

# 포장용기 표준화를 통한 기업 內 물류효과 분석

원 유 준\* · 김 진 호\* · 김 동 규\*

\*한국컨테이너풀

## Analysis of Logistics Effects in Enterprises by the Medium of Standardization of Packing Containers

You-Jon Won\* · Jin-Ho Kim\* · Dong-Kyu Kim\*

\*Korea Container Pool Co., Ltd

### Abstract

In the limitless competition era of the 21st century, cost reduction is being highlighted as one of survival strategies of businesses. The first item for cost reduction of businesses is logistical costs. The most keenly required thing for this is to remove unnecessary elements, and the best way to realize it to cut down processes using automatic facilities. Packing container in logistics is like a facility. This study is intended to analyze reduction of costs, improvement of business process and reduction of working force through standardization of standardization, and logistics effects through improvement of environmental images in enterprises.

**Keywords** : Logistics, Standard, Packing Container, T-Cart, Cost, Process

### 1. 서 론

'물류'라고 하는 말은 'Physical Distribution'으로부터 유래되었는데, '물적유통' 또는 '물류'를 지칭하는 용어로는 'Business Logistics', 'Physical Supply', 'Materials Management', 'Market Supply', 'Logistics of Distribution', 'Total Distribution', 그리고 'Rhochrenatics' 등을 들 수 있다.[1]

'물류'라는 용어를 처음으로 사용한 사람은 미국의 마케팅 학자 F. G. Clark라고 할 수 있는데, 그가 1922년에 저술한 마케팅 원론에서 물류기능을 강조하며 판매물류를 정의한데서 비롯된다.

미국의 마케팅협회(AMA)는 '물류'를 "생산단계에서 소비 또는 이용의 단계에 이르기까지 재화의 이동 및 취급을 관리하는 일" 이라고 정의하고 있다.[2]

이 정의에 따르면 물류는 생산자로부터 소비자 또는 사

용자에 이르기까지의 유통단계에서 실시되며, 유형의 재화뿐만 아니라 무형의 서비스도 대상으로 하며, 포장, 수송, 보관 등의 물적 활동을 그 내용으로 포함하고 있는 것이다.

따라서 물류란 국내외 유형의 재화와 무형의 서비스를 최초 생산자로부터 국내외의 최종소비자까지의 시간적 공간적 이동에 필요한 활동으로 수송, 포장, 하역, 보관, 정보통신 활동을 포함하고 있다.[1]

포장용기의 표준화는 물류 각 부문에서 이용하는 장비, 시설, 포장, 보관 및 수송, 하역의 구조, 규격을 일정한 규격으로 정하여 화물의 단위화, 규격화를 가능하게 하고 기계화, 자동화를 통한 일관 운송으로 화물과 정보의 흐름이 원활하게 이루어지도록 하기 위한 것이다.

물류 효율화를 위한 필요 요소가 포장용기의 표준화에 달려 있으며 이에 대한 궁극적 목적이 기업차원의 물류비 절감에 있다.[3]

† 교신저자: 원유준, 경기도 안양시 동안구 범계동 목련마을 신동아 아파트

M · P: 010-2010-2061, E-mail: wonyj@logisall.co.kr

2012년 10월 20일 접수; 2012년 12월 5일 수정본 접수; 2012년 12월 12일 게재확정

우리나라 대부분 산업체의 경우 포장용기 표준화에 대한 인식부족으로 말미암아 각 사업체마다 상이한 규격의 포장용기를 사용함으로써 실제 물류활동에서 발생하는 비효율과 이에 의한 기회비용의 발생문제가 심각한 현실이며, 기업차원에서의 포장용기 표준화에 대한 투자부족으로 인건비를 비롯한 물류비의 과다발생 등 기업경제에 심각한 문제를 야기 시키고 있는 실정에 있다.[3]

따라서, 본 연구에서는 Customer인 Q사의 각 Vendor에서 개별적 포장용기를 사용하여 납품하였던 것을 1종의 포장용기로 표준화 하였고, 이로 인하여 발생하는 효과에 대해 포장용기 투자비용 감소효과, 프로세스 개선효과, 작업인원 감소효과, 기업 內 환경 이미지 개선 효과의 4가지 부분으로 나누어 분석해 보았다.

나아가서 포장용기 표준화를 통해 발생하는 효과를 제시함으로써 그 동안 포장용기 표준화와 관련하여 투자를 소홀히 해온 기업들에게 포장용기의 표준화가 물류비용 절감에 Solution이 될 수 있음을 인식시키고자 한다.

## 2. 포장용기 표준화의 필요성

일반적으로 쓰이는 산업표준(규격)은 특히 공업제품의 표준화 품질개선, 생산능률향상을 기하고 거래의 단순화와 공정화를 위해 제정한 생산형태, 기능검사, 사용방법 등에 관한 기술적 문서를 뜻한다.

일반적으로 말하는 표준화는 공업, 농업, 상업 등과 관련된 것이라고 할 수 있다.[1]

구체적으로 물류부문에 있어서의 표준화, 즉 물류 표준화란 물류의 시스템화를 전제로 하여 단순화(Simplification), 규격화(Standardization), 전문화(Specialization)를 통해 물류활동에 공통의 기준을 부여함으로써 물류의 각 단계에서 사용되는 기기, 용기, 설비에 대한 호환성과 연계성을 확보함을 말한다.[4]

최근 들어 물류수요의 증대에 대응하는 물류공급 측의 노동부족과 그에 수반되는 물류비용의 증대라고 하는 문제와 생산에서 소비에 걸쳐 우리나라 경제활동의 원활한 발전을 저해하는 요인이 되기 쉬운 점에서 표준화의 긴급한 대응을 필요로 하고 있다.

