송시스템인 카고캡(CargoCap) 개발 진행
 - 직경 1.6m~2.0m의 지하 파이프라인 관로를 통해 지능형 캡슐로 운반하는 시스템
 - 중앙 조정실에서 무인으로 자동 조정

[그림] 독일의 CargoCap

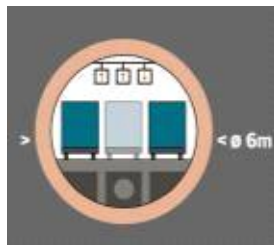


※ 출처 : 국토교통부, 미래 스마트 융복합 물류 기술개발 사업기획 최종보고서, 2020.08

- 국내에서도 도시철도 등 지하 공간을 활용한 지하 물류시스템 구축 추진 계획
 - ‘국가물류기본계획 2021~2030’에서 단기적으로 지하 물류시스템 구축을 위한 R&D 및 시범사업 실시, 중장기적으로 「지하 물류 시스템 구축 위한 로드맵」 수립 계획 발표
 - 여객 운송 등에 지장을 주지 않으면서 안전한 화물운송이 가능한 운영 체계 개발
 - 도시철도의 입체적 활용을 위해 지하 공간 내 첨단 보관 창고를 구축하고 효율적 적재 시스템 개발 운영

[그림] 지하공동구 및 상부구조 활용 배송시스템과 적재 자동화 기술 개념도

스위스의 연구기관인 CST는 ‘30년 완공 목표로 주요 도시 및 물류 거점을 연결하는 66.7km 길이 터널 구축할 계획이며, 화물차 배출 CO2 80% 저감 및 교통 정체 해소 기대



[지하공동구 및 상부구조 활용 배송시스템(스위스 CST)]

[적재 자동화 기술 개념도]

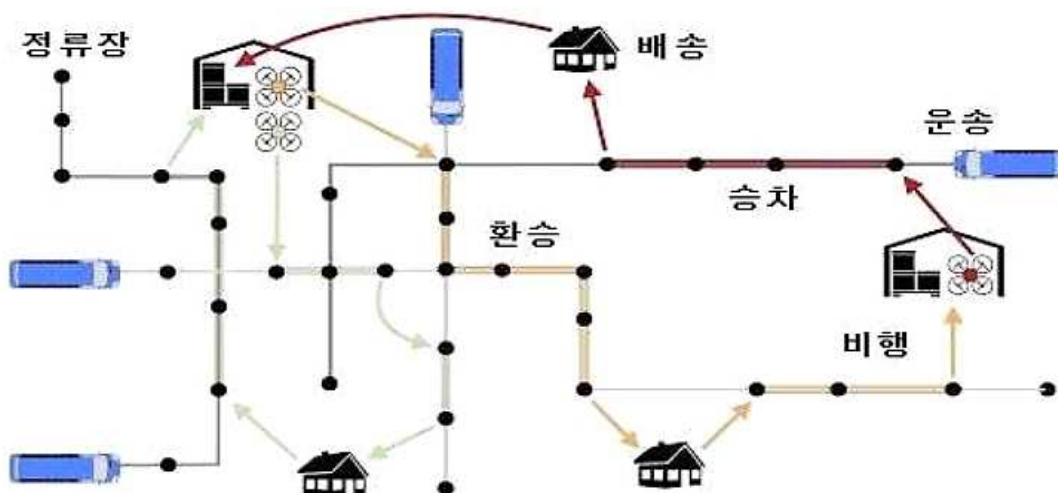
※ 출처 : 국토교통부, 해양수산부, 국가물류기본계획 2021~2030, 2021.07

1-3. 배송

□ 미국 스탠퍼드대는 기존보다 최대 4.5배 멀리까지 배송이 가능한 ‘교통망 활용 효율적 대규모 멀티 드론 배송(Efficient Large-Scale Multi-Drone Delivery Using Transit Networks)’ 시스템 구축을 추진

- 이 시스템에서는 AI 알고리즘이 물류창고· 화물 도착지· 버스 노선 등 각종 정보를 결합해 최적 배송 경로를 설정할 뿐 아니라 버스와 연계해 소비자에게 주문 상품을 전달
 - 이때 드론은 버스 한 대만 올라타는 것도, 복수의 버스를 번갈아 갈아타는 것도 가능
 - 스탠퍼드대 멀티 드론 배송시스템은 예상치 못한 장애물을 회피하고, 배송 차량에 의한 도로 혼잡을 줄이며, 에너지 사용을 절감하는 데 도움
- 멀티 드론 배송 모델은 촘촘하게 연계된 버스망을 활용, 드론이 버스를 타고 이동해 탄소배출을 저감하고 배달 지역도 넓히는 효과를 창출
 - 현재도 배송 드론은 일부 도입되고 있지만 예상치 못한 장애물이 존재한다는 이유로 도심 비행은 금지되고 교외 비행으로만 한정되는 경우가 대부분
 - 멀티 드론 배송 시스템에서는 드론이 상품을 적재하고 날아올라 도심으로 진입하는 버스까지 비행해 지붕 위에 타고, 버스가 도착지 근처에 가까워지면 다시 날아올라 소비자에게 주문 상품을 배송

[그림] 멀티 드론 배송 개념도



※ 출처 : 한국교통연구원 물류기술개발지원센터, 글로벌 물류기술 동향, 2021.01

□ 미국 월마트는 드론 기술업체들과 제휴하여 장거리 드론 배송 서비스를 실시

- 미국 유통업체 월마트가 항공 기술기업 플라이트렉스(Flytrex), 드론업(Droneup), 지라인(Zipline), 퀘스트 다이아그노스틱스(Quest Diagnostics)와 협력, 신선식품 및 코로나19 자가진단 검사기기를 중심으로 한 장거리 드론 배송 서비스 개시
 - 드론은 트럭과 달리 라스트마일 배송의 경제성과 신속성을 제고할 수 있으나, 서비스 구간이 반경 10~20마일에 불과한 것이 한계
 - 월마트는 항공 기술업체들과 제휴, AI 등 첨단기술로 성능과 안전성을 크게 높인 차세대 드론으로 50마일(80km)에 이르는 장거리 서비스를 제공해 한계를 극복

□ 도시 내 신속한 배송 서비스와 도심정체 완화 등 도시물류 효율화를 위해 도시물류 공동화, 도시 지하 물류 운송기술 등의 기술개발이 활발하게 진행³⁵⁾

- 독일은 다수의 운송기업이 도심 내 화물 운송 공동 서비스를 통한 물류 공동화 추진
 - 독일 Nurnberg시는 LTL(Less Than Truckload) 화물의 공동수배송을 위해 배송 전문사인 VEDES와 말단화물 배송센터인 GVZ를 이용한 공동화 모델을 개발
 - 독일 드레스덴에서는 Schalke steel machines Ltd에서 개별적인 운행방식을 적용하여 사용 중이며, 폭스바겐 차량의 부품을 도심 시내로 진입시키기 위해 물류 운행 효율성과 개선을 고려하여 5량 1편성으로 50km/h로 주행
 - 전차선, 철제바퀴, 트램 노선을 이용하며, 정규 노선을 확보하여 정규 운송 서비스를 제공하고 트램 노선의 혼잡 시 도시철도 본선을 이용하여 운송
- 프랑스 TramFret은 Off-peak시 8km의 시험 구간과 여객 수송 Trams 사이에 두 편의 빈 Tram을 투입하여 도심 상가에 시범적으로 운영하고 성공 시 추후 확장할 예정
 - '11년 12월 파리교통당국(RATP)과 광역교통국(STIF)은 공동으로 도로 혼잡을 해소하기 위한 TramFret이라는 방안을 제시
- 일본의 삿포로시 교통국인 도시형 신물류 연구회, 야마토 운수 등에서는 지하철 인프라와 차량을 개량하지 않고 이동형 캐리어를 사용한 화물 운송 시험을 총 2회에 걸쳐 실시
 - 대상 화물은 도심으로 배송되는 택배 화물이며, 1차 실험 결과 도심 유입 트럭 28대 중 3대를 감소, 2차 실험 결과 12대 중 3대를 감소
 - 각 대상 구간은 1차는 야마토 운수 삿포로 베이스~오도리 택배 센터, 2차는 야마토 운수 삿포로 베이스~디포지트 센터

35) 국토교통부, 미래 스마트 융복합 물류 기술개발 사업기획 최종보고서, 2020.08

□ 자율주행 로봇은 원격비대면/비접촉 배송 수요, 생필품 조달 수요, 라스트마일 인력 부족 해소, 재배송 감축, 방법 기능 및 고령자 보호 등 측면에서 다양한 방식의 기술개발 및 사업화 추진 중

- (원격· 비대면/비접촉 배송 니즈) 자율주행 또는 원격 조작으로 감염 리스크를 최소화해 물류 서비스를 지속 제공할 수 있으며, 특히 원격 조작으로 한 사람이 복수의 로봇을 운행하는 것도 가능해 많은 물동량을 처리하는 데 효과적
- (생필품 조달 요구) 냉동·냉장칸이 구비되어 있어 온도 민감 식료품을 배송하고, 주문받은 상품은 물론 복수의 로봇에 일용품·식료품을 탑재해 이동 점포로도 활용 가능
- (ラスト마일 인력 부족 해소) 배송 인력 보조 및 대체, 서비스 시간 연장으로 많은 작업량을 소화, 복수 로봇 원격 조정으로 이전과 동일한 1인당 생산량(배송량) 유지 혹은 증대
- (재배송 감축) 배송 프로세스가 자동화되고 배송 시간이 연장됨으로써 새벽이나 야간에도 서비스가 제공, 소비자는 원하는 시간에 상품 수취 가능
- (방법 기능 및 고령자 보호) 자율주행하기 때문에 주시(主視) 기능을 통한 지역 내 순회를 할 수 있으며, 상품 배송과 동시에 고령자 등 안부 확인도 가능

〈표〉 자율주행 배송로봇 및 비즈니스 모델 사례

로봇명	서비스 전개 국가·지역	사업자	비즈니스 모델(실증 포함)
	-	Starship technologies (기술보유자·서비스 제공자)	- 스마트폰 앱으로 로봇 위치 실시간 추적
	미국 각지	대학	- 대학 캠퍼스 내 음식 배달 - 스타십 앱으로 음식점, 대학식당 등에 배달 주문
	메릴랜드주 체비체이스	슈퍼마켓	- 점포로부터 반경 1마일(약 1.6km) 이내 고객에 식료품 배송
	애리조나 템피	Fate Brewing Company, Tempe City Tacos, Venezia's Pizza of 'Breaking Bad' (서비스 제공자)	- 로봇 음식배달 서비스
	캘리포니아주 레드우드; 워싱턴DC	DoorDash (서비스 제공자)	- 식료품과 함께 일반 상품도 배송 ('17년)
	캘리포니아주 어바인	음식점 (서비스 제공자)	- 로봇 음식배달 서비스
	에스토니아 탈린	Just Eat (서비스 제공자)	- 앱으로 주문하면 로봇이 음식점에서 주문 상품을 받고 고객에 전달. 집 앞에 도착하면 메시지 전송 - 고객은 스마트폰으로 잠금 해제
	영국 밀턴케인스	음식점 (서비스 제공자)	- 로봇 음식배달 서비스
	독일, 네덜란드	Domino's pizza (서비스 제공자)	- 점포 반경 1km 이내 피자 배달

로봇명	서비스 전개 국가·지역	사업자	비즈니스 모델(실증 포함)
R2X 	텍사스주 휴스턴	Nuro (기술보유자)	- 도미노 스토어에서 온라인 주문한 고객에 Nuro 차량으로 자동배달
		Domino's Pizza(서비스 제공자)	- 고객은 도미노 앱에서 차량 추적 가능 - 고객에는 잠금 해제를 위한 고유 PIN 코드가 전송
DRU	뉴질랜드; 호주	Domino's Pizza (기술보유자·서비스 제공자)	- 피자나 음료 배달 (따뜻한 것은 따뜻한 채로, 차가운 것은 차가운 채로 배달)
SameDay Bot	테네시주 멤피스 등	FedEx, DEKA R&D (개발자) Pizza Hut (서비스 제공자)	- 점포에서 3마일(약 4.8km) 이내 지역 온디맨드 배송
Amazon Scout 	매사추세츠주	Amazon Robotics (기술보유자·서비스 제공자)	- '19년 8월 캘리포니아주 도시 거주 아마존 프라임 서비스 회원에게 상품 배송
THE REV-1 	미시간주 앤아버	Refraction AI (기술보유자·서비스 제공자)	- 스토어 파트너 없는 무료 식료품 배송 서비스
Marble 	캘리포니아주 샌프란시스코	Marble (기술보유자)	- 식료품 배송('17년)
		Yelp Eat 24 (서비스 제공자)	
Robomart 	-	Robomart (기술보유자·서비스 제공자)	- 소비자는 버튼을 눌러 자율주행 식료품 차량 '로보마트'를 요청, 로보마트가 도착하면 도어락 해제해 주문 상품 수령
	매사추세츠주 보스턴	Stop & shop (서비스 제공자)	- 특허출원 중인 'Grab and Go' 기술을 통해 소비자가 구입한 상품 대금 청구 - 적재 상품이 부족하면 보급센터로 돌아가 재고 보충
Kiwi 	-	Kiwibot(기술보유자)	- '20년 10월부터 덴버대학에서 음식배달 서비스 개시
	콜로라도주 덴버	Sodexo(서비스 제공자)	- 전용 앱으로 주문하면 1회 배달에 2달러, 월 패스 이용 시 15달러
Four-wheeled delivery robot 	중국	JD.com (기술보유자·서비스 제공자)	- 코로나19 치료 병원에서 활용, '20년 2월 전략적 제휴 체결
		Wuhan Ninth Hospital	
Serve 	-	Postmates (기술보유자)	- 배송이 필요한 업체는 물론 배송 서비스 업체인 Instacart 같은 기업에도 전개
	캘리포니아주 로스앤젤레스	Pink Dot	- '20년 12월부터 3개월 동안 Postmates를 통해 Pink Dot으로 로봇 또는 인력 배송을 선택 주문. 로봇은 3대 가동

※ 출처 : 한국교통연구원, 글로벌 물류기술 주간동향 652호, 2021.06.10.

