

아파트먼트 하우스의 内部騒音が 위한 調査研究〔完〕

— 淸州 서울 및 조양아파트를 중심으로 —

朴 性 仁 — 기단건축설계사무소

A STUDY ON THE INDOOR NOISE OF APARTMENT HOUSE

— A Case Study of the Seoul and Joyang Apartment in Cheongju —

park, Sung In — Kidan Architects & Engineers Associates

4. 調査結果에 의한 對策

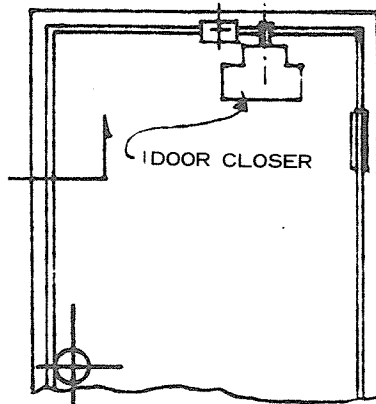
조사결과 四系統의 騒音, 즉 「開口部衝擊系統」「給排水系統」「足音系統」「開口部遮音系統」이 要注意 内部騒音으로 많이 지적되고 있다. 그의 주민의 협조사항 및 건물의 평면조치문제 등 APT. 건축에 필요한 대책은 다음과 같다.

1 開口部 衝擊系統騒音과 對策

開口部 衝擊系統騒音으로 지적율이 많았던 騒音은 현관문개폐, 창문개폐, 쓰레기버리는 소리, 방문개폐 등이었고 특히 금속제품의 중량이 많은 현관문, 더스트 슈트의 철제문, 알루미늄샤워의 금속음은 건물구조체에 衝擊을 주었을때 강한 騒音이 발생한다.

대책 ① 圖4¹⁰⁾와 같이 개폐시 강한 衝擊이 생기지 않도록 衝擊部分에 緩衝材(고무판)를 설치하여 衝擊騒音을 減少시켜야 한다.

② 정첩 또는 힌지를 油壓式으로 개선한다든가, 롤러에 注油하는 방법을 쓰고 또한 도어웍크나 도어크로저등을 附著하여 摩擦騒音을 減少시킬수 있다.



〈그림 4〉 玄關門의 緩衝材 構造

③ 창과 방문에 고무 팍킹과 같은 振動防止(緩衝) 材料를 附著하여 일정한 기간마다 交替하는 방법으로 衝擊을 緩化하도록 하여야 한다.

④ 설계도에는 주요한 衝擊部分에 衝擊緩化材料를 명시하고 施工時 漏落하는 일이 없도록 工事監理를 徹底히 하여야 하며 緩衝材의 耐久性和 實用性 그리고 고무팍킹의 크기 위치 등 研究가 필요하다.

2 給排水系統騒音과 對策

給排水 系統 騒音은 상층에서 하층으로 갈수록 騒音度가 높았고 새벽 또는 심야에 특히 귀에 騒音度가 강하게 나타난다고 하였다.

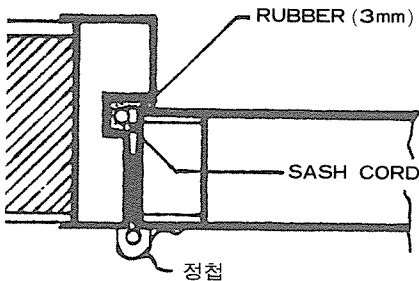
대책 ① 給水管에서는 단수되었다가 다시 給水되는 瞬間 Water Hammer (水擊作用)

가 일어나므로 給水管에 Air Vent (공기배출구) 또는 Air pocket을 두어 水擊作用을 防止하고 水道꼭지와 수도관과의 사이에 Flexible Joint (내부에 고무가 있어 양쪽 파이프에 振動音이 전달되지 않음)를 수도꼭지 附近에 설치하여 수도관과 수도꼭지와 絶緣하여야 하며 壁을 貫通하거나 埋込하는 경우에는 고무 S-leeve를 使用하여야 한다. 圖5, 圖6과 같이 노출배관일 경우는 貫通部에서 防振支持에 주의하여야 한다. 이와같이 할때는 그 옥실내의 騒音은 管의 防振施設에 無關하고 이웃 또는 하층에 약 10dB 程度 減少¹¹⁾ 되었다고 한다.

