



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

物流學碩士 學位論文

냉동·냉장창고의 운영실태 및 성과 비교 분석

A Comparative Study on the Operation Status and Managerial
Performance of Refrigerated Warehouses



韓國海洋大學校 海洋金融·物流大學院

海運港灣物流學科

崔 鉉 龍

本 論 文 을 崔 鉉 龍 의 物 流 學 碩 士 學 位 論 文 으 로 認 准 함 .

委 員 長 金 玆 聖 ㉠

委 員 金 煥 成 ㉠

委 員 申 英 蘭 ㉠



2017年 12月

韓 國 海 洋 大 學 校 海 洋 金 融 物 流 大 學 院

< 목 차 >

Abstract	i
제1장 서론	1
제1절 연구의 배경과 목적	1
제2절 연구의 방법 및 구성	5
제2장 냉동·냉장창고 현황	7
제1절 냉동·냉장창고 시설 현황	7
1. 대내외적 환경변화	7
2. 전국 냉동·냉장창고의 분포	10
3. 규모의 변화	11
4. 냉매 사용현황	12
제2절 냉동·냉장창고 운영시스템	15
1. 물류창고의 종류	15
2. 냉동·냉장창고 운영 프로세스	18
3. 냉동·냉장창고 저장품목별 보관형태	22
4. 냉동·냉장창고 적재유형	23
5. 냉동·냉장창고의 적재유형에 따른 품목별 현황	25
제3절 자동화 냉동·냉장창고	27
1. 자동화 창고의 개념	27
2. 자동화 창고의 운영정책	28
3. 자동화 창고의 분류 및 유형	31
4. 냉동용 수동창고 및 자동화창고 비교	32

제3장 선행연구 고찰	34
제1절 냉동·냉장 물류산업	34
제2절 냉동·냉장 창고업에 관한 선행연구	35
제4장 냉동·냉장창고 비교 분석	40
제1절 운영실태 분석	40
제2절 운영성과 분석	43
제5장 결 론	46
제1절 연구결과의 요약 및 시사점	46
제2절 연구의 한계점과 과제	51
참고 문헌	52
[부 록]	55
1. 냉동·냉장창고 운영실태 자료	55
2. 냉동·냉장창고 운영성과 자료	58

<표 목차>

<표 2-1> 식품시장 현황	7
<표 2-2> 창고업의 경쟁변화	8
<표 2-3> 냉동냉장시설 증감 현황(업체수)	10
<표 2-4> 냉동냉장시설 경과년도 현황	11
<표 2-5> 냉동냉장시설 증감 현황(규모)	12
<표 2-6> 냉동냉장창고 온도구간	23
<표 2-7> 냉동냉장창고 유형 및 품목별 현황	26
<표 2-8> 수동창고와 자동창고 비교	32
<표 3-1> 냉동·냉장물류 온도대	34
<표 4-1> 냉동·냉장창고 구조유형	40
<표 4-2> 냉동·냉장창고 운영실태	40
<표 4-3> 냉동·냉장창고 운영실태의 다변량분산분석 결과	42
<표 4-4> 냉동·냉장창고 운영성과	43
<표 4-5> 냉동·냉장창고 운영성과의 다변량분산분석 결과	43
<표 4-6> 운영성과의 사후분석 결과	44

<그림 목차>

<그림 2-1> 물류관련 법령의 변화	9
<그림 2-2> 냉동창고의 사용냉매 분류	13
<그림 2-3> 한국과 일본의 법정 능력 및 냉매에 따른 허가·신고·책임자 비교	14
<그림 2-4> 시간 흐름에 따른 냉동냉장창고 운영 프로세스	19
<그림 2-5> 작업흐름에 따른 냉동냉장창고 운영 프로세스	20
<그림 2-6> 저장품목의 취급온도별 입출고 프로세스	22
<그림 2-7> 냉동냉장창고 적재유형	24
<그림 2-8> 자동화창고의 구성	28



Abstract

A Comparative Study on the Operation Status and Managerial Performance of Refrigerated Warehouses

Choi, Hyun Yong

Department of Shipping and Port Logistics

Graduate School of Marine Finance and Logistics

Perishable foods are stored at low temperatures to extend their shelf life. Refrigerated warehouses operate at a range of temperatures, from -25 to +5°C. Electrical energy is largely used to operate refrigeration equipment. Refrigerated warehouses are significant consumers of electrical energy in the food industrial sector of South Korea.

Refrigerated warehouses play a buffer function to meet the various demands of consumers. Over 50% of Korean refrigerated warehouses are located in Busan, and Busan has become a strategic region for refrigerated warehouses industries. Refrigerated warehouses industry has been extended since the consumption of fresh foods has been increasing. Many refrigerated warehouses have built from 2000s to meet the demands but the refrigerated warehouses industry has suffered the poor management because of the excessive facilities, shared stevedoring and lower custody fee etc.

This study draws up the plan invigorating the operations of refrigerated warehouses in South Korea by three approaches.

First, we analyze the market environment by domestic and foreign circumstances. We assess the financial statements and carry out the survey to investigate the operational conditions. We suggest the reformation on the personnel management which is the loading & unloading in a warehouse and estimate the compensation required for reformation. And improving the law on setting up standard custody fee is also showed to strengthen the competitiveness.

Second, we analyze the operational analysis on refrigerated warehouses to evaluate the valuation of results and review refrigerated warehouses in Japan. Third, we seek for changeover to refrigerated warehouses added logistics operations by FGI for understanding the present management and benchmarking the advanced logistics centers. We show the plan that the operations of refrigerated warehouses must support the advanced logistics services. Also we estimate the economical feasibility analysis introduced by the refrigerated warehouses of the logistics center type. By implementing this plan in South Korea, refrigerated warehouses industry can increase its competitiveness and vitalize the local economy.

제1장 서론

제1절 연구의 배경과 목적

물류창고는 대부분의 기업에서 경영활동에 필수적인 물류시설이지만 품목이나 물동량의 변화 또는 창고 필요 시점의 차이로 인해 창고면적을 충분히 확보하고 있는 경우가 거의 없다.

대부분의 기업과 개인은 창고가 필요한 시점에 즉각 임대하거나 위탁보관 할 수 있고, 불필요할 때에는 즉각 반납할 수 있는 영업용 창고를 이용하게 된다. 특히, 냉동·냉장 식품을 취급하는 화주 중에는 소수 대기업을 제외하고는 대규모 투자가 필요한 자가용 냉동냉장창고를 확보하기 어렵기 때문에 대부분의 식품 관련 화주는 영업용 냉동냉장창고를 이용하여 사업을 영위하고 있다.

그러므로 영업용 냉동냉장창고를 운영하는 창고업자는 화주의 특정시설의 요구나 물동량의 품질특성을 최초 건축 설계 시에 반영하여 운영비를 최소화 하고, 창고가 필요한 화주에게는 적기에 제공하고 사용기간이 종료하면 신속히 회수하여 다른 화주에게 제공 할 수 있는 관리역량이 필요하게 된다.

이렇듯 화주와 창고업자가 콜드체인이라는 가치사슬 안에서 냉동냉장창고를 중심으로 창고업 및 식품 관련업을 영위하고 있으나 최근 대내외적으로 급변 하고 있는 경영환경은 창고업자에게 창고공급의 유연성과 품질관리 능력을 더욱 강하게 요구 하고 있으며 화주에게는 식품위생 및 제조물 책임 등 관련 법·규정의 강화로 인해 예전처럼 위치와 가격만을 가지고 영업용 냉동·냉장창고를 선정할 수 없는 상황이 되고 있다.

더욱이 FTA 확대, 외국 투자자본 유입, 창고업 규제해소 등의 영향과 유통채널의 다양화 및 다품종소량 형태로의 전환은 냉동냉장식품에 대한 안전성 확보 문제와 더불어 영업용 냉동냉장창고 운영을 더욱 어렵고 복잡하게 만들고 있다.

자동화 창고는 stacker crane 및 자동화설비로 화물보관은 물론 원하는 어떤 위치에서도 입, 출고를 하기 때문에 신속 정확하며 냉기손실이 없어 항상 일정한 온도를 유지할 수 있어 보관물품의 신선도를 최적으로 유지할 수 있는 시스템이다. 또한 수동 창고에서 발생하는 미세먼지가 없어 항상 보관물품의 청결을 지속할 수 있다. 또한 선입선출이 가능하며 파렛트의 압착을 예방하며 화물의 파손을 방지할 수 있다. 기존의 냉동창고는 고층보관이 불가능하기 때문에 먼적대비 효율성이 아주 뛰어나다고 할 수 있다. 자동창고의 주요설비는 랙(Rack) 셀(Cell) 스택커크레인(Stacker Crane) 콘베어(Conveyor) RCP(Remote Controller Processor) CCR설비 등으로 구성되어 있다. 특히 자동화창고는 물류작업 효율성으로 일반창고에서 발생하는 문제점들을 해결 가능할 수 있게 해 줌으로 지속적인 발전이 필요하다고 본다. 자동화창고를 요약하자면 스택커크레인이 랙 사이의 통로를 이동하면서 보관물의 입고 및 출고를 콘베어를 통해 상, 하차 작업을 하는 것이다. 이 모든 활동이 컴퓨터로 제어됨으로서 자동창고의 효과는 실로 극대화된다고 본다.

물류란 생산자로부터 소비자에 이르기까지의 재화의 흐름을 말하는 것으로 하역, 운송, 보관, 포장, 판매의 모든 활동을 포함하고 있다. 물류에서 가장 중요한 점은 막힘이 없어야 되고 어떤 조건에서도 균형이 잡혀야 되고 시장의 변화에도 즉각적으로 대처할 수 있어야 한다. 그러나 기존의 창고는 인력에 의해서 창고를 운영하는 시스템이라 화물을 파렛트와 화물이 평면화됨으로 갑각류 등 파손이 쉬운 화물들이 많은 위험에 노출됨으로 화주와 빈번한 마찰이 이루어지고 있다. 뿐만 아니라 적재 효율등 물류의 차원에서 비경제적인 형태로 이어져오고 있다. 반면 자동화창고는 입고부터 출고까지의 모든 물류 및 데이터를 컴퓨터로 집중관

리 제어함으로서 물류합리화를 도모하고 이로인해 생산성 및 유연성을 극대화시킴으로 화주와 소비자를 최대한 만족시킬 수 있다. 그러나 이러한 많은 장점에도 불구하고 자동화창고의 전환은 그리 쉽지 않다. 거액의 자본을 일시적으로 투자해야 하는 위험성과 설계상 문제점등 많은 문제점들이 있지만 가장 중요한 문제점은 경영자의 문제점이다. 경영자의 문제점이 매우 중요하기 때문에 자동화 창고를 실천하는데 있어서 가장 먼저 해결해야 할 것은 그 타당성여부를 밝히는 일이다.

우리나라 냉동 냉장 업 분류<장영수 1997년>

제1형 냉동 냉장 업: 원료보관만을 목적으로 하는 창고

제2형 냉동 냉장 업: 원료보관+영업보관형 창고

제3형 냉동 냉장 업: 자사 유통 원료보관형 창고

제4형 냉동 냉장 업: 자사 유통 원료보관형 창고+영업보관형 창고

제5형 냉동 냉장 업: 순수 영업보관형 창고(일반적으로 상당히 규모 및 자본화되어 있는 순수창고업)

제6형 냉동 냉장 업: 물류센터형 창고(보관기능뿐만 아니라 재포장, 선별, 규격화, 표준화 기능추가)

지금까지 냉동 냉장 업의 형태는 제5형의 가까운 모습이었으나 순수 영업보관형 창고로는 더 이상 살아남을 수 없는 현실과 함께 단순 보관기능을 탈피한 운송 배송 및 물류서비스를 극대화함으로 선진화된 물류서비스가 서서히 나타나고 있다. 현재 수도권 중심으로 냉동 냉장 업의 물류기능이 운송 배송까지 이루어지고 있고 앞으로 부산도 점진적으로 변화될 것으로 본다. 이러한 시대속에서 자동화 창고의 기능은 매우 중요하게 대두되고 경영자의 결정이 필요할 때이다. 냉동 냉장 업 시설의 수명을 40년으로 볼 때 노후화된 창고가 서서히 나타나고 있다. 냉동 냉장 업의 지대한 공헌을 한 원양어업의 전성기도 40년 가까이 흘렸다. 많은 세월과 함께 새롭게 냉동 냉장 시설이 보안되어야 하는 시대에 자동화 창고의 장점을 최대

한 살려 수동창고의 문제점을 보완하고 국가적인 경쟁력을 키우기 위해서 정부의 계획적인 정책이 필요한 시점에 와 있다. 그 동안 냉동 냉장 업은 개인이 운영하는 시스템이었다. 막대한 초기비용이 들어가는 냉동 냉장 업은 정책적으로 풀어야 한다. 부산 감천항에 빠져나간 환적화물을 생각해 볼 때 우리에게 많은 숙제가 있음을 시사하고 있다. 냉동·냉장 업이 경쟁력에서 이기기 위해서 개인의 투자만으로는 한계를 느낄 수 밖에 없다. 국민 식생활을 책임지는 기간사업의 일부분임을 진단함과 동시에 국가정책적인 관심이 필요하다고 느낄 때이다. 이러한 시점에 국가차원에서 자동화 창고의 장점을 최대한 살려서 적극적인 투자와 함께 경쟁력을 가질 수 있도록 도와야 할 것이다. 본 논문에서 시사한 바는 자동화 창고와 수동 창고를 비교 분석하고 앞으로 선진화된 자동화 창고의 방향을 제시하고자 한다.



제2절 연구의 방법 및 구성

본 연구는 냉동·냉장창고의 유형별로 운영실태 및 운영성과에 대한 비교분석을 하고자 한다.

본 연구목적을 달성하기 위하여 문헌연구와 실증연구를 병행하여 그 효과성을 높였다. 먼저 냉동·냉장업 현황, 냉동·냉장창고 시설현황, 자동화 냉동·냉장창고를 이해하기 위해 문헌연구를 수행하였다.

그리고 냉동·냉장창고의 운영실태 및 운영성과 비교 분석을 위해 냉동냉장수산업협동조합 150개 업체(176개 공장) 및 부산광역시 창고업협회 65개 업체를 대상으로 연간보고서(annual report) 발간 등 2차 데이터 분석이 가능한 61개의 표본으로 실증 분석을 수행하였다.

냉동·냉장창고 구조별로 완전자동화 창고, 기존창고(일반창고, 기계식 창고), 겸용자동화창고(자동화 및 기존창고 병행)로 구분하여, 냉동·냉장창고 구조별 운영실태(종업원수, 기계장치 투자액, 시설장치 투자액, 인건비 등) 비교 분석을 하였다. 또한 냉동·냉장창고 구조별 운영성과(총매출액, 매출원가, 매출총이익(손실), 영업이익(손실))를 비교 분석하였다.

통계분석을 위해 SPSS 21.0을 활용하여, 빈도분석, 다변량분산분석(MANOVA)을 수행하였다.

본 연구는 모두 다섯 개의 장으로 구성되어 있으며, 각 장별 세부 내용은 다음과 같다.

제1장 서론에서는 연구의 배경 및 목적, 연구의 방법과 구성을 제시하고 있다.

제2장 냉동·냉장창고 현황에는 냉동·냉장업 현황, 냉동·냉장창고 시설현황,

자동화 냉동·냉장창고와 관련된 현황자료 분석 및 문헌연구를 수행하였다.

