

Original Article

<https://doi.org/10.12985/ksaa.2024.32.2.112>
ISSN 1225-9705(print) ISSN 2466-1791(online)

항공화물 활성화를 위한 정책분석과 지방공항 발전방안 연구: 청주국제공항을 중심으로

박원태*, 성연영**, 박성식***

A Study on the Growth of Air Cargo Volume and the Development Plan for Regional Airport Focusing on Cheongju Int'l Airport

Won-Tae Park*, Yeon-Young Sung**, Sung-Sik Park***

ABSTRACT

Responding to rapid changes of global supply chain and fast increasing air cargo volume and demand for e-commerce market, this paper researched the development plans for regional airport specially focused on air cargo logistics through policy research. According to this research, political implications and development plans for Cheong Ju airport (CJJ) to become a part of global supply chain, a regional air cargo hub. Firstly, it is necessary to increase the length of the existing runway from 2,744m to 3,200m or to develop 3rd runway only for a civil aircraft use. Secondly, it is inevitable to develop new air cargo terminal to handle and export such high value-added products as semi-conductor or rechargeable battery through airport. In addition, facing re-shoring trends among global supply chain, CJJ can increase its air cargo volume and also provide feeder service to Incheon airport, inducing global distribution center near airport site.

Key Words : Air Cargo Volume(항공화물 물동량), E-commerce(전자상거래), Global Supply Chain(글로벌 공급망), Global Distribution Center(글로벌 배송센터), Re-Shoring(리쇼어링)

1. 서 론

1.1 연구의 배경

IATA(International Air Transport Association, 국제항공운송협회)는 2023년 11월 기준 항공화물시장

분석 보고서(Air Cargo Market Analysis)를 통해 글로벌 월간 항공 화물 수요가 작년 11월 기준 약 2,240억 CTK(Cargo Tonne- Kilometer, 화물톤킬로미터)를 기록했다고 발표했다. 이 수치는 전년 동기 대비 약 8.3% 항공 화물 수요가 증가한 수치이며, 2021년 이후 가장 높은 성장률을 나타낸 것이다. 2,240억 CTK는 코로나-19 발발 이전인 2019년 동기 대비하여 비록 2.5% 낮은 수준이지만, 팬데믹 극복 이후 항공 화물 수요가 가파르게 증가하고 있다는 반증이다. Fig 1에 제시된 바와 같이 계절성(seasonality) 요인을 감안한 성장률 역시 약 8.0%로 나타나, 2021년 이후 가장 높은 성장률을 보여주었다. CTK가 최고 수준의 성장

Received: 09. May. 2024, Revised: 17. May. 2024,

Accepted: 26. May. 2024

* 청주대학교 항공운항학과 교수

** 한국항공협회 항공산업정보실장

*** 국립한국교통대학교 항공운항학과 교수

연락처자 E-mail : sungsikpark@hotmail.com

연락처자 주소 : 충북 충주시 대소원면 대학로 50 경영항공관 204호

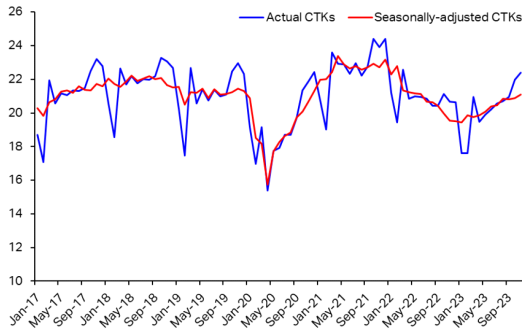


Fig. 1. Global CTKs, Source : IATA monthly statistics, [Unit : Billion per month]

를 달성하면서, 국제 시장 교역량이 코로나-19 발발 이전 수준으로 예상보다 빠르게 회복하였음이 확인되었고, 2024년에는 글로벌 항공 화물 시장이 더욱 가파르게 성장할 것으로 전망된다¹⁾.

전 세계가 약 3년에 가까운 시간 동안 코로나-19를 거치면서 코로나-19 기간 동안 생소했던 언택트(untact) 또는 사회적 거리 두기(social distancing)는 이제 모두의 삶의 일부로 자리 잡았다. 사람들은 누구나 자연스럽게 디지털 모바일 디바이스를 통해 비대면 방식으로 의식주 거의 대부분을 온라인 전자상거래를 통해 해결하며 소비자가 원하는 장소와 시간을 정해서 배송 방식을 결정하고 있다. 다시 말해서 오프라인 시장에서의 경제활동은 점차 축소되고, 온라인을 통한 경제활동은 디지털 기술과 물류(배송) 시장의 발전 덕에 우리가 예상하지 못했던 속도로 발전하고 있는 것이다.

글로벌 전자상거래 시장(retail e-commerce)의 규모는 2022년 약 3조 3천 2백억 달러(USD)로 추정된다. 총 유통시장 매출액 대비 전자상거래 판매 비율도 급성장하고 있다. 중국은 이미 전자상거래 판매 비율이 유통시장에서 50%를 초과하였고, 한국도 급성장하고 있다. Fig. 2를 보면 글로벌 전자상거래 시장에서 아시아가 차지하는 비중은 약 1조 7천억 달러로 전체 시장에서 약 51.1%이며, 미국대륙(약 29.6%)보다도 높은 비중을 차지하고 있다²⁾.

미국 Amazon 및 중국 Alibaba와 같은 글로벌 전자상거래 기업들은 자체적으로 항공기를 운항하면서

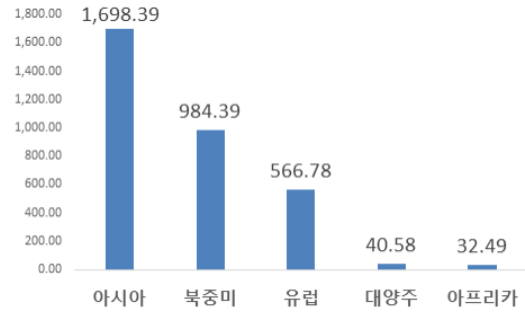


Fig. 2. Global retail e-commerce 2022 (Source : Statista Digital Market Insights) [unit : billion USD]

디지털 항공 물류 플랫폼을 결합하여 빠르고 신속하고 배송함으로써 효율적인 가치 사슬(value chain)을 구축하고 있다.

1.2 연구의 목적

본 연구는 글로벌 항공물류 시장이 급변하고 전자상거래 수요 증가에 따른 항공물류 수요가 급성장함에 따라 지방공항이 항공물류 활성화를 위해 어떠한 역할이 필요하고, 이를 위한 제도적 기반이 무엇인지 연구하고자 하였다. 왜냐하면 글로벌 물류체계에서 허브공항의 역할, 운영 효율성 및 수익모델 등에 대한 국내외 선행연구는 많았던 반면에 지방공항에 대한 연구는 상대적으로 미흡했기 때문이다. 최근 들어 저개발 국가의 공항 또는 항공 선진국에서도 소외된 지역의 지방공항의 항공 물류 활성화를 위한 역할에 대한 연구가 진행되고 있는 만큼, 본 연구 결과가 국내 지방공항의 항공 물류 기능 육성을 위한 기초자료로 활용될 수 있기를 기대하였다.

