



## 한국 산업 규격

### 골판지상자 압축하중의 최적화를 위한 공기구멍의 설계기준

General rules for air hole design purposes of **KS A 1061 : 2001**  
corrugated fiberboard case for optimum compression load

1. **적용범위** 이 규격은 저온저장용 골판지상자, 외부포장용 골판지상자, 상업포장용 골판지상자 등 수송포장 위주로 다량 사용되고 있는 골판지 포장재분야에서 요구되는 압축하중의 최적화하면서 공기구멍을 설계하여, 이용하는 농산물 포장재에 대하여 규정한다. 특히 농산물 포장재나 상업용 포장재는 오늘날 소비자 요구의 다중 다양성, 소량·고품질 선호성, 선도유지를 위한 소량 다빈도 구매 성향 등 소비패턴을 보이면서 생산자부터 소비자에 전달되는 과정에서의 포장재에 적용할 수 있다.

비고 1. 이 규격 중 { }를 붙여 표시한 단위 및 수치는 종래 단위에 의한 것으로서, 참고로 병기한 것이다.

2. **인용규격** 다음의 규격은 본문 내의 인용문헌을 통하여 이들 규격으로 제정한 규정을 포함한다. 출판 당시의 이 규격들은 타당하였다. 모든 규격은 개정될 수 있으며, 이 규격을 근거로 한 모든 동의 사항들에 대하여 분과위원회는 아래에 제시한 규격의 가장 최신판으로 채택할 가능성을 조사하기 위하여 노력하고 있다. 이 규격의 관련규격은 다음과 같다.

- KS A 1003 골판지상자의 형식
- KS A 1012 포장화물 및 용기의 압축 시험 방법
- KS A 1033 방수골판지
- KS A 1502 외부포장용 골판지
- KS A 1058 저온저장용 골판지상자
- KS A 1059 상업포장용 골판지
- KS A 1060 상업포장용 골판지상자
- KS A 1522 종이 감 테이프 (포장용)



- KS A 1523 천 감 테이프 (포장용)
- KS M 7012 시험용지의 전처리
- KS M 7057 종이 및 판지의 발수도 시험 방법
- KS M 7082 종이 및 판지의 고압 파열 강도 시험 방법
- ISO 2872 Packaging -Complete, filled transport packages- Compression test
- ISO 12048 Packaging -Complete, filled transport packages- Compression and stacking tests using a compression tester

**3. 일반원칙** 골판지상자의 압축하중을 적용하기 위한 조건은 2가지의 경우에 대하여 규정하고 공기 구멍의 경우, 골방향에 대하여 가로방향과 세로방향으로 구분하여 규정한다.

**3.1 압축하중 조건** 골판지상자내부에 어떠한 물체가 들어 있어 자중과 함께 상자내부에서 측면으로 하중이 작용하여 퍼져 나가려고 하는 하중 성분을 고려한 경우와, 이 성분을 고려하지 않고 상자 전체에 균일한 하중이 작용하고 있는 경우이다.

다만, 대부분의 내용물(과실 등)은 자립성이 없기 때문에 내부물체에 의한 상자의 내부측면에 가해지는 하중조건을 무시한 상하압축하중(top-to-bottom compression)을 하중조건으로 많이 사용하고 있다.

또, 골판지상자의 윗면과 밑면의 응력 분포보다는 측면의 응력 분포가 중요하므로 측면 응력 분포가 잘 나타날 수 있도록 균일한 변위를 상자의 상판전체에 가하는 방법을 적용한다.

**3.2 공기구멍의 면적(또는 크기)비율** 골판지상자 측면적(공기구멍이 있는 면)에 대한 공기구멍의 면적의 백분율로 표시한다. 다만, 손잡이 면적은 유무에 따라 포함되거나 포함시키지 않는다.

$$\text{공기구멍면적비율(\%)} = \frac{\text{공기구멍면적}}{\text{골판지상자측면적}} \times 100$$

**3.3 공기구멍의 형태** 원형, 타원형 및 장타원형 등으로 구성된다.

**3.4 공기구멍의 위치** 골판지상자측면적의 수직 중심축을 중심으로 좌우대칭이 되어야 한다. 통기성의 요구정도에 따라 표 1에서 선택한다.

다만, 통기공의 장방향 길이가 상자높이의 1/4이하가 되게 하고 통기공의 단방향/장방향 길이의 비가 1/3.5 - 1/2.5가 되어야 한다. 만일 통기성의 요구정도가 공기구멍 4개 이상일 때는 짝수단위로 그



수를 증가시킨다.

