

## 在来木造戸建住宅の軽量床衝撃音と室間音圧レベル差に着目した 床遮音構法の選択に関する研究

### STUDY OF ALTERNATIVE FLOOR AND CEILING SOUND INSULATION MEASURES AIMED AT REDUCING NOISE FROM AIR BORNE SOUND AND LIGHT-WEIGHT IMPACT SOUND ON CONVENTIONAL WOODEN FLOORS

鎌田紀彦\*, 廣田誠一\*\*, 鈴木大隆\*\*\*

Norihiko KAMATA, Tomohito HIROTA and Hirotaka SUZUKI

This study was aimed at improving the sound insulation performance of floors in conventional wooden construction houses using simple and low cost measures.

The main conclusions were as follows:

1. Laying a carpet on the floor led to a marked decrease in the penetration of air borne sound from the room above, but had little insulating effect against noise from impacts on the floor above.
2. Placing glass wool into ceilings in the room below was effective in reducing the effects of both airborne noise in the upper room and noise from light weight impact sounds on the floor penetrating into the room below.
3. And it is found that easy sound insulation construction plan for use of various construction materials.

**Keyword:** Floor impact sound, Sound pressure level difference, Wooden floor,  
Sound insulation planning  
床衝撃音 音圧レベル差 木造床 遮音構法計画

#### 1. はじめに

##### (1) 研究の背景

木造戸建住宅の遮音性能や床衝撃音レベルの向上に関しては仕様や予測手法の提案等が行われてきている。特に重量床衝撃音レベルの改善手法は、枠組壁工法や工業化住宅を中心に、床及び下階壁面などの高剛性化<sup>1,2)</sup>やALC等を使用した面密度の増加<sup>3)</sup>、制振材料を用いた方法<sup>4,5,6)</sup>等がある。また、軽量床衝撃音レベルの改善は、材料開発が主であり、RC造集合住宅のコンクリートスラブに用いる遮音フロー材や戸建住宅の木造床用に、シート状やボード状の緩衝材等が各社から開発、製品化されている。一部には改善効果の高い材料・構法も見られるが、高価なものが多く、木造戸建住宅での採用は少ないようである。

木造戸建住宅における床遮音の問題は、枠組壁工法住宅で最初に取り上げられた。上階床材と下階天井の面材が根太に直打ちされ、太鼓張状態に施工されることから、室内騒音や振動が伝わりやすいなどの問題が居住者や施工者から指摘され、根太間への吸音材の挿入や、天井下地を上階根太とは別に設ける独立天井工法などの、簡易で比較的ローコストな対策が行われている。枠組壁工法住宅で床遮音の問題が生じた別の要因として、住宅の気密性が、在来木造住宅より高くなり、外部騒音に対する遮音性が高く、より室内騒音が

気になるという点も指摘されている<sup>7,8,9)</sup>。実際、在来木造住宅においても、高断熱・高气密化の進行と共に、床遮音性能が問題とされ始めた。この間、木造住宅の性能・仕様が全般的に向上するとともに、居住者の要求性能レベルが上がってきていることや、床仕上材であるカーペットが、ダニなどの影響から全く使われなくなってきたことなども要因として上げられよう。こうした背景のもとに、木造戸建住宅においては、居住者や施工者の間に遮音性に対する要求が強くなってきているのが現状である。

しかし、住宅業界では、床遮音性能向上のために、どんな構法を採用すべきかについて明確な指針は情報として普及しておらず、建材メーカーの販売する高価な遮音建材を使っても必ずしも十分な効果は得られず、模索的な状況が続いている。

本研究では、階下の天井から階上の床仕上げまでの構法全体に対して、どのような部分構法がトータルな床遮音性能に対してどの程度の性能向上をもたらすかを把握し、今後の床遮音の構法・材料開発に資することを目的とする。

##### (2) 着眼点

木造戸建住宅（アパートを除く）では、同一世帯が住むことからRC造集合住宅や木造アパート等に比べて、重量床衝撃音の遮音に対する要求は、それほど大きくないと考える。世帯内での日常生活

\* 室蘭工業大学建設システム工学科 助教授・工博

\*\* 北海道立寒地住宅都市研究所

\*\*\* 北海道立寒地住宅都市研究所 博士(工学)

Assoc. Prof., Muroran Institute of Technology, Dr. Eng.

Hokkaido Prefectural Cold Region Housing and Urban Research Institute

Hokkaido Prefectural Cold Region Housing and Urban Research Institute, Dr. Eng.

上の注意によって発生を抑えることができるからである。重量床衝撃音レベルを改善するには、床剛性の向上や面密度の増加が必要であり、在来木造構法の構法上の限界や、施工手間や材料コストがかかり、そうした構法が一般化することは困難と考えられる。そのため、本研究では、軽量床衝撃音レベルと、室間音圧レベル差を主たる対象とした。これらの遮音性能向上手法・工法として、既存の研究成果<sup>10)</sup>として得られたものを参考としながら、一階と二階の室間部位の構法が、それらの遮音構法の付加及びその組み合わせによってどのような遮音性能が得られるかという観点から実験を行った。尚、実験にあたり、採用する構法・材料は、在来木造住宅を施工する一般工務店にとって、取り入れやすい材料・工法とすることに留意している。遮音性能を向上するためには床の曲げ剛性の向上や面密度の増加は必須事項である。これらは材料の一体化や、根太や梁のせい及び数を増やすこと、モルタルやALC等を挿入すること等で大きくすることが可能であるが、本研究では普及しやすいことを主に検討を進めるため、床構成としては一般的な床を前提とし、表面材の変更や緩衝材等の挿入を行うこととした。