제3장 선행연구 고찰에는 냉동·냉장창고 물류산업, 냉동·냉장 창고업에 관한 선행연구들을 고찰하여 냉동·냉장창고 구조별 운영실태 비교 분석의 필요성 등을 검토하였다.

제4장 냉동·냉장창고 비교 분석에서는 실증분석을 위한 81개의 표본을 수집하고, 운영실태 및 운영성과를 파악하기 위해 빈도분석, 다변량분산분석을 수행하였다.

제5장 결론에서는 연구결과를 요약하고 연구의 시사점을 살펴보았으며, 연구의 한계점과 향후 연구방향을 제시하고 있다.



제2장 냉동·냉장창고 현황

제1절 냉동·냉장창고 시설 현황

1. 대내외적 환경변화

1) 식품산업의 성장

냉동냉장창고에 보관하는 대부분의 물품은 식품이기 때문에 식품산업의 성장 동향과 관계가 깊으며, 식품취급과 관련된 인허가와 법 규정을 받고 있다. 국내 식품시장의 규모는 2013년 54조 6,902억 원으로 2009년 이후 5.3%의 연평균성장률 <표 1>을 보이고 있다.

<표 2-1> 식품시장 현황

(단위: 백만원, %)

구분	2009	2010	2011	2012	2013	연평균성장률 (‘09~’13)
생산	40,408,833	34,548,230	40,318,186	43,478,331	48,869,700	4.9
수출	2,589,076	2,966,831	3,571,062	3,771,553	4,112,812	12.3
수입	6,719,512	7,425,710	8,970,489	10,052,019	9,933,299	10.3
무역 수지	△,130,437	△,458,879	△,399,428	△,280,467	△,820,486	-
시장 규모	44,539,269	39,007,109	45,717,613	49,758,797	54,690,187	5.3

자료: 1) 한국보건산업진흥원, “2014년 식품산업 분석 보고서”, 2014.12

2) 오승, “영업용 냉동냉장창고 경쟁력 강화방안에 대한 연구”, 한경대학교 석사학위논문, 2015.

주: * 시장규모: 생산 수출 + 수입, ** 무역수지: 수출 - 수입, *** 수출입액은 한국은행 원/달러 연평균 환율

2) 냉동냉장창고업의 경쟁변화

냉동냉장창고는 FTA의 체결확대에 따른 농축수산물 수입 물동량의 지속적인 증가로 적재율이 향상되고 있으나 수도권 및 항만 중심으로 대형창고 신축이 진행되고 있어 주기적인 보관료 경쟁 등이 일어나고 있다.

<표 2-2> 창고업의 경쟁변화

구분	주요 경쟁요인의 변화	
환경 요인	국제규범	WTO 및 FTA에 따라 농축수산물의 수출입 증가
	정부정책	3PL 육성정책으로 전문물류업체 운영증가, 소규모 업체의 체산성 악화
	거시경제	환율, 내수경기, 부동산 경기, 글로벌 금융 등 Risk 요인으로 수익성 개선 미지수
	기술혁신	냉동 압축기의 신기술 적용으로 고 효율화 가속화 및 신제품 사이클 축소 경향
경쟁 요인	내부경쟁	수도권 내 저온창고 신설로 보관료 덤핑추세 및 비수기 동안 치열한 내부경쟁
	잠재진입	초기 투자비 및 최근 지가 상승이 진입장벽으로 작용, 신규 업체 소폭 증가 예상
	대체재	자가창고 증가 예상되나 장기보관용으로는 부적합하여 대체재 위협은 미미 함
수요 요인	기존시장 규모	신선식품 소비증대, 고급 농축수산물 수입증대로 시장규모는 확대 예상
	기존시장 가격	수도권 대형창고 신증설로 가격 덤핑 우려되나 전반적 보관료는 상승 추세임
	수요자 교섭력	고정거래처의 비중이 낮은 업체는 수요자에 의한 단가인하 압력이 상존
공급 요인	공급 안정성	수도권 중심의 지가상승은 초기 투자자본의 증가를 유도하고 있음
	가격 안정성	국제유가 상승으로 전력비 등의 원가상승1요인으로 영세업체의 체산성 악화
	공급자 교섭력	전력 이외의 대체재는 거의 없으나 공급자에 의한 위협도는 낮은 편임

자료 : 크레딧, “냉동냉장창고업의 경쟁분석 보고”, 2012

또한 지방자치단체별로 시행중인 노후 창고의 개보수 및 물류단지 개발 정책과 외국계 투자자본의 국내 진입에 따른 결과로 초대형 냉동냉장창고들의 신축도 예상

되어 향후 경쟁체제가 더욱 강화될 전망이다.

3) 물류관련 법령의 변화

창고업은 1975년 허가제에서 지속적인 규제완화가 시행되어 현재는 등록제로 전환되어 운영되고 있다. 1,000m² 이상 보관시설 또는 4,500m² 이상 야적장을 영업용으로 물류창고를 운영하는 물류창고업자는 물류창고가 위치한 시·도지사에게 등록하여야 한다. 창고업이 등록제로 전환되어 난개발과 영세창고의 난립에 따른 소비자 피해 및 대형화재와 같은 사회적 문제해소에 많은 도움이 될 것으로 보이며, 등록된 창고의 운영정보를 바탕으로 전체 물동량의 흐름과 적재율 분석 등이 가능하여 규제완화에 따른 중복이나 과잉투자 방지도 실익이 있을 것으로 보인다.

<그림 2-1> 물류관련 법령의 변화



자료: 한국무역협회, 2011.

2. 전국 냉동·냉장창고의 분포

2015년 11월 냉동냉장수산업협동조합에서 조사한 자료에 의하면 2014년 기준 전국에 804개사의 냉동창고가 있으며, 이는 2013년 780개사에 비해 1년 사이 24개사가 신설되었다는 점을 알 수 있다. 그 중 경남지역 178개사, 부산지역 120개사, 서울·경인지역 102개사, 전남지역 93개사의 순이었으며, 1년 사이 전남지역에서만 14개사, 인천지역 4개사, 대구지역 3개사, 경남지역 3개사, 충남지역 1개사가 신설되었으며, 부산 지역만 1개사가 감소하였다.

<표 2-3> 냉동냉장시설 증감 현황(업체수)

지역	업체수		증감
	2013년	2014년	
서울	3	3	
부산	121	120	△1
대구	7	10	3
인천	26	30	4
광주			
대전	4	4	
울산	4	4	
경기	69	69	
강원	71	71	
충북	1	1	
충남	36	37	1
전북	28	28	
전남	79	93	14
경북	59	59	
경남	175	178	3
제주	97	97	
합계	780	804	24

자료: 냉동냉장수산업협동조합, 2015.

또한 냉동냉장 시설의 현황을 보면 2014년 기준으로 1984년 이전 설립된(31년 이상 된) 노후화 된 냉동냉장창고의 수가 전국 804개사 중 99개사로 집계되었으며, 부산지역이 32개사, 경북·경남지역 각각 10개사, 강원지역 9개사 순으로 나타났다.

<표 2-4> 냉동냉장시설 경과년도 현황

지역	수	5년 이내	6-10년	11-15년	16-20년	21-25년	26-30년	31년 이상
서울	3			1	1			1
부산	120	3	11	22	15	16	21	32
대구	10	10		2	1		3	
인천	30	15	3		1	4	1	5
광주								
대전	4		1		1	1		1
울산	4		1		2	1		
경기	69	17	21	9	6	4	4	8
강원	71	3	4	17	11	22	5	9
충북	1		1					
충남	37	4	6	6	7	8	2	4
전북	28		4	9	5	5	1	4
전남	93	21	13	17	14	16	3	9
경북	59	8	8	11	7	4	11	10
경남	178	22	33	35	37	26	15	10
제주	79	35	28	24	7	1	1	1
합계	804	128	136	152	114	111	64	99

자료: 냉동냉장수산업협동조합, 2015.

3. 규모의 변화

식품산업 진흥법에 기준한 지역별 냉동냉장시설 수로 보았을 때 경남지역이 178 개사로 전체의 22.1%로 가장 많은 것으로 조사 되었으나 120개사의 부산지역에서 차지하는 냉장능력이 1,384,207M/T로 전국의 약 49.6%로 가장 높은 수치를 기록하였다. 경기지역은 69개의 업체인 약 8.5%에 불과하나 냉장능력은 약 26%로 전국에서 두 번째로 높은 냉장능력을 가지고 있다.

<표 2-5> 냉동냉장시설 증감 현황(규모)

(단위 : 냉장 M/T)

지역	업체수		
	2013년	2014년	증감
서울	15,850	15,850	
부산	1,393,305	1,384,207	△9,098
대구	9,167	9,333	166
인천	89,437	84,015	△5,422
광주			
대전	10,930	10,930	
울산	6,820	6,930	110
경기	728,921	728,921	
강원	110,895	110,896	
충북	25,000	25,000	
충남	32,403	37,783	5,380
전남	28,256	28,256	
전북	93,743	105,429	11,686
경북	63,736	63,736	
경남	145,016	146,935	1,919
제주	31,795	29,254	△2,541
합계	2,785,274	2,787,474	2,200

자료: 냉동냉장수산업협동조합, 2015.

또한 2015년 5월부터 총 6개의 동으로 가동된 서울 송파구 장자동에 위치한 연면적 399,727m²(120,916평)의 동남권 물류단지, 연면적 270,000평 규모의 화성 동탄 물류단지, 인천 신항 배후단지에 LNG 냉열을 이용하여 2018년도에 495,000m²의 규모로 조성이 추진되는 인천신항 물류센터를 통해 향후 냉동냉장창고의 규모는 대형화의 추세로 이어질 것으로 보이고 있다.

4. 냉매 사용현황

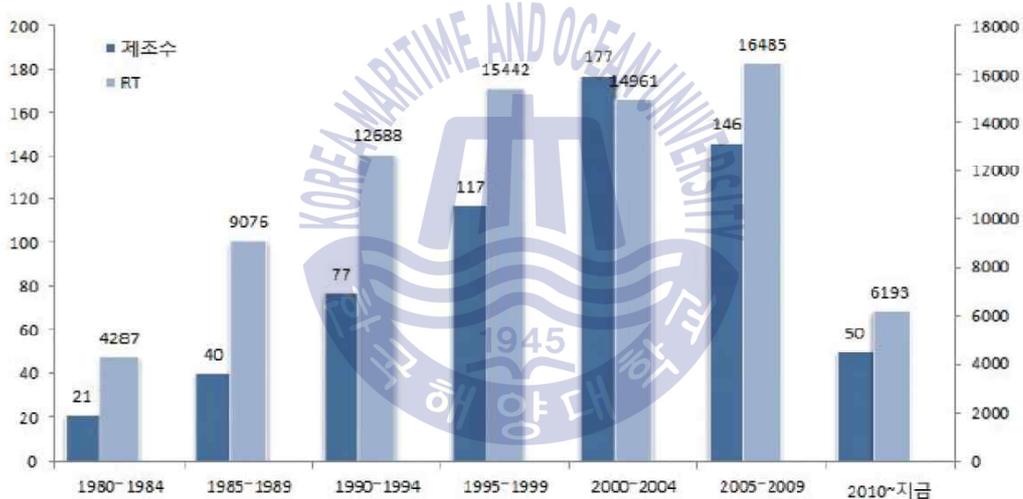
산업통상자원부의 산하기관인 한국 가스안전공사의 규정에 따르면 20RT이상의 냉동용량을 가진 고압가스 충전 냉동기를 사용시 신고를 해야 하며, 이를 위해 사용

하는 냉매는 크게 프레온냉매 자연냉매로 구분할 수 있다.

오종택(2014)의 연구에 의하면 프레온 냉매의 대부분은 R22, R134a, R404A, R407C, R410A 등으로 조사 되었고, 그 중 R-22는 오존층의 파괴지수가 0.05이며 암모니아와 타 프레온 냉매에 비해 안정되고 성능이 우수해 광범위하게 이용되고 있다고 하였다. R134의 경우 자동차에 주로 사용되며, R404A와 R407C는 저온창고에, R410A는 가정용 에어컨에 주로 사용되는 물질이라고 설명하였다.

암모니아의 경우 자연냉매의 한 종류로써 오존층 파괴 및 온난화 지수가 0이 된다.

<그림 2-2> 냉동창고의 사용냉매 분류



자료: 오종택(2014), “국내 냉동냉장 업체 시설 및 냉매 사용 현황”, 「설비저널」, 대한설비공학회, p.36.

<그림 2-2>는 2014년 기준 연도별 냉동냉장창고 628개사의 연도별 제조 수와 냉매 사용의 용량을 나타낸 표이다. 앞서 조사된 2014년 기준 804개의 업체와 업체 수의 차이가 있으나, 이는 농산물 저온창고에 해당하는 냉매 사용을 제외하였기에 수치에 있어 차이가 발생하였다.

제2절 냉동·냉장창고 운영시스템

1. 물류창고의 종류¹⁾

물류창고는 보관물품, 운영형태, 건물의 구조, 보관형태, 보관기능, 입지 등으로 구분할 수 있으며, 창고유형별 보관물품의 종류도 달리 규정하고 있다.

1) 운영형태에 의한 분류

운영형태별로 자가창고, 영업용창고, 임대(리스)창고, 공공창고로 나눌 수 있다. 자가 창고는 기업이 자기의 물품을 보관하기 위한 창고를 말한다. 주로 제조업종 기업이 생산 공장 내에 자가 창고를 많이 보유하며, 도매업종도 판매거점과 배송 거점이 일치하는 경우에 자가 창고를 이용하는 것이 일반적이다.

영업창고는 타인이 기탁한 물품을 보관하고 그 대가로 보관료를 받는 기업이며 창고업자로 불린다. 창고업자는 기탁된 물품을 보관계약에 따라 보관하고 기탁자의 지시에 따라 출고, 이동, 제3에의 인도 등을 하는 것이 본래의 임무이다.

그리고 임대(리스)창고는 영업 창고업자 이외의 기업체 또는 개인이 소유하고 있는 창고를 임대료를 받고 임대한 창고를 말한다. 장기적으로 자가창고를 건설하기 전에 이용하는 중간단계의 선택이며, 임대계약조건에 따라 사용자가 창고 운영에 대해 직접통제가 가능하다.

마지막으로 공공창고는 국가 및 지자체 등이 공익을 목적으로 건설한 공공창고를 말한다.

1) <http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=sdyeom61&logNo=220945011186> 참조

2) 구조에 의한 분류²⁾

(1) 일반창고

기계장치 및 자동화 장치에 의하지 않고 단순 이동 기구를 이용하여 운용하는 창고로 기기 없이 바닥에 단순보관하거나 팔레트 랙(Pallet Rack), 슬라이딩 랙(Sliding Rack)등을 이용하여 보관한다.

일반창고는 재화의 보관을 위해 존재한다. 재화의 보관이란 재화를 저장하고, 관리함으로써 유통의 시간적인 조절을 도모하는 것을 말한다. 수송이 재화의 장소적 이전에 의해 재화의 가치를 증대시키는 것에 비해, 보관은 생산과 소비를 시간적으로 조절함으로써 재화의 가치를 증대시킨다. 예를 들면 농산물과 같이 수확은 일정기간 내에만 이루어지며, 소비는 1년 동안 계속되는 보관이 필요하게 된다. 곡물 등은 생산지의 농업창고에서 공공적 검사제도에 의해 등급별로 분류되어 해당 창고에 보관된다. 공업제품에서도 계적적인 상품을 연간 평균적으로 생산한다고 하면 보관하지 않을 수 없다. 또 대량생산의 소량단위 운송, 소량생산의 대량상품화, 과잉생산물의 가격유지 등을 위해서도 재화의 보관이 필요하다. 효율적인 재화의 보관을 위해 창고는 교통이 편리하고, 각종 화물의 교류와 매매가 성행하는 곳, 철도의 교차점, 항만, 대도시 등에 있어야 한다. 또한 일반창고는 각종 물자를 저장하는 창고로서 출하물자를 신속히 수송할 수 있도록 철도나 차도가 창고의 플랫폼(Platform)과 직결되어있어 물자의 출하나 적하작업이 대단히 용이하도록 설계되어있으며, 이 창고를 표준형 창고라고도 한다.

