

# 콜드체인과 친환경 기술을 활용한 지방공항 화물터미널 발전 방안 연구: 국내외 공항 운영 사례를 중심으로

윤한영<sup>1</sup>, 박성식<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>한서대학교 항공융합학부, <sup>2</sup>국립한국교통대학교 항공운항학과

## Developing A Cargo Terminal at Local Airport using Cold Chain and Environmental Friendly Technology: focusing on Airport Operation Cases

Han-Young Yoon<sup>1</sup>, Sung-Sik Park<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Division of Comprehensive Aviation Studies, Hanseo University

<sup>2</sup>Department of Flight Operation, Korea National University of Transportation

**요약** 본 연구는 신선화물을 처리하는 콜드체인 현황과 관련 친환경 기술에 대한 선행연구들을 고찰하여 항공화물 터미널 발전을 위한 이론적 토대를 조사하고자 하였다. 아울러 국내외 공항들 중 신선화물 처리시설을 운영하는 공항 사례들을 살펴보고 친환경 기술을 적용하여 탄소 배출 저감에 기여하고 있는 공항 화물터미널의 운영 사례들을 분석하고자 하였다. 국내 15개 지방공항들은 항공화물 물동량 수준이 거의 없는 상황임을 감안할 때, 기존에 계획되었거나 건설된 화물터미널 시설을 확장한다기 보다 지방공항 산업 권역에 특성화 된 콜드체인 시설을 구축하는 방향으로 운영 전환이 요구된다. 최근 들어 지방마다 지역에 특화된 유기농 농축수산물 그리고 바이오·의약품 및 포장식품(김치 등)이 항공화물 수출길 판로를 모색하고 있다. 지방공항이 친환경 기술을 적용한 콜드체인 시설을 화물 터미널 구역 내 구비한다면 산업 권역 내 항공화물 물동량이 인천국제공항으로 가지 않고 자체적으로 물동량을 처리할 수 있으며 지역의 업체는 인천국제공항까지 운송되는 물류비용과 시간을 절약할 수 있을 것이다. 지자체는 지역 내 공항에 콜드체인 시설 구축을 중앙정부는 포워드 업체들이 지방공항에 정착할 수 있는 중장기 기본계획 및 세제 인센티브 등에 대한 정책적 배려가 필요할 것이다.

**Abstract** This study examined the theoretical foundation for developing air cargo terminals by examining the status of the cold chain that handles fresh cargo and previous studies on related eco-friendly technologies. In addition, this study evaluated cases of airports operating fresh cargo handling facilities among domestic and foreign airports and analyzed operation cases of airport cargo terminals contributing to reducing carbon emissions by applying eco-friendly technology. Considering that the 15 local airports in Korea have almost no air cargo volume, there was a shift in operation toward building specialized cold chain facilities in the local airport industrial area rather than expanding the planned or constructed cargo terminal facilities. If a local airport has a cold chain facility using eco-friendly technology within the cargo terminal area, the air cargo volume within the industrial area can be handled independently rather than going to Incheon International Airport, saving local companies logistics costs and time.

**Keywords** : Cargo Terminal, Local Airport, Cold Chain, Eco-friendly Technology, Logistics

\*Corresponding Author : Sung-Sik Park(Department of Flight Operation, Korea National University of Transportation)  
email: sunsikpark@hotmail.com

Received May 22, 2024

Revised June 18, 2024

Accepted July 5, 2024

Published July 31, 2024

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경

합숙양식은 신선화물은 부패를 막고 최적의 신선도를 유지해야만 하는 화물이다. 따라서 항공사는 지상이동에서부터 항공기 탑재 및 하기에 이르기까지 화물이 변질되지 않도록 온도를 관리해야 한다. 전통적으로 농·수·축산물과 유가공품 등이 대표적인 신선화물이었지만, 최근 들어 바이오·의약품, 화학제품, 일부 전자제품도 온도 관리가 필요하다는 측면에서 신선화물에 포함되어 항공기로 운송된다. 이러한 신선화물 중에서 가장 높은 비중을 차지하는 것은 식재료와 바이오·의약품이다.

코로나-19 이후 바이오·의약품의 신속한 특송이 세계적인 이슈로 부각되면서 항공운송업계에서 신선화물은 고부가가치 화물로 평가받고 있다. 실질적으로 코로나-19 이후 신선화물은 가파르게 물동량이 증가하고 있다. 전 세계 물동량은 연간 2~3% 늘어나는 데 반해 신선화물 증가율은 연 10%를 웃돌고 있는 실정이다. 항공사 입장에서는 일반 화물에 비해 상대적으로 높은 부가가치와 지속가능한 성장세를 보이고 있기 때문에 신선화물 시장을 항공운송업계에서는 '블루 오션'으로 판단하고 있다.

