

ゴムチップと木質チップとの成形マットの 床衝撃遮音性能 (第1報)

大 沢 清 志 大 宮 康 則
山 岸 宏 一 富 田 和 彦*1
井 上 英 彦*2

Floor - Impact Sound Insulation of Mats Made of Rubber and Wood Particles ()

Kiyoshi OHSAWA Yasunori OHMIYA
Kouichi YAMAGISHI Kazuhiko TOMITA
Hidehiko INOUE

Research was made to use rubber and wood particles to manufacture a mat effective for floor - impact sound insulation . The impact noise was made with a Tapping machine and a damp machine , and measured as a light - weight source and a heavy - weight source according to JIS A 1418 . The experiments were performed in an experimental wooden house . Here are some conditions for manufacturing a mat effective for that purpose .

- (1) The mixing ratio of rubber , wood particles and an adhesive should be 79 : 12 : 9 .
The thickness and specific gravity of the mat should be 12mm and 0 . 75 respectively ,
- (2) The L value of the mat 75 dB for the light - weight source , 20 dB smaller than that of structural plywood whose L value was 95 dB .
- (3) when the mat was finished with a carpet , the sound was reduced by 30 dB , while , when finished with wooden floor , the reduction was only 10 dB .

本研究はゴムチップおよび木質チップを原料とした、床衝撃遮音マットの開発に関するものである。マットの床衝撃試験はJIS A 1418に基づく軽量・重量床衝撃音発生器を用い、それぞれのL値を求めた。なお、試験は木造の実験住宅で行った。

マットの製造条件およびその性能は、下記に示すとおりである。

- (1) ゴムチップ、木質チップ、接着剤の配合比は79 : 12 : 9で、製品の厚さは12mm、比重は0.75である。
- (2) マットの遮音効果は軽量床衝撃音に対して大きく、構造用合板のL - 95に対しL - 75となり20dBの低下となった。
- (3) マットに仕上げをした場合、カーペットでは30dBの改善量を示した。一方、木質フロア仕上げとした場合は10dBの改善量であった。木質フロア仕上げとした場合はL - 95からL - 85と遮音効果は小さかった。

1. はじめに

建築技術の進歩により高気密、高断熱の住宅が普及している。また、これまで床仕上げ材には主にカーペットが使用されてきたが、イエダニやハウスダストの問題(小児喘息の原因となるなど)を起こすことなどから、清掃がしやすく高級感のある木質フロアの普及が高まっている。

しかし、高気密化に伴って住宅外部の音に対する遮音性は向上してきているが、住宅内部の音は家にもこもる傾向にある。特にマンションや木造2階建て、3階建てのような共同住宅では、騒音による近隣とのトラブルが以前から多くみられる。

木質フロアはカーペットに比べると、はるかに音を発生しやすい床材料であるため、木質フロアを僱用する場合は一層の遮音対策が必要となってくる。

これらのことから建材メーカー等では、近年防音床材や防音床構造の開発に力を注いでいるが性能、施工、価格などの面において、いまだ十分とはいえないのが現状である。

本報告は道立工業試験場および民間企業と共同で、ゴムチップと木質チップを原料とした床衝撃遮音マット(以下「ゴムチップマット」と呼ぶ)の開発を行った結果の一部である。

なお、本報告は林業技術研究発表大会(1990年2月、札幌)で発表したものである。

2. 実験

2.1 原料

ゴムチップは廃タイヤの破砕物を原料とし、5~16メッシュに粒度を調整したものである。木質チップは建築廃材の粉砕物で、5~16メッシュに粒度を調整したもので、かさ密度は0.209/cm³である。木質チップは水分を10~15%に調整したものをを用いた。これは接着剤が水分硬化型のイソシアネート系であるため、チップ水分の規制が必要であることによる。

2.2 混合・成型・圧縮

ゴムチップ 木質チップおよび接着剤の配合割合(重量比)は次のとおりである。

配合割合	ゴムチップ・・・79%
	木質チップ・・・12%
	接着剤・・・9%

混合はパッチタイプの混合器を用いかくはんした。成型は縦180cm、横90cmの成形型枠中にハンドフォーミングによって行った。製品比重は0.75、厚さは12mmを目標にした。

