

ゴムチップと木質チップとの成形パネルの 床衝撃音遮音性能 (第2報)

- 複合パネルの防音性能 -

大 沢 清 志 大 宮 康 則^{*1}
山 岸 宏 一^{*1} 富 田 和 彦^{*2}
井 上 英 彦^{*3}

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

- Sound Insulation Properties of Composed Panels -

Kiyoshi OHSAWA Yasunori OHMIYA
Koichi YAMAGISHI Kazuhiko TOMITA
Hidehiko INOUE

This paper reports on the floor-impact sound properties of rubber-chip panels and composed panels. The composed panels were made of rubber-chip panels and plastic (polyurethane and polyethylene) sheets. Impact noise were made with a tapping machine, and their loudness was measured with a simple experimental apparatus as a light-weight source according to JIS A 1418. As a result, it was found that the L values of composed panels were 10 - 20 dB smaller than those of the rubber-chip panels themselves.

本研究はゴムチップパネルとその複合パネルの床衝撃音の遮音性能に関するものである。複合パネルはゴムチップパネルとポリウレタンおよびポリエチレンシートを用いて作製した。

タッピングマシンの軽量床衝撃音の測定はJIS A 1418に基づき簡易試験装置で行った。その結果、複合パネルのL値はゴムチップパネル単独のものより10 - 20dB小さくなることが示された。

1. はじめに

都市における地価の高騰により、マンションやアパートのような高層住宅や集合住宅の建設が増加している。しかし、このような住宅では、上下階や隣室からの生活騒音に関するトラブルが多くなる傾向となっ

ている。

一方、住宅産業では、より快適な住環境の追求が強まっている。本物志向から木質材料が好まれるようになり、床仕上材には木質系複合フローリングが多用されてきている。このため、各床材メーカーは防音床材

料を開発しているが、それらの中には性能、施工性などいまだ多くの問題点が残されているものもある¹⁾。

以上のような情勢から林産試験場では、防音床材料の開発研究を実施しているが、前報²⁾ではゴムチップパネルの遮音性能について報告した。今回はさらにその性能向上を図るため、プラスチックシートとの複合化を検討し、防音性能を試験したので報告する。

なお、本研究は道立工業試験場、サンフロア工業㈱との共同研究として実施したものである。

2. 試験

複合化する材料として発泡ポリウレタン(厚さ5mm)、発泡ポリエチレン(厚さ4mm)のシートを用いた。プラスチック複合材料の製造は、シートにゴムチップ、木質小片とイソシアネート系接着剤をゴムチップパネル単独の製造と同一条件で混合、フォーミング、熱圧した。

このプラスチックシートの融点はポリウレタンが98℃、ポリエチレンが94℃であるため、複合パネルの製造にはこの温度以下で熱圧する必要があった。プレス条件の熱圧温度と時間の関係についての検討条件は次のとおりである。

プレス温度：80, 90 (℃)

プレス時間：6, 8, 10, 12, 14 (min.)

2.1 複合パネルの防音性能と簡易防音測定装置の作製

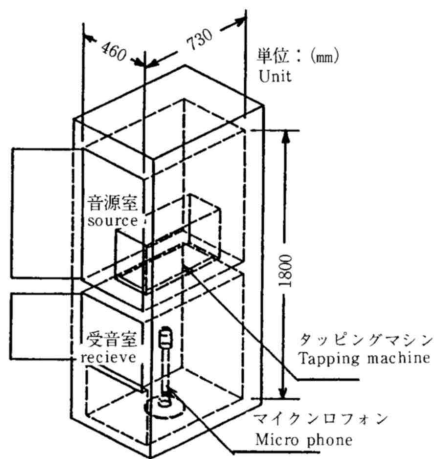
材料の防音性能の測定はJIS A 1418「建築物の現場における床衝撃音レベルの測定法」に規定された試験方法を採用しなければならない。しかし、林産試験場には残響室の設備がないため、ゴムチップパネルの軽量床衝撃音に対する性能試験は、簡易な試験装置を作製して行うこととした。これは材料開発の諸条件を考慮した場合、JIS A 1418の規模で行うと時間がかかり、試験規模が大がかりになってしまうためである。