이를 위해서 물류 효율화를 더욱 추진할 필요가 있으며 자동화 물류 기술 시스템 및 첨단 물류 시스템, 일관된 유닛 로드 시스템을 구축하여 성립하는 고도 물류 시스템의 보급이 큰 역할을 할 것이다.

물류표준화 추진전략은 크게 소프트웨어 부문의 물류표준화와 하드웨어 부문의 물류표준화로 나눌 수 있다.

먼저 소프트웨어 부문의 물류표준화는 첫째, 거래방식의 표준화로서 전표, 코드 등의 표준화가 필요하며 둘째, 거래단위의 표준화를 위하여 포장단위, 치수의 표준화 등이 이루어져야 한다.

특히 물류정보시스템의 표준화는 거래단위의 표준화, 전표의 통일, 표준코드의 활용 등으로 거래되는 물동량에 대한 물류데이터교환 자동화를 가능케 한다.

이에 따라 사무의 효율화, 조달 - 생산 - 판매까지의 물류업무가 일관되는 물류합리화, 정보시스템화에 의한 물류 JIT 시스템의 도입가능, 기업간 - 국가간 정보연결로 사업영역의 확대가 용이하게 되며, 정보시스템에 대한 중복투자 방지 등의 효과를 기대할 수 있게 된다.

만약 현재와 같이 물품의 크기에 따라 포장규격을 결정하는 한 물류표준화의 발전은 지속해서 어려움이 뒤따를 것이다.

하드웨어 부문의 표준화는 물류분야에서 사용하는 시설이나 장비의 연계이용을 위한 규격의 통일성 확보가 시급한 과제이며 물류의 기능들인 하역, 보관, 수송과정의 화물 받침대인 Pallet와 지게차, 대차, 팔레타이저 등의 하역장비 그리고 보관시설인 자동창고의 랙(RACK)규격, 천장높이, 기둥 간격의 표준화가 필요하며 수송 장비로서는 화물 트럭의 적재함과 컨테이너의 적재함, 철도화차의 적재함의 규격통일이 반드시 필요하다.[4]

## 3. 포장용기의 표준화

### 3.1 각 Vendor별 포장용기 현황

본 연구의 대상 Vendor는 총 4개 Vendor이며 모두 모기업인 Q사에 직접 납품하는 업체이다.

각 업체별 물류기기의 종류는 <Table 1>과 같으며, [Figure 1]을 통하여 그 현황을 알아볼 수 있다.

<Table 1> Logistics Equipments of Each Vendor

구분	E사	F사	G사	H사
Box	4종	3종	3종	2종
PE(비닐)	2종	2종	2종	1종
Pallet	2종	2종	2종	1종



[Figure 1] The Current State of Various Logistics Equipments used by Each Vendor

<Table 1>과 같이 불과 4가지 모델에 대해 사용되는 포장용기의 종류는 각 업체별 적재는 4종 많게는 8종을 사용하고 있으며 [Figure 1]과 같이 사용현황에 있어 정리, 정돈이 되어 있다고 하더라도 어수선한 이미지를 보여주고 있다.

여기서 알아둬야 할 것은 그동안 각 Vendor에서 각 모델별 다양한 종류의 용기를 사용하게 된 이유는 각 모델의 자재 크기가 모두 상이하기 때문이었다.

A~D까지의 모델은 각각 26 / 32 / 40 / 46인치 TV 제품에 들어가는 외각 틀을 구성하는 자재임을 감안한다면 가로, 세로, 두께의 치수가 상당한 차이가 있음을 인식할 수 있을 것이다.

### 3.2 Vender별 포장용기의 표준화

각 Vendor별 다양한 포장용기에 대해 1종의 포장용기로 표준화 개발하였으며, 그 현황은 <Table 2>를 통하여 알아볼 수 있다.

표준화된 물류대차(이하 T-대차)의 특징은 각 모델에 따른 적용 Size별 크기 조절이 가능한 조절판과 조절바(Bar)가 내장되어 있어 4가지 모델을 모두 적재할 수 있도록 설계되었다.

또한, 상단과 하단 2단으로 적재가 가능하며, 앞면과 뒷면에서 모두 적재가 가능할 수 있도록 설계되어 작업의 편리성 및 간편성을 고려하였다.

T-대차는 적재방법의 특성상 자재의 적재 시 자재를 감싸주는 별도의 비닐포장이 필요 없으며, 하단에 Caster가 내장되어 있어 별도의 Pallet 및 핸드카가 없이도 사람의 힘에 의해 이동이 수월하다는 장점이 있다.

<Table 2> Specifications of Standardized Logistics Cart(T-Cart)

사진		내용
	size	1,236mm(장) 822mm(폭) 1,878mm(고)
	적용 모델	A,B,C,D 모델 (4종 적재가능)
	제품 적재 수	A모델 : 192EA B모델 : 144EA C모델 : 72EA D모델 : 60EA

## 4. 연구 방법

### 4.1 연구 및 분석방법의 개요

본 연구는 포장용기의 표준화를 통하여 기업의 물류 효율화에 대한 내용을 제시함으로써 그 동안 포장용기 표준화에 대해 부정적인 입장의 기업에 대해 표준화에 대한 계기를 마련하기 위함이다.

이를 위하여 실제 중국에 진출해 있는 국내의 모기업(Q사) & 물류사(R사) & 제작사(S사)의 3사가 공동으로 개발한 T-대차를 대상으로 비용적 측면, 업무 프로세스 측면, 작업인력 측면, 기업 내 환경 이미지 측면을 표준화 前과 표준화 後로 분석하여 이에 대한 효과를 도출하였다.

