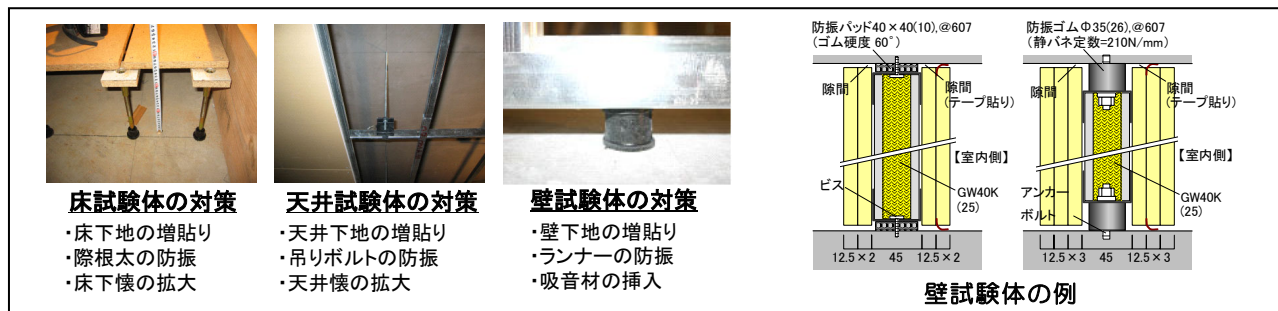
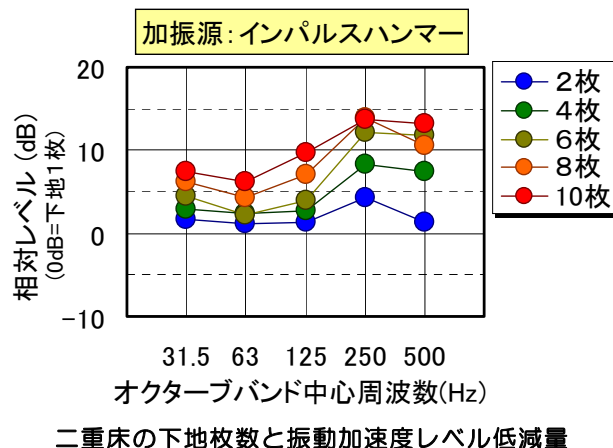


内装材による固体伝搬音対策技術に関する実験的検討

藤橋 克己・塩田 寿美子

Experimental Study on Structure-Borne Sound Control Technology Using Interior Finishing Materials

Katsumi FUJIIHASHI, Sumiko SHIOTA



研究の目的

集合住宅のリニューアル工事で一般的に用いられる内装材は、中空構造に伴う共振などによって建物内の伝搬音（固体伝搬音）を増幅させる場合がある。従って、リニューアル後の遮音性能を推定するためには、内装材の振動特性や音響放射特性などについて把握しておく必要がある。

そこで、RC 造の箱型実験室にリニューアル工事で一般的に用いられている内装仕様の床、天井、壁を施工して、様々な内装材の遮音性能（振動低減効果）について実験的に検討した。

技術の説明

集合住宅の固体伝搬音を低減するための内装材仕様を実験データに基づいて選定できる。

主な結論

一般的な材料を組み合わせた内装材の対策仕様は、一般的な仕様に対して最大で 10～15dB 程度の振動低減効果が認められた。

内装材による固体伝搬音対策技術に関する実験的検討

藤 橋 克 己

塩 田 寿美子

要 旨

集合住宅のリニューアル工事で一般的に用いられる内装材は、中空構造に伴う共振などによって建物内の伝搬音（固体伝搬音）を増幅させる場合がある。従って、リニューアル後の遮音性能を推定するためには、内装材の振動特性や音響放射特性などについて把握しておく必要がある。

そこで、RC造の箱型実験室にリニューアル工事で一般的に用いられている内装仕様の床、天井、壁を施工して、様々な内装材の遮音性能（振動低減効果）について実験的に検討した。具体的には、一般的な内装仕様に、1)ボードを増貼する、2)躯体との接合部を防振仕様とする、3)躯体から離して空気ばねの影響を緩和する、4)中空部に吸音材を入れるといった対策を施し、その効果を振動実験によって検証した。

