

보관시설의 표준화 효과 평가방안 연구

A New Evaluation Method for the Effectiveness of Standardized Storage Facilities

최창호† 이옥주* 박미란** 김광호***
Choi, Chang-Ho Lee, Ok-Joo Park, Mi-Ran Kim, Gwang-Ho

ABSTRACT

According to Korea Standard Association (KSA-0013) storage facilities are so broadly defined that one cannot easily understand the area and contents of storage facilities. Generally speaking warehouse represents storage facilities which links two nodes in various logistics activities, and storage facilities should contain other facilities like mechanization equipment, automation equipment, information equipment, etc.

This study is to show the direction of the evaluation method on the effectiveness of standardized storage facilities. The storage facilities treated in this research are not only storage facilities like warehouse but also storage supporting facilities like mechanization equipment, automation equipment, information equipment, etc.

The method for evaluating the effectiveness of standardized storage facilities is to developing some measure of effectiveness (MOE) which represents the entire standardized effectiveness of storage related facilities. This study has originality in that the method for evaluation of standardized storage facilities has not been developed up to now.

1. 서 론

일관수송의 효율화를 통한 물류비 절감을 이루기 위해서는 보관시설 표준화가 필요하다. 보관시스템은 적정수준의 재고보유를 통하여 창고비, 생산비 그리고 수송비를 상쇄하여 총비용을 최소화하기 때문이다. 보관시설 관련분야는 국내외적으로 물류활동에 있어서 매우 중요한 산업분야로 성장하고 있으나, 국내 각 산업별로 보관시설 및 운영 등의 규격차이로 인해 물류의 비효율성이 발생하고 있고, 이에 대한 각 산업별 보관시설의 실태 파악 및 관련 자료의 시스템 구축도 미비하다.

일부 대기업을 중심으로 보관시설 자동화 및 신기술을 도입하고는 있으나 관련 사업에의 파급은 저조하고 대부분 영세한 중소기업형 보관업체가 주를 이루고 있어 제각각 운영되고 있다. 창고보관설비의 표준화 대상인 창고의 높이, 기둥의 간격, 바닥강도, 랙 규격 등에 대해서는 KS규격(KS A 1619, KS A 1638, KS A 1708 등)이 제정되어 있으나, 보관시설 및 도입장비 등에 대한 실질적인 표준이 없다.

이와 같은 규격차이와 표준이 없음으로 인해 비효율성이 발생하는데 이러한 규격차이를 표준화하여 표준화한 규격과 치수들이 얼마만큼 효과가 있는지 비교해 볼 수 있는 효과평가 척도가 필요하다. 본 논문에서는 보관시설의 표준화 대상을 제시하고 이러한 보관시설 대상을 표준화를 했을 경우 얼마만큼의 효과가 있는지 효과평가척도를 발굴하여 제시하였다.

† 책임저자 : 정희원, 전남대학교 경상학부 교수
E-mail : jcl214@jnu.ac.kr
TEL : (061)659-3344 FAX : (061)659-3349

*, **, *** 비회원, 전남대학교 대학원 교통물류학과 석사과정

2. 선행연구 사례 조사

보관시설의 표준화를 직접 연구한 사례나 관련된 내용은 없으나 관련분야의 표준화 연구사례를 통해 유추해 볼 수 있으며 그 내용은 다음과 같다. 선일석 외(2008) T-11형 팔레트의 냉장·냉동창고 표준화 연구, 박형남 외(1999) 국내 물류기기 표준화가 기업성장에 미치는 영향에 관한 연구, 김대호(1998)의 물류효율화를 위한 입체자동창고의 표준화 방안 연구가 있으며, 이명훈 외(2005) 국내외 팔레트 표준화 실태 분석을 통해서 국내외 표준화 현황에 대한 대응전략 제시하였다. 옥선중 외(2000)는 물류표준화가 가져오는 효과를 재료의 경량화, 적재효율의 향상, 각종 운송기관에 의한 일관수송에 있어서 에너지 소비량이 적은 수송기관의 연계, 단순화, 작업의 표준화, 물류생산성 향상 등으로 제시하였다. 이순철 외(2005)에 의하면 세계는 글로벌 표준화시대에 돌입하였으며 표준에 대한 국제적 사회적 요구가 증대되고 있고 일관수송체계가 이루어지면서 효율성이 증가하게 되어 결과적으로 물류비를 절감하고 경쟁력이 강화된다고 하였다. 윤문규(2002)의 논문에서는 하역작업의 용이, 작업효율 향상, 대형화물의 포장비 절감, 보관효율의 향상 등이 가능하여 총체적으로 물류비를 절감함으로써 경쟁력을 강화할 수 있다고 하였다. 이러한 선행연구들은 물류관련 표준화에 대한 내용들이었으며 여기서 보관분야에 관련된 내용들만을 추려내 고려하여 보관시설의 표준화 효과평가척도를 유추해 낼 수 있을 것이라 판단된다.

