

정적 수평하중에 의한 경량벽체의 최대변형량 허용기준에 관한 연구

Permissible Criteria of the Stiffness of Lightweight Wall by the Horizontal Static Load

송 정 현*

Song, Jung-Hyeon

김 기 준*

Kim, Ki-Jun

최 수 경**

Choi, Soo-Kyung

Abstract

Among common test methods of assessing structure safety for existing lightweight walls, the criteria of the quality assessment of the horizontal static load resistance has been considered ambiguous. In the current study, therefore, an experiment was conducted to figure out the standardized assessment criteria of the lightweight wall's horizontal static load resistance. Based on the findings of the experiment with gypsum board and ALC block walls, an acceptable amount of each standard and the variables of the stud wall arising from the appropriate load (1000N) on the wall in a daily life were accounted for, arbitrarily setting the maximum deformation amount below 15mm.

키 워 드 : 건식 경량벽체, 정적 수평하중, 강성, 최대변형량, 허용기준

Keywords : Lightweight Wall, Horizontal static load, Stiffness, Maximum deflection, Permissible criteria

1. 서 론

최근 공동주택의 구조형식이 종래의 벽식 구조에서 가동식 구조로 점차 변화되고 있다. 이러한 변화에 따라 공동주택의 내벽에 건식 경량벽체를 도입하는 사례가 증가하고 있다. 건식 경량벽체는 공간의 레이아웃을 보다 자유롭게 하고 건물의 자중을 감소시키는 등의 이점이 있다. 그러나 벽체에 가해지는 외력에 취약하기 때문에 반드시 소정의 내력을 확보해야 한다. 본 연구는 선행연구에서 실제 인간이나 물체에 의해 벽체에 직각방향으로 작용하는 다종다양한 정적 수평하중을 실험적으로 해석하고, 그 결과를 경량벽체의 수평하중저항성 시험조건으로서 반영한 바 있다. 금번 연구에서는 이 수평하중저항성 시험을 통해 얻을 수 있는 벽체의 최대변형량의 허용기준에 대하여 검토하였다.

2. 수평 하중저항성 시험

2.1 시험체

수평하중저항성 시험을 위한 시험체는 선행연구에서 건식 경량벽체의 표준모델로 제시하였던 표 1의 시험체로 하였다.

2.2 시험장치

수평하중저항성 시험장치를 그림 2에 나타낸다. 시험장치는 유압잭(양정 100mm 이상), 로드셀(용량 2kN 이상), 가압판(두께 5mm 고무패드를 부착한 직경 150mm 원형강판), 변위 측정장치(동적변위계) 등으로 구성된다. 가압판은 가력에 의한 벽체의 변위가 가장 클 것으로 판단되는 벽체 중앙부에 설치하였다. 변위 측정장치는 가력장치 및 시험체 설치 틀의 움직임에 영향을 받지 않게 설치하였다. 본 연구에서는 시험체의 변위를 0.1mm 단위로 측정하였다.

2.3 시험방법

수평하중저항성 시험은 다음과 같은 순서와 방법으로 진행하였다.

- 1) 시험체의 중앙부에 가압판과 로드셀 및 가력장치를 설치한다. 이때 가압판의 고무패드가 벽면 쪽을 향하도록 한다.
- 2) 가력장치로 시험체에 100N의 하중을 가한 후 1분간 정지한 다음 하중을 제거하고 다시 1분간 정지한다.

* 한서대학교 건축학과 석사과정

** 한서대학교 건축공학과 교수, 교신저자(bci0013@naver.com)

표 1. 시험체의 개요

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

- 3) 하중점 중앙으로부터 125mm 상부에 변위 측정장치를 설치한다.
- 4) 시험체에 100N의 하중을 가력 후 2분간 정치하고 나서, 변위량을 측정한다.
- 5) 이후, 1000N까지 약 2분 간격으로 100N의 하중을 더하면서 가력하고 그때마다의 변위량을 측정한다. 이때 하중을 가하는 속도는 50N/s를 초과하지 않는다.
- 6) 시험체에 1000N의 하중을 가력한 후에는 그대로 2분간 정치하고 나서, 하중이 가해진 상태에서 최대변위량을 측정하고, 시험체의 이상 유무를 육안 관찰한 다음에 하중과 가압판을 제거한다.
- 7) 하중을 제거한 뒤 1시간이 지난 후에 잔류변형량을 측정하고, 시험체의 이상 유무를 조사한다.