항공사 뿐만 아니라 공항운영당국 역시 공항의 항공화물 허브 육성을 위해 신선화물 물동량 유지에 적극적으로 나서고 있다. 코로나-19 팬데믹을 경험하면서 항공사와 공항은 여객수요의 갑작스런 하락을 경험하였지만, 안정적인 항공화물 수요를 몸소 체험하였다. 코로나-19 뿐만 아니라 현재까지도 러시아-우크라이나 전쟁, 이란-하마스 분쟁 등 대외적인 격변 속에서도 항공화물 수요는 안정적인 추세를 보여주고 있다.

하지만 공항운영당국 입장에서 신선화물은 화물터미널 반입부터 화물터미널(화물창고) 보관 및 처리 전 과정에 걸쳐 일정 온도를 유지해야 하고, 항공기 탑재 및 하기 과정에서 파손에 유의해야 한다. 아울러 일반화물과 달리 신선화물은 야외 야적장에 보관할 수 없고 신선화물 전용 화물창고에만 보관해야 하는 데, 아직까지 신선화물 보관 시설이 매우 제한적이라 보관·유통할 수 있는 기간도 매우 짧다. 공항운영당국은 이런 신선화물을 안전하고 신속하게 항공기를 통해 운송하기 위해 신선화물 인프라를 구축하고 효율적으로 운영해야만 한다. 하지만 신선화물 처리시설은 필연적으로 냉장, 냉동 및 정온(보온) 기능을 제공해야 하기 때문에 엄청난 전력과 에너지를 사용한다.



Fig. 1. Net Zero 2050 by ACI Roadmap

신선화물 처리와 더불어 항공화물 터미널 운영에 있어 화두로 떠오르는 것이 친환경 공항운영이다. 세계공항협의회(ACI, Airport Council International)는 유럽의 약 주요 공항들을 중심으로 2050년까지 탄소 제로(Zero) 정책을 결의하고 추진한다고 밝혔다. 유럽 대륙 38개국의 약 324개 공항들이 2050년까지 탄소 배출 제로를 달성하겠다고 밝혔으며, 132개 공항들이 2030년까지 탄소 배출 제로를 조기달성하겠다고 선언하였다. 이를 위해 ACI는 유럽 대륙에 AZEA(Alliance for Zero Emission Aviation) 및 RLCF(Renewable and Low Carbon Fuel Value Chain Alliance)를 설립하여 적극 지원한다는 계획이다[1].

ACI Net-Zero 2050 로드맵은 친환경 공항 운영을 위해 탄소 배출 제로를 추진하기 위해서 단계적으로 항공유를 친환경(SAF, Sustainable Aviation Fuel) 연료로 대체하고, 중장기적으로 수소 또는 전기 등 탄소를 배출하지 않는 동력을 사용하는 항공기 및 지상조업 차량 도입을 서두른다는 계획이다[2].

따라서 본 연구는 신선화물을 처리하는 콜드체인 현황과 관련 친환경 기술에 대한 선행연구들을 고찰하여 항공화물 터미널 발전을 위한 이론적 토대를 조사하고자 하였다. 아울러 국내의 공항들 중 신선화물 처리시설을 운영하는 공항 사례들을 살펴보고 친환경 기술을 적용하여 탄소 배출 저감에 기여하고 있는 공항 화물터미널의 운영 사례들을 분석하고자 하였다. 콜드체인 기술과 친환경 탄소 저감 기술은 이제 국내 공항이 발전하기 위해서 반드시 필요한 기술이다. 이미 인천국제공항은 콜드체인 기술과 친환경 탄소 저감 기술을 활용하여 국내 항공화물 수요의 98% 이상을 처리하고 있는 실정이다. 반대로 나머지 국내 15개 지방공항들은 전혀 항공화물 물

