

# 포장폐기물 발생억제를 위한 실무편람 ③

## III. 제품의 포장재질 및 포장방법에 대한 간이측정방법

제정 1993. 8.17 총 리 령 제430호  
 개정 1995. 2. 6 환경부령 제 4 호  
 개정 1999. 2.19 환경부령 제 68 호  
 개정 2003. 4. 3 환경부령 제137호

**제1조(목적)** 이 규정은 자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률 제9조제3항의 규정에 의한 제품의 포장재질 및 포장 방법에 대한 간이측정방법을 규정함을 목적으로 한다.

**제2조(정의)** 이 규정에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. "단위제품"이라 함은 1회 이상 포장한 최소 판매단위의 제품을 말한다.
2. "종합제품"이라 함은 단위제품과 같은 종류 또는 다른 종류의 단위제품을 함께 포장한 것을 말한다.
3. "포장용적"이라 함은 포장상자, 병, 캔 등 포장용기 안 치수인 길이(長), 폭(幅), 높이(高)를 실측한 용적을 말한다.
4. "제품체적"이라 함은 제품이 차지하는 체적(제품이 부득이하게 차지하는 가상체적을 포함한다)으로서 제품의 둘레에 외접하는 최소한의 직육면체 또는 정육면체의 체적(액상제품의 경우에는 이를 적용하지 아니한다)을 말한다.
5. "필요공간용적"이라 함은 제품 개개의 보호와 고정 등을 위해 필요한 공간용적으로서 제품의 보호와 완충을 위하여 허용하는 일정한 가상의 공간을 말한다.
6. "포장공간용적"이라 함은 포장용적에서 제품체적 및 필요공간용적을 공제한 부분의 용적을 말한다.
7. "포장공간비율"이라 함은 포장용적에 대한 포장공간용적의 백분율을 말한다.
8. "포장용기(또는 상자) 두께"라 함은 포장용기(또는 상자)의 안쪽과 바깥쪽 사이의 두께를 말한다.
9. "포장횃수"라 함은 포장용기에 담거나 포장재로 씌운 횃수를 말한다.
10. "첩합(라미네이션)"이라 함은 지지체의 기능을 강화하거나 개선할 목적 또는 새로운 기능을 부가할 목적으로 2종류 이상의 필름 또는 지지체의 전부 또는 일부를 맞붙이는 것을 말한다.
11. "수축포장"이라 함은 물품을 1개 또는 여러 개로 합하여 수축필름을 덮고, 이것을 가열수축시켜 물품을 고정유지하는 포장방법을 말한다.

12. “도포(코팅)”이라 함은 금속, 식물, 종이 등의 편면 또는 양면을 공기·물·약품 등으로부터 보호하기 위하여 캘린더링·압출·담금(디핑)·분사(스프레이)·칠 등의 가공방법에 의하여 물체의 표면을 도료, 피복하는 것을 말한다.

**제3조(포장재질에 대한 간이측정방법)** 제품의포장재질·포장방법에관한기준등에관한규칙(이하 “규칙”이라 한다) 제3조제2항 및 제3항의 규정에 의하여 폴리비닐클로라이드(PVC등 염소계 합성수지)를 사용하여서는 아니 되는 포장재에 대한 폴리비닐클로라이드재질 여부를 측정하기 위한 간이측정방법은 별표1의 방법에 따른다.

**제4조(포장방법에 대한 간이측정방법)** ①규칙 제4조제2항 별표1의 규정에 의한 제품의 종류별 포장방법에 관한 기준에 적합한지 여부를 측정하기 위한 간이측정방법은 별표2의 방법에 따른다.

②제품의 종류별 포장공간비율은 받침접시·포장용 완충재의 재질에 따라 다음 각 호와 같이 가감하여 적용한다.

1. 단위제품으로 종이·골판지·펄프물질로 제조된 받침접시·포장용완충재를 사용한 제품의 포장공간비율은 제품의 종류별 포장공간비율에 5를 더한 값으로 한다.
2. 종합제품으로 복합합성수지재질·폴리비닐클로라이드재질 또는 합성섬유재질로 제조된 받침접시·포장용완충재를 사용한 제품의 포장공간비율은 제품의 종류별 포장공간비율에 5를 뺀 값으로 하며, 종이·골판지·펄프물질로 제조된 받침접시·포장용완충재를 사용한 제품의 포장공간비율은 5를 더한 값으로 한다.

③제품의 종류별 포장공간비율·포장횟수 기준을 적용함에 있어 다음 각호의 경우에는 이를 산입하지 아니한다.

