

특집

소음·진동 관련법규 현황

건축 관련법에서 음환경 성능기준의 현황과 제안

양 관 섭*

(한국건설기술연구원 건축도시연구본부)

1. 머리말

공동주택은 가용 국토면적의 협소로 인한 토지의 효율적 이용과 부족한 주택을 단기간에 보급할 수 있다는 주택공급의 용이성, 그리고 생활의 편이성을 추구하는 국민 의식, 주택을 하나의 재산증식수단으로 인식한 투기열풍 등 여러 가지 이유로 인하여 1980년 이후 급속하게 증가하여 현재는 우리나라에 보급된 총 주택수 중 50% 이상을 차지하고 있다. 이와 같이 공동주택은 도시나 농촌에 관계없이 하나의 주택유형으로서 자리를 차지하고 있으나 공동주택이 지니고 있는 특성, 즉, 다수의 세대가 한 장의 벽과 바닥을 사이에 두고 생활하는 거주형태로 인해 이웃간에 불화가 발생하는 일이 종종 있으며, 그 중에서 대표적인 것이 소음으로 인한 것이다.

따라서 공동주택에서의 소음문제를 완화하고 국민들이 좀 더 쾌적한 환경에서 생활할 수 있도록 하기 위해 국토해양부에서는 건축관련법에 소음에 대한 기준들을 규정하고 있다. 제도적으로 규정하고 있는 성능항목으로서는 공동주택이나 호텔, 기숙사, 병원, 학교 등의 경계벽에 대한 차음성능 확보를 목적으로 하고 있는 벽체의 차음성능기준 및 시방기준과 바닥충격음 문제 해소를 위한 성능기준과 시방기준, 외부소음에 대한 기준, 주택 구입자에게 구입하고자 하는 주택

의 성능을 미리 알려 선택의 기회를 제공하기 위해 마련된 공동주택 성능등급표시제도상의 음성능기준 등이 있다.

이 글에서는 현재 시행되고 있는 건축물에서의 각종 음성능기준 현황을 소개하고, 좀 더 바람직한 방향으로 기준이 시행되기 위한 개인적인 생각을 정리해보고자 하였다.

2. 벽체의 차음구조 인정제도 현황과 대응방안

2.1 벽체 차음구조 인정 관련 법 규정 현황

벽체의 차음성능과 관련하여 건축물의 피난·방화 구조 등의 기준에 관한 규칙 제19조 제 2항에서는 기숙사의 침실, 의료시설의 병실, 교육연구 및 복지시설 중 학교의 교실 또는 숙박시설의 객실간의 간막이벽은 소리를 차단하는데 장애가 없도록 벽체 구조가 철근콘크리트조·나철골철근콘크리트조인 경우에는 그 두께를 최소 10센티미터 이상, 무근콘크리트조 또는 석조인 경우에는 시멘트모르타르·회반죽 또는 석고플라스터의 바름 두께를 포함하여 10센티미터 이상, 콘크리트 블록조 또는 벽돌조인 경우에는 19센티미터 이상으로 하도록 규정하고 있으며, 이들 구조 이외의 벽체에 대해서는 국토해양부장관이 정하여 고시하는 기준에 따라 국토해양부장관이

* E-mail : ksyang@kict.re.kr / (031) 910-0345

표 1 벽체차음구조 인정기준

등급	등급기준 (dB)
1급	$58 \leq R_w + C$
2급	$53 \leq R_w + C < 58$
3급	$48 \leq R_w + C < 53.69$

※ R_w : KS F 2808에 따라 실험실에서 측정한 음향감쇠계수(음향투과손실)를 KS F 2862에 따라 평가한 단일수치평가량
 C: KS F 2862에서 규정하고 있는 스펙트럼조정항으로서 특정주파수대역에서 차음성능이 저하하는 것을 평가하기 위해 적용

지정하는 자 또는 한국건설기술연구원이 실시하는 품질시험에서 그 성능이 확인된 것만을 간막이 벽체로 쓰도록 하고 있다.

그리고 공동주택의 세대간 경계벽에 대해서는 주택건설기준 등에 관한 규정 제14조 제1항에 벽체의 구조가 철근콘크리트조 또는 철골·철근콘크리트조인 경우에는 시멘트모르터·회반죽·석고프라스터 기타 이와 유사한 재료를 바른 후의 두께를 포함하여 15센티미터 이상, 무근콘크리트조·콘크리트블록조·벽돌조 또는 석조인 경우에는 시멘트 모르터·회반죽·석고프라스터 기타 이와 유사한 재료를 바른 후의 두께를 포함하여 20센티미터 이상, 조립식주택부재인 콘크리트판인 경우에는 12센티미터 이상이 되도록 규정하고 있으며, 이들 구조이외의 벽체(주로 건식벽체가 해당됨)의 경우에는 국토해양부장관이 정하여 고시하는 기준에 따라 한국건설기술연구원이 차음성능을 인정하여 지정하는 구조를 사용하도록 규정하고 있다.