② 便器等 器具類를 콘크리트 Slab나 壁體에 附著할 때는 그곳에 Resilientpad¹²⁾ (리지리언트 패드)를 써서 防振支持하고 汚水管과 便器사이에는 Flexible Joint를 하여야 한다.

③ 기타 수도꼭지의 개선, 배수관의 管徑을 굵게한다든가 鑄鐵管을 사용했을때 P.V.C管보다 騒音을 多少 減少시킬수 있다.

④ 배수관으로부터의 방사음은 遮音性能이 있는 파이프사프트로 둘러 쌓아야 하는데

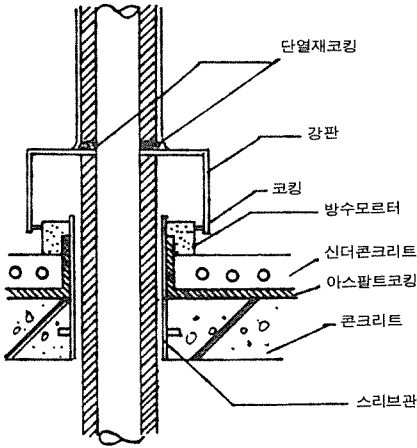


註10) 建築研究所 資料: 建物内の 音響設計, 1974年 12月號, No. 265, 建設部 國立建設 研究所.

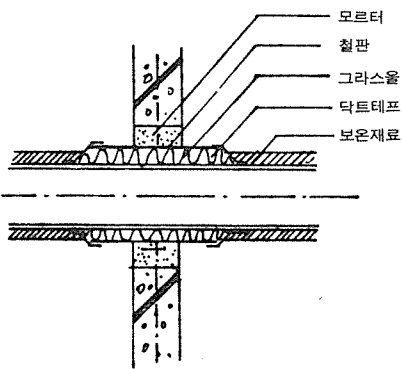
註11) 木村朔: 給排水設備의 騒音, 建築技術, 1972年 3月號, pp. 119 - 125.

註12) 室内: 騒音對策 基礎知識, 1975年 7月號, pp. 31 - 35.

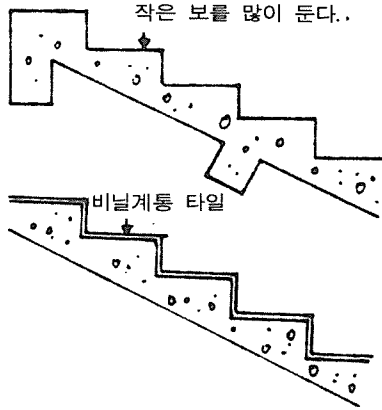
파이프 샤프트를 생략할 때는 外被를 감싸는 것이 바람직하다. 衛生器具 등은 振動等 騒音が 적게날 수 있는 것을 채택하는 것이 좋을 것이다.



