

## 국제물류환경과의 정합성 유지를 위한 국가표준포장모듈 연구

# Studies on the National Standard Packaging Modules to improve Dimensional Integrity on the International Distribution Environment

이명훈 · 이유석 · 김종경\*†

(주)포장법인 정명, \*미시간주립대학교 포장학부

Myung-hoon Lee, You-seok Lee, and Jongkyoung Kim\*†

Jung-myung Packaging Consulting, Co.

\*School of Packaging, Michigan State University, USA

**ABSTRACT** The purpose of this study was to evaluate current packaging modules and design the most acceptable packaging module for domestic and international distribution systems. An optimum packaging module can reduce package costs as well as total distribution costs such as transport, materials handling and warehouse costs. Three different sizes of packaging modules, namely U-type(600 × 500 mm), K -ype(550 × 366 mm) and I-type(600 × 400 mm), were evaluated in terms of the area efficiency and MOEs(measures of effectiveness) for the T-11(1100 × 1100mm ) and T-12(1,200 × 1,000 mm) pallets. The results showed that the U-type module could fit very well for both pallets and the area efficiency of each module was more than 99 percents. Area efficiency of K-and I-type modules was greatly affected by the pallet footprint dimensions. U-type module also performed better result from MOEs evaluation. Twenty sub-multiple sizes derived from the U-type module were suggested for the future development of the Korean and ISO standards on dimension of transport packages.

**Keywords** Packaging module, Dimension, Pallet, Area efficiency, Distribution

## 서 론

포장모듈시스템(packaging modular system)의 목적은 포장의 표준화를 통하여 물류과정상의 다양한 요소들인 카고, 파렛트, 컨테이너, 운송수단 등을 가장 효율적이면서도 경제적이면서 안전하게 설계하는 것이다.

포장의 모듈화는 물류합리화를 위한 전제조건이며 세계적인 흐름이다. 선진국에서는 포장의 치수 뿐만 아니라 재질, 관리, 기법 등에 대해 포괄적으로 연구하여 실질적인 표준화를 유도하고 있으며 이를 국가 뿐만 아니라 국제적 표준으로 확대시켜 자국의 이익을 실현하고 있다. 최근 파렛트, 컨테이너 등을 이용한 일관수송체계가 일반화되어 하역작업이 기계화되고 자동화되면서 화물운반 시 운송수단, 각종기기 및 시설의 규격(치수), 강도, 재질 등을 국가 전체적인 효율성 차원에서 표준화, 규격화하는 물류표준화가 적극적으로 이루어져야 될 필요성이 커졌다.

특히 포장의 적정 설계는 물류의 제요소들과 밀접한 관계가 있어 포장비용(package costs)에 대한 투자는 제품의 파손(damage losses), 수송비용(transport costs), 상, 하역 및 창고비용(materials handling & warehouse costs) 등 전체물류비용을 줄이는 매우 중요한 기회비용(packaging tradeoffs)이라고 할 수 있다<sup>1)</sup>

파렛트 표준화는 포장표준화의 전제조건으로 인식되어 왔으며 물류를 비롯한 산업에 미치는 엄청난 파장 때문에 유럽은 물론 미국, 아시아 각국은 국제표준파렛트에 대해 물러설 수 없는 전쟁을 치루고 있다.

ISO TC51(파렛트) 위원회는 일관 수송 체계(Unit Load System)에 정합하는 파렛트로서 6개의 표준 파렛트를 현재 국제적으로 통용되고 있는 규격(ISO 6780)을 중심으로 만들었는데 4개는 미터법을 기준으로 한 치수이며 2개는 영국식 도량형(Imperial)을 기준으로 한 것이다. 아시아 국가들이 많이 사용하는 1,100 × 1,100 mm, 유럽의 800 × 1,200mm, 1,200 × 1,000 mm, 1,140 × 1,140 mm, 미국의 48 × 40 inch와 42 × 42 inch가 있다.<sup>2)</sup>

미국의 경우 48 × 40 inch 크기의 파렛트가 1/3을 차지하

†Corresponding Author : Jongkyoung Kim  
School of Packaging, Michigan State University, USA  
E-mail : <kimjongk@msu.edu>

며 수 백 가지의 다른 크기의 파렛트가 국내용으로 사용되고 있다. Marshall White<sup>3)</sup>는 수출자 입장에서는 수입자의 파렛트 규격에 맞게 보내고 수입자입장에서는 자신들의 요구에 맞는 규격의 파렛트를 받는 것이 이익이라는 사실을 재확인하였다. 즉, 미국에 수출하는 경우 48 × 40 inch (1,219 × 1,016 mm) 파렛트를 사용하고 수입하는 경우 1,100 × 1,100 mm 사이즈의 규격의 파렛트를 받는 것이 유리하다는 것이다.