데이터 집계를 위해 Q사의 T부문 Vendor인 E, F, G, H사에서 T-대차 개발 前에 사용하였던 포장용기에 대한 단가 정보, 공정 프로세스 정보 및 작업인력 정보 등을 입수하였다.

이를 통하여 단위당 소요 숫치를 계산하였으며, 현 수준의 물동량을 기준으로 단위당 소요 숫치를 연산하여 T-대차 개발 前 각 사의 물류 투자현황을 예측하였다.

이렇게 산출된 데이터를 기반으로 각 측면에 대한 비교 분석 시 기준 데이터로 활용하였다.

## 4.2 비용적 측면의 비교

각 Vendor별 월간 포장용기 투자비용에 대한 비교분석을 하였으며, 데이터 집계를 위해 각 Vendor에서 T-대차를 개발하기 전에 사용하던 포장용기에 대한 구매 단가를 확인하였으며, 자재의 납품 후 회수되는 포장용기의 회수율과 불량률, 평균 수명 등을 확인하여 포장용기 재투자 시점을 예측하였다.

예측된 포장용기 재투자 시점을 계산하여 본 결과 평균 6개월 로테이션으로 구매가 이루어지고 있었으며 이를 기준으로 현재의 물동량 대비 기본 포장용기(Box, Pallet, 비닐포장재)의 투자비용을 계산하였다.

T-대차의 경우 현재의 물동량에 대비하여 각 Vendor별 필요수량을 산출하였고 구매단가를 적용하여 구매비용을 계산하였다.

대차의 재질 특성상(SUS 및 강철 재질) 수명은 3년이며, 3년 감가상각을 적용하여 물류사의 일반관리비, 기업이윤, 이자를 포함한 각 Vendor별 월 이용료를 산출하였다.

이렇게 산출된 데이터들을 통하여 각 Vendor별 기준에 사용하던 기본 포장용기 투자금액 대비 T-대차 이용 시 월 이용료를 비교해 보았다.

## 4.3 업무 프로세스 측면의 비교

업무 프로세스의 공정별 Step수를 비교해 보았다.

Vendor의 원자재 수급에서부터 생산, 조립과정을 거친 자재가 모기업의 Hub 창고로 납품되고, 생산라인을 통해 제품이 출고되어 고객에 판매되기까지 전 과정은 조달물류부문, 내부물류부문 그리고 출하물류부문으로 이루어져 있다.

그 중에서 조달물류 분야는 원자재의 수급에서부터 Vendor의 생산라인을 거쳐 모기업의 생산라인까지 발생하는 작업공정을 말한다.[5]

T-대차가 개발된 후 개선된 업무 프로세스는 이 조달물류분야 중 Vendor의 생산출하 Line에서부터 모기업의 생산/조립라인까지의 작업공정을 단축시키는 동시에 통합화 하였다.

기존 기본 포장용기에 의한 업무 프로세스는 Vendor의 자재생산 Line에서 비닐포장 및 겹포장을 거쳐 Pallet에 이적되어 납품되었으며, 모기업에 도착 후 조립라인에 들어가기 전, Line용 전용 대차에 다시금 이적되어 투입되었다.

또한 이적되어 남아 있는 기본 포장용기들은 공 용기 보관공간으로 이동되어 각 Vendor별로 개별 회수하였다.

프로세스 측면의 비교는 T-대차가 개발되기 전과 개

발된 후의 업무 프로세스에 대해 Vendor의 생산Line에서 포장되는 업무를 처음으로 시작하여 모기업의 생산 Line에 투입되어 공 포장용기가 회수되기까지의 전 과정에 걸쳐 비교하였다.

## 4.4 작업인력 측면의 비교

각 Vendor별 평균 작업인력 소요수를 비교해 보았다.

T-대차를 사용하기 전 각 Vendor에서는 기본 포장용기(Box, Pallet, 비닐포장재)를 활용하여 납품 하고 있었으며, 모기업(Q사)에서는 도착한 자재를 Line 內로 투입하기 위해 Line용 대차에 이적을 실시하였다.

또한, 이적되어 남아 있는 공 용기는 모기업(Q사)의 보관공간(공치장)으로 이동하였으며, 적정수량을 각 Vendor별로 개별 회수하여 사용하였다.

이 때 소요되는 인력을 각 Vendor별로 파악하였으며, T-대차가 개발된 후 현재의 작업인력 수와 비교해 보았다.

## 4.5 기업 內 환경 이미지 측면의 비교

포장용기 표준화를 통한 기업 內 환경 이미지 변화를 비교해 보았다.

T-대차가 개발되기 전 각 Vendor에서는 PE비닐 팩에 자재를 포장한 후 이것을 다시 단프라 재질의 Box에 단위 수량별 적재하여 하나의 Box단위로 포장하였다.

포장된 Box는 Pallet위에 하나씩 적재되어 4단 또는 5단으로 1개의 Pallet 포장단위를 완성하였다.

포장단위별 적재가 완료된 Pallet는 출하되기 전 Wrapping을 통하여 하나의 출하자재에 대한 포장이 완성되었다.

T-대차가 개발되기 전 각 Vendor에서는 많은 공정과 더불어 많은 포장자재의 준비가 필요했으며, 포장자재를 준비해야할 많은 공간이 필요했을 것으로 판단한다.

이와 같이 T-대차가 개발되기 전과 T-대차가 개발된 후의 각 Vendor의 기업 內 환경 이미지의 변화를 촬영된 사진을 통하여 비교해 보았다.

