

냉동·냉장창고 서비스품질 향상을 위한 화주사 및 운영사의 인식차이 분석에 관한 연구

김관하¹, 이해찬¹, 양태현¹, 박성훈², 여기태^{3*}

¹인천대학교 동북아물류대학원 석사과정, ²인천대학교 동북아물류대학원 박사과정

³인천대학교 동북아물류대학원 교수

An Analysis of Perceptual Differences between Shippers and Operators for Service Quality of Frozen and Refrigerated Warehouses

Gwan-Ha Kim¹, Hae-Chan Lee¹, Tae-Hyeon Yang¹, Sung-Hoon Park², Gi-Tae Yeo^{3*}

¹Master's Degree Student, Graduate School of Logistics, Incheon National University,

²Ph.D Degree Candidate, Graduate School of Logistics, Incheon National University,

³Professor, Graduate School of Logistics, Incheon National University

요약 본 연구에서는 냉동·냉장창고의 서비스품질 향상을 위한 요인을 도출하고, 냉동·냉장화물을 취급하는 화주사 및 운영사의 서비스품질 향상에 대한 인식차이를 분석한다. 이를 바탕으로 IPA분석(Importance-Performance Analysis)분석을 활용하여 냉동·냉장화물 서비스품질 향상을 위한 개선방안을 제시하는 것을 목적으로 한다. 연구결과 총 15개 분석요인을 도출하였으며, 독립표본 T-test 결과, 화주사와 운영사 간의 품질향상을 위한 인식에는 차이가 없다는 것을 확인하였다. 또한 IPA분석 결과, 최우선 투자영역에 온·습도유지, 가변적 보관공간 확보, 입·출고 정시성, 정보서비스 제공 등 4개의 요인이 도출되었다. 한편 재고관리 서비스능력, 입출고 정시성, 화물을 안정적으로 보관할 수 있는 능력의 경우 시급한 개선이 필요한 것으로 분석되었다. 본 연구는 서비스 품질향상을 위한 실무적인 개선점을 제시하였다는 점에서 산업적인 시사점을 갖는다.

주제어 : 냉동·냉장창고, 서비스품질, 개선방안, 인식비교, IPA 분석

Abstract The factors for service quality improvement of frozen and refrigerated warehouses are derived and the differences in perception about service quality improvement between shippers and operators of frozen and refrigerated cargos are analyzed. The objective of this study is to propose quality improvement measures for frozen and refrigerated cargo services using the importance-performance analysis (IPA). As a result, 15 analysis factors were derived. It was found through independent sample t-test that there is no difference in perception about quality improvement between shippers and operators. Furthermore, four top priority investment areas were derived from the IPA: maintaining temperature and humidity, securing variable storage space, on-time stocking and releasing, and providing information service. Meanwhile, inventory management service ability, on-time stocking and releasing, and reliable cargo storage ability needed urgent improvement. This study has industrial implications in that it proposes practical improvement measures for service quality improvement.

Key Words : Refrigerated and Frozen Storage Warehouses, Service Quality, Improvement Plan, Recognition Comparison, IPA analysis

*This work was supported by Ministry of Oceans and Fisheries (Training of Shipping & Port Logistics Experts) Research Grant in 2020

*Corresponding Author : Gi-Tae Yeo(ktyeo@inu.ac.kr)

Received January 29, 2020

Accepted April 20, 2020

Revised March 16, 2020

Published April 28, 2020

1. 서론

최근 사회 경제적으로 지속적인 성장을 이룬 우리나라는 국민소득이 3만 달러에 진입하면서 국민의 삶에 많은 변화가 일어나고 있다. 대표적으로 워라벨(Work and Life Balance)에 대한 개념이 확산하고 있으며, 식생활에서 웰빙을 추구하는 트렌드의 변화가 일어나고 있다. 특히 최근 세계적으로 기후변화로 인한 농·수산물 및 관련 가공 식품류의 보관 문제가 큰 이슈(Issue)로 부각되고 있으며, 세계의 소비시장인 중국의 식생활 고급화에 따라 신선 화물 보관 및 유통의 체계적 관리의 필요성이 부각되고 있다.

B2B 전문 조사기관인 Markets and Markets는 최근 ‘콜드체인 모니터링 보고서에서 세계 콜드체인 시장의 연평균 성장률을 약 12%로 예측했다. 즉 2018년 38억 달러에서 2023년 약 65억 달러까지 성장을 전망했다[1]. 또 “2022년 기술별 냉장창고 시장전망” 보고서에서 세계 냉장창고 시장규모가 2017년 약 180억 달러에서 연평균 약 10%씩 성장해 2022년까지 290억을 돌파할 것으로 전망했다. 우리나라 역시 국가물류통합정보센터에 따르면 수도권 냉동·냉장화물 수요 전망치는 연평균 약 4%의 성장이 예측되고 이러한 성장추세에 의하면 2025년에 약 70만 톤 정도의 시설 수요가 예상된다고 분석했다[2]. 또한 인천항만공사 분석에 의하면 최근 중국 관련 냉동·냉장 물동량이 2015년 230만 TEU, 2016년 260만 TEU, 2017년 300만 TEU로 꾸준히 증가하고 있으며, 향후 82만 톤 정도의 냉동·냉장창고 시설수요가 발생할 것으로 예상했다[3].

이러한 냉동·냉장창고의 중요성에도 불구하고 선행연구는 운영현황 분석(조규성·김호균(2009)[4]; 이재학(2009)[5], 활성화 운영요인 분석(구태준 외3인(2017))[6], 입지분석(선일석·이원동(2012)[7], 보관량 예측(선일석·이원동(2009)[8], 시설분석(선일석(2008))[9] 등이 주로 이루고 있다. 특히 냉동·냉장창고의 서비스품질 향상을 위한 연구는 미비하였고, 특히 화주사와 운영사간의 서비스품질 인식차이에 관련한 연구는 매우 부족한 것으로 나타났다. 이러한 측면에서 본 연구에서는 서비스품질 향상을 위한 요인을 도출하고, 냉동·냉장화물을 취급하는 화주사 및 운영사의 서비스품질 향상에 대하여 인식하는 차이를 분석한다. 이를 바탕으로 IPA분석(Importance-Performance Analysis)분석을 활용하여 냉동·냉장화물 서비스품질 향상을 위한 개선방안을 제시한다.

본 연구의 순서는 1장에 이어 제 2장에서는 냉동·냉장창고의 현황 및 선행연구 분석을 실시하며 연구의 차별성을 제시한다. 제 3장에서는 연구의 방법론 및 요인선정과 설문 의 개요에 대하여 기술한다. 제 4장에서는 화주사와 운영사의 인식차이 분석, 중요도 만족도 분석 및 개선방안을 제시하는 실증분석을 실시하며, 이상의 결과를 바탕으로 제 5장에서 결론을 맺는다.