なお、マットの表裏面は不織布(テトロン・ナイロン系)で覆った。これはプレス後の離型を良くするためと、施工時に接着剤の過剰吸収を防止する目止効果を出すためである。

ホットプレス条件は次のとおりである。

プレス温度	・・・120
” 時間	・・・10分間
” 圧力	・1.0kgf/cm ²

2.2 実験住宅

製造したゴムチップマットの遮音性能試験は、林産試験場敷地内に建てた木造の実験住宅(改良型軸組工法)で行った。この実験住宅は床面積12坪、2階建てで1階天井が未造作になっている。2階床下地材は構造用合板(厚さ12mm)にゴムチップマットを敷き、その上に床仕上げ材としてアクリル100%、カット仕上げのカーペットおよび一般用木質フロア(厚さ12mm)の2種類を使用した。なお、マットと木質フロアの接着にはウレタン接着剤(デックタイトTR-620、大日本インキK.K.製)を使用した。

2.3 遮音性能の測定

実験住宅の2階床に、音源位置として5か所を均等に分布するよう定め、階下の同位置に騒音計を設置して、発生させた衝撃音を測定した。床衝撃遮音性能の測定法は、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)によって規定されている。この中で床衝撃音は靴のかかとで床を打ったり、椅子を引いた時に発生する軽量床衝撃音と子供がとび跳ねた時などに発生する重量床衝撃音の2種類に分けている。軽量床衝撃音発生器(タッピングマシン)は、一直線上に等間隔に並べた5個の500gの円筒形(直径3cm)スチール製ハンマーが4cmの高さから0.1秒間

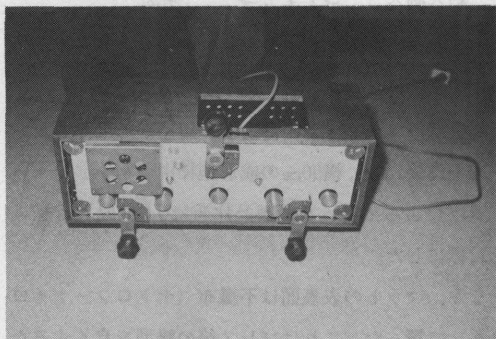


写真1 タッピングマシン

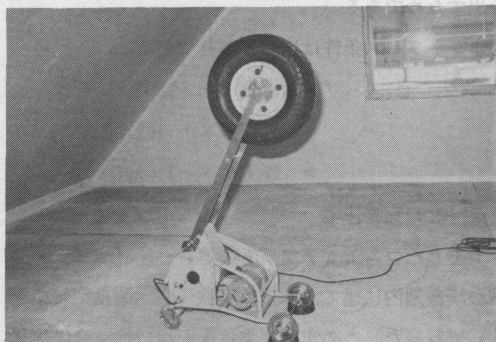


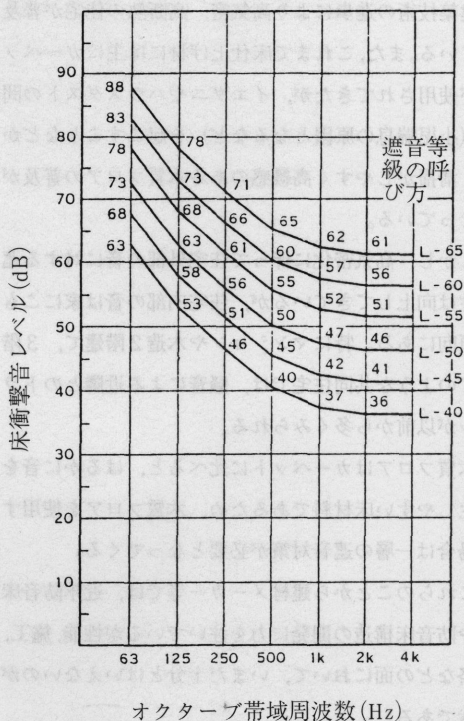
写真2 バングマシン

隔で次々に連続して自由落下する仕組みになっている (写真1)。また、重量床衝撃音発生は軽自動車用タイヤ (5.20-10+4 PR, 重さ7.3kg, 空気圧1.5kgf/cm²) を90cmの高さから自由落下させて発生させるか、自動重量衝撃音発生器 (バングマシン) を使用することになっている (写真2)。

測定には、軽量床衝撃音発生器および自動重量衝撃音発生器を用いて、中心周波数63 Hz から4,000 Hz の床衝撃音レベルを測定し、遮音性能を評価した。

3. 結果と考察

今回測定した実験住宅は、1階天井が未造作なため床の遮音性能測定としては、必ずしも良い条件ではなかった。測定値は第1図に示した (JIS A 1419建築物の遮音等級) 床衝撃音レベルに関する遮音等級の基準周波数特性とその呼び方、のグラフ上にプロットし