## 5. 연구결과 분석 및 요약

### 5.1 비용적 측면의 비교 분석

각 Vendor별 T-대차를 개발하기 전과 개발한 후의 포장용기 투자비용에 대한 월간 평균 데이터를 분석해 보았다.

이를 위해 각 Vendor별 각 모델에 따른 월간 물동량을 <Table 3>과 같이 알아보았다.

<Table 3> Monthly Logistics Volumes of Each Vendor

구분	E사	F사	G사	H사	물동량
A모델	50K	0K	0K	150K	200K
B모델	50K	50K	30K	20K	150K
C모델	70K	50K	30K	0K	150K
D모델	50K	30K	20K	0K	100K
합계	220K	130K	80K	170K	600K

\* 주 : “K”는 단위 1,000을 의미함

위의 <Table 3>]에서와 같이 각 모델별 물동량은 A 모델이 20만개, B모델이 15만개, C모델이 15만개, D모델이 10만개로 월간 총 60만개를 생산한다.

T-대차가 개발되기 전 물동량에 따른 각 모델별 포장용기의 필요량을 계산해 본 결과 아래의 <Table 4>와 같았다.

<Table 4> The Required Quantity of Packing Container for Each Model(Period : Six Months)

[단위 : EA]

구분	E사	F사	G사	H사	합계	
A 모델	Box	490	0	0	1,450	1,940
	Pallet	49	0	0	145	194
	PE(비닐)	1,060	0	0	3,180	4,240
B 모델	Box	490	490	290	200	1,470
	Pallet	49	49	29	20	147
	PE(비닐)	1,060	1,060	640	430	3,190
C 모델	Box	680	490	290	0	1,460
	Pallet	68	49	29	0	146
	PE(비닐)	1,490	1,060	640	0	3,190
D 모델	Box	490	290	200	0	980
	Pallet	98	58	40	0	196
	PE(비닐)	1,060	640	430	0	2,130
합계	Box	2,150	1,270	780	1,650	5,850
	Pallet	264	156	98	165	683
	PE(비닐)	4,670	2,760	1,710	3,610	12,750

T-대차가 개발되기 전 포장용기의 기본 Concept는 자재의 속포장인 PE 비닐 팩, 겉포장인 Box, 그리고 이들을 단위수량별로 이동시키기 위한 Pallet가 있을 수 있겠다.

<Table 4>는 물동량 대비 이들의 필요수량을 산출한 데이터로서 6개월에 한번은 필요수량만큼의 포장용기를 구매하고 있었다.

각 포장용기에 대한 구매비용을 월간 데이터로 산출해 보았고 그 현황은 아래의 <Table 5>를 통해 알아볼 수 있다.

<Table 5> Purchasing Costs of Packing Containers for Each Model(Monthly)

[단위 : RMB]

구분	E사	F사	G사	H사	합계	
A 모델	Box	8,167	0	0	24,167	32,333
	Pallet	1,225	0	0	3,625	4,850
	PE(비닐)	11,000	0	0	33,000	44,000
	소계	20,392	0	0	60,792	81,183
B 모델	Box	8,575	8,575	5,075	3,500	25,725
	Pallet	1,225	1,225	725	500	3,675
	PE(비닐)	11,000	11,000	6,600	4,400	33,000
	소계	20,800	20,800	12,400	8,400	62,400
C 모델	Box	12,467	8,983	5,317	0	26,767
	Pallet	1,927	1,388	822	0	4,137
	PE(비닐)	19,250	13,750	8,250	0	41,250
	소계	33,643	24,122	14,388	0	72,153
D 모델	Box	9,800	5,800	4,000	0	19,600
	Pallet	2,450	1,450	1,000	0	4,900
	PE(비닐)	13,750	8,250	5,500	0	27,500
	소계	26,000	15,500	10,500	0	52,000
합계	Box	39,008	23,358	14,392	27,667	104,425
	Pallet	6,827	4,063	2,547	4,125	17,562
	PE(비닐)	55,000	33,000	20,350	37,400	145,750
전체 합계	100,835	60,422	37,288	69,192	267,737	

\* 주 : “RMB”는 중국 화폐단위인 위엔화를 의미함.

<Table 4>와 <Table 5>를 통하여 T-대차가 개발되기 전 각 Vendor에서 사용되었던 포장용기에 대한 정보를 알아보았다.

아래부터는 T-대차가 개발된 후 물동량 대비 대차의 필요수량과 구매비용 그리고 월 이용단가를 산출하여 이를 포장용기와 비교하였을 때 그 차이가 얼마나 되는지를 알아보기로 하겠다.

<Table 6>을 통하여 물동량 대비 T-대차의 필요수량을 알아보겠다.

<Table 6> The Required Quantity of T-Cart for Logistics Volume

[단위 : EA]

구분	E사	F사	G사	H사	합계
A모델	40	0	0	100	140
B모델	50	50	30	20	150
C모델	120	90	50	0	260
D모델	100	60	40	0	200
합계	310	200	120	120	750

물동량 대비 월 생산일수 26일을 감안하여 일 생산량을 도출하고 각 모델별 T-대차에 적재되는 수량을 감안하여 대차의 일 필요량을 도출한 후, 자재의 적정 재고 일수인 3일을 곱하여 대차의 필요량을 계산한다. 이 때 월 물동량 대비 일 물동량의 평균 파동율인 10%를 감안하여 1.1을 더 곱하여, 대차의 적정 필요량을 산출하였다.