II. 문헌 연구

2.1 항공 화물 운송

항공사 매출에서 항공 화물의 비중은 점차 증대되고 있다. 2000년대 초반 항공사의 총매출액에서 항공 화물 운송 수익이 차지하는 비중은 약 5%에 불과했지만, 2000년대 중반 이후 항공 화물 운송 수익은 약 40%에 이르렀다(Han et al., 2010). 심지어 대한항공은 팬데믹으로 여객 수요가 급감한 지난 3년 동안 항공 화물을 중심으로 매출을 회복했다. 코로나-19가 가장 창궐

1) IATA, "Multiple demand drivers facilitate upward trend in air cargo", Air Cargo Market Analysis, Nov. 2023.

2) Statista Digital Market Insights; Statista, Global retail e-commerce revenue 2022, by region.

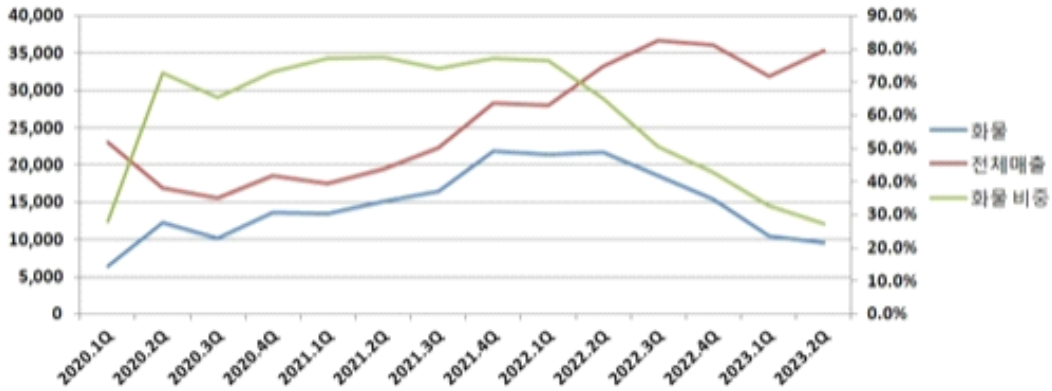


Fig. 3. Total and air cargo revenue, Source : KE IR presentation, [Unit : 100 million KRW]

했던 2021년 4분기부터 2022 2분기까지 항공 화물 매출은 약 2조 1천억 원 대를 기록하여 총 매출액의 약 77% 수준을 기록하였다(Fig. 3 참조).

Boeing(2014)은 2033년까지 글로벌 항공 화물 운송시장에 대한 예측 보고서를 통해 2013년 글로벌 항공 화물 시장 규모는 약 2,078억 RTK(Revenue Ton-Kilometer, 유상톤킬로미터)에서 2033년 5,218억 RTK로 약 2.5배 성장할 것으로 전망하였다. 특히 보잉은 2033년까지 이러한 항공 화물 시장의 가파른 성장세는 중국을 필두로 아시아 지역이 물동량 성장을 주도할 것으로 분석되었다(Fig. 4 참조).

항공 화물 시장의 성장에 영향을 미치는 요인들은 여러 가지가 있을 수 있겠지만, Ou et al. (2010) 및 Li et al. (2009)은 다음의 3가지를 항공 화물 시장의 성장에 영향을 미치는 요인으로 보았다.

첫째, 글로벌 경기 및 상품교역량의 성장, 둘째, 전자상거래(e-commerce) 시장 확대 등에 따른 빠르고 정확한 국제 배송 수요의 증가, 마지막으로 셋째, 오프쇼어링(off-shoring) 또는 니어쇼어링(near-shoring)과 같이 기업이 경영 활동의 일부를 국내 협력업체에 맡기던 아웃소싱의 범위가 해외의 저비용·저임금 이점들을 활용하기 위해 해외 저개발 국가로 확대된 이유 때문이다. 다시 말해서, 다국적 기업들의 글로벌 공급망 재편 현상이 본격화 되면서 항공 화물 시장의 성장을 견인하는 주요 요인으로 부각된 것이다(Mauro et al., 2018).

항공사들은 글로벌 공급망 재편에 따른 시장 변화 및 글로벌 교역량 변화에 적극적으로 대응하기 위해서 항공 화물 운송 서비스의 품질을 향상하고, 화물 운송을 통한 항공사 수익성을 극대화 하기 위해 다양한 전

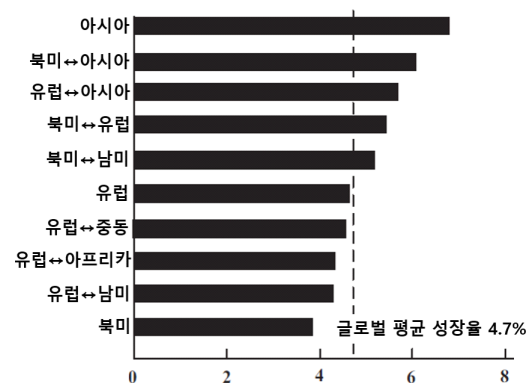


Fig. 4. Air cargo market growth (2014–2033)

략을 수립하고 있다(Ferguson et al., 2013). 왜냐하면 Fig. 5에 제시된 바와 같이 항공 화물 운송 서비스에는 다양한 이해관계자가 참여하며 서비스 그 자체가 매우 높은 복잡성과 복잡성을 내포하고 있기 때문이다(Feng et al., 2015).

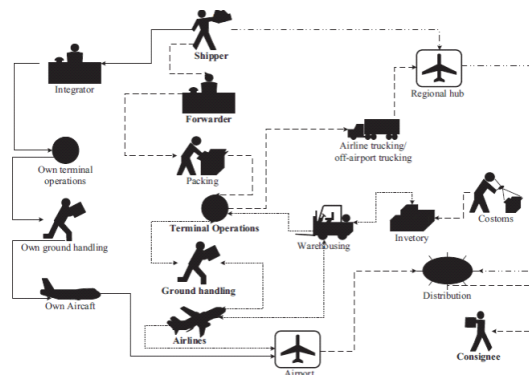


Fig. 5. Air cargo operation process (Source : Feng et al., 2015)

항공 화물 서비스에는 항공사(화물전문 항공사, 여객·화물 복합 항공사)뿐만 아니라, 화주(shipper), 포워더, 육상 배송, 수하인(consignee) 및 허브공항-지방공항 네트워크까지 다양한 이해관계자들이 참여한다(Derigs et al., 2009). 이들은 화물 운송의 가치 사슬(supply chain)을 구성하기 때문에 항공사의 화물 운송은 여객 운송에 비해 훨씬 복잡한 구조를 갖고 있다(Fig. 3 참조). 항공사의 화물 운송은 여객 운송과 달리 화물의 부피(volume)와 무게(weight)에 따라 화물 포장, 분류, 적재 및 운송방식이 다르게 결정되는 특성이 있다. 이런 이유로 항공사들은 운송하려는 화물의 종류, 부피 및 무게에 따라서 운임 및 서비스를 상이하게 설계한다. 아울러 목적지 공항의 특성에 따라 화물 운송 노선(단일 구간 또는 복수 구간) 및 운항 스케줄 계획 등을 결정한다(Li et al., 2009).