각 법령 동 항의 제 4호에 의거하여 한국건설기술연구원이 실시하는 품질시험에서 경계벽 및 간막이벽이 지녀야 할 성능기준(차음인정기준)에 대해서는 국토해양부 고시 제2008-428호(「벽체의 차음구조 인정 및 관리기준」, 2008. 8. 18) 제 3조(성능기준)에서 표 1과 같이 3개 등급으로 기준을 정하고 있다.

2.2 현행 차음구조 성능인정기준의 개선의견

(1) 건물용도별 차음구조 인정기준의 설정
 건축이란 각각의 사용목적에 적합하게 환경을

조성하여 인간을 담는 그릇이다. 따라서 건물의 용도별로 요구되는 성능수준도 달라진다. 그러나 현재 벽체의 차음관련 법규정 중 시방기준은 일반 건축물(호텔, 기숙사, 병원, 학교 등)과 공동주택을 구분하여 구조별로 시공두께를 다르게 적용하도록 규정하고 있으나 성능기준(차음구조 인정기준)은 건물의 용도에 관계없이 똑같은 잣대를 적용하고 있어 건물별로 사용목적이나 소음발생 특성 등이 전혀 고려되지 않은 상태이다. 이로 인해 건물 용도에 따라서는 성능이 요구수준보다 높게 설정되어 있어 비경제적인 벽체가 사용되는 경우도 발생하고 있고 요구수준보다 낮게 설정되어 있는 경우에는 입주자의 불만이 나타나고 있는 실정이다.

따라서 현황조사(벽체의 요구성능수준, 공법현황 등)를 통해 건물 용도별로 적절한 수준의 성능기준이 마련되어야 할 것으로 판단된다.

(2) 현장에서의 성능확보를 목적으로 한 기준 설정

현행 법체계를 보면 시방기준으로 정하고 있는 구조 이외의 벽체를 사용할 경우 사업승인단계에서 그 벽체의 차음구조 인정취득 여부를 판단하고 있으며, 차음구조 인정시 시험은 잔향시험실법을 이용하도록 하고 있기 때문에 차음구조 인정기준은 인정당시의 성능수준을 현장에서 동일한 수준으로 성능을 달성하도록 하고 있는 것은 아니다. 이러한 문제로 인해 실제 건축물이 완공된 후 성능저하로 인한 하자분쟁이 종종 발생하고 있다.

미국 U.B.C(uniform building code) Standard No. 35-1에서는 실험실값과 현장값을 다르게 하여 기준을 설정하고 있다. 즉, 실험실에서의 STC(sound transmission class)값은 50으로 하고 있으나 현장에서의 측정값은 STC 45를 기준으로 설정하고 있다.

우리도 이와 같이 현장의 여건(측로전달음 등)을 감안하여 실제 완공된 건물에서 요구되는 수준보다 5 dB 높은 수준으로 차음구조 인정기준

(잔향실험실 시험을 통한 성능인정시)을 개정할 필요가 있을 것으로 판단되며, 이 때의 성능수준에 대해서는 요구 성능수준 파악과 기술적 대응 가능성 등을 검토한 후 정해야 할 것이다.

3. 실내·외 소음기준 현황

자동차나 열차의 주행에 의한 교통소음, 건설공사장 소음, 항공기소음 등은 건물외부에서 발생하여 실내로 전달되는 소음으로 그 전파영역이 넓을 뿐만 아니라 발생소음의 크기도 실내발생소음보다 크기 때문에 거주공간의 쾌적성을 침해하는 중요한 소음원으로 취급되고 있으며, 그 중요성 때문에 내부소음원과 분리하여 환경소음이라는 이름으로 다루어지고 있다. 환경소음원의 대표라 할 수 있는 교통소음은 공사가 완료되면 소음발생이 없어지는 건설공사장 소음과는 달리 도로나 철도를 폐쇄하지 않는 한 계속해서 발생하는 특성을 가지고 있으며, 교통량의 증가, 도로나 철도구조의 개선에 따른 차량속도의 증가, 그리고 교통량 해소를 위한 도로와 철로의 증설 등으로 인하여 발생소음도의 크기도 커지고 있으며, 소음피해 지역도 증가하고 있다.