파렛트 표준에 대한 세계적인 경쟁은 이제 표준포장모듈 치수에 대한 선점전쟁으로 확대되고 있다. 현재 ISO의 포장기본모듈치수<sup>4,5)</sup>는 600 × 400 mm로 1,200 × 1,000 mm, 1,200 × 800mm 파렛트는 각각 적재효율 100%로 완벽한 호환성을 확보할 수 있으나 1,100 × 1,100 mm 파렛트는 79.3%의 적재효율로서 호환성이 크게 떨어진다. 이 표준은 1,200 × 1,000 mm 파렛트의 유닛로드 분할모듈로 그 정합성을 확보하고 있으며 미국과 유럽의 지원 아래 이를 국제적 포장모듈로 제시하고 있다.

우리나라는 KS 유닛로드시스템 통칙을 제정하여 파렛트 표준화는 급속히 보급되고 활성화되었으나 포장모듈 표준화는 보급이 늦어지고 있다. 특히 KS A 1002<sup>6)</sup>에서 1,100 × 1,100 mm 파렛트를 기준으로 69개의 수송포장치수를 규정하고 있고 포장의 중량, 표시방법에 대한 표준도 규정되어 있으나 국제적으로는 통용되지 않고 있으며 국내에서도 채택률이 낮은 실정이다. 즉, 기존 국가표준인 1,100 × 1,100 mm 파렛트 외에 1,200 × 1,000 mm 파렛트 등 국제적으로 통용 가능한 포장모듈 개발이 필요한 것이 현실이다.

이러한 현실은 이순철 등<sup>7)</sup>의 연구결과에 따르면 물류의 5대 기능인 포장, 수송, 운반하역, 보관, 정보화 중 포장분야의 표준화가 제조업(25.4%)과 도소매업(21.4%)에서 가장 선행되어야 하는 것으로 조사된 점에서 잘 나타난다. 유통업(20.1%)과 물류전문가(20.0%)를 대상으로 한 설문에서도 20% 이상의 응답자가 표준화에 있어서 포장이 선행되어야 한다고 꼽았다. 전반적으로 포장 및 수송분야에 대한 중점적인 표준화를 요구하는 응답이 많았다. 또 포장기술표준화에 대한 우선순위에 있어서도 전문가들은 포장모듈(69.6%)로 높게 나타났으며 이러한 경향은 제조업, 도소매업, 유통업을 막론하고 비슷하였다.

본 연구의 궁극적인 목표는 국내외 물류 및 포장규격현황 조사결과를 바탕으로 국제물류환경과 정합성 유지를 위한 표준 포장모듈을 개발하는 것이다. 특히 오랫동안 T11형 파렛트(1,100 × 1,100 mm)가 국가표준파렛트로 선정되었고 이에 따른 포장분할치수를 사용해 옴으로써 국내에서는 표준화가 많이 이루어졌으나 해외규격과는 맞지 않아 여러 기업들이 별도 규격을 만들어 수출하는 등 혼란을 야기해 왔다. 또한 포장의 모듈치수에 대한 개념이 부족하여 이와 관련된 연구나 물류효율측면에서의 가치에 대한 평가가 이

루어지지 못하였다. 따라서 본 연구는 국내 업계의 사정을 감안하여 T11형 파렛트와 T12형 파렛트의 공용포장모듈치수 적용가능성을 판단하기 위하여 포장모듈에 대한 비교분석을 실시하고 실험적으로 검증하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 포장모듈별 적재효율 비교 분석

현실적으로 국내외적 여건을 고려하여 볼 때 T11형(1,100 × 1,100 mm)과 T12형(1,200 × 1,000 mm)에 적합하고 국내외 공용으로 적용가능한 포장모듈치수를 검증하고 이에 대한 장단점을 비교하고자 하였다. 비정상적인 형태의 제품포장이나 대형화물에 대한 포장규격은 본 연구의 범위를 벗어난다.

분석대상 포장모듈치수에 대하여 적재패턴, 적재수량(동일 높이 조건에서), 평면적재효율, overhang 및 여유치수 등을 각각 분석하였다. 평면적재효율은 포장화물의 수평투상면적/파렛트의 적재부분 면적 × 100으로 계산하였다.