このため、重量床衝撃音レベルは重視せず、軽量床衝撃音レベル及び上下室間音圧レベル差に着目することとした。

## 2. 実験経緯

### (1) 実験線の概観

測定は図1、2に示す実験棟で行った。実験棟の延べ床面積は119.25m<sup>2</sup>で2階建てになっており、受音室は1階で8畳間、音源室は2階で8畳間とした。基本的に壁・床・天井等の構成は高断熱の在来木造構法で一般的な仕様とし、外壁や屋根にはグラスウールを全充填している。特徴的な部分としては、壁の石膏ボードが1、2階でつながっていることである。これは、断熱・気密住宅の場合、その胴差部分に気流止めとして先張り防湿フィルムやボード材を施工するためである。また、間仕切り壁も、外壁とほぼ同じ仕様としグラスウールを全充填した。

### (2) 使用材料の検討

使用材料は本研究の目的及び着眼点から施工性が良く、低コストな建材を中心に選定した。基本的には床表面材を合板フロア材12mmとし、緩衝材や下地材を挿入した。

緩衝材は建材店で購入可能な一般建材を使用することとし、パネ定数の小さい発泡樹脂系のものを中心に選定した。これらは合板フロア材との組み合わせでパネ定数がほとんど変化しないものもあるが、入手が容易で安価なため検討に加えた。

それらに比較的安価な遮音材であるインシュレーションボード、リサイクル品であるゴムチップボードを加えた。

下地材は床の質量増加による駆動点インピーダンスの増加をねらったものであるが、強化石膏ボードで面密度が+12.8kg/m<sup>2</sup>、モルタルパネルで+34.9kg/m<sup>2</sup>で、計算上、軽量床衝撃音レベルの500Hzでは2~3dBの改善にしかならないが、透過損失の増加も見込めるため検討に加えた。

その他、集合住宅と共に戸建住宅でも使用されなくなったカーペットを検討に加えた。これは、十数年前から、アトピー性皮膚炎やぜんそく等の原因の一つと指摘されて以来、床仕上材は合板フロア材が中心となってきている。しかし、高断熱住宅が普及し始めて、

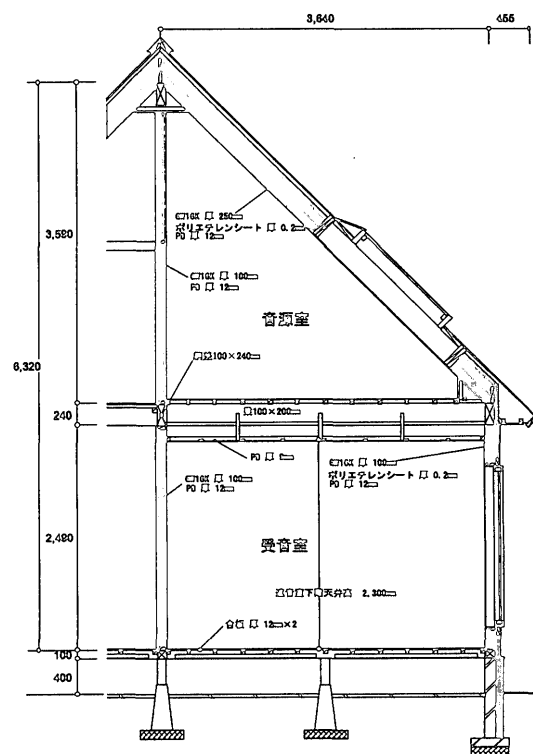


図1 実験棟断面図

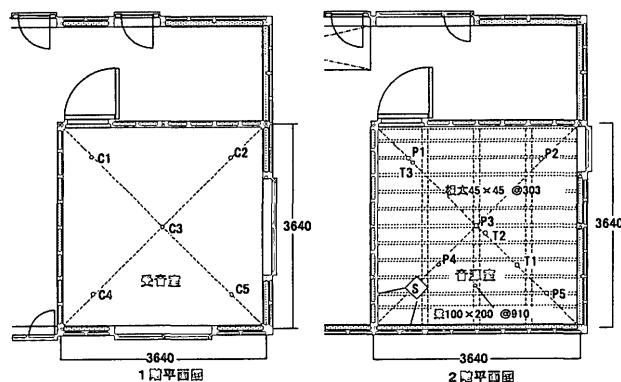


図2 実験棟平面図

表1 選定材料の概要

	名称	材質	厚さ (mm)	面密度 (kg/m <sup>2</sup> )
防音材	防音吊木	PP		
	グラスウール 1.6 K	ガラス繊維	100	1.6
	グラスウール 1.6 K	ガラス繊維	50	0.8
緩衝材	発泡樹脂シート (15倍発泡)	発泡PE	2.5	
	発泡樹脂シート (20倍発泡)	発泡PE	2.5	
	発泡樹脂シート (25倍発泡)	発泡PE	2.5	
	発泡ポリエチレンシート	発泡PE	2.0	
	紙ボール	紙	3	
	インシュレーションボード	木質繊維	9	2.7
	グラスウールボード	ガラス繊維	10	2.0
下地材	ゴムチップボード	ゴム+木片	12	8.5
	発泡スチロール板	発泡PS	20	0.6
	バスマット	発泡PS	20	
	合板	木	12	7.5
仕上材	強化石膏ボード	石膏	15	12.8
	モルタルパネル	モルタル	20	34.9
	防音フロア材(L <sub>L</sub> -50仕様) (300mm×900mm)	木材+緩衝材	12	5.3
	合板フロア材 (303mm×1818mm)	木材	12	7.3
	合板フロア材 (L <sub>L</sub> 加工) (303×1818)	木材	7	5.8
	住宅用タイルカーペット (400×400)	PP	11.5	4.7
店舗用タイルカーペット (500×500)	PP、ゴム	6	5.7	