2.2 화물 터미널 운영

항공 화물이 항공기에 탑재되기 전에 화물은 지상 교통수단을 통해서 공항의 화물 터미널로 이동한다. 화물 터미널로 운송된 화물은 접수를 시작으로 화물에 대한 보안검색, 화물정보 핸들링, 인증, 분류 및 포장 등의 절차를 거친다. 항공편으로 화물을 운송하는 것은 육상 및 해상 운송에 비해 상대적으로 물동량은 매우 작지만, 운송 비용은 훨씬 많이 소요된다. 따라서 화주는 중요하거나 고가의 화물을 목적지에 원하는 시간에 맞추어 가장 빠르게 운송하고 싶을 때 항공 화물 운송을 선택한다. 따라서 항공 화물의 가장 기본적인 특성은 얼마만큼 화물 운송 시간을 단축시킬 수 있는가에 달려 있다.

항공 화물 운송 시간을 단축하는 가장 효과적인 방법은 공항의 화물 터미널에서 화물 접수부터 항공기 탑재까지 화물 처리 프로세스를 간소화 하고, 프로세스의 효율성을 개선하는 것이다. 코로나-19 기간 동안 여객처리에 비해 화물 처리 프로세스가 상대적으로 더욱 개선되었으나, 여전히 화물 터미널의 많은 분야에서 프로세스 개선이 요구되어지고 있다(Rodbundith and Sopadang, 2021). 본 연구는 화물 터미널 운영 효율성에 영향을 주는 주요 분야들을 다음과 같이 요약 및 정리하였다.

첫 번째 분야가 바로 화물 터미널에서 환적화물 중 Short-ship 화물 처리이다. 공항에서 환적되는 항공 화물 중 항공기 탑재 과정에서 일부 환적되지 못하고 화물 터미널에 남아서 다음 항공편을 기다리는 화물을

Short-ship 화물이라고 한다. 화물 터미널에 Short-ship 화물이 많을수록 항공 화물의 배송은 지연될 뿐만 아니라, 화물 터미널 내 다른 화물 운송 프로세스도 함께 영향을 받기 때문이다(Suwanwong et al., 2019). 화물 터미널의 환적 화물 처리 능력 및 Short-ship 화물을 감소 여부가 궁극적으로 항공 화물 운송 시간을 단축시키고, 화물 터미널 운영 효율성을 향상에 영향을 줄 수 있다(Hanaoka and Phoosababongs, 2010).

두 번째는 최소 환적 시간 관리이다. 공항의 연결성, 환승객 및 환승시간에 대한 국내외 다양한 연구 및 해외 주요 공항들의 운영 사례들을 토대로 여객의 경우 최적의 환승 기준에 대한 다양한 연구 결과들이 있다. 하지만 항공 화물의 경우 최적 환적시간에 대한 기준은 많이 연구된 바가 없다. Suwanwong et al.(2019)은 연구결과를 토대로 최적 환적 시간은 약 6-12시간이라고 제시한 바 있다.

마지막으로 화물 터미널에서 항공 화물 반입 마감 시간(cut-off time)의 관리이다. 앞서 언급한대로 항공 화물 배송의 핵심으로 빠르고 정확한 시간 관리이다. 항공화물은 여객기 벨리 카고에 적재하느냐 또는 화물기에 적재하느냐에 따라 반입 마감 시간이 상이하다. 국내 국적항공사를 기준으로 여객기는 출발 예정시간 4시간 전 반입이 완료되어야 하며, 화물기는 출발 예정시간 5시간 전 반입이 완료되어야 한다. 수출하는 항공 화물의 경우, 도로 인프라, 육상교통 수단, 도로 정체 등 수하물 적재를 지연시킬 수 있는 여러 가지 외부 변수들이 있다. 그러나 공항 화물 터미널은 항공기가 정확한 시간에 화물을 적재하고 출발할 수 있도록 화물을 처리해줌으로써 항공사, 포워더 그리고 수하인 모두에게 신뢰를 줄 수 있다(Rodbundith and Sopadang, 2021). 화물 터미널에서 적정한 항공 화물 반입 마감 시간을 준수함으로써 항공기 정시에 출항하고, 적시에 목적지 공항에 입항하여 수하인에게 배송이 완료될 수 있게 한다(Lange, 2019).

2.3 지방공항과 항공물류

개발도상국 또는 저개발 국가의 해외 선형연구들은 지방공항이 화물 터미널을 운영하여 항공 물류 기능을 수행함으로써 기대할 수 있는 경제적 효과를 연구하였다. Button and Yuan (2013)은 미국 내 지방공항에 대한 연구를 통해 공항이 항공 화물 서비스를 제공함으로써 지역의 경제 발전에 기여를 할 수 있다고 주장하



Fig. 6. RFS flow through Incheon Airport

였다. Green (2007)은 공항의 항공여객과 항공화물 처리능력을 비교 연구하여 공항의 항공화물 처리능력은 여객처리에 비해 상대적으로 공항이 위치한 지역 경제발전을 제한적이지만 예측할 수 있는 지표가 될 수 있다고 언급하였다. 왜냐하면 공항이 화물 터미널을 운영하게 되면 스마트 물류처리시설 등 공항 화물 처리 자동화가 실현되어 공항운영 효율성이 개선되기 때문이다. 반면에 항공 물류 산업 종사자들의 인건비는 상대적으로 낮아지는 부(-)의 효과도 있음을 보여주었다.

최근 들어 학계에서는 전자상거래를 통한 교역량 증대에 항공 물류의 순기능에 많은 관심을 보이고 있다. Njoya et al. (2023)의 연구는 최첨단 항공화물 인프라와 스마트 항공물류 서비스는 글로벌 시장에서 원하는 상품과 서비스를 쉽게 접근할 수 있게 함으로써 공항이 위치한 지역의 경제성장을 이끄는 요인으로 작용했음을 보여주었다. 공항의 항공 물류 기능은 단순히 지역의 경제성장만 유도하는 것이 아니라, 지역의 GRDP(Gross Regional Domestic Product, 지역내 총생산) 상승을 유발하여 소득수준이 증가하는 효과도 나타냈다.

