

# 건식 경량벽체의 연질 충격체에 의한 내충격성 판정기준에 관한 연구

## Criteria of Impact Resistance of Lightweight Wall by the Large Soft Body

김 기 준\*

송 정 현\*

최 수 경\*\*

Kim Ki Jun

Song Jung Hyeon

Choi Soo Kyung

### Abstract

Due to the nature of the existing load, the criteria of assessing the intensity of the lightweight wall's impact resistance has been thought of as obscure. The current study, therefore, focuses on the standardized assessment of the impact resistance to the force of the large soft body applying to the lightweight wall. The gypsum board wall showed a low level of the maximum residual displacement. It is, however, required to be careful about the selection of the finishing process since the high level of the maximum displacement is likely to cause harm to finishing materials. Unlike the gypsum board, the ALC block wall displayed a considerable rigidity while showing almost no maximum residual displacement. Even with the low level of the maximum displacement due to the stiffness, the ALC block wall is still likely to be affected by the vibration derived from any impact on the surface, which demands a need for additional study. The future experimental study, accordingly, will focus on the impact of the vibration on finishing materials, consequently leading to the accurate prediction of the possibility of potential damage to the lightweight wall caused by the large soft body.

키 워 드 : 건식 경량벽체, 연질 충격체, 내충격성, 최대변위, 잔류변형

Keywords : Lightweight wall, Large soft body, Impact resistance, Maximum displacement, Maximum deformation

## 1. 서 론

공동주택의 구조형식이 종래의 벽식구조에서 점차 기둥식 또는 무량판 구조로 변화함에 따라 건축물 내부의 공간을 구분하는 내벽으로 경량 벽체를 많이 적용하고 있다. 이러한 경량벽체는 건물의 지중 감소나 공간의 효율적 이용에는 유리하지만 내충격성을 포함한 구조적 안전에 관한 성능에는 취약할 수밖에 없다. 본 연구는 선행연구에서 인간이나 물체에 의해 실제로 벽체에 가해지는 동적하중을 실험적으로 해석하고, 그 결과를 반영하여 보다 합리적인 내충격성 시험방법을 제시한 바 있다. 금번 연구에서는 선행연구에서 제시한 시험방법을 적용했을 때의 시험결과를 보다 합리적, 객관적으로 해석 및 판정하기 위한 방법에 관하여 검토하였다.

표 1. 시험체의 개요

시험체의 종류	기호	구성
석고보드 벽체	A	9.5mm석고보드 2ply +50mm공기층 +9.5mm석고보드 2ply
ALC 블록 벽체	B	블록 크기: 400mm×600mm×100mm

## 2. 내충격성 시험

### 2.1 시험체

시험체는 선행연구에서 건식 경량벽체의 표준모델로서 제시하였던 표 1의 시험체로 하였다.

### 2.2 시험장치

#### 2.2.1 연질 충격체

연질 충격체는 직경 400mm의 가죽백에 총 질량이 50kg±0.5kg이 되도록 작은 유리구슬(Ø3mm)을 채운 충격체이다. 연질 충격체의 개요는 그림 1과 같다.

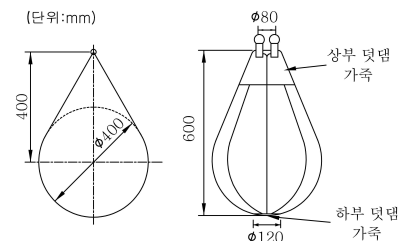


그림 1. 연질 충격체의 개요

#### 2.2.2 변위 측정 장치

벽체의 변위 측정에는 동적변위계(SDP-100C, 용량 100mm)를 사용하였으며, 시험체 설치 틀의 움직임 등에 영향을 받지 않도록 설치하였다.

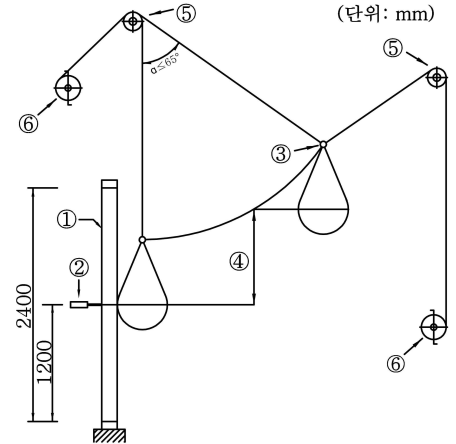
### 2.3 시험방법

내충격성 시험은 방법에 따라 다음과 같이 실시하였다.