1. 제품의 특성상 1개씩 날개로 포장한 후 여러 개를 함께 포장하는 제품의 경우 날개 단위제품의 포장에 대한 포장공간비율
2. 제품의 제조·수입 또는 판매과정에서 부스러짐·변질 등을 방지하기 위하여 공기를 주입하는 경우에 부

플러진 부분에 대한 포장공간비율

3. 제품의 제조·수입 또는 판매과정에서의 부스러짐 방지 및 자동화를 위하여 사용하는 받침접시에 대한 포장횟수
4. 종합제품의 경우 종합제품을 구성하는 단위제품의 포장공간비율 및 포장횟수(다만, 단위제품 자체로는 단일제품의 제품별 포장공간비율 및 포장횟수기준에 적합하여야 함)
5. 홍차·녹차 등의 경우와 같이 제품이 포장과 함께 직접 사용되는 경우 포장공간비율 및 포장횟수

**부 칙**

이 고시는 고시한 날부터 시행한다.

[별표 1]

**폴리비닐클로라이드 재질 여부 간이측정방법(제3조 관련)**

**1. 간이측정**

- 가. 측정 대상 포장을 적당한 크기로 자른 시료를 불꽃에 접근시킨 후 이 시료의 연소특성을 관찰하여 폴리비닐클로라이드(PVC등 염소계 합성수지)재질 여부를 판단한다. 연소특성은 인쇄상태 등에 따라라도 다소 달라질 수 있으므로 적절한 부위의 시료를 채취하여야 한다.
- 나. 폴리비닐클로라이드 재질의 연소특성은 다음과 같다.
  - 1) 열가소성 : 불꽃에 시료를 가까이 하면 오그라들면서 불꽃으로부터 분리됨
  - 2) 착화성 : 불꽃에 시료를 가까이 하여도 불이 쉽게 붙지 않음
  - 3) 자기 소화성(自己消火性) : 불꽃에서 시료를 멀리 하면 저절로 꺼짐
  - 4) 불꽃의 특징 : 검은 연기를 내며 타고, 불꽃 색은 황색이며 아랫부분은 녹색을 띰
  - 5) 연소 가스의 냄새 : 염소 성분 특유의 특 쓰는 냄새

가 남

- 6) 연소 후 생성물 : 완전히 연소되지 않고 연소 후 불규칙한 검은색 덩어리가 남음
- 7) 불꽃반응 : 시료를 구리(銅) 선에 묻히거나 감아서 불꽃의 가장 윗 부분에 있으면 불꽃 색이 녹색을 띠

**2. 유사재질과의 상호비교**

- 가. 연소특성 관찰을 통하여 시료 재질이 폴리비닐클로라이드 재질로 간주되더라도, 유사재질과의 연소특성을 상호비교하여 폴리비닐클로라이드 재질 여부를 판정하여야 한다.
- 나. 주요 열가소성 플라스틱 재질의 연소특성은 다음과 같다.

<비교>

- 착화성 : 불꽃에 시료를 가까이 했을 때 시료에 불이 붙기 쉬운가?
- 자기연소성(自己燃燒性) : 시료에 불이 붙은 다음 불꽃에서 시료를 멀리할 때 계속 타 들어가는가(자기 연소) 또는 꺼지는가(자기 소화)?
- 불꽃의 특징 : 불꽃 모양, 불꽃 색, 연기·그을음의 발생 여부?
- 연소 후 생성물 : 타다가 꺼진 부위의 모양·색, 재의 상태 등은 어떠한가?

재질종류	착화성	자기연소성	불꽃의 특징	냄새	연소 후 생성물
폴리비닐클로라이드(PVC)	어려움	금방 꺼짐	황색, 아래쪽은 녹색	염소성분 특유의 특 쏘는 자극적인 냄새가 남	부스러지기 쉽고 불규칙한 검은 덩어리
나일론 (PA)	다소 어려움	금방 꺼짐	청색, 끝이 황색	머리카락 타는 냄새가 약하게 남	단단하며 다갈색~회색의 불규칙한 덩어리
폴리프로필렌 (PP)	다소 어려움	계속 타 들어감	끝이 약간 황색, 아래쪽은 청색	양초(파라핀) 탈 때 나는 냄새가 매우 약하게 남	단단한 회색 덩어리
폴리에틸렌 (PE)	쉬움	계속 타 들어감	끝이 황색, 아래쪽은 청색	양초(파라핀) 탈 때 나는 냄새가 남	단단한 회색 덩어리
폴리스티렌 (PS)	쉬움	계속 타 들어감	황색, 검은 연기, 검댕 발생	스티로폼이 탈 때 나는 스티렌 특유의 방향	단단하고 검은 덩어리
아크릴 수지	쉬움	계속 타 들어감	황색	불고기 탈 때와 다소 비슷한 아크릴 특유의 냄새	단단하고 불규칙한 검은 덩어리
비닐아세테이트수지 (PVAc)	쉬움	계속 타 들어감	암황색, 불꽃이 튼, 검은 연기	빙초산과 비슷한 시큼한 냄새	약간 단단하고 불규칙한 검은 덩어리
폴리비닐알콜(PVA)	쉬움	계속 타 들어감	황색, 아래쪽은 청색	PVA가 탈 때 나는 특유의 달콤한 냄새	단단하며 다갈색~흑갈색 불규칙한 덩어리
폴리에스테르(PET)	쉬움	계속 타 들어감	황색, 불꽃이 튼, 검은 연기	벤젠과 비슷한 특유의 달콤한 냄새가 매우 약하게 남	단단하고 검은 덩어리
폴리카보네이트(PC)	쉬움	서서히 꺼짐	황색, 약간씩 불꽃이 튀며 검은 연기	방향족과 비슷한 특유의 냄새가 매우 약하게 남	단단하며 다갈색~흑갈색 덩어리
에틸렌-비닐 아세테이트수지(EVA)	쉬움	계속 타 들어감	황색, 검은 연기	빙초산과 비슷한 시큼한단 냄새가 매우 약하게 남	단하고 불규칙한 검은 덩어리