表中のPPはポリプロピレン、PEはポリエチレン、PSはポリスチレンである

住宅には、常時換気システムが取り入れられ、住宅内の温湿度が安定し、結露も極めて少なくなってきたことと、住宅用にもタイルカーペットが市販され始め、以前のように部屋全体に敷き詰める必要もなく、清掃、洗濯が容易になっていることなどから、今後、再度普及する可能性があるためである。

この様にして計4分類 21 材料を選定した。選定材料の概要を表1に示す。

(3) 床構成

測定を行う床構成は、在来木造構法の軸組床において一般的な仕様であるモデル 1 (図3) を基本構成とし、表2に示す 33 パターンである。モデル 2 はモデル 1 の天井吊木を防振吊木に変えた効果を、図4に示すモデル 3~14 は緩衝材の効果を、図5、6に示すモデル 15、16 は吸音材の効果を、図7、8に示すモデル 17~24 は下地材の効果を、図9に示すモデル 25~28 は仕上材の効果を、モデル 28~33 は複合効果をそれぞれ把握する構成とした。図10にモデル 33 を示す。

これらの床構成では、下地材はビス止めとし、その上にくる緩衝材と仕上材は釘及び接着剤を使用しない置き敷きとした。日本の現在の床工法では、床鳴りやきしみを防止するために仕上材も接着材・釘併用で固定するのが一般的ではあるが、置き敷きと通常の施工(フロー材の接着と釘止め)とでは、釘止めしている部分とそうでない部分とのバネ定数の違い、接着材や釘を使用することによる曲げ剛性の増加などが考えられるが、フロー材の施工単位が大きい(303mm×1818mm)ため釘部分の影響が少ないと思われるため、この様な工法とした。

重量床衝撃音レベルに対しては、床剛性の弱さから多少ばたついていたが、本研究においてあまり重視した点ではないので、そのまま測定を行った。

(4) 測定概要

測定は、軽量床衝撃音レベル及び重量床衝撃音レベル(JIS A 1418に準拠)、上下室間音圧レベル差(JIS A 1417に準拠)を行った。床衝撃位置(T1~T3)及び同測定位置(C1~C5)、音圧レベル差測定位置(P1~P5及びC1~C5)を図2に示す。また、軽量床衝撃音発生装置はRION社製FI-01、重量床衝撃音発生装置は自動車用タイヤ5.20-10-4PR、オクターブバンド帯域ノイズ発生装置はRION社製SF-05、スピーカーはRION社製SS-02、騒音計はRION社製普通騒音計NL-04をそれぞれ使用した。

3. 測定結果

測定モデルの使用材料の構成と測定結果を表2に示す。各モデルの測定結果の周波数特性を図11~14に示す。基本モデルであるモデル1は軽量床衝撃音レベルのL値(以下 $L_L$ 値)が $L_L-85$ 、重量床衝撃音レベルのL値(以下 $L_H$ 値)が $L_H-75$ 、室間音圧レベル差のD値がD-30である。これは、一般的な木造在来住宅の性能を示しているといえる。図15は、基本モデルに対する各モデルの遮音等級の改善量を示す。各床仕様の性能と特性を明らかにすることを目的に、軽量床衝撃音レベル及び室間音圧レベル差、それぞれにおいて、高音域(1kHz~4kHz)と中低音域(63Hz~500Hz)の関係を図16、17に、軽量床衝撃音レベルと上下室間音圧レベル差の関係を図18にそれぞれ示す。

(1)  $L_L$  値について

表2から軽量床衝撃音レベルは、 $L_L-85$  から  $L_L-45$  までとなった。表面仕上材のカーペットを除く仕様では  $L_L-65$  までで、そのうちグラスウール等の効果が1ランク程度あるため。緩衝材グループは、1ランク程度の効果であった。これらは、コストではほとんど増加しないことと、重量床衝撃音レベルに影響しないことから挿入する

