

벽체의 차음구조 등급평가에 관한 연구

A Study on the Rating System of Sound Insulation Construction for Walls

이혜미†·박진오*·민병렬**

Hye Mi Lee, Jin O Park and Byung Yeol Min

1. 서 론

최근 삶의 질에 대한 거주자들의 인식 변화로 정온한 주거환경을 요구하고 있으며, 공동주택에서의 소음으로 인하여 민원이 끊이지 않고 있다. 이러한 이유에서 최소한의 주거환경을 거주자에게 제공하기 위하여 건축 관련법 및 주택 관련법에서 바닥충격음, 화장실 소음, 벽체의 차음성능과 같은 실내소음과 교통소음, 건설장소음 등과 같은 외부소음의 항목에 대해 규정하고 있다.

「건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙」과 「주택 건설 기준 등에 관한 규정」에서는 경계벽 및 칸막이벽의 구조를 시방 및 성능기준으로 규제하고 있으며, 국토해양부장관이 정하는 고시에 따라 성능이 인정된 구조를 사용하도록 규정되어 있다. 경계벽 및 칸막이벽의 차음성능에 관한 고시인 「벽체의 차음구조 인정 및 관리기준」은 1999년에 개정된 이후 9년 만에 2008년 8월에 개정되었다. 개정된 고시(국토해양부 고시 제2008-428호)는 차음구조의 인정 및 사후관리가 효과적으로 이루어질 수 있도록 기존 규정의 운영상 나타난 일부 미비점들이 개선 및 보완이 이루어졌다. 개정된 내용에는 3개 주파수대역의 음향투과손실로 평가하던 성능기준에서 단일수치평가를 산출하여 등급으로 평가하도록 Table. 1과 같이 개선되었다.

Table. 1 차음구조 성능기준 변화

국토해양부 고시 제1999-393호	주파수	음향투과손실
	125Hz	30dB 이상
500Hz	45dB 이상	
	2,000Hz	55dB 이상
국토해양부 고시 제2008-428호	등급	범위
	1급	58dB ≤ R _w +C
	2급	53dB ≤ R _w +C < 58dB
3급	48dB ≤ R _w +C < 53dB	

† 한국건설기술연구원
E-mail: hyem@kict.re.kr
Tel : (031) 910-0382, Fax : (031) 910-0727

* 한국건설기술연구원 선임연구원

** 한국건설기술연구원 책임연구원

이와 같이 성능기준 변화에 따라 기존의 고시 기준대로 인정된 차음구조가 연장신청을 할 경우 성능시험을 시행하여 개정된 고시의 평가 방법으로 진행을 하게 된다. 연장시험 결과 등급 외의 구조가 나타날 경우에 제조업체의 민원이 발생할 수 있으므로 변경된 평가 방법으로 현재 인정된 차음구조의 성능을 검토할 필요가 있다.

따라서 본 논문에서는 벽체의 차음구조 고시가 1999년에 개정된 이후에 인정된 구조의 재료에 따라 분류하여 인정현황을 조사하였으며, 차음구조의 등급을 평가하였다.

2. 인정 현황

1999년에 고시가 개정된 이후에 총 75개의 차음구조가 인정되었으며, 2008년 9월 현재 총 36개의 구조가 차음구조로 유효하다. 차음구조를 제품의 종류에 따라 구분하면 Fig. 1과 같으며, 석고보드를 이용한 스티드벽체, 발포폴리스티렌 경량콘크리트복합패널, 압출성형콘크리트패널 및 압출성형경량콘크리트패널 등 콘크리트로 구성되는 콘크리트패널벽체, ALC(경량기포콘크리트)블럭벽체로 구분할 수 있다.

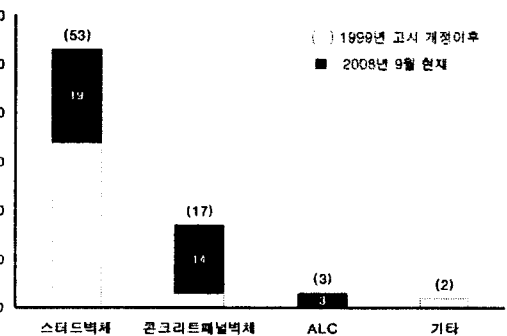


Fig. 1 벽체의 차음구조 인정 현황 (단위 : 천)

인정현황을 살펴보면 1999년 차음구조 고시 개정 이후 현재까지 스티드벽체와 콘크리트패널벽체가 각각 71%, 23%를 차지하였으며, 2008년 9월 현재 유효한 구조는 스티드벽체가 53%, 콘크리트패널벽체가 39%, ALC(경량기포콘크리트)블럭벽체가 8%를 차지하였다. 2000년대 초반에는 석고보드를 이용한 스티드벽체가 가장 폭넓게 사용되었으나 최근에는 시멘트, 발포 폴리스티렌 입자, 기타 혼화제

를 혼합하여 제조되는 발포폴리스티렌 경량콘크리트복합패널과 인공경량골재, 시멘트, 모래, 물, 기타 무기첨가제를 일정비율로 혼합하여 압출성형의 공정으로 제조되는 압출성형경량콘크리트패널 등과 같은 콘크리트패널벽체의 사용이 증대되고 있다. 이는 콘크리트패널벽체가 내부 공간구획에 사용되는 내력벽의 경제성 및 시공성 측면에서 유리하여 많이 사용되고 있는 것으로 판단된다.