또한 우리나라는 70%가 산으로 구성되어 있어 가용할 수 있는 국토면적이 상대적으로 협소하기 때문에 공동주택이 들어서는 곳은 대부분 소음원이 가까이 존재할 수밖에 없는 실정이다. 따라서 정부에서는 소음으로부터 국민을 보호하기 위하여 「환경정책기본법」과 「주택건설기준 등에 관한 규정」 등에 소음관련 기준 등을 규정하여 운영하고 있는데, 이 장에서는 「주택건설기준 등에 관한 규정」에서 정하고 있는 사항을 중심으로 소개하고자 한다.

3.1 교통소음에 대한 실내·외 소음기준 현황

(1) 실외 소음기준

공동주택을 건설하는 지점의 소음도 기준과 관련된 규정은 성능수준을 규정하고 있는 「주택건설기준 등에 관한 규정」 제 9조와 측정 및 평가

방법을 정하고 있는 「공동주택의 소음 측정기준」(건설교통부고시 제 2007-573호)이 있다.

2007년 7월 24일에 개정된 「주택건설기준 등에 관한 규정」 제9조는 “공동주택을 건설하는 지점의 소음도(이하 “실외소음도”라 한다)가 65 dB(A) 이상인 경우에는 방음벽·수림대 등의 방음시설을 설치하여 해당 공동주택의 건설지점의 소음도가 65 dB(A) 미만이 되도록 하여야 한다. 다만, 공동주택이 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조에 따른 도시지역(주택단지 면적이 30만 제곱미터 미만인 경우로 한정한다) 또는 「소음·진동규제법」 제26조에 따라 지정된 지역에 건축되는 경우로서 ‘세대 안에 설치된 모든 창호(窓戶)를 닫은 상태에서 거실에서 측정한 소음도(이하 “실내소음도”라 한다)가 45 dB(A) 이하’ 이고, ‘공동주택의 세대 안에 「건축법 시행령」 제87조 제2항에 따라 정하는 기준에 적합한 환기설비를 갖춘 경우’에는 그 공동주택의 6층 이상인 부분에 대하여 본문을 적용하지 아니한다.”로 되어 있다.

(2) 실내 소음기준

도로나 철도 등 교통소음에 대한 실내 소음기준은 「주택건설 기준 등에 관한 규정」제9조에서 “창호를 닫은 상태에서 45 dB(A) 이하”가 되도록 해야 한다고 규정하고 있으며, 이 실내 소음기준을 적용할 수 있는 조건이 전제되어 있는데, 조건이라는 것은 “창을 닫고 생활이 가능한 설비(적정한 환기시설 등)를 갖춘 주택으로서 6층 이상”에 한하고 있다는 것이다.

3.2 제안

(1) 외부소음 적용기준의 통합관리 필요

우리나라에서 외부소음과 관련하여 기준을 규정하고 있는 법은 「환경정책기본법」등 3개 법이다. 「환경정책기본법」에서는 「국토이용관리법」(도시지역은 「도시계획법」)의 지역구분에 따라 4개 지역으로 구분하여 “시간대(낮과 밤)”와 “지역(일반지역과 도로변 지역)” 별로 소음기준을

차등 설정하여 적용하고 있는데, 이 기준은 강제 기준이 아니라 권고기준의 성격이 강한 것으로 판단된다. 두 번째의 법은 공장·건설공사장·도로·철도 등으로부터 발생하는 소음·진동으로 인한 피해를 방지하고 소음·진동을 적절하게 관리·규제함으로써 모든 국민이 정온한 환경에서 생활할 수 있게 함을 목적으로 제정된 「소음·진동규제법」이며, 이 법에서는 도로와 철도로부터 일정거리 이내 또는 지역단위로 교통소음·진동의 한도기준을 정하고 있는데 이는 지켜야 하는 강제기준이다. 마지막으로 「주택건설 기준 등에 관한 규정」인데, 이 법에서는 공동주택을 건설하는 지점의 소음도에 대한 기준을 정하고 있다.

이와 같이 3개 법에서 외부 소음기준을 규정하고 있는데 기준을 설정하고 있는 목적은 정온한 삶의 확보로 귀결되기 때문에 같은 목적의 법을 서로 다른 법에서 이원적으로 운영할 필요는 없을 것으로 판단된다. 따라서 외부 소음에 대한 규정은 환경관련법에서 규정하고 건축관련법에서는 실내 소음기준을 규정하여 운영하면 어떤 법에 따라야 할지 고민하지 않아도 되고, 법 적용의 일관성을 확보할 수도 있을 것이라 생각된다.

(2) 건물용도별 실내 소음기준의 설정

현재 공동주택에 대한 실내 소음기준이 45 dB(A)로 규정되어 있을 뿐 정온을 요하는 호텔이나 병원, 학교 등 다른 용도의 건물에 대해서는 실내 소음기준이 제시되어 있지 않아 휴식과 수면, 학업에 지장을 받는 경우가 존재하고 있다.

