

## 8 集合住宅における床衝撃音

### Study of Floor Impact Sound in a Multiple Dwelling

鈴木 富雄\*<sup>1</sup> Tomio SUZUKI  
 別井 仁\*<sup>2</sup> Hitoshi BETSUI  
 名取 兵一 Hyoichi NATORI

#### 1 はじめに

都市の人口集中，各種家庭用機器や音響機器の普及，住宅の高密度化，更に近隣間のコミュニケーションの不足等を背景として，生活騒音が大きな社会問題となっている。

とりわけ，土地利用の有効化を図る目的から，住宅の高層化が進み，いわゆる集合住宅が増加して来た。本来プライバシーを必要とするはずの集合住宅は，1つの建物で界壁あるいは界床を境として上下左右に接し，多数の人が居住しているために，生活騒音問題は一戸建住宅にくらべて深刻である。

今回，市内の高層住宅において，上階の子供の飛びはね音がうるさいとの苦情問題が発生し，問題解決の基礎資料を得るため，床衝撃音等の遮音性能を測定する機会があったのでその結果を報告する。

#### 2 調査住宅の状況

調査した住宅は，準工業地域の工場跡地に建てられた15階建の民間分譲住宅である。12階（1203号室）の子供2人の飛びはね音がうるさいという苦情が11階（1103号室）の住人からあり，市が相談を受けたものである。

図1に住宅の立面図を示す。

階		室番号													
15	13	1512	1511	1510	1509	1508	1507	15	1506	1505	1504	1503	1502	1501	
14	13	1412	1411	1410	1409	1408	1407	14	1406	1405	1404	1403	1402	1401	
13	13	1312	1311	1310	1309	1308	1307	13	1306	1305	1304	1303	1302	1301	
12	13	1212	1211	1210	1209	1208	1207	12	1206	1205	1204	1203	1202	1201	
11	13	1112	1111	1110	1109	1108	1107	11	1106	1105	1104	1103	1102	1101	
10	13	1012	1011	1010	1009	1008	1007	10	1006	1005	1004	1003	1002	1001	
9	13	912	911	910	909	908	907	9	906	905	904	903	902	901	
8	13	812	811	810	809	808	807	8	806	805	804	803	802	801	
7	13	712	711	710	709	708	707	7	706	705	704	703	702	701	
6	13	612	611	610	609	608	607	6	606	605	604	603	602	601	
5	13	512	511	510	509	508	507	5	506	505	504	503	502	501	
4	13	412	411	410	409	408	407	4	406	405	404	403	402	401	
3	13	312	311	310	309	308	307	3	306	305	304	303	302	301	
			211	210	209	208	207	2	206	205	204	203	202	201	
								1							

