

▣ 연구논문

國內物流機器 標準化가 企業成果에 미치는 影響에 관한 研究

- The Effects of Logistics Equipments Standardization  
on Business Performance -

박형남 \*

Park, Hyoung Nam

김원중 \*\*

Kim, Won Joong

Abstract

I think that there are few domestic enterprises that recognize standardization of logistics equipments is necessary, which causes a lot of waste in costs and also reduces their business competitiveness. The purpose of this paper is to make the companies be aware of this situation, to exactly analyze where the Korean logistics equipments status are, and further to provide practical directions of methods and activities for effective standardization. Through analysis in the study, there were some findings, as listed below.

First, the standardization level of each company varies depending on its own corporate characteristics. Second, if a company adopted standardization process in logistics equipments, it would accelerate process of work efficiency or productivity. Third, when logistics equipment are standardized, it would boost efficiency in storage utilization. Fourth, the delivery services through this standardized logistics would be implemented at a higher speed than before due to the accelerated flow of materials.

According to the above findings, it is confirmed that logistics standardization would greatly affect on business performance positively. For the domestic manufactures to facilitate logistics system more easily, as an easiest way, it is required to build logistics standardization teams and surveys. Then afterwards, to achieve it earlier than expected, the company-wide education and training for workers have to be followed to let them be aware of necessity and inevitability about standardized logistics.

I. 序 論

우리나라는 1960년대를 거점으로 하여 1987년까지 우수한 노동력을 바탕으로 노동집약형의 경공업이 크게 발달하였으나 1988년 서울올림픽 이후 노사분규로 인해 노동집약형의 산업은 제기능을 다하지 못하고 있다. 또한 1990년 이후는 소비자들의 생활수준향상으로 공급자중심의 생산체제에서 소비자중심의 마케팅체제로 변화되었고 이로 인한 제품의 원가는 인건비 상승과

\* 한표컨설팅 본부장

\*\* 아주대학교 기계 및 산업공학부 교수

함께 급속히 올라가게 되었다. 각 기업체에서는 이의해결을 위해 원가절감을 위한 각종 기법인 IE, VE, TPM, JIT 등을 적극적으로 도입하여 응용함으로써 큰 효과를 거두게 되었다. 그러나 이는 생산부문에의 효과만 높이고, 전반적인 비용절감효과에는 미치지 못하였다. 따라서 그 외의 비용절감에 대한 방법의 강구가 필요하게 되었다. 예를 들어 우리나라는 급속한 경제 성장에 따라 물동량의 증가는 물론 자동차보급대수의 증가로 곳곳마다 교통체증을 유발하고 있고, 이로 인한 물류비의 과중한 부담은 기업경쟁력을 약화시키는 큰 요인이 되고있다.<sup>3)</sup> 특히 물류기기가 표준화되지 않아 낭비가 발생하고 있는 실정은 이미 잘 알려진 사실이다.

물류기기의 표준화는 물류를 담당하는 각 작업장에서 이용하고 있는 기기를 운송용, 보관용, 하역용, 포장용으로 구분하여 구조와 규격을 정해서 규격화를 함으로 화물과 정보의 흐름을 원활하게 이루어지도록 하기 위한 것이다.<sup>4)</sup>

물류기기를 표준화 하게되면 물류의 효율화를 기할 수 있으며, 특히 물류비의 절감은 물론 치열한 경쟁속에서 선택의 폭이 넓어진 고객에게 보다 신속하고 충실한 서비스를 제공할 수 있어서 서비스 만족을 실현시켜 줄 수 있다. 물류기기 표준화를 위해서는 물류기기의 사용실태를 정확히 파악하여 표준화방안을 모색하여야한다. 우리나라 대부분의 산업체가 물류기기 표준화에 대한 인식이 부족하여 각 기업체마다 각기 다른 물류기기를 사용함으로 인해 물류활동에서 많은 낭비를 일으키고 있으며, 비용 면에서도 많은 금액의 손실을 내고 있는 실정으로 기업의 물류기기 표준화가 매우 필요하다는 것을 알 수 있다. 위와 같은 배경하에 본 연구는 물류기기 표준화가 안되어 있는 기업들에게 표준화의 필요성과 이미 물류기기 표준화가 되어 있는 기업의 성과를 고찰함으로써 국내기업의 효율적인 물류관리에 도움을 주고자 하는데 그 목적이 있다.

## II. 物流標準化의 先決課題 및 效果

물류표준화의 선결과제로서는 물류의 니즈가 다품종, 소량화, 다빈도화의 경향이 강해짐에 따라 인력이 부족한 상황에서 물류의 효율극대화, 생력화가 경영상의 커다란 과제가 되고 있다. 물류설비나 기기의 기술면에서도 빠른 속도로 진행되고 있지만 물류시스템은 자동화와 통합된 시스템으로 해야하고 수송물도 역시 종합적인 통합시스템으로 정합성이 되어야 한다.

그러나 KS는 제품에 대한 제품규격이 중심으로 되어 있어 물류의 효율화를 촉진하기 위한, 즉 유니트로드시스템을 지향한 획적인 규격체계가 되지 않은 면이 있다. 한편 최근 물류는 다품종 소량화, 다빈도화, 적기납품의 경향과 함께 인력관리 효율화 및 생력화가 커다란 과제가 되고 있다. 이 과제에 대처하기 위한 물류설비와 기기의 기술개발이 진전되고 있고, 특히 정보시스템과 유기적으로 이어진 자동화, 물류설비 및 기기의 도입이 진행되고 있다. 또한 물류의 효율화, 생력화를 촉진하기 위해서는 상류물류에서 하류물류까지의 공급체인을 일관된 시스템으로 구축하는 것이 급선무이다. 이러한 시스템 구축을 가능하게 하기 위해서는 물류분야의 표준화를 추진함과 함께 이 규격의 수급과 확대가 필요하다. 또한 물류의 고도화를 지향한 시스템을 구축하기 위해서는 획적인 체계가 제시된 KS의 정비를 필요로 하고 있다. 이러한 선결과제가 강구되면 물류표준화의 효과는 다음과 같이 기대된다.

- ① 물류 흐름속도의 증가
- ② 보관시설의 적재 효율 향상
- ③ 수송장비의 회전율 증가
- ④ 수송장비의 운행시간 증대

3) 상공회의소, 「물류표준화 가이드」, 1994. 12, p.6.

4) 상공회의소, 「물류기기 시스템공급 총람」, 1997, pp.13-17.