ICAO(International Civil Aviation Organization, 국제민간항공기구)는 항공화물이 경제 발전에 미치는 영향 보고서를 통해 항공물류 기능은 허브공항이 위치한 대도시보다 도심지에서 이격된 지방공항 또는 선진국보다 저개발국가에 더욱 경제적 파급효과가 클 수 있다고 분석하였다(ICAO, 2015). 왜냐하면 지방공항에 항공물류 기능이 더해지면 해당 지역은 공항을 통해서 다국적기업의 글로벌 공급망(global supply chain)에 편입될 기회를 얻게 되기 때문이다. 아울러, 지방공항이 항공 물류기능을 통해 글로벌 공급망의 일원으로 역할을 수행하면 교역량(물동량) 증대 뿐만 아니라, 다국적 기업 또는 유통 플랫폼의 자회사 또는 지사를 유치함으로써 공항의 항공화물 처리용량을 키울 수 있는 기회도 얻을 수 있는 것이다.

IATA(2018)는 국제선 항공화물 노선 연결성이 1% 개선된다면 해당 공항의 항공 화물 물동량은 약 6.3% 증대할 수 있다는 연구결과를 제시하였다. 또한 IATA는 국제선 항공화물 노선 연결성이 1% 개선된다면 해당 공항이 글로벌 공급망의 일부분으로 기여도가 약 2.9% 높아진다고 제시하였다. 다시 말해서, 지방공항이 국제선 항공화물 노선 연결성을 갖추고 화물 터미널 기능을 보유한다면 글로벌 공급망의 일원으로 역할을 기대할 수 있다는 것이다.

Dollar et al. (2017)의 연구는 전자상거래 및 글로벌 유통 플랫폼의 확산때문에 기존의 허브공항뿐만 아니라, 지방공항들도 충분히 글로벌 공급망에 참여할 기회가 생겼음을 제시한다. 다시 말해서, 글로벌 공급망에 참여를 통해 지방공항은 항공 물류에 있어 거래품목을 다변화 할 수 있고, 글로벌 공급망의 일원으로써 국내외 투자 유치의 기회도 얻을 수 있다. 이러한 기회를 통해 지방공항이 항공물류 기능을 수행함으로써 지역의 경제 성장, GRDP 증대 및 지역 일자리 창출을 선도할 수 있는 것이다.

III. 정책 연구

3.1 제3차 항공정책 기본계획

국토교통부는 항공사업법 제3조(항공정책 기본계획의 수립)에 근거하며 항공분야 각 분야를 포괄하는 법정 기본계획을 5년마다 수립하고 있다. 제3차 항공정책 기본계획은 2020년부터 2024년까지 대한민국 항공분야의 종합적인 계획을 의미하며, 항공안전, 공항개발 등 他 항공분야 계획보다 우선하며, 항공분야의 전반적인 발전방향을 제시하고 있다. 제3차 항공정책 기본계획에서 항공물류의 발전방향을 다음과 같이 제시하고 있다.

대한민국 항공물류의 허브공항인 인천국제공항은 공항운영당국, 물류사(포워더 등) 및 항공사 간 연계 강화



Fig. 7. Cool cargo center at Incheon Airport

를 통해 통합항공물류 시스템을 구축하고, 글로벌 대형 화주 맞춤형 물류 서비스를 제공하는 것을 목표로 한다.

지방공항은 공항이 위치한 지역의 특화산업, 지역의 수출입 품목들을 중심으로 지방공항↔해외공항 국제선 노선 구축, 지방공항↔인천공항↔해외공항을 연결하는 통합물류망을 구축해 국가물류 경쟁력과 지역의 경제 발전에 기여함을 목표로 한다.

제3차 항공정책 기본계획에서 항공 물류 서비스 다각화를 통한 산업 규모를 확대함을 세부적인 추진방안으로 수립하고 있다. 관련 내용을 개략적으로 살펴보면 다음과 같다. 우선 인천국제공항의 경우 항공물류 허브로써 화물차량을 카페리에 승선한 채 운송하는 Sea & Air 복합운송(RFS : road feeder service) 제도를 활성화하며, 의약품, 식재료 등 신선화물 전용처리 시설(Cool Air Cargo Terminal, 쿨 카고 터미널)을 구축 및 운영한다.

다음으로 지방공항은 신규 융·복합 항공화물서비스 개발을 통해 지역경제 활성화에 기여한다. 지방공항을 내륙물류기지의 개념으로써 통합물류공항의 형태로 구축 및 운영한다. 아울러 소형항공 운송사업자(소형항공기)를 이용한 화물 물류 서비스 틈새시장을 창출한다는 내용이 포함되어 있다. 정부는 지방공항들이 신규 융·복합 항공화물 서비스를 개발하는 토대가 되도록 제도적 기반을 마련하는데 주안점을 두고 있는 것이다.

지방공항이 추진하는 신규 융복합 항공화물 서비스는 지역 기반 배송센터 유치, 스마트 항공화물터미널 개발 등 스마트 항공물류 플랫폼 개발 등을 통한 공항의 화물 처리용량 및 물동량 확대 등을 기대할 수 있다.

3.2 글로벌 항공물류 트렌드

인천국제공항공사는 코로나-19 종식 이후 글로벌 공급망이 재편되는 트렌드에 선제적으로 대응하고 있다. Fig. 8에 제시된 바와 같이 인천국제공항공사는 포스트 코로나-19시대에는 해외 원거리 생산기지에서 목적지로 직접 항공 화물을 운송하는 방식이 아니라, 권역별 배송센터를 활용하고, 공급기지를 다변화하는 방향으로 글로벌 공급망이 재편될 것으로 예상하였다. 오프쇼어링(off-shoring)의 글로벌 공급망이 니어쇼어링(near-shoring, 근거리에 공급기지를 위치하는 방식) 또는 프렌드 쇼어링(friend-shoring, 우방국 또는 우호적인 국가에 생산기지를 이동하는 방식)으로 변모함에 따라 인천국제공항은 동북아시아의 항공물류 허브 공항으로써 물동량 증대를 위한 새로운 도약의 기회를 기대하고 있다.

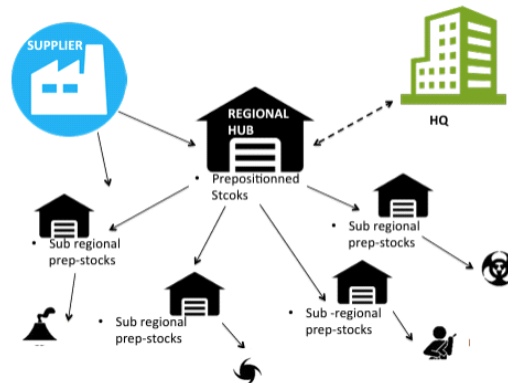


Fig. 9. Regionalized supply chain (Salvado et al. (2016))

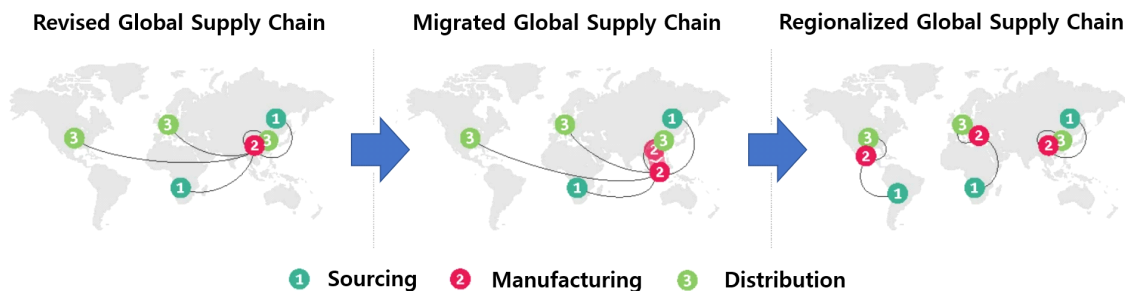


Fig. 8. Three emerging models of supply chain (Source : Boston Consulting Group)