第1図 遮音等級の基準周波数特性とその呼び方

た。この表に基づく性能の表わし方およびそれと生活実感との関係を説明すると、各中心周波数の値が基準曲線の呼び方 (500 Hz で示す床衝撃音レベルの dB 値) を全て下回った数値をもって、その床の遮音性能として L-[数値] と表示することになっている。日本建築学会では、これらの L 値と生活実感の関係を第1表のように示している。

実験住宅の床構成と測定 L 値を第2表に示したが、この実験住宅は1階天井が未造作という限られた条件であり、一般住宅と大きく環境が異なるため第1表と第2表とを直接比較し、床材の遮音性能を評価することは適当でないと判断される。このため床下地材の構造用合板だけを用了場合に対して、どれだけ遮音性が改善したかをもって床構成材の性能を評価することにした。

軽量床衝撃音の場合についてみると、構造用合板は

第1表 住宅における生活実感とL値との対応の例

遮音等級	L-30	L-35	L-40	L-45	L-50	L-55	L-60	L-65	L-70	L-75	L-80	備考	
床 衝 撃 音	走回り、足音など	ほとんど聞こえない	静かなとき聞こえる	遠くから聞こえる感じ	聞こえるが気にならない	ほとんど聞こえない	少し気になる	やや気になる	よく聞こえ気になる	大変よく聞こえる	大変うるさい	うるさくて我慢できない	低音域の音、タイヤの値
	いす、物の落下音など	全く聞こえない	まず聞こえない	ほとんど聞こえない	サンダル音は聞こえる	ナイフなどは聞こえる	スリッパでも聞こえる	はしを落とすと聞こえる	10円玉でも聞こえる	1円玉でも聞こえる	同上	同上	高音域の音、タッピングの値
	その他の例	子供が大暴れしてもよい	多少とびはねてもよい	気がねなく生活できる	少し気をつける	やや注意して生活する	注意すれば問題ない	お互いに我慢できる限度	子供がいれば文句がでる	子供がいても上が気になる	注意しても文句がでる	忍者的生活が必要	タイヤ、タッピングともに合格のとき

第2表 床構造とL値および改善量

床構造	構造用合板	構造用合板	構造用合板	構造用合板
		+	+	+
衝撃音		ゴムチップマット	ゴムチップマット	ゴムチップマット
軽量	L値	95	75	65
衝撃音	改善量	----	20	30
重量	L値	85	80	75
衝撃音	改善量	----	5	10

L-95であるのに対して、この上にゴムチップマットを敷くとL-75となった。このことからゴムチップマットを施工した場合の改善量は20 dBとなり、大きな遮音効果を示すことが分かった。また、このゴムチップマット上にカーペット床仕上げをすると30 dBの改善量となり、非常に大きな遮音効果を示すことが認められた。

しかし、ゴムチップマット上に木質フロア仕上げした場合は10 dBの改善量にとどまった。これは木質フロアが軽量床衝撃音を発生しやすい材料であることを示し、1階天井が未造作というマイナス点はあるが、ゴムチップマットを下地材に用いた改善量は小さく十分な遮音効果は得られないことが分かった。また、重量床衝撃音の場合は、いずれの床構造においても大きな改善はみられなかった。これは重量床衝撃音が建物の躯体構造に大きく影響を受け、床材料だけで遮音効

果を高めることが難しいためと思われる。

以上の実験住宅での測定結果から、今回製造した条件のゴムチップマットの床衝撃遮音性能は十分な効果を示さないことが分かった。このことから遮音性能向上のため、より優れた衝撃吸収性能を持つ異種材料との複合化等を検討しなければならないと考えられる。

4. まとめ

ゴムチップと木質チップを原料とした床衝撃遮音マットを開発した。マットの製造条件と性能を下記に示す。

- (1) ゴムチップ、木質チップ、接着剤の配合割合は79 : 12 : 9、製品厚さは12mm、比重は0.75である。
- (2) ゴムチップマットは軽量床衝撃音に対して遮音効果は大きいですが、木質フロアを床仕上げ材として用いた場合は必ずしも十分な効果は示さない。

文献

- 1) 昭和63年度共同研究報告書（1989）

—技術部 成形科—
—*1北海道立工業試験場—
—*2サンフロア工業（株）—
（原稿受理 平2. 12. 4）