- ⑤ 물류 생산성의 향상
- ⑥ 서비스의 증대(고객만족)
- ⑦ 수송수단의 연계성 용이
- ⑧ 작업의 기계화 및 표준화
- ⑨ 영업차량, 임대장비, 영업창고 등 물류 전문업체의 시설, 장비의 활용가능
- ⑩ 화주기업간의 지역적, 계절적 시설, 장비의 상호이용
- ⑪ 배송차량, 물류센터 등 협업체제에 의한 공동화 가능
- ⑫ 거래 기업간의 창고, 하역장비, 전산시스템 연계체제의 용이

### III. 物流器機 標準化에 관한 實證分析

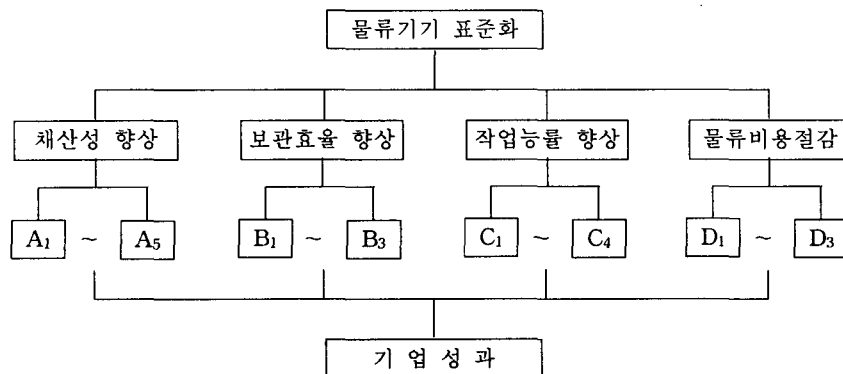
본 연구에서는 다음과 같은 연구과제를 설정하여 각 과제별 상호관계가 이루어지도록 설계하였다. 첫째, 기업의 물류기기 표준화 정도, 둘째, 기업의 물류기기 표준화를 하기 위한 방안, 셋째, 물류기기 표준화 후의 후속대책 이다.

#### 1. 研究模型 및 假設의 設定

체계적이고 합리적인 개선을 하기 위해서는 다음과 같은 사항이 이루어져야 하겠다

- ① 공용작업 가능한 규격의 설정
- ② 물류기기의 표준화 도입
- ③ 물류기기의 표준화로 효율향상
- ④ 기업성과 달성

기업체에서 사용하고 있는 물류기기의 표준화 도입으로 기업성과를 높일 수 있도록 하는데에 초점을 두고 모형을 설정하였다.



[설명] A<sub>1</sub> ~ A<sub>5</sub> : 채산성 향상에 대한 세부사항  
 B<sub>1</sub> ~ B<sub>3</sub> : 보관효율향상에 대한 사항  
 C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> : 작업능률향상에 대한 사항  
 D<sub>1</sub> ~ D<sub>3</sub> : 물류비용절감에 대한 사항

[그림1] 기업성과 연구모형

앞에서 제시하고 있는 연구모형에 따라 가설을 설정함에 앞서 국내업체의 현황을 분석해 보면 물류기기 표준화가 이루어져 있지 않은 회사보다도 물류기기 표준화가 잘 이루어진 회사가 경쟁력도 강하고 수익성도 높다고 판단하여, 다음의 4가지로 가설을 정하고 각 가설의 검정을 통해 밝혀진 내용을 토대로 국내제조업이 무한 경쟁시장에서 강한 경쟁력을 가질 수 있도록

물류기기 표준화를 도입하는 정책방안을 제시하고자 이에 대한 연구가설(Research Hypothesis)을 설정하였다.

- \* 가설1 : 물류기기 표준화는 재산성향상에 관계가 있다.
- \* 가설2 : 물류기기 표준화는 보관효율이 높아질 수 있다.
- \* 가설3 : 물류기기 표준화는 작업능률(생산성)향상에 비례관계가 있다.
- \* 가설4 : 물류기기 표준화는 물류비용 절감에 크게 기여할 수 있다.

2. 調査方法 및 變數의 選定

본 연구에서의 조사대상은 국내 제조업체를 중심으로 실제 물류기기를 사용하고 있으므로 물류기기 표준화에 대한 필요성과 불필요성을 판단할 수 있는 내용을 상세히 기록하도록 하였고, 조사의 범위는 전국의 350개 기업을 선정하였으므로 전체 모집단을 대표할 수 있다고 생각한다. 변수선정은 독립변수로서 물류기기(광의) 표준화를 설정하였고, 종속변수로서는 기업의 성과에 영향을 주고 있는 4가지 변수로 설정하였다.

이를 정리하면 아래와 같다.

< 표 1 > 독립변수와 종속변수의 구성

독립변수	종속변수
물류기기 표준화	
- 파렛트	- 재산성
- 컨베이어	- 보관효율
- 랙(물류설비)	- 작업능률(생산성)
- 운반기기	- 물류비용절감

3. 假設檢證分析

본 연구를 위한 분석방법은 요인분석(Factor Analysis)과 분산분석(Analysis of Variance), t 검정(t-test) 등을 통하여 변수들의 구성과 변수간의 차이에 대해 아래와 같이 세밀하게 분석하였다.

1) 要因分析(Factor Analysis)

물류기기 표준화가 기업성과에 어떻게 영향을 하는가에 대한 측정을 위한 변수는 과연 타당하게 구성되었는가를 규명하기 위해 요인으로는 17가지의 Factor로 하고 질문항목도 17가지로 구분하여 < 표 2 >와 같이 요인분석표를 구성하였다.

< 표 2 > 요인분석표

설문항목	요 인 행 렬					
	Factor1	Factor2	Factor3	.....	Factor16	Factor17
C1	-0.191	-0.008	-0.522		0.254	-0.033
C2	-0.176	-0.467	-0.454		0.053	0.054
C3	-0.264	-0.287	0.452		-0.044	0.123
C4	0.053	-0.551	0.388		0.196	-0.167
C5	-0.298	0.438	0.064		0.119	0.073
C6	-0.279	0.218	-0.041		0.156	0.064
C7	-0.421	-0.165	-0.440		0.053	0.108
C8	-0.037	0.718	-0.009		-0.20	-0.107
C9	-0.375	0.128	-0.052		0.118	0.002
C10	-0.478	0.214	0.262		0.068	-0.123
C11	-0.543	0.052	-0.069		0.087	-0.100
C12	-0.388	0.083	0.569		0.077	0.037
C13	-0.522	-0.226	0.123		-0.240	0.119
C14	-0.589	-0.067	-0.106		-0.005	-0.261
C15	-0.515	0.285	0.043		0.100	0.184
C16	-0.553	-0.112	-0.203		-0.281	-0.064
C17	-0.374	-0.414	0.158		-0.084	0.012

앞의 <표 2>에서 보는 바와 같이 17가지 요인(Factor)에 대한 변수들간의 상관관계행렬 (correlation matrix) 구성함으로써 변수들간의 상호관련성을 파악한다.

17가지의 요인은 아래와 같다.