図1 住宅の立面図

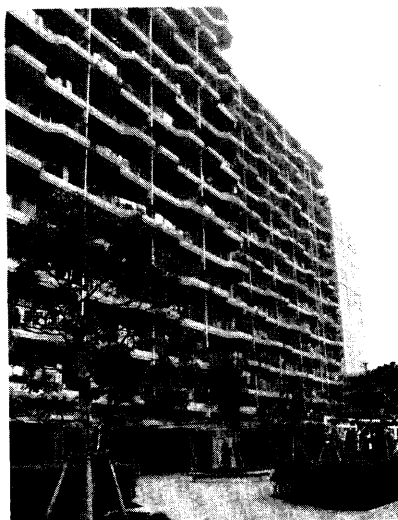


写真1 高層集合住宅の外観

\*1 公害局騒音振動第2課

\*2 土木局防災対策室

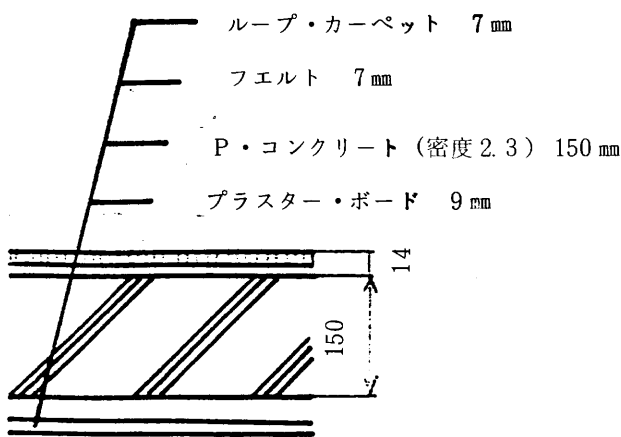


図2 床断面（リビング）

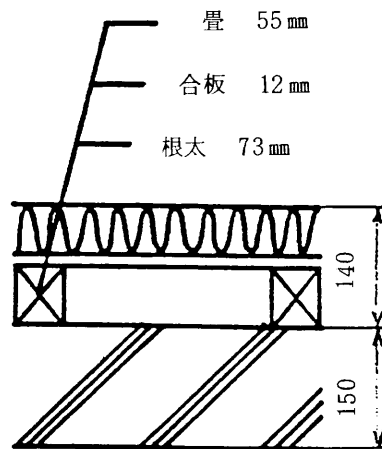


図3 床断面（和室）

住宅の仕様としては、図2、図3に示すように躯体はコンクリート150mm、仕上げ材はリビングが床フェルト7mm＋カーペット7mmで天井はクロス張り、和室は床畳敷き、天井は化粧石膏ボード9mmとなっており、上下階住戸間の床衝撃音に対する遮音性能は、JIS4号（L-55）以下を基準として設計されている。竣工後に建設会社で行った自主検査で、タイヤによる重量床衝撃音レベル遮音等級がJIS3号（L-50）もしくは4号（L-55）を確認しているとのことである。

### 3 床衝撃音レベルの測定

#### 3.1 測定機器

- 1) 重量床衝撃音発生器（バングマシン）FI-02（リオン）1台
- 2) 普通騒音計 NA-20（リオン）3台
- 3) オクターブ分析器 SA-55（リオン）3台
- 4) 高速度レベルレコーダ LR-04（リオン）3台

#### 3.2 音源の選択

住宅の床衝撃音レベルの測定方法は、JISA-1418に重量床衝撃音源（自動車タイヤ）法と軽量床衝撃音源（タッピングマシン）法の2種類がある。タイヤ落下音は、子供の跳びはね音等に類似していることから、床衝撃の測定では、特にJISに組み込まれたものであり、タッピングマシンはクツで床を踏む歩行音を想定している。

今回の測定には、子供の跳びはね音を想定した重量床衝撃音源法を用いた。JISA-1418に基づく自動車タイヤ（5.20-10-4PR、空気圧 $2 \times 10^5$  Pa、重量約7kg）を90cm床上から自由落下させることにより、重量床衝撃音を発生させた。写真2に音源として用いた重量床衝撃音発生器を示す。