2. 현황 및 선행연구 분석

2.1 현황분석

다음 Table 1은 전국에 위치한 냉동·냉장창고의 일반적인 현황을 나타낸다.

Table 1. Number of frozen·refrigeration companies

	Total Number	Food Companies	Other Companies
Total	900	769	131
Seoul	4	2	2
Busan	142	122	20
Daegu	14	10	4
Incheon	36	28	8
Gwangju	1	1	-
Daejeon	5	4	1
Ulsan	4	4	-
Gyeonggi	128	73	55
Gangwon	58	57	1
Chungheongbuk-do	7	1	6
chungcheongnam	47	38	9
Jeonbuk	30	30	-
Jeonnam	82	81	1
Gyeongbuk	74	63	11
Gyeongnam	166	153	13
Jeju	102	102	-

냉동·냉장시설 현황을 살펴보면 전국적으로 식품 업체 769개, 기타 업체 131개를 포함하여 총 900개 업체가 존재하는 것으로 나타났다. 지역별로 살펴보면 경남이 166개로 가장 많이 차지하며, 부산 142개, 경기 128개, 경북 74개 등의 순서로 나타났다. 또한 식품업체만을 고려하였을 때 경남이 153개로 가장 많은 업체가 위치한 것으로 나타났다.

연도별 업체 수를 살펴보면 2008년 766개에서 2015년 828개까지 점차적으로 증가하는 모습을 보인 이후

2016년 804개, 2017년 769개로 점차 감소하는 모습을 보이고 있다. 그러나 업체수 감소에도 불구하고 동결능력 측면에서 지속적인 성장을 보이는 현상은 소규모 냉동·냉장창고가 점차 사라지고, 이를 대규모 냉동·냉장창고가 대신하고 있기 때문이다.

2.2 냉동·냉장창고 선행연구 분석

선일석·이원동(2012)[7]은 로짓모형을 활용하여 냉장·냉동창고 입지특성을 분석하였다. Limdep 프로그램을 통해 로짓 모형을 추정하였다. 변수로는 인구수, 도로접근성, 종사자수 등을 활용하였다. 분석결과 냉장·냉동창고의 경우 인구가 많은 지역에 분포하지만 경제적으로 접근도가 낮은 곳에 주로 위치하는 것으로 나타났다. 또한 설립연도 및 보관품목 등에 따른 입지 차이는 없는 것으로 나타났다. 또한 일반창고의 경우 냉장·냉동창고와 달리 인구가 많으며, 접근도가 높은 도시에 위치하는 경향을 보이는 것으로 나타났다.

구태준 외3인(2017)[6]은 국내 냉동·냉장창고의 운영 성공요인을 분석하기 위하여 Fuzzy-AHP를 활용하였다. 분석결과를 바탕으로 각 운영요인의 우선순위 및 운영요인별 개선방안을 제시하였다. 저자는 연구를 통해 냉동·냉장창고 운영 성공을 위해서는 항온항습시스템 효율성, 건물의 단열성을 높이는 것이 중요하며, 장비의 표준화를 통해 운영 효율성을 높여야 한다고 주장하였다.

선일석(2008)[9]은 국내 냉장·냉동창고 매출액, 자본금, 보관면적 등의 일반적 현황과 랙(Rack)의 유무, 건축물 구조 및 층고 등의 설비현황을 조사하였다. 조사결과 수도권 및 부산지역에 전체 냉장·냉동창고 중 약 87%가 위치해있으며, 위치한 창고들의 평균 보관면적 또한 타 지역에 비하여 상대적으로 큰 것으로 나타났다. 또한 80%이상의 창고가 보세장치장을 보유하고 있었다. 건축물 구조는 대부분 철근 콘크리트로 이루어져 있으며, 랙 설치 업체는 전체의 25%로 나타났다. 반면 랙 설치여부에 따른 자본금 및 매출액 규모는 통계적으로 유의하지 않는 것으로 나타났다. 보유설비의 경우 화물용 승강기, 정보시스템, 토크(Dock) 순으로 많은 것으로 나타났으며, 하역장비로는 지게차, 리치스태커 순으로 많은 것으로 나타났다.

선일석(2012)[10]은 냉장·냉동 창고의 입지요인 및 규모 파악과 동시에 연도에 따른 변화를 분석하고 지역별 업체 수 및 규모의 변화를 고려하여 지역별 특징을 제시하였다. 분석결과 중간규모의 냉장·냉동창고 수는 감소하는 것으로 나타났으며 소규모, 대규모의 업체들이 증가하

는 양극화 현상이 일어나는 것으로 나타났다. 저자는 이를 바탕으로 1,000톤을 기준으로 대규모 업체와 소규모 업체로 구분하여 T-test를 진행한 결과 유의한 결과를 도출할 수 있었다고 주장하였다. 또한 냉장능력을 감안한 냉장·냉동 창고 증가지역은 수도권 및 부산지역이며, 부산지역에는 냉장·냉동창고, 수도권 지역에는 상온창고가 집중되어 있다고 언급하였다.

조규성·김호균(2009)[4]은 부산지역의 냉장·냉동창고 창고 운영현황을 조사하고 이를 바탕으로 화물 적재형태를 유형별로 구분 및 정리하였다. 분석결과 국내 냉장·냉동창고는 부산지역에 가장 밀집되어 있으며, 저장능력의 53%, 시설규모 40% 이상을 부산지역이 차지하고 있는 것으로 나타났다. 또한 냉장·냉동창고 보관면적 및 수산물 가공품 비율 역시 가장 높은 것으로 나타났다. 저자는 이처럼 부산지역에 냉장·냉동 창고가 밀집되어 있으나 현재 매년 물동량 감소 및 대형화로 인해 운영에 많은 어려움이 존재한다고 언급했다. 또한 이를 해결하기 위해서는 현재 냉장·냉동창고의 단순 보관 위주의 기능이 아닌 포장, 하역 등의 물류 기능을 수행할 수 있는 물류센터형 창고로의 전환이 필요하다고 주장하였다.

이재학(2009[5])은 국내 냉장·냉동창고의 운영실태 및 냉장·냉동창고 경쟁우위 결정요인에 관한 연구를 수행하였다. 선행연구를 통해 기업내부 요인, 서비스 요인, 보관요율 요인, 운영여건 요인, 입지여건 요인을 도출하였으며, 4가지의 가설을 설정하고 이를 검증하였다. 가설검증 결과 국내 냉장·냉동창고는 향후 새로운 화주의 개발, 국제화에 대비하여 냉동시설을 중심으로 한 물류 종합화가 필요하며, 개성화, 다양화 및 고도화를 요구하는 화주에 대응하여 냉장·냉동물류 전문성을 갖추어야 경쟁우위를 확보 할 수 있는 것으로 나타났다.

