

KMI 동향분석

VOL.190
2023 DECEMBER

발간년월 2023년 12월(통권 제190호) 주 소 49111 부산광역시 영도구 해양로 301번길 26(동삼동) 발행인 김종덕
감 수 김근섭 발행처 한국해양수산개발원 자료문의 기획조정본부 성과홍보실 홈페이지 www.kmi.re.kr
※ 이 보고서의 내용은 우리원의 공식적인 견해가 아닌 집필진의 견해입니다.

항만, 생활물류 거점 수요에 대비해야

최석우 항만수요예측센터 부연구위원
(schoi@kmi.re.kr/051-797-4777)
신정훈 항만수요예측센터 전문연구원
(jh.gary.shin@kmi.re.kr/051-797-4695)
조성현 항만수요예측센터 연구원
(shcho@kmi.re.kr/051-797-4690)
박민정 항만정책·운영연구실 연구원
(parkminjeong@kmi.re.kr/051-797-4680)

2022년 기준 우리나라 전국 무역항에서 처리한 생활물류 물동량은 312만 3천 톤 규모이며, 연평균 4.6% 성장하여 2040년에는 697만 3천 톤에 이를 전망이다. 항만의 생활물류서비스는 항만 및 항만배후단지에서 국경간 전자상거래, 콜드체인 등의 형태로 국민의 실생활과 밀접한 화물을 배송하는 물류 및 유통 서비스를 의미한다. 국내외적으로 생활물류 수요가 급격히 증가하면서 글로벌 공급과 수요를 연결하는 중심점인 항만의 역할이 중요해지고 있다. 일례로 항만에서 처리하는 국경간 전자상거래 물동량은 2010년대 초반 공항의 1% 수준에도 미치지 못했으나, 2022년에는 전체 국경간 전자상거래 물동량의 46.6%를 처리하고 있으며 2040년까지 연평균 15.8%의 초고속 성장세를 이어갈 것으로 전망된다. 콜드체인 항만물동량 역시 보다 다양하고 신선한 먹거리를 원하는 국민의 요구에 따라 2040년까지 연평균 4.1%의 안정적인 성장이 기대된다.

이에 Amazon, DHL, Maersk 등 대표적인 글로벌 물류기업들은 새로운 비즈니스 모델로 항만의 생활물류서비스를 주목하고 있다. 글로벌화와 디지털화가 결합한 생활물류서비스는 차별화된 접근성과 편의성이 곧 시장에서의 경쟁력이다. 물류기업이 글로벌 전자상거래 수요에 신속히 대응하기 위해 수출입이 용이한 항만에 풀필먼트센터를 설치하고, 배후도시에 상품을 신속히 공급하는 동시에 운송비용을 절감하기 위해 콜드체인 시설을 항만에 전략적으로 배치하는 이유이다. 민간기업의 투자 활성화를 계기로 글로벌 주요 항만은 전자상거래 및 콜드체인 거점화를 적극적으로 추진 중이다. 미국 볼티모어항은 코로나19 팬데믹을 계기로 항만 인근에 지역 유통센터 및 풀필먼트센터를 집적시켜 전자상거래 거점 항만으로 성장하였으며, 유럽 최대 신선식품 취급 항만인 로테르담항은 ‘쿨포트(Cool Port)’를 구축하여 신선 화물의 신속한 배후지 공급, 운송비 절감, 리퍼 컨테이너 서비스 활용 연계 등의 효과를

발생시키고 있다. 이외에도 미국 오클랜드항, 벨기에 앤트워프항, 중국의 항저우 시범구 등에서 정부와 민간 합작으로 인프라 투자 및 시설 조성을 통해 전자상거래 및 콜드체인 거점화가 추진 중이다.

생활물류 인프라 중요요인 분석 결과 총 15개 요인 가운데 시설 인프라(13.6%)의 중요도가 가장 높았으며, 이에 항만의 생활물류 거점화를 위한 최우선 과제로 추진이 필요한 것으로 나타났다. 이어서 수출시장 규모(12.2%), 운송 및 물류비용(8.5%), 세제혜택, 인센티브 등 금융지원(8.2%), 정기 항로(항공 및 해운) 수(7.3%) 순으로 중요도를 보였다. 한편, 전통적으로 항만에 위치한 물류센터의 기능은 수출입을 위해 물품을 보관하는 창고 역할로 한정되어 왔으나, 생활물류서비스 제공을 위해서는 신속한 통관 및 수송, 제품 선별 및 포장, 신선식품의 가치 유지 등 고차원적인 역할이 새로이 요구된다. 생활물류 거점 수요에 대비하여 항만 및 항만배후지에 선제적으로 특화시설 및 관련 인프라를 지원하기 위한 방안 마련이 필요한 시점이다.