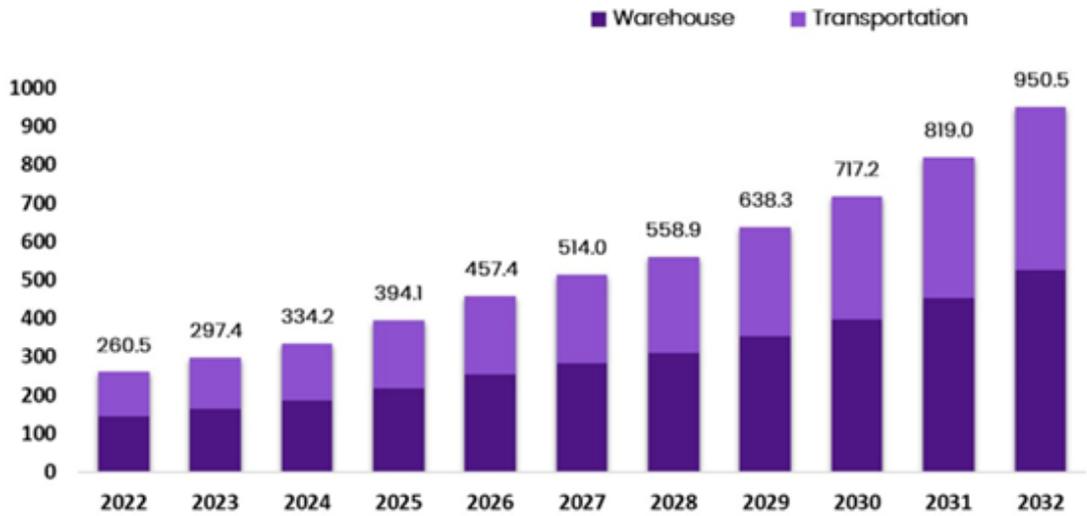


Fig. 2. Cold Chain Market Forecast (source : Market.us, 'Global Cold Chain Market', 2022)

동량 유지가 어려운 실정이며 화물터미널 시설을 활용 조차 제대로 하고 있지 못한 실정이다. 본 연구는 국내외 사례연구를 통해 인천공항을 제외한 국내 공항들이 항공 화물 터미널 운영 및 물동량 유지 고도화를 위한 시사점을 제공하고자 하였다.

글로벌 콜드체인 시장은 코로나-19를 거치면서 바이오·의약품의 신속배송 및 비대면 사회적 문화 확산에 따른 글로벌 배송 증가 등에 힘입어 꾸준히 성장하고 있다. Market.us 자료에 따르면 2022년 글로벌 콜드체인 시장 규모가 약 \$2,605억 USD였지만 10년 후에는 시장 규모는 약 \$9,505억 USD로 3배 이상 성장할 것으로 전망하였다. 즉 연평균 성장률(CAGR, Compound Annual Growth Rate)로 환산하면 향후 10년 간 연간 약 14.2%씩 고성장을 기록한다는 것이다. Market.us Inc.는 콜드체인 운송(Transportation) 시장의 규모가 확대될뿐만 아니라 4차산업 혁명 기술이 결합된 콜드체인 보관시설(창고)의 발전으로 창고물류업 생태계 전반에도 긍정적인 영향을 미칠 것이라 하였다[3].

## 2. 본론

### 2.1 콜드체인과 친환경기술

콜드체인이란 제품의 생산단계부터 시작해 소비자에게 배송되기 까지 일정한 저온 범위를 유지하기 위한 일련의 과정을 의미한다.

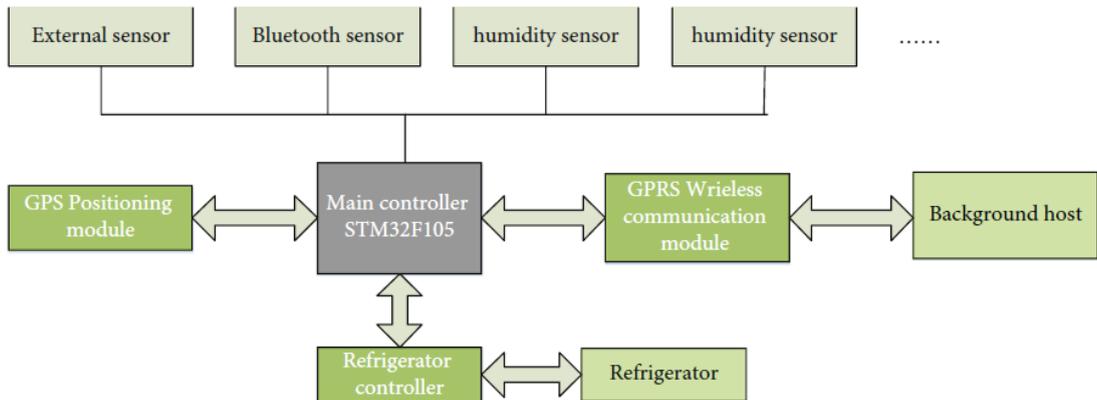


Fig. 3. Framework of Smart Cold Chain Monitoring System [8]

특히 본 예측 보고서에서 아시아-태평양 지역이 콜드체인 시장수요를 견인할 것으로 전망되었는데 그 이유는 세 가지로 제시되었다[4].