### 2. 적재시험

표준포장모듈을 제작, 표준 파렛트에 적재시험을 실시하여 표준용기 개발에 따르는 오류를 예방하고 용기 개발의 타당성에 대한 설득력을 높이고자 하였다. 미리 선정된 3종의 포장모듈치수 중 자동차 부품 포장용으로 비교적 활용도가 높고 상자의 주변장(둘레)가 1,000 mm 이상이 되는 상자를 인천 소재 포장제조업체에 의뢰하여 제작하였다. T11형 관련 표준치수 3종, T12형 관련 4종, 공용 표준치수 5종 등 총 12종 골판지상자 샘플 각 300매씩 제작하여 1,100 × 1,100, 1,200 × 1,000 mm 2종의 표준 파렛트(KCP)에 적재하여 효율을 분석하였다. 상자의 높이는 250 mm로 통일하였다(Table 1)

Table 1. Sample dimensions and codes.

Module sizes (mm)	Box sizes (outside, mm)	Code	Note
600×500	600 × 500	U-00	U: universal
	300 × 500	U-01	
	200 × 500	U-02	
	600 × 250	U-04	
	300 × 250	U-05	
600×400	600 × 400	I-00	I: International
	300 × 400	I-01	
	200 × 400	I-02	
	600 × 200	I-04	
550×366	550 × 366	K-00	K: Korea
	275 × 366	K-01	
	183 × 366	K-02	

### 3. 공용모듈 효과(MOE) 분석

작업자의 작업성 향상여부를 판단하기 위하여 생산성 향상을 위해 일반 제조업체에서 많이 활용하는 MOEs(system measures of effectiveness) 중 TPM(total productive maintenance) 개념을 활용하여 분석하였다<sup>8)</sup>. TPM의 측정은 OEE(overall equipment effectiveness)의 요소인 효용성(availability), 성능계수(performance rate), 품질계수(quality rate)의 곱이다.

$$OEE = \text{효용성}(A) \times \text{성능계수}(P) \times \text{품질계수}(Q) \quad (1)$$

여기서,

$$\text{효용성}(A) = \frac{\text{loading time} - \text{down time}}{\text{loading time}} \quad (2)$$

여기서 효용성은 작업공정의 전체작업시간(여기서는 적재 및 하역작업)과 작업정지시간(상하차 및 적재작업시 셋업이나 조정 등으로 작업이 멈추는 시간)을 표현한 것이다.

성능계수(P) =

$$\frac{(\text{output})(\text{actual cycle time})}{(\text{loading time} - \text{down time})} \times \frac{(\text{ideal cycle time})}{(\text{actual cycle time})} \quad (3)$$

성능계수는 제품생산(output, 여기서는 적재갯수)과 이에 걸리는 제품대비 이론적 적재시간(ideal cycle time, product per second)과 실제적재시간(actual cycle time) 간의 관계이다.

품질계수(Q) =

$$\frac{\text{input} - (\text{quality defects} + \text{start up defects} + \text{rework})}{\text{input}} \quad (4)$$

품질계수는 전체제품생산 대비 품질불량이나 이에 따른 재작업 등을 계산한 것으로 포장의 모듈규격보다는 재질이나 강도 측면에서 분석이 뒤따라야 하므로 향후 연구할 예정이다.

## 결과 및 고찰

### 1. 적재효율 분석

각 포장모듈치수에 대하여 CAPE 프로그램을 이용하여 적재패턴, 적재수량(동일 높이 조건에서), 평면적재효율, overhang 및 여유치수 등을 각각 분석한 결과는 Table 2~7에 정리하였다. 평면적재효율은 (포장화물의 수평투상면적/파렛트의 적재부분 면적) × 100으로 계산한다.

분석결과 600 × 500 mm을 기본모듈로 한 포장분할치수는 파렛트 치수와 관계없이 99% 이상의 적재효율을 보였으나 600 × 400 mm 모듈은 T11형 파렛트에 대하여, 550 × 366 mm 모듈은 T12형 파렛트에 대하여 적재효율이 크게 떨어지는 것으로 나타났다.

한편, 적재효율의 저하는 포장용기의 치수가 큰 경우 대부분 발생하는 것으로 나타나며 이에 대한 비교를 통하여 적정포장모듈을 파악할 수 있다. 특히 주변장이 1,000 mm 이상인 포장모듈과 비교적 곁포장용기로 많이 사용되는 치수에 대하여 적재효율을 분석한 결과 실제 적재효율이 큰