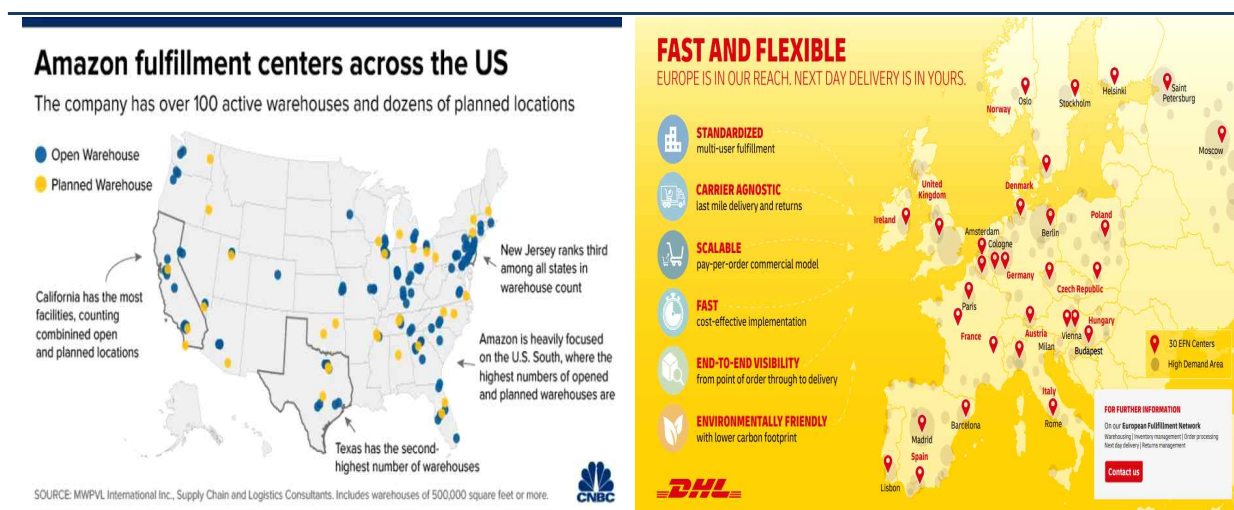
우선적으로 고려해야 할 시설 인프라 공급 방안은 다음과 같다. 첫째, 증가하는 생활물류 물동량에 대비하여 항만배후단지 공급면적을 충분히 확보하여야 한다. 항만에 생활물류 거점을 조성하기 위해서는 2040년까지 34만 7천 m²의 항만배후단지 면적 공급이 필요할 것으로 추정된다. 둘째, 항만특화형 생활물류 시설 인프라의 적시 제공 및 활성화가 필요하다. 국제물류센터(GDC) 유치는 최근 관련 제도 및 규제 혁신을 통해 향후 항만의 생활물류 거점화 추진에 매력적인 기회가 될 전망이며, LNG 냉열 활용 콜드체인 클러스터 조성은 항만에서 타 입지 대비 차별화된 시설 공급을 가능케 한다. 셋째, 스마트 공동물류센터 건립을 통해 공동물류 기능을 제공할 필요가 있다. 생활물류 인프라 이용에 소외된 중소 물류업체 및 수출입 화주를 대상으로 공동물류 기능을 제공함으로써 입주기업의 경쟁력 제고 및 새로운 부가가치 창출이 가능하다. 마지막으로 1·2종 항만배후단지 병행 개발 등을 통한 항만 인근 정주여건 개선 방안 마련이 필요하다. 현재 활용도가 저조한 2종 항만배후단지를 적극 활용하는 한편 1·2종 항만배후단지 지정을 병행 추진하여 1종 배후단지 개발이 완료되고 기업들이 입주하는 시점에 2종 배후단지가 제 기능을 수행할 수 있는 여건 조성이 필요하다.