선일석·이원동(2009)[8]은 냉장·냉동 창고현황을 조사하고 이를 바탕으로 보관량을 예측하여 향후 냉장·냉동창고 수요를 분석하였다. 적재율, 매출이익률 등을 바탕으로 경영상태를 파악하고, 냉장·냉동창고 보관현황을 조사하여 보관성향을 파악하였다. 분석결과 냉동품, 축산물 및 수산물 생산 및 수입량이 지속적으로 증가하는 것으로 나타나 향후 냉장·냉동 창고의 수요도 증가 할 것으로 분석되었다. 한단비 외4인(2017)[11]은 기존 냉장·냉동창고 전기조냉동시스템을 LNG냉열을 이용한 시스템으로 전환을 가정하여 냉열 에너지 및 소비 에너지를 비교 분석하였다.

Son et al.(2010)[19]은 냉동창고 시뮬레이션을 통해 냉동 공간의 효율적인 냉각 효과와 온도의 균일성을 파

악하고자 했다. 시뮬레이션 결과 값비싼 3차원 모델이 아닌 비교적 저렴한 2차원 모델을 통해서도 최적의 온도 범위와 균일성을 달성할 수 있는 것으로 나타났다. 또한, 최상의 온도 범위와 균일성을 가질 수 있는 CU(Cooling Unit)의 수치를 제시하였다. 저자는 이러한 분석 및 결과를 통해 냉장창고의 설계 및 운영에 도움이 될 것이라고 주장하였다.

Pineda and Diaz(2011)[20]은 상업용 냉장창고 내부의 현실적인 운영조건을 충족하는 소형 액체 제습제 흡수기 성능에 대해 연구하였다. 연구 결과 흡수기의 다운스트림 공기의 이슬점 온도는 증발기의 측정 표면 온도 근처 또는 그 이하인 것으로 관찰되었다. 이 결과는 냉장창고 내부 얼음 형성의 현저한 감소를 달성할 수 있음을 의미한다. 또한, 이 시스템은 물 소비량을 크게 줄일 수 있다는 장점이 있으며 기존 역방향 설치가 아닌 새로운 설치 환경에 적합할 것이라고 주장하였다.

Alywies and Reindi[21]은 냉동창고 시스템 운영비를 절감할 수 있는 방안을 연구하였다. 연구를 위해 보관 제품, 창고공기, 창고구조 등을 포함하는 통합모델을 개발하였다. 또한 개발된 모델을 통해 선정된 창고에 대한 시뮬레이션을 실시하였다. 시뮬레이션 결과 완전 하중 이동 제어 전략이 시험 시설의 현재 운영 전략보다 연간 약 8만 달러를 절감하는 것으로 나타났으며 총 냉각 비용의 53%를 차지한다는 것을 확인하였다.

2.3 물류 서비스 관련 선행연구

Liao and Kao(2014)[22]은 물류서비스 평가에 관한 연구를 진행했다. 해당 연구에서는 서비스 요소를 리드타임, 용적률, 유연성, 신뢰성, 빈도로 제시하였고, 물류 운영 요소는 저스트인 타임, 정보 기술, 오퍼 피킹, 수요 예측 방법, 서비스 품질, 고객 관계 관리, 창고 최적화, 정보 공유와 신뢰를 제시했다. 중요도 분석 결과, 서비스 요소에서는 리드타임, 용적률 순으로 중요하다고 나타났으며, 물류 운영 요소에서는 정보 공유와 신뢰, 수요 예측 방법, 서비스 품질 순으로 중요도를 나타냈다. 저자는 위 연구를 통해 고객 만족을 위한 혁신이 필요함을 주장하였다.

Li et al.(2012)[23]의 연구에서는 물류 서비스를 중심으로 한 관계편익, 제조사 만족을 주제로 분석을 진행했다. 부가 가치 이익과 협력 혜택 그리고 경제 혜택이 관계 실적(Relational outcome: 매출, 시장점유, 공급체인)에 대해 유의하며, 관계 실적은 신뢰도에 대해 유의한 것으로 나타났다. 위 저자는 연구 모형을 통해 물류 공급사 사용에 있어 유의한 관점을 제시할 수 있음을 주장했

으며, 연구의 한계점으로는 다양한 물류분야의 정보를 반영하지 못하였음을 언급했다.

Shon et al.(2017)[24]은 물류 서비스 품질에 관한 연구를 진행했다. 분석대상은 반도체 제조업체로 하였고, 물류 서비스 요소를 배송 신뢰성, 상품 배송 상태, 물류비용 절감, 리드타임, 사고 관리, 가시성, 고객 응대, 주문 관리 능력, IT 능력, 기업의 전문성, 기업의 건실성으로 제시하였다. 분석결과, 세부속성에서 배송의 안정성, 상품의 온전성, 스케줄에 따른 배송이 반드시 필요(Must-be)영역으로 분류되었으며, 나머지 속성들은 보통(One-dimensional)영역으로 분류됨을 나타냈다.

Dai et al.(2019)[25]은 중국에 있는 콜드체인 물류 서비스 공급자의 서비스 혁신에 관한 연구를 진행했다. 분석대상은 제약, 식음료, 의료 장비 업체에 현업으로 종사하고 있는 전문가를 대상으로 했다. 경쟁력 제고를 위한 혁신 과제로 린(Lean) 경영 및 정책, IT진보, 디지털 능력, 표준화 및 산업화, 인적 자원, 유통 적정 가격, 전문화와 집중, 장기 고객 파트너십을 제시했으며, 각 업체의 혁신 시도에 관해 조사했다. 조사 결과 대부분의 업체가 표준화 및 산업화, 그리고 전문화와 집중 영역에 있어 혁신을 시도한 것으로 나타났다. 저자는 연구를 통해 콜드체인 물류에 대한 실증적 결과를 제시하였고, 콜드체인 산업과 시장확대를 위한 당국의 협력이 필요함을 주장했다.

Singh et al.(2018)[26]은 콜드체인 관리 3자 물류업체선택에 관한 연구를 실시했다. 기존 연구들을 바탕으로 선정된 선택요인으로 운송비 및 창고 비용, 물류 기반 시설 및 창고 시설, 고객 서비스와 신뢰성, 네트워크 관리, 품목관리, 품질 관리 및 검사, 공정의 자동화, 콜드체인 공정의 혁신 및 효과성, IT를 적용한 화물 추적, 공정의 유연성을 제시했다. 연구를 위해 식품 산업에 종사하는 경력자 그룹을 구성하였으며, 요인 간 비교를 통한 중요요인을 선정하였다. 분석결과 공정 자동화, 공정 혁신 및 효과성, IT를 적용한 화물 추적 요인이 중요한 선택요인인 것으로 나타나 다양한 시장 요구에 있어 진보된 기술이 요구됨을 주장했다.

