



한국산업규격(KS) 내용 무료 공개

Korean Industrial Standards

KSMISO2759

2003.6.2(월)부터 산업자원부 기술표준원(<http://www.standard.go.kr>)를 통하여 KS규격 내용을 무료로 열람하실 수 있습니다. 이번호부터는 골판지원지·상자 시험 측정방법들을 게재 할 예정입니다. 이번호에서는 판지의 파열강도측정 방법을 정리하였으니 업무에 참고하시고 많은 이용 바랍니다.

■ 판지-파열 강도의 측정(Board- Determination of bursting strength)

● 적용 범위

이 규격은 350~5500kPa 범위 내의 파열 강도를 나타내는 재료를 만들기 위하여 사용된다면, 250kPa 이하의 파열 강도를 가지는 종이나 판지에 적용할 수 있다. 이러한 경우에 있어서 측정은 이 방법에 대하여 언급된 정밀도나 정확성을 기할 수는 없으며, 시험 결과 보고서에 시험 방법에 의해서 요구된 최소값보다 낮은 결과를 가져 오는 것을 포함할 필요가 있다.

● 정 의

이 규격의 목적에 대하여 다음과 같은 정의를 적용할 수 있다.

- 파열 강도 한 장의 판지 시험편이 시험 조건하에서 견딜 수 있는 일정하게 분산된 최대 압력으로서 표면에 직각으로 가해진다.
- 파열 지수 판지의 파열 강도를 표준화된 시험 방법에 의

하여 측정된 조습 처리된 판지의 평량으로 나누어준 것.

● 원 리

원형의 탄성력이 있는 고무 격막 위에 위치한 시험편을 원주상으로 단단하게 죄어 준다. 그러나 고무 격막과 부풀리짐은 없어야 한다.

수력의 유체가 일정한 속도로 가압되어 시험편이 파열 될 때까지 고무 격막을 부풀린다. 시험편의 파열 강도는 가해진 수력학적 압력의 최대값이다.

● 장 치

장치는 수평이 이루어진 평면 위에 설치되어야 하고, 외부로부터 야기되는 진동이 없어야 한다. 기기의 수력학적 시스템으로부터 모든 공기를 제거해야 한다. 부속서 E에 설명한 방법을 사용하여 장치의 고무 격막 늘어남이나 오일이 새는가를 점검하여야 한다.

- 클램핑 시스템

등근 형태의 면, 즉 평행한 표면 사이에서 시험편을 단단하고 균일하게 조이기 위한 장치로서 표면은 광택 처리가 되어 있지 않으나 매끈해야 하며, 클램핑 시스템의 치수를 나타낸 부속서 A에 설명한 것처럼 흡에 의해 맞추어져 있어야 한다.

상부 클램핑 플레이트는 클램핑 압력이 고르게 분산이 이루어지도록 하기 위해서 회전식 고리 이음매나 유사한 장치로 구성되어야 한다.

시험 동안에 두 개의 클램핑 플레이트에 있는 구멍은 0.25mm 이내로 동심원상이어야 한다. 클램핑 플레이트의 표면은 평평하고 평행 구조가 되어야 한다. 클램프를 점검하는 방법은 부속서 B에 나타내었다.

클램핑 압력은 시험시에 미끄럼이 일어나지 않을 정도로 충분해야 하며, 시험 면적의 원주 근처로 파열이 발생할 정도 시험편에 손상을 주어서도 안 된다. 일반적으로 클램핑 압력은 690kpa 이하가 되면 안 된다. 골판지의 경우, 690kpa의 클램핑 압력은 골판지의 골 대부분이 붕괴되기에 충분하지만, 일반적으로 미끄러지는 현상은 막을 수 있다. 사용된 클램핑 압력은 시험 보고서에 언급하여야 한다. 골판지의 경우 사용한 압력하에서 골이 붕괴되었는지를 언급하여야 한다.

최대 및 최소의 클램핑 압력은 관련 당사자들 사이에 동의되어야 한다.

- 고무 격막

원형이며, 탄성력이 우수한 재료, 격막의 상부면과 하부 클램핑 플레이트의 위쪽 면 바로 아래 약 5.5mm에 단단하게 조여져 있다. 고무 격막의 재료 및 구조는 하부 클램프의 상부면 위로 격막을 부풀리기 위해서 다음과 같은 압력 조건이 되어야 한다.