러시아-우크라이나 전쟁, 이스라엘-하마스 갈등으로 시작된 중동분쟁, 미-중 무역 갈등 등 국제적인 불안정성으로 인해 글로벌 공급망의 물류 흐름이 차질을 빚게 되자, 다국적 기업들은 비용 및 인건비가 낮아서 선호했던 원격지 생산기지보다 안정적인 물류 흐름을 보장받을 수 있는 본국이나 인접국에 생산기지를 이동하게 된 것이다.

Salvado et al. (2016)은 지역 배송센터를 통한 공급망 관리 연구를 통해 지역 배송센터(RLU, regionalized logistics unit)를 운용하는 것은 글로벌 공급망 운영에 비해 재난 등 국제적인 분쟁 또는 위기상황에서 배송 시간을 단축시킬 수 있으며, 공급망 관리의 효율성을 증대시킬 수 있는 전략이라고 언급하였다. RLU를 통해 기업은 공급망 관리 및 화물 처리 프로세스의 표준화, 물류 흐름 추적 및 항공물류 정보시스템 고도화 등의 장점들을 기대할 수 있다(Gatignon, 2010).

이러한 글로벌 공급망 추세 변화 속에서 인천국제공항은 다음과 같은 항공물류 성장 전략을 추진하고 있다. 첫째, 동북아시아 지역의 항공물류 허브로써 도약을 위한 선제적인 인프라 개발을 제시하였다. 이를 위해 제2공항물류단지를 조성할 계획이다. 아울러 인천공항에서 환적하는 화물 물동량 증대에도 기여하고, 경제적 부가가치도 창출할 수 있는 글로벌배송센터(GDC, Global Distribution Center) 유치를 추진하고 있다.

둘째, 항공물류 분야 신성장 수요 확충을 위한 글로벌 특송화물 인프라를 확장한다. 글로벌 전자상거래의 폭발적인 증가, 고부가가치 신선화물에 대한 수요 증가 추세에 맞춰 특송사 화물터미널을 구축할 예정이다.

마지막으로, 대한민국의 고도화된 ICT 기술 기반을 활용하여 스마트 화물 터미널 개발을 서두르고 있다. 현재 인력중심의 고비용 화물터미널 운영방식을 스마트 팩토리 형태로 전환하기 위해 자동화, 무인 자율주

행, 웨어러블 디바이스 등 첨단 모빌리티 기술을 적극 적용한다는 계획이다.

3.3 국내 항공물류 현황

국제선 항공 화물 물동량은 코로나-19 발발 이전 가장 물동량이 높았던 2019년 기준 연간 약 56,452톤으로 한국공항공사의 운송 분담률은 2.00%를 차지하였다. 인천공항 항공화물 처리 분담률인 98% (2,764,350톤)에 비하면 상대적으로 낮은 수치이지만, 국내선의 경우 제주노선을 중심으로 한 물동량의 99.9%(202,623톤)를 한국공항공사 산하 공항들이 처리하였다.

특히 지방공항과 지방공항이 위치한 지자체를 중심으로 항공화물 유치 당위성 및 활성화 요구가 점차 증가하고 있다.

충청북도는 청주국제공항을 물류 거점 공항으로 육성하여 줄 것을 한국공항공사에 요구하고 있다. 청주공항을 중심으로 한 배후 지역에 이차전지, 반도체 및 바이오 의료산업 단지가 입지해 있어, 청주국제공항을 통한 신속한 수출입 항공 화물 운송 및 통관이 필요하기 때문이다. 이를 위해 민간항공기 전용 활주로인 RWY 06L 길이를 기존 2,744m에서 3,200m로 확장하여 C급 항공기뿐만 아니라, 화물전용기로 주로 활용되는 E급 항공기 이착륙을 가능하도록 요구하고 있다. 아울러 화물 청사를 확충하여 청주국제공항의 화물처리용량을 40만 톤까지 확대하는 방안을 요청하고 있다.

강원도는 양양국제공항의 화물처리용량을 연간 약 20만 톤이 되도록 화물터미널 인프라 확충을 추진하고 있다. 양양국제공항에 도비 및 군비 지원 등 약 259억 원을 투입하여 건축연면적 3,800m² 규모로 연간 20만 톤의 항공화물을 처리할 수 있는 규모로 확충한다는 계획이다. 강원도는 양양공항 물류시설 확충을 통해 경기도 남동권과 강원도의 항공화물을 처리할 수 있을

Table 1. International and domestic air cargo volume (2019)

Classification		ICN	Korea Airport Corporation					Total
			GMP	PUS	CJU	Others	Sum	
International	Volume (ton)	2,764,350	37,841	18,226	324	61	56,452	2,820,802
	Ratio (%)	98.00	1.34	0.65	0.01	0.0	2.00	100
Domestic	Volume (ton)	2	78413	19,498	95,757	8,973	202,623	202,659
	Ratio(%)	0.1	38.6	9.6	47.2	4.4	99.9	100

*Source : Korea Airport Corporation, iFIS (Integrated Flight Information System).

Table 2. Overview on air cargo terminal (2022)

Classification		GMP	PUS	CJU	CJJ	TAE	MWX	KWJ
International	Size (m ²)	89,188	18,378	1,922	679	-	-	-
	Capacity (10,000 ton / year)	60.8	15.8	1.7	0.5	-	-	-
	Handling (ton / year)	3,047	6	13	-	-	-	-
Domestic	Size (m ²)	30,363	9,685	15,908	841	844	3,112	2,765
	Capacity (10,000 ton / year)	60.7	19.4	31.8	1.7	1.8	3.3	5.6
	Handling (ton / year)	58,851	-	63,906	-	689	-	-

것으로 기대하고 있다.

전라남도의 경우, 무안국제공항 주변 배후지역에 약 140만 m² 규모의 항공물류 및 MRO 정비가 가능한 항공국가산업단지 조성을 위해 정부와 협의 중이다. 활주로 확장사업(3,200m) 및 고흥 우주발사체국가산업단지와 더불어 무안국제공항이 지역 경제 활성화에 견인차 역할을 할 것으로 기대하고 있다.

다만 항공물류 수출 물동량의 약 58.4% 및 수입 물동량의 약 74.5%가 수도권에 집중되어 있어 지방공항 배후 국제항공화물 물동량이 부족한 상황이다(Korea Customs Service, 2019). 아울러 지방공항에서 국제항공화물 수요의 부족으로 일부 지방공항들은 항공화물 처리시설이 부재한 상황이다. 기존의 화물처리시설 등이 갖춰진 지방공항이라 할지라도 현재 여객터미널 지원을 위한 용도로 화물처리시설이 변경되어 사용되고 있어 국제선 항공화물 처리용량을 증대하기 위해서는 원상회복이 필요한 실정이다.