その結果、床・天井・壁の騒音対策仕様は一般的な仕様に対して最大で10～15dB程度の振動低減効果が認められた。得られた結果を実務に活用するために、遮音性能の改善目標値を5dBごとに設定して、それぞれの目標値を達成するために必要な内装材の組み合わせを例示した。

キーワード リニューアル／内装材／遮音性能／床衝撃音／固体伝搬音

目 次

- | | |
|-----------|------------|
| 1. はじめに | 4. 天井仕上げ実験 |
| 2. 実験方法 | 5. 壁仕上げ実験 |
| 3. 床仕上げ実験 | 6. まとめ |

EXPERIMENTAL STUDY ON STRUCTURE-BORNE SOUND CONTROL TECHNOLOGY USING INTERIOR FINISHING MATERIALS

Katsumi FUJHASHI Sumiko SHIOTA

Synopsis:

Finishing board used for renewal construction of condominiums can be a cause of amplification of structure-borne sound because of the resonance by the double structure with air-space. Therefore, it is necessary to figure out the characteristics of vibration and acoustic radiation to estimate the sound insulation performance after construction.

To measure the sound insulation performance we constructed floor, ceiling, and walls with general finishing materials in the rectangular laboratory. The experimental cases are 1) laying boards, 2) pinching vibration insulator, 3) widening air-space and 4) putting acoustic glass wool in air-space. We conducted vibration tests on floor, ceiling and walls to examine the effects of the measures.

The results showed better effects of vibration insulation than that of general specifications up to about 15dB. To adopt the results to actual constructions, we set up target values of the sound insulation performance in 5dB, and showed material combinations for each stage.

1. はじめに

近年、老朽化の進んだ公営集合住宅などを対象として、住戸プランの刷新や耐震補強などのリニューアル工事が頻繁に行われている¹⁾。一方、生活様式の多様化などに伴い、工事後の集合住宅には工事前よりも高い遮音性能が求められる場合が多い。ところが、リニューアル工事で一般的に用いられる内装材は、中空構造に伴う共振（いわゆる太鼓現象）によって建物内の伝搬音（固体伝搬音）を増幅させる場合がある²⁾。従って、リニューアル後の遮音性能を推定するためには、内装材の振動特性や音響放射特性などについて把握しておく必要がある。

そこで、RC 造の箱型実験室にリニューアル工事で一般的に用いられている内装仕様の床、天井、壁を施工して、様々な内装材の遮音性能を把握するための振動実験を行った。本報告では、一般的な内装仕様に施した様々な固体伝搬音対策の効果として、対策前後の床、天井、壁面の振動加速度レベル差を示す。

2. 実験方法

2.1 実験施設

壁式鉄筋コンクリート造の2階建て箱型実験室に、集合住宅で一般的に用いられている乾式二重床、二重天井、中空二重壁の試験体を施工した。試験体の施工範囲と振動実験の加振点位置を図-1 に示す。

