

# 공동주택 성능등급 표시제도 상의 음성능 표시기준 고찰

## A Study on the Acoustic Performance Indication Standards of Apartment Housing Performance Grade Indication System

양 관 섭† · 김 경 우\*

Kwan-Seop Yang, Kyoung-Woo Kim

**Key Words** : Housing Performance Grade Indication System(성능등급표시제도), 음환경(Acoustic environment)

### ABSTRACT

The government has enforced Housing Performance Grade Indication System (Article 21, Paragraph 2 of Housing Act) starting January 2006 for the purpose of giving users in hope of buying an apartment opportunities to select housing based on personal preferences by providing information on housing performance at the time of tenant recruitment announcement as well as securing desirable environment (comfort) by encouraging construction companies to build housing of the indicated performance level. The acoustic performance indication items include three items such as floor impact isolation performance(light weight impact sound, heavy weight impact sound), bathroom noise and insulation performance of boundary walls between households.

This paper explains the background, the basis of creation and evaluation method focused on the acoustic environment performance helping for the developer of technique and a staff in charge of construction business who cope with this system.

### 1. 서 론

인간과 관계되는 환경요소 중에서 육체적인 건강에 직접 관계되는 것이 공기환경, 온열환경, 수환경이라고 한다면 심리적인 건강이나 문화적 생활에 직접 영향을 미치는 것은 빛환경과 더불어 음환경 등의 정보환경이라 할 수 있다. 이와 같이 음환경은 심리적 건강과 프라이버시 확보에 밀접한 관계가 있는 성능항목으로서 그 중요성을 간과해서는 안되며, 실내환경의 질과 연관시켜 설계단계부터 충분한 검토가 필요한 성능항목이라고 할 수 있다.

2006년 1월 9일부터 시행되고 있는 주택성능등급표시제도(주택법 제 21조의 2)는 주택을 분양받거나 하는 수요자에게 입주자 모집공고시 성능에 대한 정보를 제공해 줌으로써 선호도에 따라 주택을 선택할 수 있는 기회를 부여함과 동시에 표시된 성능수준으로 주택을 건설하게 함으로서 바람직한 주거환경(쾌적성)의 확보

를 목적으로 하고 있는데, 음환경을 비롯해 5개 분야에 대해 성능표시를 하도록 법제화하고 있다. 본 법에서 음환경성능 항목으로 규정하고 있는 주된 성능표시항목으로는 바닥충격음 차단성능(경량충격음, 중량충격음)과 화장실 소음, 세대간 경계벽의 차음성능 등과 외부소음 등 공동주택에서 프라이버시확보 등을 위해 필요한 기본적인 성능항목들이 모두 포함되어 있으나 현재 시행되고 있는 성능등급표시항목 중 외부소음에 대해서는 현황과악과 대안별 문제점 분석 등 추가적인 연구가 필요하다는 판단 하에 시행이 유예되었다.

본 논문에서는 성능등급표시제도에 대응해야 하는 기술개발자, 건설업체 실무자에게 도움을 주기 위해 음환경 성능항목에 대한 설정근거, 평가방법 등에 대해 고찰해 보고자 한다.

### 2. 음환경 성능등급 표시기준 설정의 전제조건

일반적으로 주택의 건설은 건설기준, 설계기준, 설계요령, 시방서, 부품 및 재료의 생산기준 등의 기술기준에 따라 이루어진다. 이들 기술기준은 주택과 그것을 둘러싸고 있는 환경에 대해 일정 수준을 정하고, 또한 이 수준에 준하여 주택을 건설하게 함으로서 바람직한 주