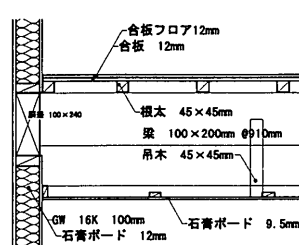


図3 モデル 1 の断面図

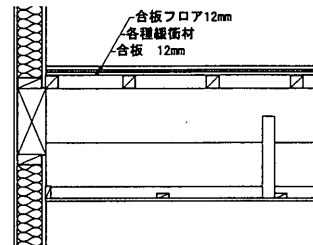


図4 モデル 3~14 の断面図

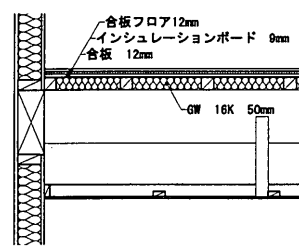


図5 モデル 15 の断面図

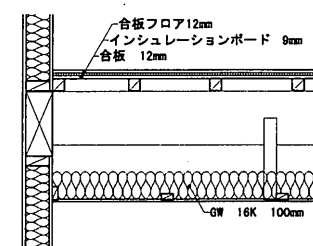


図6 モデル 16 の断面図

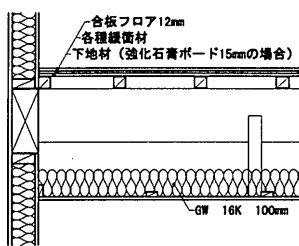


図7 モデル 17~20 の断面図

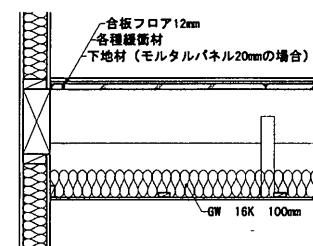


図8 モデル 21~24 の断面図

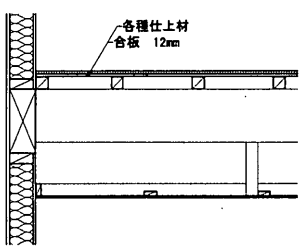


図9 モデル 25~28 の断面図

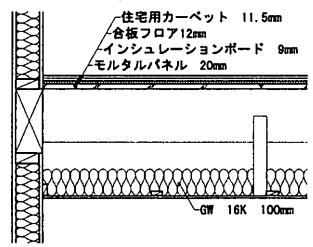


図10 モデル 33 の断面図

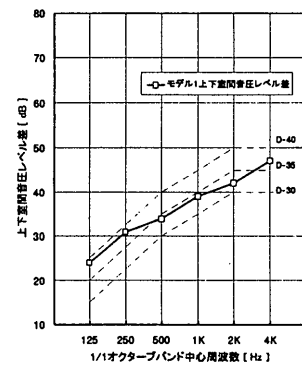
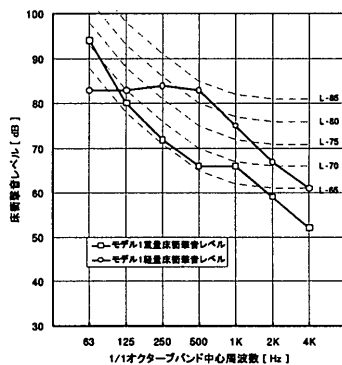