글로벌 물류기업의 신규 풀필먼트센터 및 콜드체인 물류창고 항만 및 항만배후지 입주 추진

■ Amazon, DHL, ShipBob, Maersk 등 글로벌 물류기업은 배송시간과 물류비를 최소화하는 위치에 전략적으로 풀필먼트센터 및 콜드체인 물류창고를 집중 배치

- 글로벌 물류기업은 전자상거래 수요에 대한 신속한 대응을 위해 주로 수요자가 많을 것으로 예상되는 인구 밀집 지역이나 공항 또는 항만 인근에 풀필먼트센터를 배치
 - Amazon은 미국에 110개, 그 외 지역에 185개의 풀필먼트센터를 운영 중이며, 유럽 중심으로 30여 개 풀필먼트센터를 운영하는 DHL은 최근 인도, 브라질 등으로 확장을 추진
 - ShipBob은 주요 도시, 지역, 항만 인근에 풀필먼트센터를 배치하여 광범위한 네트워크를 제공
- Maersk는 자체 콜드체인 네트워크 구축을 통해 냉장/냉동화물을 적시에 효율적으로 운송하여 제품 신선도를 유지할 수 있는 end-to-end 공급망 서비스 제공
 - 현재 7개 지역에 사업장이 있고, 2050년까지 50여 개로 확장 계획. 최근 미국 뉴저지항과 노르웨이 Flatholmen 부두에 콜드체인 시설 설치 추진 중
 - 콜드체인 시설을 항만 인근에 전략적으로 배치함으로써 주요 배후도시와의 연계성을 제고하고, 터미널과 창고 간 신속한 화물 운송이 가능하여 비용 절감 효과를 기대

〈그림 1〉 Amazon과 DHL의 풀필먼트센터 분포



자료: CNBC(2020.1.19., 검색일: 2023.1.22.); DHL(검색일: 2023.1.22.)

■ 글로벌 주요 항만은 정부, 항만당국, 민간기업의 협력을 통해 항만 인근에 전자상거래 및 콜드체인 거점화를 추진 중

- 미국 볼티모어항은 코로나19 팬데믹을 계기로 항만 인근에 지역 유통센터 및 풀필먼트센터를 집적시켜 전자상거래 거점 항만으로 성장
 - 메릴랜드 주정부와 볼티모어 항만당국의 인프라 투자(항만시설, 복합운송 등)를 기반으로 글로벌 해운사 ZIM Shipping은 볼티모어항을 기항하는 전자상거래 상품 운송서비스를 적극 확대
 - 이를 통해 지역의 공급망 확충뿐만 아니라 지역 경제 회복 및 활력의 토대가 될 것으로 평가
 - 유럽 최대 신선식품 취급 항만인 로테르담항은 ‘쿨포트(Cool Port)’를 구축하여 신선 화물의 신속한 배후지 공급, 운송비 절감, 리퍼 컨테이너 서비스 활용 연계 등의 효과를 발생
 - 쿨포트는 지방정부의 자금 지원을 받아 로테르담항만공사와 민간기업(Kloosterboer)이 함께 조성하였으며, 연간 40만 개의 팔레트 처리 능력을 갖춘
 - 쿨포트 내 최첨단 냉장 서비스 센터를 보유하고 있어 인접한 컨테이너 터미널과 연계하여 최적의 리퍼 컨테이너 장비 활용과 신속한 서비스 제공이 가능하며, 터미널에서 냉장/냉동창고로의 운송 단계가 없어 수출입 비용을 절감
- * 2022년에는 Lineage Logistics가 완전 자동화 고층 냉장창고를 갖춘 제2 쿨포트 조성 완료
- 이외에도 미국 오클랜드항, 벨기에 앤트워프항, 중국의 항저우 시범구 등에서 정부와 민간의 합작으로 인프라 투자 및 시설 조성을 통해 전자상거래 및 콜드체인 거점화가 추진 중임

〈그림 2〉 로테르담항 푸드 허브(좌)와 쿨포트(우)



자료: Port of Rotterdam(검색일: 2023.4.1.); Kloosterboer(검색일: 2023.4.1.)