[별표 2]

**포장공간비율 · 포장횟수 간이측정방법(제4조 관련)**

**1. 대상제품의 종류 및 특성 확인**

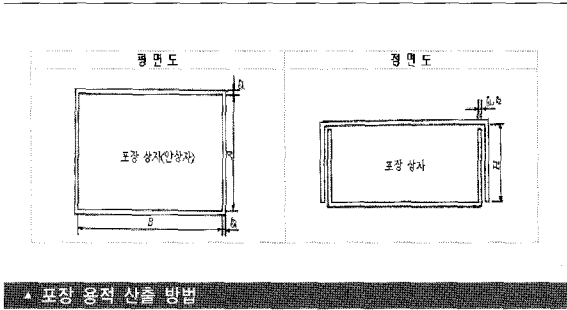
- 제품의 포장공간비율을 측정하기 위하여는 다음의 요령으로 제품의 종류 및 특성 등을 확인한 후 포장공간비율을 산출하여야 한다.
- 가. 대상제품 종류의 확인
  - 포장공간비율을 측정하려는 대상제품이 제품의 포장재질 · 포장방법에 관한 기준 등에 관한 규칙 별표1에 명시되어 있는 제품의 종류별 포장방법 중 어떠한 제품군에 속하는가를 먼저 확인하여야 한다.
- 나. 대상제품이 날개로 포장된 후 포장된 개개의 제품이 다시 재포장 되어 있는지 여부
  - 제품의 특성상 부득이 1개씩 포장을 한 후 여러 개를 다시 포장한 경우 날개포장에서 발생하는 공간은 제품의 포장공간비율에 포함하지 않는다.
  - 따라서 포장된 개개품 자체를 대상제품으로 고려하여 포장공간비율 및 포장횟수를 산출하여야 한다.(예 : 껌, 날개 포장된 사탕 등)
- 다. 홍차 · 녹차 등의 경우와 같이 제품이 포장과 함께 직접 사용되는지 여부
  - 제품이 포장과 함께 직접 사용되는 경우 포장공간비율 및 포장횟수 적용대상으로 보지 아니한다.
  - 따라서 Tea-bag차 포장된 홍차 · 녹차 등을 대상제품으로 고려하여 포장공간비율 및 포장횟수를 산출하여야 한다.
- 라. 최소 판매단위의 제품과 1회 이상 포장한 같은 종류 또는 다른 종류의 제품을 함께 포장(종합제품) 하였는지 여부
  - 종합제품의 포장공간비율 및 포장횟수를 산정함에 있어 종합제품을 구성하는 단위제품의 포장공간비율 및 포장횟수는 종합제품의 포장공간비율(25%) 및 포장횟수(2차 이내)에 산입하지 아니한다.
  - 즉, 종합제품에서 포장된 최소판매 단위 제품은 제품

포장 자체를 제품체적 측정의 기준으로 간주한다.

- 다만, 이 경우 종합제품을 구성하는 개개의 제품은 단위제품의 제품별 포장공간 비율 및 포장횟수 기준에 적합하여야 한다. 따라서 개개의 제품에 대하여도 포장공간비율 및 포장횟수를 측정하여 위반여부를 확인하여야 한다.
  - 마. 제품의 보호 등을 위한 공기 주입 또는 받침접시 사용여부
    - 제품의 제조 · 수입 또는 유통 · 판매과정에서 부스러짐 · 변질 등을 방지하기 위하여 공기를 주입하는 경우에 부풀려진 부분에 대하여 포장공간비율을 적용하지 아니한다.
    - 부스러짐 방지 및 자동화를 위하여 받침접시를 사용하는 경우에는 이를 포장횟수에 포함시키지 않는다.
  - 바. 대상제품이 단위제품으로서 2차 이상 포장여부
    - 병, 캔 등으로 1차 포장한 상품을 상자 등으로 2차 포장한 단위제품의 경우에는 1차 포장 및 2차 포장에 대하여 각각 측정하여야 한다.
  - 사. 대상제품이 분말 등의 제품으로 다져짐이 발생할 수 있는 제품인지 여부
    - 제품의 유통과정에서 다져짐 등으로 포장공간비율이 생산시점과 차이가 발생하는 제품은 생산시점을 기준으로 포장공간비율을 산정하여야 하므로 유통되는 제품을 수거하여 측정하여서는 아니된다.
  - 아. 종이 받침접시 또는 지기완충재 사용여부
    - 종이로 제조된 받침접시 · 포장용 완충재를 사용한 제품일 경우에는 제품별 포장공간비율 기준에 5를 더해 주어야 한다.
- \* 지기완충재 : 코러패드, 하니컴, 펄프몰드 등 종이성분으로 만든 완충재