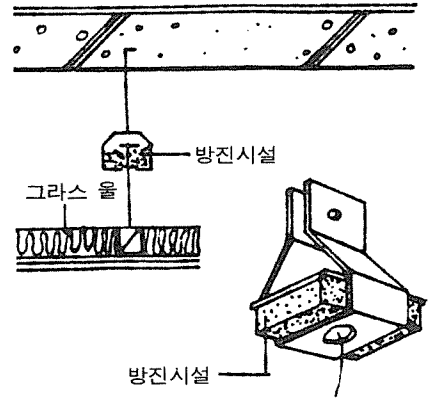
〈그림 5〉 管貫通部分의 防振構造



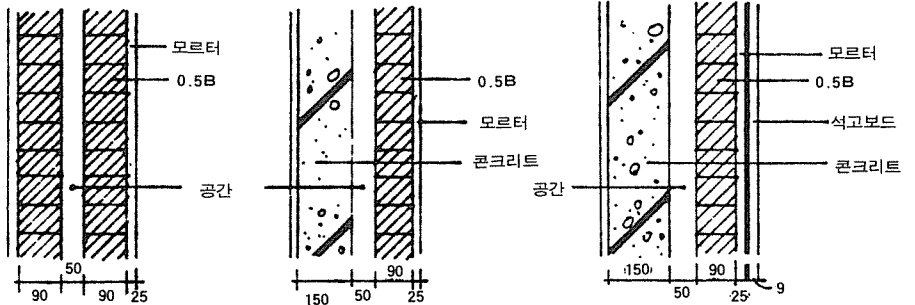
〈그림 6〉 닥트벽 貫通部分의 防振構造



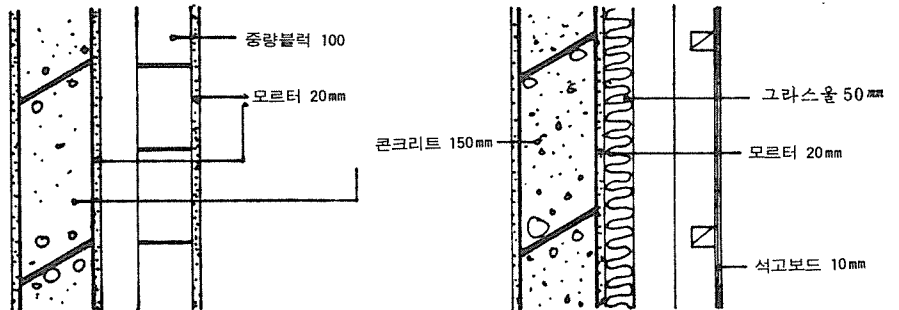
〈그림 7〉 계단 騒音의 防振構造



〈그림 8〉 天井의 遮音 및 防振構造



〈그림 9〉 界壁의 遮音構造



〈그림 10〉 50dB 이상의 遮音構造

3 足音系統 騒音과 對策

계단발자국소리, 뛰노는 소리, 실내 발자국소리, 하이힐 샌달 소리등 足音系統 騒音도 衝擊性을 가지며 開口部 衝擊音과 類似性을 갖는다. 따라서 騒音의 지적율도 비교적 높다.

대책 ① R.C조의 경우 Slab 두께를 두텁게 하거나 작은보를 많이 두거나 浮床構造로 하면 약 10dB¹³⁾ 전후 개선된다고 한다. 비닐 계통 타일 또는 카펫등 재료의 개선으로도 騒音減少에 많은 도움이 될 것이다.

② 실내에서 일어나는 뛰노는 소리, 발자국소리 등은 고

무 스피커를 사용한다든가 목조마루를 깔때 緩衝材를 바닥이나 壁에 끼워 不連續構造로 해야 한다. 또한 마루의 재료를 비교적 무거운 재료로 사용하는 것이 바람직하다.

③ 圖 8 과 같이 Slab 하단에 遮音 및 防振施設을 하여 진동이 天井에 傳播되지 않도록 하여야 한다.

4 開口部 遮音系統 騒音과 對策

조사결과 内部 騒音으로 애들떠드는 소리, 거치른말(연쟁) 또 外部로부터 자동차크락손소리, 오토바이 경운기소

리, 고성放歌 등이 많이 지적되고 있다. 계절에 따라 騒音度가 달라지고 여름철의 騒音이 가장 크게되나 주의 할수 밖에 없고 봄, 가을, 겨울철의 騒音은 공사시 壁體에 遮音施設이 필요하며 2 중창의 기밀성과 窓戶材料의 選擇(하이샤시, 페어그라스 등 사용)이 중요하다.

外部 騒音을 실내와의 中間에서 吸音을 일으키는 것은 余韻音의 세기를 줄이게되고 遮音에 도움이 되므로 카텐 사용도 바람직하다.

5 界壁의 遮音

遮音에는 空氣伝播音系와 衝擊音遮音이 있는데, 주로 空氣伝播音系에

註13) 室内: 騒音對策 基礎知識, 1975年 7月號, pp. 31-35.

속하는 거치큰말(언쟁), 피아노, 애들 떠드는소리(우는소리), T.V, 라디오, 스테레오 등의音が 지적되었다.