생활물류 수요 증가에 대응한 항만의 역할 증가

■ 항만의 생활물류는 항만 및 항만배후단지에서 전자상거래, 콜드체인 등의 형태로 국민의 실생활과 밀접한 화물을 배송하는 물류 및 유통 서비스를 의미

- 항만물류(Port Logistics)는 항만과 물류의 개념이 결합한 것으로 항만에서 이뤄지는 물류 및 유통 서비스를 의미하며, 전통적으로 항만은 선박의 입출항 및 화물의 하역·보관 등의 기능이 강조되었으나 최근에는 유통 및 물류 거점으로 항만의 역할이 확장
- 생활물류는 「생활물류서비스법」에서 소형·경량 위주의 화물을 집화, 포장, 보관, 분류 등의 과정을 거쳐 배송하는 서비스로 정의되나, 사용자의 관점에 따라 개념 정의 및 분류 방식이 차이가 나며 일반적으로는 국민의 일상생활 속에서 친숙하게 접하는 물류를 의미
- 이에 항만의 생활물류는 항만 및 항만배후단지에서 이뤄지는 물류 활동으로서 소형·경량 위주의 화물을 선적/하역, 집화, 포장, 보관, 운송 등의 과정을 거쳐 배송하는 서비스로 요약

■ 공급망 관리의 관점에서 항만은 글로벌 공급과 수요를 연결하는 중심이며, 급격히 증가한 생활물류 수요에 항만이 적극적으로 대응할 필요성이 증가

- 생활물류는 글로벌화와 디지털화에 따라 접근성과 편의성에 기반하여 수요가 급격히 증가하고 있으며, 시장에서 경쟁력을 확보하기 위한 관련 규제개혁이 뒤따름
- 이에 지속가능한 성장을 위한 새로운 비즈니스 모델로 생활물류서비스가 성장하고 있으며, 공급망의 중심으로서 항만의 역할이 요구됨

〈그림 3〉 글로벌 공급망의 중심으로서 항만의 역할



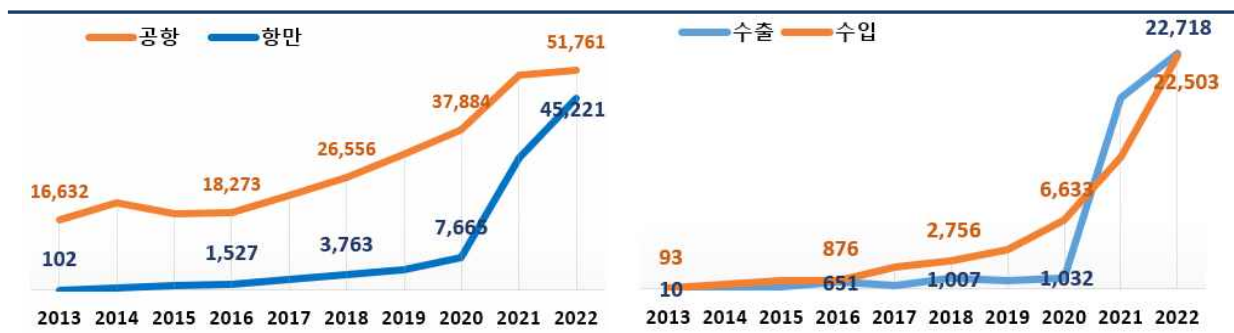
자료: Port Economics(검색일: 2023.8.17.)를 바탕으로 재구성

■ 2022년 기준 우리나라 전국 무역항에서 처리한 생활물류 물동량은 국경간 전자상거래 4만 5,221톤, 콜드체인 307만 8,133톤으로 총 312만 3천 톤 규모

- 항만에서 처리한 국경간 전자상거래(Cross-Border e-Commerce: CBEC) 물동량은 2013년에서 2022년 기간 동안 연평균 96.7% 성장하여 2022년에는 4만 5,221톤을 기록
- 특히 2013년에는 공항의 0.6% 수준에 그쳤으나, 2022년에는 전체 국경간 전자상거래 물동량의 46.6%를 항만이 처리
- 주요 수출 품목은 ‘전기기기 및 그 부품’(55.9%), ‘화학공업생산물’(16.2%) 등이며, 주요 수입 품목은 ‘조제식품, 음료, 주류 등’(18.5%), ‘기계류 및 그 부품’(11.0%) 등임

〈그림 4〉 국내 항만 국경간 전자상거래 물동량 추이

(단위 : 톤)



자료: 한국무역통계진흥원 무역통계서비스(TRASS) 데이터를 활용하여 저자 작성

- 콜드체인 항만물동량은 2013년에서 2022년 기간 동안 연평균 4.2% 성장하여 2022년에는 307만 8,133톤을 기록하는 등 코로나19 확산이 시작된 2020년을 제외하고는 꾸준한 성장세
- 전체 콜드체인 수출입 물동량의 97.5%를 항만에서 처리하고 있으며, 수출입 모두 완만한 증가세를 보이는 가운데 수입이 대부분의 비중을 차지

