

# 나무상자 포장설계실무(4)

김형빈/우진공업포장연구소 소장

## 목 차

예제풀이

5. 나무상자의 설계 및 그 사례

5-1. 설계기준

5-2. 설계사례

(1) 보통 나무상자(KSA 2151 I형)

### 5-2. 설계사례

(2) 요하부(스키드)나무상자 (KS A2151, II형)

#### 2-1. 설계순서

##### ① 필요한 제원

가. 내용품의 치수(길이, 폭, 높이)  
이 경우에 보조지주 또는 보의 사  
이로 제품의 돌출부가 들어가면 그  
치수만큼 빼도 좋다.

##### 나. 내용품 중량

다. 유통조건 선정(클래스 1 또  
는 클래스 2-개정된 JIS 규정)

라. 내용품의 형상(특히 밀면의  
형상에 유의할 것)과 내장 방법

##### ② 설계순서

가. 요하부나무상자의 종류를  
결정

Ⅱ·A형, Ⅱ·B형, Ⅱ·C형 중  
에서 적절한 형식을 선택한다.

##### 나. 주요 부재의 결정

[표 6]에서 활재, 머리목, 바닥  
재, 무부하상재, 외판, 천정판 및 보  
받침대의 부재 치수를 결정한다.

[ ] 내 수치는 개정된 JIS규격에서 클래스 2  
의 유통 조건에 대하여 규정하고 있는 수치  
이다.

다. 앞뒤면 및 옆면의 형식을 결정  
앞뒤면의 형식은 A형 B형은 [그  
림 11 및 12(1)]에, C형은 [그림  
12(2)]에 준한다.

옆면의 형식은 [그림 13]에 준하  
여 결정한다.

라. 앞뒤면덧대기 및 보조지주의  
조합 부호의 선택

[표 7 및 표 8]에서 선택한다.

개정된 JIS규격에서는 클래스 2의 유통 조  
건에서는 바깥쪽 또는 앞뒤면 덧대기 중심  
간격을 2/3로 하여 [표 7] 및 [표 8]에서 선  
택하여도 좋다고 규정하고 있다.

마. 안치수 길이 및 폭의 결정

안치수 길이=제품의 길이+여유간  
격×2

안치수 폭=제품의 폭+(여유간격+  
보조지주의 두께)×2

바. 부하상재의 치수 및 개수 산출

(1) 양단 활재간의 안쪽간격 산출  
(1)  $l$ =안치수 폭-활재의 폭×2

(2) 활재가 3개일 경우는 중간 활  
재의 허용굽힘하중(N) (중양집중하  
중으로 한다)을 산출하여 내용품 하  
중(W)에서 뺀 것을 실행중으로 하  
여 산출해도 좋다.

$$W1 = \text{내용물 하중}(W) \frac{2bh \sim 2Fb}{3l}$$

여기에서

b : 중간활재의 폭(cm)

h : 활재의 두께(cm)

Fb : 허용굽힘강도(107kgf/cm<sup>2</sup>)

l : 상자의 내치수 길이(cm)

(3) 등분포하중의 경우 부하상재  
의 허용굽힘하중은 포장설계실무(2)  
의 [표 1]과 같다.

(4) 내용품이 폭방향으로 여러 개  
인 경우는 등분포하중으로 하고, 단  
체 한 몸체인 경우는 내용품의 밀면  
형상에 따라서 2점집중 하중에서의  
배수를 산출하여 등분포하중일 때의  
허용굽힘하중에 곱하여 이 때의 허  
용굽힘하중으로 한다.

(5) 부하상재의 필요한 치수 및  
개수는 내용품하중(W 또는 W<sub>1</sub>)을

나무상자 포장설계실무(4)

[표 6] 요하부나무상자의 부재 일람표

(단위 : cm)