- (1) 물류기기 표준화로 제품의 안정성이 향상
- (2) 물류기기 표준화로 작업효율이 향상
- (3) 물류기기 표준화로 시장점유율이 확대
- (4) 물류기기 표준화로 매출액의 증가
- (5) 물류기기 표준화로 수익률의 증가
- (6) 물류기기 표준화로 재고보관효율의 향상
- (7) 물류기기 표준화로 규격화되어 적재율이 향상
- (8) 물류기기 표준화로 각종재고 감소
- (9) 물류기기 표준화로 생산성 향상
- (10) 물류기기 표준화로 사용의 편리성
- (11) 물류기기 표준화로 제품이동이나 적재의 편의성
- (12) 물류기기 표준화로 제품의 상, 하차시간의 단축
- (13) 물류기기 표준화로 취급물량이 증가
- (14) 물류기기 표준화로 흐름상태의 원활
- (15) 물류기기 표준화로 재고보관능력 향상
- (16) 물류기기 표준화로 작업인원의 감소
- (17) 물류기기 표준화로 수, 배송비용 절감

2) 相關關係分析(Correlation Analysis)

본 연구에서는 연구하고자 하는 변수들간의 관련성을 분석하는데 있어서 일반적으로 상관관계(Correlation Analysis)의 절대값이 0.2이하면 상관관계가 없거나 무시해도 좋은 수준이고, 0.4정도이면 약한 상관관계이며, 0.6이상이면 강한 상관관계로 볼 수 있다. 본 연구에서는 요인행렬에서 17가지의 변화요인을 모두 채택하여 설문항목 17가지에 대한 변수에 대해 분석하기로 하였다.

따라서 위 < 표 2 >의 요인 분석에 대한 각 요인(Factor)들간의 관계를 분석한다.

<표 3> 상관관계 분석표

설문항목 (변수)	요 인 행 렬											
	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Factor5	Factor6	Factor7	Factor8	Factor9	Factor10	Factor11	Factor12
C1	-0.191	-0.008	-0.522	0.458	0.340	0.170	-0.217	0.059	0.258	0.258	0.100	-0.146
C2	-0.176	-0.467	-0.454	-0.296	0.147	-0.153	0.103	-0.175	0.024	0.421	-0.068	0.276
C3	-0.264	-0.287	0.452	0.400	0.020	-0.245	-0.213	-0.173	0.396	0.095	-0.112	0.193
C4	0.053	-0.551	0.388	-0.183	0.108	0.253	0.463	0.035	0.212	-0.098	0.262	0.122
C5	-0.298	0.438	0.064	-0.469	-0.322	0.189	-0.158	0.256	0.271	-0.050	-0.135	0.113
C6	-0.279	0.218	-0.041	0.376	0.347	0.462	0.216	-0.155	-0.067	-0.335	-0.366	0.125
C7	-0.421	-0.165	-0.440	0.093	-0.307	-0.063	0.111	-0.223	-0.399	-0.263	0.297	0.086
C8	-0.037	0.718	-0.009	0.039	0.115	0.049	0.161	-0.403	0.153	0.077	0.257	0.346
C9	-0.375	0.128	-0.052	0.143	-0.201	-0.650	0.363	0.163	0.106	-0.113	-0.192	0.152
C10	-0.478	0.214	0.262	-0.024	0.158	0.050	-0.045	0.274	-0.515	0.404	-0.121	0.187
C11	-0.543	0.052	-0.069	0.283	-0.460	0.174	-0.249	0.181	0.160	-0.001	0.306	0.073
C12	-0.388	0.083	0.569	0.276	-0.057	-0.137	0.088	-0.276	-0.189	0.185	0.138	-0.304
C13	-0.522	-0.226	0.123	0.004	0.473	0.002	-0.072	0.443	-0.051	-0.224	0.237	0.124
C14	-0.589	-0.067	-0.106	-0.288	0.281	-0.336	-0.303	-0.221	0.054	-0.310	-0.126	-0.155
C15	-0.515	0.285	0.043	-0.526	0.253	0.034	0.131	-0.150	0.157	0.101	0.176	-0.235
C16	-0.553	-0.112	-0.203	0.095	-0.239	0.221	0.502	0.109	0.162	0.158	-0.206	-0.258
C17	-0.374	-0.414	0.158	-0.196	-0.281	0.395	-0.281	-0.332	-0.079	0.003	-0.194	0.103

(요인행렬 17 Factor중 Factor13-17까지는 상관관계가 미약함으로 제외)

앞장의 <표 3>의 요인(Factor)중에서 상관계수의 절대값을 살펴보면, 요인1(Factor)에서 설문 항목C<sub>8</sub>의 절대값 0.037부터 C<sub>14</sub>의 0.589까지 산출되어 높은 상관관계를 갖고있는 절대값을 채택하기로 하였다. 따라서 절대값 0.5이상인 것을 보면, 요인1에서는 C<sub>11</sub>,C<sub>13</sub>,C<sub>14</sub>,C<sub>15</sub>,C<sub>16</sub> 등 5개 항목이고 요인2에서는 C<sub>1</sub>의 0.008부터 C<sub>8</sub>의 0.718까지로 분석되어 여기서는 상관관계가 비교적 높은 C<sub>2</sub>와 C<sub>4</sub>,C<sub>8</sub> 등 3개 항목을 채택하고, 요인3에서는 C<sub>8</sub>의 0.009부터 C<sub>12</sub>의 0.569까지로 이중 C<sub>1</sub>,C<sub>12</sub>로 하고, 요인 4에서는 C<sub>13</sub>의 0.004부터 C<sub>15</sub>의 0.526중 C<sub>1</sub>,C<sub>5</sub>,C<sub>13</sub>의 3개 항목을 채택하였으며, 요인 7이하에서는 절대값이 0.5이상이 없으므로 상관관계가 비교적 높은 요인 7(Factor 7) 까지를 본 연구에서는 채택하였다.

3) 信賴性 및 妥當性 檢證

① 信賴性 檢證

신뢰성을 측정하는 방법으로 본 연구에서는 5점 척도로 되어 있는 연속변인은 전체 문항을 Cronbach's alpha 계수에 의한 신뢰도로 측정하였다.

<표 4> 신뢰성 측정

채산성 향상에 의한 신뢰성				
문항	가설에 대한 세부항목	평균	표준편차	표본수
1	안전성(불량감소) 향상	3.2117	1.0011	85
2	작업효율 향상	2.6588	.1291	85
3	시장점유율 확대	1.9411	.7614	85
4	매출액 증가	2.7529	.3175	85
5	수익률 향상	2.8941	.3803	85
보관효율향상에 의한 신뢰성				
6	재고 보관능력 향상	2.8705	.3073	85
7	적재율 향상	3.2235	.4257	85
8	자재 재고를 감소	2.4352	.0287	85
작업능률(생산성) 향상에 대한 신뢰성				
9	사용하기 용이함	3.0823	.9025	85
10	편의성 향상	3.1764	.0371	85
11	상,하차 시간 감소	2.7176	.1085	85
12	취급물량 증가	3.7176	.0977	85
물류비용 절감에 대한 신뢰성				
13	물류흐름 상태 원활	2.7764	.0842	85
14	작업인원 감소	2.6588	.1807	85
15	수,배송 비용 감소	2.7647	.1089	85

위의 <표 4>에 나타난바와 같이 모든 값이 평균 1.9이상이고, Cronbach's alpha 계수는 0.6을 초과하여 모두 신뢰할 수 있다고 판단한다.