**2. 포장공간비율 산출방법**

- 포장공간비율을 산출하기 위해서는 포장용적, 제품체적 및 필요공간용적을 측정하여 포장공간 비율을 산출한다.
- 가. 포장용적



▲ 포장 용적 산출 방법

○ 포장용기(상자)의 안치수를 계측하여 용적을 구한다. 간단히 아랫상자의 내치수를 안치수로 간주하여 측정하기도 하지만, 윗상자의 안쪽 높이와 아랫상자의 바깥쪽 높이의 차이가 나는 경우는 윗상자의 내부 윗면에서 아랫상자의 내부 아랫면까지 길이를 높이로 본다.

○ 포장용기(상자)의 두께가 10mm를 초과할 경우는 그 초과 부분을 포장용적에 포함시킨다. 또한 포장용기의 두께가 일률적이지 않은 경우가 있는데 이 경우에 초과하는 두께는 포장용적에 포함시켜야만 한다.

$$- \text{포장용적}(C) = \{A + 2\{(1-10)\}\} \cdot \{B + 2\{(2-10)\}\} \cdot H$$

○ 제품의 보호·고정을 위하여 완충·고정재를 필요로 하는 종합제품의 포장에서 포장 상자의 두께가 10mm 이하인 경우 포장상자의 앞뒷면 및 양 옆면에(윗면과 아랫면은 제외) 한하여 두께가 10mm에 미달되는 부분에 해당하는 부피의 60%를 포장용적에서 제외한다.

$$- \text{포장용적}(C) = \{A + 2\{(10-t_1) \times 0.6\}\} \cdot \{B - 2\{(10-t_2) \times 0.6\}\} \cdot H$$

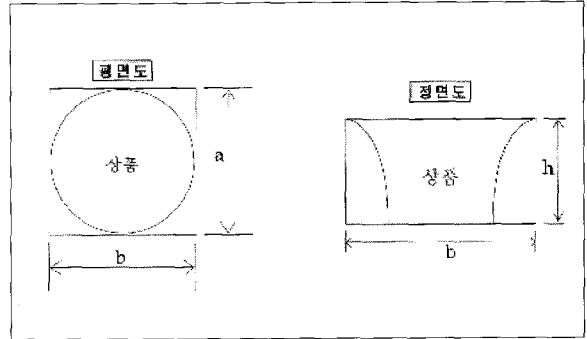
○ 포장상자의 두께가 10mm 이하로 단일 제품이거나 제품의 보호·보전을 위한 완충·고정재를 사용하지 않은 종합제품인 경우는 실측한 포장용기의 안치수를 계측하여 산출한다.

$$- \text{포장용적}(C) = A \cdot B \cdot H$$

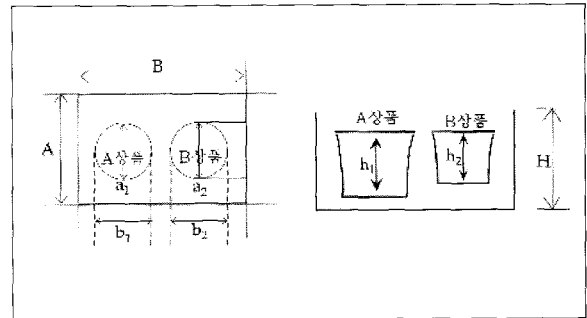
나. 제품체적

○ 제품체적이란 단순히 대상제품의 체적을 의미하는 것이 아니라 그 제품을 포장할 수 있는 체적을 의미하는 것이므로 제품의 상하좌우가 바뀌어 들어갈 수도 있

다는 가정하에서 최소의 최적을 구하기 때문에 제품의 둘레에 외접하는 최소한의 직육면체 또는 정육면체의 체적을 제품체적으로 본다.



○ 2개 이상의 제품 또는 부속품을 함께 포장했을 경우 각각의 체적을 구한 후 더한 값을 제품체적의 합으로 본다.



○ 완구나 인형류 등 여러 개의 부품이 모여 이루어지는 제품의 경우는 다음과 같이 보다 세분된다.

① 여러 개의 부품이 포장용기(상자)내에 일정한 상태로 상호 접촉하여 자연적치 포장한 경우

- 포장상태에 인위적인 힘을 가하지 않은 상태에서 이들 제품을 하나의 제품덩어리로 가상하여 외접하는 최소한의 직육면체 또는 정육면체의 체적을 제품체적으로 본다.