**Table 2.** Analysis of 600 × 500 mm packaging module on 1,100 × 1,100 mm pallet.

Pallet size	Box code	Box size	Pat. type	# per Pallet	# per Layer	Area Eff.	Length Under	Length Over	Width Under	Width Over
1,100 × 1,100	U-00	600×500	P	28	4	99.2	-	-	-	-
	U-01	300×500	P	56	8	99.2	-	-	-	-
	U-02	200×500	P	84	12	99.2	-	-	-	-
	U-03	150×500	P	112	16	99.2	-	-	-	-
	U-04	600×250	P	56	8	99.2	-	-	-	-
	U-05	300×250	P	112	16	99.2	-	-	-	-
	U-06	200×250	P	168	24	99.2	-	-	-	-
	U-07	150×250	P	224	32	99.2	-	-	-	-
	U-08	600×166	P	84	12	98.8	1	-	1	-
	U-09	300×166	S	168	24	98.8	1	-	1	-
	U-10	200×166	P	252	36	98.8	1	-	1	-
	U-11	150×166	P	336	48	98.8	1	-	1	-
	U-12	600×125	P	112	16	99.2	-	-	-	-
	U-13	300×125	P	224	32	99.2	-	-	-	-
	U-14	200×125	P	336	48	99.2	-	-	-	-
U-15	150×125	P	448	64	99.2	-	-	-	-	
Average Eff.						99.1				

※P: Pin wheel, I: Interlocking, C: Column, S: Split

**Table 3.** Analysis of 600 × 500 mm packaging module on 1,200 × 1,000 mm pallet.

Pallet size	Box code	Box size	Pat. type	# per Pallet	# per Layer	Area Eff.	Length Under	Length Over	Width Under	Width Over
1,200 ×1,000	U-00	600×500	P	28	4	100	-	-	-	-
	U-01	300×500	P	56	8	100	-	-	-	-
	U-02	200×500	P	84	12	100	-	-	-	-
	U-03	150×500	P	112	16	100	-	-	-	-
	U-04	600×250	P	56	8	100	-	-	-	-
	U-05	300×250	P	112	16	100	-	-	-	-
	U-06	200×250	P	168	24	100	-	-	-	-
	U-07	150×250	P	224	32	100	-	-	-	-
	U-08	600×166	P	84	12	99.6	-	-	2	-
	U-09	300×166	P	168	24	99.6	-	-	2	-
	U-10	200×166	P	252	36	99.6	-	-	2	-
	U-11	150×166	P	336	48	99.6	-	-	2	-
	U-12	600×125	P	112	16	100	-	-	-	-
	U-13	300×125	P	224	32	100	-	-	-	-
	U-14	200×125	P	336	48	100	-	-	-	-
U-15	150×125	P	448	64	100	-	-	-	-	
Average Eff.						99.9				

**Table 4.** Analysis of 600 × 400 mm packaging module on 1,100 × 1,000 mm pallet.

Pallet size	Box code	Box size	Pat. type	# per Pallet	# per Layer	Area Eff.	Length Under	Length Over	Width Under	Width Over
1,100 ×1,100	I-00	600×400	P	28	4	79	50	-	50	-
	I-01	300×400	P	63	9	89	50	-	-	-
	I-02	200×400	I	84	12	79	50	-	150	-
	I-03	150×400	P	133	19	94	-	-	-	-
	I-04	600×200	P	56	8	79	50	-	50	-
	I-05	300×200	P	140	20	99	-	-	-	-
	I-06	200×200	C	175	25	83	50	-	50	-
	I-07	150×200	P	280	40	99	-	-	-	-
	I-08	600×133	P	84	12	79	51	-	51	-
	I-09	300×133	T	196	28	92	100	0	33.5	0
	I-10	200×133	I	294	42	92	17	-	50	-
	I-11	150×133	I	406	58	96	1	-	25	-
	I-12	600×100	P	140	20	99	-	-	-	-
	I-13	300×100	P	280	40	99	-	-	-	-
	I-14	200×100	I	420	60	99	-	-	50	-
I-15	150×100	I	560	80	99	-	-	25	-	
Average Eff.						91				

차이를 보임을 알 수 있었다(Table 8~10).

## 2. 적재시험

T11형과 T12형이 주도하고 있는 파렛트 평면규격에 공용으로 적합한 포장모듈 치수가 적용가능한가 검증하고 한 개의 파렛트에 2중 이상 규격의 포장이 적재되는 혼적현상이 다반사인 유통현장에서의 적재효율의 변화에 대하여 검

증하고자 하였다(Fig. 1~4).