내용물 종류 (kg)	물 재		머 리 목		바 닷 재	부 하 상 재	옆 판	위 판	앞뒤판 및 옆판 및 기둥	보 받 침 대	대각 덧대기	A 형			B 형			C 형										
	최대안쪽 길이 (1)	치수 (mm)	치수 (mm)	볼트 지름 (mm)								무부하 상재 너비× 두께	바깥판 두께	천정판 두께	무부하 상재 너비× 두께	바깥판 두께	천정판 두께	무부하 상재 너비× 두께	바깥판 두께	천정판 두께								
200이하	100	9×3	9×3 또는 4.5×4.5	9(5)	1.8 이상	표 9와 표10에 따른다	그림 17- 18에 따 른다	표 11- 12에 따 른다	9×1.8	앞 뒤판 덧대기와 같다	12×1.5 이상 또는 15×0.55 (합판) 이상	1.5			1.5				0.55									
500이하	150	9×4.5	9×4.5 또는 6×6																									
600이하	200	6×6																										
800이하	200	10×5	6×6																1.8 (1.5) 또는 0.9 (합판)	15×1.5 이상		2.1 (1.8)		15×0.55 이상 또는 20×1.5 (판재) 이상		0.9	0.9 또는 1.8 (합판) (1.5)	
1000이하	200	9×6	9×6																1.8 (1.5)		1.8 이상 (1.5)							
1200이하	250	7.5×7.5	7.5×7.5																									
1500이하	200			2.4 이상																								
	200초과	9×9																										

주 (\*) 최대 안쪽 길이를 넘을 때는 활재는 1단 큰 치수의 것을 사용하든지 매다는 로프의 지점간의 거리를 최대 안쪽 길이보다 짧게 한다.  
 다만, 내용물이 길이 방향으로 일체의 강성이 있는 물질일 때는 제외한다.  
 (5) 머리목의 두께가 4.5cm 이하일 때는 볼트대신 에레그스크루 또는 물을 사용하여도 좋다.  
 (6) 포크 차입구 또는 바닥재의 중간분배에 로프걸이 구멍을 설치할 때는 두께 4.5cm 이상으로 한다(그림 15 참조).

부하상재의 허용굽힘하중으로 나누어 산출한다. 이 때 소수점 이하는 절상하는 것을 원칙으로 한다.

아. 옆판덧대기의 형식 및 구조는 [그림 13]에서, 그 치수는 [표 9]와 같다.

(사) 보의 치수와 중심 간격은 [그림 14]에서 적절한 것을 선택한다.

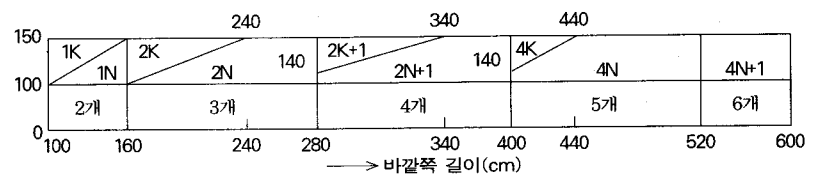
(차) 안치수 높이의 결정  
 안치수 높이=내용품의 높이+부하상재의 두께-무부하상재의 두께+보의 두께+여유간격

(타) 바깥치수의 산출  
 길이=안치수 길이+(옆판 두께+옆판덧대기의 두께)×2

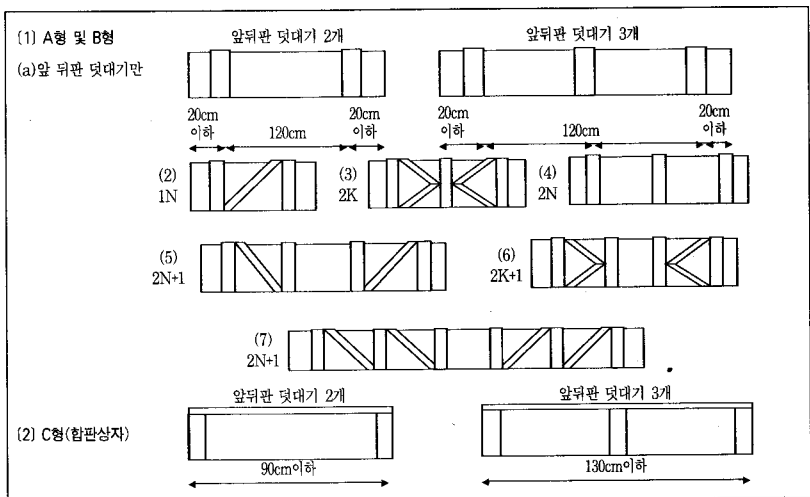
폭=안치수 폭+(앞뒤판 두께+앞뒤판덧대기 두께)×2

높이=안치수 높이+천정판 두께+무부하상재의 두께+활재의 두께+바닥

(그림 11) 앞뒤면의 형식(A형, B형인 경우)