### 3.3 測定方法

測定方法は、JIS A-1418「建築物の現場における床衝撃音レベルの測定方法」に準拠した。図4には音源室と受音室における測定装置の構成を示す。

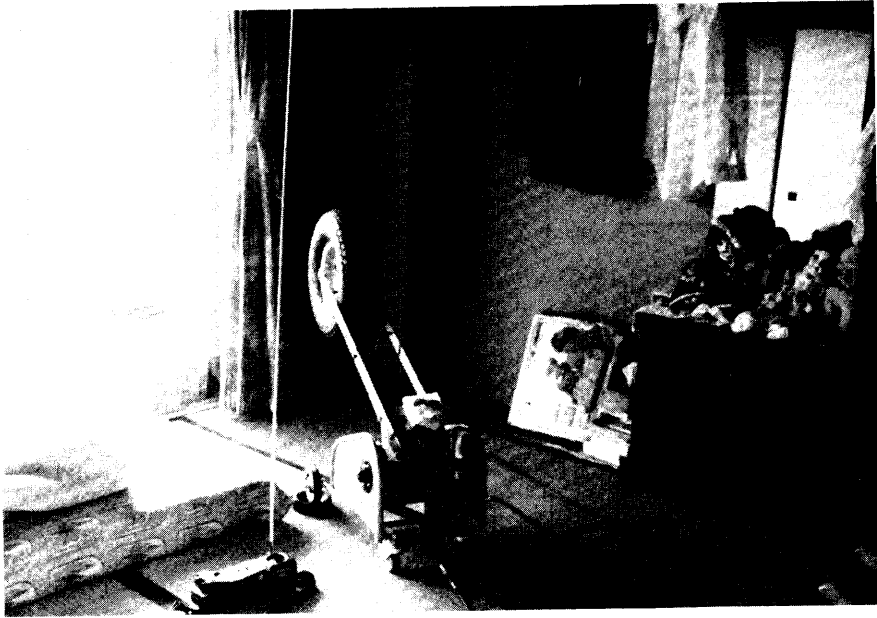


写真2 重量床衝撃音発生器

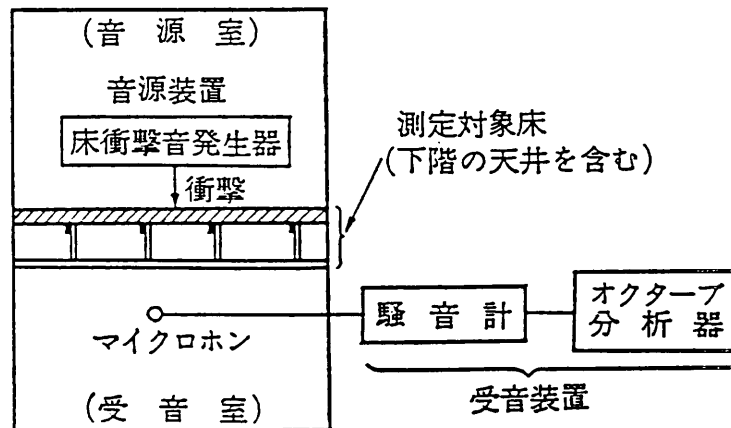


図4 測定装置の構成

- (1) 音源室を1203号和室とし、音源位置を室の対角線上に3点(A, B, C)を設け、音源直下にあたる1103号(リビングルーム)を受音室とし、受音点を室の対角線上に3点(①, ②, ③)を設けた。また、1203号リビングルームを音源室とし、音源位置を室の対角線上