첫째, 아태지역 경제성장과 함께 유기농(신선)식품 선호현상이 계속 증가하고 있기 때문이다.

둘째, 아태지역에서 패스트푸드 소매(QSC, Quick Service Chain) 시장이 성장하면서 콜드체인 수요가 함께 성장하고 있기 때문이다.

마지막으로 아태지역의 유통구조가 온라인 플랫폼 중심의 전자상거래 시장으로 급속도로 개편되면서 온라인 주문을 통한 신선식품에 대한 소매(Retail) 수요가 급증하고 있기 때문이다[5].

기존의 콜드체인은 온도조절이 되는 물류창고 및 운송수단 때문에 높은 비용과 많은 에너지를 소모하는 구조적인 단점을 갖고 있었다. 다시 말해서 많은 에너지를 필요로 하고 이에 따라 많은 양의 탄소를 배출할 수 밖에 없는 유통구조였던 것이다[6].

하지만 서론에서 언급한 바와 같이 ACI를 중심으로 유럽의 선진공항들이 친환경 탄소 배출 제로를 선언하면서 콜드체인도 고효율 저탄소 구조로 전환하기 위한 다양한 신기술이 적용되고 있다[7]. 일례로 RFID(Radio Frequency ID)를 활용한 Temperature monitoring, Wireless traceability system, 냉동 및 냉장이 모두 가능한 배송센터 구축 등을 콜드체인에 적용함으로써 콜드체인 유통을 최적화(Optimization)하여 신선화물의 가장 큰 목표인 배송시간을 단축하는 데 기여하고 있다[8].

## 2.2 인천국제공항 쿨카고센터(CCC)

인천국제공항(ICN)은 코로나-19 이후 의약품 배송이 항공화물성장의 큰 축을 차지하면서부터 매년 고성장하고 있는 신선화물 성장에 대응하여 2021년 9월 제2여객터미널 에어사이드 내 신선화물처리를 위한 쿨카고센터(CCC, Cool Cargo Center)를 오픈하였다. 이를 통해 신선화물 운송에 핵심이라고 할 수 있는 화물 적재, 환적 및 이동 시간을 최소화하고 특송화물에 최상의 신선도를 유지할 수 있게 되었다(Fig. 4 참고).

인천국제공항은 신선화물 물동량을 유지하기 위해 선제적으로 인천국제공항공사 주도로 협의체를 구성(인천국제공항공사, 항공사, 포워더 등)하여 2022년 11월 국제항공운송협회(IATA, Int'l Air Transport Association)가 주관하는 국제표준공급망 온도관리체계인 CEIV Fresh 인증을 받았다. 이는 IATA가 인천국제공항의 신선화물 관련 처리시설, 전문인력 및 관리체계 등을 포함

한 신선화물 항공운송품질을 인증한 것으로 인천국제공항이 글로벌 항공화물 허브공항으로서 입지를 굳히는 계기가 되었다.

인천국제공항 CCC는 2019년 7월에 착공하여 2021년 2월에 완공하였으며 신선화물창고의 면적은 약 1,872 sqm 이고 항공화물 탑재용기인 ULD (Unit Load Device)가 대기하는 캐노피 면적은 15,534 sqm에 이르고 있다. 신선화물창고는 냉장, 냉동, 보온 및 정온기능을 갖춘 총 6개의 신선화물 처리공간을 구비하고 있다.

인천국제공항은 기존 화물터미널에 없었던 캐노피 시설을 새로이 구축함으로써 신선화물이 탑재된 ULD를 화물항공기에 탑재 또는 하기 시 악기상(강설, 강우, 고온다습 또는 미세먼지 등)에 노출되는 상황을 최소화 할 수 있게 되었다. 캐노피에서 총 45대 ULD를 동시 보관가능하다.



Fig. 4. Cool Cargo Center (CCC) at Incheon Airport

이는 B747-400F 화물기 1대 기준으로 로어 데크(Lower Deck)에 탑재할 수 있는 ULD보다 많은 숫자이다. CCC 냉장전용 창고는 +2에서 +8도 온도 조절이 가능하며 냉동전용 창고에서는 -15에서 -20도 온도조절이 가능하다.