3.4 청주국제공항 주요 현황

청주국제공항은 1997년에 개항하였으며, 대한민국 중부권 거점공항이자 민군 겸용공항이다. 공항의 주요 시설은 다음과 같다.

- 활주로 : 1본(2744×60m), 1본(2744×45m)
(민군겸용 활주로 1본, 군전용 활주로 1본)

- 여객터미널 : 1동, 441만 명/년 처리가능
- 화물터미널 : 1동, 3.8만 톤/년 처리가능
- 계류장 : 13대 주기 가능
- 슬롯 : 시간당 약 7-8회
- 취항항공사 : 7개 항공사
- 취항노선수 : 국내선 1개(제주), 국제선 10개

청주국제공항 이용객 현황을 살펴보면 2022년 연간 이용객 300만 명을 최초로 돌파하였으며, 2023년에는 330만 명을 돌파하여 최고 이용객 기록을 경신하였다. 국제선 운항이 지속적으로 증가함에 따라 2025년경 청주공항 연간 이용객은 약 500만 명 달성도 가능할 전망이다. 청주공항을 운영하는 한국공항공사는 2024년 3월말까지 국제선 노선 수를 총 8개국 17개로 확대한다는 계획이다. 이는 코로나-19 발발 직전년도인 2019년 실적 대비 121% 증가된 수치이다. 아울러 지자체(충청북도청)는 청주공항 국제선 노선 확대 및 활성화를 위해 거점항공사인 에어로케이를 중심으로 국제선 취항 항공사에 운항지원금(총 36억 원, 2년)을 지급하고 있으며, 청주공항에 정치장 등록한 항공기에 대해 정비료(총 64억 원, 7년)를 지급하고 있다.

매년 급성장하는 여객 운송 실적에 반해 청주국제공항의 항공화물 처리실적은 상대적으로 저조한 상황이다. 2001년부터 2009년까지 청주국제공항을 통해 러시아 수출 화물이 운송된 적이 있다. 2011년부터 2012

Table 3. Passenger traffic statistics at CJJ

Classification	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Total passengers	2,119	2,733	2,572	2,454	3,009	1,971	2,629	3,175	3,342
Domestic	1,611	2,119	2,386	2,136	2,513	1,923	2,629	3,172	2,919
International	508	614	186	318	496	48	-	3	423

년에는 국적항공사가 중국 또는 홍콩발 환적화물들을 청주공항을 경유하여 미국으로 운송하였다(인천공항↔중국 및 홍콩↔청주공항↔앵커리지공항↔달라스공항).

하지만 항공화물 물동량 부족으로 2019년부터는 청주공항을 국제선 및 국내선 항공화물 처리실적은 거의 전무한 상황이다.

Fig. 10에 제시된 바와 같이 지역별 항공화물의 수출(출발) 및 수입(도착) 수요는 존재한다. 충북권의 경우, 코로나-19 발발 이전 2019년 기준으로 국제선 항공화물 물동량이 총 47,052톤으로 전체 물동량의 약 3.6%로 미미한 수준이었다(Kim, W. Y., 2023; Busan Development Institute, 2020). 같은 기간 수도권은 69.8%, 부산·울산·경남은 10.8% 및 충남 6.4%를 각각 차지하였다. 이런 이유로 화주들은 청주공항에서 출·도착 화물을 처리하지 않고, 인천공항을 통해 화물을 처리한 것이다.

3.5 청주국제공항 항공물류 경쟁력

청주공항이 입지한 중부내륙권은 미약한 항공화물 물동량에도 불구하고, 향후 항공물류 증대 및 활성화가 기대되어진다. 그 주된 이유들 중 하나로 대한민국 국토의 중앙(중부 내륙)에 위치해 있어 육상교통수단들이 연결될 경우 매우 강력한 공항 경쟁력을 발휘할 수 있다. 실제로 충청북도청은 청주공항을 연결하는 다양한 육상교통수단 인프라 개발사업을 추진 중이다. 첫째, 2029년 완공 예정으로 천안-청주공항을 연결하는 복선전철을 추진 중이며, 2025년 착공하여 2029년 완공을 목표로 하고 있다. 이를 통해 경기남부, 세종, 충남 지역까지 청주공항 수요 기반을 확대할 수 있어 공항 활성화가 기대된다.

둘째, 2029년 완공 예정으로 세종시 행복도시-청주공항 연결도로 건설을 추진 중이다. 2026년에 착공하여 2029년 완공될 예정이며, 세종특별자치시 및 대전광역시에 위치한 산업체들의 접근성이 개선되어 공항 물류 활성화가 예상된다. 또한 대전-세종 충북을 연결하는 광역철도 개발에 대한 중앙정부의 예비타당성 심사가 2023년 11월에 통과되었다. 대전-세종 충북을 연결하는 광역철도는 2034년 준공 예정이며 청주공항-대전 및 세종 사이 이동 시간을 단축시켜 줄 예정이다. 충남지역과 청주공항 간 철도를 통한 접근성이 개선되어 청주공항으로 연결되는 항공물류 수요 기반이 획기적으로 확대될 전망이다.

청주공항 권역 거주하는 인구 및 산업체 기반이 또한 공항의 경쟁력 강화에 기여할 수 있다. 자동차 이동 시 60분 이동 거리 이내에 586만 명이 거주하며, 90분 이내에 약 1,500만 명이 거주하고 있다. 30분 이내에는 충청북도 남부권과 세종특별자치시가 위치해 있으며, 60분 이내에는 대전광역시, 충남(천안, 아산 등) 및 경기 남부권(이천시, 안성시, 평택시 및 오산시 등)이 연결된다. 90분 이내에는 충북 북부권(제천 및 단양 등), 경기도, 충청남도, 강원도, 경상북도(영주, 안동 및 김천) 및 전라북도 북부권까지 연결되어 있어 여러 지역과 인적 물적·교류가 가능한 지리적 이점이 있다(Fig. 11 참조).