□ 국내에서는 자율주행 배송 로봇 및 드론 택배 등의 생활물류 산업 선진화를 강조³⁶⁾

- 택배 등 생활 물류 수요 확대와 4차 산업혁명 기술 확산에 대응하여, 물류산업을 경제 혁신을 선도하는 중추 서비스 산업으로 육성하는 것을 목적으로 추진
 - 제1차 국토교통 과학기술 연구개발 종합계획('18~'27)은 기존 수송시스템 혁신기술 도입을 위해 화물 운송·환적·하역·배송을 자동화하는 '지능형 자동화물 운송'과 물류센터 내 이송·분류·보관·포장을 개선하는 '스마트 물류센터' 개발 내용을 제시
 - 기존 수송시스템 혁신 기술 도입을 위해 화물 운송·환적·하역·배송을 자동화하는 '지능형 자동화 운송'과 물류센터 내 이송·분류·보관·포장을 개선하는 '스마트 물류센터' 개발
 - 배송시간 단축 등을 위하여 화물의 하역·이송·분류·포장 등을 One-Stop으로 수행하는 물류 자동화 시스템 및 로봇 개발 등을 제시

[그림] 스마트 배송장비 및 배송체계 개념도



36) 국토교통부, 해양수산부, 국가물류기본계획 2021~2030, 2021.07

02

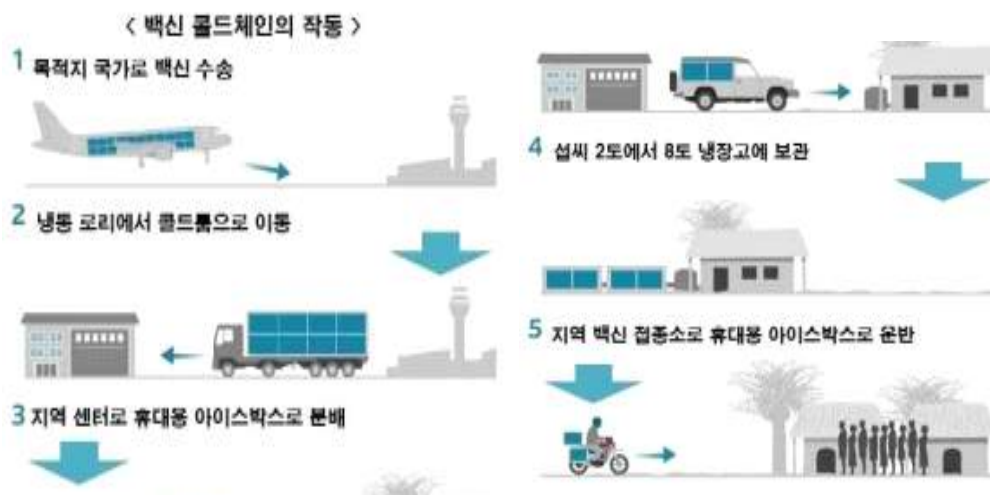
물류 인프라

2-1. 보관

□ 코로나19 백신 수송을 계기로 일반 콜드체인보다 훨씬 더 강력한 ‘슈퍼 콜드체인’이 급부상³⁷⁾

- 일반 콜드체인이 냉장·냉동고 온도에서 제품을 수송하는 반면, 슈퍼 콜드체인은 영하 70℃~270℃에 이르는 극저온을 유지하면서 수송
- 슈퍼 콜드체인은 유통 전 과정이 사물인터넷과 지리정보시스템 등 첨단기술로 제어되고, 이상 상황 발생 시 창고 혹은 수송 책임자에 관련 정보를 실시간 전송해 신속한 대책 수립을 지원
 - 슈퍼 콜드체인은 코로나19 확산을 저지하는 수단일 뿐 아니라, 백신 이외 고부가가치 제품을 기존과는 다른 새로운 여건 아래 전달하는 신개념 유통 도구
 - 슈퍼 콜드체인은 드라이아이스나 액체 질소를 이용, 혈액과 표본같이 온도에 민감한 물질을 보관·수송하려는 의료계 연구에서 시작
 - 초기에는 냉동 배아나 유전자, 바이러스 시료를 대형 냉동고에서 꺼내 액체 질소가 충전된 스테인리스 보온병에 넣어 헬리콥터나 항공기로 목적지까지 수송하는 방안이 연구되었으나 이후 사물인터넷(IoT) 등 첨단기술이 적용된 고도화 방안으로 진화
- 일반 콜드체인이 냉장·냉동고 온도인 영하 20℃ 정도에서 제품을 수송하는 반면, 슈퍼 콜드체인은 영하 70℃ 때로는 영하 270℃에 이르는 ‘극저온(cryogenic temperature)’ 상태에서 수송

[그림] 백신 콜드체인의 작동



※ 출처 : 한국교통연구원, 글로벌 물류기술 동향, 2021.04

37) 한국교통연구원, 글로벌 물류기술 동향, 2021.04

- 코로나19 백신은 슈퍼 콜드체인으로 보관·유통, 포장된 백신은 냉동 로리(냉동 설비를 갖춘 트럭)에 적재돼 공항으로 이동된 뒤 항공기를 통해 목적지 국가로 수송
- 트럭에는 냉동 장치가 2·3중 설치, 한 대가 고장나도 다른 장치가 적재함 내 극저온을 지속 유지
- 냉동 장치 모두 작동을 멈추는 최악의 사태에도 대비, 액체질소 등 ‘긴급 냉매’가 탑재
- 항공기에도 냉동기가 설치되고 긴급 냉매가 탑재
- 목적지 공항에 도착한 백신은 다시 냉동 로리에 실려 백신 보관 장소인 콜드룸(cold room)으로 이동
- 이후 휴대용 아이스박스로 실려 지역 센터로 전달된 뒤 각 지역 백신 접종소에 운반돼 접종

□ 자동화 설비 전문기업 Dematic은 '19년 5월 도심 내 신속한 배송 서비스를 위한 마이크로 풀필먼트 센터 자동화 설비 발표³⁸⁾

- 도심 내 공간은 대부분 층고가 높지 않아 좁고 낮은 공간에 적합한 자동화 설비가 필요하기에, Dematic社は 도심 내 공간, 유통 매장 등에서 활용가능한 마이크로 풀필먼트 시스템 개발 및 상용화
- 도심 내 매우 제한된 공간에서 신속한 배송 서비스를 제공하기 위해서는 좁은 공간에 많은 상품을 효율적으로 보관하고, 고객 주문에 신속한 피킹 및 포장, 발송이 가능한 인프라 확보 필수

[그림] 마이크로 풀필먼트 시스템



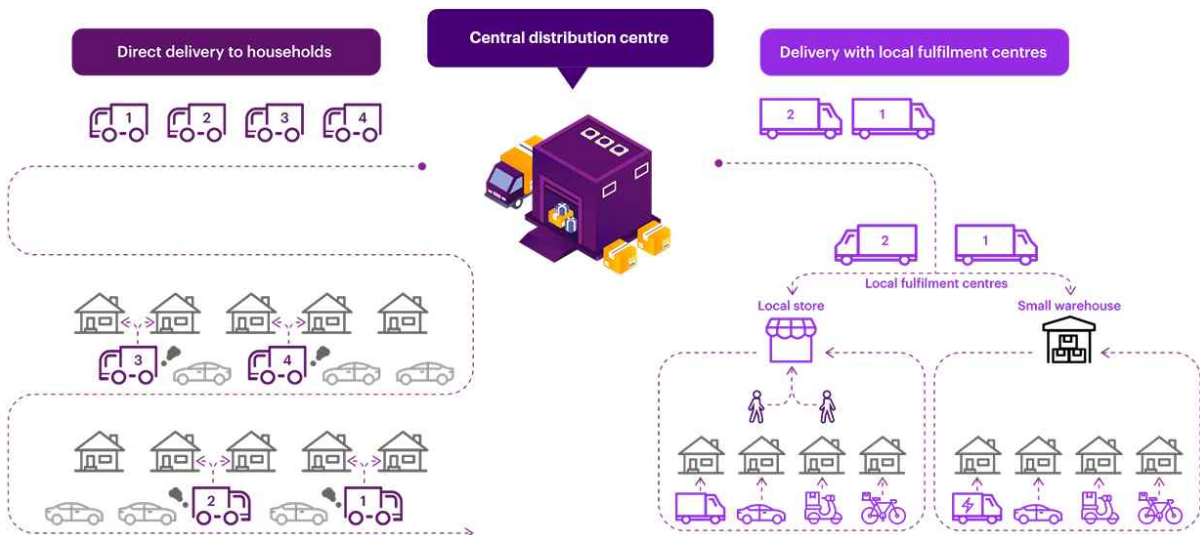
※ 출처 : LoTIS, 마이크로 풀필먼트 서비스 동향 및 전망, 2019.11.21

38) LoTIS, 마이크로 풀필먼트 서비스 동향 및 전망, 2019.11.21

□ Accenture는 마이크로 풀필먼트 센터와 연계된 라스트마일 배송 혁신을 통해 '25년까지 온실가스 배출량을 17~26% 감소할 수 있을 것으로 전망³⁹⁾

- Accenture는 '20년 런던, 시카고, 시드니를 대상으로 분석한 연구에서 도심 내 마이크로 풀필먼트 센터 구축과 라스트마일 배송을 연계할 경우 온실가스 배출량이 감소하는 것으로 분석
 - 도심 외곽의 대형 풀필먼트 센터가 아니라 도심 내 지역별 중소형 마이크로 풀필먼트 센터를 통해 배송할 경우 배송트럭에서의 온실가스 배출량을 시카고가 20%, 런던 17%, 시드니는 16% 감소시킬 수 있는 것으로 분석
- Accenture의 분석을 바탕으로 라스트마일 배송의 온실가스 배출량을 감소시키기 위해 (1) 친환경 서비스 선택에 대한 인센티브 제공, (2) 자산 활용방안에 대한 새로운 접근, (3) 데이터 및 분석 활용 확대 제안
 - 자산 활용의 경우 공동 물류, 물류 설비 개선 등을 통해 환경친화적 서비스를 제공하기 위한 물류 인프라 개선을 동시에 추진하며, 유통 및 물류 관련 데이터를 실시간으로 모니터링하고 이를 최적화함으로써 온실가스 배출량을 감소시킬 수 있는 기술 필요

[그림] 거점 기반 직배송 물류와 마이크로 풀필먼트 센터 활용 물류 비교 개념도



※ 출처 : Accenture, The Sustainable Last mile-Faster, Cheaper, Greener, 2021

39) Accenture, The Sustainable Last mile-Faster, Cheaper, Greener, 2021

2-2. 하역

□ 노동집약적 택배터미널의 작업효율 향상 및 안전확보를 위한 자동화 기술의 개발 증가

- 국외 기업의 경우 택배 상하차 작업 구간의 작업효율 향상 및 안전사고 방지를 위한 자동화기술 개발이 증가되고 있는 상황
- Bastian solution社は 상하차 작업효율 개선 및 안전 확보가 가능한 택배화물의 상차 및 하차작업의 자동화 시스템을 개발

[그림] Bastian solution사 Ultra robot



※ 출처 : 국토교통부, 미래 스마트 융복합 물류 기술개발 사업기획 최종보고서, 2020.08

- MIT대 출신들이 창업한 기술 스타트업 피클은 독일 쿠카(KUKA)社の 산업용 로봇팔에 레이저 반사파로 거리와 장애물을 감지하는 라이다 카메라 2대를 장착한 뒤 AI 학습 기능을 설정한 물류로봇 '딜(dill)'을 개발

[그림] 상하차 전용 물류로봇 '딜(dill)'



※ 출처 : 한국교통연구원, 글로벌 물류기술 주간동향 658호, 2021.09.02

- Ulti group社は 트럭 입/출차 시 알람기능, 트럭과 Dock level을 맞춰주는 오토레벨러 등 화물 상하차 작업 시 사고 발생 방지를 위한 Truck dock 안전사고 방지솔루션을 개발
- 상하차 작업에 작업자가 개입하는 경우 근골격계 질환을 방지할 수 있도록 Innophy社 및 Active Link社, Ekso Bionics社 등에서 근력보조슈트 기술개발을 진행 중

[그림] Ulti group社 Dock safety system



※ 출처 : 국토교통부, 미래 스마트 융복합 물류 기술개발 사업기획 최종보고서, 2020.08

[그림] 해외 물류작업 근력지원 웨어러블 기술



※ 출처 : 국토교통부, 미래 스마트 융복합 물류 기술개발 사업기획 최종보고서, 2020.08

□ 다양한 프로그램 실행이 가능한 모듈들로 구성된 ‘모듈러 로봇(modular robotics)’은 주변 환경에 따라 자체적으로 변신하면서 멀티 작업을 수행할 수 있기 때문에 물류창고에서 유용하게 사용될 수 있을 것으로 기대