이러한 시설을 통해 일평균 최대 약 94톤의 신선화물을 처리할 수 있으며 기존 화물터미널까지 이동이 불필요한 신선화물일 경우 일일 최대 120톤까지 처리할 수 있다. 앞서 다양한 인천국제공항 CCC 특징들을 설명하였지만 가장 큰 장점은 Fig. 1에 제시된 바와 같이 신선화물의 동선과 처리시간이 대폭 단축되었다는 점이다.

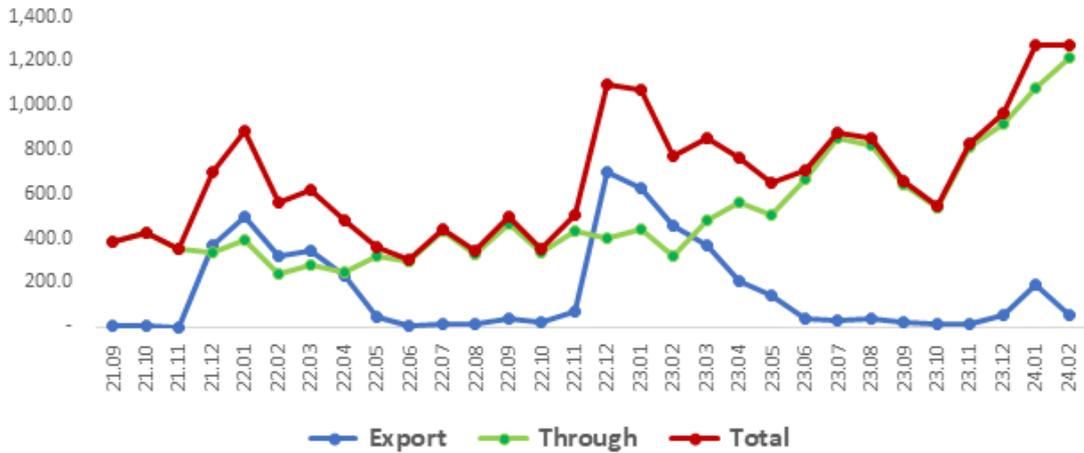


Fig. 5. Cold Chain Cargo Volume at CCC (Source : Korean Air)

CCC를 구축 및 운영함으로써 신선화물 이동동선은 기존 5.4km 에서 최대 6.0km까지 이르던 화물기 이동 동선이 3km 이내로 감소하였다. 환적하는 신선화물의 경우 기존 화물터미널로 이동하지 않는다면 기존 최대 4시간에서 2시간 30분으로 화물기 환적시간이 감소할 수 있다.

Fig. 5는 인천국제공항 CCC 운영개시 이후 신선화물 처리실적을 나타내고 있다. Fig. 5는 CCC 캐노피에서 처리된 ULD 물동량을 제외하고 순수하게 신선화물 처리 시설에서 처리된 수출화물 및 통과화물 물동량을 제시하였다. 2021년 9월 개항 당시만 하더라도 신선화물의 수출화물은 0.1톤이고 통과화물은 384.5톤에 불과하였다. 이후 수출화물은 2022년 12월 월 699.1톤으로 최대 실적을 기록한 이후 꾸준히 감소세를 보여주고 있다. 반면에 통과화물은 개항 이후 매일 소폭의 변동은 있지만 꾸준한 증가세를 기록하였다. 통과화물은 계속 증가하였고 2024년 2월 1,217.9톤으로 최대실적을 나타냈고 계속 증가할 것으로 전망된다.

Table 1. Facility Overview on CCC

Classification	Cargo Terminal	CCC
Dolly	215	311
Canopy	None	Equipped
Cool Cargo Room	None	6
Workstation	None	1
Weight Scale	None	1
Office	61 sqm	365 sqm
Rest Area	None	56 sqm
Toilet	Portable	2 units

\* Source : Korean Air

### 2.3 ICN 친환경 화물터미널 운영

인천국제공항은 인천공항 화물터미널 계류장 지역(항공기 지상이동 지역)에 친환경 지상조업차량 충전을 위한 공용 인프라 시설을 구축해 2023년 8월부터 국내 공항 중 최초로 정식운영을 하고 있다. 기존의 노후화된 디젤엔진 지상조업차량들을 대체할 전기 조업차량용 충전 인프라 16기를 설치하고 운영을 개시한 것이다.