시험결과 U형 포장모듈(600 × 500 mm)은 1,100 × 1,100 mm 파렛트 및 1,200 × 1,000 mm 파렛트 모두 99% 이상의 적재효율로 공용규격으로 적합함을 보여주었을 뿐만 아니라 안정된 적재형태를 보였다. 반면, K형(550 × 366 mm)은 T11형 파렛트에는 높은 적재효율을 보이나 T12형에는 84%를 보였다. 또 I형(600 × 400 mm)은 T11형에 81.5% 평균

**Table 5.** Analysis of 600 × 400 mm packaging module on 1,200 × 1,000 mm pallet.

Pallet size	Box code	Box size	Pat. type	# per Pallet	# per Layer	Area Eff.	Length Under	Length Over	Width Under	Width Over
1,200 ×1,000	I-00	600×400	I	35	5	100	-	-	-	-
	I-01	300×400	I	70	10	100	-	-	-	-
	I-02	200×400	C	105	15	100	-	-	-	-
	I-03	150×400	I	140	20	100	-	-	-	-
	I-04	600×200	C	70	10	100	-	-	-	-
	I-05	300×200	C	140	20	100	-	-	-	-
	I-06	200×200	C	210	30	100	-	-	-	-
	I-07	150×200	C	280	40	100	-	-	-	-
	I-08	600×133	I	105	15	100	2	-	1	-
	I-09	300×133	I	210	30	100	2	-	1	-
	I-10	200×133	C	315	45	100	2	-	-	-
	I-11	150×133	I	420	60	100	2	-	1	-
	I-12	600×100	C	140	20	100	-	-	-	-
	I-13	300×100	C	280	40	100	-	-	-	-
	I-14	200×100	C	420	60	100	-	-	-	-
I-15	150×100	C	560	80	100	-	-	-	-	
Avg. Eff.						100				

**Table 6.** Analysis of 550 × 366 mm packaging module on 1,100 × 1,100 mm pallet.

Pallet size	Box code	Box size	Pat. type	# per Pallet	# per Layer	Area Eff.	Length Under	Length Over	Width Under	Width Over
1,100 ×1,100	K-00	550×366	C	42	6	100	-	-	1	-
	K-01	275×366	C	84	12	100	1	-	-	-
	K-02	183×366	C	126	18	100	1	-	1	-
	K-03	137×366	C	168	24	100	1	-	2	-
	K-04	550×183	C	84	12	100	-	-	1	-
	K-05	275×183	C	168	24	100	-	-	1	-
	K-06	183×183	C	252	36	100	1	-	1	-
	K-07	137×183	C	336	48	100	1	-	2	-
	K-08	550×122	C	126	18	100	-	-	1	-
	K-09	275×122	C	252	36	100	-	-	1	-
	K-10	183×122	C	378	54	100	1	-	1	-
K-11	137×122	C	504	72	100	2	-	1	-	
Avg. Eff.						100				

**Table 7.** Analysis of 550 × 366 mm packaging module on 1,200 × 1,000 mm pallet.

Pallet size	Box code	Box size	Pat. type	# per Pallet	# per Layer	Area Eff.	Length Under	Length Over	Width Under	Width Over
1,200 ×1,000	K-00	550×366	I	35	5	84	51	-	42	-
	K-01	275×366	I	70	10	84	51	-	42	-
	K-02	183×366	C	105	15	84	51	-	43	-
	K-03	137×366	C	147	21	88	51	-	21	-
	K-04	550×183	C	70	10	84	50	-	43	-
	K-05	275×183	I	147	21	88	5	-	88	-
	K-06	183×183	C	210	30	84	51	-	43	-
	K-07	137×183	I	315	45	94	6	-	43	-
	K-08	550×122	C	112	16	90	50	-	12	-
	K-09	275×122	S	238	34	95	50	-	27	-
	K-10	183×122	I	350	50	93	21	-	43	-
K-11	137×122	I	483	69	96	6	-	21	-	
Avg. Eff.						89				

**Table 8.** Analysis of 600 × 500 mm packaging module on 1,100 × 1,100 mm pallet and 1,200 m × 1,000 mm palet.

Pallet size	Box size	Pat.Type	# per Pallet	# per Layer	Area Eff.
1100×1100	600×500	P	28	4	99.2
	300×500	P	56	8	99.2
	200×500	P	84	12	99.2
	150×500	P	112	16	99.2
	600×250	P	56	8	99.2
	300×250	P	112	16	99.2
	600×166	P	84	12	98.8
600×125	P	112	16	99.2	
Average Eff.					99.15
1200×1000	600×500	C	28	4	100
	300×500	C	56	8	100
	200×500	C	84	12	100
	150×500	C	112	16	100
	600×250	C	56	8	100
	300×250	C	112	16	100
	600×166	C	84	12	99.6
600×125	C	112	16	100	
Average Eff.					99.95

