

공동주택에서의 소음발생 원인과 대책

연재 ①

서창원/한미실업 대표

글 실는 순서

1. 옥상 물탱크, 지하 저수조 급수 소음 (이번호)
2. 가압급수펌프 소음
3. 난방배관 및 입상 피트 설비 소음
4. 정화조실 소음
5. 윗층에서 아이들 뛰는 소리
6. 급수 펌프 가동 소음
7. 급수펌프 정지시 수충격음

문의 : (02) 675-5388

1. 서론

최근들어 생활수준 향상과 더불어 쾌적한 문화생활이 점차 요구되면서 공동주택에서의 소음 문제가 대두되고 있다. 공동주택에서의 소음문제는 과거에는 등한시되었던 것으로 쾌적한 환경 요구에 따라 날로 늘어가고 있는 추세여서 주택 건설회사나 기계설비업계에서도 이에 대한 연구 및 대비책 마련에 고심하고 있다.

본고는 그간의 경험 및 문헌자료를 토대로 공동주택에서 자주 발생하는 소음문제와 그 해결을 통해 개선대책을 제시하고자 한다.

특히 하자발생 빈도가 가장 높은 골조 전반음은 이론적인 연구가 부족한 현실 여건을 감안하여 실제 현장에서 경험한 내용을 토대로 서술코자 한다.

2. 공동주택에서 요구되는 소음 기준

외부에서 들려오는 소음은 법적으로 기준이 마련된 상태이나 시설물 자체에서 발생하는 소음은 권장 기준만 있을 뿐 법적, 제도적인 기준이 없는 상태이다.

1) 바닥 충격음 차음 성능 기준안 (대한주택공사)

실용도	부 위	차음성능		생활감
		중량 충격	경량 충격	
거실 침실	세대간 경계 바닥	L-50	L-70	대체로 만족함

2) 세대간 차음 등급(일본 건설학회)

실용도	부 위	적용등급			
		특 급	1급(표준)	2급(허용)	3급(최저)
거 실	경계벽(이웃)	D-55	D-50	D-45	D-40
	충격음(이웃)	L-40	L-45	L-50	L-60

3) 실내 소음에 대한 적용 등급(일본 건설학회)

실용도	소음 등급			소음 차 dB(A)		
	특급	1급	2급	특급	1급	2급
거실	N-25	N-30	N-35	30	35	40

D : 음압 레벨차에 관한 차음 등급(표시값=500Hz)
 L : 바닥 충격음에 대한 음압 등급(표시값=500Hz)
 N : 건물내의 내부 소음에 관한 음압 등급(표시값=500Hz)

4) 공동주택에서 일반적으로 요구되는 소음 등급

최근의 경험치에 의한 등급

실용도	외부소음	외부소음(전반음)	내부소음(전반음)
침실	40 dB(A)	35 dB(A)	32 dB(A)

3. 옥상 물탱크, 지하 저수조 급수 소음

옥상 물탱크, 지하 저수조의 급수 소음은 발생 빈도가 많을뿐만 아니라 주요 발생 시간대가 심야이기 때문에 신경이 예민한 사람은 밤잠을 설치게 되므로 불만지수가 매우 높은 항목이다.

옥상 물탱크 및 지하 저수조의 소음은 여러 동의 물탱크에 대용량의 급수펌프가 설치되는데 물의 소모가 많은 밤중과 새벽에 소음이 많이 발생하고 물의 소비량이 적은 낮시간대에 소음발생이 비교적 적기 때문이다.

1) 개선방법

(1) 물탱크 BASE 기초 방진

조립식 물탱크이므로 탱크 내에 물을 비우고 BASE 밑에 방진 패드를 설치한다. 이 때 방진재의 선정이 중요한데 진동과 소음의 차단을 동시에 할 수 있는 방진재를 선정해야 한다.

① 물탱크 방진 패드 선정

- 방진 패드가 물탱크 만수시 압력에 견딜 수 있어야 한다.

- 방진 패드에 균등한 등분포 하중이 작용할 수 있도록 패드 하부에 10T 이상의 수평조절용 STEEL PLATE를 설치한다.

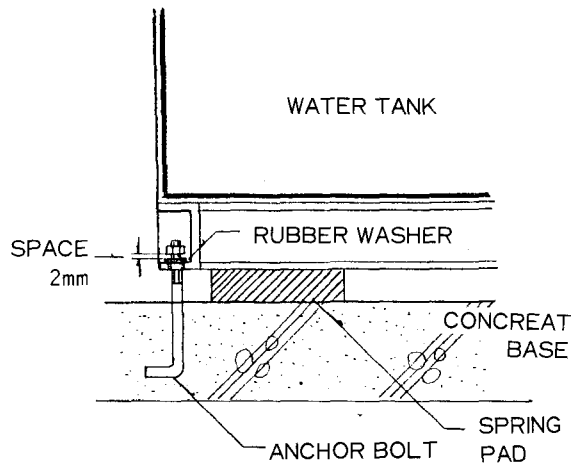
- 방진 패드의 고유 진동수는 9~15Hz 정도가 적합하며 진동절연 감쇠계수 0.05 이상이어야 한다.