○ 인력 부족 해소 및 물류창고 효율성 제고를 위해서는 24시간 무인작업이 가능한 물류 로봇 도입이 필요하며, 모듈러 로봇은 이 같은 물류 로봇의 대표적 사례

- 모듈러 로봇은 주변 환경에 따라 자신의 형태를 변경하는 독립적·자율적 로봇으로, 협동 로봇과 자율이동로봇(AMR)이 결합된 로봇, AMR에 각종 모듈이나 액세서리를 부착해 공장이나 물류창고 상황에 맞게 개선된 로봇 등을 포함하는 포괄적 개념
- 지난 '18년 47억 달러였던 글로벌 ‘모듈러 로봇’ 시장 규모는 오는 '23년 107억 6,000만 달러로 2배 이상 확대될 것으로 예상
- 글로벌 모듈러 로봇 시장 주요 참여자는 스위스 ABB, 일본 화낙(FANUC), 미쓰비시전기(Mitsubishi Electric), 독일 쿠카(KUKA) 등 기존 대형 로봇 업체
- 미국의 하니웰(Honeywell)과 록웰 오토메이션(Rockwell Automation), 독일 인피니언(Infineon) 등 기술업체들은 구성 부품을 개발

- 중국 빈크로스(Vincross) 같은 스타트업들은 특수 용도의 다기능 로봇을 제작 중으로, 검사·식품 가공 처리·전자상거래 분야를 중심으로 새로운 플레이어들이 등장
- 덴마크 로봇업체 모바일 인터스트리얼 로보츠(Mobile Industrial Robots)사는 유연성이 특징인 'MiR100'에 탑모듈을 결합, 물류창고에서 픽업 등 다양한 작업을 수행

□ 기존 물류창고에 투입되는 비용의 50% 이상이 물품을 피킹하여 작업대로 이동시키는 데 투입됨을 감안할 때, 유통·물류업계에서 마이크로 풀필먼트 전략에 따른 GTP(Goods-to-Person) 형태의 자동화 플랫폼은 향후 더욱 확산될 것으로 전망

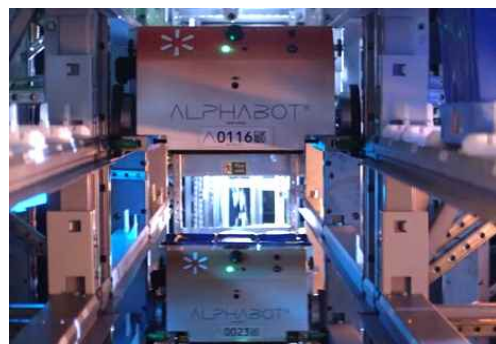
- 미국의 월마트(Walmart)사가 기술 스타트업 앨버트 이노베이션(Albert Innovation)사와 협력하여 GTP 형태의 '알파봇(Alphabot)'을 개발하여 뉴햄프셔주 살렘(Salem)시 2만 ft²(약 1,860m²) 창고의 자동화 추진
- 살렘 창고에는 30대의 피킹 로봇이 인간 작업자 대신 플랫폼 내부를 수직 또는 수평으로 이동하면서 인간보다 10배 높은 생산성을 발휘
- 살렘 창고에서 알파봇은 일일 170건의 주문을 처리하고, 인간 작업자는 높은 신선도를 요구하는 식료품 피킹 작업만 수행

[그림] 모듈러 로봇 예시(MiR 모듈러 로봇)



※ 출처 : 한국교통연구원 글로벌
물류기술 주간동향 627호, 2020.06.16

[그림] 월마트의 '알파봇'



※ 출처 : 한국교통연구원 글로벌
물류기술 주간동향 623호, 2020.04.21

2-3. 포장

□ 정온관리 등 신뢰성 있는 물류수송 환경 마련 및 일회용 포장폐기물 저감, 미세먼지 저감 등 환경 친화적인 말단배송 기술에 대한 요구가 증가하고 있음

○ (국외) 다양한 화물 배송관리를 위해 스마트패키징, 저비용센서/모바일통신/블록체인 등 IoT 기반 물류관리 기술 및 폐기물 저감을 위한 기술 개발이 활발하게 진행 중

- 중국 월마트는 IBM과 협업하여 원산지, 유통기한, 온도, 배송과정 등 세밀한 데이터를 블록체인을 이용하여 관리
- 관련 정보취득을 위한 센서기술의 발달 및 가격하락으로 물류 전 과정의 정보취득 및 관리를 위한 환경구축 진행 중

[그림] 해외 정온물류 및 사례



Maersk社의 블록체인 기반 식품 유통 솔루션



Modum社의 블록체인 기반 의약품 유통 솔루션



Fedex Senseaware 정보취득 IoT 디바이스 및 솔루션

※ 출처 : 국토교통부, 미래 스마트 융복합 물류 기술개발 사업기획 최종보고서, 2020.08

- Vericool社는 스티로폼 박스 대체 목표로 종이펄프를 보냉박스로 제작하는 기술 개발
- Freshrealm社는 빠른 배송시간을 기반으로 아이스팩과 전기 등과 같은 보조적인 냉매 없는 재사용 가능한 박스를 meal kit 사업에 도입
- 아마존은 신선식품 배송을 위해, 재사용이 가능한 형태의 박스를 사용하고, 냉장 제품과 냉동 제품을 합포장하여 배송을 진행하여 물류비용 절감

[그림] 다양한 보냉박스



Vericool社의 친환경박스



Freshrealm社의 재사용박스



Amazon社의 재사용박스

※ 출처 : 국토교통부, 미래 스마트 융복합 물류 기술개발 사업기획 최종보고서, 2020.08

- 핀란드 리팩社は 택배 폐기물 저감을 위해 폴리프로필렌 소재의 재사용 가능한 택배포장용 주머니를 개발하였으며 우체국과 연계하여 택배포장 회수시스템 구축
- Liviri社は 신선식품과 음식배달에 사용되는 택배 포장재 감소를 위한 포장을 개발하였으며 페덱스와 연계하여 회수시스템 구축
- 중국 쑤닝이거우(蘇寧易購)社도 리터너블이 가능한 택배 박스를 활용 중

[그림] 다양한 재사용 패키징



※ 출처 : 국토교통부, 미래 스마트 융복합 물류 기술개발 사업기획 최종보고서, 2020.08

- (국내) 국내 신선화물 및 택배화물 포장폐기물 저감을 위한 재사용 가능 포장용기 및 회수시스템 기술은 이제 시작하는 단계이며 각 유통업체별로 독자적으로 진행 중
- 씨모랩코리아는 스티로폼 박스 대체를 목표로 친환경 보냉박스를 개발
- CJ 대한통운의 경우 화물차 디지털 운행기록계와 연계한 저온물류차량 관리 플랫폼을 개발하여 트럭 내부 온도 확인 및 문 열림 감지 등의 정보를 제공

[그림] 국내 정온물류 관련 기술



※ 출처 : 국토교통부, 미래 스마트 융복합 물류 기술개발 사업기획 최종보고서, 2020.08

- (국외) 반복/단순 노동작업의 자동화를 통한 작업효율 개선 추진
- CASI社は 기존 화물입고/보관 작업(박스해체 → 개별상품 추출 → 랙 보관하는 작업) 중 박스 해체 작업의 자동화 시스템을 개발하였으며 상용화 추진 중
- Mixedpalletizing社は 여러 종류의 박스를 재 팔레트화하는 작업의 자동화를 위한 시스템을 개발하였으며 상용화 추진 중

[그림] 해외 포장 자동화 시스템 사례



CASI 社 Intelligent box opening system



Mixedpalletizing 社 I-Packstation system

※ 출처 : 국토교통부, 미래 스마트 융복합 물류 기술개발 사업기획 최종보고서, 2020.08

□ 포장 자동화를 위한 영상 인식 기술 개발이 활발히 추진 중

○ 네덜란드 피지르(Fizyr)社は 물류 창고 내 피킹 및 포장 작업 자동화를 지원하는 개방형 영상 인식 소프트웨어(SW)를 제작

- 피지르 SW는 영상 인식을 위한 카메라 및 센서, 피킹·포장 작업을 직접 처리하는 로봇 및 자동화 설비가 상호 연결되는 개방형 모듈화 구조를 채택
- 피지르 SW는 기존 SW와 달리 카메라와 센서에서 취합된 정보를 활용, 화물 형태와 위치 및 상태를 파악
- 이러한 기능은 카메라와 센서 및 로봇과 자동화 설비가 상호 연결되는 개방형 모듈화 구조를 채택했기 때문에 가능

[그림] 파지르 소프트웨어를 통한 화물인식 사례



※ 출처 : 한국교통연구원 글로벌 물류기술 주간동향 660호, 2021.09.30

03

물류 관리

3-1. 물류 정보화

□ ‘국가물류기본계획 (‘21~‘30)’에서 ICT 기술 기반 사회로의 진화를 주 내용으로 하는 미래사회 변화와 물류 미래상을 전망

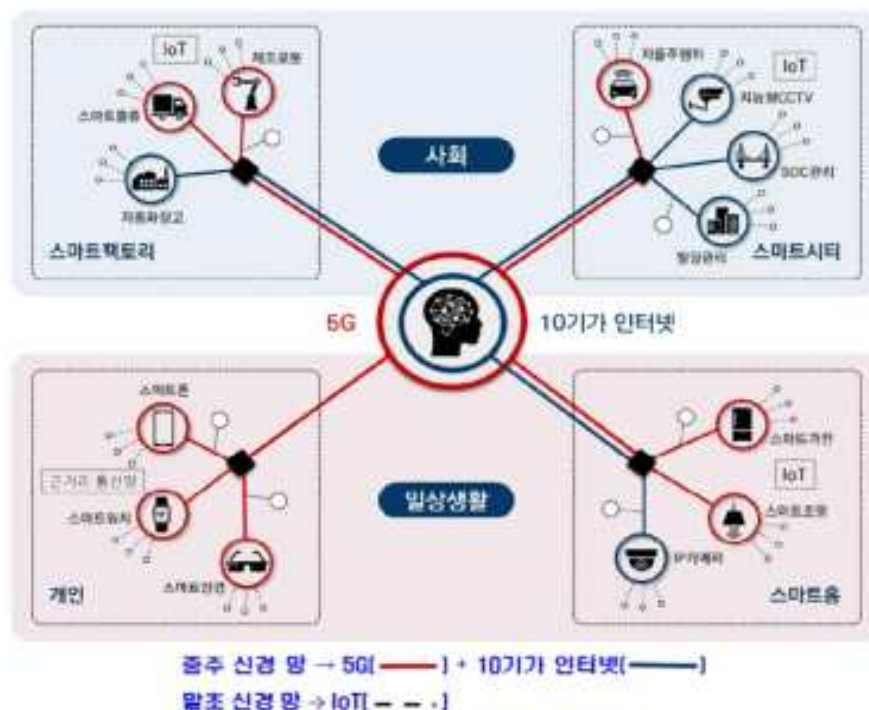
○ ICT 기반 초연결시대 도래

- 센서, 네트워크, 컴퓨터를 통해서 모든 정보가 실시간 공유·연결되며, 정보 네트워크는 ‘정보 유통망’에서 ‘사회시스템의 신경망’으로 진화
- 차세대 통신망(5G 등)으로 더 많은 양의 데이터를 더 빠르고 더 안정적으로 연결

○ 지능화·융합화 가속화에 따른 스마트 사회로 패러다임 전환

- 인공지능(AI)과 빅데이터 연계·융합으로 기술과 산업구조가 초지능화되며, 머신러닝, 딥러닝 등 AI 기술이 전 산업의 혁신 기반으로 작용
- ‘30년까지 AI가 세계 경제에 13조 달러 기여, 전 세계 GDP 매년 1.2% 상승 유발
- 에너지, 고령화, 재해 등 사회적 문제를 스마트 기술로 해결 노력하며, 가상·증강현실 기술(디지털 트윈)의 보편화로 가상-현실의 경계가 희석

[그림] 정부의 초연결 지능형 네트워크 구축 목표



※ 출처 : 국토교통부, 해양수산부, 국가물류기본계획 2021~2030, 2021.07

○ IoT(사물인터넷)이 IoB(행동인터넷)으로 진화

- 습관, 취향, 행동 패턴 등 소비자, 사용자 정보를 수집하여 기업 전략수립에 활용
- '23년까지 전 세계 인구의 40%의 개별활동이 디지털로 추적될 것 예측(Gartner)
- 마이데이터(My Data) 시대에 따른 데이터 수익화, 정보유리 논의 활성화