2.4 IPA관련 선행연구

김시현(2017)[12]은 IPA기법을 통한 항만배후단지 내 국제물류센터 입주결정요인 분석에 관한 연구를 수행하였다. 분석결과 집중투자영역에 복합운송체계 구축 수준 및 효율성, 지원정책을 구성하는 인센티브 프로그램, 홍보 및 마케팅 지원, 입주 시 금융지원 정책, 자유무역 시스템 및 관련 법규가 도출되었다.

양재훈(2014)[13]는 IPA를 이용하여 택배서비스 품질 요인의 개선방안에 관한 연구를 수행하였다. 경제성, 신속성, 편리성, 친절성, 대응성, 신뢰성 총 6개의 대요인과 거리별 가격, 중량별 가격, 신속한 배송, 배송직원 친절도, 업체 규모 등 총 20개의 소요인으로 평가기준을 구성하였다. 분석결과 집중투자영역에 사고발생시 신속한 처리, 소비자 불만 접수 및 처리, 소비자와의 원활한 의사소통 등 총 5개의 요인이 도출되었다. 저자는 택배 서비스의 신뢰성을 높이기 위해서는 자원투입보다 서비스 개선이 시급하다고 언급하였다. 또한 직원의 친절 교육 강화와 회수 및 반품 물류에 대한 역량 강화를 주장하였다.

박기혁(2010)[14]은 IPA분석을 통한 서울시 자전거 이용자 특성을 비교하였다. 설문은 선행연구와 전문가 의견수렴을 통해 운행환경, 운행시설, 정책, 잠재력의 항목과 자전거 도로의 노면상태, 자전거 보관시설, 자전거 관련 법등 19개 측정지표를 구성하여 진행되었다.

박서현·김신곤(2019)[15]은 유아교사가 인식하고 있는 진로교육의 중요도 및 실행도를 분석하기 위하여 IPA 분석을 활용하였으며, 김성수(2018)[16]는 의료기관 아웃소싱 직원들의 내부고객 서비스품질 인식차이에 관한 연구를 수행하였다. 또한 이경표 외3인(2019)[17]은 한강공원의 보전 및 관리를 위한 IPA분석을 통해 이용시민들의 인식조사를 수행하였다.

2.5 연구의 차별성

냉동·냉장창고 관련 선행연구를 수행한 결과, 냉동·냉장창고의 운영요인 및 활성화방안에 관한 연구가 주를 이루었다. 그에 반해 냉동·냉장창고의 서비스 품질 개선 방향을 제시하는 연구 미비하였으며, 냉동·냉장창고의 화주사 및 운영사간의 서비스품질 인식차이에 관한 연구는 매우 부족하다. 이에 본 연구는 인천지역을 중심으로 냉동·냉장화물을 취급하는 화주사 및 운영사에 대해 냉동·냉장창고 서비스 품질 향상에 대한 인식차이를 분석하고, 차별화된 개선방안을 제시한다는 점에서 선행연구와 차별성을 가진다.

3. 연구방법론 및 설문개요

3.1 연구 방법론

본 연구에서는 냉동·냉장창고 서비스품질 향상을 위한 개선방안을 제시하기 위하여 IPA(Importance

Performance Analysis)분석을 활용하였다. IPA분석은 이용객의 고객만족을 평가하기 위하여 주로 활용된다. IPA방법은 건강, 은행, 마케팅 등 다양한 분야에서 활용되고 있으며, 분석을 통해 서비스를 평가하고 개선점을 찾아내기 위한 방법으로 활용된다. 상품이나 서비스의 중요속성에 대하여 중요도(Importance)와 만족도(Performance)를 소비자가 어떻게 인식하고 있는가를 동시에 분석하기 위하여 개발한 기법으로 기존 연구에서 밝혀진 만족관련 이론을 단순화시키며, 분석 결과를 사분면에 도식화함으로써 실무자들도 연구결과를 쉽게 파악할 수 있다는 장점이 존재한다. 또한 IPA방법은 사용이 복잡하지 않고 결과해석이 간편하며 분석에 대한 문제점을 명확하게 표현할 수 있다는 점에서 활용도가 매우 높다.

1사분면 최우선 투자 영역(Concentrate here)의 경우 중요도는 높으나 만족도가 떨어져 최우선적으로 투자 및 집중적인 노력이 요구된다. 2사분면 유지강화 영역(Keep up the good work)은 중요도와 만족도가 모두 높은 상황으로 이를 지속적으로 유지하는 전략이 필요하다. 3사분면 현상유지 영역(Possible Overkill)은 만족도가 중요도를 상회하는 영역으로 불필요한 과잉 관리를 제거하거나 개선하는 전략이 필요하다. 4사분면 점진적 개선영역(Low Priority)은 중요도와 만족도가 모두 떨어지는 영역으로, 서비스 제공자와 고객 모두 저관여 요소들로 이루어진다. 다음 Fig 1은 IPA분석의 4분면을 Matrix로 표현한 그림이다.

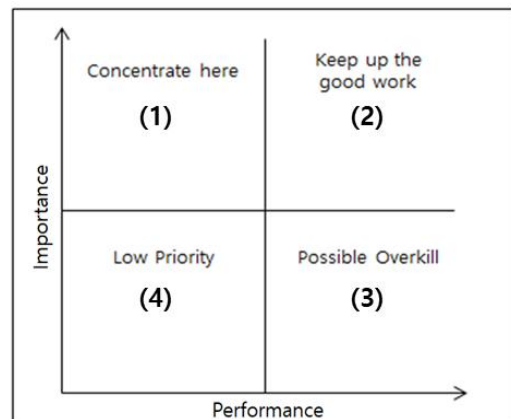


Fig. 1. IPA Matrix

3.2 요인선정 및 설문개요

3.2.1 요인선정

IPA분석에 사용되는 요인선정을 위해 선행연구를 수행하였다. 선일석 외 1인(2012)[7]은 로짓모형을 이용한 냉동·냉장창고 입지특성을 분석하였으며, 구태준 외 3인(2017)[6]은 Fuzzy-AHP를 활용한 냉동·냉장창고의 운영 성공요인을 제시하였다. 선일석(2008)[9]은 국내 냉동·냉장창고 현황조사와 규모 및 업체수에 따른 냉동·냉장창고의 변화를 분석하였다. 조규성 외 2인[18]은 부산 지역 냉동·냉장창고 현황 및 운영개선 방안을 연구하였으며, 이재학(2009)[5]은 경기지역 냉동·냉장창고업의 경쟁우위 결정요인을 분석하였다. 선일석 외 1인(2009)[8]은 보관량 예측을 통한 냉동·냉장 창고 수요분석을 실시하였으며, 한단비 외 4인(2017)[11]은 LNG 냉열을 이용한 냉동·냉장창고 운영에 관한 연구를 수행하였다. 다음 Table 2는 선행연구를 정리한 표이다.