3. 시험결과 및 분석

3.1 가력 단계별 변형량 측정결과

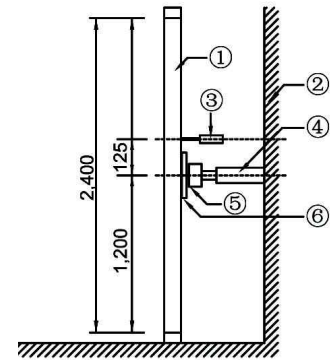
가력 단계별 각 시험체의 변형량 측정결과를 표 2에 나타낸다. 각 시험체를 1000N까지 가력했을 때 석고보드 벽체는 최대변형량 13.6mm, 잔류변형량 0.5mm로 나타났다. ALC 블록 벽체는 최대변형량 0.3mm, 잔류변형량 0.0mm로 나타났다. 석고보드 벽체의 경우 최대변형량이 크에도 불구하고 잔류변형량이 그다지 크지 않은 것은 그만큼 벽체의 복원력이 뛰어나다는 것을 의미한다. ALC 블록 벽체의 경우는 최대변형량과 잔류변형량 모두 상당히 작게 나타나 벽체의 강성이 스티드식 벽체에 비해 월등히 크다는 것을 알 수 있다.

3.2 최대변형량 허용기준 검토

정적 수평하중을 가력했을 때 각 시험체의 변형량 변동 추이를 그림 3에 나타낸다. 정적 수평하중에 의한 경량벽체의 최대변형량 허용기준에 관해서는 일본의 (구)BL 인정기준과 BS 5234-2:1992에 규정되어있다. (구)BL 인정기준에서는 1800N(180kgf)의 수평하중(분포압하중)에 대해 벽체의 변위가 10mm 이하 일 것을 규정하고 있다. BS 5234-2:1992에서는 벽체의 등급을 4등급(LD, MD, HD, SD)으로 분류하여 각 등급별 최대변형량 허용기준(5mm, 10mm, 15mm, 20mm)을 제시하고 있다. 한편, 벽체를 구성하는 패널 단판에 대해서는 KS F 4735와 KS F 4736에서 탄성 변위량의 한계값을 50mm 이하로 규정하고 있다.

4. 결론

건식 경량벽체의 수평하중저항성의 판정기준에 관한 각종 산업표준 등의 허용기준과 일상생활에서 실제 벽체에 가해지는 정적하중의 크기(1000N)에 대응하는 스티드식 벽체의 변형량 등을 감안하여, 본 연구에서는 잠정적으로 정적 수평하중에 대한 건식 경량벽체의 최대변형량 허용기준을 15mm 이하로 설정하였다. 향후 후속 연구에서는 벽체의 면외변형이 주요 마감재에 미치는 영향을 실험적으로 파악하여 수평하중저항성의 판정기준을 보다 명확히 검토하고자 한다.



①시험체 ②가압용 틀 ③변위 측정장치
④유압잭 ⑤로드셀 ⑥가압판

그림 1. 시험장치의 개요

표 2. 변위 측정결과

수평 하중(N)	변형량(mm)	
	석고보드	ALC블록
0	0.0	0.0
100	1.2	0.0
200	1.6	0.0
300	3.2	0.0
400	4.3	0.0
500	5.8	0.0
600	7.6	0.1
700	8.9	0.2
800	10.6	0.2
900	12.2	0.2
1000	13.6	0.3
잔류변형	0.5	0.0

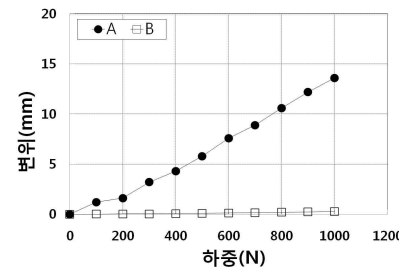


그림 2. 변위 측정그래프(변위-하중)

Acknowledgement

본 연구는 국토교통부 건설교통기술촉진사업의 연구비지원(과제번호: 12첨단도시D03)에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. 송정현 외, 건식 경량벽체의 구조안전성에 영향을 미치는 수평하중의 종류 및 특성 고찰, 한국건축시공학회 학술발표논문집, 제13권 제1호, 2013.5
2. 송정현 외, 경량벽체에 작용하는 인간에 의한 정적하중의 특성, 한국건축시공학회 학술발표논문집, 제13권 2호, 2013.11