に (D, E, F) の 3 点を設け、音源直下の 1103 号和室を受音室とし、受音点を室の対角線上に (④, ⑤, ⑥) の 3 点設けた。

図 5 に音源室の音源位置及び受音室の受音点位置を示す。

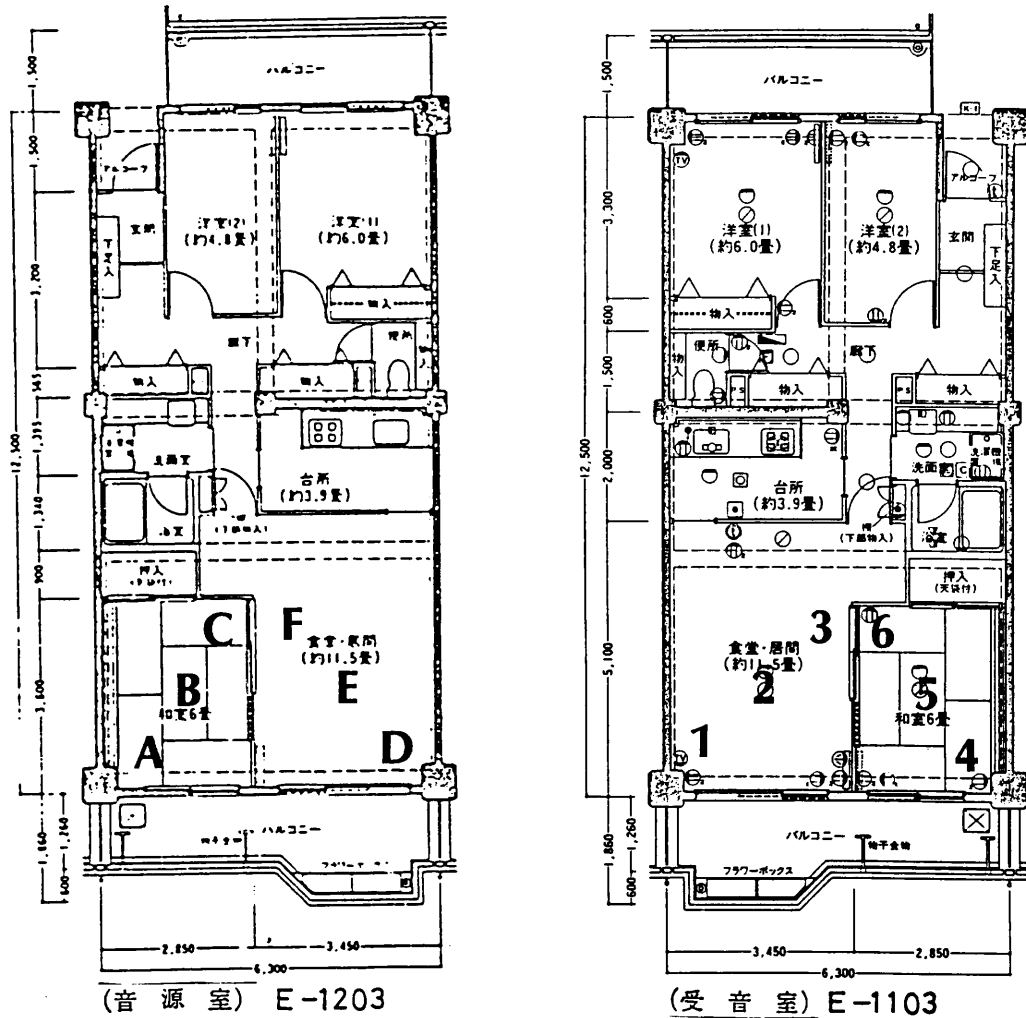


図 5 音源室の音源位置及び受音室の受音位置

すなわち、音源室（1203号和室）の音源位置Aより床衝撃音を発生させ、これを受音室（1103号リビングルーム）で受音点位置①、②、③の順に騒音計よりオクターブ分析器を通して、各オクターブ帯域ごとにレベルレコーダに記録する。音源位置をAからCまで順に

移動させ同様に測定した。1203号リビングルームより1103号室への床衝撃音についても同様に測定した。

- (2) 次に1103号リビングルームを音源室として、直上の1203号和室を受音室とした上階への影響についても測定した。
- (3) 前述の(1)と(2)については直上下階の床衝撃音の影響についてであるが、斜下への影響を検討するため、1203号の隣接の1204号和室を音源室とし、斜下の1103号リビングルームを受音室として同様の測定をした。
- (4) 更に斜下への影響として1203号和室を音源室として、1103号洋室(6畳)を受音室、1203号リビングルームを音源室として、1103号洋室(4.8畳)を受音室とした場合についても測定した。ただし、受音点は室の中央1地点のみとした。
- (5) 以上のタイヤによる重量床衝撃音レベルの測定以外に、実際に子供がイスより飛び降りる(高さ: 43cm)音、室をかけまわる音、ふすまを強くしめる音、ドアを強くしめる音についても測定を行った。

#### 4 調査結果及び考察

##### 4.1 音源室直下における床衝撃音レベル

音源室(和室およびリビングルーム)の直下にあたる部屋の床衝撃音レベルをJIS A-1419に規定された遮音等級の基準周波数特性と比較したのを図6に示す。

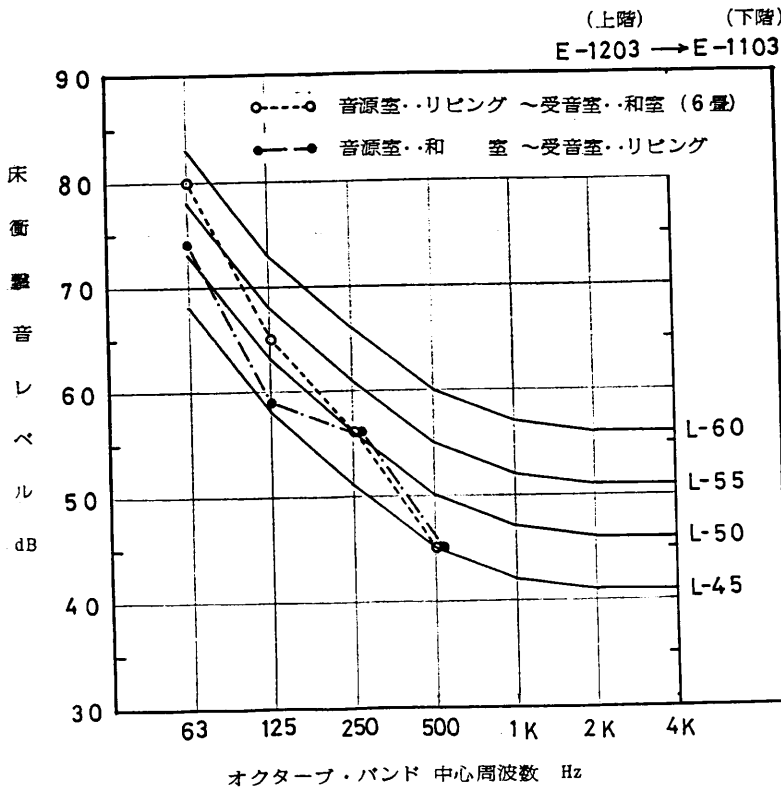


図6 床衝撃音レベルと遮音等級(1203→1103直下)