〈표〉 기술변화에 따른 미래 사회 및 물류 미래상 전망

메가트렌드	주요전망	미래 물류상 전망
초연결 시대	- 모든 정보가 실시간 공유·연결되는 사회 - 차세대 통신망 출현	- 운송장, 인수증, 영수증 등 물류문서와 정보의 디지털화 추진(물류산업 디지털 전환) - 공급망 보안(화물 도난방지 등), 공급망 무결성(화물의 품질, 위조 방지 등), 공급망 가시성 확보 등에 디지털 기술 적용 - IoT 적용 물류 자산·시설관리 및 최적화, 온습도·진동·충격 등 화물상태 관리, 에너지 사용 관리 강화 - 자국 중심의 물류정보 국제표준화 경쟁 심화
스마트 사회로 패러다임 전환	- 인공지능(AI)과 빅데이터의 연계 융합으로 기술과 산업구조가 초지능화	- 양자컴퓨팅 기술을 활용한 실시간 운송경로 최적화, 자율주행로봇 대량 동시 운영 관리 - AI·빅데이터 활용 다규격 화물 영상인식, 유통과 연계된 마이크로 풀필먼트 운영 및 예측배송 - 국제운송 최적경로 및 운임산정과 스케줄 매칭 등 중개·업무에 머신러닝 기술 적용 - 화물 피킹 및 재고관리에 로봇 활용, 포장작업 자동화 등 로봇과 인간의 협업체계 구축
데이터 체계의 변화	- 행동인터넷(IoB)으로 진화 - 마이데이터(My Data) 시대 도래	- 화물차 DTG(운행기록장치)를 활용한 운전습관, 사고위험도, 주요 위험구간 등 분석 - 주문, 배송, 결제 정보 등 물류정보를 활용한 소비행태 및 생활패턴 분석 및 신규 BM 개발 활용, 신규비즈니스 창출을 위한 물류공공데이터 수요 증가 - 블록체인 기술을 활용한 소비자 및 종사자 개인 정보 보안

※ 출처 : 국토교통부, 해양수산부, 국가물류기본계획 2021~2030, 2021.07

□ DHL은 코로나19 바이러스로 인해 공급사슬 붕괴가 현실화되는 등 지금까지와는 전혀 다른 새로운 환경에 직면할 것으로 예측하고, 정보통신(IT) 기술이 물류산업 자체를 크게 변모시킬 것으로 전망

○ 새로운 전환 시대에 물류 업계는 메가 플랫폼 구축과 온라인 거래가 급격히 증가하고, IT 기반 혁신 기술(빅데이터 및 고급분석, 인공지능(AI), 사물인터넷(IoT), 웨어러블, 3D 프린팅, 로봇 및 자동화 등)의 영향력 증대

- 공급업체에서 핵심부품·재료·서비스를 조달, 공급사슬 유연성과 복원력 향상으로 이어지는 '차이나 플러스 원' 등 멀티소싱 전략 도입과 첨단 디지털 도구로 자동화와 민첩성을 동시에 높이는 사전 위험관리 시스템 구축도 속도감 있게 진행될 전망

[그림] DHL의 물류 비즈니스 및 기술 트렌드 전망



※ 출처 : 한국교통연구원 물류기술개발지원센터, 글로벌 물류기술 동향, 2021.01

- (빅데이터 및 고급분석) 데이터의 가치가 급등, 물류기업은 고객 주문과 상품 선적 및 이동, 자산 위치와 상태 등 각종 정보를 효과적·체계적으로 처리할 수 있을 전망
 - 특히 운영 이슈를 진단하고, 네트워크 계획을 최적화하며, 미래 시나리오를 상정하는 '스마트 분석 기술(smart analytics techniques)'에 관심이 높아질 것으로 예상
- (AI) 물류에서 '지능형 물리적 자동화(intelligent physical automation)'는 물론, 동적 경로 최적화와 정확한 수요 예측 등 복잡한 운영 과제를 해결하는 데 사용이 더욱 확대될 전망
 - 물류기업은 '로보틱 프로세스 자동화(robotic process automation)'로 알려진 워크플로우 자동화 소프트웨어 수용
 - AI를 접목시켜 복잡하고 구조화되지 않은 데이터 형식을 효율적으로 다루면서 프로세스를 진행할 것으로 예상
- (IoT) 차세대 무선기술은 완전한 가시성을 가져오면서 공급사슬 참여자 모두에게 거래의 투명성과 서비스의 품질을 크게 높일 전망
 - 5G 이동통신의 경우 이전 기술보다 에너지 효율성이 월등히 높고, 데이터 전송 속도는 훨씬 빠르며, 새로운 추적 기능과 안정적 모니터링 기능을 제공
 - 신호 송수신 사이 대기 시간이 짧아 물류산업 발전에 큰 역할을 할 것으로 관측
- (웨어러블 기기) 기판이나 디스플레이가 휘는 수준을 넘어 배터리 등 모든 부분이 변형되어도 기능에 문제가 없을 정도의 유연성과 강성을 갖춘 웨어러블 기기 개발이 기대

- 창고에서 물리적 거리두기가 어려운 작업자가 다른 작업자와 밀접해 있으면 경고를 보내는 등 웨어러블 기술이 접목된 '키넥슨 세이프태그(Kinexon's SafeTag)' 같은 모니터링 솔루션은 의료·안전 지침 준수 현장 구축에 도움이 될 전망
- (3D프린팅) 3D프린팅은 규모의 경제를 실현하고 마이크로 기술의 효율성을 높이는데 기여할 것으로 관측
 - 특히 원격 프린팅이 가능해지면서 지역 네트워크 강화 등 글로벌 공급사슬 재편에 큰 역할을 할 것으로 예상
 - 현재도 여러 분야의 기업들이 3D프린터와 '적층제조기계(Additive Manufacturing Machine, AMM)'를 사용, 얼굴 보호막과 인공호흡기 밸브 등 다양한 제품을 제작
- (로봇 및 자동화) 첨단 로봇과 자동화 기술은 유연한 작동 시스템을 통해 비용 절감, 기능 개선, 맞춤형 제품과 서비스 가용성 향상을 더욱 촉진할 전망
 - 로봇 역시 급변하는 환경에 신속하게 적응, 인간 작업자와 안전하게 협동 작업할 수 있는 물류현장을 만들면서 그 사용 범위가 더욱 확대될 것으로 예측
 - 블록체인·무인항공기·자율주행차 등 기술은 물류산업에 일반적으로 적용되는 시기와 범위가 상대적으로 늦고 제한적일 것으로 전망되나, 물류산업 발전을 뒷받침한다는 점에서 동일한 중요성을 보유
- 미국 유통기업 타겟(Target)社は 人工 神经网络 등 최신 솔루션을 이용해 수요 예측 알고리즘을 정교화하여 풀필먼트 센터의 업무 속도 향상과 재고 40% 절감 달성
 - 타겟은 데이터 과학/빅데이터 분석의 중요성을 인지하고 적극적으로 도입·활용해 온 대표적 기업
 - 유통업체는 다양한 유형의 고객을 상대해야 하는 특성상 업무 수행을 저해하는 예기치 못한 문제에 빈번하게 직면
 - 그러나 타겟은 이런 문제를 사전에 예측·예방하기 위해 데이터 과학/빅데이터를 적극 활용해 왔으며, 고객 마케팅은 물론 재고를 줄이고 작업 효율성을 높이는 데 사용하기 위해 人工 神经网络 등 최신 데이터 과학 솔루션으로 특히 수요예측 알고리즘을 정교화
 - 타겟은 물리적 설비에 의존하는 유통산업 특성에 대한 이해를 바탕으로 데이터 과학/빅데이터를 통해 기술적으로 더욱 진화된 알고리즘으로 물류센터 완전 자동화 계획

□ 미국 코버스 로보틱스(Corvus Robotics)사가 인간보다 물류창고 재고관리를 오류없이 10배나 빠르게 하는 디지털 트윈 기술을 적용한 물류창고용 드론 ‘코버스 원(Corvus One)’ 제작

- 코버스 원은 컴퓨터 비전을 기반으로 한 ‘디지털 트윈(Digital Twin)’ 기술을 이용, 스스로 물류창고 내 경로를 설정해 비행
 - 일반적인 물류 창고는 전담 인력이 제품 바코드·QR 코드를 읽는 방식으로 재고를 파악·추적하지만, 코버스 원은 충전 도크와 내재된 지도를 활용하여 효율 향상
 - 물류창고는 동일한 형태의 벽·선반·천장이 있고 선반 위 물품만 전환 배치되는 반(半) 구조적 특성, 드론이 선반과 물품의 위치를 정확히 파악하려면 고도화된 기술력이 전제
- 코버스 원에는 10대의 첨단 카메라 어레이와 로봇운영체제(Robot Operating System, ROS) 아래 가동되는 자율스택, 실시간 비행 제어를 위한 PX4 플랫폼 등 탑재, 온보드 ‘비주얼-관성 슬램(Visual-inertial SLAM)’과 볼륨 매핑을 실현
 - 코버스 원은 물류창고 내부 모습을 실시간 업데이트, 재고 파악·추적에 드는 시간을 단축 하면서 인간보다 훨씬 효율적으로 작업을 진행
 - 물류창고는 슈퍼마켓보다 층고가 높아 제품이 20m 넘는 선반 위에까지 적재되어 있기 마련, 코버스 원은 일반 로봇이나 인간이 접근하기 힘든 곳에도 들어가 재고를 관리
 - 코버스 원은 충전 시간 포함, 시간당 200~400개의 선반 위치를 파악, 지상과 근접한 곳에서는 인간과 비슷하지만 높은 곳에서는 월등히 빠른 속도(시속 약 4km)로 재고를 파악·추적
 - 코버스 로보틱스 측은 인간이 없는 물류창고 환경에서 코버스 원은 인간과 함께 작업하는 공간에서는 360도 비전 카메라와 장애물 회피 시스템이 안전사고를 예방

[그림] 디지털 트윈 기술 활용 물류창고용 드론 ‘코버스 원’



※ 출처 : 한국교통연구원, 글로벌 물류기술 동향, 2021.12

□ 화물트럭 졸음운전 예방기술 개발이 가속화 되고 있으며, 최근에 IoT와 AI 기술 적용 모니터링 기술 개발⁴⁰⁾

- 중국 G7社は IoT가 적용된 화물트럭 네트워크에서 운전자 상태를 파악, AI 카메라가 운전자 눈이 깜빡이는 빈도를 측정해 졸음운전이 우려되면 경고신호를 전송
 - G7은 사물인터넷(IoT)이 적용된 자사 ‘편대 관리 네트워크(Fleet Management Network, FMN)’에 화물트럭 180만여 대를 연결, AI 카메라가 운전자 눈의 깜빡이는 빈도를 측정해 졸음운전 가능성 여부를 판단, 경고신호를 전송(운전자 반응이 없으면 직원이 직접 전화)
 - 이 시스템은 운전자의 스마트폰 사용과 주유소 정차 횟수 등 정보도 수집, 화물 분실을 방지하면서 컨테이너 온도 변화도 포착해 냉장·냉동 제품이 최적 상태로 전달되도록 지원
 - G7은 궁극적으로 공급사슬 디지털화를 통해 입고에서부터 배송에 이르기까지 모든 물류 단계를 원격 모니터링해 작업 효율성을 극대화할 계획
- 미국 포드社は 운전석 심전도 센서를 개발하고, 엔비디아社は 운전 중 이상 패턴이 감지되면 자율주행 기능으로 전환해 안전 지역으로 이동시키는 AI 졸음운전 경보 시스템 구축에 착수하는 등 글로벌 자동차·IT 기업들도 관련 기술 경쟁에 가세

□ 팬데믹 상황으로 인한 글로벌 공급사슬 붕괴를 겪은 이후, 기업들은 공급사슬 회복을 지원하는 블록체인에 기반을 둔 기술플랫폼 개발·도입 확산

- 미국 IBM社は 기존 ‘트러스트 유어 서플라이어(Trust Your Supplier, TYS)’ 플랫폼에 기반으로 하는 미국과 캐나다 의료기관을 중심으로 의료품·의료기기 발주업체를 신규 공급업체와 연결해주는 플랫폼 ‘래피드 서플라이어 커넥트(Rapid Supplier Connect, RSC)’를 개발
 - RSC에서는 발주업체가 신규 공급업체로부터 필요한 의료품·의료기기를 신속하게 조달하며, 확인된 물품 재고가 수요 기업에 전달됨으로써 물품 수급 매칭
 - TYS는 IBM이 미국 기술업체 체인야드(Chainyard)社와 공동구축한 블록체인 네트워크로, 탈중앙화된 접근법과 변경 불가능한 감사 추적을 통해 해커 침입과 프로그램 자체 오류 위험을 줄여 공급사슬 전체 프로세스가 최적 관리되도록 설계
 - TYS는 금융 거래를 추적하지 않고 금융 결제와도 무관한 가운데 신규 공급업체 등록에 초점을 맞추었다는 점에서 기존 물류·공급사슬관리 블록체인과 차이
- 바레인 MVC 글로벌과 콕스 로지스틱스 그룹(Cox Logistics Group)은 식품의 안전성을 담보하고 안정적 공급을 지원하는 기술 플랫폼 ‘스마트허브(SmartHub)’를 개발
 - 이 플랫폼은 스마트 컨트랙트와 IoT 센서가 통합된 솔루션으로, 발주·납품·통관·결제 등 물류 전 과정의 간소화를 촉진하면서 이용자가 물품을 추적·확인할 수 있도록 도움

40) 한국교통연구원, 글로벌 물류기술 주간동향 647호, 2021.03.23

□ IoT·클라우드 및 AI·빅데이터 기술 접목으로 바이오의약품 콜드체인은 전통적 방식에서 디지털로 전환되어 실시간 모니터링 및 예측까지 영역을 확장⁴¹⁾

- 전통적인 바이오의약품 콜드체인은 수동적 온도조절시스템 기반의 제품화 기술 분야와 냉동운송 등의 물류기술 분야로 구성
 - 온도 감지 센서 등을 부착한 후 드라이아이스 및 특수 포장재로 포장하여 제품화된 의약품은 냉장 컨테이너 및 냉장창고 등을 거쳐 운송
 - 유통 프로세스 관리는 담당자가 바코드를 스캔하여 정온 준수 여부를 확인하거나, 이메일 및 전화로 유통 과정을 추적하는 방식