3. 보관시설의 범위와 표준화 대상

3.1 보관시설의 정의

한국산업규격(KSA-0013)에서는 '물품을 일정한 장소에서 품질, 수량 등의 유지와 같이 적절한 관리하에 일정한 기간 저장·방치하는 것'으로 부판을 정의 하고 있지만, 보관시설의 정의가 포괄적이어서 보관시설의 범위와 내용을 파악하는데 어려움이 있다. 일반적으로 보관시설이라 하면 창고를 말하는데, 창고의 기능은 물류활동의 여러 가지 기능을 연결하는 결절점에 불과하므로 진정한 의미의 보관시설은 창고시설 이외에 기계화 시설, 자동화 시설, 정보화 시설 등이 포함 되어야 한다.

오늘날 보관시설의 기능은 물류합리화 시대를 맞이하여 급변하고 있는데, 물류활동의 신속·정확화 및 적은 재고를 유지하면서 수·배송의 합리화를 기하려는 측면에서 물류센터에서의 재고는 점차 줄어들고 있으며, 보관시설 기능 역시 물류의 다른 기능과 연계하여 장기보관개념이 아니라 일시보관 및 즉시반출개념으로 변화하고 있다. 또한 오늘날에는 출하시간의 단축, 즉 수주에서 물품의 인도까지의 시간인 리드타임을 어떻게 줄일 것인가가 중요한 과제가 되고 있고, 따라서 물류센터에서 보관 작업의 자동화·기계화문제 등이 대두되고 있다.