(2) 기계식 창고

자동창고시스템에서 스택크레인(Stacker Crane) 및 제어시스템 등을 제외한

2) http://www.logisportal.com/bbs_detail.php?bbs_num=2&tb=board_pickplace&id=&pg=1&links_number= 참조

단순시계장치에 의해 운영되는 창고로 전동 모바일 랙(Mobile Rack), 구동 플로우 랙(Flow Rack)등을 사용한다. 기계식 창고는 랙(Rack)시설을 하고 지게차 및 크레인 또는 컨베이어 등에 의해서 운영되며 입출고 방식에는 수동운전방식과 수동 원격조정방식 등 두 가지가 있다. 여기에서 다시 오프라인 일괄방식과 온라인 일괄방식으로 분류되며, 오프라인 일괄방식은 운송시스템, 전송시스템으로 온라인 일괄방식은 연속형과 독립형으로 재분류된다. 기계화 창고는 우선 유닛로드 시스템에 의해 파렛트화가 선행되어야 하며, 시스템이 정보처리시스템과 일체화되어 있는가의 여부에 따라 자동화 창고와 기계화 창고로 분류할 수 있다.

(3) 자동창고

AS/RS(Automated Storage & Retrieval System) 화물을 격납하는 랙을 입체적으로 고층화하여 공간 격납효율을 높인 것으로 고정식 다단 랙, 스테커 크레인, 입출고용장치 및 이들을 제어하는 제어용 컴퓨터로 구성된다. 보관물 형태에 의한 분류로는 파렛트 단위로 보관하는 파렛트 타입(Pallet Type), 박스 단위로 보관하는 북켓타입(Bucket Type)으로 일반적으로 자동화창고라고도 하여 리프트 컨베이어 등의 자동운반 기기가 제어용 컴퓨터에 연동되어 있으며, 코드번호, 수량 등의 카드에 따라 물품을 격납하거나 추출한다. 다시 말해 자동창고(Automatic Warehousing)이란 단순히 일부분이 기계화된 기계화창고와는 달리 모든 작업이 자동화되어있는 창고이다. 본래 자동창고는 입하·입고·저장·출고 작업 일체가 무인으로 행해지는 창고로서 설비보수를 위한 부분에서만 종업원을 필요로 한다. 그러나 이러한 창고는 설비비가 너무 크기 때문에 이상적으로는 가능할 수 있지만, 실현되기는 어렵다. 실질적으로 창고작업의 대부분을 자동화한 경우라든지 컴퓨터와 고층 랙을 이용하여 트럭의 입출고를 무인화하고 있는 창고를 자동창고라고 하는 경우가 많다.

자동창고의 운영은 대부분 컴퓨터에 의해 이루어지며 입출고정보는 물론 시장정보에 의한 재고량의 조정 등 정보처리의 자동화도 중요한 조건이 되고 있다. 자동창고 시스템은 크게 세 분야로 구성되어 있는 데, 즉 전용컴퓨터에 의한 제어시스템, 선반에 의한 보관시스템, 무인 반송차·서가식 크레인·각종 컨베이어 등의 운반시스템이다. 이들 각 시스템은 중앙의 창고전용 컴퓨터 시스템에 의해 자동 통합관리 된다.

- ① 제한된 공간에 많은 보관이 가능하다.
- ② 보관물의 도난과 파손을 방지할 수 있다.
- ③ 위험하거나 힘든 입출고 작업이 자동화되어있다.
- ④ 컴퓨터를 이용하여 쉽고 적절한 재고관리가 가능하다.
- ⑤ 창고확장이 용이하다.
- ⑥ 신속하고 신뢰도 높은 운영을 할 수 있다.
- ⑦ 다양한 기법에 의한 재고관리가 가능하다.
- ⑧ 실시간 재고관리를 할 수 있다.
- ⑨ 안전사고도 방지할 수 있다.
- ⑩ 쾌적하고 편리한 작업환경이 조성된다.
- ⑪ 모듈화 설계에 의해 간단하고 신속한 정비가 가능하다.
- ⑫ 물류관리의 효율화도 달성할 수 있다.

2. 냉동·냉장창고 운영 프로세스³⁾

일반적인 냉동냉장창고 내 물류활동을 살펴보면, 입고, 운반, 적치, 보관, 분배, 피킹 및 출고 활동으로 구분되며, 입고 및 출고 활동을 검수 및 검품 활동으로 세분화 할 수 있다. 기본적으로 입고와 출고는 모든 물류창고가 갖는 기본적인 물류

3) 이대욱, “Rack 설비 도입에 따른 냉동냉장창고의 물류 수행도 분석”, 동의대학교 석사학위논문, 2012.

활동이나, 입고 후 출고되기까지의 과정을 살펴보면 크게 3가지의 유형으로 구분할 수 있다. 이를 기존의 연구에서 정의한 개념에서 살펴보면 단순 보관기능 중심의 단순보관형 냉동냉장창고, 가공 및 배송 기능을 중심으로 하는 물류서비스형 냉동냉장창고 그리고 이를 통합한 기능을 가진 물류센터형 냉동냉장창고로 구분된다. 본 연구에서는 냉동냉장창고의 3가지 유형 중 수적 비중이 가장 높으며 최근 정책 및 운영시스템 측면에서 많은 어려움을 겪고 있어 상대적으로 개선의 여지가 많은 단순보관형 냉동냉장창고(평치 및 단속 랙 냉동냉장창고를 포함)를 중심으로 운영 프로세스를 분석한다.

시간 흐름에 따른 일반적인 냉동냉장창고 운영 프로세스로서 <그림 2-4>를 살펴보면 14시부터 22까지 입고 및 적치가 이루어지며 이 과정에서 동시에 주문 마감 및 배차가 이루어진다. 그리고 20시부터 약 8시간 동안 피킹 작업을 실시하며 각 해당 시간에 배송 및 기타 작업이 이루어진다.

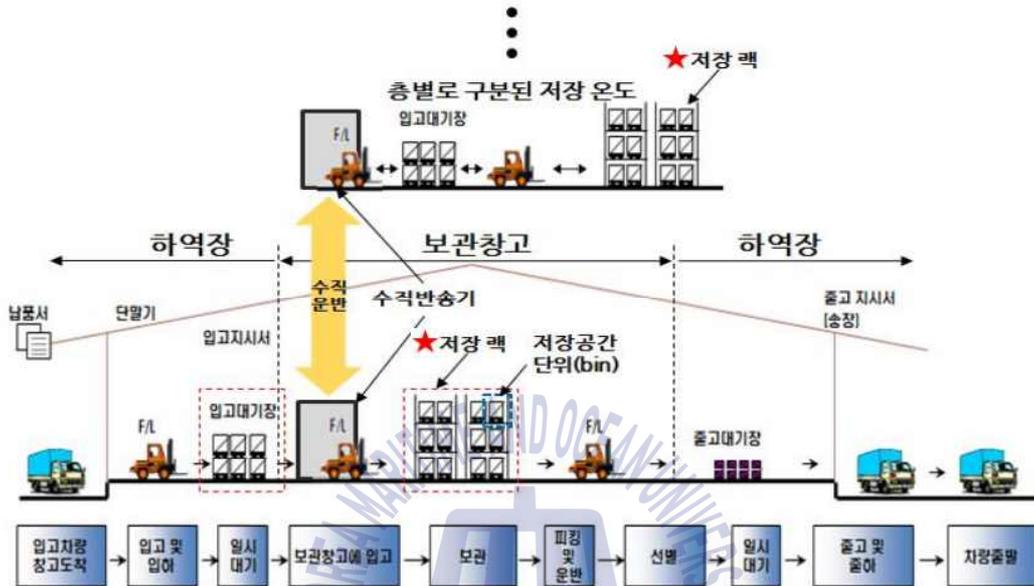
<그림 2-4> 시간 흐름에 따른 냉동냉장창고 운영 프로세스



작업 흐름에 따른 냉동냉장창고의 입출고 프로세스는 일반적으로 <그림 2-5>와 같이 입고차량이 도착하게 되면 지게차를 이용하여 보관물품을 입고하여 랙 설비의 저장 공간인 해당 단위 빈(bin)에 저장 하게 되며 출고 지시가 이루어지면 피킹 및 운반하여 선별 후 출고하는 프로세스를 거치게 된다. 다음은 일반적으로 입

출고 시에 이루어지는 프로세스를 정리한 내용이다.

<그림 2-5> 작업흐름에 따른 냉동냉장창고 운영 프로세스



1) 입고 프로세스

- ① 트레일러나 트럭을 통하여 창고로 물품도착
 - ② 도크에 트레일러나 차를 대고, 부착된 Customer Seal과 Shipping Seal을 확인한 후 물품을 팔레트에 수작업으로 적재
 - ③ 각 Box에 국문의 제품 정보 스티커 부착
 - ④ 제품 정보 스티커와 입고 위치, 입고량, 날짜 등이 적힌 화찰을 부착
 - ⑤ 지게차를 이용하여 팔레트를 해당 창고로 이동
 - ⑥ 해당 창고 운반담당자가 창고내로 이동하여 적재
- (※ 수입물품인 경우 검역작업을 거쳐 합격된 물품은 세관에 반입보고를 하고, 만일 검사에서 불합격된 물품은 검역 기관에서 나와 최종검사 후 불합격판정

을 내리고, 수의과학검역원장의 접근금지 명령이 부착된 부착물을 붙인 후 반
품 대기한다.)

2) 출고 프로세스

- ① 화주의 출고 신청
- ② 입고 시에 부착해 놓은 화찰의 정보를 이용하여 물품을 찾음
- ③ 해당 창고 담당자가 출고물품이 적재된 팔레트를 찾음
- ④ 지게차를 이용하여 상·하차 담당자가 출고

한 번에 입고되는 냉동냉장화물은 수십 톤에 이르고 화주별로 입고되는 종류도
다양한 특징이 있으며, 입고된 냉장화물은 단위 빈(bin)에 저장되고 있다. 냉동냉
장창고에서 입고된 냉장화물은 박스단위로 구성된 팔레트단위가 각 빈에 저장되고
화주의 출고요청이 있을 경우 화주별 입고량 중 일부만이 각 빈에서 박스단위로
오더피킹되며 이후 냉동냉장창고에 남아 있는 화물은 재고량이 적은 화물이 발생
할 경우 같은 종류의 화물이 저장된 다른 빈에 이고(한 고의 단위 빈에서 다른 곳
의 빈으로 냉장화물을 운반하는 작업)시킴으로써 단위 빈의 유휴공간을 늘려 보다
많은 냉장화물을 보관하기 위한 운영방법을 사용하고 있다.

또한 냉동냉장창고에서 수행되는 입고와 출고작업은 기존의 물류센터에서 운영
되는 방법과 다르게 냉동냉장이라는 온도와 취급 제품 특성(보세품목 등)을 고려
한 환경 속에서 화물이 보관되고 있다. 일반적으로 냉장화물의 입출고시 사용되는
운반 장비는 팔레트단위를 운반하는 지게차, 소량 화물을 운반하는 대차, 동결창고
에 동결시킬 화물을 적재하는 동결 팔레트 및 컨테이너 또는 화물차 내의 원활한
화물이동을 위한 이동 롤러가 사용되고 있다.

이러한 냉동냉장창고는 일반물류센터와는 달리 운영방법이나 보관형태가 다양하

다. 보관 화물의 특성에 따라 보관온도 및 습도관리가 가능한 chilled room을 갖추고 있어 고객의 요구에 따른 화물을 보관하고 있다. 또한 보관효율을 높이기 위해 냉동냉장창고는 복층 구조를 운영하고 있으며 입고되는 화물은 수직반송기를 통해 각 층 별로 초저온 창고 및 저온유지 창고 등 요구되는 보관형태별로 보관하고 있다. 화물보관은 보관지역별로 각 화주별 화물을 보관하고 있으며, 보관화물은 보관 지역에 저장될 때 팔레트에 적재된 상태에서 해당 bin에 보관되고 있다.

3. 냉동·냉장창고 저장품목별 보관형태⁴⁾

일반적으로 단순보관형 냉동냉장창고는 표 2.1과 같이 보관온도에 따라 크게 7가지 등급으로 구분하고 있다. 냉동냉장창고에 도착한 화물은 창고에 입고되어 입하 검품을 실시하며, 입하 검품된 화물은 엘리베이터 등의 수직반송기를 통해서 온도에 따라 구분된 저온창고, F급 냉동고 또는 C급 냉장고에 저장된다.

<그림 2-6> 저장품목의 취급온도별 입출고 프로세스



4) 이대욱, “Rack 설비 도입에 따른 냉동냉장창고의 물류 수행도 분석”, 동의대학교 석사학위논문, 2012.

다음 <그림 2-6>은 크게 입고, 보관, 출고의 과정에서 각 저장품목에 따라 취급 온도별로 구분되어 보관되는 입고고 프로세스를 도식화한 것이다.

화주의 요청이 발생되면 오더피킹을 통해 다시 엘리베이터 등의 수직반송기를 통해서 반출되고 반출된 화물은 화주별 지역별로 세부선별작업 후 출고되는 업무 흐름을 가지고 있다. 이러한 냉동냉장창고 프로세스를 도식화 하면 <그림 2-6>과 같다. 아래 <표 2-6>과 같이 냉장창고에서는 야채나 과일 등 신선도를 요하는 식료품이나 냉동야채 및 저란 어류 등을 보관하며, 냉동창고에서는 냉동어패류 및 육류 등을 보관하고 있다.

<표 2-6> 냉동냉장창고 온도구간

구분	등급	온도	저장품목
냉장창고	냉장(C1, C2, C3급)	-10℃ ~+ 10℃이하	식유, 유제품 등
	칠드(C2~C3급)	-5℃ ~+ 5℃	어묵, 우유 등
	빙온(C2~C3급)	-3℃ ~+ 0℃	선어, 김치 등
냉동창고	초저온(F3~F4급)	-40℃ 이하	냉동 참치 등
	냉동(F2급)	-25℃ 이하	아이스크림
	냉동(F1급)	-18℃ 이하	가공 냉동식품
	냉동(C1급)	-10℃ 이하	빵 등

자료 : 로지스틱스21, 보관하역론 2009, 범한, 2009, p.17.

