

건축용 비내력 경량벽체의 내충격성 시험방법의 표준화

Standardization of Impact Test Methods of Non-bearing Lightweight Wall for Building

김 기 준*

Kim, Ki-Jun

최 수 경**

Choi, Soo-Kyung

Abstract

The use of non-bearing light weight wall has increased recently due to the increase of high-rise buildings and supply of long-life housing. Light weight wall has advantages such as reducing the self-weight of the building, convenience in installation, and shortening construction period, however, must have a sufficient strength to external force. This study standardized the impact resistance test method for light weight walls by using the actual impact load obtained through load analysis test in previous studies. The impact resistance test method was divided into the test method that uses soft body and the one that uses hard body. The size of specimen was set up as height 2.4m and width 3.0m. The size and shape of the body followed those used in BS 5234-2 and so on for the compatibility with the test method used overseas. The judgment criteria for impact resistance based on test results were not defined uniformly as the assessment of functional damage can vary depending on the type of material, structural method, purpose of wall, and so on even when the same impact load was applied.

키 워 드 : 비내력 경량벽체, 내충격성 시험방법, 연질 충격체, 경질 충격체, 표준화

Keywords : non-bearing lightweight wall, impact test method, large soft body, small hard body, standardization

1. 서 론

최근 초고층 건축의 증가, 공동주택 구조형식의 변화, 장수명 주택 보급의 활성화 등에 따라 칸막이벽을 경량벽체로 구성하는 사례가 많아지고 있다. 경량벽체를 도입할 경우 건물의 자중 감소나 시공의 간편함, 공기단축 등을 기대할 수 있지만 벽체의 구조적 안전을 위해서는 반드시 소정의 내력을 확보해야 한다. 경량벽체용 부재(패널, 보드류)의 물성에 관한 시험방법은 KS F 2273 등에 규정되어 있다. 그러나 한국산업표준(KS)에는 실제 현장에서와 동일한 방법으로 설치한 경량벽체 부위 전체를 대상으로 하여 그 내력을 확인할 수 있는 시험방법은 아직 마련되어 있지 않다. 이에 본 연구에서는 건축용 비내력 경량벽체에 요구되는 내력 중에서, 특히 인체나 물체 등으로 충격을 가했을 경우에 대한 벽체의 내력을 객관적으로 검증할 수 있는 시험방법을 표준화하였다. 시험방법의 큰 틀은 BS 5234-2의 관련 시험방법을 준용하였으나 시험체에 가하는 하중의 크기는 선행연구¹⁾의 하중해석 실험결과를 토대로 벽체용도(설치장소)에 따라 3단계로 구분하여 제시하였다.

2. 연질 충격체에 의한 내충격성 시험방법의 표준화

2.1 시험체

실제 현장에서 시공되는 것과 동등한 방법으로 시험체를 설치하도록 하였다. 시험체의 크기는 경량벽체용 부재(패널류)의 기본 치수와 일반 주거용 건축물의 내력 크기 등을 감안하여 폭 3,000mm, 높이 2,400mm로 설정하였다.

2.2 연질 충격체

연질 충격체는 직경 400mm, 질량 50kg의 가죽 백(φ3mm 유리구슬 충전)으로써, BS 5234-2, ISO 7892, JIS A 6512 등에서 공히 채용하고 있는 충격체와 동일한 것으로 하였다. 충격체를 매다는 줄은 그 길이에 따라 가격 하중의 크기가 달라질 수 있으므로,¹⁾ 신축성이 없는 강선이나 케이블 등을 사용하고 줄 길이를 2.5m 이상 확보하도록 하였다.

2.3 시험방법

BS 5234-2의 Annex C에서는 연질 충격체의 낙하높이를 등급(LD, MD, HD, SD)에 따라 3단계(41mm, 82mm, 204mm)로 구분하여

* 한서대학교 건축학과 석사과정

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

1회 자유 낙하시키도록 규정하고 있다. 또한 Annex E에서는 낙하높이를 2단계(122mm, 245mm)로 구분하여 3회 자유 낙하시키도록 규정하고 있다. 그러나 선행연구[1]에 의하면 BS 5234-2에서의 하중은 실제 벽체에 가해지는 하중(특히 인간에 의한 동적하중, 예컨대 발차기, 어깨 부딪치기, 주먹치기 등)에 비해 지나치게 작아 타당성이 결여된 것으로 나타났다. 따라서 본 연구에서는 연질 충격체의 낙하높이를 현실에 맞게 3단계(200mm, 400mm, 600mm)로 구분하여 벽체용도(설치 장소)에 따라 요구되는 내력에 부합하는 낙하높이를 선택하여 시험하도록 하였다 (표 1 참조).