T-대차의 특성상 자재적재 시 별도의 비닐포장 및 Pallet는 필요 없으며, 물동량 대비 총 750EA의 대차가 필요하다는 것이 산출되었다.

대차의 필요량 대비 구매비용은 아래의 <Table 7>을 통해 알아볼 수 있다.

<Table 7> Purchasing Cost of T-Cart

[단위 : RMB]

구분	E사	F사	G사	H사	합계
A모델	212,000	0	0	530,000	742,000
B모델	265,000	265,000	159,000	106,000	795,000
C모델	636,000	477,000	265,000	0	1,378,000
D모델	530,000	318,000	212,000	0	1,060,000
합계	1,643,000	1,060,000	636,000	636,000	3,975,000

T-대차의 필요량 대비 제작사(S사)에서의 제작단가를 곱하여 총 750EA의 대차에 대한 구매비용을 산출하였다.

아래의 <Table 8>을 통하여 36개월 감가를 적용한 T-대차의 월 이용료를 알아보겠다.

T-대차의 월 이용료는 대차의 구매비용 대비 36개월 감가상각비용을 적용하였고 물류사(R사)에서 대차를 관리하여 일반관리비 및 기업이윤 각 5%와 은행이자 7%를 적용하여 산출되었다.

각 Vendor에서는 T-대차의 감가상각비용과 더불어 물류사(R사)에 지불하는 일반관리비 및 기업이윤, 은행

이자를 추가로 지급하게 됨으로써 기존의 포장용기에 대한 회수 및 관리에 대한 Loss가 줄어드는 효과를 얻을 수 있게 된다.

<Table 8> Monthly Fee of T-Cart(36-Month Depreciation Applied)

[단위 : RMB]

구분	E사	F사	G사	H사	합계
A모델	7,094	0	0	17,734	24,828
B모델	8,867	8,867	5,320	3,547	26,601
C모델	21,281	15,961	8,867	0	46,109
D모델	17,734	10,640	7,094	0	35,468
합계	54,976	35,468	21,281	21,281	133,006

<Table 6>~<Table 8>을 통하여 T-대차에 대한 정보를 알아보았으며, 아래의 <Table 9>를 통하여 T-대차가 개발되기 전 포장용기의 월 구매비용 대비 T-대차의 월 이용료의 차이금액이 얼마나 되는지 알아보기로 하겠다.

<Table 9> The Differences of Monthly Fee of T-Cart for Purchased Packing Containers

[단위 : RMB]

구분	E사	F사	G사	H사	합계
A모델	13,298	0	0	43,058	56,356
B모델	11,933	11,933	7,080	4,853	35,799
C모델	12,362	8,161	5,521	0	26,045
D모델	8,266	4,860	3,406	0	16,532
합계	45,859	24,953	16,007	47,911	134,731

각 Vendor별 기존의 포장용기 구매비용 대비 T-대차의 월 이용료에 대한 차이금액을 보면, E사의 경우 약 4만6천RMB, F사의 경우 약 2만5천RMB, G사의 경우 약 1만6천RMB, H사의 경우 약 4만8천RMB에 대해 한 달간 추가적으로 투자해야할 비용을 절감할 수 있었다.

4개 Vendor를 합하여 총 13만5천RMB의 월간 투자비용을 절감할 수 있으며, 이는 중국 위엔화 대비 한국 원화 환산을 통해 약 2천2백9십만원의 월간 물류비 투자비용을 절감할 수 있었다.

여기에서 추가적으로 알아되어야 할 것은 기존의 포장용기를 사용하였을 때 Pallet를 이동시키기 위한 지게차 운영비 및 핸드카 구매비용 등이 포함된다면 T-대차의 사용으로 더 많은 물류비가 절감된다는 것을 알 수 있었을 것이다.

아래의 <Table 10>은 절감금액에 대비하여 효과비용을 산출한 데이터 이다.

<Table 10> The Differences and Effects Depending on the Use of T-Cart

[단위 : %]

구분	E사	F사	G사	H사	합계
A모델	65.21%	0%	0%	70.83%	69.42%
B모델	57.37%	57.37%	57.09%	57.78%	57.37%
C모델	36.75%	33.83%	38.37%	0%	36.10%
D모델	31.79%	31.35%	32.44%	0%	31.79%
합계	45.48%	41.30%	42.93%	69.24%	50.32%

<Table 10>에서와 같이 기존 포장용기 대비 T-대차를 이용함으로써 인하여 기존 투자비용 대비 절반 수준인 총 50%의 물류비 절감효과를 가져올 수 있었다.

5.2 업무 프로세스 측면의 비교 분석



[Figure 2] Business Process Analysis

T-대차가 개발되기 “전”, “후”, Vendor의 생산 Line에서부터 모기업(Q사)의 생산 Line까지, 그리고 공 용기가 회수되는 전 과정은 [그림 2]와 같다.

[Figure 2]에서 “Box”와 “T-대차”로 표기된 아래의 도식은 각 공정작업의 업무주체를 나타낸 것으로서 T-대차의 개발과 해당부문에 대한 운영을 전문 물류사에 위탁함으로써 인하여 각 Vendor 및 모기업의 업무범위가 줄어든 것을 확인할 수 있다.

줄어든 업무범위는 Vendor의 경우 “제품 하차”, “공 용기 상차”, “공 용기 하차”부분의 업무가 줄었으며, 모기업의 경우 “공 용기 보관”에 대한 업무가 줄어든 것을 확인할 수 있다.

또한, 본 연구에서는 T-대차가 개발되기 前과 後에 대한 Process를 비교하고 세부 Step을 통하여 얼마만큼의 효과를 얻었는지 확인해 보았다.