(그림 12) 앞뒤면덧대기 및 대각덧대기



[표 8] 앞뒤면 덧대기 및 보조지주의 선택 부호

내용물 무게 (kg)	바깥쪽 나비 (cm)	50					75					100					125					150				
		앞뒤면 덧대기 중심 간격 (cm)	앞뒤면 덧대기 길이 (cm)	50	75	100	125	150	50	75	100	125	150	50	75	100	125	150	50	75	100	125	150			
500 이하	75 이하	1	2	4	1	2	4	1	2	4	5	2	4	5	2	4	5	2	4	5	6	2	4	5	6	
	90 이하	1	2	4	1	2	4	2	4	5	2	4	5	2	4	5	6	2	4	5	6	2	4	5	6	
	105 이하	1	2	4	2	4	5	2	4	5	2	4	5	2	4	5	6	4	5	6	2	4	5	6	8	
	120 이하	1	2	4	2	4	5	2	4	5	2	4	5	2	4	5	6	4	5	6	2	4	5	6	8	
1000 이하	75 이하	2	3	5	2	3	5	2	3	5	2	3	5	2	3	5	6	2	3	5	6	2	3	5	6	
	90 이하	2	3	5	2	3	5	2	3	5	2	3	5	2	3	5	6	2	3	5	6	2	3	5	6	
	105 이하	2	3	5	2	3	5	2	3	5	2	3	5	2	3	5	6	3	5	6	2	3	5	6	8	
	120 이하	2	3	5	2	3	5	2	3	5	2	3	5	2	3	5	6	2	3	5	6	2	3	5	6	
1500 이하	75 이하	3	7	3	7	3	7	3	7	3	7	3	7	3	7	3	7	3	7	3	7	3	7	3	7	
	90 이하	3	7	3	7	3	7	3	7	3	7	3	7	3	7	3	7	3	7	3	7	3	7	3	7	
	105 이하	3	7	3	7	3	7	3	7	3	7	3	7	3	7	3	7	3	7	3	7	3	7	3	7	
	120 이하	3	7	3	7	3	7	3	7	3	7	3	7	3	7	3	7	3	7	3	7	3	7	3	7	

재 두께

2-2. 요하부나무상자의 설계예

① 설계 제원

내용품의 치수: 200×85×110cm,  
 여유간격: 각 면에서 3cm(밀면 제외)  
 내용품의 형태: 폭방향으로 복수  
 개의 제품(등분포)

② 요하부상자의 설계

(가) 상자의 종류는 II·A형으로 하고, 요하(밀면)의 형식은 부하상재를 4개 사용하고 바닥재형식으로 한다.

(나) 주요 부재의 결정(표 6에서)

1. 활재 : 7.5×7.5-2개
2. 머리목 : 7.5×7.5
3. 바닥재 : 7.5×2.4
4. 무부하상재의 두께 : 1.5
5. 바깥쪽판의 두께 : 1.8
6. 천정판의 두께 : 1.8

단, 지게차를 사용하여 하역을 하는 경우 바닥재 두께는 4.5cm이상으

[표 7] 앞뒤면 덧대기 및 보조지주의 조합부호

(단위 : cm)

부 호	부 재		부 호	부 재	
	앞뒤면덧대기	보조지주		앞뒤면덧대기	보조지주
1	9 × 1.8	-	5	9 × 2.4	9 × 1.8
2	9 × 2.4	-	6	9 × 2.4	9 × 2.4
3	9 × 3	-	7	9 × 3	9 × 1.8
4	9 × 1.8	9 × 1.8	8	9 × 3	9 × 2.4

앞뒤면덧대기의 두께	옆판덧대기의 치수
1.8	9 × 2.4
2.4	9 × 3
3	9 × 4.5

[표 9] 옆판덧대기의 치수

(단위 : cm)

로 한다.

(다) 앞뒤면 형식 및 구조

앞뒤면은 [그림 11]에서, [그림 12](1)의 (4) 2N형으로 한다.

(라) 앞뒤면덧대기 및 보조지주의 조합부호의 선정

[표 7 및 8]에서 다음과 같이 결정한다.