† 정회원, 한국건설기술연구원

E-mail : ksyang@kict.re.kr

Tel : (031)910-0345, Fax : (031)910-0361

\* 정회원, 한국건설기술연구원

거환경(패적성)의 확보를 목적으로 하고 있다. 그러나 성능항목별로 이들 기준들이 법적으로 정해진 경우와 그렇지 않은 경우로 구분할 수 있는데, 음환경 성능항목 중 바닥충격음 차단성능(중량 및 경량충격음 차단성능), 세대간 경계벽의 차음성능, 외부소음 등은 관련법에 시방기준이나 성능기준 형태로 규정되어 있으나 화장실 소음에 대한 규정은 전혀 없는 상태이다. 그리고 법적 기준이 정해져 있는 외부소음의 경우에는 공동주택 단지 차원의 기준으로 공동주택 1층과 5층의 소음레벨의 산술평균값이 65dB이하이거나 도로나 철도 등 소음원으로부터 50m 이상 이격시키는 것으로 규정되어 있지만 5층 이상에서 65dB을 초과하는 현실적인 문제의 해결방안과 50m를 이격시켰다고 해서 외부소음으로부터 입주자들이 보호될 수 있는가의 문제는 여전히 남아 있다고 할 수 있다.

이와 같이 기준이 없는 성능항목에 대해서는 성능을 표시할 수 있는 지표가 새롭게 마련되어야 하고, 비현실적인 기준에 대해서는 우리나라의 현실(가용 국토면적의 협소, 주택공급을 위한 정책적 필요성 등)을 감안한 대안이 제시되어야 하며, 입주자 모집공고시 성능등급을 표시하게 함으로써 수요자에게 주택선택의 기회를 제공한다는 성능등급표시제도 도입 목적에 적합하게 기준이 제시되어야 한다.

### 3. 음환경 성능등급 표시기준안

#### 3.1 바닥충격음 차단성능

바닥충격음 차단성능에 대한 기준은 주택건설기준등에 관한규정 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(건설교통부 고시 제 2005-189호) 제 4조"에서 정하고 있는 경량 및 중량충격음의 등급별 성능기준을 그대로 준용하는 것으로 하고 있다.

표 1. 바닥충격음 성능등급 표시기준 (단위: dB)

구분	경량바닥충격음	중량바닥충격음
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	$53 < L'_{n,AW} \leq 58$	$47 < L'_{i,Fmax,AW} \leq 50$

주택건설기준등에 관한규정 제 14조 제 3항에서는 공동주택 각 층간의 바닥에 대한 바닥충격음 차단성능이 성능기준(경량충격음 58데시벨, 중량충격음 50데시벨)을 만족하게 하거나 공동주택 바닥충격음 차단성능 및 관리기준(건설교통부고시 제 2005-189호) 제 26조에서 정하고 있는 표준바닥구조를 적용하도록 규정하고 있다. 즉, 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.

#### 3.2 세대간 경계벽의 차음성능

주택건설기준등에 관한규정 제 14조 제 1항에서 정하고 있는 규정내용을 근거로 경계벽의 구조가 콘크리트 등일 경우에는 그 두께로서 평가하도록 하고 있다. 그러나 세대간 경계벽의 구조가 콘크리트가 아닌 건식벽체를 사용하고자 할 경우에는 주택건설기준등에 관한규정 제 14조 제 1항 제 4호 및 건설교통부 고시 제1999-393호(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. 설계단계(사업승인단계)에서 평가기준으로 설정한 성능수준은 "벽체의 차음구조 인정 및 관리기준(건설부 고시 제 1999-393호, 1999. 12)"에서 정하고 있는 차음구조성능기준과 동일한 수준이다.

평가는 세대간의 경계벽이 콘크리트 옹벽, 무근콘크리트, 벽돌조, 조립식 콘크리트판인 경우 설계도면에서 세대간의 경계벽으로 설계된 각 구조별 두께가 얼마인지를 확인하는 것으로 평가하는 것으로 되어 있으며, 세대

표 2. 세대간 경계벽의 차음성능 등급표시기준

#### 1) 차음성능에 의한 평가 (단위: dB)

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

2) 경계벽 구조에 의한 평가

- 철근콘크리트조

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

- 무근콘크리트조, 벽돌조 등(마감두께포함)

구분	세대간 경계벽체의 두께(T)
1급	$300\text{mm} \leq T$
2급	$250\text{mm} \leq T < 300\text{mm}$
3급	$200\text{mm} \leq T < 250\text{mm}$