② 妥當性(Validity) 檢證

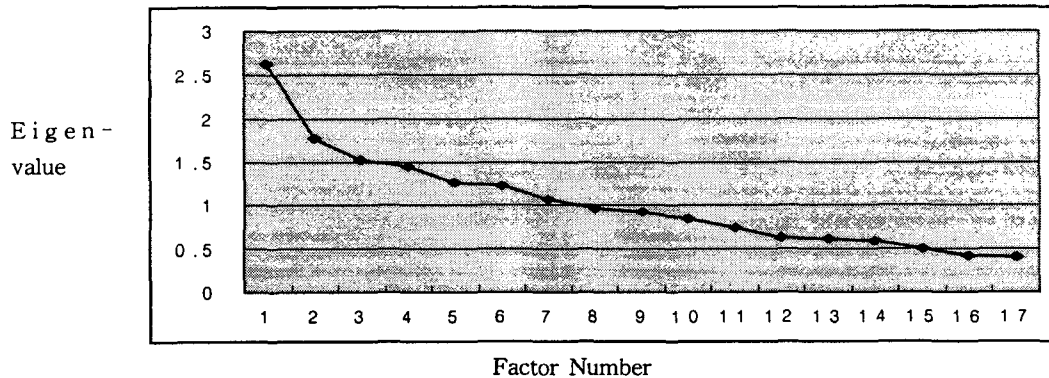
본 연구에서는 타당을 검토하기 위해 공통요인분석을 실시하였고, 요인 수의 결정은 고유값(Eigen Value)이 1.0이상으로 요인의 수를 결정하였으며, Scree test로 검증하였다.

<표 5> 타당성 검증(아이겐 값)

항목 (변수)	요 인 행 렬											
	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Factor5	Factor6	Factor7	Factor8	Factor9	Factor10	Factor11	Factor12
C1	-0.191	-0.008	-0.522	0.458	0.340	0.170	-0.217	0.059	0.258	0.258	0.100	-0.146
C2	-0.176	-0.467	-0.454	-0.296	0.147	-0.15	0.103	-0.175	0.024	0.421	-0.068	0.276
C3	-0.264	-0.287	0.452	0.400	0.020	-0.245	-0.213	-0.173	0.396	0.095	-0.112	0.193
C4	0.053	-0.551	0.388	-0.183	0.108	0.253	0.463	0.035	0.212	-0.098	0.262	0.122
C5	-0.298	0.438	0.064	-0.469	-0.322	0.189	-0.158	0.256	0.271	-0.050	-0.135	0.113
C6	-0.279	0.218	-0.041	0.376	0.347	0.462	0.216	-0.155	-0.067	-0.335	-0.366	0.125
C7	-0.421	-0.165	-0.440	0.093	-0.307	-0.063	0.111	-0.223	-0.399	-0.263	0.297	0.086
C8	-0.037	0.718	-0.009	0.039	0.115	0.049	0.161	-0.403	0.153	0.077	0.257	0.346
C9	-0.375	0.128	-0.052	0.143	-0.201	-0.650	0.363	0.163	0.106	-0.113	-0.192	0.152
C10	-0.478	0.214	0.262	-0.024	0.158	0.050	-0.045	0.274	-0.515	0.404	-0.121	0.187
C11	-0.543	0.052	-0.069	0.283	-0.460	0.174	-0.249	0.181	0.160	-0.001	0.306	0.073
C12	-0.388	0.083	0.569	0.276	-0.057	-0.137	0.088	-0.276	-0.189	0.185	0.138	-0.304
C13	-0.522	-0.226	0.123	0.004	0.473	0.002	-0.072	0.443	-0.051	-0.224	0.237	0.124
C14	-0.589	-0.067	-0.106	-0.288	0.281	-0.336	-0.303	-0.221	0.054	-0.310	-0.126	-0.155
C15	-0.515	0.285	0.043	-0.526	0.253	0.034	0.131	-0.150	0.157	0.101	0.176	-0.235
C16	-0.553	-0.112	-0.203	0.095	-0.239	0.221	0.502	0.109	0.162	0.158	-0.206	-0.258
C17	-0.374	-0.414	0.158	-0.196	-0.281	0.395	-0.281	-0.332	-0.079	0.003	-0.194	0.103
eigen value	2.6308	1.7790	1.5277	1.4485	1.2640	1.2244	1.0752	0.9296	0.9296	0.8446	0.7495	0.6323

위의 <표 5>에서 보듯이 17개의 요인에 17개의 변수가 있으며, 아이겐 값(eigen value)이 1.0 이상에 한하여 요인수를 결정하면 7개의 요인으로 구분 될 수 있다. 또한 요인 부하량(factor loading)은 0.4이상으로 집중타당성을 갖고 있다.

<표 6> Scree test에 의한 타당성 검증  
Scree Plot of C1 - C17



<표 6>에서 Scree test 에 대한 타당성을 검증하였는데, 17개의 요소중 1.0이상의 요인은 7개 로서 전체 변량의 64%를 표시해 주고 있어, 설명력이 있다고 보며, 결론적으로 본 연구에 사 용된 측정도구는 신뢰성과 타당성이 비교적 양호한 것으로 나타났다.

4) T-Test 檢定(變數의 檢定)

① T-Test 檢定 理論

본 연구에서는 동일 집단 중 두 개의 모평균에 관한 검정 방법으로서 물류기기 표준화를 통해

서 표준화가 이루어지기 전과, 표준화가 이루어진 이후의 모평균이 커졌는가를 알아보려고 하는 검증으로서 표준화가 된 후, 모평균치  $\mu$ 와 표준화가 되기 전의 평균치  $\mu_0$ 을 비교해 봄으로서 그에 대한 것을 검증하여 신뢰성과 타당성을 얻게 된다.

② 假說에 대한 檢證

- 가설 1 : 물류기기 표준화는 재산성 향상에 관계가 있다.
- 가설 2 : 물류기기 표준화는 보관효율이 높아질 수 있다.
- 가설 3 : 물류기기 표준화는 작업능률(생산성) 향상에 비례관계가 있다.
- 가설 4 : 물류기기 표준화는 물류비용 절감에 크게 기여할 수 있다.

<표 7>가설에 대한 검정

P < 0.01

재산성 향상에 대한 항목 ( 가설 1 )				
문항수	항 목	t 통계량값	자유도	유의수준
1	안전성 향상	20.36	84	2.636
2	작업효율 향상	13.54	84	2.636
3	시장점유율 확대	11.39	84	2.636
4	매출액 증가	12.26	84	2.636
5	수익률 향상	12.56	84	2.636
보관효율 향상에 대한 항목 ( 가설 2 )				
6	재고 보관능력 향상	13.19	84	2.636
7	적재율 향상	14.37	84	2.636
8	자재 재고율 감소	12.86	84	2.636
작업능률 향상에 대한 항목 ( 가설 3 )				
9	사용하기 용이함(용이성)	21.27	84	2.636
10	편의성 향상	19.34	84	2.636
11	상,하차 시간 감소	14.28	84	2.636
12	취급물량 증가	22.82	84	2.636
물류비용절감에 대한 항목 ( 가설 4 )				
13	물류흐름 상태 원활	15.10	84	2.636
14	작업인원 감소	12.94	84	2.636
15	수,배송 비용 감소	14.57	84	2.636

위의 모든 가설에 대해서 t-통계량의 값이 유의수준 1%의 값보다 크기 때문에 매우 유의(신뢰도 99%)하다는 것을 검증해 주고 있다.