② 여러 개의 부품이 진열되어있거나 고정되어 포장되었을 경우

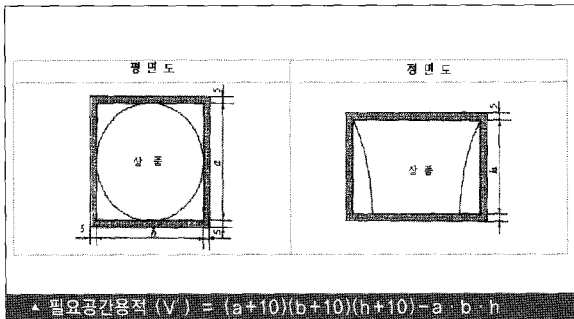
- 하나의 제품으로 가상하여 제품체적을 구하되 가상체적을 포함한 부품의 제품체적 사이의 간격이 6mm 이상일 경우에는 초과 부분에 대하여 제품체적에서 제외한다.

보다 빠르게 계산하기 위하여 복잡한 산출방법은 생략하고 단순히 구성제품의 체적에 필요공간용적을 더하여 제품체적으로 간주하는 간략식을 이용하는데 이 경우 오차가 발생할 수 있음

- 부품간의 두께차가 2배 이상인 경우 제품체적에서 두께가 두꺼운 부품의 높이를 기준으로 하여 체적을 구한 후 얇은 부품의 면적과 두꺼운 부품의 높이의 1/2을 곱하여 산출한 제품체적을 제외한다. 즉 두께가 얇은 부품의 높이를 가장 두꺼운 부품높이의 1/2로 간주하여 높이를 계산한다.
- 병, 상자, 캔 등에 포장된 액체류, 분말류, 입자 등 충전제품의 체적은 실제 제품이 차지하는 공간체적을 구하여 제품체적으로 한다.

다. 필요공간용적

- 제품의 보호, 보존을 위하여 완충 또는 고정재의 사용이 필요한 제품에 대해서는 외접하는 최소한의 정육면체의 체적에 일률적으로 5mm 두께의 가상공간을 두어 완충·고정재를 사용할 수 있도록 여유 공간을 인정하여 준다. 이 여유공간이 필요공간용적이다



라. 포장공간비율 산출

- 포장공간비율은 다음 식에 따라 소수점 이하 첫째 자리까지 산출한다. 다만 산출결과가 "0이하" 일 때는 "0"으로 처리한다.
  - 포장공간비율(%) =  $\frac{C - (V+V')}{C} \times 100$
- 여기서 C : 포장용적, V : 제품체적, V' : 필요공간용적

마. 포장공간비율 산출

- 포장용적, 제품체적 산출을 위한 치수측정은 KS B 5203의 버니어 캘리퍼스 및 KS B 5246의 금속계 끝은자를 사용하여 밀리미터 단위로 소수점 이하 첫째 자리까지 측정하고, 각 부위별(가로, 세로, 높이 등) 3회 측정치의 평균치를 구하여 포장용적 또는 제품체적을 산출한다.
- 이와 같은 방법으로 측정이 곤란한 용기(병 종류 등)의 체적(또는 용적) 측정은 이화학용 유리기구 등을 사용하여 적당한 방법으로 측정한다.

3. 포장용적 및 제품체적 산출시 중점 고려사항

- 동일한 제품체적을 가지는 제품일지라도 완충·고정재의 사용여부뿐만 아니라 포장방법 등 제품의 특성에 따라 필요공간용적은 변화되므로 올바른 포장공간비율 산출을 위해서는 제품의 특성을 정확하게 파악하여야 한다.

가. 포장용적 산출시 고려사항

- 포장용기의 두께가 10mm를 초과하는지 여부를 검토하여야 한다.
- ① 10mm를 초과하는 경우 두께 초과부분은 포장용적에 포함시켜야 한다.
- ② 10mm 이하인 종합제품으로 완충·고정재를 사용하였으면 미달되는 두께만큼 포장용적에서 제외하고, 완충·고정재를 사용하지 않은 종합제품이나 단위제품은 실측한 안치수만으로 포장용적을 산출한다.

나. 제품체적 산출시 고려사항

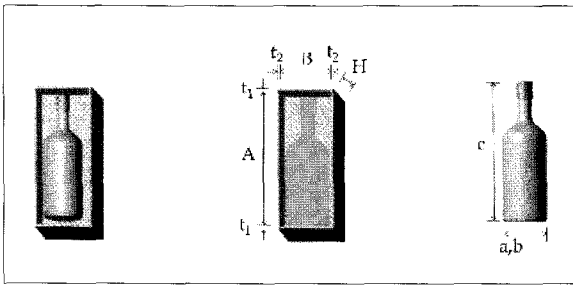
- ① 제품이 단위제품인지 종합제품인지 검토한 후 만일 대상제품이 단위제품으로
  - 포장내용물이 30mL 또는 30g 이하인 경우 포장공간비율 산출방법을 적용하지 않는다.
  - 포장내용물이 30mL 또는 30g을 초과하여 150mL 또는 150g 이하인 경우로 1차 포장과 함께 계속 사용하는 경우는 1차 포장으로 인하여 발생하는 공간을 포장공간용적에 가산하지 않는다.