파렛트를 이용한 유닛 로드된 상태로 예냉이나 장기저장을 목적으로 할 때 상자를 서로 교차시켜도 (cross stacking) 공기구멍이 일치되어 공기흐름이 서로 교환되고 저장창고와의 수평의 공기유동채널이 형성되어 통기효과가 매우 좋다.

표 1. 공기구멍의 위치와 치수

공기구멍의 치수 (장방향, mm×단방향, mm)	공기구멍의 면적 (mm <sup>2</sup> )	단방향/장방향	비고
70 × 25	1616	1/2.8	
70 × 20	1314	1/3.5	
65 × 25	1491	1/2.6	
65 × 20	1214	1/3.3	
60 × 25	1366	1/2.4	
60 × 20	1114	1/3	
55 × 20	1014	1/2.8	
55 × 15	777	1/3.7	
50 × 20	914	1/2.5	
50 × 15	702	1/3.3	
45 × 20	814	1/2.3	
45 × 15	627	1/3	
40 × 15	552	1/2.7	
40 × 10	379	1/4	

**3.4 공기구멍의 효과요인** 골판지상자 측면적 대비 공기구멍의 점유 면적비율이 2%이상이어야 한다.

공기구멍의 최소면적은 공기구멍 1개 기준으로 127 mm<sup>2</sup>이상, 수직의 긴 구멍(vertical slot)의 유효 폭은 12 - 25 mm가 적정하다.

동일한 공기구멍의 면적비율일 때 공기구멍이 클수록 통기성이 양호하다.

**3.5 내용물에 따른 기하학적 설계요인** 대부분의 내용물(과일 등)이 구형상이므로 공기구멍의 막힘을 고려할 때 원형의 공기구멍보다는 장타원형의 공기구멍 경우 통기성이 양호하다.

**3.6 공기구멍과 압축하중의 관계** 공기구멍의 모양과 위치에 따른 압축하중의 저하율을 그림 1과 같이 타원형보다는 원형이 적고 골방향에 평행으로 하는 것이 적으며 가급적 상자의 중심부에 위치하는 것이 압축하중을 저하시키지 않는다.



동일한 면적의 타원형 구멍과 원형구멍을 여러 가지로 배치했을 때 압축하중의 저하율이 낮은 순서를 그림 2에 표시하였다. 이때의 타원형 구멍과 원형 구멍의 면적비는 2배이다. 골판지원지의 배합 B220 × SCP125 × B220(A/F)로 구성된 상자의 크기 490 × 250 × 150 mm인 것을 기준으로 한 것이다.

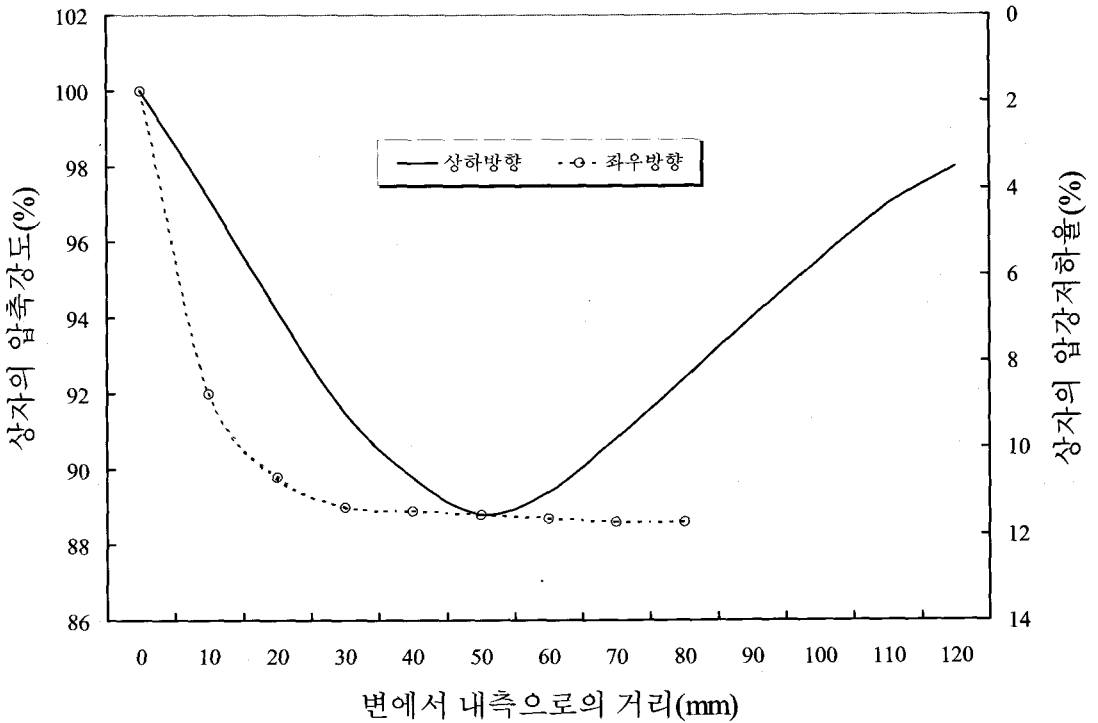
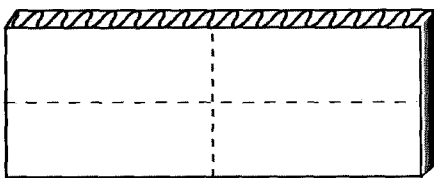
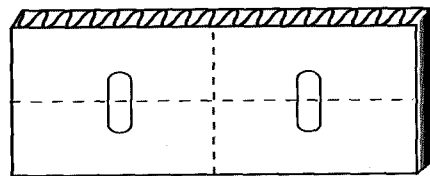