팽창 높이 : 10mm, 압력 범위 : 170~220kpa

팽창 높이 : 18mm, 압력 범위 : 250~350kpa

새 고무 격막은 사용해 오던 격막에 비해 일정한 높이까

지 부풀리기 위해서는 훨씬 더 높은 압력을 필요로 한다. 고무 격막은 주기적으로 점검해야 하고, 만약 일정한 높이까지 부풀어지지 않으면 교체해야 한다. 고무 격막을 교체할 때 격막 아래에 포집되어 있던 공기를 완전히 제거하도록 주의를 기울여야 한다.

- 수력압 시스템

시험편이 파열될 때까지 조절된 수력압을 고무 격막 아래로 적용하기 위한 것. 압력은 고무 격막의 하부면으로 적절한 액체(화학적으로 순도를 지닌 글리세롤, 부식 방지제를 함유하고 있는 에틸렌글리콜, 저점도의 실리콘 오일)를 피스톤으로 힘을 가하여 생성한다. 수력압 시스템 및 사용된 액체는 공기방울이 없어야 한다. 펌핑 속도는 170 ± 15ml/min(부속서 E 참조) 피스톤은 모터로 작동되어야 한다.

- 압력 게이지

▷ Bourdon 게이지 적절한 용량의 것.

이 기기는 25~75% 범위 내에서 사용되는 것이 좋다. 그렇지 않은 경우, 눈금값 용량의 15~85% 범위 바깥쪽을 사용하는 것이 좋다. 게이지의 눈금은 최소 지름이 95mm가 되어야 하고, 최소의 호가 270° 이상으로 확장할 수 있는 눈금을 지녀야 한다. 작업 범위 내의 일정 지점에서 눈금의 최대 용량의 0.5% 이내까지 정확해야 한다.

눈금은 최소 70등분으로 세분되어 있어야 한다.

게이지의 확장성은 전체 작업 범위 내를 초과하여 20% 이내까지 일정하여야 하며, 최대 눈금값까지 나타내는데 필요로 하는 수력 압력의 유체는 0.4ml를 초과하지 않아야 한다. 게이지는 최적상태로 장착하기 위해 게이지 눈금값 조절 장치를 사용하여 장착하여야 한다.

사용하는 동안 최대 판독 눈금계는 에러가 있어서는 안 된다. 이것은 게이지의 동적 보정에 의해서 확인할 수 있다. 약 0.3mN·m의 마찰 우력과 1~10g·cm² 범위의 관성 모멘트를 가지는 포인터가 있는 게이지가 만족스러운 것(적당한 것)으로 알려지고 있다.



게이지는 수력압용 유체로 완전히 채워지도록 하게 하기 위해서 블리드 홀이나 기타 장치가 제공되어야 한다.

기기의 총 측정 범위는 각각 별개로 사용되는 두 개의 게이지를 사용하거나, 선택 밸브를 각각 적합한 위치에 놓아 시스템의 확장성을 검토함으로써 분리할 수 있다. 선택 밸브의 적합성 여부는 확인이 가능하다(부속서 E 참조)

▷ 변환기 형태의 게이지

이 게이지를 사용하기에 적절한 장치의 예는 압력 변환기나 0.2% 이내까지 정밀한 압력 기록계이다. 만약 디지털 계기 장치가 설치되어 있다면, 눈금값은 시험편이 파열된 후 1단위이상 달라져서는 안 된다.

시험편의 채취 및 준비

판지를 시험하고자 할 때는 KS M 7011에 의거하여 시험편을 채취하여야 한다. 시험편은 파열 강도 시험기의 클램프 면적보다 커야하며, 첫 번째 시험에서 클램프에 의해 조여졌던 면적이 다음 번 시험 면적에 포함되어서는 안 된다.

시험편은 워터 마크나 접은 자국 또는 육안적인 결점이 있는 면적이 포함되어서는 안 된다.

시험편은 KS M 7012에 따라 조습 처리되어야 한다.

필요로 하는 시험편의 수는 고무 격막과 접촉하고 있는 각 면에서 수행된 파열 시험에 대해 별도의 결과가 필요하지 또는 필요하지 않은지에 달려 있다.

수초지를 시험하거나 폭이 좁은 시험편을 시험해야 할 때 시험편의 가장자리와 중복되는 클램프가 조여졌던 면적 또는 클램프가 조여졌던 인접하고 있는 면적 등은 피하기 어려울 수 있다. 이러한 경우 겹쳐지는 부분을 주의해서 최소화해야 하고, 겹쳐졌던 부분이 클램프에 조여졌을 때 미끄러짐이 생기지 않도록 하기 위하여 시험편을 사용한 후에 조사해야 한다.