[그림] 바이오 의약품 콜드체인의 제품화 기술 및 물류 기술



※ 출처 : KDB 산업은행, 바이오의약품 콜드체인의 디지털화 동향, 2021.02

- 최근 바이오의약품 콜드체인에 IoT·클라우드 및 AI·빅데이터 기술 등이 적용되어 유통 프로세스 관리의 디지털화가 가속
 - IoT·클라우드 기술의 발달로 유통 과정의 실시간 데이터 수집이 가능해지면서 콜드체인은 유통 환경을 적극적으로 제어하는 방식의 프로세스 관리로 발전
 - 유통 중 수집된 데이터에 AI·빅데이터 기술이 적용되면 데이터 분석을 통한 수요 예측도 가능

〈표〉 바이오의약품 콜드체인 요소 기술

구분	기술	내용
제품화	포장·소재	액화질소 충전, 드라이아이스팩 포장, 온도 감지 센서 및 RFID 태그 부착
물류	물류 인프라·장비	냉장·냉동 창고 및 컨테이너, 트럭, 항공 카고
프로세스 관리	IoT·클라우드	컨테이너 환경 제어 프로토콜, 통제본부 보고, 국제 표준에 의한 모니터링
	AI·빅데이터	리스크 분석, 의약품 수요 및 입출하 시간 예측

41) KDB 산업은행, 바이오의약품 콜드체인의 디지털화 동향, 2021.02

3-2. 물류 표준화

□ 물류창고 내 통합/협동 작업을 지원하는 자율이동로봇(Autonomous Mobile Robot, AMR)의 사용 증가에 따라 미국 비영리 로봇 단체 매스 로보틱스(Mass Robotics)가 ‘매스 로보틱스 자율이동로봇 상호운용성 기준 - 버전 1.0(Mass Robotics Interoperability Standard - Version 1.0)’을 발표

○ 규격 수립에는 미국의 베크나 로보틱스, 6리버 시스템스, 웨이포인트 로보틱스, 로커스 로보틱스, 시그리드, MiR, 오토가이드 모바일 로봇, 서드 웨이브 오토메이션, 오픈소스로보틱스재단 (Open Source Robotics Foundation, OSRF) 등 AMR 분야 리더들이 참여

- 주요 벤더들은 일련의 상호운용 규격 수립을 진행, 이는 불가능했던 시스템 간 정보공유를 가능케 해 AMR의 운용 효율화를 제고하려는 목적

○ 매스 로보틱스는 AMR 상호운용성 실무그룹을 통해 새로운 상호운용 규격을 미국 특송업체 페덱스(FedEx)사의 테네시주 멤피스 물류시설에서 최초로 시행, 검증할 계획

- 페덱스는 ‘매스 로보틱스 자율이동로봇 상호운용성 기준 - 버전 1.0’을 현실 세계에 적용하고, 실무그룹에 피드백을 제공함과 동시에 개선 방향도 제시한다는 방침

[그림] Mass Robotics Interoperability Standard - Version 1.0



※ 출처 : Github, MassRobotics-AMR/AMR_Interop_Standard, 2021.05.18

□ 프랑스의 IoT 기술업체 트라센(Traxens)사가 유엔전자거래무역촉진센터가 개발한 스마트 컨테이너 데이터 교환을 위한 국제 표준 작업을 주도⁴²⁾

○ 스마트 컨테이너 기술은 이미 사용된 지 오래 되었음에도 불구하고 아직 국제적 표준이 없어 생성된 데이터를 일관되고 다양한 방식으로 통신하기 어려운 상황이며, 트라센은 ‘스마트 컨테이너 사업 요건 명세(Smart Containers Business Requirements Specifications, 스마트 컨테이너 BRC)’ 프로젝트 아래 스마트 컨테이너 데이터 교환을 위한 표준 개발을 선도

- 트라센 솔루션은 비용절감과 거래환경을 최적화할 수 있도록 멀티모달(Multi Modal) 공급사슬 내 모든 정보를 디지털 방식으로 전환해 고객에게 실시간으로 제공

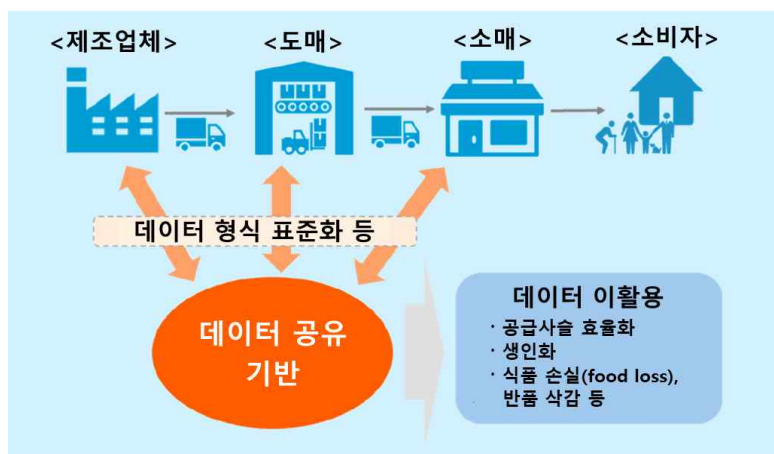
- 트라센은 스마트 컨테이너의 표준화된 데이터가 공급사슬에서 실제 사용되는 메시지와 동기화되어 의사결정 속도와 정확성을 높이면서 물류 시스템의 효율성을 제고, 이해관계자들의 협업이 촉진될 수 있을 것으로 기대

42) 한국교통연구원, 글로벌 물류기술 주간동향 616호, 2020.01.14

□ 일본 경제산업성이 '21년도 '유통·물류 효율화 및 부가가치 창출 기반 구축(공급사슬 데이터 공유·표준화)' 사업을 실시

- 일본 경산성은 '21년에 데이터 공유 운용 규정을 재검토하고 공유 시스템을 개보수하며 기능을 개선하는 '공급사슬 데이터 공유·표준화' 사업을 진행
 - (사업 개요) 전자태그(Radio-Frequency Identification, RFID) 등 IoT 기술이나 데이터를 활용, 유통·물류 효율화 및 부가가치 창출 기반 구축에 도움이 되는 실증시험
 - (성과 목표) 유통·물류 효율화 및 부가가치 창출 선진사례 수집, 필요 지침 수립, 환경정비를 추진하는 동시에 실제 사업 구현을 위한 연구개발로 연계
 - (예산 규모) 1억 2,000만 엔

[그림] 일본 공급사슬 데이터 공유·표준화 사업 개념도



※ 출처 : 한국교통연구원, 글로벌 물류기술 주간동향 651호, 2021.05.27

□ 일본 국토교통성은 일본식 콜드체인 서비스의 국제 표준화 및 ASEAN(동남아시아국가연합)에 보급을 추진

- 일본규격협회는 '20년 6월, 콜드체인 서비스 규격을 발표, 국교성은 같은 해 11월, 아세안(ASEAN) 이동 규격의 효과적 도입전략을 논의하는 '보급검토위원회'를 출범
 - 국토교통성은 소득 증가에 따라 물류 수요가 급증하는 아세안과 협력하면서 일본식 콜드체인 서비스의 국제 표준화 및 보급을 진행
 - 아세안 물류 시장 발전을 촉진함과 동시에 일본 기업의 사업 기회를 확대하고 국제 경쟁력도 강화한다는 방침
- 일본 국토교통성이 아세안 대상 일본식 콜드체인의 포괄적 보급 전략과 각국 상황에 따른 실행 계획을 수립하는 콜드체인 서비스 '보급검토위원회'('20.11)를 출범
 - (포괄적 보급 전략) 일본 물류·운송 사업자, 관련 업계 단체, 경제산업성·농림수산업성 등 민관 총력 체제를 통해 일본식 콜드체인 서비스 국제 표준화 및 도입 전략 검토

- (각국 상황에 따른 실행 계획) 특히 중점 5개국(인도네시아, 태국, 필리핀, 베트남, 말레이시아)을 대상으로 맞춤형 전략 수립
- 일본규격협회는 ‘일-아세안 콜드체인 물류 가이드라인’에 기반, 아세안에서 창고 및 운송 사업자가 유념해야 할 사항이 포함된 콜드체인 서비스 민간 규격(JSA-S1004) 아세안 보급 추진을 발표

[그림] JSA-S1004



※ 출처 : 한국교통연구원, 글로벌 물류기술 동향, 2021.03.23

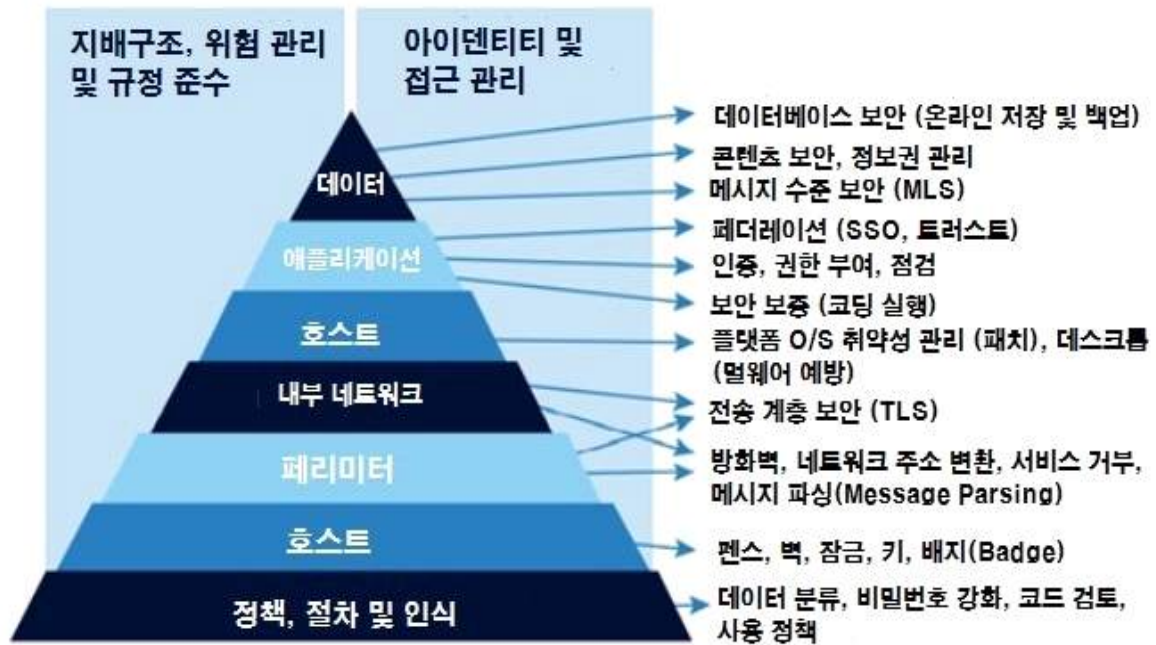
3-3. 물류 보안

□ 글로벌 물류산업에 디지털 전환이 가속화되면서 사이버보안 강화가 핵심과제로 부상

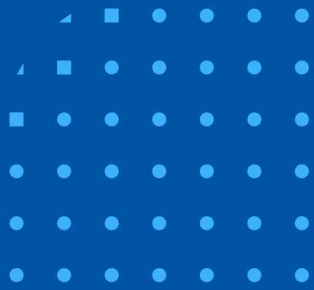
- AI와 IoT 등 첨단기술을 바탕으로 한 디지털 전환으로 물류 네트워크가 이전과 비교할 수 없을 정도로 촘촘하게 연결, 사이버보안 대상도 기업의 중앙 서버에서 서버와 함께 데이터가 존재하는 모든 곳으로 확대
 - 디지털 전환(Digital Transformation, DX)과 사이버 보안은 분리 불가능한 관계로 물류산업에도 DX 도입으로 네트워크가 촘촘히 연계, 사이버 공격 가능성이 고조
 - 물류산업에는 제품 입고에서부터 분류와 라스트마일 배송에 이르기까지 DX를 통한 자동화가 확산되고 있지만 사이버 보안 체계는 상대적으로 미흡
 - 물류산업 포함, 글로벌 사이버 보안 시장 규모는 '19년 1,199억 달러에서 연평균 12.6% 증가, '30년에는 4,336억 달러에 이를 것으로 예상⁴³⁾
- 이 같은 추세는 필연적으로 해커의 공격 가능성을 높이기 마련이나, '19년 기준 주요 물류기업 중 사이버보안 조직과 장비, 전략을 보유한 업체는 절반에도 미달
- 사이버보안을 강화하려면 보안 장비 및 기술에 대한 투자 확대를 비롯, 통계적 '위험 기반 접근법'에 따른 탐다운 방식의 취약성 식별 및 위험관리 체계 정비, '네트워크 세그멘테이션' 진행과 중앙관리 체계 운영, '다계층 IT 보안' 및 상시 모니터링 시스템 구축 등 필요
 - (취약성 식별 및 위험 관리 체계 정비) 통계적 '위험 기반 접근법(Risk Based Approach, RBA)'을 채택, 탐다운 방식으로 조직 구성원·프로세스·기술과 관련된 위험을 체계적 관리
 - (네트워크 세그멘테이션 진행/중앙 관리) 특정 데이터에만 접근할 수 있도록 한정하는 '네트워크 세그멘테이션'을 진행, 사이버 공격 피해를 최소화
 - (다계층 IT 보안/ 상시 모니터링 시스템 구축) 어느 특정 단계가 아닌 복수의 단계에 보호막을 설치하는 '다계층 IT 보안' 전략을 채택, 해킹 위험을 2~3중으로 방어하면서 각 단계마다 안전성을 상시 모니터링
- 아마존은 실시간 상품 위치 파악이 사이버 보안의 관건이라고 판단, 소비자가 위치를 확인할 수 있도록 '패키지 위치 추적 장치 맵(Map Tracking Package Locator, MTPL)' 기술을 개발
 - MTPL 기술은 현재 배송 중인 상품 위치를 추적, 도착 시간, 차량 위치와 남은 거리 등을 지도에 실시간 표시
 - 아마존은 MTPL 기술을 통해 사이버 공격 등 이상 상황을 감지·대처하면서 상품 분실 등 피해를 최소화