Table 2. Previous studies related

Researcher	Subject
Sun (2008)	A Study on the Status of Refrigeration and Refrigeration Storage in Korea
Jo et al. (2009)	A Study on the Status of Refrigeration and Refrigerator Storage in Busan and its Approach to Improving Operation
Lee (2009)	A Study on the Determinants of Competitive Advantage in the Refrigeration and Refrigerating Warehouse Industry in Gyeonggi Province
Sun et al. (2009)	Demand Analysis of Refrigeration and Refrigeration Warehouse by Predicting Storage Amount
Sun (2012)	Analysis on the Change of Refrigeration and Refrigeration Warehouse by Size and Number of Companies
Sun et al. (2012)	Analysis of Location Characteristics of Refrigerated and Refrigerated Warehouse by Logit Model
Han et al. (2017)	A Study on the Simulation of Refrigeration and Refrigeration Warehouse Using LNG Cold Heat
Gu et al. (2017)	A Study on the Success Factors of Refrigeration and Refrigeration Warehouse Using Fuzzy-AHP

상기 선행연구에서 제시된 연구결과를 바탕으로 개선 방안 분석을 위한 요인추출을 위하여 전문가 심층면접을 실시하였다. 전문가는 냉동·냉장창고 분야 20년 이상 경력을 가진 인천콜드프라자(주), 회창씨엔에프, (주)프로센스의 임원을 대상으로 실시하였으며, 선행연구에서 제시된 요인을 제시하고 이를 바탕으로 중복되는 요인을 제거하고, 필요한 요인을 추가하는 절차를 통하여 이루어졌다. 본 연구에 최종 선정된 요인은 Table 3과 같다.

3.2.2 설문개요

본 연구는 인천지역 냉동·냉장창고 운영사와 화주사의 중요도 및 만족도의 인식비교를 수행하기 위해 다음

Table 4와 같이 설문대상을 설정하였다.

Table 3. Factors selected

Factor	Definition	Research related
Ability to stably store cargo	Ability to stably store when storing cargo has a large impact on warehouse design.	Song(2009), Jo et al. (2009)
Inventory Management Service Capability	Operation means ERP SYSTEM implementation with capacity for cargo inventory	Kim(2008), Song(2012)
Temperature and humidity maintenance	Ability to maintain temperature and humidity in the warehouse	Gu et al. (2017)
accessibility of warehouses	Linkage of the Seoul Metropolitan Area to the Road as a factor that refers to the location of the warehouse	Gu et al. (2017), Seo(2017)
Freezing and Refrigeration System	Size of Refrigeration and Refrigeration Facilities in Warehouse	Jang et al. (1999), Jang (2006), Jo et al.(2009)
Ability to pay damages in the event of a cargo accident	Ability to financially compensate the shipper in the event of a damage of goods.	Choi(2005),
Firefighting facilities	Ability to cope with fires and disasters	Gu et al. (2017)
Automation	Facilities with automated warehouse operation SYSTEM	Gu et al. (2017)
Equipment Standardization	Generalized standard such as forklift and pallet used in warehouse	Gu et al. (2017)
Specific item/ experience in handling specific cargo	seedlings, seeds, flower pots, etc unusual cargo	Kim et al. (2008), Jo et al.(2009)
variable storage space	Indicates the DECK space where the vehicle can be unloaded and loaded from the warehouse to the transport vehicle when receiving and forwarding.	Jang(2010), Yeom et al.(2016)
employee proficiency	Means the proficiency of forklift when loading and unloading cargo	Yong et al.(2011), Park(2015)
Receiving regularity	Time taken for warehousing and forwarding	Kim(2011), Song(2011)
cargo management capacity	Ability to prevent accidents when loading and unloading cargo	Kim et al.(2012), Ahn et al.(2019)
Information service provision	The degree to which warehousing information, forwarding information, and inventory information can be provided to the shipper through the homepage and electronic devices.	Jo et al.(2014), Jin et al.(2015)

Table 4. Questionnaire survey

Survey Period	Group	Distributed Number	Received	Used
2019.07.15.~ 2019.09.01	Operators	50	42	30
	Shippers	50	50	32
	Total	100	92	62

설문은 2019년 7월 15일부터 2019년 9월 1일까지 배포 및 회수하였다. 인식비교를 수행하기 위하여 집단은 인천지역 냉동·냉장창고 운영사와 화주사 두 개 집단으로 분류하였다. 불성실한 응답 및 결측값을 제외하고 운영사 30부, 화주사 32부 총 62부의 설문을 분석에 활용하였다. 설문 응답자는 운영사와 화주사 모두 관련 경력 10년 이상의 전문가로 구성하였으며, 응답자의 일반적 통계는 Table 5와 같다.

Table 5. Working experience

Group	10~14Years	15~19Years	20~24Years	25~Years
Shippers	12	8	7	4
Operators	11	7	8	6
Total	23	15	15	10

4. 실증분석

4.1 화주사 및 운영사 인식차이 분석

화주사 및 운영사의 서비스품질 향상에 대한 인식차이가 존재하는지 확인하기 위하여 독립표본 T-test를 수행했다. IPA 설문항목인 중요도 및 만족도에 대하여 각각 실시하였으며, 결과는 다음 Table 6과 같다.

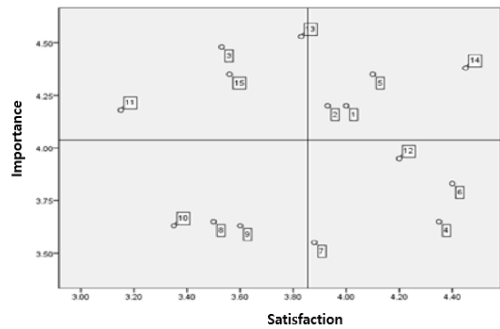
독립표본 T-test의 경우 Levene의 등분산 검정의 유의수준이 0.05보다 높다면 등분산을 가정한 값을 사용하며, 0.05보다 낮으면 등분산을 가정하지 않는 값을 사용한다. 만족도의 경우 Levene의 유의수준이 0.95로 0.05보다 높아 등분산을 가정한 값을 사용한다. t값은 0.578, 자유도(df) 61, 유의수준 0.568로 만족도의 경우 운영사와 화주사가 만족하게 생각하는 요인들의 차이가 없는 것으로 도출되었다. 중요도 역시 Levene의 유의확률이 0.410으로 0.05보다 높아 등분산을 가정한 값을 사용한다. t값은 -0.304, 자유도(df) 61, 유의수준은 0.763으로 0.05보다 높아 중요도 역시 운영사와 화주사간 중요하게 고려하는 요인들의 차이가 없는 것으로 판정되었다.