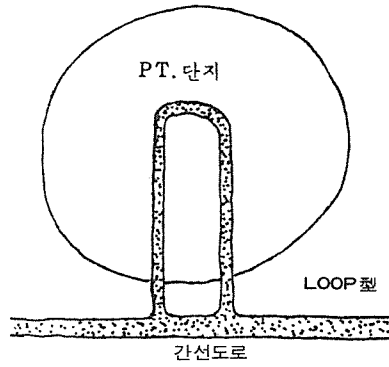
대책 ① 界壁은 그림 9와 같이 인접하고 있는 衆國사이의 騒音伝播를 遮音시키기 위하여 中空 벽을 설치하여야 하며 中空층의 幅이는 최소 25mm¹⁴⁾ 정도 필요하고 施工時 모르터의 落下에 의한 遮音效果의 저하를 갖어오지 않도록 하여야 한다.

② 벽의 면적당 무게는 10kg/m² 이상¹⁵⁾ 이어야 하고 벽면이나 그 상, 하단부에 空氣流出口가 없도록 상하Slab 사이에 充填層까지 모든 벽면을 모르터마감해야 한다.

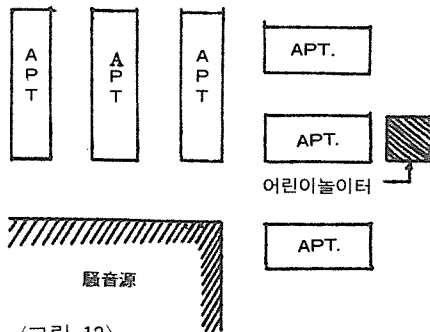
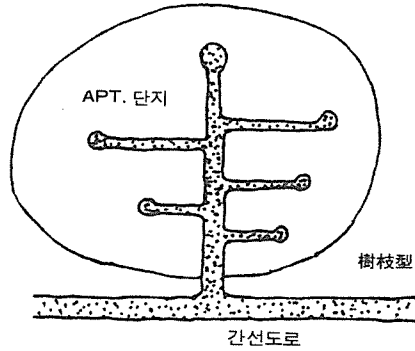
③ 벽에 틈이 생기기 쉽고 R.C造의 경우 龜裂이 발생하기도 한다. 여기에 軟質性 코킹같은 재료를 사용 충분히 처리해 둔다.

④ 그림 10은 50dB 이상의 遮音性能¹⁶⁾을 필요로 할경우의 예이다. 重量블록과의 이중벽 또는 防振으로 支持한 遮音層을 가지면 가능하다. 콘크리트 벽체로서 확실한 遮音性能이 얻어지는 것은 重量블록(2급블록은 제외) 벽이다.

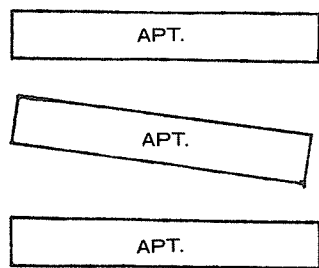
⑤ 界壁內에 스위치Box 전선관 급배수관등을 埋込하지 않는다.



〈그림 11〉 APT. 團地의 配置形式



〈그림 12〉 騒音源에 隣接한 建物の 配置形式



〈그림 13〉 APT.의 斜角配置

모터실이 설치되어 窓에 진동을 느낀다.

대책 ① APT. 단지는 통과교통이 없고 간선도로에서 멀리 떨어져 그림 11과 같은 배치형식을 취함이 좋겠다.

② 도로와 건물, 건물과 건물

과의 거리를 충분히 띄운다.

③ 학교등 騒音源에 직접面하지 않도록 건물을 배치하여야 하고 어린이놀이터의 위치를 건물진후에 두지 말고 건물의 옆면(측면)에 위치하도록 하여 騒音反射를 피해야 한다(그림 12參照).

④ 건물의 배치계획상 평행 또는 ㄷ자형 배치는 騒音이 반사하므로 각도를 주어야 한다(그림 13參照).

⑤ 공동시설인 보일러실, 펌프실, 변전실등은 건물 외부로 이격시켜 振動防止設備를 갖춰 설비에 의한 騒音源을 없애야 한다.