청주공항으로부터 30km 이내에는 약 10만 개, 60km 이내에는 약 24만 개의 기업체가 위치해 있기 때문에, 인천공항보다 빠르고 편리하게 충청권 및 경기도 남부권에서 발생하는 항공화물 처리가 가능한 장점이 있다. 특히 경기 남부권(용인, 평택 등)과 충청북도는 국가 핵심전략산업인 BBC(배터리, 바이오 및 반도체

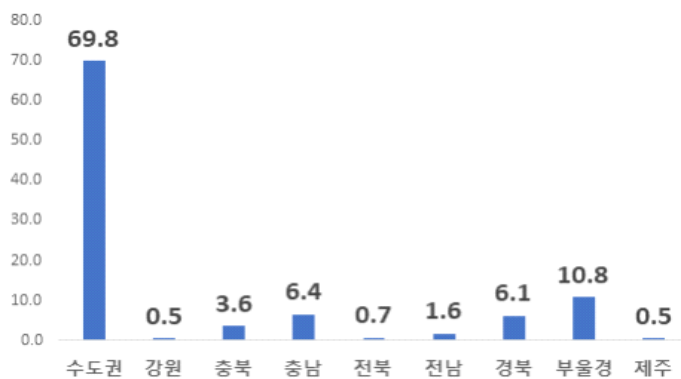


Fig. 10. Regional air cargo volume, 2019. (%)

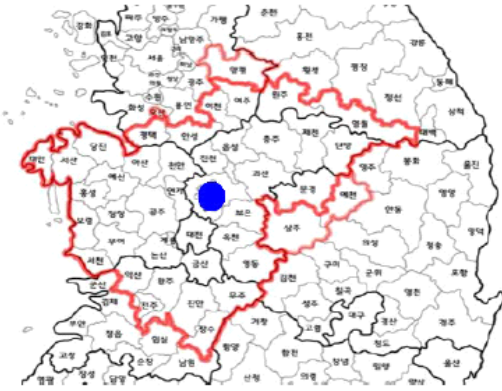


Fig. 11. CJJ airport area catchment

채집) 산업이 육성되고 있다. SK하이닉스 및 DB하이텍 등 반도체 선도기업들이 위치한 충청북도 지역은 반도체 생산 규모 전국 3위이며, 이차전지 분야 국가 첨단 전략 산업, 소재·부품·장비 특화단지 지정, K-바이오 스케어 조성과 전국 유일의 바이오 소부장 특화단지 지정이 되어 있다. 이런 이유로 청주공항이 BBC 산업을 주축으로 한 향후 고부가가치 항공물류의 거점공항으로 역할이 기대되어진다.

한국무역협회(KITA)가 2021년 발간한 품목별 항공화물 수출액 비중 분포를 살펴보면, 메모리반도체 수출액은 전체의 약 36.0%, 프로세서와 컨트롤러는 약 13.1% 순위를 차지하였다(Fig. 11 참조). 청주공항 배후지역에 위치한 산업들이 강점을 갖고 있는 품목들이 항공화물 수출액의 절반 이상을 차지하는 것으로 나타났다.

아울러 BBC 산업 관련 국제 정세의 변화도 청주공항의 고부가가치 항공물류 거점으로 경쟁력을 강화에 기여할 것이다(Choi et al., 2022). 대한상공회의소(2023)³⁾에 따르면 설문에 응한 BBC 제조업 종사 기업 300개사(반도체 128개·이차전지 84개·바이오 88개) 중 72.7%가 새해 공급망 상황이 지난해와 비슷(51.7%)하거나 악화(21.0%)할 것이라고 봤다. 좋아질 것으로 예상한 기업은 27.3%에 불과해 지난해처럼 글로벌 원자재 공급망이 원활하지 않을 것이라고 기업들은 예상했다. 다시 말해서 BBC 산업의 글로벌 공급망의 탈 중국화가 가속화될 것이며, 이는 국내 BBC 공급망으로 리쇼어링 하는 효과로 이어질 전망이다.

3) 대한상공회의소, 'BBC 제조기업의 공급망 체감도 조사' 보고서, 2023.

IV. 결 론

앞서 3.4절에서 제시한 청주공항 항공물류 기반의 경쟁력을 바탕으로 다음과 같은 발전방안을 제시하였다. 첫째, 청주공항 인프라 기반 확충이다. 현재 청주공항은 인천공항의 F급 항공기(Airbus 380, Boeing 747 및 An-224 등) 교체공항으로 지정되어 있으나 활주로 길이가 2,744m에 불과하여 사실상 중대형 화물기 이착륙이 불가능한 실정이다. 활주로 서쪽으로 최대 3,200m까지 연장하거나 민간 활주로 신설을 통한 활주로 이용 개선이 필요한 실정이다.

둘째, 국제선 항공화물터미널 신축 방안이다. 충청북도청은 충북연구원을 통해 '청주국제공항 항공화물 수요분석 및 국가 제2 화물거점공항 육성방안 검토' 연구용역을 추진하였다. 본 연구용역 결과 및 Fig. 12에 제시된 항공화물 수출액 품목별 분석결과에 따라 지역 기반 산업을 중심으로 한 고부가가치 수출입 품목을 국제화물로 운송하기 위해 화물처리시설 확충이 불가피한 것으로 파악되었다. 아울러 본 보고서는 청주공항을 적기에 수도권 대체공항으로써 중부권 거점공항 역할을 수행하여 야간시간대 커뮤가 없는 24시간 항공기 입출항이 가능한 제2 화물 거점공항을 육성해야 한다고 언급하였다. 이를 위해 현재 여객터미널 지원을 위한 용도로 화물처리시설이 변경되어 사용되고 있어 국제선 항공화물 처리용량을 증대하기 위해서는 원상회

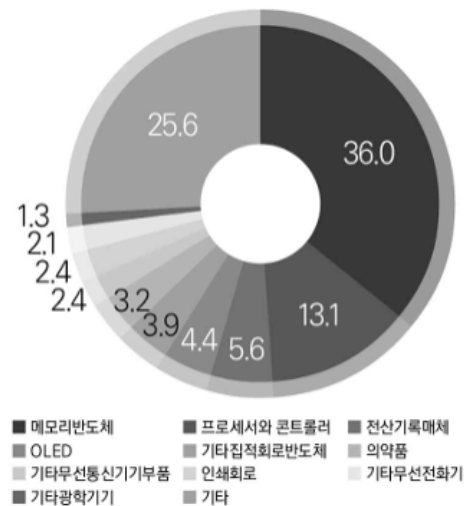


Fig. 12. Air cargo export overview
(Source : Korea International Trade Association, K-Stat, 2021)

복을 우선 추진해야 한다. 원상회복 후 연구용역 결과⁴⁾에 따라 연간 약 40만 톤 항공화물 수요에 대응할 수 있는 연면적 약 2만 m^2 규모의 화물터미널을 신축이 필수불가결한 것이다. 화물터미널 신축을 위해 지자체, 공항운영당국 및 취항 항공사 간 협의를 통해 항공물류 활성화를 도모해야 할 것이다.

셋째, 청주공항 배후지역이 강점을 갖고 있는 산업 품목에 특화된 글로벌배송센터(GDC, global distribution center)를 청주공항에 유치해야 할 것이다. 왜냐하면 선진국들은 4차 산업 생태계를 선점하기 위한 첨단기술 확보에 치열한 경쟁을 하고 있다. 이런 상황 속에서 핵심기술 및 정보 유출을 막고 자국 내 제조역량을 강화하기 위한 공급망 재편 현상인 리쇼어링이 대세로 자리잡고 있기 때문이다. 아울러 반도체에 특화된 GDC를 청주국제공항 인근 지역에 유치할 경우 SK 하이닉스 등이 가장 큰 수혜를 볼 수 있다.