Table 6. Results of T-test

		Levene's Test for Equal Variances		T-test for mean equations		
		F	a significant level	t	df	Significance level (both)
Satisfaction	Assuming equal variances	2.981	0.95	0.578	61	0.568
	Do not assume equal variances			0.578	26.809	0.568
Importance	Assuming equal variances	0.698	0.410	-0.304	61	0.763
	Do not assume equal variances			-0.304	28.557	0.763

4.2 냉동·냉장창고의 중요도 만족도 분석

독립표본 T-test 결과, 화주사와 운영사 간의 품질향상을 위한 인식에는 차이가 없다는 것을 확인하였다. 결과를 바탕으로 IPA 분석에는 화주사 및 운영사를 구분하지 않고 전체 설문응답자를 모두를 사용하여 종합적인 개선방안 분석을 실시한다. IPA 분석을 실시한 결과는 Fig 2와 같다.



Matrix	Factor
Concentrate here	(3)Temperature and humidity maintenance, (11)variable storage space, (13)Receiving regularity, (15)Information service provision
Keep up the good work	(1)the ability to stably store cargo, (2)Inventory Management Service Capability, (5)Freezing and Refrigeration System, (14)cargo management capacity
Possible Overkill	(4)accessibility of warehouses, (6)Ability to pay damages in the event of a cargo accident, (7)Firefighting facilities, (12)employee proficiency
Low Priority	(8)Automation, (9)Equipment Standardization, (10)Specific item/ experience in handling specific cargo

Fig. 2. IPA Result

결과를 해석하면, 먼저 중요도는 높으나 만족도가 낮아 최우선 투자영역에 해당되는 1사분면에는 온·습도 유지, 가변적 보관공간 확보, 입·출고 정시성, 정보서비스 제공 총 4개의 요인이 도출되었다.

온·습도유지의 경우, 냉동·냉장화물의 특수성으로 온도변화에 민감하다. 하지만 인천지역의 냉동·냉장창고는 대부분 노후화되어 있고, 따라서 온·습도 유지능력이 다소 떨어지는 상황이다. 가변적 공간의 경우 냉동·냉장창고의 핵심인 온·습도유지를 위해서는 가변적 공간이 절대적으로 필요하지만, 인천지역의 냉동·냉장창고의 경우 10년 이상 노후화되어 있고 가변적 공간이 매우 부족하여 최우선 투자영역에 위치한 것으로 판단된다.

입출고 정시성의 경우 인력의 전문성 및 장비 보유 수에 따라 변동될 수 있다. 입출고 정시성 부분에서 차질이 생길 경우 추가비용이 발생할 수 있기 때문에 최우선 개선영역에 포함되는 중요한 요인으로 인식하고 있다. 정보서비스제공의 경우 화물의 위치를 상시 확인 할 수 있는 정보서비스 제공이 필요한 측면이 반영되었다. 그러나 현재 인천항의 냉동·냉장창고의 경우 홈페이지를 통한 조회만 가능할 뿐 기타 정보서비스제공이 어려운 실정이다. 이에 따라 정보서비스제공이 1사분면에 도출되었다.

다음으로 중요도와 만족도가 모두 높아 유지강화 영역에 해당되는 2사분면에는 화물을 안정적으로 보관할 수 있는 능력, 재고관리서비스 능력, 냉동·냉장 설비, 화물 관리능력 총 4개의 요인이 나타났다.

이상의 요인은 화주를 유지하기 위한 가장 중요한 요인이다. 특히 최근 인천지역은 냉동·냉장창고 분야에서 용인을 포함한 경기 남부권, 평택항을 중심으로 한 평택 지역, 김포를 중심으로 한 경기 북부권의 국내 타지역 창고들과 경쟁을 하고 있다. 이러한 측면에서 유지강화 영역에 해당하는 요인은 경쟁력을 유지하기 위한 가장 기본적인 조건에 해당하는 요인들로 구성되어 있다.

중요도는 낮으나 만족도가 높아 현상유지 영역에 해당되는 3사분면의 경우 창고의 접근성, 화물사고 발생 시 손해배상능력, 소방시설, 직원 숙련도 4개의 요인이 나타났다. 요인 중 창고 접근성의 경우 인천은 수도권과 매우 인접해 있으며 도로운송연계가 잘 이루어져있기 때문에 분석결과 현상유지 영역에 포함되는 것으로 나타났다. 또한 창고업 허가를 받으려면, 화물의 보험과 소방시설은 의무사항에 해당되기 때문에 두 가지 요인 모두 현상유지가 필요한 것으로 인식하였다. 직원의 숙련도의 경우 기본적으로 운영사의 직원 중 화주사와 직접적으로 대면을 하는 직원은 대부분 숙련도가 높은 직원이다. 또한 운

영사의 직원이 한 화주사를 지속적으로 담당함으로써 화주의 입장에서 직원의 숙련도 요인은 현상유지 영역에 포함하는 것으로 인식하고 있다.

마지막으로 중요도와 만족도가 모두 낮아 점진적 개선 영역에 해당되는 요인으로는 자동화, 장비표준화, 특정품목/특정화주의 화물취급 경험 3가지로 나타났다.

최근 냉동·냉장창고의 자동화 시스템 및 물류의 스마트화가 급격하게 가속되고 있다. 그러나 인천지역의 냉동·냉장창고의 경우 대부분 10년이 지난 창고로 그 시설이 매우 낙후되어있어 자동화 및 장비표준화를 달성하기 어렵다. 특히 보관이 어려운 특정화주의 특정화물을 다루기 용이하지 않기 때문에 취급대상에서 중요하게 고려하지 않는 것으로 나타났다. 이러한 현실이 반영되어, 본 연구의 대상인 기존 인천지역 재래 냉동·냉장창고의 경우, 위 3가지 요인의 경우 점진적 개선영역에 위치하였다.

4.3 냉동·냉장창고의 개선방안

냉동·냉장창고의 개선방안을 확인하기 위하여 실제 화물을 맡기고자 하는 화주의 입장과 화물을 보관하는 운영사 두 집단 각각에 대하여 IPA 분석을 실시하고 이들의 차이를 파악할 필요가 있다. 즉 화주의 시설수요와 운영사의 시설제공 서비스 사이에 차이가 있다면, 운영사는 화주의 수요에 맞추어 개선방안을 강구하여야 할 것이다.

두 집단 각각에 대하여 IPA 분석을 실시한 결과는 다음과 같다. 먼저, 4.1절에서 실시한 독립표본 T-test 결과, 화주 및 냉동·냉장창고를 운영하는 운영사는 요인의 중요도와 만족도 측면에서는 유의수준 범위 내에서 차이가 없는 것으로 나타났다. 즉 화물 관리능력, 창고의 접근성, 특정품목/특정화주의 화물취급 능력, 정보서비스제공, 온·습도유지, 가변적 보관공간 등 6개의 요인이 동일한 사분면에 위치하였다. 하지만 냉동·냉장 설비, 화물을 안정적으로 보관할 수 있는 능력, 재고관리 서비스능력, 입출고 정시성, 자동화, 장비표준화, 직원 숙련도, 화물사고 발생 시 손해배상능력, 소방시설 등 9가지 요인에서는 미세한 인식의 차이가 존재한다.