즉 종합적으로 볼 때 본 연구에서는 물류기기 표준화가 되기 이전과 표준화가 된 이후의 실태를 파악하여 두 집단간의 차이가 있는가에 대한 결론으로서 물류기기가 표준화되면 기업의 재산성, 보관효율, 작업능률(생산성), 물류비용감소 등에 대한 효율을 향상시킬 수 있다는 것이 입증되어, 각 기업체에서는 우선 비용이 투입되더라도 반드시 물류기기 표준화가 되어야한다는 중요성을 나타내 주고 있다.

5) 假說의 檢定과 推定

물류기기 표준화의 도입전과 도입후의 생산지표에 평균의 차이를 검정할 필요가 있어 이것을 검정할 적절한 방법으로 “어떤 대응이 있는 두 평균치 차이에 대한 검정(모 표준편차를 모를 때 )으로는 T 검정법이 가장 적합하므로 이를 본 연구에 적용한다.

① 가설의 검정 순서

가설의 검정순서는 아래와 같다.



첫째, 모집단에 관한 가정을 설정한다.

둘째, 귀무가설  $H_0$  및 대립가설  $H_1$ 을 세운다.

셋째, 유의수준  $\alpha$  및 검출력  $1-\beta$ 를 정한다.  $\alpha$ 는 보통 0.05 또는 0.01로 하는 경우가 많다.

넷째, 검정통계량을 설정한다.  $H_0 : \mu = \mu_0$

다섯째, 기각역을 정한다.  $H_0$ 가 성립된다는 가정하에서 검정통계량의 분포에 대해  $H_1$ 을 고려하여 기각역과 채택역으로 나눈다.

여섯째, 시료의 크기  $n$ 을 정한다. 바람직한 검출력을 확보하기 위하여 샘플의 크기(Sample size)를 정한다.

일곱째, 데이터를 얻는다.

여덟째, 검정통계량을 계산하여 판정한다.

아홉째, 구간추정, 기술적 검토와 조치를 취한다.

위와같은 순서에 의거하여 아래와 같이 가설을 세웠다.

$H_0 : \mu_d = 0$  ; 매출액의 평균에 변화가 없다.

$H_1 : \mu_d \neq 0$  ; 매출액의 평균에 변화가 있다.

② 검정방법

$\mu_0$ 의 분포영역을 두 가지로 생각할 수 있다.

첫째, 기각역(Critical region)으로서  $\mu_0$ 값이  $H_0$ 가 성립될 때에는 드물게 얻어지고,  $H_1$ 이 성립될 때에는 자주 얻어지는 영역이다.

둘째, 채택역(Acceptance region)으로서  $\mu_0$ 값이  $H_0$ 가 성립될 때에는 자주 얻어지고  $H_1$ 이 성립될 때에는 드물게 얻어지는 영역을 말하며, 이 두가지 영역으로 나누어 시료로부터 계산되는  $\mu_0$ 의 값이 기각역에 속할 때에는  $H_0$ 를 기각하고 채택역에 속할 때는  $H_0$ 를 채택한다.

<T 검정을 위한 설문서 집계분석>  
<표 8> 물류기기 표준화에 대한 채산성표

변 수 \ 평 점	0%	1~3%	4~6%	7~9%	10%이상	가중치
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
제품안전성	0	25	27	23	10	1/5
작업장내 이동	15	23	28	14	5	1/5
매출액 달성도	10	20	33	11	12	1/5
수익률 달성도	17	20	17	17	14	1/5
시장 점유율	27	36	22	0	0	1/5
계	78	124	117	65	41	1 425

위의 <표 8> 시장 점유율을 높이기 위해서는 물류기기가 표준화되어 시장에 즉시 보급해줌으로써 더 많은 확대를 할 수 있을 것으로 보았으나 크게 좌우하고 있지 못한 것으로 나타났다.

<표 9> 물류기기 표준화에 대한 보관효율표

변 수 \ 평 점	0%	1~3%	4~6%	7~9%	10%이상	가중치
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
제품보관 능력	6	42	12	7	18	1/3
규격화로 인한 적재율	12	18	18	13	24	1/3
자재 재고율 감소	18	26	29	10	2	1/3
계	36	86	59	30	44	1 255

<표 9> 에서는 현장에 재고 보관 능력을 높이기 위해서는 물류기기가 표준화되어야 한다고

하였으나, 업종에 따라서 크게 차이가 나고 있음을 보여주고 있다. 예를 들어 장치산업과 비장치산업의 경우 매우 다르게 나타난 현상이다.

<표 10> 물류기기 표준화에 의한 작업능률표

변 수	평 점	전보다못함 (1)	전과동일 (2)	약간높음 (3)	높음 (4)	아주높음 (5)	가중치
고객의 편의성		2	23	28	22	10	1/4
사용의 용이성		0	24	37	17	7	1/4
재고의 상,하차 시간 감소		12	25	29	13	6	1/4
파렛트 단위취급으로 물량증가		0	12	30	13	30	1/4
계		14	84	124	65	53	1/340

위 <표 10>에서 파렛트가 표준화되면, 많은 물량을 옮길 수 있어, 작업능률이 아주 높은 것으로 파악되었다.

<표 11> 물류기기 표준화에 의한 물류비용 감소표

변 수	평 점	전보다못함 (1)	전과동일 (2)	약간높음 (3)	높음 (4)	아주높음 (5)	가중치
창고내의 물류 흐름 상태		12	19	36	12	6	1/3
작업인원 감소		12	36	12	19	6	1/3
수, 배송비용 감소		13	19	33	13	7	1/3
계		37	74	81	44	19	1/255

위 <표 11>에서 작업인원감소의 설문내용이 전과 동일부분이 약간 높음보다 높게 나타난 이유는, 표준화가 되었어도 전과같은 방법으로 작업을 하고 있고, 인원 재배치를 하지 않았으며, 작업에 숙달되지 않아 현행대로 작업을 하고 있기 때문이다.

4. 假說의 檢證 ( T-檢定 )

1) 物流機器 標準化로 採算成 向上

물류기기 표준화 이후 표준화 전보다 채산성의 평균에 증가가 있었느냐에 대한 검정

① 假說의 檢定

H<sub>0</sub> : μ<sub>d</sub> = 0 : 채산성의 평균에 변화가 없다.

H<sub>1</sub> : μ<sub>d</sub> ≠ 0 : 채산성의 평균에 변화가 있다.

② 統計量의 計算

위의 <표 8>에서 계산의 용이성을 얻기 위하여 급간(0%),(1-3%),(4-6%),(7-9%),(10%이상)의 치수를 가중치로 환산하여 평점을 1,2,3,4,5로 계산하였다.

<표 8>에 의한 t<sub>0</sub> 통계량을 계산하면 아래와 같다.