図11 基本モデルの測定値

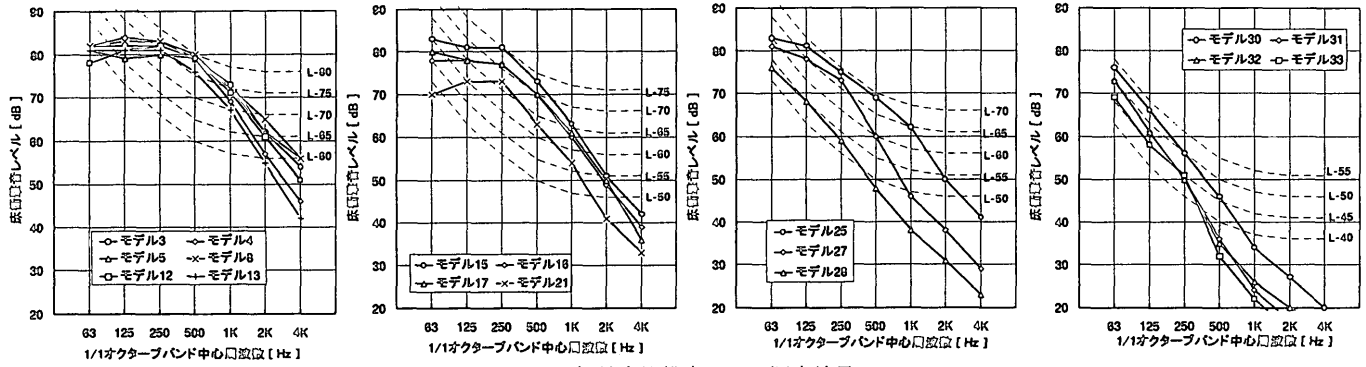


図 12 軽床衝撃音レベル測定結果

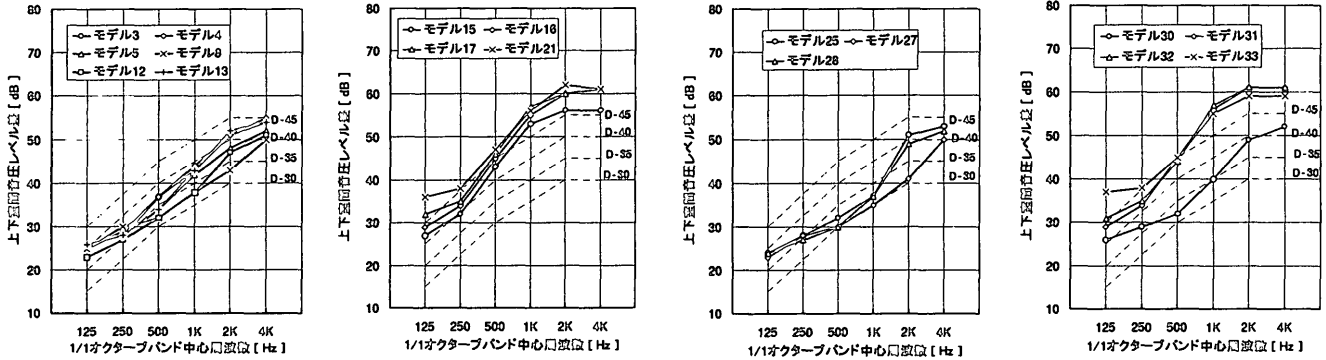


図 13 上下室間音圧レベル差測定結果

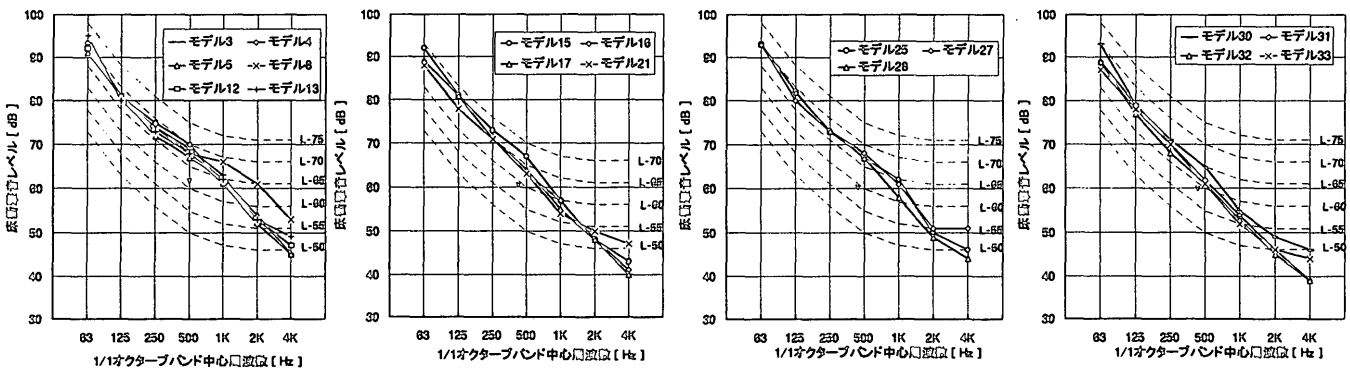


図 14 重床衝撃音レベル測定結果

意味があると云える。

図 16 から、どのモデルも高音域で効果が高くなっているが、特にカーペットを使用したモデルで高音域の効果が高い傾向にある。

下地グループでは、すべてのモデルが天井にグラスウール 16k-100mm を施工したモデルのためもあり、 $L_c-70$  程度まで改善が見られる。特にモルタルパネルを挿入したモデルは高音域を中心に効果が高い。

仕上材であるカーペットグループは、最大  $L_c-55$  まで改善が見られる。住宅用カーペットは改善効果が大きく日本建築学会等級 3 級 (集合住宅) を満足する。店舗用カーペットはそれより遮音等級が 2 ランク以上低い性能であった。これは、住宅用カーペットに比べ厚さが半分程度しかないため、緩衝効果が少なくなったためである。

総合グループの 3 タイプは  $L_c-50$  で、同等級 2 級レベルである。

(2) D 値について

D 値は吸音材の有無によって大きく 2 つのグループに分かれた。モデル 3 とモデル 15 及び 16 の差は吸音材のみの効果を表すが、遮音等級で根太間グラスウールと天井グラスウールは、共に 1 ランク

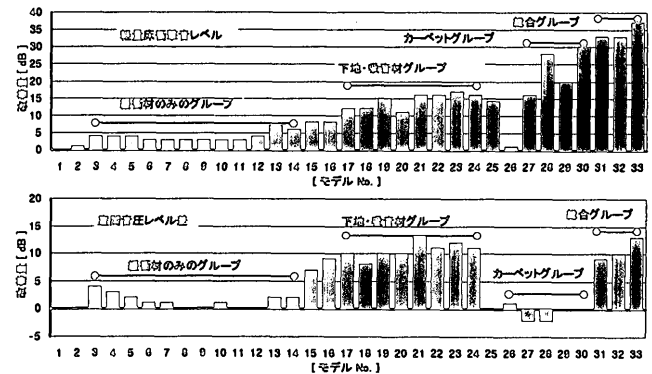


図 15 各モデルの遮音等級改善量の比較

の向上が見られるが、後者の方が若干効果は高い。また、どちらのモデルも高音域の方が効果は高い傾向にある。これら吸音材を使用しない場合は高音域と中低音域でほぼ同じ D 値を示す。

吸音材とインシュレーションボードを挿入したモデル 16 や強化石膏ボードを使用したモデルなどで同 3 級を満足し、モルタルパネ

ルを併用することで同2級を満足する。

(3)  $L_v$  値と D 値の関係

緩衝材のみのグループでは、 $L_v$  値、D 値共にベースモデルに比べ遮音等級で1ランク程度の改善範囲である。総合的に効果が高いものはインシュレーションボードやゴムチップボード等である。

下地・吸音材グループに関しては、グラスウール挿入モデルであ

るが、モデル 16 に比べ  $L_v$  値及び D 値共に効果があり、遮音等級で2~3ランク程度向上する。強化石膏ボードとモルタルパネルでは、モルタルパネルの方が5dB程度、両値とも良い結果である。