- ② 대상제품이 완충·고정재를 사용하였는지 검토하여야 하며, 만일 대상제품이 완충·고정재를 사용하지 않았다면
  - 구성제품의 제품치수(길이, 폭, 높이)에 일률적으로 10mm(5mm×2)씩을 가산하여 제품체적을 구한다.

4. 공간비율산출 실례

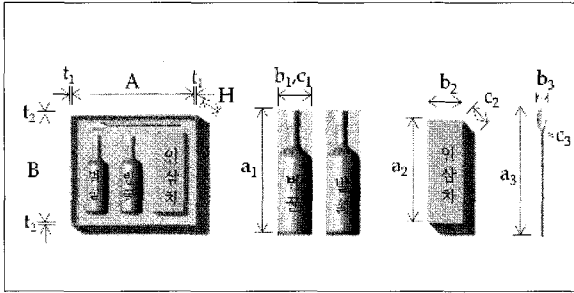
○ 공간비율을 산출하는 방식은 대상제품이 단위제품 혹은 종합제품인지 그리고 완충·고정재 사용여부에 따라 크게 달라진다. 그러므로 여기서는 실례를 들어 계산해 보도록 하자.

가. 단위제품(완충·고정재를 사용한 경우)



- 사에서 생산되는 용량 700mL 위스키 1개는 종이 완충·고정재와 함께 포장되어 주류 단위제품에 해당되므로 포장공간비율 10% 이하, 포장횟수 2차 이내 기준을 준수하여야 한다.
- 대상품목은 포장용기의 두께가 10mm이상이고 종이 완충·고정재가 사용된 단위제품이므로 포장용적 및 제품체적을 구하는 방법은 다음과 같다.
  - 포장용적 : 포장상자의 두께가 10mm를 초과하였으므로 10mm를 초과하는 부분을 포장용적에 포함시킨다.
  - 포장용적(C) = {A+2(t-10)} × {B+2(t-10)} × H
  - A : 포장용기의 길이, B : 폭의 길이, H : 높이의 길이
  - 제품체적 : 완충·고정재를 사용하였으므로 제품의 둘레(가로, 세로, 높이)에 외접하여 일률적으로 5mm 두께의 공간을 필요공간용적으로 인정하여 제품치수 길이, 폭, 높이에 10mm(5mm×2)씩을 더하여 제품체적을 산출한다.
  - 제품체적(V) = (a+10)×(b+10)×(c+10)

- a : 제품의 길이, b : 제품의 폭, c : 제품의 높이
- 사에서 생산되는 주류제품의 공간비율을 산출하기 위한 측정항목 및 실측치수는 다음과 같다.
  - ① 포장용적을 구하기 위한 항목 및 치수
    - 포장용기의 두께 : 10.5mm
    - 포장용기의 길이 : 266.0mm
    - 포장용기의 폭의 길이 : 98.0mm
    - 포장용기의 높이의 길이 : 98.0mm
    - 포장용적을 구하는 식에 의하여 포장용적 C는
    - 포장용적(C) = {266+2(10.5-10)} × {98+2(10.5-10)} × 98 = 2,626,400mm<sup>3</sup> (1)
  - ② 제품의 용적을 구하기 위한 항목 및 치수
    - 위스키의 길이 : 256.0mm
    - 위스키의 폭의 길이 : 82.0mm
    - 위스키의 높이의 길이 : 82.0mm
    - 제품체적(V) = (256+10)×(82+10)×(82+10) = 2,251,424.0mm<sup>3</sup> (2)
  - ③ 포장공간비율은
    - =  $\frac{rm \text{ 포장용적}(C) - \text{제품체적}(V)}{\text{포장용적}(C)} \times 100$
    - =  $\frac{rm \ 2,626,400.0 - 2,251,424.0}{2,626,400.0} \times 100$
    - = 14.3(%)
- 이 제품의 경우 만일 플라스틱 받침접시를 사용하였다면 포장공간비율이 14.3%이므로 기준(10% 이하)을 위반한 것이겠으나, 종이 완충·고정재를 사용하였기 때문에 포장공간비율 기준 10% 이하에 5를 더하여 15% 이하로 상향조정되므로 적정포장으로 판정됨.
- 나. 종합제품(완충·고정재를 사용한 경우)
  - 사에서 생산되는 건강선물세트의 경우 병풀, 인삼차, 스푼 등의 PVC 이외의 단일재질 플라스틱 완충·고정재와 함께 포장되어 건강식품 종합제품에 해당되므로 포장공간 비율 25% 이하, 포장 횟수 2차 이내의 기준을 준수하여야 한다.
  - 대상품목은 포장용기의 두께가 10mm 이하이고 플라스틱 완충·고정재가 사용된 종합제품이므로 포장용적



및 제품체적을 구하는 방법은 다음과 같다.