이러한 문제를 해결하기 위해서는 최소한 건물 설계시 반영할 수 있는 설계기준이라도 제시되어야 하지 않을까 생각된다.

(3) 소음예측의 정확성과 신뢰성향상 필요

현재 「공동주택의 소음측정기준」에서는 소음예측기술의 급격한 발달을 고려하여 각종 상용 프로그램을 사용하여 외부 소음을 예측할 수 있도록 규정하고 있다. 그러나 시뮬레이션 경험이

나 입력 데이터의 선정방법 등에 따라 예측되는 소음도가 달라질 수 있다는 문제를 안고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 관련 규정에서 구체적인 예측방법을 규정하여야 하나 상용프로그램마다 특성이 다르기 때문에 한계가 있다고 생각된다.

따라서 정확한 예측을 하기 위해 필요한 기법들을 상호 공유할 필요가 있으며, 교육과 훈련을 실시하는 제도나 자격을 인정하는 제도 등에 대한 검토도 필요할 것으로 판단된다.

4. 공동주택 바닥충격음 차단성능

4.1 바닥충격음 차단성능 기준 현황

국토해양부에서는 2003년 4월 22일 그동안 선언적인 의미로 규정되어 있던 주택건설기준 등에 관한 규정 제 14조 제 3항을 개정하여 구체적인 바닥충격음 차단성능에 대한 최저 성능기준(중량충격음 : 50 dB이하, 경량충격음 : 58 dB 이하)을 마련하였으며, 이와 더불어 중·소주택건설업체를 위한 표준바닥구조(성능기준을 만족시킬 수 있는 대표적인 바닥구조)를 고시로 제시할 수 있도록 하였다. 그리고 거주자의 다양하고 고도화된 요구에 대응하고, 다양한 성능의 바닥구조 개발을 유도하기 위해 최저 성능기준을 최하 등급으로 하는 바닥충격음 차단성능 등급기준을 고시하는 것으로 관련 규정을 개정하였으며, 1년 동안의 유예기간을 거쳐 2004년 4월 22일 이후에 사업계획의 승인을 신청하는 주택건설사업부터 적용하는 것으로 하였다. 그러나 현재 국내 대부분의 아파트가 적용하고 있는 벽식 구조 습식 온돌구조의 경우, 거실과는 달리 안방과 같이 직방체 형태의 공간에서는 슬래브 두께를 210 mm 이상으로 해도 룸 모드 등으로 인해 중량충격음의 차단성능이 크게 개선되지 않기 때문에 중량충격음 기준을 만족하는 표준바닥구조를 제시하기 어렵다는 것과 동일한 바닥구조에 대해 공동주택 시공현장에서 측정한 바닥충격음 차단성능의 측정결과, 바닥면적, 평형 등에 따

라 측정결과와의 편차가 상당히 크게 발생하고 있어 일관성 있는 표준바닥구조를 제시하기 어렵다는 연구결과¹⁾가 도출됨에 따라 경량충격음 차단성능기준만 우선 시행하고 중량충격음 차단성능은 연구를 완료한 후에 방안을 마련하여 2005년 7월 1일부터 시행하는 것으로 2004년 4월에 법 개정이 이루어졌다.

그러나 추가적인 연구에서도 벽식 구조의 공동주택에서는 이와 같은 문제가 여전히 해결되지 못하는 것으로 나타나 2005년 4월 12일에 주택건설기준 등에 관한 규정 제 14조 제 3항에 성능기준만 규정되어 있던 것을 성능기준(표준바닥구조 이외의 구조에 대해서는 국토해양부장관이 지정하는 기관으로 성능확인을 받아야 하는데 이 때 사용하는 성능인정기준)과 표준바닥구조(국토해양부장관이 정하는 바닥구조) 중 1개방법을 선택하도록 하는 방향으로 2005년 6월 30일 개정되었으며, 현재는 이 규정에 따라 바닥충격음 차단성능기준이 시행되고 있다. 다음은 주택건설기준 등에 관한 규정 제 14조의 내용을 발췌한 것이다.

제 14조 ③ 공동주택의 바닥은 다음 각 호의 어느 하나의 구조로 하여야 한다.

1. 각 층간 바닥충격음이 경량충격음(비교적 가볍고 딱딱한 충격에 의한 바닥충격음을 말한다)은 58데시벨 이하, 중량충격음(비교적 무겁고 부드러운 충격에 의한 바닥충격음을 말한다)은 50데시벨 이하의 구조가 되도록

할 것. 이 경우 바닥충격음의 측정은 국토해양부장관이 정하여 고시하는 방법에 의하며, 그 구조에 관하여 국토해양부장관이 지정하는 기관으로부터 성능확인을 받아야 한다.