カーペットグループでは、D値には効果がほとんどなく、 $L_v$  値は効果が高い。

総合グループの3タイプは、カーペットグループに緩衝材で効果

表2 測定モデルと測定結果

モデル	仕上材	床材	緩衝材	下地材	根太	吸音材、防音材	天井材	測定結果			モデル						
								音価差(Lv)	音価差(D)	音価差(Lv)							
1	なし	合板フロア12mm	なし	合板12mm	45×45#303	なし	石膏ボード9.5mm	$L_v$ -85, 83(0)	D-30, 32(0)	$L_v$ -70, 71(0)	1						
2			防音吊木			$L_v$ -80, 82(+1)		D-30, 32(0)	$L_v$ -70, 72(-1)	2							
3			インシュレーションボード9mm			$L_v$ -80, 79(+4)		D-35, 36(+4)	$L_v$ -70, 70(+1)	3							
4			グラスウールボード64K-10mm			$L_v$ -80, 79(+4)		D-35, 35(+3)	$L_v$ -70, 70(+1)	4							
5			ゴムチップボード12mm			$L_v$ -80, 79(+4)		D-35, 34(+2)	$L_v$ -70, 68(+3)	5							
6			発泡樹脂シート(15倍)2.5mm			$L_v$ -80, 80(+3)		D-30, 32(0)	$L_v$ -70, 71(0)	6							
7			発泡樹脂シート(20倍)2.5mm			$L_v$ -80, 80(+3)		D-35, 33(+1)	$L_v$ -70, 71(0)	7							
8			発泡樹脂シート(25倍)2.5mm			$L_v$ -80, 80(+3)		D-30, 32(0)	$L_v$ -70, 71(0)	8							
9			発泡スチロール板20mm			$L_v$ -80, 80(+3)		D-30, 32(0)	$L_v$ -70, 71(0)	9							
10			発泡ポリエチレンシート2mm			$L_v$ -80, 80(+3)		D-35, 33(+1)	$L_v$ -70, 71(0)	10							
11			段ボール3mm			$L_v$ -80, 80(+3)		D-30, 32(0)	$L_v$ -70, 68(+3)	11							
12			発泡ポリエチレン20mm(バスマット)			$L_v$ -80, 79(+4)		D-30, 32(0)	$L_v$ -70, 69(+2)	12							
13			住宅用カーペット表11.5mm			$L_v$ -75, 76(+7)		D-35, 34(+2)	$L_v$ -70, 72(-1)	13							
14			住宅用カーペット裏11.5mm			$L_v$ -75, 77(+6)		D-35, 34(+2)	$L_v$ -70, 70(+1)	14							
15			なし			根太間GW16K-50mm		$L_v$ -75, 75(+8)	D-40, 39(+7)	$L_v$ -70, 69(+2)	15						
16			インシュレーションボード9mm			$L_v$ -70, 71(+12)		D-40, 41(+9)	$L_v$ -70, 68(+3)	16							
17			グラスウールボード64K-10mm			$L_v$ -70, 71(+12)		D-40, 42(+10)	$L_v$ -70, 68(+3)	17							
18			強化石膏ボード15mm			$L_v$ -70, 71(+12)		D-40, 40(+8)	$L_v$ -65, 67(+4)	18							
19			ゴムチップボード12mm			$L_v$ -70, 68(+15)		D-40, 42(+10)	$L_v$ -70, 68(+3)	19							
20			発泡樹脂シート(15倍)2.5mm			$L_v$ -70, 72(+11)		D-40, 42(+10)	$L_v$ -70, 68(+3)	20							
21			インシュレーションボード9mm			$L_v$ -65, 67(+16)		D-45, 45(+13)	$L_v$ -65, 65(+6)	21							
22			グラスウールボード64K-10mm			$L_v$ -65, 67(+16)		D-45, 43(+11)	$L_v$ -65, 65(+6)	22							
23			ゴムチップボード12mm			$L_v$ -65, 66(+17)		D-45, 44(+12)	$L_v$ -65, 64(+7)	23							
24			発泡樹脂シート(15倍)2.5mm			$L_v$ -65, 67(+16)		D-45, 43(+11)	$L_v$ -65, 64(+7)	24							
25	防音フロア12mm	なし	なし	合板12mm	45×45#303	なし	石膏ボード9.5mm	$L_v$ -70, 69(+14)	D-30, 32(0)	$L_v$ -70, 70(+1)	25						
26	合板フロア薄付き7mm							$L_v$ -80, 82(+1)	D-35, 33(+1)	$L_v$ -70, 72(-1)	26						
27	店舗用カーペット6mm							$L_v$ -65, 67(+16)	D-30, 30(-2)	$L_v$ -70, 70(+1)	27						
28	住宅用カーペット11.5mm							$L_v$ -55, 55(+28)	D-30, 30(-2)	$L_v$ -70, 70(+1)	28						
29	店舗用カーペット6mm							$L_v$ -65, 63(+20)	D-30, 32(0)	$L_v$ -70, 70(+1)	29						
30	なし							$L_v$ -55, 53(+30)	D-30, 32(0)	$L_v$ -70, 70(+1)	30						
31	住宅用カーペット							合板フロア12mm	インシュレーションボード9mm	強化石膏ボード15mm	モルタルパネル20mm	なし	GW16K-100mm	$L_v$ -50, 50(+33)	D-40, 41(+9)	$L_v$ -65, 66(+5)	31
32	11.5mm													$L_v$ -50, 50(+33)	D-40, 42(+10)	$L_v$ -65, 66(+5)	32
33	なし													$L_v$ -45, 46(+37)	D-45, 45(+13)	$L_v$ -65, 65(+6)	33