43) Research and Markets, Cyber Security Market Research Report: By Component, Security Type, Deployment, Enterprise, Use Case, Industry - Global Industry Analysis and Growth Forecast to 2030

[그림] 다계층 IT 보안 및 상시 모니터링 시스템 사례



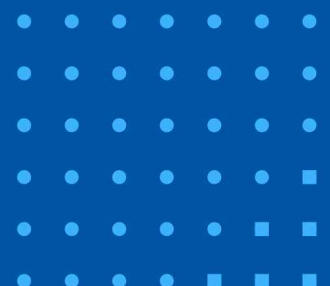
※ 출처 : 한국교통연구원, 글로벌 물류기술 주간동향 643호, 2021.02.04



Korea Agency for Infrastructure
Technology Advancement

제5장

사회동향



제5장 사회동향

01

세계동향

- 글로벌 리서치 기업 Roland Berger社は 코로나19 이후 물류·노동·금융시장 전반에 걸쳐 △디지털 공급사슬, △글로벌로보틱스, △신자본주의의 3대 트렌드가 나타날 것으로 전망⁴⁴⁾
- 코로나19가 글로벌 사회경제에 큰 변화를 야기하는 가운데, 이러한 변화는 코로나19가 종식된 이후에도 과거로 회귀하지 않고 계속해서 진화할 것으로 전망
 - 물류 시장에는 디지털 공급사슬이 효율 추구하고 리스크 대응을 양립시키고, 노동시장에는 세계화와 AI가 접목된 글로벌로보틱스가 화이트칼라 중산층 고용에 대변동을 초래하며, 금융 시장에는 주주가치와 사회 가치의 공존을 추구하는 신자본주의가 가속화될 것으로 예측
- 물류 시장의 디지털 공급사슬의 효율 추구하고 리스크 대응이 중요
 - 미국의 부동산 버블 붕괴로 촉발된 신용경색이 실물 경제로 전이된 '08년 글로벌 금융위기 때는 유동성 제약이 최종 소비의 급격한 침체를 야기하고 기업은 투자와 생산 활동 축소로 대응하면서 공급 측면의 조정은 최종 단계에서 진행
 - 그러나 코로나19는 기업 생산활동에 직접 피해를 미치면서 투자와 소비 침체를 야기했으며, 정부의 도시 봉쇄 등 감염 대책도 수급 조정 기능을 마비
 - 글로벌 생산거점을 연결하는 공급사슬 붕괴로 특히 제조업 피해가 크며, 이를 계기로 코로나19 이후를 대비해 공급사슬을 재검토, 디지털 기술을 확대 적용하려는 움직임 확산
 - 제품·제조 프로세스를 디지털 데이터로 수집해 '디지털 트윈(digital twin)' 기술로 컴퓨터 시뮬레이션하면 문제를 예방할 수 있으며, '디지털 재고'를 통하면 제품·부품을 디지털 데이터화하고 긴급 시 3D프린터로 대응도 가능
 - 이와 같이 포스트 코로나 시대에는 글로벌 공급사슬 대 로컬 공급사슬, 효율 추구 대 리스크 대응 등 논쟁을 뛰어넘어, 이들을 양립시키는 '디지털 공급사슬' 구축이 중요

44) 한국교통연구원 글로벌 물류기술 주간동향 630호, 2020.07.28

02

국내동향

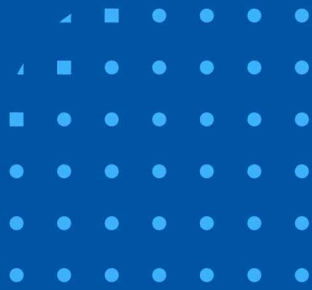
□ 고령화, 인구감소, 도시화, 스마트시티화 등의 사회구조의 변화와 산업구조의 변화로 인해 발생할 수 있는 물류 동향

- 인구 고령화, 저출산, 생산가능인구 감소로 경제성장 둔화 예상
 - 효율 향상을 위해 기계화·자동화가 가속화되며, 이에 따른 산업구조 및 일자리 변화
- 인구의 도시 집중 지속과 동시에 지역 불균형 발전, 도심 공간 및 인프라 부족
- 부의 양극화로 경제적 불평등 심화, 세계 경제수요 1/3을 차지하는 중산층의 급증
 - 이로 인한 민주주의와 투명성, 중산층의 삶의 질 향상을 위한 요구 증가
- 기술변화가 산업구조를 바꾸고 노동력의 이동을 야기할 것으로 예측
 - 플랫폼 노동 증가, 고용 형태의 유연성 증가와 업무환경 변화 예상

〈표〉 사회변화 분석에 따른 물류 미래상 전망

메가트렌드	주요전망	미래 물류상 전망
인구구조 변화	- 고령화, 저출산 등으로 생산인구 감소 - 1인 가구 증가	- 고령화 및 저출산 지속으로 물류산업 인력난 우려 증가 - 고령 근로자를 위한 실버 경제의 성장 - 고령층의 인터넷, 스마트폰을 활용한 온라인 주문량 증가 - 1~2인 소형가구의 증가로 소량 다빈도 배송 증가
도시집중화	- 인구의 도시집중 지속 - 도시문제 해결을 위한 스마트시티화	- 도심 내 인구 집중에 따른 배송수요의 폭발적 증가 - 자동화, 인공지능 등 첨단기술 활용한 마이크로 물류거점 구축 대세 - 음식배달 주문 플랫폼 기반 인구 밀집지역에서의 이륜차 배송 활성화 - 대도시와 그 외 지역에 대한 물류 서비스 양극화 발생
삶의 가치 변화	- 민주주의와 투명성, 삶의 질 향상에 대한 요구	- 식료품, 식사 및 의약품 주문 등 콜드체인 수요 증가 - 옴니채널에서 24시간 다수의 소량다품종 개별 온디맨드 주문 발생 - 빠른 배송환경을 기반으로 기존 가정업무(세탁, 음식, 쇼핑 등)의 아웃소싱 확대
일자리 변화	- 기술발전이 산업구조와 일자리의 형태·방식 변화 야기	- 물류산업의 자동화, 정보화 기술개발 속도 증가로 단순 반복 업무 인력 필요성 저감 - 유연한 근무를 원하는 온디맨드 인력 증가 - 코로나19로 인한 비대면 업무환경 정착 및 고부가가치 창출형 일자리 확산

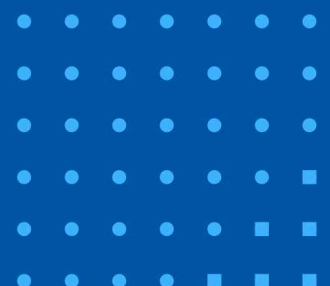
※ 출처 : 국토교통부, 해양수산부, 국가물류기본계획 2021~2030, 2021.07



Korea Agency for Infrastructure
Technology Advancement

제6장

환경동향

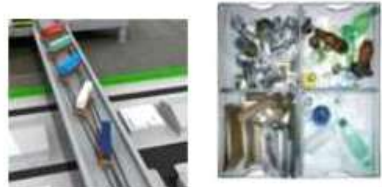
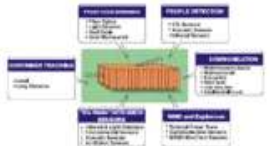


제6장 환경동향

□ 폭염, 가뭄, 태풍, 홍수 등 기후변화 심화 및 안전과 보안의 중요성에 대한 인식의 증가로 이에 맞는 물류 산업상의 변화를 예측 가능

- 지구온난화로 21세기 후반 지구 온도 5℃, 해수면 62~238cm 상승 전망
 - 온실가스 배출권 거래제 시행 등 국제적 환경규제 강화로 저탄소 경제체제 시작
- 신선물류 등 특수화물 운송량 증가에 따른 화물운송 안전망 강화에 대한 요구 증대
 - 국민 삶의 질 향상과 기술의 발달로 의약품, 신선식품 물류 수요가 증대하고 이에 따른 안전하고 건강한 삶의 질 유지를 위한 물류서비스 요구 확대
 - 또한, 화학공업의 발달과 함께 위험물 제조·운송이 계속 증가하고 이로 인한 재난·재해 위험에 대한 사회적 관심 증가

〈표〉 환경·안전/보안 이슈 증대에 따른 물류미래상

주요 키워드	환경·안전/보안 이슈 증대에 따른 물류미래상	
가용자원 고갈 및 기후변화 심한 지구환경	- 기후변화협약 준수를 위한 세계적 동조 - 물류산업 온실가스 감축 적극 동참 압력 증가 - 기후변화, 세계에너지 수요 증가, 자원의 희소성 - 문제해결을 위한 대체에너지 및 친환경 화물운송 체계 전환 - 환경적 문제 대응을 위한 공정물류 활성화 - 폐기물 및 재활용 서비스 및 통합환경 솔루션 활성화	 〈친환경 자동운송시스템〉 〈폐기물 및 재활용 서비스 및 통합환경 솔루션〉
분쟁증가 및 국가 차원의 안보강화	- 국내외 보안제도 연계 및 대테러 방지를 위한 글로벌 물류보안제도 정착노력 - 위험물 감지 및 탐색 기술, 화물/운송수단 위치 추적 및 모니터링 기술 등 기술개발 촉진 - 글로벌 수출입 물류보안 강화로 기업물류비 부담 지속 증가	 〈글로벌 물류보안체계- 차세대 스마트 컨테이너〉
위험물질 운송기술 등 사회안전망 강화	- 상주터널 시너 폭발, 외곽순환도로 중동 나들목 유조차 화재 등 위험물 운송 관리 및 규제 강화 - 위험물 사고제로 등 실시간 화물 운송관리 시스템 구현, 위험물 물류표준화, 위험물 정보 제공, 위험물 운송법규 강화, 실시간 화물 관제/모니터링 시스템 및 대응체계 구축	 〈위험물 운송차량 실시간 추적 및 관리 시스템〉

※ 출처 : 국토교통부, 미래 스마트 융복합 물류 기술개발 사업기획 최종보고서, 2020.08

□ 글로벌 기후변화 대응, 미세먼지, 폐기물 증가 등 환경문제 대응 요청

- '30년 도로 화물물동량은 2,131백만 톤/년, '17~'35년 연평균 1.41% 증가 전망
- '30년 수단별 화물물동량 수송분담률은 도로 92.6%, 연안해운 5.77%, 철도 1.63%, 항공 0.03%로, 별도 조치가 없는 경우 현 수준에 머무를 것으로 전망

〈표〉 국내화물 장래물동량 예측

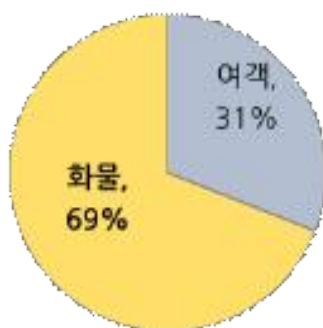
(단위 : 천 톤)

구분	도로		철도		연안해운		항공		계	
	물동량	비율	물동량	비율	물동량	비율	물동량	비율	물동량	비율
'17	1,854,011	91.92	31,670	1.57	130,926	6.49	290	0.01	2,016,897	100
'20	1,938,050	92.34	32,781	1.56	127,590	6.08	400	0.02	2,098,821	100
'25	2,042,240	92.47	35,413	1.60	130,328	5.90	499	0.02	2,208,480	100
'30	2,131,261	92.58	37,443	1.63	132,743	5.77	588	0.03	2,302,035	100
'35	2,224,548	92.69	39,592	1.65	135,203	5.77	587	0.02	2,399,930	100
증가율	1.41		1.73		0.25		5.57		1.35	

※ 출처 : 국토교통부·해양수산부, 국가물류기본계획 2021~2030, 2021.07

- 국내 미세먼지 배출량 중 도로이동 오염원에 의한 발생이 17%로 오염원 중 가장 높은 비중을 차지, 도로이동 오염원 중 화물차량은 69.9% 차지
- 수송부문 전체 온실가스 배출량 중 화물차 배출량이 32.3%를 차지(추정)

[그림] 도로이동 오염원에 의한 대기오염물질 배출 현황



※ 출처 : 국토교통부, 해양수산부, 국가물류기본계획 2021~2030, 2021.07

〈표〉 수송부문 수단별 온실가스 배출량 및 비중('18)

(단위 : 천 톤 CO2eq)

구분	도로	철도	해운	항공	합계	비중(%)
여객	64,693.2	228.0	86.6	1,284.8	66,292.6	65.2
화물	30,017.8	60.0	932.4	321.2	31,331.4	34.8
합계	94,711.0	288.0	1,019.0	1,606.0	97,624.0	
비율(%)	97.0%	0.3%	1.0%	1.6%	100.0%	