바깥쪽의 개산 치수는 100cm 이하, 앞뒤면덧대기의 길이는 개산으

로 150cm 이하, 앞뒤면덧대기의 중심간격은 개산으로 90cm 이하로 하여 내용품 중량 1.5톤의 난에서 조합부호는 7이다.

따라서 앞뒤면덧대기는 9×3cm, 보조지주는 9×1.8cm이다.

(마) 안길이 및 안폭

안길이=200+3×2=206cm

안 폭=85+(3+1.8)×2=94.6cm

나무상자 포장설계실무(4)

(바) 부하상재의 치수 및 개수의 산출

양단 활재의 안쪽 간격  
 $= 94.6 - 7.5 \times 2 = 79.6\text{cm}$

내용품 하중 = 1,200kgf

포장설계 실무(2) [표 1]에서 양단 활재의 안쪽간격의 80cm의 난을 보면  $9 \times 4.0\text{cm}$ 은  $257 \times 4 = 1,028 < 1,200$

$9 \times 4.5\text{cm}$ 은  $325 \times 4 = 1,300 < 1,200$ 이 되어 부하상재는  $9 \times 4.5\text{cm}$  - 4개를 사용한다.

(사) 옆면의 형식 및 구조는 [그림 13]에서 (b)이며, 옆면 덧대기의 치수는 [표9]에서  $9 \times 4.5\text{cm}$ 이다.

(아) 보의 치수와 중심간격

보의 길이(안쪽)는 94.6cm로서, 그림 14에서 보의 치수에 대한 중심간격은,  $4.5\text{cm} \times 4.5\text{cm} \rightarrow$ 약 36cm,  $12 \times 3 \rightarrow$ 약 42cm,  $9 \times 4 \rightarrow$ 약 57cm이다.

앞뒤면덧대기의 중심간격 =  $(206 +$

$(4.5 + 1.8) \times 2 - 40) / 2 = 89.3\text{cm}$ 가 되어 보를 가능한 한 앞뒤면덧대기의 위치로 하도록 하면, 보의 중심간격이  $89 \div 2 = 44.7\text{cm}$ 가 되어, 5개를 사용하게 되며  $9 \times 4\text{cm}$ 의 보가 적당하다. 또한 보받침대는  $9 \times 1.8\text{cm}$ 를 사용한다.

(자) 안높이의 결정

안높이 =  $110 + 4.5 - 1.5 + 4 + 3 = 120\text{cm}$

(차) 바깥치수 및 용적의 산출

길이 =  $206 + (4.5 + 1.8) \times 2 = 218.6\text{cm}$

폭 =  $94.6 + (3 + 1.8) \times 2 = 104.2\text{cm}$

높이 =  $120 + 1.8 + 1.5 + 7.5 + 2.4 = 133.2\text{cm}$

용적 =  $3.034\text{m}^3$

위의 설계 결과를 정리하면 다음의 자료와 같다.

(3) 틀상자 (KS A2152, 2·A형)의 설계예

다음 그림 15의 공작기계를 수출하기 위한 틀상자포장을 클래스 1의 유통조건일 경우를 기준하여 설계하여 본다.

① 필요한 제원

제품의 치수 : 치수 및 형상은 위의 [그림 15]와 같다.

제품의 중량 : 6,800kg

상자형식 : 2·A형(합판)

여유간격 : 길이방향 편측 4cm, 폭방향 편측 4cm, 높이방향 0cm  
 높이는 보의 하면과 제품 상면과의 사이인데 이 경우는 돌출부가 높으므로 보의 사이로 돌출시킬 수 있으므로 특별히 여유가 필요하지 않다.

② 틀상자의 설계

(가) 주요 부재치수의 결정

KS A2152 규격서 [표 5]의 내용품 중량 7,500kg의 란으로부터

활재 :  $10 \times 10\text{cm}$ 로 하고 개수는 안쪽이 240cm보다 크므로 4개로 한다.

머리목 :  $9 \times 9\text{cm}$  바닥재 두께 : 4cm 이상

무부하상재 : 2.1cm(판) 외판 : 1.2cm(합판)

천정판 : 최대 안쪽이 240cm가 넘는 것으로 하여 1.5cm(합판)

(나) 틀형식

KS A2152 [그림 13]으로 부터 B형, 길이로 부터 추정하여 지주가 4개로서 3개의 틀이 되므로 앞뒤면 : 3B, 옆면 : 3B로 한다.