⑥ 도로, 鐵道等 主騒音源으로부터 직접 騒音을 받지 않도록 녹지벽을 이용 騒音을 감소시키는 조치가 필요하다.

7 住民의 協助事項

조사표에 의한 주민들의 협조사항은 다음과 같다.

① 要注意音, 즉 현관문, 창문, 더스트슈트, 뛰노는 소리, 계단발자국소리 등은 항상 주의할 것.

② 窓에 T.V, 라디오소리를 낮추고 피아노 연주, 욕실이용, 부엌 급배수 騒音은 되도록 삼가할 것이며 단지내에 자동차 騒音, 오토바이 경운기 騒音이 없도록 할 것.

③ 새벽에 발코니 물건움직임 선탈 소리가 새벽잠을 설치케하며 새벽에 쓰레기를 버리지 말고 낮에 버릴 것.

④ 입주시 또는 건물 수선시는 낮시간을 이용하고 건물내에서 처리 困難한 쓰레기는 운반해 버릴 것.

⑤ 음주후 고성방가, APT. 내에서 이사잔치등 시끄러운 행위를 금할 것.

⑥ APT.에서 騒音이 많은 機械使用이나 작업을 하지 말 것.

기타 여러가지 요구사항이 있었다.

6 建物配置 및 平面計劃에 있어서의 騒音對策

그림 11은 서울 및 조양APT.의 配置圖이다. 그림에서 보는 바와 같이 도로로부터 APT.의 각동이 이격거리가 짧고 주차공간이 APT. 단지내 출입구 가까이 근접해 있으므로 자동차의 騒音伝播가 강하게 나타난다.

건물과 건물의 거리가 가깝고 토지 이용 때문에 평면배치가 많고 ㄷ자형 태는 騒音을 반사하여 騒音이 커진다.

건물의 지하실에 보일러실, 변전실,

註14) 金武漢：都市住居地域の 環境騒音 및 遮音에 關한 考察, 建築Vol. 19, 1975年12月號, No. 67, pp. 32.

15) 李龍雲：道路交通의 騒音防止, 大韓建築士協會誌, 1978年5月號, pp. 42.

16) 李聖國：遮音 및 吸音에 對한 小考, 大韓建築士協會誌, 1979年10月號, pp. 33-39.

17) 李珉燮：APT. 騒音環境에 關한 研究, 建築Vol. 21, No. 79號 1977年12月號 pp. 55-60

● 아파트 내부소음 조사표

귀택에 평안이 깃들기 바랍니다. 근래 각처에서 공해문제로 많은 사람들의 피해가 극심하고 이에대한 연구및 대책이 많이 논의되고 있습니다. 그래서 주택 환경개선의 귀중한 기초자료를 얻기 위한 일환으로 주거 내부소음에 관한 조사를 청주대학 대학원 건축공학과 연구실에서 행하여 자료의 분석과 대책을 연구하고자 하오니 이해하시고 또 이 조사는 연구의 목적, 외는 절대로 사용되지 않을 것이오니 바쁘신 중이라도 많이 협조 바랍니다.