〈그림 5〉 국내 항만 콜드체인 물동량 추이

(단위 : 천 톤)



자료: 한국무역통계진흥원 무역통계서비스(TRASS) 데이터를 활용하여 저자 작성

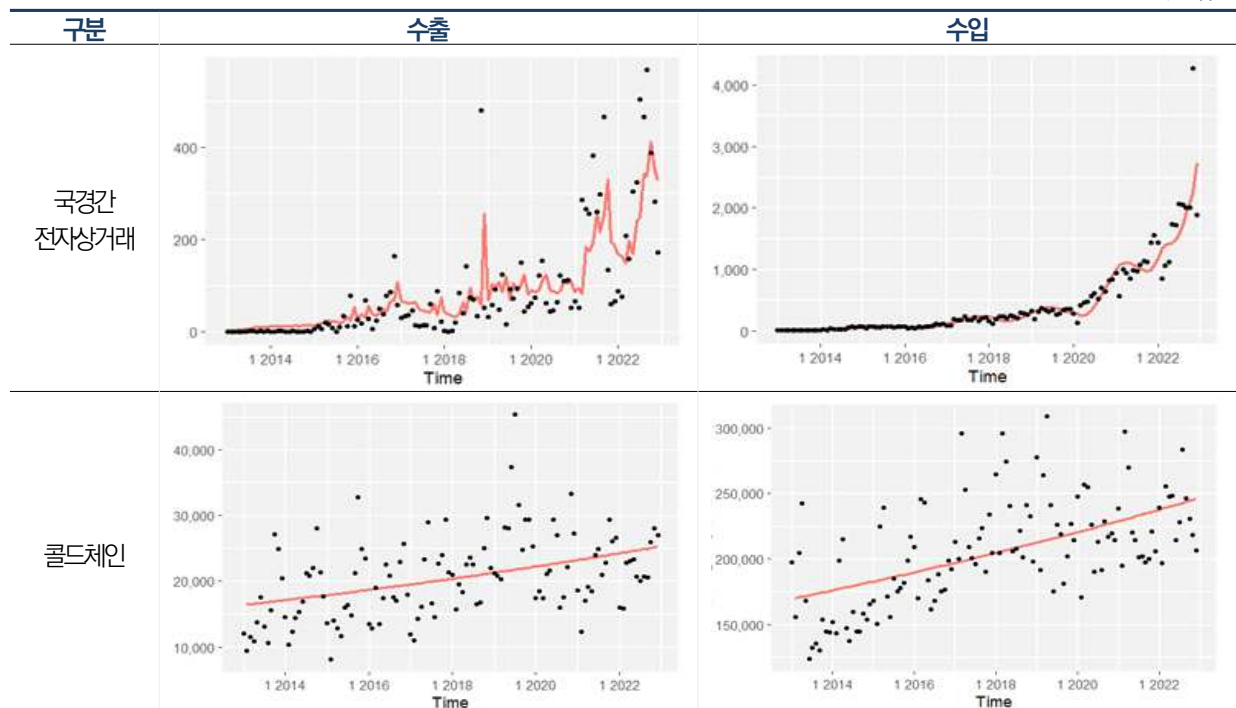
항만 생활물류 물동량 연평균 4.6% 성장하여 2040년 697만 3천 톤에 이를 전망

■ 국경간 전자상거래 물동량이 연평균 15.8% 성장하여 2040년에 63만 3천 톤, 콜드체인 물동량은 연평균 4.1% 성장하여 634만 톤을 기록할 전망

- 구분별 장래 물동량 예측은 2013년~2022년 TRASS 수출입 데이터를 기반으로 다양한 계량 모형(ARIMA, Grey 등)을 적용하고 비교검증을 통해 최적의 모형을 선정
- 국경간 전자상거래 수출입 모형은 각각 ARIMA(0,1,2), ARIMA(0,2,2), 콜드체인 수출입 모형은 GM(1,1)이 각각 채택
- 2022년~2040년 기간 구분별 연평균 성장률을 살펴보면, 국경간 전자상거래 수출입은 각각 5.8%, 20.1%이며 콜드체인 수출입은 각각 5.1%, 4.0%로 전망
- 국경간 전자상거래 수입 물동량의 성장세가 가장 두드러지게 나타났으며, 특히 2022년~2030년 기간에는 연평균 37.2%에 달하는 성장률을 보일 것으로 예측
- 국내 항만 총 물동량이 향후 10년간 연평균 3% 내외의 성장을 기록할 것으로 예측되는 가운데 생활물류 물동량의 성장세는 상대적으로 높은 것으로 평가