[Figure 3]은 T-대차가 개발되기 前 운영 Process로서 총 12단계의 공정과 109번의 Step을 거쳐 완료되었다.

Process (T-대차 개발 前)		Step
	1.제품 속포장	6
	2.제품 겉포장	11
	3.제품 보관	11
	4.제품 이동	10
	5.제품 상차	10
	6.제품 하차	11
	7.제품 이적	12
	8.제품 Line 이동	7
	9.공 물류기기 보관	10
	10.공 물류기기 상차	9
	11.공 물류기기 하차	11
	12.공 물류기기 보관	1
총 합계		109

[Figure 3] Process (Before Development of T-Cart)

T-대차가 개발되기 前 Vendor에서부터 모기업으로 자재 납품 후 다시 공 용기를 회수하여 Vendor에 회수되기 까지 총 109 Step의 움직임이 필요하다는 것을 알 수 있다.

PE 비닐 팩의 속포장 및 Box 포장인 겉포장, 그리고 Pallet에 적재 후 핸드카 또는 지게차를 이용한 자재의 운영은 많은 중복작업을 초래하였고 불필요한 공정도 포함하게 되었다.

아래의 [Figure 4]는 T-대차가 개발된 後의 운영 Process로서 총 10단계의 공정작업과 51번의 Step을 거쳐 완료되었다.

Process (T-대차 개발 後)		Step
	1.제품 속포장	0
	2.제품 겉포장	7
	3.제품 보관	4
	4.제품 이동	6
	5.제품 상차	5
	6.제품 하차	6
	7.제품 이적	0
	8.제품 Line 이동	6
	9.공 물류기기 보관	3
	10.공 물류기기 상차	7
	11.공 물류기기 하차	6
	12.공 물류기기 보관	1
<b>총 합계</b>		<b>51</b>

[Figure 4] Process (After Development of T-Cart)

[Figure 4]에서 보는바와 같이 T-대차가 개발된 後의 운영 Process는 T-대차가 개발되기 前 운영 Process와 대비하여 1번 공정인 제품 속포장 공정과 7번 공정인 제품 이적 공정이 필요 없게 되었으며, 각 공정의 Step수도 최소 1Step에서 최대 7Step까지 줄어드는 현황을 볼 수 있다.

업무 Process 측면의 비교분석 결과 T-대차가 개발되기 前보다 T-대차가 개발된 後의 공정수는 총 12단계에서 10단계로 줄어들었으며, Step수는 총 109 Step에서 51 Step으로 줄어들어 약 53.2%의 Process 절감 효과를 얻을 수 있었다.

또한, 각 Vendor에서 자차 및 모기업의 자회사인 2PL 방식의 물류업체에서 운송 및 이동 그리고 포장용기 등을 회수하였던 구조를 전문 물류사(3PL)로 하여금 운영하게 함으로써 각 기업의 물류합리화 및 운송 효율화를 이루었으며, 각 Vendor 및 모기업 내에서의 운영 Process를 단순화 / 최적화 하였다.

더불어 T-대차의 개발로 인하여 각 社의 현장 및 Line 작업인력에게 작업의 용이성/단순화를 가져와 그동안 받아왔던 스트레스 및 작업의 피로감이 해소될 것으로 판단된다.

이는 실제적으로 실측 및 검증해 보지는 않았으나, 인간공학적 측면에서 볼 때에도 단순 반복 작업에 의한 정신적 작업부하 및 Box의 반복 적재/이적, 핸드 카 등의 이동작업으로 인한 근골격계 질환에 대해서도 상당한 예방효과를 얻을 수 있었을 것으로 판단된다.

### 5.3 작업인력 측면의 비교 분석

T-대차가 개발되기 前 각 Vendor에서 운영하였던 평균 작업인력을 조사하였으며, 업무 Process 중 모기업이 담당하였던 3가지 공정((제품 이적), (제품 Line 이동), (공 물류기기 보관))을 제외한 나머지 공정 부분에서의 작업인력수를 비교분석해 보았다.

<Table 11> The Number of Work Force for Each Vendor Before Development of T-Cart  
[단위 : 명]

공정	T-대차 개발 前				합계
	E사	F사	G사	H사	
제품 속포장	2	1	1	1	5
제품 겉포장	2	1	1	1	5
제품 보관	1	1	1	1	4
제품 이동	2	1	1	1	5
제품 상차					
제품 하차	1	1	1	1	4
공 용기 상차	2	1	1	1	5
공 용기 하차	1	1	1	1	4
공 용기 보관	1	1	1	1	4
<b>합계</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>36</b>

T-대차가 개발되기 前 각 Vendor별 작업인력은 E사가 가장 많은 인원이 투입되었었으며, 총 12명의 인력이 필요하였다.

나머지 F사~H사까지는 모두 8명씩의 작업자가 필요하였다.

<Table 12> The Number of Work Force for Each Vendor After Development of T-Cart  
[단위 : 명]

공정	T-대차 개발 前				합계
	E사	F사	G사	H사	
제품 속포장	0	0	0	0	0
제품 겉포장	1	0.5	0.5	0.5	2.5
제품 보관	1	0.5	0.5	0.5	2.5
제품 이동	1	1	1	1	4
제품 상차					
제품 하차	0.5	0.5	0.5	0.5	2
공 용기 상차	0.5	0.5	0.5	0.5	2
공 용기 하차	1	1	1	1	4
공 용기 보관	1	1	1	1	4
<b>합계</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>21</b>



<Table 13> The Differences of Work Force for Each Vendor Before and After Development of T-Cart

[단위 : 명,%]

공정	T-대차 개발 前				합계
	E사	F사	G사	H사	
작업인력 차이	6	3	3	3	15
차이율	50.00%	37.50%	37.50%	37.50%	41.67%

<Table 12>와 <Table 13>에서 보는 것과 같이 T-대차의 개발로 인하여 각 Vendor별 작업인력은 많게는 절반, 적어도 35% 이상의 절감효과를 얻을 수 있었다.