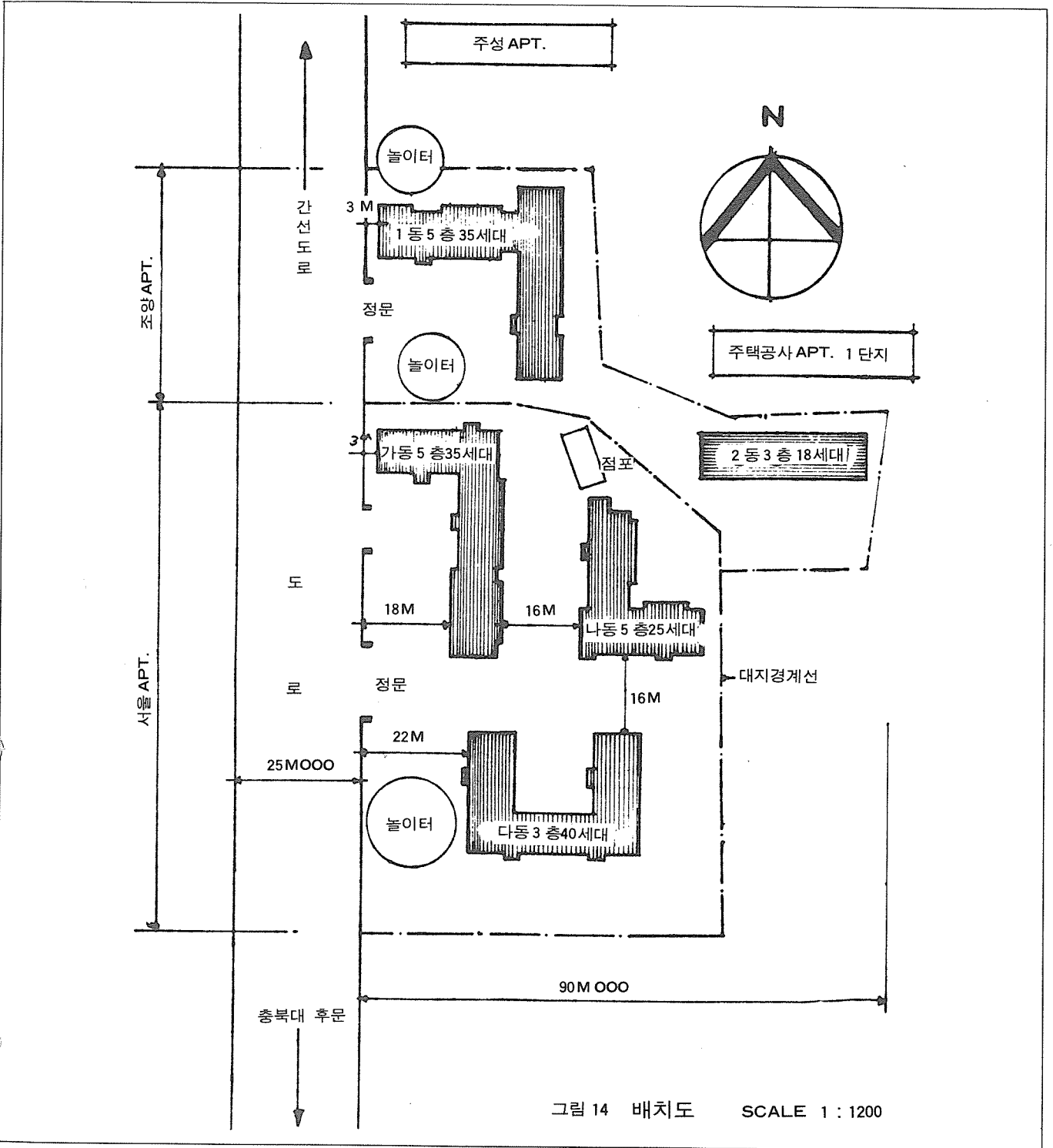
1. 가족의 조건에 해당하는 곳에 ○표 해주십시오
- ㉞ 가족구성
3. 아래 표를 보시고 해당란에 ○표해 주십시오.

- ㉠. 부부
- ㉡. 부부+아동
- ㉢. 부부+노인
- ㉣. 부부+아동+노인
- ㉤. 부부가 아닌가족
- ㉥. 기타
- ㉦. 어린이 환자 수험생 유무
 - ㉧. 젖먹이 있음
 - ㉨. 환자 있음
 - ㉩. 수험생 있음
- ㉧. 직 업
 - ㉨. 공무원
 - ㉩. 회사원
 - ㉪. 교 원
 - ㉫. 상 업
 - ㉬. 사 업

- ㉭. 기 타
 - ㉮. 거주년수
 - ㉯. 1년미만
 - ㉺. 1년이상 3년미만
 - ㉻. 3년이상 5년미만
 - ㉼. 5년이상 10년미만
 - 2. 질문지에 답하신문은 누구 입니까
해당하는곳에 ○표해 주십시오
 - ㉞. 회 답 자
 - ㉟. 가 장
 - ㊱. 주 부
 - ㊲. 가족중학생
 - ㊳. 가족전체
 - ㊴. 기 타
- 협력해 주셔서 대단히 감사합니다.