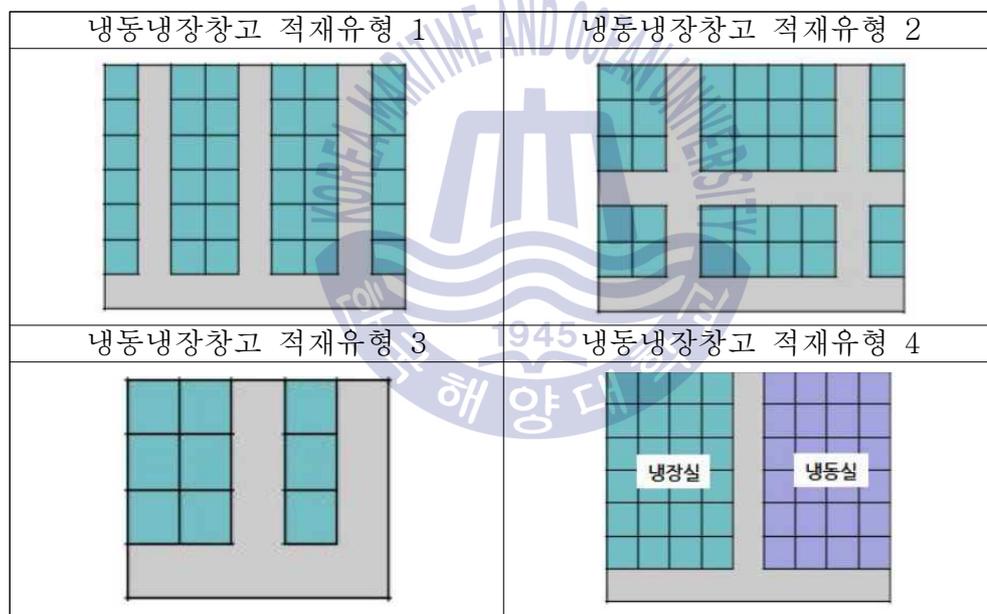
4. 냉동·냉장창고 적재유형⁵⁾

단순보관형 냉동냉장창고의 운영현황 및 저장방법에 따라 적재 지역의 평면도 유형을 <그림 2-7>로 정리할 수 있으며, 이러한 유형은 화물특성, 화물종류 및 화

5) 이대욱, "Rack 설비 도입에 따른 냉동냉장창고의 물류 수행도 분석", 동의대학교 석사학위논문, 2012.

물보관기간 등에 따라 달라지기 때문에 적재 형태도 창고별로 차이가 있다. 적재 유형 1은 가장 보편적이며 일반적인 형태로 창고 내 적재지역과 통로지역을 서로 구분하여 적재지역의 양 방향으로 화물 적재 및 반출이 가능한 유형이며, 적재 유형 2는 창고 내 화물의 단위를 대규모 단위로 적재하고 있다가 화주 요청 시 대규모 단위 화물을 반출하기 위해 주로 사용되는 유형이고, 적재 유형 3은 소규모 창고에 적용되는 유형으로 적재 유형 1의 축소 형태이다. 그리고 적재 유형 4는 창고 내 단위층을 냉동창고와 냉장창고로 구분하여 운영하며 화물의 특성에 따라 각각의 창고에 단위화물들을 보관하는 유형이다.

<그림 2-7> 냉동냉장창고 적재유형



현재 단순보관형 냉동냉장창고에서 사용되는 화물적재방법은 크게 평치 적재 (block stacking)와 단순 랙 적재의 두 가지 방법을 사용하고 있다. 단순보관형 냉동냉장창고 운영상의 가장 큰 문제 중 하나로 대부분의 냉동냉장창고에서는 화물 보관을 파렛트에 적재물을 적재한 상태로 평치 적재 방식으로 적재함으로써 벽쪽

가장자리에 위치한 적재물을 피킹 할 경우에는 해당 범위내의 모든 적재물을 들어 낸 후 해당 적재물의 피킹을 마치고 다시 들어내었던 적재물을 원위치 시키는 비 효율적인 운영을 하고 있다는 것이다.

건화물을 보관하는 대부분의 물류창고에서는 물류창고 내 업무 효율성을 높이기 위해 랙을 설치(단순 랙)하여 운영비용절감과 고 효율화를 추진하고 있으나, 냉동냉장업계에서는 아직도 시설형태가 평치 창고 65.5%, 단순 랙 13.7% 및 기타(가공 및 자동화 창고 포함) 20.8%로 평치 창고가 대부분이며 실질적인 냉동냉장창고 내부의 운영 개선에 대한 노력 또한 부족한 실정이다.

5. 냉동·냉장창고의 적재유형에 따른 품목별 현황⁶⁾

현재 각각의 창고에서 사용되는 적재유형 <그림 2-7>에 따른 품목 및 적재현황을 정리하면 <표 2-7>과 같다.

품목을 보관하는 팔레트는 1.2×1.1m를 사용되고 있는데, 이는 국내 냉동냉장창고에서 사용되는 팔레트는 규격팔레트를 모두 사용하고 있으며, 일반적으로 수산물은 3단 적재, 육류는 3단 적재, 냉장육이나 우육은 3단 및 감자는 1단으로 적재하여 보관하고 있다. 냉동냉장창고에서 적재되는 품목은 품목 특성에 따라 1단에서 3단까지 다양한 적재형태를 보여주고 있음을 알 수 있으며 이로 인해 품목별로 적재되는 적재량이 유형별로 달라지기 때문에 초기 설계된 창고 적재능력을 모두 만족하지 못하게 되어 이로 인한 창고의 적재능력 저하 요인이 되고 있다.

6) 이대욱, “Rack 설비 도입에 따른 냉동냉장창고의 물류 수행도 분석”, 동의대학교 석사학위논문, 2012.

<표 2-7> 냉동냉장창고 유형 및 품목별 현황

유형	품목	항목	값	유형	품목	항목	값
1	수산물	팔레트크기	1.2 × 1.1m	3	수산물	팔레트크기	1.2 × 1.1m
		무게(1팔레트)	1,200kg			무게(1팔레트)	1000kg
		적재단수	3단			적재단수	3단
		종류	-			종류	꽃게 등
	육류	팔레트크기	1.2 × 1.1m		육류	팔레트크기	1.2 × 1.1m
		무게(1팔레트)	400~800kg			무게(1팔레트)	1,000kg
		적재단수	3단			적재단수	3단~4단
		종류	-			종류	-
	냉장육	팔레트크기	1.2 × 1.1m		육류	팔레트크기	1.2 × 1.1m
		무게(1팔레트)	400kg			무게(1팔레트)	1,000kg
		적재단수	1단			적재단수	3단~4단
		종류	-			종류	돈육 등
2	수산물	팔레트크기	1.2 × 1.1m	4	수산물	팔레트크기	1.2 × 1.1m
		무게(1팔레트)	600kg			무게(1팔레트)	1,000kg
		적재단수	3단			적재단수	3단
		종류	명태 등			종류	-
	육류	팔레트크기	1.2 × 1.1m		육류	팔레트크기	1.2 × 1.1m
		무게(1팔레트)	800~1,200 kg			무게(1팔레트)	1,000kg
		적재단수	3단			적재단수	3단
		종류	돈육			종류	-
	냉장육	팔레트크기	1.2 × 1.1m		육류	팔레트크기	1.2 × 1.1m
		무게(1팔레트)	800kg			무게(1팔레트)	1,000kg
		적재단수	1단			적재단수	3단
		종류	냉동감자			종류	돈육 등

제3절 자동화 냉동·냉장창고

1. 자동화 창고의 개념⁷⁾

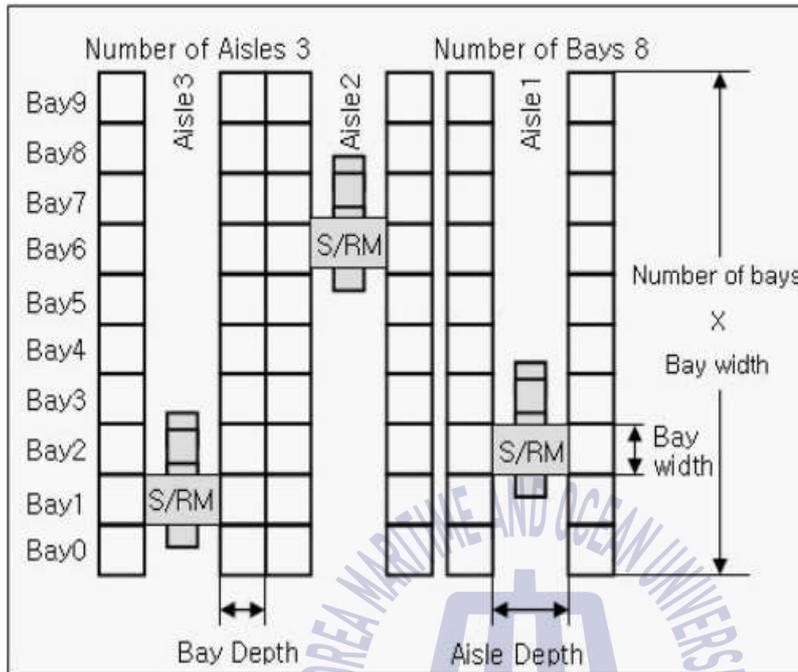
자동창고는 물류센터와 FMS라인, 제조업의 창고 등에서 널리 이용되고 있으며 보관물품을 공정이나 연결지점으로부터 지정된 창고의 저장위치에 자동으로 저장하고, 출고 시에는 선택된 물품을 자동으로 특정 공정이나 연결지점으로 이송하는 기능을 갖는다.

자동창고 이용의 최대 장점은 높은 공간 효율성과 재고 관리 및 통제 기능의 향상으로 주문대비 재고의 품질을 방지할 수 있다는 것이다. 군에서도 자동창고 시스템을 도입한다면 전·평시 창고 내 재고부족으로 말미암은 예하부대 전투력 손실이 적어질 것은 자동창고 시스템의 도입에 따른 장점이라 할 수 있다.

자동창고는 저장 랙(rack)을 가지는 하나 또는 그 이상의 통로(aisle)와 물품(load)을 반출(pick-up)하고 반입(retrieve)하는 자동 크레인(S/R machine), 물품을 자동창고에 입고 및 출고를 위한 STV(Sorting Transfer Vehicle)로 구성되어 있다. 저장 랙은 통로를 따라서 평행하게 배치되며 각 통로의 양쪽으로 S/R machine에 의하여 품목을 저장 및 출고를 할 수 있다. S/R machine은 수직 및 수평이동이 가능하며 수직/수평이동 시 각각 다른 모터를 이용하기 때문에 동시 이동이 가능하다. STV를 이용하는 경우에는 양방향 설계를 하고 여러 개의 STV를 이용하는 경우에는 루프형 설계를 하는 것이 일반적이다. <그림 2-8>은 일반적인 자동화 창고의 구성을 나타낸다.

7) 장영수, “재고회전을 고려한 자동화 창고 성능개선을 위한 주행시간 모델”, 고려대학교 석사 학위논문, 2010.

<그림 2-8> 자동화창고의 구성



2. 자동화 창고의 운영정책⁸⁾

자동화 창고는 운영방법에 따라 자동화 창고의 수행능력이 달라지게 된다. 그러므로 자동화 창고를 효과적으로 운영하려면 시스템에 맞는 적절한 운영정책이 수립되어야 한다. 자동화 창고 시스템의 운영정책은 크게 저장방법에 대한 정책과 저장·불출 방법에 대한 정책으로 분류해 볼 수 있다.

첫째는 창고 저장방법에 대한 정책으로 Graves et al(1977)에 의하면 다음과 같이 세 가지종류로 나누어 볼 수 있다.

8) 장영수, “재고회전을 고려한 자동화 창고 성능개선을 위한 주행시간 모델”, 고려대학교 석사 학위논문, 2010.

1) 임의 저장할당방식(randomized storage assignment; RAN)

물품이 입고를 위해 자동창고에 도착했을 때, 물품이 저장되어 있지 않은 위치 중에서 임의로(randomly) 한 위치를 선택하여 물품을 할당하는 규칙이다. 이 규칙은 현실적으로 많이 사용되고 있는 최 근접 빈 위치 (closest-open-location ;COL) 할당규칙과 S/R machine의 평균 운행시간이 거의 같은 것으로 판명되었다[3]. 여기서 COL규칙이란 물품을 입고할 때 물품이 저장되어 있지 않은 위치 중에서 저장·불출점(I/O point)으로부터 가장 가까운 저장위치를 찾아 그곳에 물품을 할당하는 규칙이다.

2) 회전율에 의한 저장할당 방식(turnover-based storage assignment)

물품이 입고를 위하여 도착했을 때, 그들의 회전율에 따라 저장·불출점에서 저장위치의 운행시간에 의하여 미리 결정되어져 있는 저장위치에 할당하는 규칙이다. 즉, 물품을 회전율에 따라 오름차순으로 순서화하여, 이딜을 오름차순으로 짝지어 저장 위치를 할당하는 규칙이다. 여기에서 회전율이란 물품의 단위 시간당 평균 입·출력 횟수 또는 저장위치에 머무르는 평균시간의 역수를 나타낸다. 이 규칙에 의하여 물품을 할당하게 되면 RAN 규칙에 의하여 물품을 할당할 때에 비하여 S/R machine의 평균 운행시간이 많이 줄어드는 이점이 있지만, 모든 물품에 대한 회전율이 순서화 될 수 있는 일정한 숫자로 표시되어야 하는 제약성과, 물품이 도착했을 때 해당 물품이 저장 되어져야 할 위치가 앞선 물품에 의하여 선점되어져 해당 위치가 빌 때까지 기다려야 하는 확률을 줄이기 위하여 저장위치의 수를 늘려야 하는 결점도 있다.

3) 등급에 의한 저장할당 방식(class-based storage assignment)

이 규칙은 회전율에 의한 저장위치 할당 규칙을 완화시킨 것으로, 랙을 저장·불출점으로부터 저장위치까지의 운행시간에 따라 K개의 등급으로 나누고, 물품을 회전율에 따라 K 개의 등급으로 나누어 각 등급별로 오름차순으로 짝지어 저장위치를 할당하는 규칙이다. 이 규칙을 사용할 경우 등급별로 저장위치가 할당되므로 할당된 저장위치의 등급 내에서는 임의로 할당하게 된다. 따라서 등급에 의한 저장위치 할당규칙을 사용할 경우에는, 회전율에 의한 저장위치를 사용할 때에 비하여 각 물품에 대한 회전율의 표시에 유연성이 생기며, 저장위치의 수가 늘어나는 결점을 완화시키고 RAN 규칙에 비해 S/R machine의 평균 운행시간이 줄어드는 효과가 있다.

둘째, 저장·불출 방법에 대한 문제로서 S/R machine의 능력과 함께 고려해야 하며 Hausman et. al.(1976)의 연구에 의하면 다음과 같이 세 가지로 나누어 볼 수 있다.

(1) 단일명령(single command) 운행방법

저장·불출점을 출발한 S/R machine이 되돌아 올 때까지 오직 하나의 저장위치만 방문하는 규칙이다. 즉, 모든 입고명령과 불출명령은 각각 분리되어 저장·불출점에서 S/R machine이 출발함으로써 실행되어진다. 이 방법은 inter-leaving이 허용되지 않는다.

(2) 이중명령(dual command) 운행방법

입고명령을 실행하기 위해 저장·불출점을 출발한 S/R machine이 입고를 마친 후 빈 상태로 저장·불출점으로 돌아오지 않고, 출고 명령을 실행하여 해당 팔레트를 싣고 저장·불출점으로 돌아오는 규칙이다. 즉, 한 번의 운행으로 입고와 출고명령을 모두 실행하게 된다.

(3) 다중명령(K-multiple command) 운행방법

dual command 방법과 같은 원리이나 여기서는 동시에 수행할 수 있는 작업이 K개 있으면 이 K개의 작업을 연속적으로 처리하도록 통제 컴퓨터가 S/R machine에 지시를 내리는 방식이다.