재고관리 서비스능력과 입출고 정시성의 경우 운영사는 2사분면에 위치하였고, 화주사는 1사분면에 위치하였다. 이를 화주사 측면에서 보면 요인의 중요성에 비해 만족도가 떨어지는 것을 나타낸다. 운영사의 시급한 개선과 수정이 필요한 요소이다. 또한 화물을 안정적으로 보관할 수 있는 능력의 경우에도 운영사는 2사분면, 화주사는 1사분면에 위치하였다. 이는 화주사의 인식을 반영할 결과로 화주사의 경우 데미지가 발생할 경우 큰 타격을 받을

수 있고, 인천지역 냉동·냉장창고는 대부분 오래된 시설이어서 상대적으로 낮은 만족도를 가지고 있기 때문이다. 화주의 인식을 반영하여 운영사에서는 시급한 개선조치가 필요하다.

한편, 냉동·냉장 설비 요인의 경우 운영사는 1사분면, 화주사는 2사분면으로 인식하였다. 이는 운영사와 화주사 2집단 모두 냉동·냉장 설비를 중요하게 생각하지만, 운영사의 경우 냉동·냉장창고가 대부분 10년 이상 운영되어 노후화되어 있고, 냉동·냉장창고의 특수성에 따라 창고의 운영 중단이 매우 어렵기 때문에 장비의 교체에 다소 어려움이 존재한다는 점을 감안하여 시설 만족도가 낮다고 판단하고 있다. 화주사의 경우 인천지역의 현재 상황에서 기존 재래 냉동·냉장창고를 사용할 수밖에 없으며, 인천신항 배후부지 지역 건설되는 냉동·냉장 클러스터의 경우, 아직 입주업체 모집 단계이므로 당분간은 대안이 없는 실정이다. 이러한 현실을 감안할 때 최첨단 시설과는 거리가 있지만, 현재 수요처인 인천지역에서 기존 냉동·냉장 설비는 영업상 꼭 필요한 기본적 시설에 해당한다. 하지만 향후, 자동화 냉동·냉장창고가 등장할 때는 급격한 만족도 하락현상이 나타날 것으로 보이며, 이를 대비하여 현 운영사는 다각적인 대책을 강구하여야 한다.

한편, 자동화 요인의 경우 운영사는 1사분면, 화주사는 4사분면에 위치하였으며, 장비표준화의 경우 운영사는 1사분면에 화주사는 4사분면에 위치하였다. 직원숙련도의 경우 운영사는 2사분면 화주사는 4사분면에 위치하였고, 화물사고 발생 시 손해배상능력은 운영사는 3사분면, 화주사는 2사분면에 위치했다. 또한 소방시설의 경우 운영사는 3사분면, 화주사는 4사분면에 위치했다.

5. 결론

본 연구의 목적은 냉동·냉장창고 서비스품질 향상을 위한 개선방안을 제안하는 것이다. 연구의 방법은 독립표본 T-test 분석과 IPA 분석을 사용하였으며, 연구의 대상은 인천지역이다. 연구의 결과를 정리하면 다음과 같다. 첫째, 선행연구 및 전문가 심층면접을 실시하여 서비스품질 향상을 위한 15가지 요인을 도출하였다. 둘째, 독립표본 T-test 분석을 활용하여 인천지역 냉동·냉장창고 운영사와 화주사의 중요도 및 만족도에 대한 인식차이를 비교하였다. 화주사와 운영사 간의 품질향상을 위한 인식에는 차이가 없다는 것을 확인하였다. 셋째, IPA 분석(Importance-Performance Analysis) 분석을 활용하여

냉동·냉장화물 서비스품질 향상을 위한 개선방안을 제시하였다. 분석결과, 중요도는 높으나 만족도가 낮아 최우선 투자영역에 해당되는 1사분면에는 온·습도유지, 가변적 보관공간 확보, 입·출고 정시성, 정보서비스 제공 총 4개의 요인이 도출되었다. 넷째, 화주사 및 운영사 두 집단의 인식을 바탕으로 한 개선방안 분석결과, 화주사 측면에서 보면 요인의 중요성에 비해 만족도가 떨어지는 1사분면에 위치하지만, 운영사 측면에서는 중요도와 만족도가 모두 높은 것으로 인식하는 2사분면에 위치하는 요인의 시급한 개선이 필요한 것으로 나타났다. 즉 '재고관리 서비스능력', '입출고 정시성' 및 '화물을 안정적으로 보관할 수 있는 능력' 등이 가장 시급히 개선할 요인으로 밝혀졌다.

본 연구의 실무적 시사점은 다음과 같다. 인천 신항 배후단지에 인천 콜드체인 클러스터 산업단지가 조성예정 에 따라 향후 인천 기존지역의 냉동·냉장창고에 대한 수요량은 감소할 것으로 예상된다. 이에 따라 기존 냉동·냉장창고 운영사의 피해를 최소화하기 위해 본 연구에서 제시한 최우선 투자영역 부분에 도출된 요인들에 대한 개선이 시급하다. 또한, 향후 원활한 운영 및 영업을 위해서는 자동화에 대한 투자를 고려하여야 되며, 이러한 투자를 화주사에서 인지할 수 있도록 정보를 공유하여야 한다. 학문적으로는 냉동·냉장창고 서비스 품질향상을 위한 개선방안 분석이 부족한 현실에서 본 연구는 냉동·냉장창고 서비스 품질 중요요인을 도출하였고, 실제 운영사 및 화주사의 실무진을 대상으로 설문을 수행하여 중요도와 만족도를 도출하였다. 또한 IPA 분석을 수행하여 개선방안을 제시하였다는 점에서 시사점이 존재한다.

하지만 실무적으로는 각 지역별로 냉동·냉장창고의 특징은 다를 수 있으며, 전국의 차이점 및 개선점을 제시하지 못한 한계점이 있다. 향후연구에서 전국적인 냉동·냉장창고에 대한 조사가 이루어질 경우 냉동·냉장창고의 국가적 정책운영 방안을 제시할 수 있을 것이다. 또한 학문적으로는 조사의 한계 때문에 연구대상 지역의 모든 냉동·냉장창고의 전수조사를 수행하지 못하였다. 향후 인천지역 냉동·냉장창고 전수조사를 통한 분석을 진행할 경우 더욱 정확한 운영방안 및 시사점을 제시할 수 있을 것으로 판단된다.