각 Vendor별 차이 숫자를 보면 E사의 경우 12명의 작업자에서 6명의 작업자로 감소하였으며, F사에서 H사까지는 모두 8명에서 5명으로 작업자가 감소하였다는 것을 알 수 있으며, 이로 인한 작업자 감소효과는 총 41.67%의 효과가 나온다는 것을 알 수 있었다.

특히 Vendor의 작업공정 중 “제품 하차”, “공 용기 상차”, “공 용기 하차”의 작업공정은 전문 물류사에 의한 작업공정으로 실제적으로 각 Vendor에서는 작업인력이 투입되지 않는다.

만약 이것을 추가로 고려한다면, 각 Vendor별 추가 2명의 작업인력이 감소된 것이며 감소효율 또한 60%대 이상의 효과가 나온다는 것을 양지해야겠다.

5.4 기업 內 환경 이미지 측면의 비교 분석



[Figure 5] The Condition of Storage of Various Containers (AS-IS)



[Figure 6] Organized Storage of T-Cart (TO-BE)

각 Vendor별 다양한 종류의 포장용기 사용으로 인하여 모기업 및 각 Vendor의 보관창고, 창고 외곽의 보관공간에는 다양한 Box의 적재로 인하여 외관상 그 모습이 보기 좋지는 않았다.

또한, 창고외곽에 보관된 Box의 경우는 우천에 의한 피해가 심각했었으며, 가벼운 재질로 인하여 작업자간 Box를 집어던지는 일도 분분하였었다.

이러한 현황을 타 회사의 고객 또는 자회사의 VIP가 보았다라면 그 기업의 이미지는 그리 좋지 않았을 것으로 판단된다.

[Figure 5]와 [Figure 6]의 T-대차가 개발되기 전과 T-대차가 개발된 후의 AS-IS, TO-BE 현황을 보면 알 수 있듯이 T-대차가 개발된 후 보관창고의 정리, 정돈이 매우 잘 되어 있는 것을 볼 수 있다.

또한, T-대차의 경우 창고 내부가 아닌 외부에 보관할 수 없기 때문에 우천으로 인한 피해를 막을 수 있으며, 그로 인한 물류기기의 오염을 막을 수 있었다.

더불어 공장 외부에 방치되어 기업 이미지를 저해하는 일이 없어졌다.

다음으로 포장 Box를 사용하였을 때와 T-대차를 사용하였을 때의 각 Vendor에서의 보관공간 면적을 비교해 보았다.

<Table 14> Comparison of Storage Area Before and After Development of T-Cart

[단위 : EA, m<sup>2</sup>, %]

구분	E사	F사	G사	H사	합계
Pallet	264	156	98	165	683
면적(m <sup>2</sup> )	379.50	224.25	140.88	237.19	981.81
대차	310	200	120	120	750
면적(m <sup>2</sup> )	314.96	203.20	121.92	121.92	761.99
차이(m <sup>2</sup> )	64.54	21.05	18.96	115.27	219.82
절감율	17.01%	9.39%	13.46%	48.60%	22.39%

<Table 14>에서 보는 것과 같이 T-대차를 사용하기 전보다 T-대차를 사용한 후 각 Vendor별 보관공간 면적은 작게는 9%에서 많게는 48%까지 절감효과가 나오는 것을 알 수 있으며, 4개 Vendor를 종합하면 총 22.39%의 절감효과를 얻을 수 있었다.

하지만 이것은 단지 포장 Box를 사용했을 때 단위당 필요한 Pallet 수량 대비 보관면적에 대한 비교 데이터를 산출한 것이며, 모기업의 Line에 투입되기 위해 이적작업 시 사용되는 별도의 물류기기에 대한 보관면적까지 고려하여 비교하였다면 더 큰 기대효과의 데이터가 산출되었을 것으로 판단된다.

## 6. 결론 및 고찰

T-대차가 개발되기 前-後의 비용적 측면의 비교 분석을 보면 4개 Vendor를 합하여 약 13만5천RMB의 월간 포장용기 투자비용을 절감하였으며, 이것을 원화로 환산하면 약 2천2백9십만원(전신환 매도를 평균 환율 1RMB = 170KRW)의 월간 포장용기 투자비 절감효과를 보게 된 것이다.

단순히 월간 포장용기 투자비용에 대한 절감비용을 생각해야 하는 것이 아니라, 이를 연간으로 보면 약 2억7천5백만원을 절감한 것이며, 제조업 기준으로 연간 대략 100억원의 추가매출에 대한 순익의 효과를 얻은 것과 마찬가지로 할 수 있겠다.

업무 프로세스 측면의 비교 분석은 프로세스 측면 하나로만 볼 것이 아니라, 이로 인한 작업의 단순화로 작업인력의 감소, 또한 단순화된 포장방식과 규격화된 포장방식에 의한 정리, 정돈의 간편화, 그리고 이로 인한 기업 내 환경 이미지 개선 측면을 동시에 고찰해

보아야 한다.