2. 국토해양부장관이 정하여 고시하는 표준바닥구조가 되도록 할 것.

④ 국토해양부장관은 공동주택 바닥충격음의 차단성능등급을 정하여 고시할 수 있다.

부칙 ①(시행일) 이 영은 2005년 7월 1일부터 시행한다.

②(바닥충격음의 기준에 관한 적용례) 제 14조 제 3항 및 제 4항의 개정규정은 이 영 시행 후 법 제 16조의 규정에 의한 사업계획의 승인을 신청하는 주택건설사업부터 이를 적용한다.

또한 표준바닥구조 이외의 바닥충격음 차단구조의 경우에는 사업승인단계에서 해당 바닥구조가 국토해양부장관이 정한 절차나 방법에 따라 성능 인정을 받았는지를 확인해야 하는데, 이러한 절차와 방법을 정하고 있는 것이 “공동주택 바닥충격음 차단구조인정 및 관리기준”이다.

이 고시에서 정하고 있는 바닥충격음에 대한 등급별 인정기준은 표 2와 같으며, 법적 최저기준을 최하등급의 최소값으로 설정하고 있으며, 경량충격음의 등급간 간격을 5 dB로 하고 있으나 중량충격음의 경우에는 경량충격음과 같이 4개 등급으로 하기 위해 등급간 간격을 3 dB

표 2 바닥충격음 차단성능 등급별 기준

(단위: dB)

등급	경량충격음 차단성능 (역A특성 가중 규준화 바닥충격음 레벨)	중량충격음 차단성능 (역A특성 가중 바닥충격음 레벨)
1급	$L'_{n,AW} \leq 43$	$L'_{i,Fmax,AW} \leq 40$
2급	$43 < L'_{n,AW} \leq 48$	$40 < L'_{i,Fmax,AW} \leq 43$
3급	$48 < L'_{n,AW} \leq 53$	$43 < L'_{i,Fmax,AW} \leq 47$
4급	$53 < L'_{n,AW} \leq 58$	$47 < L'_{i,Fmax,AW} \leq 50$

1) 건설교통부, 한국건설교통기술평가원, 2003, “공동주택 바닥충격음 완화를 위한 표준바닥구조의 설계·시공기술 및 활용방안 연구,” 2002 건설핵심기술연구개발사업 중간보고서.

또는 4 dB로 하고 있다.

현재 바닥충격음 차단성능에 대한 측정 평가를 하지 않고 인정할 수 있는 신뢰성 있는 방법(예측방법이 있기는 하나 오차가 큼)이 없기 때문에 어떤 방법으로도 측정을 통한 성능확인이 이루어져야 하는 등의 이유에서 규격화된 시험실이 필요하기 때문에 인정대상구조에 대한 성능평가를 위해 다음과 같이 시험조건을 규정하고 있다.

- 측정대상 음원실과 수음실의 바닥면적은 14 m² 이상으로 한다.
- 측정대상공간의 장단변비는 1:1.5의 범위로 한다.
- 측정대상 공간의 천장 높이 2.1 m 이상으로 한다.
- 인정기관 이외의 기관이 보유하고 있는 실험실도 성능인정에 활용할 수 있도록 하고 있으며, 이때의 측정조건(바닥면적, 장단변비, 천장높이 등)은 이 조건을 충족시켜야 하는 것으로 규정하고 있다.

그리고 표준시험실을 이용하는 경우에는 1개 신청 구조당 2회 시공하여 성능평가를 실시하도록 하고 있으며, 2회 시험결과 중 낮은 쪽의 결과를 그 신청구조의 최종등급으로 판단하고 있다.

또한 구조형식별로 시험실을 모두 구축하는 것이 거의 불가능하고, 인정기관의 시험실로서 인정신청을 수용할 수 없기 때문에 인정시험은 인정신청자가 제공하는 시공현장에서도 실시할 수 있도록 규정하였으며, 이러한 경우에도 시험체의 설치 등에 인정기관의 관리를 받아야 하는 것으로 규정하고 있다. 그리고 시험은 상하이던 좌우이던 연속된 3개 세대에 신청구조를 전 공간에 모두 설치한 후 그 중에서 규모가 다른 2개소(보통 거실과 안방이 될 것으로 판단됨) 이상에서 3개 이상의 시료를 선정하여 평가하는 것으로 규정하고 있다. 이는 현장에서는 시공편차에 따른 측정차가 발생할 수 있기 때문에 총 3개 이상을 시험하도록 한 것이며, 연속된 3개 세대를 선정하여 시공하게 하는 이유는 신청자 임의대로

시험현장을 선택하지 못하도록 하기 위한 목적이 있다.