표 1. 가력하는 충격에너지 및 낙하높이

벽체용도(설치 장소)의 예	연질 충격체		경질 충격체	
	충격에너지(N·m)	낙하높이(m)	충격에너지(N·m)	낙하높이(m)
세대간 경계벽, 객실간 경계벽, 외벽 등	300	0.6	15	0.5
세대내 칸막이벽, 병실간 칸막이벽, 교실간 칸막이벽 등	200	0.4	6	0.2
사무실 칸막이벽, 상점간 경계벽, 가동식 칸막이벽 등	100	0.2	3	0.1

3. 경질 충격체에 의한 내충격성 시험방법

3.1 시험체

시험체는 크기 및 설치방법 등은 연질 충격체의 경우와 동일하게 설정하였다.

3.2 경질 충격체

경질 충격체는 충격에너지의 크기가 같더라도 충격체(추)의 질량이 다를 경우 시험체에 가해지는 하중은 크게 달라질 수 있다[2]. 본 연구에서는 해외 시험방법과의 호환성 등을 감안하여 BS 5234-2와 동일한 경질 충격체(질량 3kg)를 사용하도록 하였다.

3.3 시험방법

BS 5234-2에서는 경질 충격체의 낙하높이를 등급에 따라 Annex B에서는 0.1m, 0.2m, 0.33m의 3단계, Annex D에서는 0.17m, 0.5m, 1.0m의 3단계로 구분하여 1회 자유 낙하시키도록 규정하고 있다. 그러나 선행연구[1]에 의하면 BS 5234-2에서의 하중은 실제 벽체에 가해지는 하중(예컨대 야구공 가격, 야구배트 가격, 소형망치 가격 등)을 충분히 반영하고 있지 못한 것으로 나타났다. 따라서 본 연구에서는 경질 충격체의 낙하높이를 현실에 맞게 3단계(0.1m, 0.2m, 0.5m)로 구분하여 벽체용도(설치 장소)에 따라 요구되는 내력에 부합하는 낙하높이를 선택하여 시험하도록 하였다(표 1 참조).

4. 결 론

본 연구에서는 선행연구¹⁾²⁾의 하중해석 실험결과로부터 도출한 실제 충격하중의 크기를 반영하여 건축용 비내력 경량벽체의 내충격성 시험방법을 표준화하였다. 본 연구에서 표준화한 ‘연질 충격체에 의한 내충격성 시험방법’과 ‘경질 충격체에 의한 내충격성 시험방법’은 KS(안)으로 채택되어 현재 제정 예고고시(고시번호: 2015-0101호)^{*} 중에 있다. 연질 충격체에 의한 내충격성의 경우 BS 5234-2의 Annex B에서는 잔류 변형량을 2mm 이하로 규정하고 있다. 그러나 동일한 충격을 가하더라도 재료·구법의 종류나 벽체용도 등에 따라 기능적 손상한계에 대한 평가가 달라질 수 있다. 따라서 본 연구에서는 시험결과에 따른 내충격성 판정기준을 일률적으로 정하지 않았으며, 향후 경량벽체의 설계지침 및 건축기준 등을 통하여 사용자가 설계조건(user requirement)에 부합하는 적정 성능수준을 설정할 수 있는 가이드라인을 제시하고자 한다.

감사의 글

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

참 고 문 헌

1. 친환경 건식 경량벽체 성능기준 제정 및 표준구조 개발(2차년도 실적계획서), 국토교통과학기술진흥원, 2014.9
2. 최수경 외, 경량벽체의 내충격성 시험에 사용되는 경질 충격체의 하중 특성, 한국건축시공학회 논문집, 제14권 제4호, pp.350~358, 2014.8

* <http://www.kats.go.kr/>