우선 프로세스 측면을 보면 T-대차의 개발과 동시에 해당부분에 대한 물류부문 운영을 전문 물류사에 위탁함으로 인하여 각 Vendor에서는 총 12공정의 Process에서 3부분에 대한 공정 Process의 업무를 감소할 수 있었으며, 모기업에서는 1부분에 대한 공정 Process를 감소할 수 있었다.

이것을 세부 Step별로 비교하여 보면, 총 109 Step에서 51 Step으로 줄어든 것으로 53%가량의 Process 절감효과를 얻을 수 있었다.

감소된 Step으로 인하여 해당 부분을 담당하던 작업 인력이 불필요하게 되었으며, 자연스럽게 작업인력이 감소할 수 있게 되었다.

각 Vendor별 해당 부문 담당자가 3명에서 6명까지 감소하였으며, 총 15명의 작업인력을 감소하여 41.67%의 기대효과를 얻을 수 있었다.

또한, 작업이 단순화 되면서 기존에 복잡하고 어려웠던 작업에 비해 작업피로도의 감소와 근골격계 질환 예방에 있어서도 상당한 예방효과를 얻었을 것으로 판단된다.

더불어 3D 직무로도 볼 수 있는 창고 운영 및 관리 업무직원들의 작업자 이직율에서도 큰 효과를 얻었을 것으로 판단된다.

포장방식의 단순화 및 규격화됨으로 인하여 기존의 Box 포장방식에 대비하여 정리, 정돈을 하기 쉬워졌으며, 1열 또는 2열 방식의 보관방법으로 깔끔한 상태의 기업 환경을 유지할 수 있었다.

T-대차의 하단부 Caster 장착으로 작업자가 직접 기구를 사용하지 않고 Handling하여 지게차 또는 핸드카에 의한 공장 내 소음도 줄어들었을 것으로 판단된다.

업무 프로세스 측면, 작업인력 측면, 기업 내 환경 이미지 측면의 비교에서 절감되는 기대효과는 비용적 산출 기준이 모호함으로 인하여 계산하지는 못했지만 단순한 수치와 정성적인 표현만으로도 기업에서 느끼는 효과는 상당했을 것으로 판단된다.

본 연구에서는 상기의 분석을 통하여 포장용기의 표준화가 기업에 미치는 기초효과를 도출하였으며, 추후 기업을 운영함에 있어 물류부문에 대한 개선이 얼마나 중요한지 초석을 마련하였다.

차후 기업이 물류운영에서 갖추어야 할 기본 운영 지침을 설계할 예정이며, 본 연구에서는 분석하지 못하였던 통계적 방법을 통하여 기존 Box 포장방식 대비, 표준화 대차에 대한 상관분석, t-test를 통한 유의관계 분석을 산출할 계획이다.

또한, 인간공학적 측면에서 접근하여 Box포장 방식 대비 대차 포장방식에서의 정신적 작업부하 및 감성적 작업피로도 분석을 연구할 계획이다.

7. 참 고 문 헌

- [1] "Tasks and Measures for Standardization of Korean Logistics Equipments" (Dae-Ho, Kim & Ki-Young, Kim), Industrial Management Institute of Mokwon University, 1996.
- [2] "The Current Condition of Korean Logistics Industry and Logistics Strategies of Korean Enterprises" (Dong-Gi, Kim), A Collection of Management Theses, 1994.
- [3] "A Study on Standardization of Logistics Equipments in Korean Industry" (Dong-Jin, Kim & Gyeong-Hee, Nam & Byung-Duk, Ahn), Korea Productivity Association, 1996.
- [4] "Consideration of Logistics Standardization Through AMOS Analysis" (Jae-Ho, Ko), The Department of Industrial Engineering, Myongji University, 2008.
- [5] "A Study on Construction of SCM Integrated and Joint Logistics System for the Best Logistics Rationalization" (Yoo-Jon, Won), The Department of Industrial Engineering, Myongji University, 2006.
- [6] "A Study on Standardization Plans of Automatic Warehouse for Logistics Efficiency" (Jeong-Hoon, Kim & Dong-Jin, Kim & Gyeong-Hee, Nam & Byung-Duk, Ahn), Korea Productivity Association, 1997.
- [7] "A Study on An Evaluation Method of Standardization Effect of Packing Modules" (Chang-Ho, Choi & Gwang-Ho, Kim & Dong-Joo, Park), Korean Society for Railway, 2008.

저 자 소 개

원 유 준



현재 한국컨테이너폴(주)에서 부사장으로 재직 중.

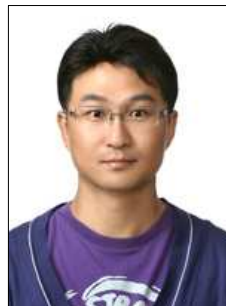
아주대학교 산업공학과 공학석사 취득. 명지대학교 산업공학과 공학박사 취득.

주요연구 관심분야는 통합물류 시스템, RFID 관련 물류 관리 시스템, 6시그마, SCM, 물류 표

준화, 안전공학, 인간공학 등

주소: 경기도 안양시 동안구 범계동 목련마을 신동아 아파트

김 진 호



현재 한국컨테이너폴(주)에서 산업마케팅팀 과장으로 재직 중.

아주대학교 산업공학과 공학석사 취득.

주요연구 관심분야는 물류관리, SCM, 포장용기 표준화 등.

주소: 서울특별시 양천구 신월5동 79-28

김 동 규



현재 한국컨테이너폴(주)에서 산업마케팅팀 대리로 재직 중.

명지대학교 산업공학과 공학석사 취득. 주요연구 관심분야는 물류 관리, 통합물류, SCM, 물류 표준화, 생산관리, 통계 등

주소: 경기도 화성시 병점동