・印は音源室・和室→受音室・リビングルーム，○印は音源室・リビングルーム→受音室・和室を示す。

図より，音源室が和室で遮音等級がL-50，リビングルームでL-55であった。音源室の和室とリビングルームの床スラブの厚さが等しいにもかかわらず，和室とリビングルームの遮音等級が異なるのは，和室において畳が敷かれていることによる緩衝効果によるものと考えられる。

また，建築学会の用途別適用等級によれば，和室のL-50とリビングルームのL-55はそれぞれ1級と2級に該当し，集合住宅として床衝撃音に対して一応の遮音性能を有していることがわかった。

#### 4.2 音源室直上における床衝撃音レベル

音源室（1103号室リビングルーム）の直下（1203号室和室）における床衝撃音レベルをJIS A-1419に基づく遮音等級の基準周波数特性と比較したのを図7に○印に示す。図より遮音等級はL-45で，建築学会の用途別適用等級では特級であった。そして，音源室の直上階の床衝撃音レベルは音源室の直下の部屋より低いことを示している。

#### 4.3 音源室斜下における床衝撃音レベル

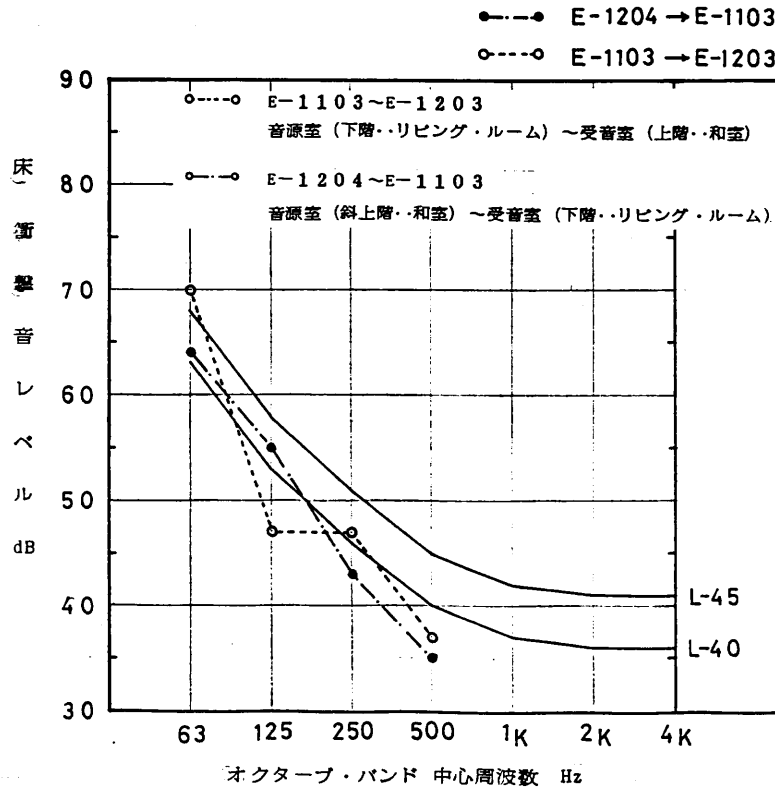


図7 床衝撃音レベルと遮音等級  
(1103 → 1203 直上及び 1204 → 1103 斜下)

音源室を1203号室和室の隣家1204号室和室にとり、受音室を斜下にあたる1103号室リビングルームとして、この時の床衝撃音レベルをJISによる遮音等級の基準周波数特性と比較し、図7の・印に示す。

遮音等級はL-40で、音源室直下における床衝撃音レベルが10dB程度低いことを示している。同様に音源室を1203号の和室ならびにリビングルームにとり、斜下にあたる1103号室の洋室(1)および洋室(2)への床衝撃音レベルをJISに基づく遮音等級の基準周波数特性と比較したのを図8に示す。