조 건	자기세대 (號室) 외부로부터 들리는 소음										자택내서 들려오는소음				○ 주 의				
	소음이 어느방향 어느정도 들리는가요										시 간		시끄러운정도		좌 의 가장 응용품 소 유했으면 ○표	4 계절을 통하여 생 각하여 주십시오 소음이 보통이라고 생 각되면 공란으로 두 십시오 시끄럽다 또는 매우 시끄럽다 일때 각 해당란에 ○표하시되 예 로 표에서 얘기소리 가 시끄러운데 이웃 동네에서 그리고 이웃 동에서 들린다면 두 곳 모두 ○표 하시고 또는 그 이상 ○표가 되기도 할것입니다. 시끄러운 시간은 별로 해당되지 않으며 공란으로 두시되 특히 시끄럽다고 생각 되는 시간에만 ○표 하십시오			
	위 층에서		아래층에서		이웃에서		이웃동에서		아침 6시 ~ 9시 오후 6시 ~ 11시	낮 아침 9시 ~ 오후 6시	밤 저녁 11시 ~ 새벽 6시	보 통 이 다	시 끄 럽 다	매 우 시 끄 럽 다			아침 6시 ~ 9시 오후 6시 ~ 11시	낮 아침 9시 ~ 오후 6시	밤 저녁 11시 ~ 새벽 6시
	시끄러운정도	시끄러운정도	시끄러운정도	시끄러운정도	보통이다	시끄럽다	매우시끄럽다	보통이다											
음 원	보통이다	시끄럽다	매우시끄럽다	보통이다	시끄럽다	매우시끄럽다	보통이다	시끄럽다	매우시끄럽다	보통이다	시끄럽다	매우시끄럽다	보통이다	시끄럽다			매우시끄럽다	보통이다	시끄럽다
내 부	애 기 소 리																		
	거 치 른 말 (또는 언쟁)																		
	애 들 떠 드는, 우는 소리																		
	실 내 발 자 국																		
	뛰 노 는 소리																		
	욕 실 급 배 수 소리																		
	욕 실 용 변 소리																		
	연 탄 갈 아 넣 는 소리																		
	샤 워 소 리																		
	부 업 급 배 수 소리																		
	부 업 조 리 소리																		
	소 음	침 실 에서 의 소리																	
현 관 문 개 폐																			
방 문 개 폐																			
가 구 의 자 소리																			
발 코 니 물 건 움 직 임																			
계 단 발 자 국																			
피 아 노																			
기 타 악 기																			
T. V 라 디 오																			
스 테 레 오																			
소 제 기																			
세 탁 탈 수																			
재 봉 틀																			
에 어 콘																			
쓰레기 버리는소리																			

전 화 벨																	
초인종 (부-저)																	
소음에 대하여 주민이 지켜야 할 사항이 있으면 적어 주십시오.																	
건물의 공사가 잘 못되어 소음이 일어 난다고 생각되는것 을 써주십시오.																	
기타 하고 싶은말																	
									외 부 소 음	자 동 차 크 락 존 소 리							
										오 토 바 이 경 기							
										자 전 거 소 리							
										애 들 떠 드 는 소 리							
										그 베 기 타 놀 이 기 구							
										고 성 방 가							
										하 이 힐 센 달 소 리							
										완 구 소 리							



5. 結 論

본 조사를 분석하고 그 대책을 세운 결과는 다음과 같다.

- ① 전집계에 의한 内部騒音 순위는 계단발자국소리, 현관문개폐, 쓰레기 버리는 소리의 순이고 外部騒音은 자동차크락손소리, 오토바이·경운기 소리, 애들떠드는 소리의 순이었다.
- ② 時刻別 騒音中 심야 또는 새벽에 지적율이 높았던 것으로 内部騒音은 욕실 급배수 騒音이었고 外部騒音은 자동차 크락손소리였다.
- ③ 그룹별 騒音中 層別騒音은 衝擊音이 모두 지적되었고 쓰레기버리는 소리와 욕실급배수음은 저

층부가, 창문개폐는 상층부로 갈수록 지적율이 높았다.