2023년 기준 지상조업사들이 약 천 여대 디젤 지상조업차량(수하물 운송 및 탑재, 화물 운송 등 담당) 운영하고 있으며, 이 중 10년 이상 된 노후 차량이 약 50% 이상에 달해 공항 내 미세먼지 발생의 주요 원인으로 지적되어 왔다.

디젤엔진 지상조업차량은 인천국제공항에서 배출되는 미세먼지(PM10) 배출량의 약 36%를 차지하는 것으로 알려져 있다 인천국제공항은 지난 2020년 1월 국내 5대 지상조업사들(한국공항(주), 아시아나에어포트(주), (주)샤프에비에이션케이, 스위스포트코리아(주), (주)제이에이에스)과 탄소저감을 위한 업무협약을 체결한 바 있다.



Fig. 6. Electric Powered Upper-deck Loader at ICN



Fig. 7. ICN Branded Light-Weight ULD

업무협약을 통해 노후화된 디젤 지상조업차량을 친환경 전기동력 조업차량으로 단계적으로 전환하고 2030년까지 온실가스 배출량 제로(ZERO)를 달성하겠다는 목표를 수립한 것이다.

전기충전소 16기 정식 운영을 시작으로 2027년까지 공용 충전 인프라를 150기 이상으로 확대함으로써 인천국제공항공사는 공항 내 지상조업사의 구형 디젤 지상조업차량을 최신형 친환경 전기 조업차량으로 전환하도록 유도할 계획이다. 인천공항의 충전 인프라 도입을 통해 기존의 디젤 조업차량이 친환경 전기 차량으로 전환되면 인천공항의 온실가스 배출량이 저감되는 것은 물론 공황 대기질 개선에도 크게 기여할 전망이다(Fig. 6 참고).

인천국제공항은 항공물류의 녹색 성장을 지원하기 위해서 과거에 총 2차례에 걸쳐 인천공항 브랜드 경량형(Light Weight) 항공화물 ULD 보급사업을 실시한 바 있다. 제1차 보급사업은 2009년에 제2차 보급사업은 2010년에 실시되었으며 인천광역시청과 인천국제공항공사가 공동 추진하는 ‘인천공항 항공물류 특성화 브랜드사업’의 일환으로 추진되었다.

ULD 보급사업은 참여하는 항공사가 기존의 알루미늄 ULD 대비 단가가 비싼 경량형 컨테이너 구매 시 구매단가의 50%를 지원해 주고 항공사는 소유물인 ULD에 인천국제공항 로고를 붙여 대외 광고 효과를 타겟팅하는 방식으로 추진되었다(Fig. 7 참고).

인천공항은 1차 경량형 ULD 보급사업이 인천공항 브랜드 홍보는 물론 친환경 화물터미널 운영에 큰 기여를 한 것으로 판단했다. 1차년도 보급수량인 82대에서 2차 사업에서는 대폭 확대된 292대의 ULD를 인천공항 취항하는 여객 또는 화물 전문 항공사들에게 보급했다. 1차 사업기간 동안 인천공항이 지원하여 항공사들에게 보급된 총 82개 ULD의 연간 운항횟수를 조사한 결과 1개 ULD가 1년간 세계 각국의 공항을 평균 230회 이동한 것으로 나타나 지난 한 해 동안 약 4.5톤의 이산화탄소

배출 저감 및 148천 리터(Litre)의 유류 절감 효과가 있었던 것으로 나타났다.

## 2.4 비엔나 공항 Pharma Handling Center

오스트리아 비엔나 국제공항은 (VIE) 코로나-19 발발을 계기로 콜드체인 항공물류 분야에서 경쟁공항 대비 바이오·의약품 등 신선화물 물동량을 선도하는 계기를 맞이했다. 비엔나 공항은 2018년 선제적으로 1,650sqm에 바이오·의약품 화물센터(VPHC, Vienna Pharma Handling Center)를 구축하였기 때문이다. VPHC는 크게 정온, 냉장 및 냉동시설로 구분된다. 정온시설은 1,500sqm 면적을 차지하며 영상 15도에서 영상 25도까지 온도를 조절할 수 있다(Fig. 8 참고).