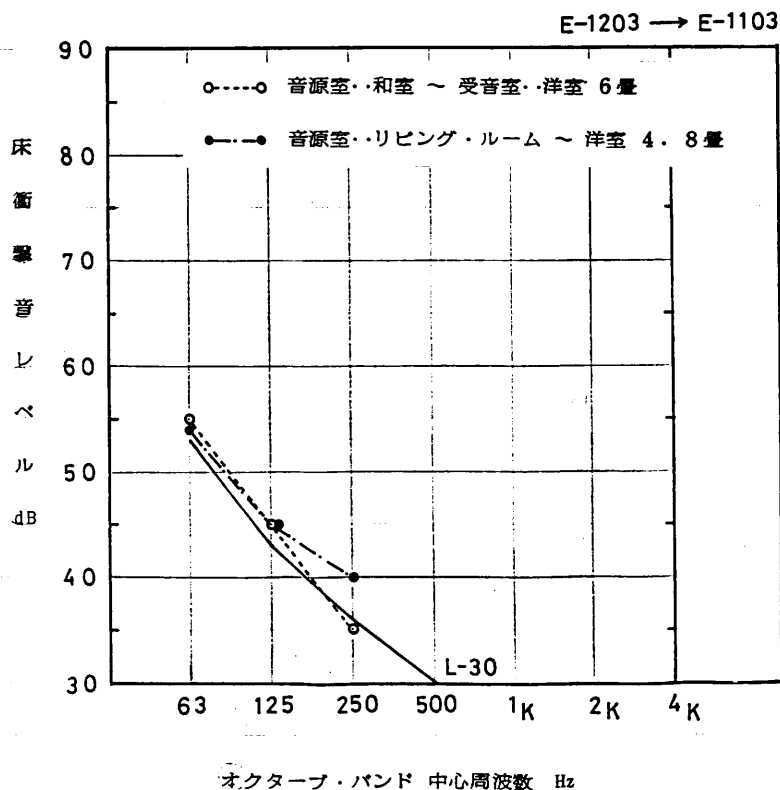


図8 床衝撃音レベルと遮音等級  
(1203 → 1103 斜下)

遮音等級はいずれもL-30～L-35であった。このように斜下への床衝撃音は、建物の構造体を伝わる伝搬距離が長いため音源室直下より床衝撃音レベルが低くなると考えられる。

#### 4.4 子供の飛び降り音等の騒音レベル

子供の「イスからの飛び降り音」、「部屋を駆けまわる音」、「ふすまを強くしめる音」、「ドアを強くしめる」について1203号室を音源室として下階の1103号室への騒音レベルの影響を示したのが表1である。

表 1 音源別騒音レベル

受音室  
 ┆--○--┆ : 和室 6 畳  
 ┆--●--┆ : リビング・ルーム

音源の種類別		騒音レベル dB(A)			
		40	50	60	70
子供の 飛び降りる音	(音源室) リビングルーム			┆--○--┆	
	(音源室) 和室 6 畳		┆--●--┆		
子供の 駆けまわる音	(音源室) リビングルーム		┆--○--┆		
	(音源室) 和室 6 畳	┆--●--┆			
ふすまを(強く)しめる音				┆--○--┆ ┆--●--┆	
ドアを(強く)しめる音				┆--○--┆ ┆--●--┆	
暗騒音レベル		┆--○--┆			

備考：音源室と受音室の関係 … リビング・ルーム～和室 6 畳  
 和室 6 畳～リビング・ルーム

このように「子供の飛び降り音」、「ふすまを強くしめる音」、「ドアを強くしめる音」、  
 「子供の駆けまわる音」の順に高く、音源位置はリビングルームがいずれも高いレベルを示した。

## 5 要約

- 1) 和室，リビングルームの音源室直下の部屋における重量床衝撃レベルは，それぞれ遮音等級がL-50，L-55に該当し，遮音性能としては一応満足できるものであった。
- 2) 床衝撃音の影響は，固体伝搬音の伝搬距離の短い音源室直下の部屋でレベルが最も高く，上階，斜下階は低かった。
- 3) リビングルームでの子供の飛び降り音はレベルが高く，カーペットを二重にするなどの遮音性能の改善が望ましいように考えられた。

今回，高層集合住宅の遮音性能の調査実施の機会が得られたが，今後も高層住宅建設が増加すると考えられるので，これら遮音性能調査については引き続き調査を進める必要があると考える。なお，本調査に当っては騒音振動第1課の職員の応援を頂きましたことを深く感謝します。



## 参 考 文 献

- 1) 日本建築学会編：建築物の遮音性能基準と設計指針，技報堂出版，（1979）
- 2) 井上勝夫：集合住宅の床振動と床衝撃音，騒音制御，6（3），27—31（1982）