* : 수단별 에너지사용량을 활용하여 수단별·여객/화물별 온실가스 배출량 산정

※ 출처 : 2020년 국가 온실가스 인벤토리 보고서의 온실가스 배출량, 2017년도 에너지 총조사 보고서

- 택배 과포장, 포장폐기물 증대로 인한 환경문제 심화
 - 1인 가구 증가 및 온라인 주문 급증, 음식물 배달대행 증가 등으로 포장 폐기물 발생 증가 및 환경오염 유발이 심각한 상황
 - 신선식품, 의약품 등 온·습도에 민감한 화물 증가에 따라 냉매제 등 포장폐기물 증가
- 경유 차량 중심의 물류 운송으로 미세먼지 발생 심각
 - 택배 등 생활물류로 인하여 발생하는 대도시권 미세먼지 배출량 문제 심각한 수준
- 국제사회 요구 증대 및 대테러방지를 위한 글로벌·내륙 물류보안체계 시급
 - 9.11테러 이후 물류보안 강화 고착화, 코로나19 이후 수출입 화물 제한 등 글로벌 보안제도 대응정책 시급
 - 국내외 비대면 소비, 택배 이용 급증에 따라 테러 위협 증가

□ 지속가능 친환경 물류 환경 마련 위한 제도기반 마련

- 기후변화 대응 및 환경친화적 물류산업 생태계 조성을 위한 중장기 전략 수립
 - 물류분야 2050 탄소중립 계획, 화물운송 미세먼지 감축 방안 및 항만 배후단지 개발 기본 계획 수립시 물류체계 개선 및 에너지 사용 저감대책 수립 등
- 기존 우수녹색물류 실천기업 지정, 녹색물류 전환사업 강화
 - 우수녹색물류 실천기업 지정 및 인센티브 강화, 물류에너지 목표 관리제 운영 개선 등 친환경 물류관리 체계를 고도화하고, 중소기업 친환경 시스템 구축 지원방안 마련
 - 경유 화물자동차의 저공해화(에너지 효율 제고)에 효과적인 무시동 히터·에어컨 장착, 전기 하이브리드 및 전기냉동차 개조 등 녹색물류 전환사업 확대 지원 추진
 - 기업 단위의 이행계획 수립, 배출량 측정·보고, 평가 등 실효적 온실가스 감축 검토

- 친환경 포장재, 포장용기 활용 지원 및 과포장 방지를 위한 표준화
 - 과다 포장에 따른 생산성 저하 및 생활 쓰레기 급증 문제 해결 위해 재사용 가능 택배포장 용기 및 회수시스템 개발 및 포장 표준화 방안 마련('21~'25)
- 기후변화 대응 글로벌 협력 강화
 - 글로벌 기후변화 체제 공동 대응을 위한 한중일 협력방안 모색 및 선진기업 등과의 협력체계 구축
- 신뢰성 있는 물류수송환경 마련 및 포장폐기물 저감, 미세먼지 저감 등 환경 친화적인 배송기술에 대한 요구 증가
 - 국내 신선화물 및 택배화물 포장폐기물 저감을 위한 재사용 가능 포장용기 및 회수시스템 기술은 이제 시작하는 단계이며 각 유통업체별로 독자적으로 진행중
 - 씨모랩코리아는 스티로폼 박스 대체를 목표로 친환경 보냉박스를 개발
 - SSG에서 '19년 하절기부터 재사용 가능한 보냉가방을 런칭하였으며 헬로네이처 역시 신선 식품용 친환경 배송박스 개발
 - 다음 배송 시 문 앞에 두면 회수하는 체계를 가지고 있으나 동일 업체를 이용하지 않으면 회수가 어렵다는 한계점 존재
 - CJ 대한통운의 경우 화물차 디지털운행기록계와 연계한 저온물류차량 관리 플랫폼을 개발하여 트럭 내부 온도 확인 및 문 열림 감지 등의 정보를 제공

[그림] 국내 정온물류 관련 기술



씨모랩코리아사의 새벽배송 박스



SSG사의 재사용 가능한 보냉가방



CJ 대한통운 콜가디언

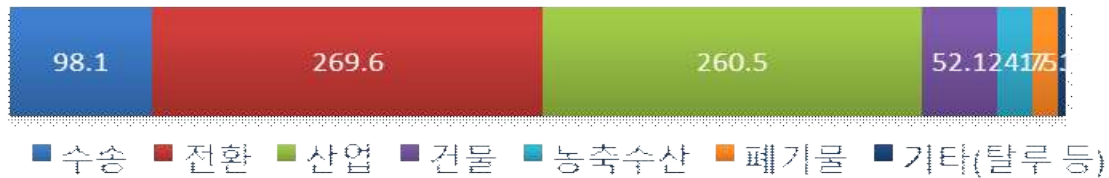
※ 출처 : 국토교통부, 미래 스마트 융복합 물류 기술개발 사업기획 최종보고서, 2020.08

- 친환경 말단배송장비의 생활물류 화물운송분야 도입을 위해 다양한 업체들이 기술 개발을 진행 중이나 아직 초기 단계에 머물러 실제 국내 물류 현장에 본격적으로 도입이 되지 않고 있는 상황
 - (주)이삼사는 지난 1월 미국 전기자전거 전문기업 페데고와 연간 100대 계약을 체결하는 등 국내 화물용 전기자전거 수출 시장을 개척
 - 제인모터스는 1톤 전기 냉동·냉장 탑차 개발을 추진 중

□ 우리나라 국가 온실가스 배출량은 '18년 기준 72억 7,600만 톤이며 이중 약 13.5%인 9,810만 톤을 수송부문에서 배출

- 전체 온실가스 배출량은 에너지 전환 부문, 산업부문 다음으로 수송부문이 많은 것으로 분석

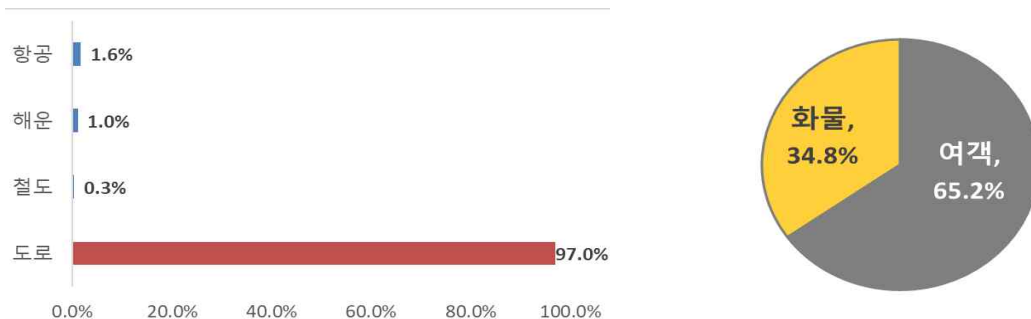
[그림] 수송부문 온실가스 배출량('18)



※ 출처 : 정부합동, 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향안, 2021.10

- 전체 수송부문 온실가스 배출량 중에서 도로상의 물류부문(화물)이 차지하는 비중은 34.8%로 추정되며, 물류부문 중 도로에서 배출하는 온실가스 비중이 97.0%로 절대적 도로 의존 수송체계

[그림] 물류부문 수단별 온실가스 배출량('18)



※ 출처 : 환경부, 2020년 국가 온실가스 인벤토리 보고서

※ 출처 : 산업통상자원부, 2017년도 에너지 총조사 보고서의 에너지사용량

□ '2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향안' 발표에 따라 수송부문 온실가스 감축목표 변경

- '21년 10월 30일 '2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향안'에서는 기존 수송부문 온실가스 감축목표('18년 대비 28.1% 감축) 대비 9.7% 상승한 37.8%의 감축목표를 제시
- 절대량으로 수송부문 온실가스 감축목표는 '18년 대비 37.1백만 톤 감축 필요
 - 금번 발표한 NDC 상향안의 목표달성을 위해 수송부문에서는 친환경차 보급을 확대하여 도로부문의 온실가스를 감축하고, 수요관리를 강화하여 철도 등 친환경 수단으로의 전환을 계획
 - 친환경차 보급을 통해서 전체 목표치의 80%인 약 29.7백만 톤을 감축 예정이며, 수요관리 강화 등을 통해서 전체 목표치의 약 20%를 감축할 계획
- 물류부문의 친환경차 보급 확대 정책은 전기·수소차 등 온실가스를 발생시키지 않는 무공해차 판매 비중을 대폭 확대하고, 자동차 평균 온실가스·연비 기준 상향 등 실연비 반영, 자동차 평균 연비관리제도 도입 등의 추진방안을 발표

- 수요관리 강화 정책은 화물운송수단 전환 및 물류시스템 효율화 방안, 온실가스 초저배출구역 확대, 물류에너지목표관리(NA/VA) 강화 등

〈표〉 물류부문 온실가스 감축 정책 및 추진방안

주요정책	추진방안	
친환경차 보급 확대	전기·수소차 등 무공해차 판매 비중 대폭 확대	- 보급형 전기차 등 국내 생산 중소기업 육성 통한 국내 생산액·고용 확대 병행(국내 완성차 및 부품의 국산화율 향상) - 자동차 판매사의 저공해차·무공해차 보급의무를 강화하기 위한 '저공해차 보급목표제' 단계적으로 강화
	온실가스·연비 기준의 실연비 반영	- 승용·승합(15인승 이하)·소형화물(3.5톤 미만)대상의 자동차 평균 온실가스·연비 기준의 실연비 반영토록 실효성 제고 - 현행 연비 기준은 '18년 12.5km/L → '30년 15.1km/L이나 실연비 반영토록 실효성 제고
	자동차 평균 연비관리제도 도입	- 중·대형 상용차의 온실가스·연비 관리제도 도입을 통한 에너지 수요관리 - 총 중량 3.5톤 이상 중·대형화물차, 16인승 이상 버스 등 연비관리제 도입
수요관리 강화	화물 운송수단 전환 및 물류시스템 효율화	- 도로화물 1.6%를 철도·해운으로 전환 - 권역별 화물 허브, 도시 내 생활배송시스템 연계 등 물류시스템 효율화
	ULEZ(Ultra Low Emission Zone) 확대	- ULEZ(초저배출구역) 확대를 통한 고배출 승용·화물차 통행량 감축 - 영국 런던 등과 같이 혼잡통행료와 ULEZ를 병행하여 시행
	물류에너지목표관리(NA/VA) 강화	- 자동차 탄소포인트제 등을 통한 친환경 운전 활성화 - 녹색물류 전환사업 확대

※ 출처 : 정부합동, 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향안, 2021.10.18

□ 우리나라 정부는 '25년까지 친환경차 누적 보급대수 283만 대, '30년까지 785만 대를 목표로 하는 기본계획을 발표

- '30년까지 전기차 300만 대, 수소차 85만 대, 하이브리드차 400만 대를 보급할 예정이며, 전체 차량 중 30%를 친환경 차량으로 구성한다는 계획

〈표〉 국내 친환경차 보급계획

구분	'20년	'25년	'30년
친환경차	82만대	283만대 (신차판매 51%)	785만대 (신차판매 83%)
전기차	13.5만대	113만대	300만대
수소차	1.1만대	20만대	85만대
하이브리드	67.4만대	150만대	400만대
전체차량 중 비중	3%	11%	30%

※ 출처 : 정부합동, 제4차 친환경자동차 기본계획(2021~2025), 2021.02.23

- 영업용 화물자동차의 친환경 차량 보급 대수는 '25년 5.7만 대, '30년 15.7만 대를 보급할 것으로 목표

〈표〉 영업용 친환경 화물자동차 보급대수 목표

시기	'20년	'25년	'30년
목표	11,000대	57,000대	17,000대

※ 출처 : 국토교통부·해양수산부, 국가물류기본계획(2021~2025), 132p

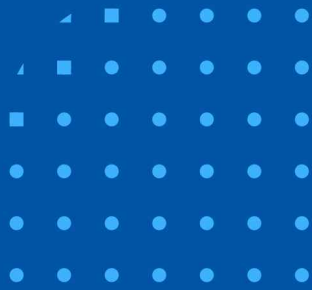
□ (항만특수차) 항만 내 운영 중인 하역 장비 및 컨테이너 취급 장비, 항만 출입 차량 등을 수소 모빌리티로 전환 추진('24~)

- 항만공사 등과 협력하여 실증을 추진하고, 항만 내 유허부지 등을 활용하여 수소충전소 구축도 병행 추진
- 항만에 출입하는 컨테이너 운송용 트랙터를 수소차로 집중 전환 추진

[그림] 항만특수차 수소차로의 전환 예시

리치스테이커	야드 트랙터	트랙터
		
■ 컨테이너 하역장비	■ 항만내 컨테이너를 운송	■ 컨테이너 장거리 운송

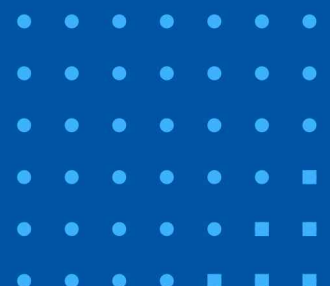
※ 출처 : 정부합동, 제4차 친환경자동차 기본계획(2021~2025), 2021.02.23.