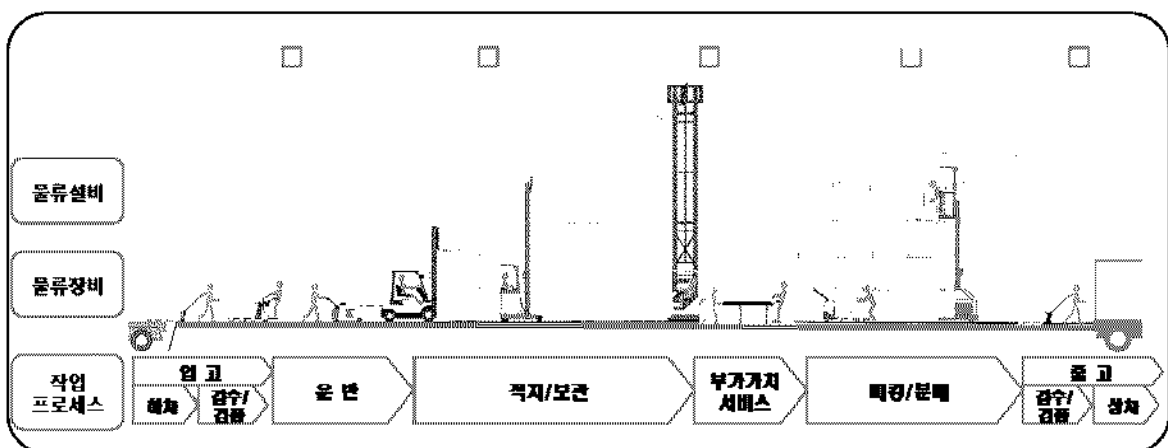


그림1. 보관시설의 범위

도표 1. 보관시설에서의 물류활동 내역

물류 활동		설명
입고	하차	상품을 차량에서 내리는 활동 예)차량이 도크에 입차함(도크레벨러, 쉘트 등 설치)
	검수/검품	상품의 개수, 외관을 확인하는 활동 예)하역장 등에서 상품라벨, 전표(송장) 등을 확인하고 상품이나 박스의 파손, 온도 등을 확인함
운반		입고된 상품을 보관위치로 이동하는 활동 예)대차, 롤테이너, 지게차, 이송설비 등으로 상품을 적치 및 보관지역으로 운반하는 활동
적치 및 보관		상품의 보관위치를 확인하여 임시보관하거나 재고관리를 위해 보관하는 활동 예)지게차 등을 이용하여 보관 위치를 확인하여 임시 보관 및 재고관리를 위해 입고된 상품을 보관하는 활동
부가가치 서비스		고객의 요구에 따라 제공되는 부가적인 활동 예)포장/라벨링/조립/가공/수리/수선 등
피킹/분배		주문 상품을 꺼내고 분류하는 활동 예) 상품을 오더피커, 지게차, 롤테이너 등을 이용하여 발주된 개수만큼 꺼내고 분류하는 활동
출고	검수/검품	출고상품의 개수, 외관을 확인하는 활동 예)전표(송장) 상에 기재된 상품의 개수 및 품질 등을 확인함
	상차	상품을 배송차량에 싣는 활동 예)지게차, 롤테이너 등으로 발주상품을 차량에 싣는 활동

3.2 보관시설에서 중요한 시설

일반적으로 보관시설은 창고, 랙 등 보관기능과 함께 보관을 위한 하역기능, 기계화 시설, 자동화 시설, 정보화 시설 등이 있다. 하역은 운송 및 보관에 수반하여 발생하는 부수작업으로서 수송이 공간적 효율을 창출하고, 보관이 시간적 효율을 산출하는 것과는 달리 그 자체로는 가치를 창출하지 않는다. 물류활동 중에서 가장 노동집약적인 분야로서 인식되었으나 점차적으로 기계화, 자동화, 성력화가 진행되어 지금은 무인화나 로봇이 도입되고 있다.

3.3 보관시설의 표준화 대상

보관시설 표준화는 보관시설에 규격이나 치수, 계량화 시킬 수 있는 보관시설에 종류들 중 창고, 랙(Rack), 지게차, 컨베이어, 트럭, 크레인 등을 대상으로 한다. 아래 <도표 2>는 보관 및 하역 관련 장치 및 기기 인지여부를 설문 조사한 결과로서 보관하역 관련하여 물류활동의 영향요소를 파악 할 수 있다.

도표 2. 물류센터 운영업체의 보관 및 하역 관련 장치 및 기기에 대한 인지여부

단위 : (302개 표본수 중 비율 %)

구분	설비 및 장비 명	인지 비중	구분	설비 및 장비 명	인지 비중
보관 관련	물품 선반	57.6	하역운반 관련	지게차	97.0
	파렛트 랙	54.0		밧줄	58.6
	개폐 기기(셔터, 문)	52.6		핸드 트럭	50.3
	적층 선반	37.4		철망	47.4
	이동 랙	35.4		핸드 파렛트 트럭	46.0
	이동 선반	33.1		전동식 화물 승강기	46.0

탱크	27.5	롤 컨베이어	44.4
재고 관리 기기	24.5	유압식 화물 승강기	44.0
유동 랙	20.2	배전판	42.7
사일로(silo)	20.2	조작 스위치	37.7
특수 선반	17.9	핸드 리프트 트럭	34.4
메저닌 랙	16.6	리프터	33.8
자동 독해 장치	12.3	칼매기	33.1
드라이브인 랙	11.6	천정 크레인	32.1
켄터레버 랙	6.3	구내 운반차	31.8
드라이브스루 랙	6.0	체인 컨베이어	31.8
라이브 스트레치 랙	4.0	잭(jack)	31.5

위 표를 보면 알 수 있듯이 보관관련 하여 설비/장비 인지비중이 가장 높은 것은 물품선반, 파렛트 랙, 개폐 기기 순으로 50% 이상에 높은 비중을 차지하고 있으며, 보관관련에 전체적인 비중으로 볼 때 전반적으로는 선반과 랙의 비중이 가장 높은 것으로 나타났다. 하역운반 관련에서는 지게차가 97%로 월등히 높은 비중을 차지하고 있음을 알 수 있고 그 다음으로는 밧줄, 핸드 트럭이 50% 이상의 인지 비중을 차지하고 있다.