바닥충격음 차단성능에 대한 측정은 2001년도에 개정된 KS F 2810-1(표준중량충격원에 의한 방법)과 KS F 2810-2(표준중량충격원에 의한 방법)에 따라 실시하도록 하고 있으며, 동일 장소에서의 시험기관간 측정편차를 줄이기 위해 마이크로폰의 높이(1.2 m)와 벽면 등으로부터의 거리(0.75 m)를 규정하고 있다.

고시에서 정하고 있는 표준바닥구조는 경제성, 시공성, 재료의 조달 용이성, 특정 업체만이 생산 및 공급할 수 있는 독과점 제품 여부 등 여러 가지를 검토하여 가능한 한 누구나 이용할 수 있도록 일반적이고, 보편 타당한 공법과 재료를 중심으로 제시되었다. 또한 표준바닥구조 중 완충재를 사용하는 경우 기본적인 성능을 확보하기 위해 동탄성계수, 흡수량 등 품질기준을 정하여 운영하고 있다.

3.2 제도개선을 위한 제안

(1) 벽식구조에서 인정받은 인정바닥구조를 다른 구조형식에도 사용 가능성 검토필요

현행 「공동주택 바닥충격음 차단구조인정 및 관리기준」 제4조제2항에서는 성능인정을 받고자 할 경우 적용하고자 하는 구조형식에서 성능인정을 받도록 하고 있으나 다양화되고 있는 구조형식에 대응하여 인정용 시험실 구축이 용이하지 않으므로 벽식구조에서 인정을 받은 바닥구조라 할지라도 사업주체 등이 원한다면 동일한 바닥구조조건으로 무량판구조나 혼합구조 등 다른 구조형식에도 사용할 수 있도록 완화해 줄 필요가 있다고 판단된다.

그 이유로서는 동일한 슬래브 두께에서 구조형식별 중량충격음 차단성능을 조사한 결과 상대적으로 다른 구조형식보다 벽식구조가 성능이 가장 낮게 도출되고 있다. 따라서 성능이 가장 낮은 구조형식에서 인정받은 구조를 동일한 바닥구조 조건(슬래브 두께 포함)으로 다른 구조형식에 적용하면 그 이상의 성능을 확보할 수 있을 것

으로 판단되기 때문이다.

(2) 인정바닥구조에 대해 바닥충격음 차단성능 이외의 성능에 대한 확인규정 마련 필요

현행 고시는 바닥구조에 대해 바닥충격음 차단 성능 인정을 위해 규정된 것임에 따라 바닥충격음 차단성능 위주로 확인하고 있다. 그러나 일부에서는 온돌바닥구조로서 요구되는 모든 성능을 확인하고 있는 것으로 생각하는 경향도 있고, 바닥구조를 개발하는 일부 개발자의 경우에도 온돌구조로서 요구되는 단열기준이나 장기하중에 대한 구조적 안정성 등 기타 요구되는 성능에 대한 확인없이 인정신청을 하는 경향이 있다.

따라서 바닥충격음 차단성능 이외에 온돌바닥구조로서 요구되는 성능을 확인할 수 있는 절차가 마련되어야 할 것으로 판단된다.

(3) 새로운 충격원에 대한 검토 필요

현재 표준충격원으로 사용되고 있는 bang machine이 보행음 등 실제 아파트에서 발생하고 있는 실충격특성과 차이가 크고, 청감적으로도 임팩트볼보다 못한 것으로 지적되고 있으며, 대부분의 바닥구조의 충격음 차단성능이 63 Hz에 의해 결정됨에 따라 개발된 인정구조들간에 차별성이 떨어지고 있다는 주장들이 제기되고 있다. 이러한 주장들이 전혀 근거가 없는 것은 아니라고 판단되기 때문에 좀 더 현실적이고 합리적인 충격원 도입을 위한 논의가 필요하다고 판단된다. 다 나아가 논의를 한다면 현재 2가지 충격원으로 성능인정기준이 정해져 있는데, 이를 하나로 통합하는 방안도 논의할 필요가 있다고 생각된다.

(4) 표준바닥구조의 성능향상과 품질향상을 위한 품질기준의 재검토 필요

현재 고시에서는 표준바닥구조용 완충재에 대해 가장 기본적인 성능항목 몇가지만 제시되어 있다. 그러나 그동안 운영결과 장기하중에 대한 처짐이나 완충재의 동탄성계수가 재하시간에

따라 차이가 발생한다는 실험상의 문제 등이 드러남에 따라 이들에 대한 보완이 필요할 것으로 판단된다.