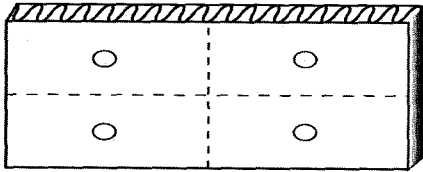
그림 1 골판지상자의 공기구멍의 위치와 압축강도 관계



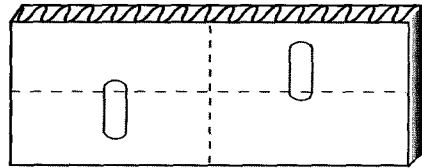
① 상자압강 330 kg(저하율100%)



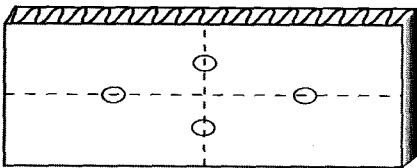
② 상자압강 308 kg(저하율93.3%)



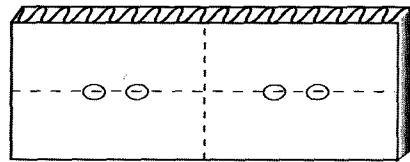
③ 상자압강 298 kg(저하율90.3%)



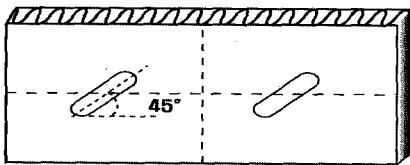
④ 상자압강 295 kg(저하율89.7%)



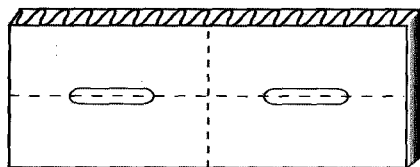
⑤ 상자압강 293 kg(저하율89.1%)



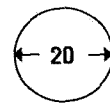
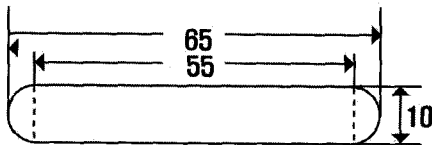
⑥ 상자압강 287 kg(저하율87.0%)



⑦ 상자압강 272 kg(저하율82.4%)



⑧ 상자압강 265 kg(저하율80.3%)



$S_1$

$$S_1 = 55 \times 10 + (5)^2 \times \pi = 628 \text{ mm}^2$$

$S_2$

$$S_2 = \pi (10)^2 = 314 \text{ mm}^2$$

그림 2 골판지상자의 공기구멍의 위치에 따른 압강저하율 관계

4. 형 식 공기구멍의 설계를 위하여 사용할 수 있는 골판지상자의 종류는 KS A 1502(외부포장



용 골판지)에서 규정하는 바와 같이 양면골판지상자 4종, 2중 양면골판지상자 5종을 구분하여 사용한다. 이때 골판지상자의 형식은 KS A 1003의 0201형(그림 3 참조)을 기본 형식으로 하나, 내용물에 따라 기타의 형식으로 하여도 된다.

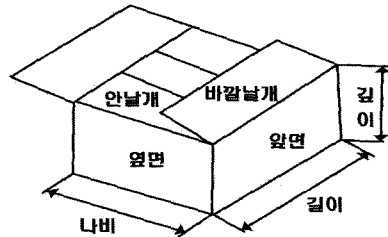


그림 3 골판지상자의 기본형식(0201형)

## 5. 품질 및 재료

5.1 품질 골판지상자는 품질이 균일하고, 접합불량, 비틀림, 얼룩, 흠 등의 사용상 해로운 결함이 없어야 한다.

5.2 상자압축강도 골판지상자 압축강도는 당사자 사이의 협정에 따라나, 8항에 규정하는 방법에 따라 시험을 한다.