- 조립식 콘크리트 판

구분	세대간 경계벽체의 두께(T)
1급	$220\text{mm} \leq T$
2급	$170\text{mm} \leq T < 220\text{mm}$
3급	$120\text{mm} \leq T < 170\text{mm}$

간의 경계벽이 콘크리트 이외의 구조(건식벽체)인 경우에는 주택건설기준등에관한규정 제 14조 제 1항 제 4호 및 건설교통부 고시 제1999-393호(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. 시험결과의 등급은 세대간 경계벽 구조에 대한 음향감쇠계수(KS F 2808에 따라 실험실에서 측정된 주파수별 차음성능)를 KS F 2862의 평가방법에 따라 산출한 단일수치 평가량 + 스펙트럼 조정항 값의 합산량으로 판단하도록 규정하고 있다.

3.3 화장실소음 차단성능

물을 사용함으로써 야기되는 급배수소음은 소음원에 따라 발생소음레벨은 다르나, 그 중에서도 소음이 크다고 인식되고 있는 변기배수시의 소음레벨을 직하층 침실에서 측정한 결과에 따르면, 측정대상 아파트의 많은 세대가 실내허용소음기준으로 권장되고 있는 40dB(A)를 넘고 있는 경우도 조사되고 있다. 또한 화장실의 악취를 배기할 수 있도록 Air Duct가 설치되고 있는데 이들 AD 공간이 상하층간에 직접 연결되어 있어 이 공간을 통해 화장실에서의 말소리나 위생기구 사용음, 소변 등의 행위음 등이 인접한 층에 직접 전달되는 문제를 안고 있다.

따라서 화장실 급·배수 소음에 대해 관련 저감공법

채택을 유도하여 실내공간의 정온성을 확보하고, 결과적으로는 공동주택 거주자의 거주환경의 쾌적성을 향상시키고자 본 성능항목을 성능표시항목에 포함하여 평가하는 것으로 하고 있다.

급배수소음은 개개의 소음원 또는 소음을 일으키는 개개의 요소만으로 결정되는 것이 아니고 건축 및 설비 설계조건이 각각에 관련되어 복합화된 결과로서 발생한다. 그러나 이들 소음원의 대책과 소음 저감량과의 상관성을 도출하기에는 건축 및 설비설계조건들이 저감량에 큰 변수로서 작용하기 때문에 설계단계에서 소음저감량이나 직하층에서의 소음레벨값으로 기준을 설정하기가 어렵다. 따라서 본 성능표시항목은 설계단계에서 평가가 용이하도록 기준을 설정한다는 기준설정의 전제조건과 화장실 소음의 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 화장실 소음에 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.

표 3. 화장실 소음 차단성능 등급표시기준

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

표 4. 화장실 소음 저감공법별 점수부여 기준(안)

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

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

주2) 저소음형 배수관이란 KS D 4307에서 정하고 있는 배수용 주철관이나 동일한 측정조건에서 실시한 일반용 경질염화 비닐관(KS

M 3404의 VG<sub>2</sub>)과의 소음레벨 차가 5dB(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.

1) 감압밸브: 급수압력의 조정 및 토수량의 적정화

급수압력 및 토수량을 적정하게 조절하는 것은 급수계통의 소음저감을 위한 가장 기본적인 대책이다. 본 평가에서는 세대별 급수압력이 2.5kgf/cm<sup>2</sup>이하이거나 세대별 감압밸브를 사용하여 급수압력을 2.5kgf/cm<sup>2</sup>이하로 유지하는 경우 점수를 부여하는 것으로 규정하고 있다.

2) 절수형 변기의 채용에 의한 소음저감

저소음형 변기란 로우 탱크(Low tank) 또는 세척밸브를 부착하여 사용하는 양변기(서양식 대변기) 중 절수형 양변기(이하 "변기"라 한다)를 대상으로 하며, 사용수량은 변기의 종류별로 다음 기준에 적합할 경우 점수를 부여하는 것으로 규정하고 있다.