이 이외에도 개정이 필요한 부분이 있기 때문에 세심한 검토가 필요할 것으로 보인다.

5. 공동주택 성능등급표시제도와 음환경 기준

주택성능등급표시는 제250회 국회(정기회)에서 조경태 의원 등 13인의 국회의원이 주택법개정법률안을 국회에 발의(2004년 10월 22일)하면서 추진되었으며, 주택법의 타 규정의 개정법률안이 같이 발의되어 주택법개정법률안은 국회 건설교통위원회의 심의를 거치면서 1개의 법안으로 통합되어 건설교통위원회의 대안으로 제안되었으며 2005년 1월 8일 법률 제7334호로 주택법중 개정법률이 공포되었다.

이 제도에서는 5가지 성능부문으로 구분되어 있다. 건축계획과 관련된 것으로 리모델링 등을 대비한 가변성, 수리용이성 등 구조관련등급(공간구성, 리모델링 및 유지관리 용이성), 건축환경과 관련한 것으로 경량충격음·중량충격음·화장실소음·경계소음 등 소음관련 등급, 일조시간·외부소음·실내공기질 등 환경관련 등급이 여기에 속하며, 단지계획과 관련된 것으로 조경, 조망권, 사회복지시설·놀이터·휴게실 등 주민공동시설에 대한 생활환경 등급, 화재·소방 등이 있다.

5.1 바닥충격음 차단성능

바닥충격음 차단성능에 대한 기준은 「주택건설기준 등에 관한 규정」 제 14조 제 3항에 충격원별로 최소성능기준과 시방기준이 규정되어 있으며, 제 4항에서 충격원별 성능등급기준이 정해져 있기 때문에 이들 법적 기준이 동일하게 적용되어야 하기 때문에 「공동주택 바닥충격음 차단구조인정 및 관리기준」(국토해양부 고시)

표 3 세대간 경계벽의 차음성능 등급표시기준

1) 차음성능에 의한 평가 (단위: dB)

구분	공기전달음 차단성능평가치
1급	$58 \leq R_w + C$
2급	$53 \leq R_w + C < 58$
3급	$48 \leq R_w + C < 53$

2) 경계벽 구조에 의한 평가(철근콘크리트조의 경우)

구분	세대간 경계벽체의 두께(T)
1급	$250 \text{ mm} \leq T$
2급	$200 \text{ mm} \leq T < 250 \text{ mm}$
3급	$150 \text{ mm} \leq T < 200 \text{ mm}$

제 4조에서 정하고 있는 경량 및 중량충격음의 등급별 성능기준을 그대로 준용하는 것으로 하고 있다.

표준바닥구조 이외의 구조에 대해서는 인정기관으로부터 성능확인을 받은 후 적용하도록 하고 있기 때문에 정해진 절차나 방법 및 장소에서 성능확인을 거쳐 부여받은 성능등급을 그대로 표시하거나 현장 여건(측정편차 등) 등을 고려하여 인정받은 등급보다 낮게 성능등급을 표시할 수 있을 것이다. 그리고 표준바닥구조의 경우에는 최하등급인 4급으로 성능을 표시하도록 규정되어 있다.

5.2 세대간 경계벽의 차음성능

「주택건설기준 등에 관한 규정」 제 14조 제 1항에서 정하고 있는 규정내용을 근거로 경계벽의 구조가 콘크리트 동일 경우에는 그 두께로서 평가하도록 하고 있다. 그러나 세대간 경계벽의 구조가 콘크리트가 아닌 건식벽체를 사용하고자 할 경우에는 「주택건설기준 등에 관한 규정」 제 14조 제 1항 제 4호 및 국토해양부 고시 「벽체의 차음구조 인정 및 관리기준」에 따라 차음구조로 인정을 받도록 관련법에 규정되어 있으므로 먼저 차음구조임을 인정받아야 하며, 인정받은 결과(인정용 시험성적서)를 바탕으로 2002년에 제정된 “건물 및 건물부재의 공기전달음 차단성능 평가방법(KS F 2862:2002)”에 따라 평가할 수 있도록 등급별 성능기준을 설정하고 있다.

평가는 세대간의 경계벽이 콘크리트 옹벽, 무근콘크리트, 벽돌조, 조립식 콘크리트판인 경우 설계도면에서 세대간의 경계벽으로 설계된 각

표 4 화장실소음 차단성능 등급표시기준

구분	채택한 저감공법의 점수 합계
1급	9점 이상
2급	7점 이상
3급	5점 이상
4급	5점 미만

구조별 두께가 얼마인지를 확인하는 것으로 평가하는 것으로 되어 있으며, 세대간의 경계벽이 콘크리트 이외의 구조(건식벽체)인 경우에는 「벽체의 차음구조 인정 및 관리기준」에 따라 차음구조로 인정을 받은 벽체에 한하여 성능등급을 표시하는 것으로 규정하고 있다.