여기서 표준편차 √V<sub>d</sub>의 계산은

$$\sqrt{V_d} = \sqrt{\frac{\sum(d_i - d)^2}{n-1}}$$

(n=85, ∑d<sub>i</sub> = 425)

$$d = 2.687 \quad (d = \frac{1142}{425})$$

$$t_0 = \frac{d}{\sqrt{Vd/\sqrt{n}}} = \frac{2.687}{1.2183/\sqrt{85}} = 20.33^{**} \text{ 임을 알 수 있다.}$$

③ 棄却域의 決定

물류기기 표준화 후 표준화 전보다 채산성의 변화가 있었는지 변화가 없었는지에 대한 결정으로써 변화가 있다, 없다면 양쪽 검정이므로 기각역은

유의수준 5% 일 때  $t(84, 0.05) \approx 1.989$

유의수준 1% 일 때  $t(84, 0.01) \approx 2.636$  이다.

④ 假說의 採擇與否 및 結論

통계량  $t_0$ 의 값이 유의수준 1%일 때 2.636보다 크므로 신뢰도 99%로서 채산성의 평균에 변화가 있다는 결론으로써 물류기기 표준화를 도입하면, 물류기기 표준화를 도입하기 전보다 채산성의 증가를 가져온다는 것이다.

2) 物流機器 標準化로 保管效率의 增加

물류기기 표준화 이후 표준화 전보다 보관효율의 평균에 증가가 있었느냐에 대한 가설검정

① 假說의 檢定

$H_0 : \mu_d = 0$  : 보관효율의 평균에 변화가 없다.

$H_1 : \mu_d \neq 0$  : 보관효율의 평균에 변화가 있다.

② 統計量의 計算

보관효율의 계산의 편의를 위해 평점 1에서 5까지 변형하여 계산하였다.

앞의 <표 9>에 의한  $t_0$  통계량을 계산하면,

$$t_0 = \frac{d}{\sqrt{Vd/\sqrt{n}}} = \frac{1.843}{1.305\sqrt{85}} = 13.01^{**} \text{ 임을 알 수 있다.}$$

③ 棄却域의 決論

앞과 같이 양쪽 검정이므로

유의 수준 5%일 때  $t(84, 0.05) \approx 1.989$

유의 수준 1%일 때  $t(84, 0.01) \approx 2.636$  이다.

④ 假說의 採擇與否 및 結論

통계량의  $t_0$ 의 값이 유의수준 1%일 때, 2.636보다 크므로 신뢰도 99%로서 보관효율의 평균치보다 향상되었다는 결론으로써 물류기기 표준화를 통하여 보관효율의 증가를 가져온다고 할 수 있다.

3) 物流機器 標準化로 作業能率 向上

물류기기 표준화에 의한 작업능률의 평균에 증가가 있었느냐에 대한 가설의 검정

① 假說의 檢定

$H_0 : \mu_d = 2$  : 작업능률(생산성)의 평균에 변화가 없다.

$H_1 : \mu_d \neq 2$  : 작업능률(생산성)의 평균에 변화가 있다.

( $\mu_d = 2$ 가 된 이유는 (평점1)은 전보다 못함 (평점2)는 전과 동일, (평점3)은 약간 높음, (평점4)는 높음이므로, 여기서  $\mu_d = 2$ 라는 뜻은 물류기기 표준화에서 표준화 전보다 표준화 후가 작업능률 향상이 전과 동일하다는 뜻이다.)

② 統計量의 計算

계산의 편의를 위해 평점 1에서 5까지 변형하여 계산하였다.

앞의 <표 10>에 의한  $t_0$  통계량을 계산하면,

$$t_0 = \frac{d - \delta}{\sqrt{Vd/\sqrt{n}}} = \frac{3.173 - 2}{1.095\sqrt{85}} = 9.87^{**} \text{ 임을 알 수 있다.}$$

## ③ 棄却域의 決論

앞과 같이 양쪽 검정이므로

유의 수준 5%일 때  $t(84, 0.05) \approx 1.989$

유의 수준 1%일 때  $t(84, 0.01) \approx 2.636$  이다.

## ④ 假說의 採擇與否 및 結論

통계량의 값이 9.87이므로 유의 수준 1%에서 귀무가설이 기각된다. 즉 통계량  $t_0$  값이므로 신뢰도 99%로서 작업능률(생산성)의 평균에 향상이 있었다는 결론을 얻게된다. 결국 물류기기 표준화를 도입하면, 작업능률이 높아져 경쟁력의 향상을 가져온다고 볼 수 있다.

## 4) 物流機器 標準化로 物流費用 減少

물류기기 표준화로 인한 물류 비용감소에 증가가 있었느냐에 대한 가설검정

## ① 假說의 檢定

$H_0 : \mu_d = 2$  : 물류비용감소의 평균에 변화가 없다.

$H_1 : \mu_d \neq 2$  : 물류비용감소의 평균에 변화가 있다.

## ② 統計量의 計算

계산의 편의를 위해 평점 1에서 5까지 변형하여 계산하였다.

앞의 <표 11>에 의한  $t_0$  통계량을 계산하면,

$$t_0 = \frac{d - \delta}{\sqrt{Vd/\sqrt{n}}} = \frac{2.74 - 2}{1.135\sqrt{85}} = 6.04^{**} \text{ 임을 알 수 있다.}$$

## ③ 棄却域의 決論

앞과 같이 양쪽 검정이므로

유의 수준 5%일 때  $t(84, 0.05) \approx 1.989$

유의 수준 1%일 때  $t(84, 0.01) \approx 2.636$  이다.

## ④ 假說의 採擇與否 및 結論

통계량의 값이 6.04이므로 유의 수준 1%에서 귀무가설이 기각된다. 즉 통계량  $t_0$  값 유의수준 1%일 때 2.636보다 크므로 신뢰도 99%로서 물류비용감소에 향상이 있음을 알 수 있다.

## 5. 企業成果 向上

경제규모의 확대로 물동량이 증가하고, 물류의 흐름이 점차 복잡해지고 있어 물류비용의 과다 발생에 따라 기업채산성이 더욱 악화되고 있다. 이러한 문제를 해결할 수 있는 방안의 하나로 기업에서 사용하고 있는 물류기기들의 규격화, 또는 표준화의 보급이 미흡할 뿐만 아니라 표준화율의 파악도 정확히 알 수 없어 본 연구에서는 물류기기 표준화가 기업성과에 미치는 영향이 얼마나 큰 것인지를 확인하게 된 바 가설검증을 통해서 확인된 내용을 간추려 아래와 같이 정리한다.

## 1) 物流機器 標準化로 企業發展에 寄與

물류활동을 하게 되면 조직내부와 유통경로 상에서 발생하는 일을 전략적으로 관리하여 비용을 효과적으로 만족시켜 줌으로써 이익을 최대화 시켜 줄 수 있다. 일반적으로 기업경쟁의 강도는 수요와 공급의 관계에 따라서 크게 변화한다. 이러한 수요와 공급의 매개역할을 하고 있는 것이 물류활동이라고 볼 때, 물류활동을 원활하게하는 방법중의 하나가 물류기기 표준화이다. 따라서 물류기기 표준화가 기업에 도입됨에 따라 취급되는 물품의 안전성을 가져오게 되어 취급 잘못에 대한 불량품이 줄어들고 불량처리 시간이 감소되어 작업효율이 향상될 수 있으므로 시간적인 흐름이 원활해져 납기를 지킬 수 있다. 결국 적재적소에 적기 납품으로 시장선정이 가능해 매출증가를 가져올 수 있어 수익성을 높이는데 크게 기여할 수 있다.