3 벽체의 차음구조 등급평가

(1) 직선보간법의 유의성

현재까지 인정된 차음구조의 시험성적서에는 100Hz의 음향투과손실값은 대체적으로 기재되어 있지 않아 단일수치평가량으로 차음성을 평가할 수 없다. 따라서 100Hz의 실제 측정값이 기재된 구조를 대상으로 직선보간법으로 예측한 값과 실제 측정값으로 각각 R_w , R_w+C , 등급의 관계를 분석하였으며, 각 지표사이의 상관계수와 유의성은 Table.2와 같다.

측정한 값과 예측한 값 사이의 상관계수가 100Hz의 음향투과손실은 0.74, R_w+C 는 0.97, 평가등급은 0.86으로 나타나 측정값과 직선보간법으로 예측한 값이 통계적으로 유의한 양의 상관관계가 있었다. 직선보간법으로 예측한 100Hz의 음향투과손실값을 적용하여 149개 시험체(36개 구조)의 R_w+C 값을 비교한 결과 평균 0.46dB차이가 났으며, T-검정 결과 통계적으로 유의하였다. 따라서 본 논문에서 평가한 시험체의 R_w+C 값은 직선보간법으로 예측한 100Hz의 음향투과손실값을 적용하였다.

Table. 2 측정값과 예측 값의 상관성 (** p<0.01)

상관계수(r)		예 측 값			
		100Hz	R_w	R_w+C	등급
측 정 값	100Hz	0.74**	0.35**	0.44**	-0.46**
	R_w	0.15	0.98**	0.96**	-0.83**
	R_w+C	0.27**	0.95**	0.97**	-0.85**
	등급	-0.36**	-0.80**	-0.82**	0.86**

(2) 차음구조의 등급 현황

본 논문에서는 차음구조 중 시험성적서가 확보된 66개 구조를 주파수대역별 음향투과손실값으로 단일수치평가량과 스펙트럼조정항의 합산량(R_w+C)으로 계산하여 등급으로 평가 하였으며, 현재까지의 인정구조는 최소 3개 이상의 시험체로 구성되었으므로 각 시험체의 등급을 평가하여 가장 낮은 등급을 차음구조의 등급을 결정하였다. 또한 직선보간법으로 예측한 100Hz의 음향투과손실값을 적용하여 결정된 각 구조의 등급은 실제 측정값을 적용한 경우와 동일한 등급이 나올 것으로 예측되며, Table. 2에서 기술한 바와 같이 통계적으로 유의할 것으로 판단된다.

등급으로 평가한 66개의 구조에는 스티드벽체가 48건, 콘크리트패널벽체가 15건, ALC(경량기포콘크리트)블럭벽

체가 3건이 포함되었으며, 15건의 콘크리트패널벽체 중에서는 압출성형(경량)콘크리트 패널이 6건, 발포폴리스티렌 경량콘크리트패널이 9건이 포함되었다. 차음구조를 등급으로 평가한 결과는 Table.3과 같으며, 1등급은 3개 구조, 2등급은 41개 구조, 3등급은 21개구조로 1개 구조를 제외하고 대부분 등급내로 나타났다. 스티드벽체는 총 48건 중에서 71%에 해당하는 34건이 2등급으로 나타났으며, 나머지 14개의 구조는 3등급으로 나타났다. 콘크리트패널벽체 구조에서는 모든 등급이 나타났으나, 1등급은 벽체의 두께가 두꺼운 구조에서 나타나고, 일반적으로 많이 사용되는 벽체의 두께에서는 2, 3등급으로 나타났다. 또한 ALC(경량기포콘크리트)블럭벽체는 등급 외로 나타난 1개 구조를 제외하고 2개 구조가 모두 3등급으로 나타났다.

Table. 3 차음구조의 등급 현황

	스티드 벽체	콘크리트 패널 벽체		ALC 블럭 벽체	소계
		압출성형 (경량)콘크리트패널	발포폴리스티렌 경량콘크리트패널		
1		1	2		3
2	34	3	4		41
3	14	2	3	2	21
등급 외				1	1
소계	48	6	9	3	67

4. 결 론

2008년 8월에 국토해양부 고시 제2008-428호 (벽체의 차음구조 인정 및 관리기준)가 개정되어 3개 주파수대역의 음향투과손실로 평가하던 성능기준에서 단일수치평가량을 산출하여 3개의 등급으로 평가하도록 개정하였다. 따라서 본 논문에서는 인정된 차음구조를 조사하여, 개정된 평가방법으로 현재 인정된 차음구조의 성능을 평가하였다.

1999년에 고시가 개정된 이후에 석고보드를 이용한 스티드벽체가 53건, 콘크리트패널벽체가 17건, ALC(경량기포콘크리트)블럭벽체 3건, 그 외 2건으로 총 75개 구조가 인정되었으며, 2008년 9월 현재 총 36개의 구조가 벽체의 차음구조로 유효하다. 인정된 차음구조 중 시험성적서의 확보가 된 66개 구조를 차음성능 등급으로 평가한 결과, 1등급이 3개, 2등급이 41개, 3등급이 21개, 등급 외 구조가 1개 구조로 나타나, 1등급으로 평가받은 구조가 적은 것으로 나타났다. 따라서 세대간의 프라이버시 및 쾌적한 음환경을 보장할 수 있도록, 시공성 및 경제성을 확보하면서 고 차음성을 구비하는 차음구조가 필요할 것이다.

벽체의 차음구조 인정 및 사후관리가 효과적으로 이루어지기 위해서는 차음성능 기준이 등급제로 바뀌면서 발생할 수 있는 등급 결정 방법, 시험체 개수, 시험 방법 등과 같은 항목들이 차음구조 세부운영지침에서 보완될 것이다.