아래의 <도표 3>는 물류센터 사용 장비와 설비 이용현황을 알 수 있는 설문결과로서 실제 물류센터 운영업체들에서 사용하고 있는 설비/장비들의 사용 비중을 나타낸 것이며 이 설문결과를 분석하여 물류센터 운영업체에서 가장 많이 사용하고 있는 설비/장비와 표준화 효과를 평가할 수 있는 대표적인 장치 및 기기를 파악할 수 있다.

도표 3. 물류센터의 물류 설비 및 장비 이용 현황

단위 : (302개 표본수 중 비율 %)

설비 및 장비 명	사용 비중	설비 및 장비 명	사용 비중
소방(방재)설비	96.0	캐노피	33.1
파렛트	91.7	보관 랙 및 행거	32.8
지게차	91.4	화물승강기	26.2
보안설비	80.1	컨베이어	25.5
운반용 대차	55.6	냉장/냉동 설비	19.5
운영시스템(정보)	43.7	안전설비	16.9
도크	40.7	위생설비	15.6

물류센터 운영업체에서 사용비중이 가장 높은 설비/장비는 소방(방재)설비, 파렛트, 지게차, 보안설비가 다른 설비/장비들 보다 큰 비중을 차지하고 있고 운반용 대차, 운영시스템(정보), 도크, 캐노피 등이 뒤따르고 있다.

<도표 2>과 <도표 3>를 비교 분석한 결과, 인지비중이 높은 설비/장비 중 지게차, 랙이 실제 물류센터 업체들에서 사용하고 있는 비중 또한 높게 나타났다. 이렇게 인지·사용비중이 높은 설비/장비(지게차, 랙)가 보관분야에 표준화 대상이 된다.

<도표 2>와 <도표 3>에서 인지·사용비중이 높았던 물류 설비/장비들(지게차, 랙)이 아래 <도표

4> 물류활동별 활용 장비/설비 현황에서도 각 물류활동에 사용비중이 높은 것으로 나타났다. 즉, 물류센터 운영업체에서의 인지비중과 사용비중이 높은 설비 및 장비들이 한 가지 물류활동에만 집중적으로 많이 쓰이는 것이 아니라 물류센터에서 물류활동별 전반에 다양하게 많이 쓰이는 것을 알 수 있다. 이러한 내용은 아래 <도표 4>에 제시되어 있다.

도표 4. 물류센터의 각 물류활동별 활용 장비 및 설비 현황

단위 : (302개 표본수 중 각 물류활동별 사용비중 %)

설비 및 장비	입고		운반	적치/보관	부가가치 서비스	피킹/분배	출고	
	하차	검수/검품					검수/검품	상차
파렛트	87.4	57.0	85.8	86.4	21.5	63.9	53.3	80.5
지게차	86.8	12.9	88.4	64.2	5.0	46.7	13.6	83.8
소방(방재)설비	29.1	35.8	37.4	84.1	19.2	34.4	36.4	27.8
보안설비	24.5	38.1	29.8	62.3	15.9	27.8	37.7	24.2
운영시스템(정보)	20.5	26.8	17.5	34.4	15.9	19.9	27.8	20.5
운반용 대차	27.5	8.9	51.3	19.9	4.0	21.9	9.3	25.8
도크	41.1	0.0	7.3	1.7	0.0	3.3	0.0	39.7
케노피	29.5	4.6	5.0	4.3	1.0	3.0	4.3	29.1
컨베이어	12.9	2.3	18.5	3.3	1.3	4.6	2.3	12.3
화물승강기	8.6	0.7	23.8	5.6	0.3	1.0	0.7	8.9
안전설비	4.6	7.3	7.3	11.6	2.3	4.6	7.3	4.3
보관 랙 및 행거	1.3	1.7	3.0	34.8	2.0	4.0	1.7	1.0

다음 아래 <도표 5>은 물류센터 운영 관련 항목의 중요도 인식 현황을 조사한 결과로 설문 방법은 5점 척도로 매우 높음↔보통↔낮음 순으로 (5~1)까지 선택하여 체크하는 방법으로 조사하였다. 조사된 자료들을 사용하여 아래 표와 같이 물류센터 운영 관련 항목에 대하여 평균과 표준편차를 높은 순서대로 제시하였다.