## 2) 物流機器 標準化로 效率과 能率向上에 寄與

물류기기 표준화를 하게 되면 사용하기가 편리하여 물품이동이나 적재가 쉽고 취급시간도 절약되어 취급물량이 증가하게 된다. 그뿐만 아니라 보관하기 쉽고 높은 데 까지도 적재할 수 있어 적재 효율을 향상시켜주고 재고파악이 쉬워져 재고관리가 잘 될 수 있어 더 큰 효율을 기대할 수 있다.

#### IV. 物流機器 標準化를 위한 發展 方案

물류부문의 물동량 흐름의 전 과정을 대상으로 이에 활용되는 기기, 장비, 시설, 문서등의 규격화 및 표준화를 통하여 물류흐름의 일관성을 확보함으로써 손실을 최소화하는 것이 가장 경제적인 방법이다.

##### 1. 物流機器別 區分

광의의 물류기기라 하면, 파렛트를 포함하여 10여가지로 구분하고 있는데, 본 논문에서 지적하고자 하는 것은 기기와 설비(시설에 포함되는 것)가 구분이 되어야 한다.

<표 12> 물류기기별 분류

구 분	품 명	세 부 명 칭	비고
물류기기 (협의)	파렛트	평파렛트, 상자형파렛트, 롤박스파렛트, 등	
	컨베이어	벨트컨베이어, 체인컨베이어, 로울러컨베이어, 등	
	지게차	카운터밸런스포크리프트, 스트래들포크리프트, 파렛트스태킹, 등	
	무인반송차량	무인반송차, 무인견인차, 무인지게차, 등	
	디파렛타이저	로봇파렛타이저, 기계, 파렛타이저, 등	
	기타 운반기기	손수레, 핸드리프터, 테이블리프트 트럭, 등	
	컨테이너	제너럴카고(General Cargo), 터미널(Terminal)	
물류설비	랙	파렛트랙, 드라이브인랙, 슬라이딩랙, 적층랙, 회전랙, 이동랙, 유동랙, 아암랙, 등	
	파렛타이저	고상식 파렛타이저, 저상식 파렛타이저, 원통좌표식 로봇 파렛타이저, 직각좌표식 로봇 파렛타이저, 관절식 로봇 파렛타이저, 등	
	자동창고	일반입체자동창고, 냉장·냉동 자동창고, 위험물자동창고, 중량물 자동창고, 고온입체자동창고, 등	
	수직반송기	수직반송기기	
	소팅시스템	소팅시스템기기	
	피킹시스템	피킹시스템기기	
	물류정보기	물류정보기기	

##### ● 物流機器의 標準化 程度

<표 13> 물류기기별 표준화율표

물류기기		표준화율	비고
파렛트(KS 규격파렛트 사용율)		41.9 %	
컨베이어(KS 규격 사용율)		13.3 %	
랙(물류설비)			비표준화 됨
파렛타이저(물류설비)			비표준화 됨
운반기기	지게차	12.6 %	
	핸드파렛트 트럭	22.4 %	
	대차	10.6 %	

이상과 같은 내용으로서 물류기기의 표준화는 앞으로 상당한 기간동안 계속 촉진해 나가야하겠다.

## 2. 企業의 物流器機 標準化 促進 方案

연구에서는 물류기기 표준화를 위한 방안을 제시함으로써 기업의 효율화에 타당성과 중요성을 밝히고자 한다.

첫째, 기업 내에 물류기기 표준화팀을 구성한다. 자체 내에서 어떠한 목적의 일을 추진하기 위해서는, 그것을 담당하는 부서, 팀 전담자가 있어서 상세한 계획을 수립하고, 그 계획에 따른 업무를 수행하도록 하는 것이 매우 중요하다.

둘째, 물류기기 표준화의 내외 거래선 실태조사를 한다. 협력업체나 거래선에 물류기기 표준화가 됨에 따라 더 큰 효용가치가 있도록 하기 위해서 정확한 실태를 조사하여 저해가 없도록 대응해 나가도록 한다.

셋째, 물류기기 표준화의 추진관계 교육, 사내 외의 현상을 설명하고 물류기기 표준화의 필요성과 효과에 대해서 계몽하여 전원의 협조와 참여를 요청한다.

넷째, 물류기기 표준화 사례 발표회 실시, 각 부문별로 표준화가 된 것을 분기 혹은 반기별로 발표회를 실시하여 확대 보급하도록 한다.

다섯째, 물류기기 표준화 확대 실시, 회사 내에서 사용하고 있는 모든 기기를 표준화하여 확대 실시한다.

여섯째, 사내에서 표준화가 가장 잘 지켜지거나, 잘 시행되고 있는 부서나 부문을 선발해서 표창한다.

## 第 5 章 結 論

물류기기 표준화는 기업의 물류활동 정도에 따라서 기업성장에 큰 영향을 줄 수 있어 물류활동의 중요성을 더해가고 있다. 물류는 시스템이며, 시스템을 구축하기 위해서는 표준화가 기본이다. 따라서 물류를 합리화시키기 위해서는 물품의 대량화를 위한 표준화, 공동화를 위한 표준화, 평준화를 위한 표준화 등 모두 규격의 표준화가 이루어져야 한다. 물류를 다루는 물류기기의 표준화는 물류기기를 사용하는 국내업체들의 사용욕구를 충족시켜 줄 수 있도록 합리화되어야 하고 효율적으로 이용될 수 있도록 해야 한다.

본 연구는 국내제조업에서 사용하고 있는 물류기기의 사용실태를 파악하고, 물류기기 표준화가 기업의 성과에 미치는 영향의 정도를 분석하고, 안정적인 물류기기 표준화의 기반 구축을 위해 어떠한 대응을 해야 하는지 그 후속대책을 제안하였다.

본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 기업체의 물류활동 정도에 따라서 기업성장에 큰 영향을 주고 있다.

둘째, 물류활동에 영향을 미치는 요인으로는 물류센터의 보유, 물류환경의 적절성, 표준화된 파렛트의 사용, 포장작업의 자동화, 하역, 운반작업의 기계화를 들 수 있으며, 성공적인 물류관리를 위해서는 물류부서만의 노력으로는 실질적인 성과를 얻기가 어렵고, 조달, 생산, 판매의 연계가 되었을 때 가능하다.

셋째, 물류기기 표준화를 위해서는 기업 준 물류기기를 사용하고 있는 제조업체를 대상으로 설문조사를 실시하여 얻은 결과 물류기기 표준화의 도입활용은 기업체의 특성에 따라서 차이가 있고, 화학, 프라스틱, 식품가공업종이 기계, 전기, 전자 업종보다 좀더 적극적으로 도입 활용하고 있다.