**Table 9.** Analysis of 600 × 400 mm packaging module on 1,100 × 1,100 mm pallet and 1,200 m × 1,000 mm palet.

Pallet size	Box size	Pat.Type	# per Pallet	# per Layer	Area Eff.
1100×1100	600×400	P	28	4	79
	300×400	P	63	9	89
	200×400	I	84	12	79
	150×400	P	133	19	94
	600×200	P	56	8	79
	300×200	P	140	20	99
	600×133	P	84	12	79
	600×100	P	140	20	99
Avg. Eff.					87
1200×1000	600×400	I	35	5	100
	300×400	I	70	10	100
	200×400	C	105	15	100
	150×400	I	140	20	100
	600×200	C	70	10	100
	300×200	C	140	20	100
	600×133	I	105	15	100
	600×100	C	140	20	100
Avg. Eff.					100

적재효율을 보였다(Fig. 5).

파렛트 적재패턴에는 여러 가지가 있으나 T11형과 같은 정사각형 파렛트는 블록, 핀휠, 교대배열, 스플릿 형태의 적재가 가능하며 T12형과 같은 직사각형의 경우 블록, 벽돌, 스플릿 형태의 적재가 가능하다. 블록형 적재패턴은 유통과

정 중 상자압축강도 저하율은 낮으나 붕괴의 위험성은 가장 높고 핀휠, 교대배열의 경우 엇갈려쌓게 되어 붕괴의 위험성은 낮다.<sup>9)</sup>

이를 감안하여 각 포장모듈의 적재패턴을 분석한 결과 U type(600 × 500 mm)은 대부분 핀휠 적재방식이 적재효율이

**Table 10.** Analysis of 550 × 366 mm packaging module on 1,100 × 1,100 mm pallet and 1,200 m × 1,000 mm palet.

Pallet size	Box size	Pat.Type	# per Pallet	# per Layer	Area Eff.
1100×1100	550×366	C	42	6	99.8
	275×366	C	84	12	99.8
	183×366	C	126	18	99.6
	137×366	C	168	24	99.5
	550×183	C	84	12	99.8
	550×122	C	126	18	99.8
Avg. Eff.					99.7
1200×1000	550×366	I	35	5	83.9
	275×366	I	70	10	83.9
	183×366	C	105	15	83.7
	137×366	C	147	21	87.7
	550×183	C	70	10	83.9
	550×122	C	112	16	89.5
Avg. Eff.					85.4

높아 안정성은 가장 높다고 할 수 있으며 K type(550 × 366 mm)의 경우 칼럼적재방식이 많아 적재강도를 가장 높게 유지할 수 있다고 판단된다.