- 포장용적 : 포장상자의 두께가 10mm에 미달되는 부분에 해당하는 부피의 60%를 포장용적에서 제외한다.

$$\text{포장용적}(C) = \{A - 2(10 - t_1) \times 0.6\} \{B - 2(10 - t_2) \times 0.6\} \times H$$

A : 포장용기의 길이, B : 폭의 길이, H : 높이의 길이

t<sub>1</sub> : 포장용기의 폭방향 두께, t<sub>2</sub> : 포장용기의 장방향 두께

- 제품체적 : 완충·고정재를 사용하였으므로 제품의 둘레(가로, 세로, 높이)에 외접하여 일률적으로 5mm 두께의 공간을 필요공간용적으로 인정하여 제품치수 길이, 폭, 높이에 10mm(5mm×2)씩을 더하여 제품체적을 산출한다.

$$\text{제품체적}(V) = (a+10) \times (b+10) \times (c+10)$$

a : 제품의 길이, b : 제품의 폭, c : 제품의 높이

- 7사의 건강선물세트의 포장공간비율을 산출하기 위한 측정항목 및 실측치수는 다음과 같다.

① 포장용적을 구하기 위한 항목 및 치수

- 포장용기의 두께 : 3.0mm
- 포장용기의 길이 : 441.0mm
- 포장용기의 폭의 길이 : 298.0mm
- 포장용기의 높이의 길이 : 74.0mm

포장용적을 구하는 식에 의하여 포장용적 C는

$$\text{포장용적}(C) = \{441 - 2(10 - 3) \times 0.6\} \{298 - 2(10 - 3) \times 0.6\} \times 74 = 9,270,791.0 \text{mm}^3 \quad (1)$$

② 선물세트 구성상품명 : 벌꿀 2개, 인삼차 1개, 스푼 1개

- 벌꿀의 길이 : 159.0mm
- 벌꿀의 폭의 길이 : 91.3mm
- 벌꿀의 높이의 길이 : 56.7mm

$$\text{제품체적}(V_1) = (159+10) \times (91.3+10) \times (56.7+10) = 1,141,884.0$$

$$\text{mm}^3 \quad (2)$$

- 인삼차의 길이 : 190.0mm
- 인삼차의 폭의 길이 : 139.0mm
- 인삼차의 높이의 길이 : 53.2mm

$$\text{제품체적}(V_2) = (190+10) \times (139+10) \times (53.2+10) = 1,883,360.0$$

$$\text{mm}^3 \quad (3)$$

- 스푼의 길이 : 234.0mm
- 스푼의 폭의 길이 : 39.0mm
- 스푼의 높이의 길이 : 10.8mm

$$\text{제품체적}(V_3) = (234+10) \times (39+10) \times (10.8+10) = 248,684.8$$

$$\text{mm}^3 \quad (4)$$

③ 포장공간비율

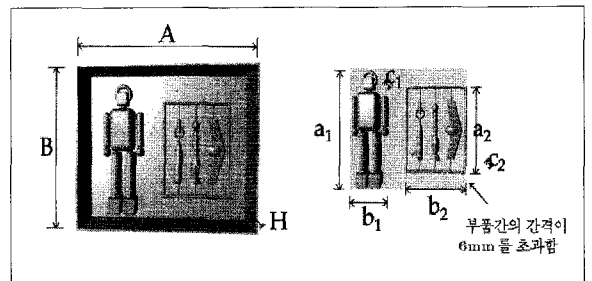
$$= \frac{\{\text{포장용적}(C) - \sum \text{제품체적}(V_1 \times 2 + V_2 + V_3)\}}{\text{포장용적}(C)} \times 100$$

$$= \frac{9,270,791.0 - (1,141,884.0 \times 2 + 1,883,360.0 + 248,684.8)}{9,270,791.0} \times 100$$

$$= 52.4\%$$

- 이 제품은 포장공간비율 기준 25% 이하를 2배 이상 초과하는 과대포장이므로 다시 포장 설계하여 적정포장으로 개선해야만 한다.

다. 단위제품(본체와 부품인 경우)



- □사의 여러 개 부품이 달려 있는 본체를 포장한 완구는 완구·인형류에 해당되어 포장공간비율 35% 이하, 포장횟수 2차이내의 기준을 준수하여야 한다. 특히 여러 개의 부품을 진열 고정하였으므로 하나의 제품으로 가상하여 체적을 구하여야 한다.