- ① 시험체의 중앙부를 하중점으로 하고 연질 충격체를 시험체에 접촉하도록 설치한다.
- ② 연질 충격체의 낙하높이는 실제 작용하는 하중에 상응하는 것으로 설정한 20cm, 40cm, 60cm의 3단계 높이를 시험조건으로 한다. 연질 충격체의 고정 및 낙하높이 측정방법은 그림 2와 같다.
- ③ 변위의 측정은 가력부 뒷면에서 충격시 최대변위 및 충격 후 잔류변형을 동적변위계를 이용하여 측정한다.
- ④ 최대변위 및 잔류변형은 0.1mm 단위로 기록한다.

### 3. 시험결과 및 분석

연질 충격체의 낙하높이에 따른 각 시험체의 최대변위 및 잔류변형을 그림 3에 나타낸다. 각 시험체의 시험결과는 다음과 같다.



① 시험체 ② 변위 측정 장치 ③ 전자석  
④ 낙하높이 ⑤ 도르레 ⑥ 원치  
그림 2. 충격체 고정 및 낙하높이 측정방법

#### 3.1 석고보드 벽체

석고보드 벽체에 대한 시험결과를 표 2에 나타낸다. 석고보드 벽체의 경우는 충격하중 작용시 최대변위가 크게 나타나지만 복원력이 좋아 잔류변형은 그다지 크지 않다. 최대변위가 클 경우 벽체 자체는 이상이 없더라도 마감재에 대하여 나쁜 영향을 미칠 수 있다. 그러므로 낙하높이 20cm 이상에 상당하는 사용조건인 벽체라면 마감재 및 마감공법 선정에 특히 유의할 필요가 있다.

#### 3.2 ALC 블록 벽체

ALC 블록 벽체에 대한 시험결과를 표 3에 나타낸다. ALC 블록 벽체의 경우는 낙하높이 60cm에서도 최대변위가 5.7mm로서 강성이 상당히 큰 것을 알 수 있다. 또한 ALC 블록 벽체에서는 잔류변형이 거의 나타나지 않았다. 이는 강성이 큰 벽체임에도 어느 정도의 탄성을 보유하고 있어 벽체의 변형에 대한 복원력이 있다는 것을 의미한다. ALC 블록 벽체와 같이 강성이 클 경우는 최대변위가 작아도 충격에 의한 진동으로 마감재의 손상을 초래할 수 있으므로 이에 대한 검토도 필요할 것으로 판단된다.

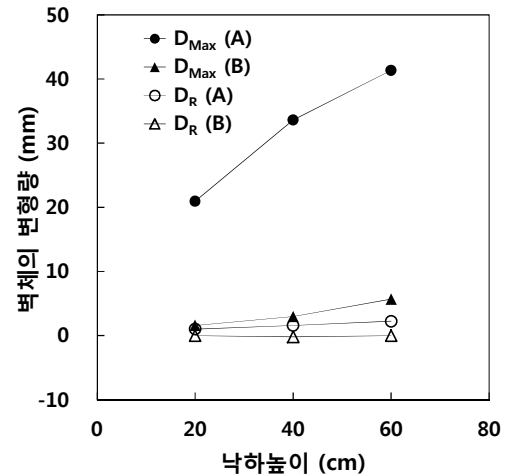


그림 3. 시험결과 비교 그래프

### 4. 결론

스티식 벽체의 경우는 연질 충격체의 낙하높이 20cm 이상에 상당하는 하중이 작용할 경우 마감재의 손상을 초래할 수 있으므로 마감재 및 마감공법 선정에 유의해야 한다. 패널식 벽체는 강성이 커서 최대변위는 작지만 충격으로 인한 벽체 진동에 의해 마감재가 영향을 받을 수 있으므로 이에 대한 검토가 필요하다. 향후 최대변위가 주요 마감재의 하자에 미치는 영향을 실험적으로 파악하여 연질 충격체에 의한 경량벽체의 파손을 보다 명확히 판단할 수 있는 방안을 강구하고자 한다.

표 2. 석고보드 벽체의 시험결과

낙하높이 (cm)	벽체 변형량 (mm)	
	최대변위(D <sub>max</sub> )	잔류변형(D <sub>R</sub> )
20	20.9	1.0
40	33.6	1.6
60	41.4	2.2

표 3. ALC 블록 벽체의 시험결과

낙하높이 (cm)	벽체 변형량 (mm)	
	최대변위(D <sub>max</sub> )	잔류변형(D <sub>R</sub> )
20	1.6	0.0
40	3.0	0.0
60	5.7	0.0

### Acknowledgement

본 연구는 국토교통부 건설교통기술촉진사업의 연구비지원(과제번호:12첨단도시 D03)에 의해 수행되었습니다.

### 참고 문헌

1. 노용운 외, 내충격성 시험용 연질 충격체의 동적하중 특성, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 제33권 제2호, 2013.10
2. 노용운 외, 경량벽체에 작용하는 인간의 동적하중 특성, 한국건축시공학회 학술발표대회 논문집, 제13권 제2호, 2013.11