예를 들어 반도체 장비에 고장이 발생하는 경우, 서비스 부품 공급의 리드타임 단축으로 기업의 손실을 최소화 할 수 있다. 일례로, 인천국제공항공사는 세계 최대의 반도체 제조공정 핵심장비를 제작하는 네덜란드 ASML사 GDC를 2008년 물류단지에 유치하였다. ASML사는 전 세계로 배송하는 반도체 제조장비 부품 보관 장소로 인천국제공항 자유무역지역을 최종 결정했던 것이다. 물류단지에 GDC 입주 직후 이듬해인 2009년 8월부터 2010년 4월까지 ASML 인천공항 GDC로 접수된 긴급주문(Emergency order)과 관련하여 국내 반도체 기업이 미연에 예방한 손실금액은 약 3,129억 원으로 추산되었다. 왜냐하면 ASML 인천공항 GDC로부터 반도체 부품의 긴급 반출이 가능했었고, 해당 부품에 대한 국내 반도체 기업의 재고보유량도 감소할 수 있어 국내 반도체 기업의 재고 보유비용도 함께 감소했기 때문이다.

마지막으로 청주공항을 모기지로서 하는 화물 전용 항공사의 육성이다. 국내 항공화물의 98%가 인천공항에 집중되어 있으며, 항공화물 운송도 국적사 중대형 화물 항공기 위주로 이뤄지고 있는 것이 현실이다. 대한민국 중부내륙 산업권역에서 발생하는 긴급한 소규모 항공화물 운송수요에 대한 유연성이 부족할 수밖에 없다. 4차 산업 생태계의 정착과 다국적 전자상거래 플랫폼을 통해 온라인 전자상거래가 거의 모두에게 일상화됨에

따라 점차 항공화물의 부피와 중량이 줄어가고 있는 현실에 비춰볼 때 국가 전체적으로 비효율적인 화물 운송 방식이라고 판단된다. 또한 인천공항 환적화물의 대부분이 중국에서 출발하여 인천공항 환적을 통한 미주 또는 유럽에 도착하는 단조로운 네트워크로 구성되어 있다. 따라서 청주공항에 유치하는 항공화물 전용 항공사는 러시아, 몽골, 일본 및 동남아시아 등 단거리 네트워크를 운항해야 한다. 항공사는 C급 또는 E급 화물항공기 기재를 활용하여 긴급한 소규모 항공화물 수요에 유연하게 대처할 수 있어야 할 것이다. 단거리 소규모 항공화물을 청주공항에서 처리함으로써 항공사는 국적항공사의 Feeder 역할을 수행할 수 있다. 이를 통해 청주공항은 Feeder Service, 즉 지선수송(支線輸送) 서비스를 제공하는 항공네트워크의 Spoke 기능을 수행함으로써 인천공항의 항공화물 Hub 기능을 보완해주는 제2 항공물류 기지로 발전할 수 있을 것이다.

References

1. Boeing Company, 2014. World Air Cargo Forecast 2014 - 2015.
2. Han, D. L., Tang, L. C., and Huang, H. C., "A Markov model for single-leg air cargo revenue management under a bid-price policy", *European Journal of Operational Research*, 200(3), 2010, pp.800-811.
3. Mauro, C. D., Orzes, L. F. G., and Sartor, M., "Off shoring and backshoring: A multiple case study analysis", *Journal of Purchasing and Supply Management*, 24(2), 2018, pp.108-134.
4. Ferguson, J., Kara, A. Q., Hoffman, K., and Sherry, L., "Estimating domestic US airline cost of delay based on European model", *Transportation Research Part C: Emerging Technology*, 33, 2013, pp.311-323.
5. Feng, B., Li, Y., and Shen, Z. J. M., "Air cargo operations: Literature review and comparison with practices", *Transportation Research Part C*, 56, 2015, pp.263-280.
6. Derigs, U., Kurowsky, R., and Vogel, U., "Solving a real-world vehicle routing problem with multiple use of tractors and trailers and EU-regulations for drivers arising in air car-

4) 충북연구원, '청주국제공항 항공화물 수요분석 및 국가 제2 화물거점공항 육성방안 검토' 정책연구용역, 2022.

- go road feeder services", *European Journal of Operation Research*, 213(1), pp.309-319.
7. Li, Y., Tao, Y., and Wang, F., "A compromised large-scale neighborhood search heuristic for capacitated air cargo loading planning", *European Journal of Operation Research*, 199(2), pp.553-560.
 8. Suwanwong, T., Sopadang, A., Hanaoka, S., and Rodbundith, T., "Evaluation of air cargo connectivity and policy in Thailand", *Transport Policy*, 72, 2018, pp.24-33.
 9. Hanaoka, S., and Phoosanabhongs, E., "Estimation of the occurrence of "short-shipping" of air cargo", *Journal of Air Transport Management*, 16(6), pp.315-319.
 10. Lange, A., "Does cargo matter? The impact of air cargo operations on departure on-time performance for combination carriers", *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 119, 2019, pp.214-223.
 11. Button, K., and Yuan, J., "Airfreight transport and economic development: an examination of causality", *Urban Studies*, 50(2), 2013, pp.329-340.
 12. Green, R., "Airports and economic development", *Real. Estate Economics*, 35(1), 2007, pp.91-112.
 13. Njoya, E. T., Forsyth, P., Niemeier, H. M., and Nikitas, A., "Examining the impact of air cargo growth on poor Vietnamese Rural and Urban Households", *Transport Economics and Management*, 1, 2023, pp.112-125.
 14. ICAO, Impact of Air Cargo on Economic Development, 2015.
 15. Dollar, D., Inomata, S., Degain, C., Bo, M., Wang, Z., Ahmad, N., and Reis, J. G., "Measuring and analyzing the impact of GVCs on economic development", *International Bank for Reconstruction and Development*, 2017, The World Bank. Washington, D. C.
 16. IATA, "The Air Transport Sector Makes a Major Contribution to Vietnam's economy", 2018.
 17. Salvado, L. L., Laures, M., Comes, T., and Grenade, M., "A study on the sub-regionalization of humanitarian supply chain: The IFRC case", *Intelligent Decision Support in the Networked Society Proceedings of the ISCRAM, 2016 Conference*.
 18. Gagnon, A., Van Wassenhove, L. N., and Charles, "The Yogyakarta earthquake: Humanitarian relief through IFRC's decentralized supply chain", *International Journal of Production Economics*, 126, pp.102-110.
 19. Export and Import Report, Korea Customs Service, 9(4), 2019.
 20. Kim, W. Y., "Forecast and major issue for air cargo", *Report for Ministry of Land, Infrastructure and Transportation*, 2023.
 21. Busan Development Institute, "Research on International Air Cargo Demand", 2020.
 22. Choi, Y. J., Lim, J. H. and Kim, Y. R., "A study on the import and export pattern of air cargo between Korea and EU member states", *Journal of Korean Society Aviation Aeronautics*, 30(3), 2022, pp.86-91.