〈그림 6〉 항만 생활물류 수출입 물동량 전망

(단위: 톤)



자료: 저자 작성

생활물류 수요에 대응한 항만의 최우선 역할은 시설 인프라 지원

■ 국경간 전자상거래 및 콜드체인 물동량 증가에 대비하여 항만 및 항만배후지에 선제적으로 특화시설 인프라 지원이 필요

- 전통적으로 항만에 입지한 물류센터의 기능은 수출입을 위해 물품을 보관하는 창고 역할로 한정되어 왔으나, 생활물류에 대응하기 위해서는 신속한 통관 및 수송, 제품선별 및 포장, 신선식품의 가치 유지 등 고차원적인 역할이 새로이 요구됨
- 전자상거래 및 콜드체인에 특화된 생활물류센터가 항만에 입지하기 위해 우선적으로 고려하는 요인을 선별하기 위해 물류업계 및 전문가 대상 AHP(Analytic Hierarchy Process) 설문을 실시
 - 민간 물류업체 및 관련 공공 및 학계 전문가 105명을 대상으로 쌍대비교 설문을 실시하였으며, 분석에는 Fuzzy AHP 기법을 활용
- 분석결과, 15개 하위 요인 가운데 시설 인프라가 13.6%로 가장 중요한 것으로 나타났으며, 이어서 수출시장 규모(12.2%), 운송 및 물류비용(8.5%), 세제혜택, 인센티브 등 금융지원(8.2%), 정기 항로(항공 및 해운) 수(7.3%) 순으로 나타남

〈표 1〉 항만 생활물류센터 입지 결정요인 분석 결과

상위 요인		하위 요인			순위
구분	중요도	구분	중요도 (하위요인 기준)	중요도 (전체 기준)	
시설 및 운영	0.26	시설 인프라	0.52	0.14	1
		운영 안정성	0.28	0.07	6
		특화 시설	0.20	0.05	9
수요	0.22	수출시장 규모	0.56	0.12	2
		내수시장 규모	0.25	0.05	7
		전자상거래/콜드체인 물동량(전환 및 신규)	0.20	0.04	15
비용	0.18	운송 및 물류비용	0.48	0.08	3
		운영 및 유지비용	0.27	0.05	11
		임대료 등 부동산비용	0.25	0.04	13
법·제도	0.18	세제혜택, 인센티브 등 금융지원	0.46	0.08	4
		행정지원	0.30	0.05	8
		통관 및 산업지원	0.25	0.04	12
물류 네트워크	0.17	정기 항로(항공 및 해운) 수	0.44	0.07	5
		복합 운송체계 구축여부 및 효율성	0.26	0.04	14
		배후단지 연결성	0.30	0.05	10

자료: 저자 작성

생활물류 항만배후단지 공급면적 확보 및 항만특화형 시설 인프라 구축 필요

■ 증가하는 생활물류 물동량에 대응하여 항만에 생활물류 거점을 조성하기 위해서는 2030년 기준 23.5만 m², 2040년 기준 34.7만 m²의 항만배후단지 면적 공급 필요

- 항만에 생활물류 거점을 조성하기 위해서는 증가하는 생활물류 물동량에 대비하여 항만배후단지 개발수요를 선제적으로 추정하고 개발 면적과 개발 시기에 대한 개략적인 예측 수행이 필요
 - 이에 항만 생활물류 장래 물동량 전망치에 ‘제4차 항만배후단지 개발 종합계획’에서 제시한 수요예측 방법론과 각종 비율 정보 및 원단위를 적용하여 배후단지 개발수요를 추정
- 국경간 전자상거래 수출입 물동량에 대비해서는 2040년 기준 6만 9,500m², 콜드체인 수출입 물동량에 대응해서는 2040년 기준 27만 7,400m²의 배후단지 공급이 필요한 것으로 예측
 - 또한 국제물류센터, 콜드체인 특화단지 등 향후 발생 가능한 신규 수요에 대비하기 위해서는 항만별 배후단지 개발계획 수립 시 충분한 유보수요를 확보하는 등 선제적 대응이 필요