(다) 틀부재 조합부호의 선정

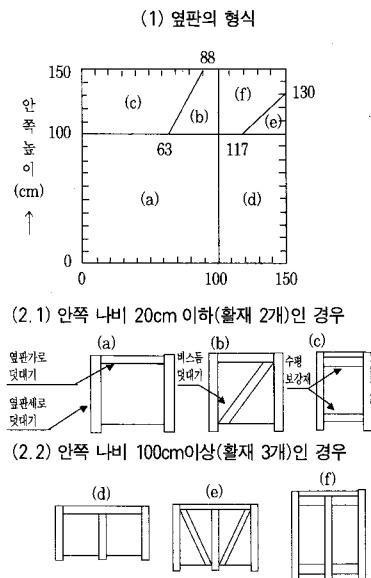
제품 중량 및 각부의 치수를 아래와 같이 추정하여

내용품 중량 : 8,000kg이하

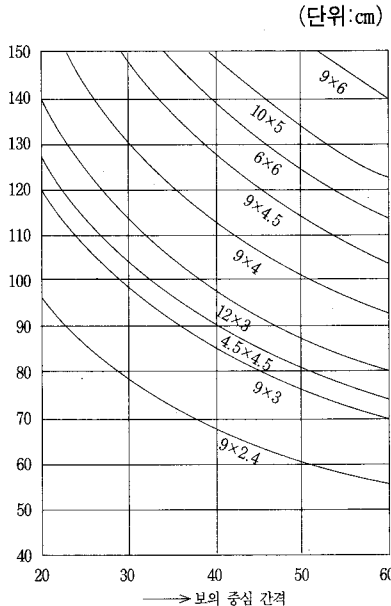
바깥폭 : 300cm(250cm는 초과할 가능성이 있다)

안높이 : 200cm

[그림 13] 옆면의 형식 및 구조



[그림 14] 보의 치수(폭 × 두께)



지주중심간격 : 90cm

KS A2152 [표 11]로 부터 조합 부호는 32이다. 따라서 KS A2152 규격서 [표 10]으로 부터 상가로대, 하가로대, 지주, 수평부재는 4.5×9, 보조지주는 2.4×9이다.

(라) 안길이 및 안폭의 결정

$$\text{안길이} = 249 + 4 \times 2 = 257$$

$$\text{안폭} = 236 + (4 - 2.4) \times 2 = 248.8$$

(2.4는 보조지주의 두께)

(마) 부하상재의 치수와 개수의 결정

(a) 양단 활재의 안쪽 간격( $l$ ) 및  $l_1, l_2$

$$l = \text{안폭} + \text{지주의 두께} \times 2 - 2 \times \text{활재의 폭} \times 2 = 248.8 + 4.5 \times 2 - 10 \times 2 = 237.8$$

$l$ -제품의 폭=237.8-238=1.8 이므로 이의 절반이  $l_1, l_2$ 에 가산된다. 2점집중하중이 작용점의 거리  $l_1, l_2$ 의 계산은  $l_1 = 52 + 0.9 = 52.9, l_2 = 39 + 0.9 = 39.9$ 가 된다.

(b) 중간활재의 허용굽힘하중을 계산하여 내용품 중량에서 감한다.

$$W_1 = \text{내용품중량} - \frac{2bh^2 Fb}{3l}$$

$$= 6800 - \frac{2 \times 20 \times 10^4 \times 2 \times 107}{3 \times 257}$$

$$= 6800 - 555$$

b : 중간활재가 2개이므로 20,  $l$ 은 안길이이다.