Fig. 8. Vienna International Airport's PHC

냉장시설은 153 sqm 면적을 차지하며 영상 2도에서 영상 8도 사이를 유지할 수 있다. 냉동창고는 영하 25도를 유지한다. 이 뿐만 아니라, VPHC 랜트사이드에서 신선화물을 처리하여 에어사이드에서 항공기에 탑재하는 과정까지 냉장 또는 냉동을 유지할 수 있는 전기 트레일러(Electronic Reefer Trailer)를 운영하고 있다 전기 트레일러 운용이 가능해진 이유는 비엔나 공항 운영당국이 일반 화물에 비해 신선화물 계류장 동선을 상대적으로 단축시켰기 때문이다.

2022년 비엔나 공항 VPHC는 연간 약 3,600톤 신선화물을 처리하였으며, 이는 전년 대비하여 약 64% 물동량이 증가한 수치이며 2020년 1,697톤 대비 약 212% 성장한 실적이다. VPHC는 중부 및 동유럽에서 가장 먼저 GDP 인증을 받았다. GDP는 의약품 분야 우수유통관리기준(Good Distribution Practices)로 우수 제조 및 품질관리 기준을 통해 생산된 의약품의 물류 및 유통과정의 효율적이고 안전한 관리를 위한 기준을 의미한다. GDP는 EU에서 1994년 최초로 제정한 개념으로 이

후 WHO(세계보건기구)는 자체적으로 GDP를 제정하였다. WHO는 회원국들에게 의약품 유통과정에서 GDP를 준수할 것을 권고하고 있다. GDP 인증받은 VPHC를 통해서 유럽의 의약품이 중동, 아시아 및 미주지역으로 운송되고 있다. 비엔나 공항은 수입되는 의약품을 VPHC에서 하기하여 약 36시간 이내 유럽23개국에 지상 운송할 수 있는 육상교통 네트워크를 갖추고 있다.

## 2.5 VIE 친환경 화물터미널 운영

비엔나 공항의 VPHC는 신선화물 처리 및 운송에 특화된 시설일뿐만 아니라 친환경공항 운영에도 큰 기여를 하고 있다. 신선화물 처리시설은 냉장, 냉동 및 정온(보온) 기능을 제공 해야 하기 때문에 엄청난 전력과 에너지를 사용한다.

Fig. 9에 제시된 바와 같이 비엔나 공항은 이러한 전력 수요를 충족하기 위해 공항 주변지역 24헥타르(약 24만 sqm)에 총 8개 태양광 발전소(Solar PV Park)를 건설하여 연간 약 20MW 전력을 공항에 공급하고 있다. 콜드체인 시설 특성상 에너지 효율성이 낮은 점을 감안하여 친환경 에너지로 대체하여 탄소배출을 저감한다.



Fig. 9. Solar PV Park at Flughafen Wien A. G.



Fig. 10. Reefer Trailer at Flughafen Wien A. G.

아울러 빈공항에서 처리되는 바이오의약품 화물이 항공기까지 이동하는 과정에서 일정한 온도를 조절하도록 공항운영당국은 Cool Handling Reefer Trailer(혹은 신선화물 돌리 카트)를 자체적으로 개발하였다(Fig. 10 참고). 최대 -20도까지 냉동상태로 에어사이드 내에서 화물이동이 가능하며 2도에서 8도 사이 냉장상태로도 이동이 가능하다. 아울러 기존 디젤엔진 방식이 아닌 전동 카트 방식이어서 탄소를 배출하지 않아 친환경 화물터미널 운영에 큰 기여를 하고 있다.

## 3. 결론

본 연구는 국내 지방공항의 항공화물 물동량을 유지하고 인천국제공항을 제외한 국내 제2 항공화물 허브로 육성하기 위한 방안으로 콜드체인 기술과 이를 보완할 친환경 기술을 연구하고자 하였다. 이를 위해 콜드체인 시장현황을 살펴보고 전통적인 콜드체인의 단점으로 지적되어 온 고에너지-저효율성 문제를 개선하기 위해 최근 적용되고 있는 친환경 기술을 고찰하였다. 연구자는 글로벌 시장 현황 및 관련 선행연구 고찰을 토대로 항공화물 터미널의 콜드체인 운영 사례연구를 추진하였으며 인천국제공항의 CCC와 비엔나국제공항의 VPHC 운영 사례를 통해 국내 지방공항에 적용가능한 시사점을 도출하고자 하였다.