- 부품간의 간격이 6mm 이상이므로 초과부분 만큼 제품용적에서 제외하여야 하고, 부품간의 두께차가 2배 이상이면



로 제품체적에서 두께가 얇은 부품이 차지하는 체적을 가장 두꺼운 제품의 체적의 1/2로 간주하여 해당 체적만큼 제외하고 계산하여야 한다. 또한 별도의 완충·고정재를 사용하지 않았으므로 필요공간용적은 고려하지 않는다.

- 포장용적 : 완충·고정재를 사용하지 않았으므로 안치수만으로 포장용적을 구한다.

$$\text{포장용적}(C) = A \times B \times H$$

A : 포장용기의 길이, B : 폭의 길이, H : 높이의 길이

- 본체체적·완충·고정재를 사용하지 않았으므로 제품의 실측하여 구한 장, 폭, 고로 제품체적을 산출한다

$$\text{본체체적}(V) = a \times b \times c$$

a : 본체의 장, b : 본체의 폭, c : 본체의 고

- 부품체적:KS A 1005에서는 개개의 부품이 틀로 연결되어 있는 경우 하나의 제품으로 간주하여 부품간의 간격이 6mm 이상인 경우 그 초과분을 제외하고 부품간 높이의 차이가 2배 이상일 경우 두께가 두꺼운 부품으로 보았을 때의 제품체적의 1/2을 제외하여 계산하도록 되어 있다.

○ 정확한 계산을 위하여는 연결되어 있는 부품의 총 체적을 구하고 각 부품의 길이, 폭, 높이를 측정 한 후 부품간 두께 차이가 2배 이상일 경우 나머지 부품(가장 두꺼운 부품고의 1/2이 안 되는 부품)의 높이를 가장 두꺼운 부품의 높이의 1/2로 간주하여

- 각 부품간의 거리가 6mm 이하인 경우 부품의 총체적에서 두께가 얇은 부품이 차지하는 부분만을 제외하여야 한다.

- 각 부품간의 거리가 6mm 이상인 경우 부품의 총체적에서 두께가 얇은 부품이 차지하는 부분을 제외한 후 다시 부품간의 거리가 10mm 초과부분에 대하여 가장 높은 높이를 기준으로 하여 부품의 총체적에서 다시 제외하여 한다.

○ 만일 하나로 진열, 고정되어 있는 부품을 완충·고정하기 위하여 다시 완충·고정하였다면 제품에 따라 길이, 폭, 높이에 10mm 혹은 5mm씩을 더하여 주어 계산하여야 한다.

$$\text{포장공간비율} = \frac{\{\text{포장용적} - (\text{본체체적} + \sum \text{부품체적})\}}{\text{포장용적}} \times 100$$

\* 부품체적 : 높이의 차이가 2배 이상일 때 두꺼운 부품 높

이의 1/2이 안 되는 부품의 고를 두꺼운 부품 높이의 1/2로 간주하여 구한 부품의 체적

○ □사의 부품이 딸린 완구의 공간비율을 산출하기 위한 측정항목 및 실측치수는 다음과 같다.

① 포장용적을 구하기 위한 항목 및 치수

- 포장용기의 두께 : 2.0mm

- 포장용기의 길이 : 250.0mm

- 포장용기의 폭의 길이 : 190.0mm

- 포장용기의 높이의 길이 : 70.0mm

포장용적을 구하는 식에 의하여 포장용적 C는

$$\text{포장용적}(C) = 250 \times 190 \times 70 = 3,325,000.0 \text{mm}^3 \quad (1)$$

② 완구구성 제품체적(본체 및 부품체적)

<본체 1개>

- 본체의 길이 : 180.0mm

- 본체의 폭의 길이 : 90.0mm

- 본체의 높이의 길이 : 70.0mm

$$\text{본체체적}(V1) = 180 \times 90 \times 70 = 1,134,000.0 \text{mm}^3 \quad (2)$$

<부품군 1개(날개 1개, 미사일 1개, 대포 1개)>

구분	부품군	날개	미사일	대포
길이	160.0mm	150.0mm	130.0mm	140.0mm
폭	130.0mm	50.0mm	20.0mm	30.0mm
높이	50.0mm	50.0mm	25.0mm	30.0mm

\* 미사일의 높이의 길이는 실제 20mm이나 가장 두꺼운 부품인 날개높이의 1/2인 25mm로 간주한 것임.

$$\text{부품군의 체적}(V2) = 16 \times 130 \times 50 - \left( 130 \times 20 \times 25 + 160 \times 12 \times 50 \right)$$

③ 포장공간비율

$$= \frac{\{\text{포장용적}(C) - \sum \text{제품체적}(V1) + (V2)\}}{\text{포장용적}} \times 100$$

$$= \frac{3,325,000.0 - (1,134,000.0 + 879,000.0)}{3,325,000.0} \times 100$$

= 39.5%

○ □사 완구의 포장공간비율은 39.5%로 과대포장이므로 포장설계를 다시하여 적정포장으로 개선하여야만 한다.