(c) 2점집중하중의 배수

$$W_1 = \text{내용품중량} - \frac{l^2}{4(l-l_1+l_2)l_1}$$

$$= 6800 - \frac{237.8^2}{4(237.8 - 52.9 + 39.9)52.9}$$

$$= 1.189 \times 1.189$$

(d) 등분포하중의 허용굽힘하중

[표 10] 요하부나무상자의 부재 명세서

내치수: 2,060 × 946 × 1,200	하 중: 등분포
외치수: 2,186 × 1,042 × 1,332	중 량: 1,200 kg
용 적: 3.034 m <sup>3</sup>	형 식: II · A형
-----	
[밀면]	[옆면]
활 재 2,096 75 75-2	옆판 946 1,215 18-2
바 닥 재 1,696 75 24-2	세로덧대기 1,290 90 45-4
머 리 목 946 75 75-2	가로덧대기 766 90 45-2
부 하 상재 946 90 45-2	대각덧대기 1,361 90 45-2
무부하상재 946 1,550 15-1	
[앞뒤면]	[천정]
앞뒤판 2,096 1,290 18-2	천정판 2,186 989 18-1
몸통덧대기 1,308 90 30-6	보 946 90 40-5
대각덧대기 1,534 90 30-4	
보받침대 2,060 90 18-2	
보조지주 900 90 18-2	

포장설계 실무(2)의 [표 1]에서 양단활재의 안쪽간격( $l$ ) 240인 란을 찾아 그 부재의 허용굽힘하중에 배수를 곱하여 그 값으로  $W_1$ 을 나누어 개수를 산출하면 아래와 같다.

$$10 \times 10 \rightarrow 594 \times 1,189 = 706 \rightarrow 6245/706 = 8.8 \rightarrow 9\text{개}$$

$$12 \times 12 \rightarrow 1027 \times 1,189 = 1221 \rightarrow 6245/1221 = 5.11 \rightarrow 5\text{개}$$

$$15 \times 15 \rightarrow 2006 \times 1,189 = 2385 \rightarrow 6245/2385 = 2.6 \rightarrow 3\text{개}$$

이 중에서 어느 것을 선택하는가는 설계자의 판단에 따르는데 제품의 보울트 고정의 안전성, 가공공임의 절감, 용적의 축소 등을 감안하여 12×12가 적절한 부재이다.

여기에서 이것을 각재의 허용굽힘하중표에 의하지 않고 직접 계산하면 다음과 같다.

$$W = \frac{bh^2 Fb l}{3(l-l_2+l_1)l_1} = 6800$$

$$\frac{12 \times 12^2 \times 2 \times 107 \times 237.8}{3 \times 257} = \frac{4400525}{35676}$$

=1234(kg)이 되어, 부하상재의 개수는 6245/1234=5.06 이므로 5개로 한다.

(바) 보의 치수와 중심간격의 선정 KS A2152 [표 27]로 부터 보의 길이(안폭) 248.8로 하여 보의 치수 10×10의 교차점의 아래를 보면 중심간격은 약 57cm이다.

257(안길이)/57=4.5→5, 즉 보의 간격이 5개소이므로 개수는 4개이다. 그리고 보의 중심간격은 257/5=51.4cm이다.

(아) 보받침대의 치수

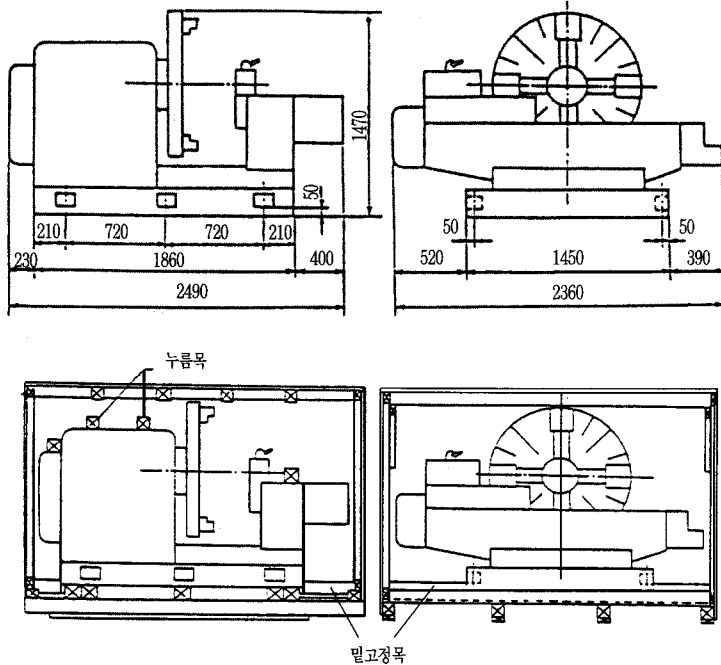
KS A2152 [그림 19]로부터 보의 길이의 2/3, 248.8×2/3=166cm, 앞뒤 지주의 중심간격, 257/3=86cm로 찾아 보면 보받침대의 치수는 3×10이다.