3. 자동화 창고의 분류 및 유형⁹⁾

창고를 분류하자면 첫째, 일반 형태에 의한 분류를 할 수 있고 둘째, 보관 형태에 따라 분류할 수 있다.

첫째, 일반 형태에 따른 분류는 크게 랙형(Rack type) 입체자동창고와 캐로젤(Carousel) 자동창고(회전 랙 이라고도 함)로 나눌 수 있다.

1) 랙(Rack)형 자동창고

랙(Rack)형 자동창고는 빌딩형과 유니트 랙형으로 구분된다. 빌딩형 자동창고는 구조물로 하여 지붕과 외벽을 만든 빌딩으로 대형 자동화 창고에 주로 사용된다. 유니트 랙 자동창고는 기존 건물 내부공간에 고정식으로 랙을 설치하여 자동화 창고로 이용하는 형식인데 주로 중소형 자동화 창고용으로 사용한다.

2) 캐로젤(Carousel) 자동창고

랙 자체가 회전하여 입출고장에서 직접 신속하게 물품을 입출고 하는 방식으로 수평형과 수직형이 있다.

둘째, 보관형태에 따라 다음과 같이 팔렛(Pallet Type)형과 버킷(Bucket Type)형으로 구분된다. 팔렛형(Pallet Type) 자동창고는 화물을 유니트 로드화 해서 팔

9) 장영수, “재고회전을 고려한 자동화 창고 성능개선을 위한 주행시간 모델”, 고려대학교 석사 학위논문, 2010.

렛단위로 입출고하는 일반형으로서 스테커 크레인의 포크에 의해서 팔렛을 이동시킨다. 버킷형(Bucket Type) 자동창고는 팔렛과 같은 유형이나 소형의 버킷 형태로 컨테이너에 저장하여 입출고하는 형태이며, 저장물품이 가볍고 소형인 의약품, 전자부품 및 화장품 등을 저장하는데 편리하다.

4. 냉동용 수동창고 및 자동화창고 비교

아래는 자동화 창고 및 일반창고를 비교한 표로써, 자동화창고는 일반창고에 비해서 제품 및 원료, 부재자의 물동량 구조, 운용 프로세스 등 물류특성을 분석하여 보관효율 및 입출고 작업의 효율성이 상대적으로 높다.

<표 2-8> 수동창고와 자동창고 비교

항목	수동창고(냉동)	자동창고(냉동)
보관형태		 · 자동창고 : 보관효율 극대화(고층화), 일반적 높이 :25m, Maximim : 40m
특징	· 각 층별 입출고 인원배치(제품 상하차 및 관리인원) · 입출고 관리인원(재고관리, 전표 관리)필요	· Computer를 이용하여 입하에서 출고, 배송까지의 Total System을 구축, 종합적인 보관기능, 하역기능, 관리기능을 수행할 수 있음.
장점	· 물량변화에 따른 Lay-Out 변경 용이 · 화물의 크기 변화에 따른 대처 및 유연성 우수 · 긴급출고 대응 용이	· 층고 25m~40m 가능(공간활용도 극대화) 자동화에 의한 성역화 가능 · 단위 면적당 보관효율 수동창고보다 우수 · 선입선출, 재고관리 우수(Computer에

	<ul style="list-style-type: none"> · 자동창고에 비해 초기 투자비용 저렴 · 개별보관이 요구되는곳에 적합 · 비규격 및 부정형 보관품 보관에 유리 · 다양한 온도실 구성가능 	<ul style="list-style-type: none"> · 의한 관리) 정보관리의 고도화 · 제품 입/출고시간 및 작업시간 단축 · 기밀성과 제품의 품질유지 가능 · 창고작업이 안전
단점	<ul style="list-style-type: none"> · 냉동실내 입출고 작업인원의 근무환경 열악 · 층별 입출고 인원 인건비 추가 부담 · 자동창고에 비해 단위 면적당 보관효율 낮음 · 자동창고에 비해 단위 면적당 투자비 높음 · 입출고 처리속도 느림 · 선입선출 불가 및 재고관리 어려움 	<ul style="list-style-type: none"> · 화물의 크기 변경 시 유연성 결여 · 자동화에 의한 냉동실내 근무배제로 근무환경 양호 · 정기적인 자동창고 유지보수 필요 · 다양한 온도실 구성 제한 · 비규격 및 부정형 보관물품 보관제한
입출고설비	<ul style="list-style-type: none"> · 지게차 : 수동입출고 · 특징 <ul style="list-style-type: none"> - 각 층별 입출고 빈도수에 의한 수대의 지게차 운용가능하나 설비운전 안정성이 요구됨 - 수동운전에 의한 입출고 시간이 느림 	<ul style="list-style-type: none"> · Stacker Crane <ul style="list-style-type: none"> : 자동창고 전용 입/출고 Crane · 특징 <ul style="list-style-type: none"> - 무인화로 인하여 작업의 안전성 증대 - 높이에 상관없이 고속으로 입/출고 작업 수행이 가능하며 복합 입/출고 작업시 Lead Time 크게 향상



제3장 선행연구 고찰

제1절 냉동·냉장 물류산업

냉동·냉장 물류산업은 크게 3가지 사업영역으로 구분해 볼 수 있다. 첫째는 보관 사업영역이며, 둘째는 운송사업영역, 셋째는 배송대행 사업영역이다. 냉동·냉장 물류분야 뿐만 아니라 모든 분야의 사업에서도 넓은 의미의 물류는 상기 3가지 사업영역을 포함해 의미하여 좁은 의미의 물류는 둘째 또는 셋째 사업영역만을 의미한다. 만약 어느 사업체가 냉동창고를 가지고 있으나 보관기능보다는 물류센터 기능으로 주로 사용하고 있다면 그 사업체는 상기의 세 번째 영역의 냉동냉장 물류사업을 하고 있는 것이다.¹⁰⁾

우리가 흔히 냉동·냉장이라 칭하지만, 사실은 각각의 용어들 속에는 온대다가 더욱 세밀하게 구분돼 있다. 세밀하게 구분된 온도대 구간의 온도수치 및 호칭에는 아직 약간의 이견들이 있으나 냉동·냉장 물류업계에서 통상적으로 사용되는 온도대 구분 및 적용상품은 다음과 같다.

<표 3-1> 냉동·냉장물류 온도대

	구분	적용상품
냉동	초 저온(F3-F4급)	-40°C 이하 - 냉동 참치 등
	냉동(F2급)	-25°C 이하 - 아이스크림 등
	냉동(F1급)	-18°C 이하 - 가공 냉동식품 등
	냉동(C1급)	-10°C 전후 - 빵 등
냉장	냉장(C1, C2, C3)	-10°C ~ +10°C - 식육, 유제품 등
	칩드(C2-C3)	-5°C ~ +5°C - 어묵, 우유 등
	빙온(C2-C3)	-3°C ~ 0°C - 선어, 김치 등

이상의 온도대 및 적용상품은 상기 상태에서 보관·유통돼야만 선도나 맛을 제

10) 냉동물가공수산업협동조합, “2006년 냉동냉장업의 현황과 발전대책에 관한 연구”, 2006.

대로 유지할 수 있다는 것을 의미한다. 따라서 냉장, 빙온 단계로 내려올수록 더욱 고도의 관리기술이 필요하며 비용을 절감할 수 있다.

제2절 냉동·냉장 창고업에 관한 선행연구

저온 창고는 냉동창고와 냉장창고로 분류할 수 있으나, 온도를 화물의 종류에 따라 상황에 맞게 사용할 수 있다. 일반적으로 10℃ 이하의 저온공간에서 보관하는 창고를 냉장창고라고 칭하며, 0℃ 이하에서 식품 및 화물을 보관하는 창고를 냉동창고로 정의하고 있다.

일반적으로 냉동냉장업이라 하면 주로 생선식품류를 냉각하거나 동결한 후 이를 냉장보관하는 업을 뜻하며 그 시설을 냉동냉장창고로 정의하고 있다. 하지만 식품산업진흥법에서는 연육으로 처리하여 냉동하는 경우 또는 냉장능력이 5톤 미만인 경우는 냉동냉장업으로 정의하지 않고 있다.

냉동냉장업은 국민식량 저장고로서의 국가산업에 준하는 산업의 일부로 농·수·축산물의 가공, 수출, 보관 등의 역할을 통해 식생활 향상 및 지역의 유희인력을 고용함으로써 지역 경제의 활성화에 크게 기여하고 있는 산업이다. 또한 냉동냉장업을 통한 식품의 가격안정 기능을 수행해 국가경제발전과 함께 어업인의 소득 및 소비생활의 원활화를 도모하고 식품 물류 산업의 경쟁력 증대에 있어서도 큰 역할을 하고 있다.

냉동냉장창고업은 물품의 온도관리가 매우 중요하다. 온도 설비에 대한 기준이 국제적으로 통일되어 있으면 좋으나 그러하지 않다. 국내 보관의 경우 냉동냉장창고를 F급(-20도 이하), C1급(-10도~-20도), C2급(-2도~-10도), C3급(10~-2도)로 4등분하는데 일본은 F급 4단계, C급 3단계로 총 7단계로 구분한다. 반면 콜드체인

업계에서는 Banana(13도), Chill(2도), Frozen(-18도), Deep frozen(-29도)로 구분한다. 따라서 화주와 계약할 때 품은 및 관리방식을 하나하나 정하여야 한다.

냉동냉장창고의 선행연구로는 첫째, 규모 및 현황을 통한 발전방향에 관한 연구가 있다. 선일석(2012)은 규모 및 업체 수에 따른 냉동냉장 창고의 변화에 대한 분석을 하였고, 조규성, 김호균(2009)는 부산지역을 중심으로 한 냉동냉장창고의 현황 및 운영 개선에 관한 연구를 하였다. 또한 김재돌 외(1997)는 국내 냉동창고 현황 조사를 통해 연구한 합리화를 위한 개선책을 제시하였고 정명생 외(2000)는 수산물 냉동냉장창고의 경영실태 분석 및 시설 수요 추정을 통한 현황을 분석하였다. 그리고 송양호(2013)의 연구에서는 부산지역 냉동냉장업 선진화 방안으로 물류센터형 냉동냉장시스템 구축을 제시하였다.

둘째, 냉동냉장창고를 통한 환경 및 에너지 보존에 관한 연구가 있다. 그에 대해 오종택(2014)은 국내의 냉동냉장창고의 시설 및 냉매 사용 현황에 대해 파악하였다. 加藤博, 白木崇(2015)는 냉동창고를 통한 에너지 절약 시스템에 대한 연구를 하였고, 赤星信次(2012)는 일본 냉동냉장 설비 관련 고압가스 보안법과 자연냉매를 이용한 냉동설비에 대한 연구를 하였다. 김영주 외(2015)는 저속순환팬의 냉동냉장창고 적용에 대한 에너지 절감효과에 대한 검토를 하였고, 박수석 외(2011)는 자연냉매를 이용한 일본 저온 물류센터의 시스템을 소개하였다. 이 외에 석호태(2003)는 냉동냉장창고의 전설의 열 손실을 줄이는 방향에 대한 연구를 하였으며, 강승희(2002)는 냉동냉장창고의 외피구조의 개선을 통한 단열방안을 제시하였다.

셋째, 경제성 및 입지에 관한 선행연구가 있다. 김기두, 한주성(1988)은 용인지역 냉동냉장창고의 입지와 입출고에 대한 분석을 하였고, 선일석, 이원동(2012)는 로짓모형을 이용한 냉동냉장창고의 입지를 분석하였다. 문성주 외(2015)는 통영지역 수협 사례를 중심으로 한 수산물 냉동냉장공장 사업의 경제성 분석에 관한 연구를

하였다. 또한 김형노(2010)는 수도권 지역을 중심으로 한 창고 시설의 입지 선정이 지가 변동에 미치는 영향에 대한 연구를 하였다.

넷째, 냉동·냉장창고 경쟁력에 관한 선행연구가 있다.¹¹⁾ 이재학(2009)은 냉동냉장창고업은 화주의 새로운 수요나 국제화에 대응해 냉동물류시설을 중심으로 한 물류사업의 종합화를 실시하고 다양화, 개성화, 고도화 하는 화주의 욕구에 대응해 냉동냉장물류의 전문성을 갖추고 경쟁우위를 확보해 나갈 필요가 있다고 제시 하였다. 김혁근(2008)⁷은 영업용 냉동냉장창고의 매출액에 영향을 미치는 요인에 대해 창고의 접근성, 화물의 안정적 보관 능력과 신속한 상하차 능력, 수배송 차량의 진출입 효율성 및 입출하 작업의 효율성이 주요한 요인이라고 조사하였고 창고보관업자 사이의 과당경쟁과 물동량의 불균형 문제가 창고보관업을 수행하는데 가장 큰 영향을 미친다고 하였으며 경쟁력 향상방안으로는 종사인원의 물류교육 강화 및 전문화, 화주와 연계될 수 있는 WMS의 도입, 기계화가 가능한 하역장비 및 시설의 도입이 요구된다고 제시 하였다. 장영수(1999)는 냉동냉장창고업에서 가격 경쟁 경영활동(예를 들면 보관료 할인)과 비가격 경쟁 경영활동(예를 들면 금융서비스, 유통가공 서비스, 품질관리 등)이 전개되면서 과거에는 볼 수 없었던 경영활동 자체가 냉동냉장창고의 경영성과(수익성)에 영향을 주게 되었다고 제시하였다.

다섯 번째, 냉동기술 및 시설에 관한 선행연구가 있다.¹²⁾ 김호균(2007)은 부산지역의 30년 이상 된 노후 창고들의 증개축이 용이하지 않을 뿐만 아니라 시설의 대규모화는 한계에 직면할 것이므로 단기적으로는 자사 특성에 맞는 운영효율화, WMS도입, 표준화, 기술면에서는 규모화, 콜드체인시스템화, 물류설비 도입, 정책면에서는 신설/도태되는 창고에 대한 제도, 파트너쉽 지원, 물동량 예측 및 통계량 지원, 물류시설 도입 및 개보수 업체 지원이 필요 하다고 제기 하였다. 황홍석

11) 오승, 상계서, pp.16-20 참고.

12) 오승, 상계서, pp.16-20 참고.

(2002)은 최근 전자상거래와 인터넷 등 정보기술의 발전에 따라 소화물 운송이 급증하게 되었고 이러한 소화물 운송을 취급하는 물류센터에서의 적정 규모와 적정 설비계획을 위하여 운반장비의 운행시간을 수리모델로 정형화 하고 설비계획 파라미터 들을 AutoMod 시뮬레이터에 적용하여 가상 냉장물류센터를 구축하고 적정 설비 대안과 각대안별 냉장물류센터의 능력을 산출 하였으며, 가장 최적의 운반장비대수를 산정하여 제시 하였다. 김병삼(2003)은 식품의 품질저하를 방지하기 위한 가장 우수한 방법으로 냉동저장법이 있으며, 여기에 필요한 냉동기의 발명은 우리의 삶의 질을 향상 시키는데 가장 중요한 사례중의 하나이며, 최근 들어서는 환경문제와 에너지 문제를 고려하여 새로운 냉동 시스템과 열원의 재활용 기술이 개발되고 있다고 하였다. 또한 그 동안 비용측면에서 있어서 제한적으로 사용되기도 한 냉동냉장기술이 식품분야에서 끝없이 증가할 것으로 예측 하였다.