시험 방법

시험은 시험편의 조습 처리에 사용된 KS M 7012에 규

정된 표준 대기 조건에서 행해져야 한다.

게이지를 선택해야 할 경우 만약 필요하다면, 가장 큰 범위의 게이지를 사용하여 예비 시험을 수행하여 가장 적합한 게이지를 선택하고 나머지 게이지는 분리한다.

클램프를 올리고, 클램핑 면적 전체가 사용될 수 있도록 시험편을 정위치에 삽입하고 클램핑 압력으로 클램프를 단단하게 쥔다.

시험편이 파열될 때까지 정확한 속도로 수력압을 가한다. 고무 격막이 하부 클램핑 플레이트의 수평선 바로 아래가 될 때까지 피스톤을 오므린다. 세 자리 정수까지 게이지에 나타난 압력을 읽는다. 클램프를 풀어보고 최대 눈금값 지시계를 다음 시험을 위해 처음 시작 위치로 되돌린다. 시험편이 육안적으로 미끄러짐이 발생(시험편의 면적이 클램프 외부로 밀려나가거나, 또는 클램프로 조여진 면적에 시험편이 접혀져서 나타날 수 있다.) 했을 경우에는 시험값을 버린다. 시험값이 의심스러운 경우에는 보다 큰 시험편을 사용하여 미끄러짐이 야기되는 것을 막을 수 있다. 시험편이 과도한 클램핑 압력이나 클램핑 동안에 클램프가 회전하여 파손된 형태(예를 들면, 시험이 이루어지는 주변에서의 절단)가 나타나면 시험값을 버려야 한다.

지시계를 처음 위치로 되돌릴 때 주의해야 한다. 몇몇 기기의 경우, 지시계를 너무 빨리 되돌리면 지시계가 손상될 수도 있다.

만약 판지가 고무 격막과 닿는 면쪽에 대해 별개의 결과가 필요하다면, 각각의 결과를 얻기 위해서는 20회의 시험이 이루어져야 한다. 만약 판지의 양쪽면에 대해 별개의 결과를 필요로 하지 않는다면 한쪽 끝에서 10회의 시험을 실시하고, 다른 한쪽 끝에서 10회의 시험을 실시한다.

고무 격막과 접촉하는 면이 시험 표면이 될 수 있다.

시험 결과의 표시

kpa로 나타내는 평균 파열 강도는 최대 수력 압력, (kpa)의 평균값으로 나타낸다. 파열 지수, $X(kpa \cdot m^2/g)$

로 나타낸다.)는 다음 식에 의해 파열 강도로부터 계산할 수 있다.

$$X = \frac{P}{W}$$

여기에서 P : 평균 파열 강도(kpa)

W : KS M 7013에 따라 측정된 시편의 평량(g/m²)

정밀도

정밀도는 전적으로 시험에 사용된 재료의 다양성 및 다수의 인자(즉 클램핑 효율이 가장 중요)에 관한 평균값의 정확도에 달려 있다.

실제적으로 이러한 인자들을 분류하는 것은 어렵지만, 그러나 몇몇 전형적인 결과는 직면할 수 있을 변이들을 나타낼 수 있다.

실험실 내에서

개개 결과에 대한 변이 계수 : 3.8~8.5%

평균값의 95% 신뢰도 한계 : ±1.8~4.0%

실험실과 실험실간에

평균값의 변이 계수 : 5.8~9.6%

두 장의 판자에 대해 한 대의 기기에서 5% 이하의 평균 결과 값에서의 차이 또는 각기 다른 실험실에서 기기의 10% 이하의 차이는 파열 강도에서 실제 차이의 증거로서 취할 수 없다는 것을 보여준다.

시험 결과의 보고

시험 결과 보고서는 다음 사항들이 포함되어야 한다.

- 인용 규격
- 시험한 날짜 및 장소, 기기의 제조사 및 모델 번호
- 사용한 표준 조습 처리 조건
- 세 자리 정수까지의 파열 강도의 평균값(만약 필요하다면, 판지의 각각의 면에 대해서 구한다.)
- 만약 필요하다면, 세 자리 정수까지의 파열 지수
- 평균 파열 강도의 95% 신뢰도 한계

g) 사용된 클램핑 압력

h) 골판지의 경우, 골이 찌그러졌는가의 유무

l) 규정된 방법에서의 편차

축 발 전

뜻깊은 창립이 무궁한 발전과 번영의
초석이 되기를 기원합니다.

대아산업(주)

대표이사 **박 병 응**

12월 26일 창립기념일을 축하합니다.