5.3 내수능력 저온저장용 골판지상자는 KS A 1033(방수골판지)에서 규정하는 발수골판지 2호 R9 이상으로 한다.

## 5.4 재료

5.4.1 골판지 골판지는 KS A 1502(외부포장용 골판지) 또는 KS A 1059(상업포장용 골판지)에 규정하는 것으로 한다.

5.4.2 접합제 접합제는 평철사, 테이프 또는 접착제를 사용한다.

(1) 평철사 평철사는 나비 1.5 mm이상으로 방청처리를 한 강철제를 사용하며, 균열 기타 사용상 결함이 없어야 한다.

(2) 테이프 테이프는 KS A 1522 [중이 감 테이프(포장용)], KS A 1523 [천 감 테이프(포장용)] 또는 이와 동등 이상의 품질인 것으로서, 그 나비는 50 mm이상으로 한다.

(3) 접착제 접착제는 평철사 또는 테이프와 동등이상의 접합력을 갖은 것으로 한다.



## 6. 구 조

6.1 상자를 이루는 각 면의 절단부, 꺾음부는 서로 직각이어야 한다. 다만, 변형된 상자의 경우는 이에 한하지 않는다. 또한 접은 흔적을 남기거나, 뚜껑을 덮었을 때 골판지 표면에 파손이 생기거나, 절단부에 심한 결점이 없어야 한다.

6.2 상품의 선도를 지속시키기 위하여 공기구멍(Air Hole)을 설치할 경우, 구멍의 형태는 골방향과 평행이 되도록 하여야 한다.

7. 시험방법 시험편의 채취는 KS M 7011(시험용지의 채취방법)에 준하지만, 채취시간, 채취하는 곳 및 수에 대하여는 당사자간의 협정에 따른다. 채취한 시험편은 KS M 7012(시험용지의 전처리)에 준하는 처리를 하며, 시료는 원칙적으로 KS M 7012(시험 용지의 전처리)에 따라 전처리를 하며, 상자압축시험은 KS A 1012(포장 화물 및 용기의 압축 시험 방법)에 따른다. 다만, 압축방향은 상·하 맞면을 원칙으로 하고 최대 하중은 N (kgf) 단위로 표시한다.

8. 검 사 검사는 형식, 품질, 재료, 구조 및 치수에 대하여 실시하며, 3항~6항 규정에 적합하여야 한다.

9. 표 시 다음 사항을 표시한다.

- (1) 골판지상자의 종류 또는 그 기호
- (2) 공기구멍의 모양, 크기, 위치
- (3) 제조년 월 일 또는 그 약호
- (4) 제조자명 또는 그 약호

## 10. 해설서

10.1 목적 이 규격의 제정목적은 상품을 포장하면서 운반용 손잡이 또는 내용상품의 호흡작용 및 신선도 유지를 위한 냉기 순환을 돕기 위해 설치되는 공기구멍이 골판지 상자의 압축하중을 저하시킴에 따라 공기구멍의 크기, 위치, 형태에 따른 압축강도 저하율을 분석함으로써 최적의 공기구멍 설계기준을 정하여 사용자 편의를 제공하기 위함이다.

10.2 제정취지 골판지포장재인 상자를 저온저장상태에서 상자의 물성감소나 신선한 공기유통을 위하



여 골판지상자에 공기구멍을 설계하는데 필요한 일반적인 기준의 설정과 공기구멍의 제공에 따른 골판지상자의 압축하중을 최적화할 수 있는 설계기준을 마련하고 공기구멍의 설계기준에 대한 국가규격화를 통한 국제경쟁력을 높이고 상품에 대한 고부가가치의 창출을 위함이다.

**10.3 제정 검토시 쟁점 사항** 골판지상자의 공기구멍을 설계하기 위하여 압축하중 조건, 공기구멍의 면적비율, 형태, 위치 및 압축하중과의 관계의 규정과 공기구멍의 경우, 골방향에 대하여 가로방향과 세로방향으로 규정해야 하는 것에 대하여 한다.

**10.4 적용범위** 이 규격은 저온저장용 골판지상자, 외부포장용 골판지상자, 상업포장용 골판지상자 등 수송포장 위주로 다량 사용되고 있는 골판지 포장재분야에서 요구되는 압축하중의 최적화하면서 공기구멍을 설계하여 이용하는 농산물 포장재에 대하여 규정한다. 특히 농산물 포장재나 상업용 포장재는 오늘날 소비자 요구의 다종 다양성, 소량·고품질 선호성, 선도유지를 위한 소량 다빈도 구매 성향 등 소비패턴을 보이면서 생산지부터 소비자에 전달되는 과정에서의 포장재에 적용할 수 있다.