국내 15개 지방공항들은 항공화물 물동량 수준이 거의 없는 상황임을 감안할 때, 기존에 계획되었거나 건설된 화물터미널 시설을 확장한다기 보다 지방공항 산업 권역에 특성화 된 콜드체인 시설을 구축하는 방향으로 운영 전환이 요구된다. 최근 들어 지방마다 지역에 특화된 유기농 농축수산물 그리고 바이오·의약품 및 포장식품(김치 등)이 항공화물 수출길 판로를 모색하고 있다. 지방공항이 친환경 기술을 적용한 콜드체인 시설을 화물터미널 구역 내 구비한다면 산업 권역 내 항공화물 물동량이 인천국제공항으로 가지 않고 자체적으로 물동량을 처리할 수 있으며 지역의 업체는 인천국제공항까지 운송되는 물류비용과 시간을 절약할 수 있을 것이다.

다만 콜드체인 물류처리시설을 공항 내 구축한다 하더라도 생산기업, 수요기업, 육상운송과 항공운송을 연결해 줄 포워더 업체들이 뒷받침되어야 안정적으로 항공화물 물동량을 처리할 수 있다. 이를 위해 지자체는 지역 내 공항에 콜드체인 시설 구축을 중앙정부는 포워더 업체들이 지방공항에 정착할 수 있는 중장기 기본계획 및

각종 세제 인센티브 등에 대한 정책적 배려가 필요할 것이다.

## References

- [1] A. M. Rollo, A. Rollo, C. Mora, "The tree-lined path to carbon neutrality", *Natural Reviews Earth & Environment*, Vol. 1, No. 7, 332, 2020.  
DOI: <https://doi.org/10.1038/s43017-020-0069-3>
- [2] P. Hemmings, M. Mulheron, R. J. Murphy, M. Prescott, "Investigating the robustness of UK airport net zero plans", *Journal of Air Transport Management*, Vol. 113, 102468, 2023.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2023.102468>
- [3] X. Jia, "Research on the Optimization of Cold Chain Logistics Distribution Path of Agricultural Products E-Commerce in Urban Ecosystem From the Perspective of Carbon Neutrality", *Frontier in Ecology and Evolution*, Vol. 10:966111, 2022.  
DOI: <https://doi.org/10.3389/fevo.2022.966111>
- [4] A. Sharma, R. Kumar, "Risk-energy aware service level agreement assessment for computing quickest path in computer networks", *International Journal Reliability and Safety*, Vol. 13, pp.96-124.  
DOI: <https://doi.org/10.1504/IJRS.2019.097019>
- [5] K. Shafique, B. A. Khawaja, F. Sabir, S. Qazi, M. Mustaqim, "Internet of things (IoT) for next-generation smart systems: a review of current challenges, future trends and prospects for emerging 5G-IoT scenarios," *IEEE Access*, Vol. 8, pp. 23022-23040, 2020.  
DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2970118>
- [6] K. Sekaran, M. N. Meqdad, P. Kumar, S. Rajan, S. Kadry, "Smart agriculture management system using internet of things," *Telkomnika*, Vol. 18, No. 3, pp.1275-1284, 2020.  
DOI: <https://doi.org/10.12928/TELKOMNIKA.v18i3.14029>
- [7] Q. H. Han, "Research on the Construction of Cold Chain Logistics Intelligent System Based on 5G Ubiquitous Internet of Things", *Hindawi Journal of Sensors*, Vol. 2021, Article ID 6558394  
DOI: <https://doi.org/10.1155/2021/6558394>
- [8] A. Rejeb, J. G. Keogh, H. Treiblmaier, "Leveraging the internet of things and blockchain technology in supply chain management," *Future Internet*, Vol. 11, No. 7:161, 2019.  
DOI: <https://doi.org/10.3390/fi11070161>

윤 한 영(Han-Young Yoon)

[정회원]



- 1988년 2월 ~ 1999년 6월 : 한국공항공사 재직
- 1999년 6월 ~ 2018년 3월 : 인천국제공항공사 재직
- 2004년 2월 : 한국항공대학교 경영대학원 (항공경영학석사)
- 2012년 2월 : 한국항공대학교 대학원 (경영학박사)
- 2018년 4월 ~ 현재 : 한서대학교 항공융합학부 부교수

<관심분야>

항공경영, 공항운영, 공항서비스

박 성 식(Sung-Sik Park)

[정회원]



- 2002년 2월 : 고려대학교 통계학과(경제학사)
- 2003년 12월 : Univ. of Illinois, Urbana-Champaign(회계학석사)
- 2007년 5월 ~ 2014년 3월 : 인천 국제공항공사 재직
- 2014년 3월 ~ 현재 : 국립한국교통대학교 항공운항학과 부교수

<관심분야>

항공정책, 항행안전시설, 공항운영