설계단계에서 평가용 벽체구조에 대한 차음성능시험은 2001년도에 개정된 KS F 2808에 따라 실시하고, 평가는 KS F 2862에 따르는 것으로 규정하고 있다. 시험결과와 등급은 세대간 경계벽 구조에 대한 음향감쇠계수(KS F 2808에 따라 실험실에서 측정한 주파수별 차음성능)를 KS F 2862의 평가방법에 따라 산출한 단일수치 평가량 + 스펙트럼 조정항 값의 합산량으로 판단하도록 규정하고 있다.

5.3 화장실소음 차단성능

급배수소음은 개개의 소음원 또는 소음을 일으키는 개개의 요소만으로 결정되는 것이 아니고 건축 및 설비설계조건이 각각에 관련되어 복합화된 결과로서 발생한다. 그러나 이들 소음원의 대책과 소음 저감량과의 상관성을 도출하기에는 건축 및 설비설계조건들이 저감량에 큰 변수


표 5 화장실소음 저감공법별 점수부여 기준

저감공법명	점수
세대별 급수압력이 2.5 kg/cm ² 이하이거나 세대별 감압밸브를 사용하여 급수압력을 2.5 kg/cm ² 이하로 유지	3점
절수형 변기 ^{주1)} 채용	2점
배관 지지부와 벽, 바닥의 관통부위에 완충재 등을 사용하여 절연시공	1점
저소음형 배수관 ^{주2)} 사용	1점
오·배수관의 당해층 배관방식 채택	4점
배기용 AD(air duct)를 통한 상하층간 소음전달 방지대책 ^{주3)} 의 수립여부	2점

주1) 절수형 변기관 로탱크를 부착하여 사용하는 변기의 경우 사용수량이 6L 이하, 세척밸브를 부착하여 사용하는 변기의 경우 대소변 미구분용 변기의 사용수량이 6L 이하, 대소변 구별형의 경우 대변용 9L 이하, 소변용 5L 이하인 것을 말한다.

주2) 저소음형 배수관이란 KS D 4307에서 정하고 있는 배수용 주철관이나 동일한 측정조건에서 실시한 일반용 경질염화 비닐관(KS M 3404)의 VG2)과의 소음레벨 차가 5 dB(A) 이상인 배수관을 말한다.

주3) 배기용 AD(air duct)를 통한 상하층간 소음전달 방지대책이란 독립 급배기관의 설치, 복수 AD설치를 통해 인접 상하층간의 배기구가 직접 통하지 않게 배치한 경우, 소음차단형 배기구 등을 설치한 경우를 말한다.

로서 작용하기 때문에 설계단계에서 소음저감량이나 직하층에서의 소음레벨값으로 기준을 설정하기가 어렵다. 따라서 이 성능표시항목은 설계단계에서 평가가 용이하도록 기준을 설정한다는 기준설정상의 전제조건과 화장실소음의 저감을 통해 거주자가 좀 더 쾌적한 환경에서 생활할 수 있도록 급·배수 소음 저감공법의 채택수와 저감공법별 가중치를 부여하여 성능을 평가하는 방안을 제안하고 있다. 그러나 이러한 평가방법이 설계단계에서 평가는 용이하고, 높은 등급을 받은 주택일수록 화장실소음에 대한 차단성능은 좋아질 것으로 예상은 되나 건물이 완공된 후 각 등급별로 어느 정도의 성능 수준을 보일지 명확하게 예측할 수 없는 실정이다. 이러한 문제를 해소하기 위해서는 개별 공법별 성능저감수준과 여러 저감공법을 조합했을 때의 성능저감수준 등에 대한 조사연구가 필요하다고 판단된다. 

참고문헌

- (1) 건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙.
- (2) 주택건설기준 등에 관한 규정.
- (3) 국토해양부 고시 제2008-428호(벽체의 차음구조 인정 및 관리기준).
- (4) 건설교통부, 한국건설교통기술평가원, 2004, “공동주택 바닥충격음 완화를 위한 표준바닥구조의 설계·시공기술 및 활용방안 연구,” 2002 건설핵심기술연구개발사업.
- (5) 국토해양부 고시 제2008-538호: 공동주택 바닥충격음 차단구조인정 및 관리기준.
- (6) 국토해양부, 2005, “공동주택 성능등급 표시제도에 관한 연구”.

[이 원고는 (사)한국음향재료협회 국제학술세미나(2009년 11월 24일, 전남대학교)에서 저자에 의해 발표된 내용입니다.]