마지막으로 콜드체인에 관한 선행연구가 있다.¹³⁾ 이준영(2007)은 공급사슬 구축 핵심과 서비스 범위에 대하여 확인하면서 신선식품의 물류 서비스 수준의 향상을 위해서는 물류정보 부문의 서비스 개선이 필요 하고 이는 기존에 구성된 물류정보 시스템 부분에 대해 고객들은 좀더 많은 물류정보들을 제공받기 원하기 때문이며 신선제품의 짧은 리드타임에 맞는 시스템의 변화능력 향상을 요구하는 것으로 파악 하였다. 김대술(2002)은 농산물의 콜드체인 시스템은 소비자에게 신선한 농산물을 공급하기 위하여 수확 후 예냉, 저장, 수송, 판매에 이르는 전 과정을 상온보다 낮은 온도로 유통되는 과정이라고 전제하고 청과물은 수확 후에도 호흡작용을 계속하여 선도가 빠르게 저하되기 때문에 수확 직후부터 소비지에 이르기까지 저온하에서의 일관된 품질관리가 필요하며 홍수 수확 시 출하조절을 통한 가격안정을 위해서도 콜드체인시스템(Cold chain system)에 의한 품질관리는 필수적이라고 주장 하였다. 김병삼(2011)은 농산물 콜드체인의 필요성에 대해 도입효과로서 첫째,

13) 오승, 상계서, pp.16-20 참고.

신선도 유지, 둘째 선도유지에 의해 가능하게 되는 것으로 출하조절에 따른 안정된 유통체계를 구축, 셋째 국민소득 증가에 따른 식품의 고급화가 가능하다고 하였다. 그러나 산업적으로 활용이 가능한 시스템화 기술과 이를 현장에서 농민들이 활용할 수 있는 매뉴얼화된 기술체계 구축이 절대적으로 부족한 실정이므로 첫째 콜드체인 기반구축사업 지원 및 관리시스템의 강화, 둘째 콜드체인시스템 도입의 전 식품체인에 있어서 경제적 효과 재분석과 기능강화 셋째 콜드체인 농산물의 품질 및 안전성에 대한 홍보를 통해 콜드체인시스템의 정착방안을 제시 하였다.

이상과 같이 선행연구에서는 냉동·냉장창고의 선진화 및 활성화 방안, 시스템, 입지 등에 초점을 맞추고 있다. 특히 냉동·냉장창고에 대한 일반현황 위주로 기술이 되어 있다. 따라서 본 연구에서는 최근의 4차산업혁명 시대에 창고의 대형화와 고속화가 지속되고 있는 추세에 맞추어 냉동·냉장창고 구조별로 완전자동화 창고, 기존창고(일반창고, 기계식 창고), 겸용자동화창고(자동화 및 기존창고 병행)로 구분하여 운영실태 및 운영성과 비교 분석을 통해 냉동·냉장창고의 선진화된 자동화창고로 발전하기 위한 근거를 제시하고자 한다.

제4장 냉동·냉장창고 비교 분석

제1절 운영실태 분석

본 연구에서는 냉동·냉장창고 구조별 <표 4-1>과 같이 완전자동화 창고, 기존 일반창고, 겸용자동화창고(자동화 및 기존창고 병행) 등 3개의 거래 유형으로 구분하였다.

<표 4-1> 냉동·냉장창고 구조유형

구조 유형		표본
1	완전자동화 창고	4
2	겸용자동화 창고	3
3	기존일반창고	30
합 계		37

운영실태를 파악하기 위해 37개 업체의 종업원수, 자산총계, 인건비, 세금과 공과, 감가상각비, 수선비, 보험료 등을 살펴보았다.

<표 4-2> 냉동·냉장창고 운영실태

운영실태	창고구조유형	평균	표준편차
종업원수	완전자동화창고	21.5	2.1
	겸용자동화창고	55.7	12.1
	기존일반창고	35.1	29.2
	합계	35.3	28.2
자산총계	완전자동화창고	33,868,826,000	28,996,409,389
	겸용자동화창고	42,143,902,333	9,301,453,642
	기존일반창고	27,509,222,241	27,059,394,936
	합계	28,645,983,803	26,529,247,576
인건비	완전자동화창고	431,237,000	292,412,966

	겸용자동화창고	917,348,000	593,009,106
	기존일반창고	1,049,432,796	1,252,582,301
	합계	1,002,399,393	1,194,158,746
세금과공과	완전자동화창고	33,661,250	41,308,420
	겸용자동화창고	185,674,667	68,210,830
	기존일반창고	92,762,796	115,241,863
	합계	93,456,721	112,408,588
감가상각비	완전자동화창고	127,171,250	130,611,129
	겸용자동화창고	19,264,667	8,491,298
	기존일반창고	162,678,463	240,913,398
	합계	153,296,984	230,534,883
수선비	완전자동화창고	21,407,750	37,653,188
	겸용자동화창고	3,768,667	3,521,571
	기존일반창고	23,156,981	56,184,369
	합계	22,088,754	53,642,747
보험료	완전자동화창고	9,688,500	9,390,987
	겸용자동화창고	32,382,000	38,436,122
	기존일반창고	28,925,519	29,737,468
	합계	27,834,066	29,306,276

현재 기존일반창고가 냉동·냉장업에서 대부분이며, 최근 들어 선일자동냉장(주), 인천콜드프라자(주) 등의 업체가 완전자동화창고를 구축하고 있는 상황이다. 따라서 완전자동화 창고와 겸용자동화 창고의 샘플수가 작은 단점에도 불구하고, 냉동·냉장창고의 운영실태 특징을 비교분석하기 위해 구조유형별 운영실태 차이를 파악하기 위해 다변량분산분석(MANOVA: Multivariate Analysis of Variance)을 실시하였다.

다변량분산분석은 분산분석을 확장한 통계기법으로 두 집단 또는 그 이상간 두 개의 검정변수(종속변수)에 대한 평균의 차이가 통계적으로 유의한가를 검정하는 기법이다. 종속변수가 2개 이상으로 독립변수들의 집단간 종속변수에 대한 평균의 차이 검정이 아니라 모집단 중심의 평균들의 집합간에 차이가 있는지를 규명하는

것이다(정충영, 최이규, 2004).

냉동·냉장창고 구조유형별 MANOVA 결과는 <표 4-3>과 같이 나타났는데, 구조유형별로 운영에 차이를 보이지 않았다.

운영실태의 하위요소인 종업원수는 $F_{값}=1.277$, $p=0.287(>\alpha=0.05)$, 자산총계는 $F_{값}=0.507$, $p=0.507(>\alpha=0.05)$, 인건비는 $F_{값}=0.499$, $p=0.610(>\alpha=0.05)$ 등으로 차이를 보이지 않았다.

<표 4-3> 냉동·냉장창고 운영실태의 다변량분산분석 결과

독립변수	종속변수	F	유의확률
창고 구조 유형	종업원수	1.277	.287
	자산총계	.507	.605
	인건비	.499	.610
	세금과공과	1.608	.209
	감가상각비	.569	.569
	수선비	.181	.835
	보험료	.836	.439

제2절 운영성과 분석

냉동·냉장창고의 운영성과를 파악하기 위해 61개 업체의 총매출액, 매출원가, 매출총이익, 영업이익, 당기순이익 등을 살펴보았다.

<표 4-4> 냉동·냉장창고 운영성과

운영성과	창고구조유형	평균	표준편차
총매출액	완전자동화창고	1,970,446,500	1,421,807,204
	겸용자동화창고	10,151,883,667	5,664,701,746
	기존일반창고	10,605,400,963	25,897,809,846
	합계	10,016,870,311	24,459,114,874
매출원가	완전자동화창고	943,422,250	1,169,022,644
	겸용자동화창고	5,912,301,333	2,116,683,721
	기존일반창고	6,838,336,426	23,506,502,735
	합계	6,406,241,967	22,146,743,450
매출총이익	완전자동화창고	1,027,024,750	875,473,240
	겸용자동화창고	4,239,582,333	4,286,786,640
	기존일반창고	3,767,064,444	4,811,374,832
	합계	3,610,628,295	4,646,100,682
영업이익	완전자동화창고	-690,353,500	2,330,780,271
	겸용자동화창고	2,858,520,333	4,333,655,431
	기존일반창고	1,191,219,500	1,461,340,816
	합계	1,149,836,066	1,776,877,528
당기순이익	완전자동화창고	-1,640,697,500	4,386,582,032
	겸용자동화창고	2,003,838,000	3,137,403,836
	기존일반창고	551,462,500	1,451,828,815
	합계	479,142,607	1,890,141,454

냉동·냉장창고 구조유형별 MANOVA 결과는 <표 4-5>와 같이 나타났는데, 구조유형별로 운영성과 중 영업이익과 당기순이익에 차이를 보였다.

운영성과의 하위요소인 영업이익은 F 값=3.888, $p=0.026$ ($\alpha=0.05$), 당기순이익은 F 값=3.869, $p=0.026$ ($\alpha=0.05$)로 차이를 보였다.

<표 4-5> 냉동·냉장창고 운영성과의 다변량분산분석 결과

독립변수	종속변수	F	유의확률
창고 구조 유형	총매출액	.226	.798
	매출원가	.129	.879
	매출총이익	.669	.516
	영업이익	3.888	.026
	당기순이익	3.869	.026

운영성과 중 영업이익은 완전자동화창고와 겸용자동화창고의 p값이 각각 0.029로써 통계적으로 유의한 평균차이가 있음을 알 수 있다. 그리고 당기순이익은 완전자동화창고와 겸용자동화창고 p값이 각각 0.037, 기존일반창고가 0.073으로 통계적으로 유의한 평균차이가 있었다. 이와 같이 창고구조유형별로 영업이익과 당기순이익에 차이가 있음을 알 수 있다.

<표 4-6> 운영성과의 사후분석 결과

종속 변수	(I)창고구조유형	(J)창고구조유형	평균차(I-J)	표준오차	유의확률
총매출액	완전자동화창고	겸용자동화창고	-8181437166.67	18926662681.082	.911
		기존일반창고	-8634954462.96	12841115912.951	.798
	겸용자동화창고	완전자동화창고	8181437166.67	18926662681.082	.911
		기존일반창고	-453517296.30	14699263176.249	1.000
	기존일반창고	완전자동화창고	8634954462.96	12841115912.951	.798
		겸용자동화창고	453517296.30	14699263176.249	1.000
매출원가	완전자동화창고	겸용자동화창고	-4968879083.33	17165923611.211	.959
		기존일반창고	-5894914175.93	11646512571.113	.880
	겸용자동화창고	완전자동화창고	4968879083.33	17165923611.211	.959
		기존일반창고	-926035092.59	13331797215.195	.998
	기존일반창고	완전자동화창고	5894914175.93	11646512571.113	.880
		겸용자동화창고	926035092.59	13331797215.195	.998
매출총이익	완전자동화창고	겸용자동화창고	-3212557583.33	3568252349.442	.669
		기존일반창고	-2740039694.44	2420941441.073	.531
	겸용자동화창고	완전자동화창고	3212557583.33	3568252349.442	.669
		기존일반창고	472517888.89	2771258792.293	.986
	기존일반창고	완전자동화창고	2740039694.44	2420941441.073	.531
		겸용자동화창고	-472517888.89	2771258792.293	.986
영업이익	완전자동화창고	겸용자동화창고	-3548873833.33*	1296152596.856	.029
		기존일반창고	-1881573000.00	879396754.598	.110
	겸용자동화창고	완전자동화창고	3548873833.33*	1296152596.856	.029
		기존일반창고	1667300833.33	1006648053.004	.262
	기존일반창고	완전자동화창고	1881573000.00	879396754.598	.110
		겸용자동화창고	-1667300833.33	1006648053.004	.262
당기순이익	완전자동화창고	겸용자동화창고	-3644535500.00*	1379179511.558	.037
		기존일반창고	-2192160000.00	935727775.737	.073**
	겸용자동화창고	완전자동화창고	3644535500.00*	1379179511.558	.037
		기존일반창고	1452375500.00	1071130338.681	.405
	기존일반창고	완전자동화창고	2192160000.00	935727775.737	.073**
		겸용자동화창고	-1452375500.00	1071130338.681	.405

주: * 평균차는 .05 수준에서 유의, ** 평균차는 0.1 수준에서 유의

이상의 결과를 바탕으로 냉동·냉장창고 구조유형별로 영업이익과 당기순이익에 차이를 보이고 있는데, 특히 완전자동화창고 및 겸용자동화창고의 경우 영업이익과 당기순이익이 마이너스를 기록하고 있다. 이는 매출총이익에서 판매비와 관리비를 빼고 나면 이익이 많이 남지 않으며, 법인세비용을 빼고 나면 실제 손실이 나고 있다. 따라서 완전자동화창고 및 겸용자동화창고의 경우 영업이익 증대를 위한 노력으로, 양적 성장에 해당하는 매출액을 증대시키거나, 질적성장이라는 매출원가와 판매비를 줄이기 위해 노력해야 할 것이다. 그러나 매출원가와 판매비를 줄이기 위해 치중하게 되면, 품질이 떨어지거나 조직의 복리후생에 문제가 될 수 있기 때문에 궁극적으로는 다양한 마케팅 수단을 동원하여 매출액 증대를 위한 차별화된 전략 및 방안이 필요하다.



제5장 결 론

제1절 연구결과의 요약 및 시사점

냉동·냉장업을 한 마디로 요약하자면 식품유통업이며 국가기간산업이라고 말할 수 있을 정도로 아주 중요한 산업이다 4차 산업혁명이라는 시대적 흐름에 발맞추어 계속적으로 발전되어야 함에도 냉동·냉장산업은 정부 주도형으로 자리매김을 하지 못 하였고 단순 보관업의 형태로 물류의 핵심 축으로 역할을 하지 못 하였다

우리나라는 급속한 경제성장으로 농업국에서 공업국으로 바뀌므로 농,수,축산물을 수입에 의존 할 수밖에 없는 형태가 되었다. 이러한 변화 속에서 냉동·냉장업의 시설이 더 많이 증축되었고 부산 감천항 중심으로 T/S 화물의 황금기를 누렸다. 하지만 이러한 황금기도 잠시 중국의 급부상으로 러시아 물량이 대거 빠져나가고 단순보관업에 치중한 나머지 물류의 발전 없이 심각한 경영난에 봉착하게 되었다.

일본의 경우에는 단순 보관 업무에서 이미 물류로의 전환이 잘 빠르게 전개되었고 발전되었다 우리나라도 일부 수도권에 위치한 업체들이 물류의 중요성을 인식하여 조금씩 변모하고 있지만 부산은 아직도 시설증가는 이루어 지고 있으나 단순 보관업에만 치중하고 있다 보니 수도권과 매출금액이 차이가 있음이 보인다.

또한 우리나라는 수산 가공업이 사양화로 이미 접어들었고, 대형수산가공공장은 축소 또는 해외로 이전하였다. 부산의 냉동·냉장창고는 대부분 원료창고 형태이다. 중량 중심으로 보관료를 받아오고 있는 현실 때문에 한 파렛트의 보관료 단가가 매우 낮은 상태이다. 수입물량의 가공품일 경우에는 부피와 다품종으로 이루어

저 보관료 단가가 더욱 낮다. 현재 무게 중심으로 모든 단가가 결정되어 있기 때문에 용적으로 입·출고료, 보관료를 받는다는 것이 쉽지 않다. 그러므로 일원화되어 있는 무게 중심을 용적중심으로 냉동·냉장 단체에서 빠르게 재정비가 필요하다고 사료된다.