簡易測定装置の概略を第1図に示す。

測定装置は高さ180cmで、その中央部分で音源部と受音部とに仕切った。装置の内側は硬質木片セメントボード(厚さ18mm)で内張りし、装置外部音の遮音を行った。中央部の試験体の設置部分は長さ70cm、幅45cmで、その部分には下地材として構造用合板を捨て張りした。試験体の衝撃音の発生は、上部音源部においてタッピングマシンで行い、下部受音部でマイクロフォンで測定した。

なお、今回作製した簡易測定装置は、音源部と受音部の容積が小さいため、予備試験で精度が良いと判断された周波数領域(250Hzから4000Hz)での音圧レベルを測定し、開発複合パネルの評価を行ったものである。

なお、床衝撃音の発生装置と測定装置は、Bruel & Kjaer社製のタッピングマシンとマイクロフォンを用い、衝撃音は1/3オクターブバンドのフィルターを通してデータレコーダに記録した。



第1図 簡易測定装置

Fig. 1. Experimental instrument

3. 結果と考察

3.1 プレス条件の設定

ゴムチップパネルは通常、その上に床仕上げ材を敷いて使用するため、特に大きな強度は必要としないと考えられる。そこでパネルの施工上に問題がないかを判断基準とした。その結果を第1表に示した。

第1表 プレス条件とパネル成型状態
Table 1. Hot-press condition and panel forming state

プレス温度 Hot-press temperatures (°C)	プレス時間 (分) Press time (min.)				
	6	8	10	12	14
80	×	×	○	○	○
90	×	△	○	○	○

パネル成型状態
○ 使用上問題がない
△ やや、もろい
× もろい

panel forming state
○ good equipment work
△ slightly fragile
× fragile

表から明らかなように、成型条件はプレス温度80°Cの場合、時間は12分、90°Cの場合は10分以上必要であることが分かった。しかし、工場での実生産性を考慮すると、プレス時間は出来る限り短いことが望ましいため、プレス温度90°C、時間10分間が適当と判断された。

3.2 簡易測定ボックスによる遮音性能試験

簡易測定ボックスでの測定結果を第2表に示した。構造用合板だけの場合、L-110であった。この上にゴムチップパネルを敷くと、L-90となり、20dBの改善がみられた。パネルの厚さが12mmと18mmとの比較では両者ともL-90を示し、厚さの影響は認められなかった。

一方、今回新たに製造した複合パネルについてみると、ポリエチレンシートを複合したものは、L-80となりゴムチップ単独のものより10dB改善となり、大きな遮音効果を示した。また、ウレタンシートを複合した場合はL-70となり20dBの改善で、ポリエチレンシートの2倍という大きな遮音効果を示した。しかし、同じポリウレタンシートを用いた場合でもシート材料を上にして試験したものはL-75で、下にして試験したものがL-70となった。

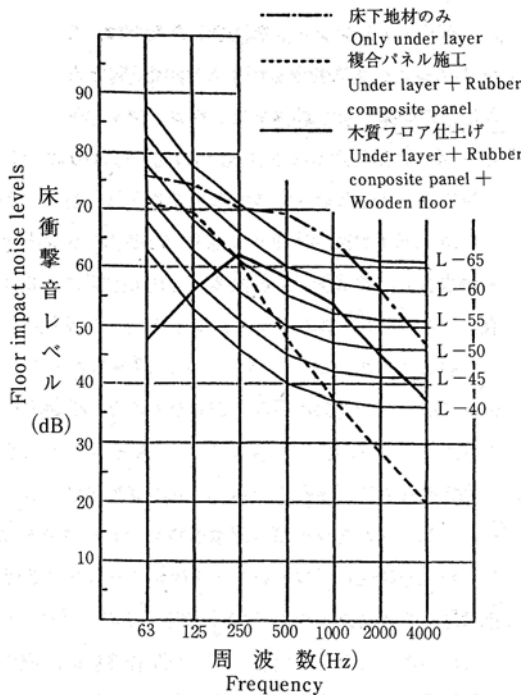
このように同じ材料であっても、組み合わせ方によっては、遮音効果の現れ方が異なることが認められた。