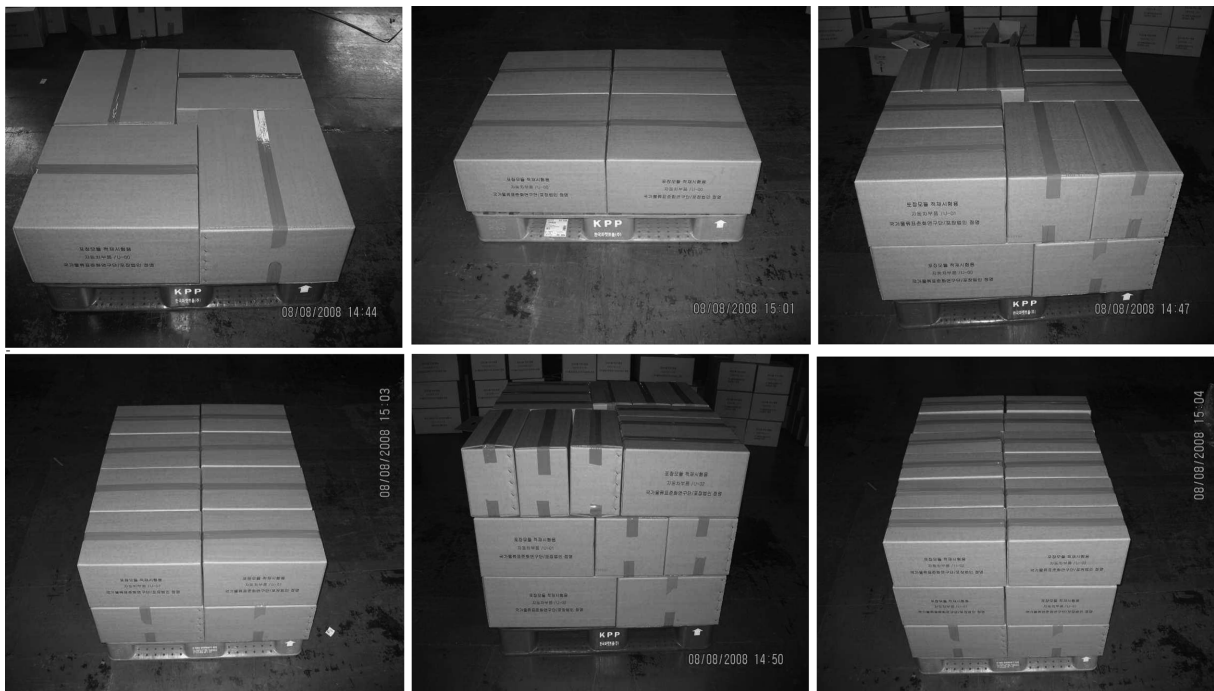
**3. 공용모듈 효과(MOE) 분석**

포장용기의 공동모듈 적용효과를 알아보기 위한 MOE분석에서 공동모듈(U type)의 적용이 파렛트 적재측면에서 A 값과 P값이 상대적으로 파렛트 치수와 관계없이 크게 우수한 것으로 나타났다.(Table 10, Fig. 6, 7) 공용모듈의 도

입으로 적재효율과 안정성이 향상되는 것 외에도 적재방법이 대부분 핀힐 방식으로 유사하여 작업자가 빠르고 쉽게 숙련된 작업이 가능하고 규격변화에도 빠르게 대처할 수 있다고 판단된다.

**결론**

연구결과 도출된 표준포장모듈과 분할치수(sub-multiples)는 Table 11과 같다.



**Fig. 1.** Stacking patterns of U-type packaging module (Left pallet: 1,100 × 1,100 mm, Right pallet: 1,200 × 1,000 mm)



Fig. 2. Stacking patterns of I-type packaging module (1,200 × 1,000 mm)



Fig. 3. Stacking patterns of I-type packaging module (1,100 × 1,100 mm)



Fig. 4. Stacking patterns of K-type packaging module (Left pallet: 1,100 × 1,100 mm, Right pallet: 1,200 × 1,000 mm)

ISO 규격인 600 × 400 mm, T11형 파렛트 치수에서 파생된 550 × 366 mm, 그리고 T11형 및 T12형 공동모듈로 제

시된 600 × 500 mm 포장모듈치수의 장단점은 Table 12와 같다.

본 연구결과는 물류효율화를 위한 세계적인 추세에 따라 파렛트규격 표준화에 대한 논의에서 포장모듈 표준화로, 또 듀얼포장모듈의 적용을 통한 국내물류와 국제물류 간의 효율증진의 가능성을 타진하고자 한데서 의의를 찾고자 한다.

현재 국내관련규격인 KS A 1002(수송포장 계열치수)는 국제표준과 부합되지 않는다. 그렇다고 T-11형 파렛트를 중심으로 물류표준화를 진행해온 우리나라 입장에서 Table 11과 같이 갑자기 표준을 바꾼다는 것은 여러 가지 혼란을 야기하는 것이다. 물론 지금까지 다른 포장모듈이나 규격을 사용했던 각 산업분야별 입장도 다를 것이다. 포장모듈의 개발과 변경이 가지고 올 국가산업 전반에 대한 엄청난 영향을 감안할 때 앞으로 포장모듈의 변경은 더 깊은 경제성 분석과 국내외적인 파급효과에 대한 실증적인 연구가 뒤따

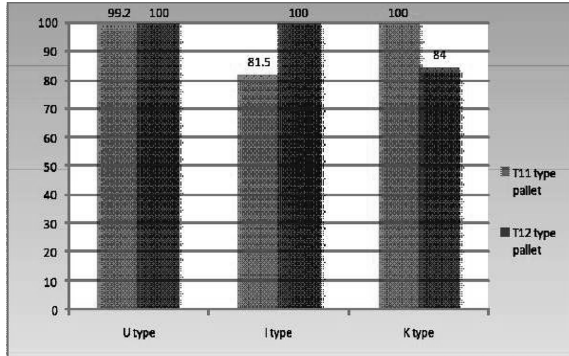


Fig. 5. Comparison of area efficiency of pallets depending on different packaging module dimensions.