도표 5. 물류센터의 운영효율 증대를 위한 중요도

물류센터 운영 관련 항목	평균	표준편차	물류센터 운영 관련 항목	평균	표준편차
취급상품의 단위화	3.79	0.05	안전관리매뉴얼 활용	3.51	0.05
창고출입구의 치수	3.74	0.05	교육훈련	3.50	0.05
작업동선	3.72	0.06	운반설비 및 장비의 자동화	3.50	0.06
연계성	3.72	0.05	적치/보관 설비 및 장비의 유연성	3.48	0.05
창고 내 통로의 나비	3.65	0.05	입출고설비 및 장비의 자동화	3.46	0.06
기둥간격	3.63	0.06	매뉴얼 활용	3.46	0.05
운영시스템 호환성	3.63	0.06	입출고설비 및 장비의 유연성	3.45	0.05
보의 높이	3.60	0.06	입출고설비 및 장비의 표준화	3.44	0.05
사내규격과 표준가격의 통일성	3.57	0.06	운반설비 및 장비의 표준화	3.43	0.05
물류공동화	3.57	0.05	운반설비 및 장비의 유연성	3.43	0.05
케노피의 길이 및 높이	3.55	0.06	적치/보관 설비 및 장비의 자동화	3.42	0.06
전문성	3.53	0.05	피킹/분배 설비 및 장비의 자동화	3.40	0.06
작업장 바닥의 높이	3.52	0.06	피킹/분배 설비 및 장비의 표준화	3.39	0.05
적치/보관 설비 및 장비의 표준화	3.52	0.05	피킹/분배 설비 및 장비의 유연성	3.35	0.05

위 표를 분석하여 표준화 효과평가척도의 선정 및 가중치를 결정하는데 고려 할 수 있다. 물류센터 운영 관련 항목 중 취급상품의 단위화, 창고출입구의 치수, 작업동선, 연계성 순으로 가장 높게 나타났다.

4. 보관시설의 표준화 효과 평가를 위한 척도(MOE)개발

본 연구는 효과평가 척도를 산정하기 위해 선행연구사례 분석 등을 통해 보관시설 표준화와 관련되는 보관과 상·하역 분야를 효과 범위로 효과척도들을 정리하였다. 왜냐하면 보관시설이 표준화 된다는 것은 우선적으로 창고의 규격 및 랙 규격을 고려한 표준화가 진행되기 때문에 자동적으로 보관물류활동을 위해 이용되는 설비, 장비, 기기인 상·하역 기기에도 영향을 미치게 되어 보관시설이 일정한 규격에 의해 표준화되면 상·하역기기 또한 규격화 되는 것을 의미하기 때문이다.

따라서 보관과 상·하역 효과척도 내용은 박형남 외(1999), 국내 물류기기 표준화가 기업성과에 미치는 영향에 관한 연구에서 물류기기표준화에 따른 효과평가척도를 채산성, 보관효율, 작업능률, 물류비용에 대해 제시하였고, 김대호(1998), 물류효율화를 위한 입체자동창고의 표준화 방안 연구에서는 다 빈도 소량의 물류활동에 따른 효과평가척도를 보관시설의 적재효율의 수송 장비의 회전율 및 운행시간, 하역작업의 기계화에 따른 일손부족 해결, 물류장비, 시설의 공동이용으로 제시하였다. 이순철 외(2005)의 기업물류비에 대한 물류표준화의 경제적 효과분석에서 제시한 효과평가척도는 차량적재효율, 정차시간, 창고보관공간효율, 차량 운행 절감 등이 있다고 하였으며, 윤문규(2002)의 Unit load system 구축에 관한 연구에서 ULS구축과 관련한 효과평가척도를 물품보호 및 운반과 하역작업, 작업의 표준화, 재고관리의 합리화, 검품 및 검수작업, 작업효율, 하역의 기계화에 따른 인력감소·경비절감·작업시간으로 제시하였다.

제시한 물류부문의 효과평가척도들에서 선행연구에서 반복적으로 사용된 효과평가척도 정리해보면 보관분야는 보관 공간 효율, 재고보관능력, 작업인원이며 상·하역분야는 상·하차시간, 작업인원, 기계화 및 자동화 비율이다.