測定結果欄の左側の数値は遮音等級値、右側の数値は遮音等級数、( )内の数字は遮音等級数のモデル1との差を示す

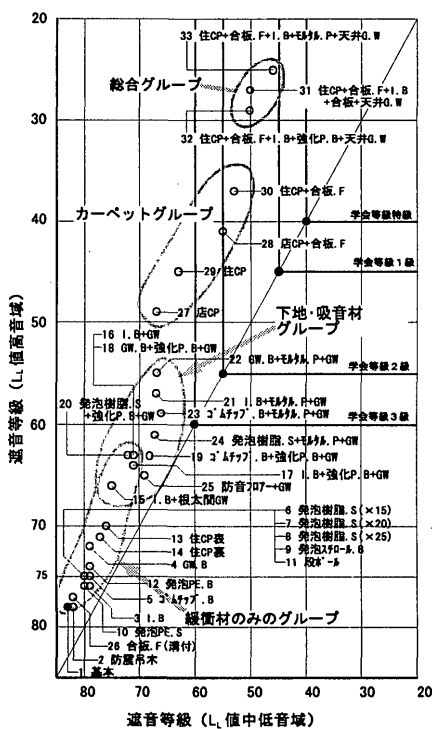


図16  $L_v$  値高音域と  $L_v$  値中低音域の関係

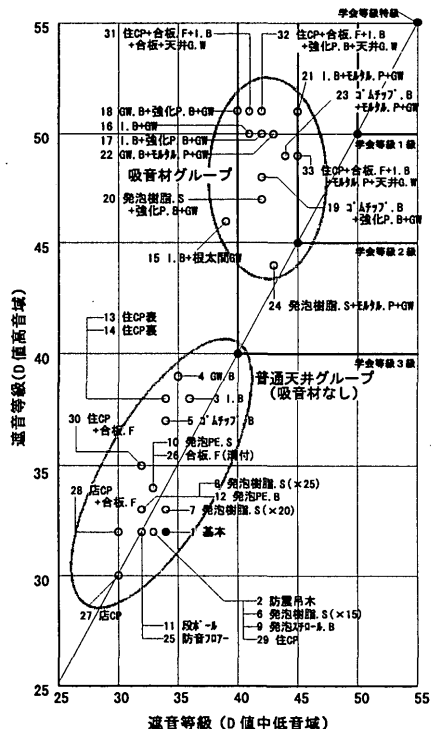


図17 D 値高音域と D 値中低音域の関係

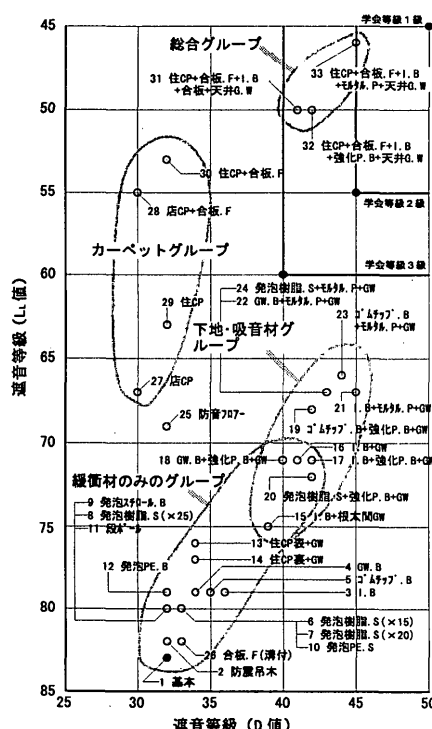


図18  $L_v$  値と D 値の関係

のあったインシュレーションボードと、下地グループで効果があったグラスウールの充填及び下地材を追加したもので、いずれも  $L_L$  値、D 値共に同等級 3 級を満足する性能であった。

4. コストについて

木造住宅のベース仕様を検討する上でコストの評価は大切な要素である。このため、本実験の中で軽量床衝撃音レベル及び室間音圧レベル差の両方において比較的性能の良かったモデル 16, 30, 31 と市販の軽量床衝撃音レベルの改善材料として表 3 に示す 9 モデル選び、モデル 1 からの軽量床衝撃音レベル改善量と設計価格増加量の関係を検討した (図 19)。ただし、市販材料の改善量は各社の測定値 (カタログ値) を用い、その材料を施工しない基本仕様との差とした。

市販のモデルは設計価格が 6,000 円/m<sup>2</sup> で改善量が 10dB を中心に散布しており、いずれも設計価格が高めで、性能との相関はあまり見られない。

これに比べモデル 16 は性能に遜色がなく、設計価格が 2,000 円/m<sup>2</sup> 以下である。また、 $L_L$  値のみの改善で良いならば、基本モデルに住宅用カーペットを仕上材として用いたモデル 30、両方の性能を総合的に期待するのであればモデル 31 がコストと性能のバランスが良い。