- 탱크 고정 앵카는 내진 구조로서 앵카를 통하여 진동 전달이 되지 않게 해야 한다.

- 진동전달 제어 값이 15dB 이상인 것을 사용해야 충분한 효과가 있다.

$$\text{절연레벨} = 20 \log \sqrt{1 + 4\zeta^2 U^2 / (1 - U^2)^2 + 4\zeta^2 U^2} \text{ dB}$$

$$U = f / f_n, \zeta = \text{감쇠 계수}$$



<그림 1> 물탱크 방음 상세도

(2) 인입관 방진 앵카 설치

인입관은 수충격으로 인하여 배관에 흔들림이 클 수 있으므로 방진 행거를 설치할 경우 또다른 문제가 발생할 수 있다.

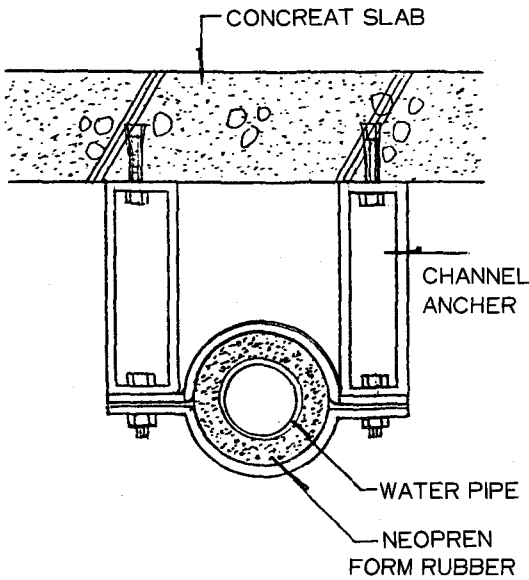
따라서 가능하면 전문가에게 일임하여 진동과 소음을 동시에 제어할 수 있는 방진제품을 선정해야 한다.

① 인입관 방지 앵카 선정

- 방진과 음차단을 동시에 할 수 있는 재료 선정과 고정 앵카로서 이상 흔들림 방지 역할을

할 수 있게 설계되어야 한다.

- 방진재 계산을 위한 절연레벨의 산정은 위에서 설명한 것과 같다.
- 행거 설치 포인트는 RUBBER SPRING 제품을 사용해야 한다.



<그림 2> 급수관 방음 상세도

(3) WATER HAMMER CUSHION(수충격 방지기) 설치

수충격 방지기는 시중에 많은 제품이 있으나 △수충격에 견디는 힘 △내부 가스 BAG의 DYDFIFD △GAS BAG의 기밀성 △위생의 안전성 등을 고려하고 설계해야 하므로 전문가에게 의뢰하는 것이 가장 바람직하다.

① GAS BAG 선정

- 수충격 발생시 충격압이 정지압의 3배 정도가 일반적이므로 제품 압력 시험 20kg/cm²에 견딜 수 있는 제품을 선정한다.

- 내부 GAS BAG 용량은?

GAS BAG의 실내용적으로 표시되며 필요량은 GREEN MERCLER의 실험실에 의해 결정된다.

$$V = 4 \times 10 \times QP_1(0.0164L - t_c) / (P_1 - P_2) \quad [l]$$

V : GAS BAG의 필요용량 [l]

Q : VALVE 차단 전의 유량 [l/min]

(관경과 유속으로 구할 수 있다)

P₁ : 허용충격압력 [kg/cm²]

(밸브 차단전 압력의 1.5배 이하가 되게 한다)

P₂ : 밸브 차단전의 압력 [kg/cm²]

(정수위 밸브 직전의 게이지 압)

L : 배관계의 총길이 [m]

(급수펌프에서 물탱크까지 총 배관길이)

t_c : 밸브차단시간

(전자변, 체크변은 0.3초로 계산)

- 수충격 방지기의 물체는 스테레스 스틸 제품이어야 급수용으로 사용될 수 있다.

WATER HAMMER CUSHION(수충격방지기) 설치

: 수충격 방지기는 시중에 많은 제품이 있으나

(1) 수충격에 견디는 힘

(2) 내부 GAS BAG의 용량

(3) GAS BAG의 氣密性

(4) 衛生의 안전성 등을 고려하고 설계해야 하므로 전문가에게 의뢰하는 것이 가장 바람직 하다.

* 다음호에 이어집니다 *