- ④ 騒音 측정기에 의한 피아노 騒音測定 결과는 발생원으로부터 하층 → 상층 → 이웃(옆)의 順으로 騒音度가 낮아졌다.

이상의 조사결과에 의한 대책으로 開口部衝擊系統 騒音은 설계시나 시공시 緩衝材를 반드시 附著하여 騒音을 줄일수 있고 給排水 系統 騒音은 고무 Sleeve같은 防振材와 Resilient pad 같은 緩衝材를 사용하여야 한다.

足音系統 騒音은 마감재료를 비닐系統材料를 사용하거나 작은보를 많이 두어 騒音을 감소시켜야 한다.

開口部 遮音系統 騒音은 알미늄창보다 하이샤시, 페어그래스 같은 기밀

성 있는 구조를 이용하여야 한다.

界壁의 遮音은 天井内部까지 벽을 쌓고 龜裂部分은 코킹처리 하여야 하며 중공벽을 쌓아 遮音시켜야 한다.

건물의 배치계획상 平行 또는 ㄷ자형 배치는 騒音이 반사하므로 平行을 피하여 각도를 주어 배치하고 보일러 실등 설비에 의한 騒音源은 건물외부로 독립시키는 것이 바람직하다.

또한 건물의 주위는 콘크리트 포장보다 보도블록을 깔아서 騒音을 줄이고 녹지벽을 이용 도로로부터 직접 騒音을 받지 않도록 해야한다.

APT. 建設業者의 騒音에 대한 인식이 아쉽고 주민들의 공동생활에 대한 질서, 그리고 騒音防止에 대한 적극적인 연구가 요망된다.

參 考 文 獻

1. 金光文, 金眞一, 田耕培, 柳熙俊編著: 音響設計, 兄弟社, 1976年 4月.
2. 朴胤成: 建築設計 原論, 文運堂, 1972年 4月.
3. 金光文, 朴敬浩: 建築環境計劃原論, 兄弟社, 1977年 4月.
4. 尹張燮: 騒音公害와 對策, 建築 Vol. 18, No. 57, 1974年, 3~4月號.
5. 金武漢: 都市住居地域의 環境騒音 및 遮音에 關한 考察, 大韓建築學會誌, Vol. 19, No. 67, 1975年, 11~12月號, pp. 29~35.
6. 潘好鎔: Apartment House 의 内部 騒音에 對한 調查研究, 建築 Vol. 25, 1981年, 3~4月號, pp. 11~20.
7. 李珉燮: Apart 騒音環境에 對한 研究, 建築Vol., 21, No. 79, 1977年, 11~12月號, pp. 55~60.
8. 建築研究所 資料, 建物内の 音響設計, 1974年12月號, No. 265, 建設部 國立建設研究所.
9. 建設研究所 資料, 住居建物内 騒音防止, 1975年12月號, No. 289, 建設部 國立建設研究所.
10. V.O. Knudsen C.M Harris; Acoustical Designing in Architecture, John Wiley & Son, s Inc. 1950.
11. 悉內: 通卷345號, 日本工作社, 1975年 7月, pp. 36~40.
12. 木村朔, 光田泰子: 集合住宅における 室内騒音の 實態, 建築技術, 1978年 12月號.
13. 桂川潤次郎: 騒音對策の基礎知識, 室内. 1975年 7月, 日本工作社, pp. 31~35.
14. 建築技術: No. 247, 1972年, 3月號, 建設省 建築研究所 監修.
15. 日本建築學會編; 建築設計資料集成, 1~6卷, 丸善株式會社, 昭和44年.
16. Time-Saver Standards; Callender, 4th Edition, Mc Graw-Hill 1966.
17. 姜一東: 建築建設工事場의 騒音 및 振動에 對하여, 大韓建築士協會誌, 1977年, 11月號, pp. 43~48.
18. 李龍雲: 道路交通의 騒音防止, 大韓建築士協會誌, 1978年, 5月號, pp. 42~46.
19. 李聖國: 屋外騒音과 防止, 大韓 築士協會誌, 1978, 10月號, pp. 36~38.
20. 李聖國: 遮音과 吸音에 對한 小考, 大韓建築士協會誌, 1979年 10月號, pp. 33~39.