REFERENCES

- [1] Markets and Markets. (2017). *Cold Chain Monitoring*

- Market by Component Hardware Sensors and Data Loggers) and Softwar), Application (Pharmaceuticals & Healthcare, Food & Beverages, and Chemicals), Logistics (Storage and Transportation), and Region-Global Forecast to 2023*, Markets and Markets. <https://www.marketsandmarkets.com/>
- [2] Korea Maritime Institute. (2017). International Logistics Weekly.
- [3] Port of Incheon. (2015). Incheon New Port Refrigeration and Refrigeration Logistics Center Development Project Using LNG Cold Heat.
- [4] G. S. Cho & H. G. Kim. (2009). A study on the Improvement of Operation of Refrigerated Warehouses in Busan, *Korea International Commercial Review*, 24(4), 51-72.
- [5] J. H. Lee. (2009). A study on the determinate factors of competitive superiority on the freezing and refrigerating warehouse in Gyeonggi-do, *Journal of the Korean Society fo Supply Chain Management*, 9(2), 135-145.
- [6] T. J. Gu, Y. D. Cha, T. H. Nam & G. T. Yeo. (2017). A Study on the Analysis of Success Factors about Frozen and Refrigerated Warehouses using Fuzzy-AHP, *Journal of Digital Convergence*, 15(11), 121-131.
- [7] I. S. Sun & W. D. Lee. (2012). Analysis of Location Characteristics of Cold and Frozen Storage Warehouse through Logit Models, *Journal of korea society for Logistics*, 22(5), 190-209.
- [8] I. S. Sun & W. D. Lee. (2009). A Study on the Demand Analysis of Cold and Frozen Storage Warehouse by Prediction of Storage Amount, *Journal of korea society for Logistics*, 19(3), 209-228.
- [9] I. S. Sun. (2008). Investigation of Domestic Refrigeration and Freezing warehouses, *Journal of Distribution Science*, 6(2), 5-19.
- [10] I. S. Sun. (2012). Analysis of Change of the National Cold and Frozen Storage Warehouse with The Size and Number, *Journal of korea society for Logistics*, 22(2), 133-154.
- [11] D. B. Han, Y. J. Kim, K. I. Yeom, J. R. Shin & Y. S. Baek. (2017). A Study of Simulation on the Refrigerated Warehouse System Based on the Cold Energy of Lng Using the Pro-Ii Simulator. *Journal of Hydrogen and New Energy Institute in Korea*, 28(4), 401-406.
- [12] S. H. Kim. (2017). An Importance-Performance Analysis of Location Selection Factors for International Distribution Center in Port Hinterland, *Korea trade review*, 42(1), 283-301.
- [13] J. H. Yang. (2014). A Study on the Utilization of Parcel Service Quality Factors based using IPA, *Korean Journal of Logistics*, 22(1), 65-88.
- [14] K. H. Park. (2010). The comparison of bicycle user characteristics in Seoul using the IPA analysis, *Korean Society of Transportation*, 7(3), 109-118.
- [15] S. H. Park & S. G. Kim. (2019). Early Childhood Teacher's Perception of Career Education for Young Children: Focusing on IPA, *Korea Association for Learner-centered Curriculum and Instruction*, 19(11), 159-182.
- [16] S. S. Kim. (2018). Difference in Recognition of Internal Customer Service Quality of Outsourcing Staff in Hospital Using IPA, *Journal of The Korea Society of Health Informatics and Statistics*, 43(1), 80-88.
- [17] K. P. Lee, Y. H. Lee, H. S. Kim & Y. G. Kim. (2019). Study on the Citizen's Perception on the Conservation and Management Utilization Indicators of Hangang Park - Based on IPA Analysis, *Korean Society of Environment and Ecology*, 1, 100-101.
- [18] K. S. Cho, H. K. Kim, H. H. S. (2009). Approach study of refrigerator warehouse operation considering internal layout, *The Korean Institute of Industrial Engineers*, 5, 123-127.
- [19] H. H. Son, L. Rosario & M. M. Rahman. (2010). Numerical simulation of temperature and velocity in a refrigerated warehouse Simulation, *International Journal of Refrigeration*, 33(5), 1015-1025.
- [20] S. M. Pineda & G. Diaz. (2011). Performance of an adiabatic cross-flow liquid-desiccant absorber inside a refrigerated warehouse, *International Journal of Refrigeration*, 34(1), 138-147.
- [21] J. E. Alvwies & D. T. Reindi. (2002). Passive thermal energy storage in refrigerated warehouses, *International Journal of Refrigeration*, 25(1), 149-157.
- [22] C. N. Liao. & H. P. Kao. (2014). An evaluation approach to logistics service using fuzzy theory, quality function development and goal programming. *Computers & Industrial Engineering*, 68, 54-64.
- [23] L. Li, J. B. Ford, X. Zhai & L. Xu. (2012). Relational benefits and manufacturer satisfaction: An empirical study of logistics service in supply chain. *International Journal of Production Research*, 50(19), 5445-5459.
- [24] J. I. Sohn, S. H. Woo & T. W. Kim. (2017). Assessment of logistics service quality using the Kano model in a logistics-triadic relationship. *The International Journal of Logistics Management*.
- [25] J. Dai, W. Che, J. J. Lim & Y. Shou. (2019). Service innovation of cold chain logistics service providers: A multiple-case study in China. *Industrial Marketing Management*.
- [26] R. K. Singh, A. Gunasekaran & P. Kumar. (2018). Third party logistics (3PL) selection for cold chain management: a fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS approach. *Annals of Operations Research*, 267(1-2), 531-553.

김 관 하(Gwan-Ha Kim)

[학사학위]



- 2018년 3월 ~ 현재 : 인천대학교 동북아 물류대학원 석사과정
- 2015년 10월 ~ 현재 : 인천콜드프라이자(주) 영업부
- 관심분야 : 해운물류, 항만물류, 연안어객
- E-Mail : zero695@naver.com

이 해 찬(Hae-Chan Lee)

[학사학위]



- 2019년 2월 : 강릉원주대학교 국제통상학과 (국제통상학사)
- 2019년 2월 ~ 현재 : 인천대학교 동북아 물류대학원 석사과정
- 관심분야 : 해운물류, 항만물류, CFPR methodology
- E-Mail : Leehaechan94@naver.com

양 태 현(Tae-Hyun Yang)

[학사학위]



- 2017년 2월 : 경남대학교 경영정보학과 (경영정보학사)
- 2018년 2월 ~ 현재 : 인천대학교 동북아 물류대학원 석사과정
- 관심분야 : 해운물류, 항만물류, Fuzzy methodology
- E-Mail : app8552@naver.com

박 성 훈(Sung-Hoon Park)

[학사학위]



- 2019년 2월 : 인천대학교 동북아 물류대학원 물류경영학과 졸업(물류학 석사)
- 2019년 3월 ~ 현재 : 인천대학교 동북아 물류대학원 박사과정
- 관심분야 : 해운물류, 항만물류, Fuzzy methodology

· E-Mail : psh427@inu.ac.kr

여 기 태(Gi-Tae Yeo)

[중년학위]



- 2007년 2월 : University of Plymouth (경영학 석사, 경영학박사)
- 2008년 9월 ~ 현재 : 인천대학교 교수
- 관심분야 : 해운물류, 항만물류, System Dynamics, Fuzzy methodology
- E-Mail : ktyeo@incheon.ac.kr