比較のために行ったカーペット仕上げの場合はL-80となり、ゴムチップパネル単独のものより効果を示したが、ビニールフロアシートを用いてもL-90と効果は認められなかった。

これらのことから、複合パネルの遮音性能は、複合材料の選定や構成方法によって、大きな効果を期待できることが分かった。しかし柔軟な材料をあまり厚くしたり、ゴムチップパネルを薄くし過ぎることは、床材のたわみや歩行時の不快感を生じることにもなるため、その選択、使用方法には十分な考慮が必要であると考えられる。

第2表 複合化とL値
Table 2. The L value of the composed panels

床構成 Floor Composition	構造用合板 Structural plywood 厚さ Thickness (36mm)	構造用合板 + ゴムチップ パネル Rubber-chip panel 厚さ Thickness (12mm)	構造用合板 + ゴムチップ パネル Rubber-chip panel 厚さ Thickness (18mm)	構造用合板 + ポリエチレン シート Polyethylene sheet + ゴムチップ パネル Rubber-chip panel 厚さ Thickness (8mm)	構造用合板 + ポリエチレン シート Polyethylene sheet + ゴムチップ パネル Rubber-chip panel 厚さ Thickness (14mm)	構造用合板 + ゴムチップ パネル Rubber-chip panel 厚さ Thickness (12mm) + ポリウレタン シート Polyurethane sheet	構造用合板 + ポリウレタン シート Polyurethane sheet	構造用合板 + ゴムチップ パネル Rubber-chip panel 厚さ Thickness (12mm) + カーペット Carpet	構造用合板 + ゴムチップ パネル Rubber-chip panel 厚さ Thickness (12mm) + ビニールフロア シート Vinyl floor sheet
L Value	110	90	90	80	80	75	70	80	90



第2図 一般住宅での防音性能試験
Fig. 2 Sound proofing test of practice dwelling

3.3 一般住宅での施工と遮音測定

複合パネルを実際の住宅に使用した場合、どのような効果を示すかをみるため、新築住宅において複合パネルを施工し、施工前後における遮音性能の測定を行った。

この住宅は木質系パネル構造で、2階洋間に複合パネル（ポリエチレンシート厚さ4mm、ゴムチップパネル厚さ8mm）を敷き、仕上げ材に木質フロアを用いた床構成である。

タッピングマシンによる軽量床衝撃音の試験結果を第2図に示した。

複合パネル施工前の床下地材（構造用合板）の状態では、L-70であった。床下地材だけでこの値は、木造住宅としては比較的良好値といえるが、これは使用

した建材や工法の影響と、天井空間に断熱材としてグラスウールを挿入したことによる効果と考えられる。

この上に複合パネルを施工するとL-55、さらに木質フロアで仕上げた場合でもL-60となり、大きな防音性能の改善が認められた。

以上のことから、複合パネルの防音施工は、実際の住宅の遮音性能においても良好な結果が認められ、その製品化も有望であると考えられる。

4.まとめ

ゴムチップパネルの軽量床衝撃音の遮音性能を向上させるために、ポリエチレンシート、ポリウレタンシートとの複合化の効果について検討した。遮音性能測定は簡易測定装置を作製して行った。結果を要約すると次のとおりである。

- (1) ポリエチレンシート、ポリウレタンシートとの複合化は、ゴムチップパネル単独より10から20dBの改善となり、より優れた遮音効果が期待できることが分かった。しかし、その材料の選定には考慮が必要である。
- (2) 実際の住宅での性能試験においても、ゴムチップパネルと木質フロア仕上げとの構成でL-60と良好な結果が得られた。

文献

- 1) 翁長 博：GBRC, 16 (1) 19-26 (1991)
- 2) 大沢清志, 他4名：林産試験場報, 5 (2) 14-17 (1991)

—企画指導部 普及課—
—*1技術部 成形科—
—*2北海道立工業試験場—
—*3サンフロア工業(株)—
(原稿受理 平4. 2. 13)