5. まとめ

実験結果から、在来木造住宅の床遮音性能を向上させるための構法を選択していく上で、いくつかの重要な示唆が得られた。

- ①在来木造構法では、既に吊木によって、階下の天井が床構造からある程度切り離されているため、防振吊木は、あまり大きな効果を持たないと思われる。
- ②天井上面や根太間にグラスウールを充填する工法は、 $L_L$  値でも 1 ランク程度であり、しかも D 値の効果は大きく、又、他の工法との組み合わせで大きな効果が得られる。施工も容易でコストも安いことから一般工法として普及が期待できる。
- ③緩衝材を床材に挟む工法は、材料の選択によってその効果は、大きく異なるが、この工法単独では、あまり効果が得られない。しかし、今回の実験で比較して効果の大きかった、インシュレーションボード、グラスウールボード等は、緩衝材を接着した防音床材の価格上昇分に比べて、極めてコストが安く、他の手法との組み合わせで有効であろう。但し、床材を接着することが難しいため、釘留めのみで反りの少ない床材の開発が期待される。
- ④カーペットが  $L_L$  値の改善効果が大きいことは、既知の事実であるが、色々な手法との組み合わせによって極めて高い効果を持つことが改めて確かめられた。遮音に対する要求レベルが高い場合に木造住宅では、容易な工法であり、家庭の洗濯機で簡単に洗濯のできるタイルカーペットや、アレルギーに対して低刺激のカーペット等を床仕上材料の一つとして再認識する必要がある。
- ⑤モルタルパネル等の面密度が高めの下地材の利用は、高い遮音性を得るためには重要である。床梁に大きな負担をかけない範囲で、安価な材料として流通すれば、 $L_L$  値でも効果が得られることを含めて、有用な工法といえる。
- ⑥床遮音構法として、コスト的にも妥当で施工性も良い構法として、

表 3 コスト比較モデル

	材質及び構成	厚さ (mm)
A	ゴムシート	4
B	ポリエステル不織布 +充填材+アスファルト	8
C	合板+充填材 +アスファルト	12
D	プラスチック系樹脂 +合板	16
E	インシュレーションボード +プラスチック系樹脂	9
F	合板+ウレタン発泡樹脂	15
G	ゴムマット	10
H	ゴムマット	5
I	合板+発泡樹脂	13

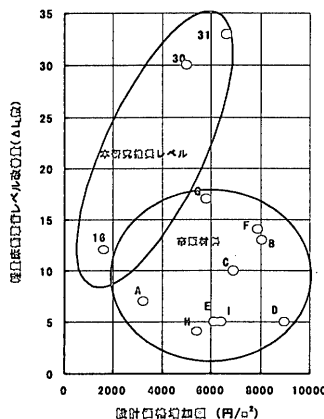


図 19 軽量床衝撃音レベル改善量と設計価格の関係

緩衝材にインシュレーションボードを用い、天井懐にグラスウール 100mm を敷いたモデル 16、更にその上にカーペットを敷いたモデル 31 が有効である。

⑦ $L_L$  値の改善効果は、ほとんどの工法で、高音域の方が高いレベルを示す。全周波数域で決められる遮音等級評価と、木造住宅においては、聴感上差があることも考えられるが、これについては、今後の検討課題となろう。

本研究は、在来木造構法の戸建住宅において、その床遮音構法として、多くの住宅に普及可能な構成という視点から、種々の構法の実験を行った。各々の工法・材料による効果及びその組み合わせによる効果を示す数値が得られたことにより、今後は、それぞれ個別手法の最適化を検討し、更には、今回取り上げていない、他の手法の効果についても加えていくことが必要となろう。

【参考文献】

- 1) 井上勝夫、木村翔ほか：木質系建築物における床及び壁構造の床衝撃音遮断性能の向上に関する実験的研究 日本建築学会計画系論文集 第 467 号 p23-p30 1995.1
- 2) 渡辺和良、木村翔、井上勝夫ほか 木造住宅の床構造、壁工法の対策と床衝撃音レベル 日本建築学会大会学術講演梗概集 (東海)、1994.9
- 3) 根田金重、山下恭弘ほか：木造軸組構造における床衝撃音に関する研究 その 3 木造軸組 ALC 床+浮き床の効果 日本建築学会大会学術講演梗概集 (北陸) 1992.8
- 4) 渡辺秀夫、木村翔、井上勝夫、石井健太郎：住宅の床仕上げ構造の振動応答特性と床衝撃音遮断性能との関係 日本建築学会計画系論文集 第 511 号 p31-p38 1998.9
- 5) 小林真人、大野進一、塩田正純、山口道征：制振材料を用いた床衝撃音低減に関する研究 その 1：制振材料の利用技術に関する実験 日本建築学会技術報告集 第 5 号 p147-p151,1997.12
- 6) 末吉修三、大野進一、塩田正純、山口道征：制振材料を用いた床衝撃音低減に関する研究 その 2：ツーバイフォー住宅における制振材料の床への貼付効果 日本建築学会技術報告集 第 6 号 p115-p120,1998.10
- 7) 矢野隆、山下俊雄、泉清人、小林朝人：北海道と熊本における道路交通騒音に関する社会調査-1 日本建築学会大会学術講演梗概集 (東北) 1991.9
- 8) 佐藤勝泰、山下恭弘、長谷川寿夫ほか：木造戸建て高性能住宅の音環境について その 2 意識調査・一般住宅との比較 日本建築学会北海道支部研究報告集 No.70 1997.3
- 9) 山下恭弘、佐藤勝泰、高倉洋洋：木造戸建て高性能住宅の床衝撃音について その 1 実測調査 日本建築学会北海道支部研究報告集 No.69 1996.3
- 10) 日本建築学会編 建築物の遮音性能基準と設計指針(第二版) 技報堂出版
- 11) 植松英彦、長瀬知之、大鷗雅直、山下恭弘：床衝撃音の音場構築に関する研究-シミュレーション音場の構築- 日本建築学会大会学術講演梗概集 (九州)、1998.9

(1999年7月10日原稿受理, 2000年2月17日採用決定)