넷째, 물류기기 표준화가 전반적으로 도입되기 위해서는 파렛트 표준화가 우선적으로 이루어져야 한다. 그러나 표준파렛트 보급사용율이 41.9%인 현재와 같은 상태로는 앞으로 상당한 기

간 계속 표준화를 촉진해나가야 할 것이다. 그러나 운반기기(표준화율 15.2%), 컨베이어(표준화 13.3%)도 등 표준화율도 비교적 낮으며, 랙(Rack)과 팔렛타이저(Palletizer)는 대부분 자체의 기준을 근거로 하여 제작 사용함에 따라 표준화가 어려운 상태이다.

다섯째, 본 연구의 분석결과에 의하면 물류기기 표준화는 매출액에도 영향이 미치고, 수익률이 높아져 채산성의 향상을 가져온다.

여섯째, 이제까지 통칭되고 있는 물류기기는 설비와 기기를 종합해서 말하고 있는데, 이는 잘못된 통념이고, 물류기기와 물류설비로 구분하는 것이 바람직하다. 본 연구에서 고찰한 바와 같이 물류기기(Tool)만 표준화되어도 기업성파에 큰 영향을 미칠 수 있다.

이와 같이 물류기기 표준화가 되면 기업에는 성과의 증진이 크게 예상되므로 정부에서는 자금의 여력이 없는 기업체에 자금을 대여해 주고, 여력이 있는 기업에서는 시급히 물류기기(설비포함)의 표준화를 도모하여야 하겠다. 물류기기 표준화가 이루어지면, 종합물류시스템의 기본이 되는 유니트로드시스템의 구축이 가능하며, 또 화물과 정보의 흐름을 원활하게 할 수 있다.

국내제조업체가 물류기기 표준화를 원활하게 도입하기 위해서는 물류기기 표준화팀을 구성하고, 실태조사를 통하여 가장 절실하게 요구되는 부문이 무엇인가를 확인하여야 하고, 그리고 전사적인 교육을 통해 이에 대한 필요성과 당위성을 인식시킨 다음에 도입함으로써 예상보다 빠르게 시행될 수 있다.

## 참 고 문 헌

- [1] 국립기술품질원, 「물류기기 규격정비 및 표준화연구」, 1997.11, p.1.
- [2] 국립기술품질원, 「물류기기 규격정비 및 표준화연구」, 1997.11, pp.1-4.
- [3] 국립기술품질원, 「물류효율화를 위한 입체자동창고의 표준화 방안연구」, 1996, pp.50-55.
- [4] 공업진흥청, 「포장물류」, KS 핸드북, 1995, pp119-120.
- [5] 공업진흥청, 「KS 핸드북」, 1995, pp972-975.
- [6] 김동진, 남경희, 안병덕, “한국산업의 물류기기 표준화 실태에 관한 연구”, 『생산성논집』 제 11권 제 1호, 1996.12, pp119-120.
- [7] 김태현, 정기봉. “물류활동의 성과에 영향을 미치는 주요요인에 관한 연구”, 『로지스틱스 연구』, 1993.6, pp.64-75.
- [8] 김태현, “물류활동 연계와 물류성과에 관한 연구” 『로지스틱스 연구』 제 4권 제 1호, 1996.12 p.118
- [9] 대한서울상공회의소, 「우리나라 기업의 팔렛트 표준화 실태조사보고」, 1995.
- [10] 대한상공회의소, 「물류표준화 실태조사서」, 1998.4.
- [11] 상공회의소, 「물류기기 시스템공급 총람」, 1997, pp.13-17.
- [12] 상공회의소, 「물류표준화 가이드」, 1994.12, p.6.
- [13] 상공회의소, 「물류표준마크제도 도입방안연구」, 1997.1. pp.40-42.
- [14] 서현진, “물류비의 개념, 특질 및 체계”, 『로지스틱스 연구』 제 3권 제 1호, 1995.12. p.132.
- [15] 소영일, 「연구조사방법론」, 박영사 1994, pp.415-419.
- [16] 유병우, 송진우, “인공신경망을 이용한 물류활동의 성과 평가에 관한 연구”, 『로지스틱스 연구』 제 5권 1호, 1997.6, p.16.
- [17] 유병우, 김동혁, “업종별 물류성과에 영향을 미치는 물류활동 요인에 관한 실증연구”, 『로지스틱스연구』 제 3권 제 1호, 1995.12. p.9.
- [18] 윤문규, 「물류총론(상)」, 세기문화사 1997.3, pp13-14.
- [19] 윤문규, 「한국기업의 물류성공사례」, 한국물류협회 협찬, 1997. p.11.

- [20] 이덕수, “한국제조업체의 물류활동과 기업성과에 관한 연구”, 박사논문, 인하대학교, 1997.1, pp.5-7.
- [21] 채서일, 「사회과학조사 방법론」 학현사, 1997.7, pp.241-255.
- [22] 한국표준협회, 「표준화」 1990, pp.5-16.
- [23] 한국표준협회, 「통계적 방법」 1997, pp.119-122.
- [24] 황의철, 「TQC의 활용에 품질경영」 박영사, 1993, pp.33-51.
- [25] 三木 楯彦, 「效率的物流經營のため」 12章, 白桃書房, 1993.
- [26] 保田 芳昭, 「現代流通論入門」 有斐閣フ° シクス, 1989.
- [27] 三木 楯彦, 「物流システムの構築」 白桃書房, 1989.
- [28] 中小企業廳, 「物流効率化システム」 同友館, 1995.
- [29] 補田 楠雄, 「メンテナンスと標準化」 成山當書店, 1990.
- [30] 流通研究社, 「一貫パレチゼーション推進への改善策とポイント」, 1993.
- [31] 平居 義徳著, 「物流改善の本アルント」, 1994.
- [32] 北岡 正敏著, 「物流システム設計のすすめ方」, 中央經濟社, 1990.
- [33] 高橋 輝男, 「ロジテイクス理論實踐」, 白桃書房, 1990.
- [34] Collier D. W. “Measuring the performance of R&D. Department” , Research Management, Mar., 1997. pp.30-34
- [35] Clark F. “Principles of Marketing” , Macmillan 1992. p.11.
- [36] Douglas M. Lambert. Strategic Logistics Management IRWIN. 1993.
- [37] Drucker P., “The economy’s Dark Continent” , Fortune April. 1962 vol.72. pp.102-103.
- [38] Kearney A. T. “Measuring and Improving Productivity in Physical Distribution” Chicago, Council of Logistics Management, 1985
- [39] Mentzer J. T. and B. P. Konrad, “An Efficiency/Effectiveness Approach to Logistics Analysis” Journal of Business Logistics, Vol.12, No.1 ,1991. p.33
- [40] Norman E. Hutchinson, An Integrated Approach to Logistics Management, Prentice-Hall 1987. PP.1-2
- [41] Shaw A. W., “Some Problems in Market Distribution, “Quality Journal of Economics” Harvard Univ.. Vol. 16. 1915. P.2.