표 5. 변기의 사용수량

로우 탱크를 부착하여 사용하는 변기	세척밸브를 부착하여 사용하는 변기		
	대변용	대변용 구별형	
		대변용	소변용
6L 이하	6L 이하	9L 이하	5L 이하

3) 배관 지지부와 벽, 바닥의 관통부위에 완충재 등을 사용하여 절연시공

건물구조체에 직접 접촉하지 않도록 배관 지지부에 절연공법을 적용한 경우(방진고무나 유리면 또는 암면으로 만든 배관용 피복재(방진재)로 감싸고 방식테이프를 감은 후 모르타르로 뒤 메운 경우 등)에 1점을 부여하는 것으로 규정하고 있다.

4) 배수관의 차음성 향상

저소음형 배수관이라 함은 KS D 4307에서 정하고 있는 배수용 주철관이나 동일한 측정조건에서 실시한 일반용 경질염화 비닐관(KS M 3404의 VG<sub>2</sub>)과의 소음레벨 차가 5dB(A) 이상인 배수관을 말한다. 저소음형 배수관의 대표적인 것으로서는 주철관, 이중관 등이 있으며, 이들 주철관이나 이중관의 경우 일반용 경질염화 비닐관에 비해 5dB(A) 이상 성능이 개선되는 것으로 조사되고 있다.

5) 오·배수관의 당해층 배관방식

슬래브에 배관을 위한 슬리브를 뚫어 아래층의 천장속에 배관하는 현행 시공방식(당해층 배관방식)에 비하여 콘크리트 슬래브 위에 배관을 한 후 옥조나 세면대,

변기 등을 설치하는 방법으로서 당해층 배관방식으로 변경할 경우 직하세대로 전달되는 소음레벨을 약 10dB(A)정도 줄일 수 있는 것으로 분석되고 있다.

6) 배기용 AD(Air Duct)를 통한 상하층간 소음전달 방지대책의 수립여부

화장실의 악취를 배기할 수 있도록 Air Duct가 설치되고 있는데 이들 AD 공간이 상하층간에 직접 연결되어 있어 이 공간을 통해 화장실에서의 말소리나 위생기구 사용음, 소변 등의 행위음 등이 인접한 층에 직접 전달되어 개인의 프라이버시를 침해하는 문제를 안고 있다. 이는 급배수소음과 더불어 화장실에서 문제가 되고 있는 소음이라고 할 수 있다. 따라서 상하층간에 직통하는 공간을 통한 소음문제를 줄여주기 위해서는 전달경로상의 대책 수립이 필요한 실정이다.

배기용 AD(Air Duct)를 통한 상하층간 소음전달 방지대책이란 독립 배기관의 설치, 복수 AD설치를 통해 인접 상하층간의 배기구가 직접 통하지 않게 배치한 경우, 소음차단형 배기구 등을 설치한 경우 등을 적용했을 경우에 대해 점수 2점을 부여하는 것으로 규정하고 있다.

4. 맺음말

공동주택에서의 음환경 성능은 공기나 단열성능 등과 달리 귀라는 감각기관을 통해 성능 수준을 즉시 체감할 수 있기 때문에 성능에 대한 만족여부가 곧바로 드러나는 특성을 가지고 있다. 이와 같이 비록 눈에 보이지는 않지만 거주자의 쾌적성에 중요한 인자로서 작용하는 음환경 성능의 개선을 유도한다는 차원에서 성능등급표시제도상에서도 중요한 성능으로서 자리를 차지하고 있다고 볼 수 있다.

본 공동주택 성능표시제도를 통해 공동주택에서의 음환경성능은 지금보다도 많이 향상될 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

1. 주택건설기준 등에 관한 규정 제 8조 및 제 14조
2. 건설교통부, 2006, 주택성능등급 인정 및 관리기준 (건설교통부고시 제2006-14호)
3. 건설교통부, 1999, 벽체의 차음구조 인정 및 관리기준(건설교통부고시 제1999-393호)
4. 건설교통부, 2005, 공동주택 바닥충격음 차단구조인정 및 관리기준(건설교통부고시 제2005-189호)