〈표 2〉 생활물류 항만배후단지 수요예측 결과

(단위: 천 m²)

구분	2030년	2040년
전자상거래 수요	35.4	69.5
콜드체인 수요	199.7	277.4
합계	235.1	346.9

자료: 저자 작성

■ 전자상거래 국제물류센터, LNG 냉열 활용 콜드체인 클러스터 등을 위해 요구되는 시설 인프라의 적시 제공 필요

- 전자상거래 국제물류센터(Global Distribution Center: GDC) 유치는 관련 제도 및 규제 혁신이 추진되며, 향후 항만의 생활물류 거점화 추진에 기회 요인이 될 전망
 - 지난 2020년 5월 자유무역지역에 위치한 GDC에 국내물품 반입이 허용되면서 GDC에 입점한 해외 전자상거래 플랫폼을 통한 국내 물품 수출이 가능해졌으며, 2023년 2월에는 국내 사업자에게 판매할 물품도 GDC 내 반입이 가능하게 되어 국내 B2B 판매가 가능해짐
 - 관세청에 따르면, 5천평 규모 GDC 1개 유치 시 직접 경제효과는 연간 일자리 300~400명, 부가가치 500억 원에 이르며, 간접적으로 해운 및 항만터미널에도 긍정적인 영향 유발

- LNG 냉열을 활용한 콜드체인 클러스터 조성으로 항만이 타 입지 대비 차별화된 생활물류 시설 공급 가능
- LNG 사용을 위해 기화 시 발생하는 냉열에너지는 기존에 미활용 에너지였으나, 해당 에너지를 활용하여 콜드체인 물류센터를 가동 시 에너지 효율화 및 비용 절감에 기여
- 현재 인천항 및 부산항 배후단지에 LNG 냉열 콜드체인 물류센터 건설이 추진 중이며, 향후 관련 기술이전과 보급이 확산된다면 LNG 터미널을 갖춘 항만배후지에 입지 공급이 가능

■ 스마트 공동물류센터 건립을 통해 중소 물류·화주사 대상 공동물류 기능 제공

- 생활물류 품목은 특성상 다품종 소량의 물품을 단기간 입·출고 및 재고 관리가 필요하며, 중소 물류·화주사가 단독으로 물류센터를 건설 및 운영하기에는 초기 투자 비용이 많이 소요
- 이에 물류 인프라 이용에 소외된 중소 물류업체 및 수출입 화주를 대상으로 공동물류 기능을 제공함으로써 입주기업의 경쟁력 제고 및 새로운 부가가치 창출이 가능
- 해양수산부는 부산항 신항 서컨배후단지 및 인천항 남항 아암물류 2단지에 첨단 디지털 물류기술을 적용한 스마트 공동물류센터 건립을 추진 중이며, 이를 통해 기존 물류센터 대비 피킹(Picking) 작업시간 15%, 운영비용 20% 이상 절감효과와 생산성 10% 이상 증대효과 기대

■ 1·2종 항만배후단지 병행 개발 등을 통한 항만 인근 정주여건 개선 방안 마련 필요

- 도심 외곽에 위치한 항만의 입지적 한계에 따라 항만배후단지 활성화를 위해서는 입주기업의 인력수급 및 정주여건 개선에 대한 논의가 필요
- 2종 항만배후단지는 일반업무시설, 판매시설, 주거시설 등을 설치하여 항만과 1종 항만배후단지의 기능을 제고하고 항만을 이용하는 사람의 편익을 증진하는 기능
- 현재 2종 항만배후단지가 지정된 항만은 인천항, 평택·당진항, 광양항 등 3개 항만에 불과하며, 2종 항만배후단지 지정이 1종 항만배후단지 지정과 별개로 추진되어 연계성이 미약
- 이에 1·2종 항만배후단지 지정을 병행 추진하여 1종 배후단지 개발이 완료되고 기업들이 입주하는 시점에 2종 배후단지가 제 기능을 수행할 수 있는 여건 조성이 필요

※ 본 보고서는 한국해양수산개발원에서 2023년도 기본연구과제로 수행한 ‘항만의 생활물류 기능 활성화 방안 연구’의 연구 결과를 토대로 작성됨