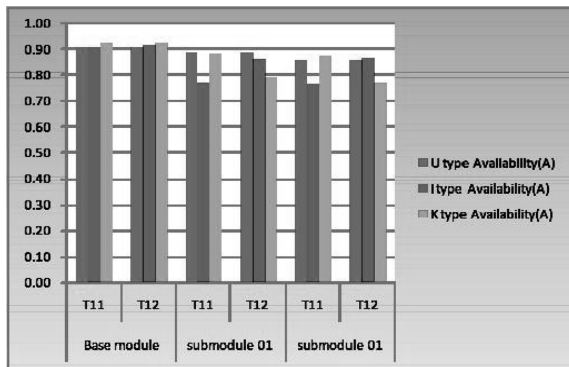


Fig. 6. Comparison of availability of different packaging modules

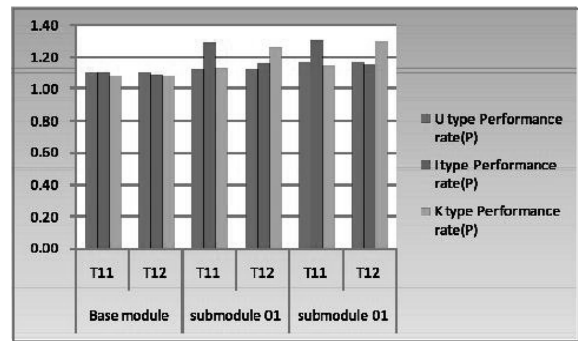


Fig. 7. Comparison of performance rate of different packaging modules

Table 11. Suggested packaging modules.

Unit : mm

Base Module				
mm	inch			
600×500	23.62×19.69			
package size mm(inch)	sub-multiple size, mm(inch)			
600×500 (23.62×19.69)	600×500 (23.62×19.69)	300×500 (11.81×19.69)	200×500 (7.88×19.69)	150×500 (5.90×19.69)
600×250 (23.62×9.84)	600×250 (23.62×9.84)	300×250 (11.81×9.84)	200×250 (7.88×9.84)	150×250 (5.90×9.84)
600×166 (23.62×6.54)	600×166 (23.62×6.54)	300×166 (11.81×6.54)	200×166 (7.88×6.54)	150×166 (5.90×6.54)
600×125 (23.62×4.92)	600×125 (23.62×4.92)	300×125 (11.81×4.92)	200×125 (7.88×4.92)	150×125 (5.90×4.92)

Table 12. Comparison of different packaging modules.

Packaging Modules (mm)	Positive	Negative	Note
600×500	can be good for both T-11 & T-12 pallet	limited pallet pattern limited numbers	U-type (Universal)
600×400	100% of area efficiency on T-12 pallet ISO standard	not compatible with T-11 pallet not suitable for pin wheel staking pattern	I-type (International)
550×366	100% of area efficiency on T-11 pallet	not compatible with T-12 pallet limited in Asia	K-type (Korean)

라야 한다. 개발된 포장모듈로 모든 산업에 호응을 얻기는 불가능한 일이며 당분간은 기존의 계열치수를 축소, 정리하여 T11형에 T12형 일부규격, 그리고 개발된 공동규격을 국내 표준으로 만들어 산업특성에 따라 선택할 수 있도록 하는 것이 현실적이다. 또한 개발된 포장모듈은 국내 뿐만 아니라 국제표준화기구의 동향을 주시하여 홍보하고 표준으로 제안하여 국가물류효율화와 국제경쟁력 강화로 이어질 수 있도록 적극 보급해야 할 것이다.

## 감사의 글

본 연구는 건설교통부와 한국건설교통기술평가원, 한국철도기술연구원의 지원에 의해 수행되었음.

## 참고문헌

1. Kent N. Gourdin, 2006. Global Logistics Management, 2nd

edition, Blackwell publishing, pp. 161-162

2. ISO 6780:2003, Flat pallets for intercontinental materials handling - Principal dimensions and tolerances, 국제표준화기구(ISO)
3. Marshall White, 2006. 8. 1, <http://www.mmh.com/article/CA6314216.html>, Modern Materials Handling
4. ISO 3676:1983, Packaging - Unit load sizes - Dimensions, 국제표준화기구(ISO)
5. ISO 3394:1984, Dimensions of rigid rectangular packages - Transport packages, 국제표준화기구(ISO)
6. KS A 1002:1990, 수송포장계열치수(transport package sizes by modular coordination), 한국산업규격(KS)
7. 이순철, 방연근, 민재홍, 2006. 11. 29. 실태조사를 통한 국가물류표준화 기술체계 우선순위 분석, 아시아 파렛트표준화 및 정보동향 세미나, 한국철도기술연구원
8. Benjamin S. Blanchard, 2003. Logistics Engineering and Management, 6th Edition, Pearson Education, Inc., pp. 79-81
9. (사)한국포장협회, 2004. 포장과 물류, 포장기술단기교육교재, pp. 23-24.