(사) 보보강목의 치수

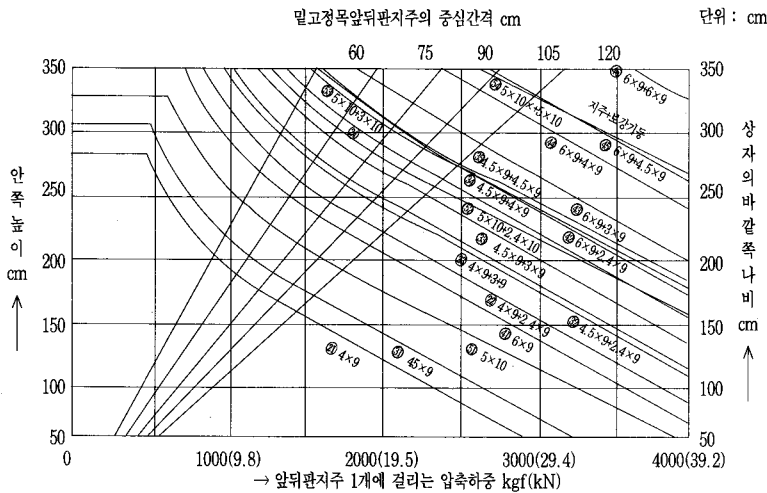
폭 4cm 이상, 두께는 보의 2/3 이상으로 하여 사용율이 많은 재료로

나무상자 포장설계실무(4)

(그림 15) 틀상자포장의 투시도



부속서 2 (그림 3) 내용물 무게 5000kg초과 2000kg이하의 지주 및 보강기둥의 치수적 (바깥판의 두께 : 2.1cm. 적상·하중 : 1500kgf/m<sup>2</sup>(14.7kN)



부터 선택하면 4/5×9cm로 한다.

(자) 바깥치수 및 용적

방수를 위하여 천정하판으로서 2.7mm의 합판을 사용토록 하여 높이에 0.3cm를 가산한다.

길이=안길이+(지주 및 옆판의 두께)×2=257+(4.5+1.2)×2=268.4cm

폭=안폭+(지주 및 앞판의 두께)×2=248.8+(4.5+1.2)×2=260.2cm

높이=안높이+천정상판, 하판의 두께+밀판, 활재 및 바닥재 두께

=166.9+1.5+0.3+2.1+10+4=184.8cm

바깥치수 : 268.4×260.2×184.8

cm, 용적 : 12.906m<sup>3</sup>

=166.9+1.5+0.3+2.1+10+4=184.8cm

바깥치수 : 268.4×260.2×184.8

cm, 용적 : 12.906m<sup>3</sup>


이상으로 설계가 끝났는데 실제로는 천정하판에 2.7mm합판을 사용하므로 천정상판을 12mm로 낮추는 것도 가능하다.

또한 지주의 치수를 체크하기 위해서 KS A2152의 부속서 2 [그림 3]에서 바깥폭 : 260.3cm, 지주의 중심간격 : 86cm, 안높이 : 167.8cm를 그림과 같이 점선을 그어 보면 틀부재의 조합부호는 31이라도 좋다.

KS A2152 [표11](1)로부터 조합부호를 선택하는 경우는 불연속적인 표이기 때문에 약간의 오차는 피할 수 없다.

KS의 설계 기준이 되는 각종의 표는 어디까지나 단계적이고 불연속적인 것을 피할 수 없는데 이것을 조금이라도 연속적인 것으로 하여 보다 합리적인 설계를 하기 위해서는 계산속도, 판단력 등이 우수한 컴퓨터로 할 수밖에 없다. [그림 15]는 지금까지의 설계를 기준으로 한 그림이다. 보조지주는 불필요하지만 보받침대를 받쳐주기 위해서 짧은 보조지주를 사용하는 것이 바람직하다. 제품은 부하상재에 보울트 고정을 하는데 충격에 대해서 보호하기 위해서 밀고정목, 누름목 등의 고정재가 필요하다.

위의 설계 자료를 정리하면 아래의 [표 11]과 같다.

다음의 [표 12]는 컴퓨터의 자동설계 프로그램에 의해서 설계 계산한 자료이다. 