Korea Agency for Infrastructure
Technology Advancement

제7장

주요 이슈 및
시사점



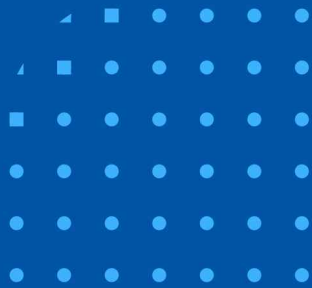
제7장 주요 이슈 및 시사점

□ [메가트렌드 변화] 물류산업은 사상 유례가 없고, 산업 경계가 허물어지는 새로운 유형의 경쟁이 나타나는 격변의 시대에 진입 중

- (신기술) 4차 산업혁명으로 인한 디지털 기술과 하드웨어 기술의 발전이 빠른 속도로 다가오고 있으므로 물류산업은 자동화 및 피지컬 인터넷(Physical Internet)에 이르기까지 4차 산업혁명 신기술을 전략적으로 도입, 작업 방식을 혁신적으로 개선하면서 비용을 절감하고 업무 효율성을 높여나갈 전망
- (신규 시장진입자) 기술력으로 무장한 스타트업들이 뛰어들고 기존 제조·유통·IT 업체들도 물류 기능을 강화하면서 물류산업 전체에 과거에 없었던 새로운 유형의 경쟁이 등장
 - 신규 시장진입자는 디지털 기술이나 새로운 공유 비즈니스 모델을 활용, 가치사슬에서 보다 수익성 높은 서비스 제시
 - 물류산업 공유 비즈니스 모델의 경우 우버(Uber) 방식에서부터 라스트마일 배송에 이르기까지 매우 광범위한 범위
- (새로운 고객 기대) 개인과 기업 모두 신속·유연한 서비스를 원하고 있으며, 특히 일반 소비자는 배송서비스를 저렴한 가격 혹은 무료로 받기를 희망, 물류기업은 보다 낮은 비용으로 보다 나은 서비스를 제공해야 하는 요구에 직면
 - 고객 맞춤형되고 있는 제조업은 이 같은 기대에 부응해 소비자 만족도를 높이고 있는 반면, 상대적으로 물류기업은 고객 맞춤화를 통한 소비자 만족도 제고 노력 미흡
 - 그러나 개별 고객 맞춤화는 시대적 대세로, B2B(Business to Business) 거래를 지원하는 물류 역시 대량 수송에서 개별 고객 맞춤형 수송으로 무게중심이 이동하고 있으며, 유통의 옴니채널화 및 O2O(Online to Offline) 거래 확산은 이 같은 변화를 가속화
- (새로운 비즈니스 모델) 물류기업은 전체 작업 프로세스를 기능별로 나눠 분업화해 왔으나 고객 수요에 따라 동적으로 기업 간 협력이 이루어지는 단계까지는 미달
 - 이에 따라 특히 협업의 상당 부분이 화물 크기·운송 수단 간 연계·IT 시스템·라벨링 등의 불일치로 지장을 받아왔는데, 이제는 전략적 제휴를 통해 동적으로 기업 간 협력이 이루어지는 새로운 비즈니스 모델 등장

□ [미래 발전전략] 불확실성이 높은 물류산업에서 현재 트렌드를 정확히 파악해 미래 발전 방향 모색과 지속적 수익을 담보하는 전략 개발이 필요

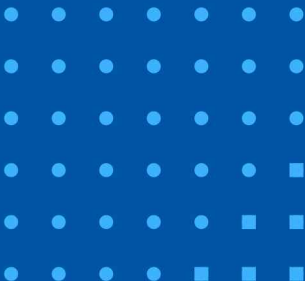
- ICT 기반의 초연결 시대가 도래하면서 지능화와 융합화의 가속화에 따른 스마트 물류 시스템으로의 패러다임 전환에 대한 대응 필요
 - 센서, 네트워크, 컴퓨터를 통해서 모든 정보가 실시간으로 공유·연결되어 사회시스템의 신경망으로 진화한 물류의 정보화 진행 예측
 - 물류기업들이 화물 크기·운송 수단 간 연계·IT 시스템·라벨링 등과 관련된 하드웨어 및 소프트웨어 표준화 과정을 거쳐 물류 네트워크 공유
 - 주문, 배송, 결제 정보 등 물류정보를 활용한 소비행태 및 생활패턴 분석 및 신규 BM 개발 활용, 신규비즈니스 창출을 위한 물류공공데이터 수요가 증가할 것으로 예측
- 코로나19와 디지털 기술 발전에 따른 온라인 쇼핑 확대에 생활물류 서비스 수요가 폭증하고, 원활한 생활물류 서비스 제공을 위한 풀필먼트 첨단화 및 마이크로 풀필먼트 투자 증가
 - 전통적인 물류는 규격화된 대량화물을 취급하는 반면, 생활 물류는 비규격의 소량 다품종 화물을 취급함에 따라 물류센터 시설 및 장비에 대한 첨단화 투자 증가
 - 소비자 인근에서 빠른 배송 서비스를 제공하기 위한 거점을 마련하고 화물을 빠르게 처리하기 위한 마이크로 풀필먼트에 대한 수요 증가
- 월활한 배송 및 연계운송을 위해 드론과 로봇을 활용한 첨단 배송시스템 개발 증대
 - 드론과 AI를 적용한 배송시스템을 통해 광범위한 교통망을 효율적으로 활용하기 위한 멀티 드론 배송시스템 개발
 - 도심 내의 공동물류, 지하공간 활용 배송, 자율배송 로봇, 스마트 택배함 등의 기준을 확립하고 실용화 추진
- 지구온난화 등 환경에 대한 경각심이 제고됨에 따라 친환경 포장 및 포장의 재활용 가능성에 대한 소비자의 관심이 증가해 친환경 물류기술 연구 개발 필요
 - 스마트 패키징, 저비용 센서, 모바일 통신, 블록체인 등 IoT 기반 물류관리 기술 및 폐기물 저감을 위한 기술개발



Korea Agency for Infrastructure
Technology Advancement



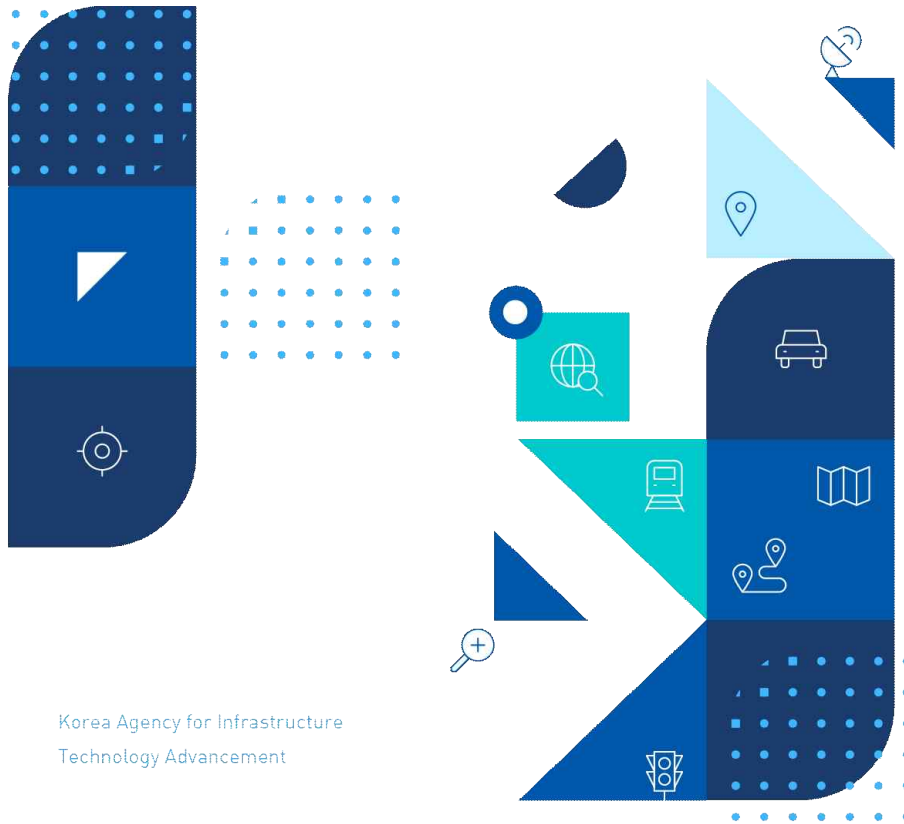
참고문헌



참고문헌

1. 물류정책기본법[시행 2021.04.21.] / 물류정책기본법 시행령[2021.04.21.]
2. The White House, Fact Sheet: The Bipartisan Infrastructure Deal, 2021.11
3. 한국교통연구원, 글로벌 물류기술 동향, 2020.02
4. 한국해양수산개발원, 국제물류위클리 제608호, 2021.11.10
5. 에너지경제연구원, 세계 에너지시장 인사이트, 2021.11.26
6. 한국과학기술기획평가원, 고부가가치 융복합 물류 배송, 인프라 혁신 기술개발사업, 2020.08
7. 영국 정부, UK government action to reduce the HGV driver shortage
8. 영국 정부, Position statement on last mile logistics, 2020.06.19
9. 독일 연방 교통 및 디지털 인프라부, Innovationsprogramm Logistik 2030, 2020.01.22
10. 한국교통연구원, 글로벌 물류기술 동향, 2020.06
11. 한국교통연구원, 글로벌 물류기술 동향, 2021.09
12. 한국교통연구원, 글로벌 물류기술 동향, 2021.12
13. 중국 정부, 商务部等9部门关于印发, 商贸物流高质量发展专项行动计划(2021~2025年)的通知, 2021.08.06
14. 한국교통연구원, 물류산업부문 한국판 뉴딜 추진방안-스마트물류체계 구축을 중심으로, 2021
15. 한국교통연구원, 글로벌 물류기술 동향, 2020.12
16. 한국해양수산개발원, 국제물류위클리 제613호, 2021.12.15
17. 국토교통부, 2030년 글로벌 물류 선도국가 도약 추진전략 마련, 2021.07
18. INNOPOLIS 연구개발특구진흥재단, 글로벌 시장동향보고서 콜드체인 시장, 2021.04
19. 해양수산부, 한국해양수산개발원, 국제물류위클리, 2021.03
20. 한국무역협회, 코로나19 관련 해외 주요국 물류 동향(7~8월), 2021.09
21. 한국교통연구원, 글로벌 물류기술 동향, 2021.01
22. 中华人民共和国自然资源部, 海洋经济稳步恢复, 高质量发展步伐稳健(解读稿) 2021年上半年海洋经济运行情况解读, 2021.07.29
23. 微港口, 上半年我国港口“成绩单”揭晓! 港口吞吐量排行榜出炉!, 2021.07.29
24. e-나라지표, 관세청 ‘전자상거래 물품 수입 동향’, 2021.11.18
25. 한국교통연구원, 2019 화물운송시장동향 연간보고서, 2019 택배 집·배송기사 실태 보고서, 2019
26. DB금융투자, 온라인 유통시장 전망, 2018
27. 한국교통연구원, 물류브리프 VoL.12 No.3, 2020.09.30
28. S&T GPS, [이슈분석 196호] 스마트 물류 최근 동향과 시사점, 2021.08
29. Research and Markets, Warehousing And Storage Global Market Report 2021: COVID-19 Impact and Recovery to 2030, 2021
30. CBRE, Policy and technology propel logistics growth, 2021
31. 해양수산부, 2030년까지 스마트항만을 구축, 글로벌 경쟁력 강화, 2020.11

- 32. 해양수산부, 항만 배후단지에 한국형 뉴딜사업 시동, 물류센터가 스마트해진다, 2021.01
- 33. 신석현, 물류산업 변화에 따른 국내 물류기업의 특화 물류시장 진출에 관한 연구, 2021.06
- 34. 한국교통연구원, 2020 글로벌 물류기술 동향, 2020.01
- 35. 국토교통부, 미래 스마트 융복합 물류 기술개발 사업기획 최종보고서, 2020.08
- 36. 국토교통부, 해양수산부, 국가물류기본계획 2021~2030, 2021.07
- 37. 한국교통연구원, 글로벌 물류기술 동향, 2021.04
- 38. LoTIS, 마이크로 풀필먼트 서비스 동향 및 전망, 2019.11.21
- 39. Accenture, The Sustainable Last mile-Faster, Cheaper, Greener, 2021
- 40. 한국교통연구원, 글로벌 물류기술 주간동향 647호, 2021.03.23
- 41. KDB 산업은행, 바이오의약품 콜드체인의 디지털화 동향, 2021.02
- 42. 한국교통연구원, 글로벌 물류기술 주간동향 616호, 2020.01.14
- 43. Research and Markets, Cyber Security Market Research Report: By Component, Security Type, Deployment, Enterprise, Use Case, Industry - Global Industry Analysis and Growth Forecast to 2030
- 44. 한국교통연구원, 글로벌 물류기술 주간동향 630호, 2020.07.28



Korea Agency for Infrastructure
Technology Advancement

2021 국토교통 R&D 동향조사

- 물류 분야 -

Korea Agency for Infrastructure Technology Advancement



발 행 인 박승기

발 행 처 국토교통과학기술진흥원

발 행 일 2022년 10월

문 의 처 경기도 안양시 동안구 시민대로 286(관양동 1600) 송백빌딩 2~7F, 9F / TEL. 031-389-6313

이 책의 판권은 국토교통과학기술진흥원에 있습니다.

이 곳에 담긴 모든 내용 및 자료는 허가 없이 어떠한 형태로든

무단으로 복사, 전재하거나 변형하여 사용할 수 없습니다.

이 책의 내용은 우리원 홈페이지 조사/분석 보고서에서 보실 수 있습니다