냉동 냉장업의 냉매를 살펴보면 대부분 프레온과 암모니아를 사용하고 있는데 우리나라에서 프레온 생산을 금지하는 바람에 수입에 의존하고 있다 우리가 생산할 때보다 2~3배 더 비싼 가격으로 프레온냉매가격을 지불하고 있는 현실이다 그러므로 회사의 경영적인 부분에서 큰 손실을 보고 있다. 또한 현재 냉동 냉장창고에서 많이 사용하는 암모니아는 환경 보호주의의 인식과도 마찰이 일어 날 수 있는 현실에 직면해 있다 이러한 현실 인식 때문에 냉동 냉장 업에서는 일본 LNG에 대한 벤치마킹을 하고자 하는 기업이 서서히 나타나고 있다.

1995년부터 2001년까지 냉동·냉장산업의 업체수의 증가 현상은 매우 완만한 형태였다. 그런데 2002년에는 전년의 증가율과는 전혀 다른 증가폭이 커졌고, 2003년에는 17개 업체가 증가함으로 증가폭이 급증하였다. 2004년에 5개 업체가 증가됨과 동시에 냉동·냉장업의 증가 추세는 꾸준히 증가됨과 함께 부산 신히, 기타 지역 착공은 계속 될 전망이다.

이러한 냉동 창고 증가는 경제성과도 관련이 있는데 10년 전에는 2만 톤~3만 톤 이상이라야 경쟁에서 이길 수 있다고 말하였다. 하지만 현재는 대기압화·물류화로 인하여 물류 중심으로 부상하기 위해서는 화주의 편의와 물량확보차원에서 배송 차의 위치, 냉동차내의 온도를 감시하는 물류운송 시스템이 매우 중요한 역할을 담당하고 있고 실질적으로 수도권에서는 단순보관하는 창고의 기능에서 최적의 배송 시스템을 구축하고 더 많은 매출액을 창출하고 있다.

냉동·냉장산업이 발전하기 위해서는 하역, 보관, 가공, 포장, 운송 토털 시스템으로 전환되어야 하며 이것은 제품과 상황에 따라 능동적인 작업방식을 변화 되어야 한다. 자동화 시스템은 기존 보관방법보다 더 넓은 범위에 더 빠른 속도와 효율적인 적재를 할 수 있으며 인건비의 절감과 서비스의 질을 높일 수 있다. 4차 산업혁명과 지능정보 사회의 흐름에 발 맞추어 가기 위해 수동창고에서 자동화창고로의 변화는 꼭 필요하다

이상의 결과를 바탕으로 냉동·냉장 창고의 발전방향으로 송양호(2013)의 연구에서와 같이 정부, 관련 단체 및 민간 차원에서 추진되어야 할 사항으로 첫째, 정부 및 협회 차원의 냉동·냉장업체에 대한 면밀한 정밀 진단이 필요하다. 과거 부산지역 냉동냉장 창고업에 대한 선행연구들이 있었으나 이는 냉동냉장창고업의 성장 과정과 해외 선진사례 및 선진화 방안에 중심을 두고 있다. 이러한 결과들은 지역 냉동냉장 창고업이 나아가야 할 방향을 제시해 주는 매우 중요한 결과임을 두 말할 필요가 없다. 이제는 한발 더 나아가 지역 냉동냉장 창고업체가 가지고 있는 현실적인 문제점을 시설, 운영, 제도 및 사업자 측면에서 보다 세분화하여 분석 할 필요가 있다(예를 들어 시설 측면에서 시설연수나 노후와 정도에 단순 진단이 아니라 설계구조, 안전진단 및 보관 효율 등 보다 세분화된 진단). 이러한 결과를 통하여 물류센터 형 냉동냉장 창고업으로 전환 방안에 대한 보다 구체적이고 세부적인 실행계획이 수립될 수 있도록 해야 할 것이다.

둘째, 정부와 협회에서는 물류센터 형 냉동 냉장 창고업이 가지고 있는 잇점과 해외 선진사례 등에 대한 정보를 제공하여 업계 내부에서 그 필요성을 스스로 진단할 수 있는 기회를 제공해야 할 것이다. 업계에서는 물류센터 형 냉동 냉장 창고업에 대한 이해도와 필요성에 대한 인지가 매우 낮고 업계 내부에서의 필요성 인지가 선행되지 않으면 사실상 물류센터 형 냉동냉장 창고업으로의 전환은 불가능한

일이다 이러한 일은 민간(협회)주도로 이루어지는 것이 가장 이상적이다 아직 국내 냉동 냉장창고 협회가 그러한 기능을 제대로 수행하기에는 다소 무리가 있다는 판단으로 향후 물류센터 형 냉동냉장 창고로의 전환은 민간 주도로 추진토록 하되 업계 내부에서 현실적인 진단과 의지를 모을 수 있는 다양한 정보의 제공은 정부(지자체)에서 주도적으로 추진하는 것이 바람직 할 것이다.

셋째, 보관품에 대한 통계정보를 제공할 수 있는 시스템의 구축이 필요하다 업계에서는 재고관리에 대한 관심이 가장 높기 때문에 냉동냉장 창고에 보관중인 물품에 대한정보를 실시간 전산화 (데이터베이스 구축)하여 재고관리 정확성을 기하도록 함과 동시에 취합된 정보는 수요자(수출업자, 유통업자, 하주등)중심의 선택적인 정보가 제공 될 수 있도록 하여야 한다.

한편, 배재원(2016)의 연구에서와 같이 냉동·냉장창고도 차별화된 운영전략이 필요하다는 것이다. 인천 신항 배후단지에 LNG냉열을 이용하여 2018년도에 95,000m³의 규모로 조성이 추진되는 인천 신항 물류센터를 통해 향후 냉동냉장 창고의 규모는 대형화의 추세로 이어질 것으로 보이고 있다.

과거 20년전의 보관료가 물가 상승률을 감안하지 않는 상황에서도 현재 책정되는 보관료보다 단가도 높았다고 한다. 가장 큰 원인은 시간이 지날수록 신설 창고들이 늘어나게 되면서 보관료 덩핑현상이 일어나게 된 점을 꼽을 수 있었다. 이에 반해 냉동냉장 창고 운영에 있어 가장 큰 비용으로 계산되는 전기료는 매해 꾸준히 상승하고 있었다. 수익으로 인식되는 보관료의 인상률에 비한 비용에 해당하는 산업용 전기의 기본요금 전력량 요금은 꾸준히 오르고 있다.

따라서 국내 수도권 냉동냉장 창고의 경우, 일본 니치레이로지 그룹과 같이 3차 물류를 통한 냉동냉장보관의 기능을 넘어선 복합적인 물류 기능을 수행하고 있다.

이와 달리 부산 지역의 경우 냉동 냉장창고에 전반적인 영세성으로 인한 독자적인 물류 활동이 어려운 점을 고려해 부산지역에 특성에 맞는 복합물류형 냉동냉장창고를 구축해야한다. 송양호(2013)의 조사 연구에 따르면 부산지역 냉동냉장 창고업을 복합 물류업으로 전환했을 경우 도입이 가능한 기능으로 가공, 포장, 유통, 재고관리, 배송의 기능을 제안하였으며 특히 재고관리 기능의 중요성을 가장 중요하게 인식하고 있다는 점이다.

그리고, 이대욱(2012)의 연구에서는 3가지 창고 유형과 수동 창고 입,출고를 잘 설명하고 있다. 2017년 현재 창고 기능은 수동창고 기능 뿐 만 아니라 한층 진일보 하는 자동창고와 함께 복합 물류센터 형으로 냉장/냉동 사업이 발전되어 가야 한다고 사료 된다(냉동냉장 창고의 3가지 유형: 단순 보관형 냉동냉장 창고, 물류 서비스형 냉동냉장 창고, 물류 센터형 냉동냉장 창고)



제2절 연구의 한계점과 과제

본 연구는 국내 냉동·냉장창고의 구조유형별로 운영실태 및 운영성과를 비교 분석하였다. 특히 3개의 유형(완전자동화 창고, 기존일반창고, 겸용자동화창고)별로 운영실태 및 운영성과의 차이점을 실증분석을 수행하였다는 점에서 의의가 있다.

향후에는 완전자동화 또는 겸용자동화 창고의 표본을 충분히 획득하여 종합적인 분석을 통해 본 연구와 동일하게 결과가 나오는지에 대해 연구해 볼 가치가 있을 것으로 판단된다.

이와 같이 본 연구의 한계로는 완전자동화 또는 겸용자동화 창고의 표본을 구하는 것이 쉽지 않았다. 자동화 창고시장이 성숙하여 일정규모 이상의 자동화 창고 업체수가 증가할 것으로 기대되며, 향후 연구에서는 충분한 표본을 바탕으로 차이 분석 뿐만 아니라 운영효율화 등의 다양한 연구가 수행가능할 것이다.

또한 창고의 유형을 구조별로만 분석을 하였는데, 향후에는 창고를 다양하게 분류하여 분석이 필요할 것으로 보인다.

그리고 국내의 냉동·냉장업의 발전에 대한 제반 여건이 갖추어지지 못한 환경에서 수행한 연구 분석 결과는 향후 4차 산업혁명시대를 맞이하여 창고업이 발전하여 성숙한 환경이 갖추어진 후의 연구와 차이가 있을 것으로 판단된다.

따라서 향후 냉동·냉장창고 관련 법률들이 정비되고, 물류센터형 냉동냉장시스템이 구축되어, 자동화 창고기업들의 경영상태가 정상궤도에 오른 뒤에 국내 냉장·냉동창고의 발전방향에 대해 구체적이고 실증적인 연구를 통한 발전 방향 제시가 필요할 것으로 보인다.

참고 문헌

- 이재학(2009), 경기지역 냉동냉장창고업의 경쟁우위 결정요인에 관한 연구, 한국 SCM학회지, 제9권제2호, 한국SCM학회
- 안홍섭외4인(2002), 國內 冷凍冷藏倉庫의 類型分類 및 性能評價, 대한건축학회논문집 구조계, 18권7호, 대한건축학회
- 장홍석(2006), 일본 소비지 냉동냉장창고의 새로운 움직임 수도권 냉동냉장창고를 중심으로-, 수산경영론집, 제37권 제2호, 한국수산경영학회
- 원진훈(1989), 냉동냉장창고의 건축계획, 냉동공조기술, p47~p59, 한국냉동공조협회
- 김두원(1989), 냉동냉장창고의 부하계산, 냉동공조기술, p60~70, 한국냉동공조협회
- 김종수(1989), 냉동냉장창고의 개요, 냉동공조기술, p37~46, 한국냉동공조협회
- 김호균외3인(2007), 냉동냉장창고업의 구조고도화 방안-부산시 소재 냉동냉장창고를 중심으로-, 대한산업공학회 2007 추계학술대회 논문집, 대한산업공학회
- 이준영(2007), 국내 신선식품 산업의 공급사슬관리 및 물류서비스 수준에 관한 연구, 인하대학교 국제통상물류대학원 석사학위 논문
- 김혁곤(2008), 국내 냉동냉장창고의 경쟁력 향상방안에 관한 연구, 중앙대학교 산업창업경영대학원 석사학위 논문
- 장영수외2인(1999), 수산물 냉동냉장창고업의 경쟁구조와 경영성과 영향요인에 관한 연구, 수산경영론집, 제30권 제1호, 한국수산경영학회,
- 김대술(2002), 농산물 콜드체인 시스템 구축방안, 제19권 제7호~10호, 한국설비기술협회
- 이영춘(1994), 냉동식품산업과 기술수준, 육가공 제10권, 한국육가공협회
- 김병삼(2003), 식품냉동 및 냉장기술, 대한설비공학회 학술발표자료, 대한설비공학회

오종택(2011), 유럽의 최근 콜드체인 R&D 동향, 설비저널 제40권 제6호, 대한설비
공학회

이성갑(1979), 식품의 냉동기술 현황, 식품과학과 산업 제12권 제2호, 한국식품과
학회

김용인(2007), 냉동냉장창고의 설비계획, 설비: 공조·냉동·위생 제24권 제8호,
한국설비기술협회

김병삼(2011), 한국의 농산물 콜드체인시스템 현황과 발전방향, 설비저널 제40권
제6호, 대한설비공학회

허중화(1984), 식품의 냉동 냉장, 설비공학 논문집 제13권 제3호~제14권 제2호,
대한설비공학회

냉동냉장수산업협동조합, 냉가(냉동냉장업체 소식지), 제1호~제135호

오후규외 8인(2012) 공역, 신판 식품냉동기술 -(사)일본냉동공조학회편-, 세종출판사

김대기외1인(2003), 제3자 물류업체 선정에 관한 평가항목 개발 및 우선순위 설
정에 관한 연구, 한국경영과학회지, 한국경영과학회

윤상현외1인(2004), AHP를 이용한 제3자 물류업체 선정기준에 대한 업종별 비교
연구, 한국산업경영시스템학회 학술지, 한국산업경영시스템학회

신계영외1인(2001), 기업의 특성에 따른 제3자 물류업체 선정 기준, 대한산업공학
회 추계학술대회 논문집, 대한산업공학회

소순후(2006), 공급사슬관리하에서 물류아웃소싱 의사결정을 위한 Fuzzy AHP의
적용에 관한 연구: 제3자물류업체 선정평가를 중심으로, 산업경제
연구 제19권 제4호, 한국산업경제학회

평택시(2014), 2020년 평택 도시기본계획 재 수립 보고서

조현수(2010), 평택시 냉동냉장 물류단지 입지의 사회경제적 파급효과분석, 한국지
역경제 연구 제15집, 한국지역경제학회

김성문의 3인 공역(2011), “경영과학 제9판”, (주)시그마프레스
강무홍외 3인(2015), “작업편의 향상을 위한 하역시스템 대안 선정에 관한 연구”,
로지스틱스연구 제23권 제1호, 한국로지스틱스학회
국가물류통합정보센터(<http://www.nlic.go.kr>) 웹사이트(2015.5.1)
경기평택항만공사 (<http://www.gppc.or.kr>) 웹사이트(2015.5.1.)