[표 11] 틀상자 부재 명세서

품 명: 공작기계 실치수: 2.490 × 2.360 × 1.470 내치수: 2.570 × 2.488 × 1.669 외치수: 2.684 × 2.602 × 1.848 (2점집중하중) $l_1 = 529$ $l_2 = 399$ Fb. 1 = 107 : Fb. 2 = 82 : Fc = 60 kgf/cm <sup>2</sup>					여유간격: 40 400 N/W: 6.800kg 형식: 2 · A형 G/W: 7.453kg 용적: 12.906m <sup>3</sup> , 455.8 Cu.Ft				
(밀면) 활재 2.684 100 100 - 4 바닥재 2.000 90 40 - 4 머리목 2.488 90 90 - 2 부하상재 2.488 120 120 - 5 밀판 2.578 1.880 21 - 1					(옆면=3B) 옆판 1.690 2.602 12.0 - 2 상가로대 2.488 90 45 - 2 하가로대 2.488 90 45 - 2 지주 1.420 90 45 - 8 대각부재 수평부재 740 90 45 - 8				
(앞뒤 = 3B) 앞뒤판 1.790 2.660 12.0 - 2 상가로대 2.660 90 45 - 2 하가로대 2.660 90 45 - 2 지주 1.489 90 45 - 8 대각부재 수평부재 737 90 45 - 6 보조지주 993 90 24 - 8 보받침대 2.570 100 30 - 2					(천정) 천정합판 2.684 2.602 15.0 - 1 천정하판 2.684 2.602 2.7 - 1 보 2.448 100 100 - 4 보보강목 2.170 45 90 - 1				
<강도계산> 외치수 = 2.684 x 2.602 x 1.848 N/W = 6,800 kg									
허용적상하중 = 2,930 kg/m <sup>2</sup> KS 대비 (%) = 195					지주의 중심 간격 = 827 KS적상하중 = 1,500 kg/m <sup>2</sup> 지주의 치수 : 90 × (21 + 45 + 24)				
보의 허용천정하중 = 448kg/m <sup>2</sup> KS 대비 (%) = 112					KS 천정하중 = 400kg/m <sup>2</sup> 치수 : 100 × 100 × 4				
부하상재의 허용하중 = 6,160 kg 허용하중대비(%) = 99 (2점집중하중) $l = 2,378$ $l_1 = 529$ $l_2 = 399$					실질부하중량 = 6,245kg 치수 : 12 × 120 × 5				

[표 12] 컴퓨터에 의한 설계예(컴퓨터의 자동설계 프로그램에 의해서 설계·계산한 자료)

포장설계명세서(틀상자)

199 년 월 일

거래처: 품 명: 공작기계 내치수: 2570 x 2440 x 1669 종류: 밀베(합) 외치수: 2684 x 2554 x 1845 (2점집중하중 L. 1 = 520 L. 2 = 390 Fb. 1 = 107 : Fb. 2 = 82 : Fc = 60kgf/cm <sup>2</sup>										N/Wt=6,800kgs G/Wt=7,428kgs Cu. M=12,647m <sup>3</sup> Cu. F=446.6	
Item No.:											
(주자재) 재 적 수 량 단 가 금 액 목재 0.07919 13% 0.1030 0.8449 195.000 174.506 (목재계) 0.7919 0.1030 0.8949 195.000 174.506 합 판 12.0mm 25.011 15% 3.752 28.763 4.400 126.557 합 판 2.7mm 6.855 15% 1.028 7.883 1.300 10.248 (주 자 재 계) 311.311											
< 강 도 계 산 > 외 치 수 = 2684 × 2554 × 1845 N/W = 6800kg											
허용적상하중 = 1552 kgmm / m <sup>2</sup>					지주의 중심간격= 827 적상하중=1500kg/m <sup>2</sup> KS대비(%)=103지주의치수:(21+45+0)						
보의 허용천정하중=466 kg/m <sup>2</sup> KS대비(%) = 117 부하상재의 허용하중 = 7020kg 허용하중대비(%) = 112 (2점집중하 L = 2330 LI = 465 L2 = 335					KS 적상하중 = 400kg/m <sup>2</sup> 치수: 100 x 100 x 4 실질부하중량 = 6245kg 치수: 120x120x5						