위의 선행연구를 정리한 내용에서 반복적으로 사용된 효과평가척도와 문헌조사에서 조사된 효과평가척도를 가지고 상·하역기기도 보관시설의 표준화에 따라 규격화 및 표준화가 진행된다는 전제조건 하에 효과평가척도를 선정해 보았다. 우선 보관과 상·하역 분야에 영향을 받을 대표 물류기기 및 설비가 설문조사 결과에서 나왔듯이 보관분야에서는 랙(파렛트 랙, 이동 랙), 등의 보관시설을 제시 할 수 있으며, 상·하역분야는 지게차를 제시할 수 있다. 이러한 물류기기 및 설비를 기준으로 보관, 상·하역분야 별로 보관시설의 표준화에 따라 영향을 받아 나타날 효과와 관련된 효과평가척도를 선정하였다. 이에 따른 효과평가 척도는 <도표 6>과 같다.

도표 6. 보관 및 상·하역 분야 효과평가척도

보관분야	보관 공간 효율, 기계화/자동화율
상·하역분야	기계화 작업비율, 상·하차시간

최종적으로 보관 및 상·하역 분야 효과평가척도는 보관 공간 효율, 기계화/자동화율, 기계화 작업비율, 상·하차시간으로 선정되었다. 이에 대한 내용을 살펴보면, 보관 분야에서는 기계화 및 작업화 비율의 증가로 창고 보관 시 공간 효율의 증가가 예상되며, 상·하역 분야는 하역시감이 감소되는 주요 원인이 기계화 작업이므로 상·하차 시간을 단축시킬 것으로 예상된다.

5. 결론

본 연구는 보관시설 표준화에 대한 범위를 정립함과 더불어 보관시설 표준화를 대표하는 시설의 발굴,

그리고 표준화 전후의 차이를 평가하는 척도를 제시하여 향후 보관시설 표준화 효과를 적절하게 평가할 수 있는 토대를 제공함에 의의가 있다.

이러한 것을 바탕으로 선행연구조사와 설문조사 분석결과 보관, 상·하역관련 표준화 대상은 <도표 2, 도표 3 참고> 지게차와 랙이 선정 되었다. 표준화 대상이 되는 지게차와 랙이 물류센터의 각 물류활동에서도 다양하게 활용되고 있는 것을 설문조사를 통해 알 수 있었으며 활용도 비중 또한 높게 나왔다. 이 표준화 대상 기기들을 기준으로 표준화 시켰을 때 효과평가척도(MOE)는 보관 공간 효율, 기계화/자동화율, 기계화 작업비율, 상·하차시간으로 선정하였다. 이에 따라 향후 연구 과제로는 보관시설 표준화 효과를 평가하는 본 연구를 현장에 직접 적용하여 결과를 평가하는 연구가 필요하다. 현재 보관시설의 표준화 작업은 진행 중에 있으며, 몇 년간 지속될 예정이다. 향후 지속되는 연구개발 사업을 통하여 보관시설 표준화의 효과를 계량화하고 이를 검증하는 피드백과정이 필요하며, 향후 진행될 관련연구를 통해 보다 완성도 높은 효과평가 척도가 제시되기를 기대한다.

감사의 글

본 연구는 국토해양부 교통체계효율화사업 중 『국가물류 표준 종합시스템 개발』 사업의 연구비지원 (07교통체계-물류04)에 의해 수행되었습니다. 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. 김대호, "물류효율화를 위한 입체자동창고의 표준화 방안 연구", 사회과학연구, 1998, pp.73-90.
2. 옥선중, 김정환, "효율적인 물류표준화 정책의 제언", 물류학회지 제10호 1권, 2002, pp.177-195.
3. 윤문규, "Unit Load System 구축에 관한 연구", 로지스틱연구 제10권 제2호, 2002, pp.113-128.
4. 이순철, 홍성욱, 문대섭, "기업물류비에 대한 물류표준화의 경제적 효과 분석: 팔레트 표준화를 중심으로", 해운물류학회 제47호, 2005, pp.121-144.
5. 박형남, 김원중, "국내 물류기기표준화가 기업성장에 미치는 영향에 관한 연구", 공업경영학회지 제22권, 1999, pp.155-170
6. 선일석, 안승범, 이충효 "T-11형 팔레트의 냉장·냉동창고 표준화 연구", 물류학회지 제 18권 2호, 2008, pp.149-172.