부 록

1. 냉동·냉장창고 운영실태 자료

no.	Name	종업원수	자산총계	인건비	세금과공과	감가상각비	수선비	보험료
1	(주)신영에이스개발	19	42,521,307,000	251,675,000	759,000	5,941,000	-	2,405,000
2	(주)이아스홀딩스	21	71,044,738,000	312,594,000	93,569,000	312,677,000	7,319,000	9,147,000
3	선일자동냉장(주)	22	8,185,098,000	868,206,000	13,716,000	96,253,000	77,669,000	23,104,000
4	인천콜드프라자(주)	24	13,724,161,000	292,473,000	26,601,000	93,814,000	643,000	4,098,000
5	(주)부산해사랑	67	33,507,015,000	536,407,000	107,049,000	28,353,000	7,726,000	20,160,000
6	고려수산(주)	57	40,933,316,000	1,600,589,000	220,960,000	11,534,000	2,600,000	75,443,000
7	동원냉장(주)	43	51,991,376,000	615,048,000	229,015,000	17,907,000	980,000	1,543,000
8	(주)남사물류	-	11,646,881,000	151,067,000	31,167,000	175,162,000	500,000	17,467,000
9	(주)냉장인터불고	43	50,995,691,000	695,245,000	13,809,000	6,817,000	-	58,283,000
10	(주)대빙고	24	20,385,188,000	363,984,000	14,787,000	53,866,000	79,000	2,626,000
11	(주)동영콜드프라자	38	49,288,437,000	753,929,000	146,045,000	357,698,000	-	16,125,000
12	(주)동원통영수산	70	25,060,786,000	642,005,000	112,628,000	60,421,000	2,637,000	43,719,000
13	(주)디에이치로지스	14	31,110,649,000	475,685,000	102,693,000	623,620,000	52,394,000	21,930,000
14	(주)삼성냉장	23	15,485,783,000	745,570,000	83,956,000	10,246,000	14,983,000	11,987,000
15	(주)삼양냉장	25	8,575,128,000	1,058,899,000	22,593,000	24,063,000	5,274,000	11,482,000
16	(주)선화씨에스	26	27,421,573,000	1,187,748,000	60,297,000	573,158,000	168,750,000	36,845,000
17	(주)세종물류	22	76,293,906,000	695,302,000	89,781,000	47,182,000	-	129,049,000
18	(주)스파이더	65	11,561,011,000	2,645,426,000	283,775,000	165,555,000	45,691,000	66,476,000
19	(주)시에이치물류	-	21,446,519,000	764,007,000	128,924,000	819,980,000	5,755,000	26,430,000
20	(주)신우냉장	84	33,191,437,000	1,079,037,000	52,553,000	92,053,000	1,275,000	223,000

21	(주)신우농수산	55	22,029,581,000	861,496,000	64,877,000	86,308,000	4,122,000	4,855,000
22	(주)씨에스냉장	26	8,477,790,000	1,223,707,000	27,150,000	269,661,000	34,438,000	55,885,000
23	(주)에스알냉장	5	7,741,338,000	229,551,000	30,632,000	155,558,000	4,530,000	5,757,000
24	(주)에이치와이냉장	25	21,791,362,000	1,056,965,000	88,179,000	210,498,000	95,631,000	33,002,000
25	(주)오로라씨에스	45	15,389,288,000	2,838,132,000	246,560,000	192,182,000	-	39,272,000
26	(주)오션블루링크	25	5,232,765,000	159,679,000	2,725,000	990,000	-	11,723,000
27	(주)이산냉동	10	13,157,073,000	377,087,000	36,527,000	344,614,000	6,060,000	7,685,000
28	(주)이스턴웰스	11	33,783,261,000	104,864,000	4,055,000	9,158,000	2,483,000	134,000
29	(주)이스트밸리	66	53,606,138,000	2,142,965,000	183,093,000	66,090,000	2,953,000	77,020,000
30	(주)인성글로벌	35	42,967,488,000	911,309,000	1,098,000	27,816,000	-	1,370,000
31	(주)제이더블유엘	3	90,711,200,000	97,667,000	4,712,000	2,300,000	670,000	1,285,000
32	(주)조선냉장	12	41,033,668,000	411,308,000	115,147,000	94,981,000	-	11,501,000
33	(주)천일냉장	12	16,789,485,000	473,590,000	44,642,000	346,132,000	41,990,000	30,230,000
34	(주)케이에스로지스틱	-	7,805,500,000	-	14,582,000	-	-	77,268,000
35	(주)평택물류	53	24,148,897,000	2,928,591,000	90,615,000	670,048,000	29,168,000	42,507,000
36	(주)하나유통	-	7,440,511,000	552,939,000	49,352,000	190,662,000	18,170,000	35,508,000
37	(주)해원냉장	24	20,832,714,000	326,568,000	88,659,000	1,779,000	89,000	121,000
38	강동냉장(주)	94	17,249,746,000	5,108,412,000	255,308,000	1,240,456,000	308,839,000	34,108,000
39	고려냉장(주)	61	30,896,143,000	1,087,312,000	264,125,000	-	-	66,649,000
40	고려종합물류(주)	21	31,357,765,000	437,268,000	1,350,000	7,611,000	-	171,000
41	금성냉장(주)	80	8,791,954,000	335,800,000	8,330,000	179,000	300,000	85,000
42	금한냉동(주)	-	13,975,582,000	619,716,000	19,549,000	105,239,000	-	14,465,000
43	대성티.엘.에스(주)	55	19,876,580,000	795,221,000	36,484,000	1,286,000	-	22,229,000
44	더본로지스틱스(주)	19	43,598,040,000	451,397,000	433,455,000	3,548,000	167,000	21,607,000

45	동일냉장(주)	34	15,240,325,000	843,951,000	53,397,000	122,393,000	213,000	78,649,000
46	미광냉동(주)	39	20,381,761,000	429,400,000	88,971,000	218,363,000	-	14,222,000
47	보성냉장(주)	40	21,466,384,000	406,786,000	116,497,000	60,157,000	26,628,000	23,176,000
48	삼일냉장(주)	37	13,301,221,000	696,862,000	19,026,000	38,607,000	102,000	11,471,000
49	에이제이토탈 (주)	154	180,118,796,000	3,776,274,000	426,913,000	429,844,000	42,089,000	97,514,000
50	우양냉장(주)	32	25,215,890,000	454,642,000	71,399,000	-	-	4,242,000
51	유나이트무역 (주)	20	16,851,898,000	793,295,000	85,067,000	311,472,000	12,791,000	12,965,000
52	유림냉장(주)	27	19,197,542,000	393,391,000	58,445,000	6,920,000	949,000	80,971,000
53	정양산업(주)	80	25,602,555,000	1,720,309,000	17,835,000	22,640,000	4,947,000	69,906,000
54	정현냉동(주)	-	9,207,727,000	289,148,000	5,277,000	168,890,000	2,720,000	2,350,000
55	정현아이스텍 (주)	28	11,201,777,000	577,714,000	6,455,000	51,398,000	2,600,000	19,725,000
56	제일에스엘산 업(주)	25	22,462,436,000	228,453,000	113,296,000	13,758,000	141,000	2,082,000
57	코리아후드씨 비스(주)	81	35,963,562,000	6,701,362,000	536,981,000	233,501,000	195,496,000	62,015,000
58	한일냉장(주)	39	45,884,362,000	2,595,773,000	55,131,000	34,987,000	293,000	8,841,000
59	홍립수산냉동 (주)	29	11,530,102,000	632,230,000	89,937,000	19,525,000	114,055,000	30,368,000
60	희창냉장(주)	32	16,125,111,000	793,164,000	9,439,000	10,373,000	27,000	6,402,000
61	희창씨엔에프 (주)	29	14,599,694,000	547,169,000	911,000	4,892,000	478,000	-

2. 냉동·냉장창고 운영성과 자료

no.	Name	총매출액	매출원가	매출총이익(손실)	영업이익(손실)	당기순이익(손실)
1	(주)신영에이스개발	2,095,405,000	1,244,577,000	850,829,000	549,019,000	1,104,105,000
2	(주)이아스홀딩스	88,233,000	57,732,000	30,501,000	-4,185,281,000	-8,193,569,000
3	선일자동냉장(주)	2,155,427,000	-	2,155,427,000	396,906,000	235,540,000
4	인천콜드프라자(주)	3,542,721,000	2,471,380,000	1,071,342,000	477,942,000	291,134,000
5	(주)부산해사랑	7,876,995,000	6,760,416,000	1,116,579,000	286,505,000	105,854,000
6	고려수산(주)	5,978,254,000	3,503,080,000	2,475,174,000	427,120,000	280,463,000
7	동원냉장(주)	16,600,402,000	7,473,408,000	9,126,994,000	7,861,936,000	5,625,197,000
8	(주)남사물류	1,564,009,000	534,094,000	1,029,915,000	465,237,000	339,014,000
9	(주)냉장인터볼고	7,611,535,000	3,526,510,000	4,085,025,000	3,075,921,000	1,364,304,000
10	(주)대빙고	3,574,536,000	1,882,605,000	1,691,931,000	798,063,000	484,294,000
11	(주)동영콜드프라자	9,702,953,000	4,058,734,000	5,644,219,000	4,009,297,000	2,386,992,000
12	(주)동원통영수산	4,291,529,000	2,435,239,000	1,856,290,000	783,301,000	599,452,000
13	(주)디에이치로지스	1,256,177,000	194,935,000	1,061,242,000	-751,527,000	-873,163,000
14	(주)삼성냉장	3,737,996,000	1,640,856,000	2,097,140,000	1,021,017,000	606,682,000
15	(주)삼양냉장	4,242,171,000	2,044,268,000	2,197,902,000	874,991,000	692,130,000
16	(주)선화씨에스	6,169,016,000	-	6,169,016,000	3,203,834,000	1,961,367,000
17	(주)세종물류	2,352,435,000	2,109,454,000	242,981,000	-2,407,084,000	-5,391,962,000
18	(주)스파이더	39,337,406,000	26,416,413,000	12,920,993,000	292,474,000	161,497,000
19	(주)시에이치	2,628,807,000	-	2,628,807,000	37,740,000	-905,533,000

	물류					
20	(주)신우냉장	7,043,820,000	3,224,535,000	3,819,285,000	2,049,426,000	1,677,620,000
21	(주)신우농수 산	12,058,519,000	9,792,613,000	2,265,906,000	896,058,000	88,350,000
22	(주)씨에스냉 장	2,563,207,000	-	2,563,207,000	466,017,000	146,121,000
23	(주)에스알냉 장	665,716,000	-	665,716,000	-60,217,000	-560,292,000
24	(주)에이치와 이냉장	3,100,260,000	-	3,100,260,000	973,903,000	488,782,000
25	(주)오로라씨 에스	5,686,238,000	-	5,686,238,000	1,067,051,000	998,360,000
26	(주)오션블루 링크	1,000,863,000	742,871,000	257,992,000	-88,522,000	2,678,161,000
27	(주)이산냉동	1,051,526,000	-	1,051,526,000	-347,627,000	-1,576,051,000
28	(주)이스턴웰 스	5,240,046,000	3,354,789,000	1,885,257,000	1,703,903,000	4,185,363,000
29	(주)이스트벨 리	26,749,106,000	21,678,200,000	5,070,905,000	1,446,487,000	-1,757,147,000
30	(주)인성글로 벌	13,982,468,000	9,589,377,000	4,393,091,000	2,863,769,000	1,282,773,000
31	(주)제이더블 유엘	8,284,883,000	3,998,436,000	4,286,447,000	3,300,095,000	-1,258,936,000
32	(주)조선냉장	6,735,158,000	3,057,978,000	3,677,180,000	2,030,250,000	1,129,948,000
33	(주)천일냉장	1,933,613,000	-	1,933,613,000	383,913,000	312,683,000
34	(주)케이에스 로지스틱	102,765,000	-	102,765,000	-14,878,000	-41,791,000
35	(주)평택물류	16,113,011,000	-	16,113,011,000	3,061,030,000	2,072,708,000
36	(주)하나유통	1,566,391,000	-	1,566,391,000	220,854,000	87,207,000
37	(주)해원냉장	4,966,273,000	2,899,795,000	2,066,477,000	1,515,873,000	1,568,444,000
38	강동냉장(주)	11,442,898,000	-	11,442,898,000	3,021,369,000	2,444,253,000
39	고려냉장(주)	6,420,653,000	3,407,735,000	3,012,917,000	1,487,057,000	972,155,000
40	고려종합물류 (주)	4,926,944,000	3,029,505,000	1,897,438,000	1,404,760,000	977,632,000

41	금성냉장(주)	6,511,479,000	6,554,129,000	-42,650,000	-615,316,000	-663,302,000
42	금한냉동(주)	3,470,227,000	1,514,477,000	1,955,750,000	328,094,000	-949,650,000
43	대성티.엘.에스(주)	49,254,699,000	45,121,392,000	4,133,307,000	2,561,383,000	1,966,235,000
44	더본로지스틱스(주)	2,325,170,000	1,546,743,000	778,427,000	-508,897,000	-1,507,706,000
45	동일냉장(주)	6,303,791,000	4,010,569,000	2,293,222,000	842,180,000	854,237,000
46	미광냉동(주)	4,840,000,000	2,344,253,000	2,495,747,000	1,605,208,000	1,150,455,000
47	보성냉장(주)	6,683,894,000	4,693,517,000	1,990,376,000	1,175,323,000	895,774,000
48	삼일냉장(주)	3,680,757,000	1,708,654,000	1,972,103,000	1,059,990,000	1,167,136,000
49	에이케이토탈(주)	185,545,332,000	167,705,169,000	17,840,163,000	7,268,539,000	3,750,637,000
50	우양냉장(주)	5,224,744,000	3,193,464,000	2,031,280,000	1,356,341,000	824,818,000
51	유나이트무역(주)	2,605,583,000		2,605,583,000	656,605,000	76,978,000
52	유림냉장(주)	3,449,417,000	1,293,203,000	2,156,214,000	1,389,075,000	1,019,535,000
53	정양산업(주)	7,368,192,000	4,921,520,000	2,446,672,000	-169,239,000	-294,645,000
54	정현냉동(주)	1,595,272,000	756,774,000	838,498,000	344,938,000	129,708,000
55	정현아이스텍(주)	3,516,956,000	2,077,569,000	1,439,387,000	648,745,000	247,170,000
56	제일에스엘산업(주)	4,666,707,000	3,245,552,000	1,421,155,000	933,721,000	706,432,000
57	코리아후드씨비스(주)	26,837,693,000	-	26,837,693,000	529,916,000	567,749,000
58	한일냉장(주)	8,864,182,000	3,115,732,000	5,748,450,000	2,758,234,000	81,873,000
59	홍림수산냉동(주)	3,177,369,000	1,385,892,000	1,791,477,000	817,858,000	666,701,000
60	희창냉장(주)	4,478,112,000	2,144,714,000	2,333,398,000	1,451,785,000	1,134,452,000
61	희창씨엔에프(주)	4,189,148,000	2,317,902,000	1,871,247,000	1,107,535,000	612,971,000

感謝의 글

논문을 마치고 ‘감사의 글’을 대하고 보니 2년전 대학원 생활이 주마등처럼 떠오릅니다. 가정과 회사와 학교에서 무던히도 발버둥 쳤던 모습과 아내와 직장동료의 격려와 교수님들의 사랑으로 2017년 마지막을 아름답게 마감하고 있습니다.

2015년 합격을 통해서 한국해양대학교를 입학하게 되었습니다. 면접 때 면접관이셨던 신영란 교수님이 저의 지도 교수님으로 인연의 끈이 되어 사랑과 격려로 이끌어주셨습니다. 2년은 학교에서 3년은 동기 사랑으로 말씀하셨던 멋진 김환성 단장님의 말씀이 지금도 제 가슴에 메아리 치고 있습니다. 첫 논문 발표 때 따끔한 충고를 아끼지 않으신 김율성 교수님 감사합니다.

무엇보다도 정말 고맙고 사랑스러운 아내 이정숙입니다. 많은 세월 속에서 기도로 나의 든든한 버팀목이 되어 주었고 영원한 나의 멘토입니다. 군 복무 중에서도 아빠를 응원해준 사랑하는 아들 재완, 고3수능 친다고 수고한 사랑하는 딸 은진 너무 고맙고 너희들이 자랑스럽다.

고령의 나이임에도 불구하고 청년과 같은 열정으로 아직까지 일선에서 경영하고 계시는 부모님 두 분의 열정을 본받아 지금 이 자리에 제가 있는 것 같습니다. 동고동락한 22기 동기들 모두에게 감사를 전합니다. 많은 추억과 함께 또 다른 추억을 위해서 함께 정진하길 기대합니다.

어린 시절 바다를 보고 자란 아이가 한국 해양을 책임지는 일꾼으로 자랄 수 있게 만들어 주신 모든 분들께 다시 한 번 머리 숙여 감사와 사랑을 전합니다. 여기까지 모든 것을 이끌어 주신 하나님께 감사와 영광을 돌립니다.