なお、本実験室は「住宅の品質確保の促進等に関する法律」に基づく評価方法基準によって規定された床衝撃音レベル低減量の試験設備に準拠した仕様となっている。

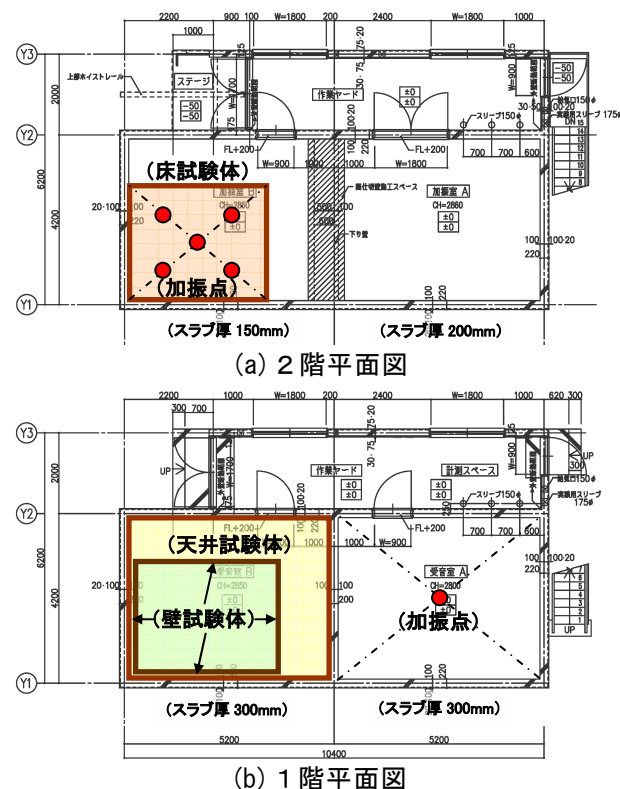


図-1 試験体施工範囲と加振点位置

2.2 測定方法

振動実験の例として、二重壁試験体の測定系統図を図-2 に示す。実験室の2階床は JIS に規定された床衝撃音の重量衝撃源（バングマシン、子供の飛び跳ねを模擬）と軽量衝撃源（タッピングマシン、靴音等を模擬）で、1階床はインパルスハンマー（以下、単にハンマー）とタッピングマシンでそれぞれ加振した。加振時の応答加速度は、試験体表面に接着した圧電型加速度ピックアップで測定した。応答波形はチャージアンプと A/D 変換器（測定周波数 5kHz）を介してパソコンに取り込み、バングマシンは Fast-Peak 値³⁾を、タッピングマシンは 5 秒間の RMS 値を、ハンマーは衝撃力で基準化した 1 秒間の RMS 値をそれぞれ算出した。測定点は床、天井、壁の試験体面に均等に割り付けた 5 点とし、各面の振動加速度レベル（測定点 5 点のエネルギー平均値）を求めた。

なお、加振時の応答と暗振動とのレベル差(S/N)が 6dB 未満の場合は測定不能とした。

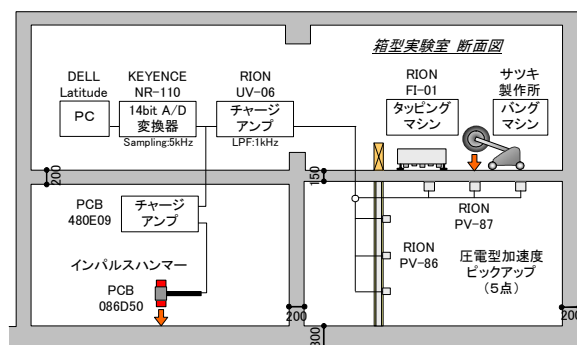


図-2 測定系統図

3. 床仕上げ実験

3.1 試験体の仕様

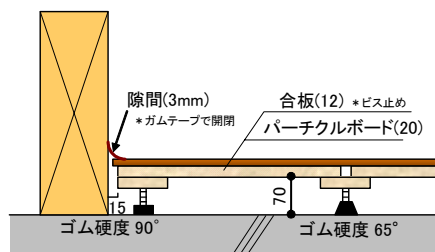
実験室の2階スラブ（厚さ 150mm）に乾式二重床の試験体（10m²）を施工した。二重床試験体の仕様を表-1 に、試験体の断面図を図-3 に、最下層の二重床下地の割付と振動の測定点位置を図-4 にそれぞれ示す。

試験体は下地枚数、空気層厚さの異なる 11 体とし、端部隙間（約 3mm）をテープで開閉して実験した。

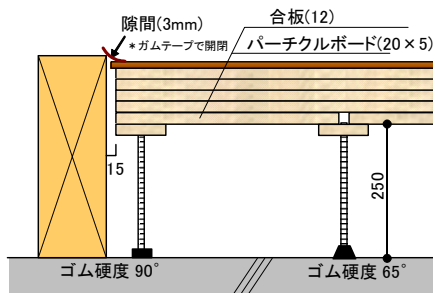
表-1 二重床試験体の仕様（計 22 ケース）

No.	下地枚数	空気層	端部隙間
Case11	1 枚	70mm	開・閉 (2 ケース)
Case12	2 枚		
Case13	4 枚		
Case14	6 枚		
Case15	8 枚		
Case16	10 枚	250mm	開・閉 (2 ケース)
Case21	1 枚		
Case22	2 枚		
Case23	3 枚		
Case24	4 枚		
Case25	5 枚		

二重床は集合住宅で一般的に用いられている材料で構成した。二重床端部は約 2/3 をゴムの硬い支持脚で補強し、床下地（パーティクルボード 20mm）や仕上げ材（合板 12mm）は目違いで増貼（ビス止め）した。下地や仕上げ材端部は実験室壁面や框に突き付けず、隙間を設けた。



(a) Case11（二重床の標準仕様）



(b) Case25（空気層 250mm, 下地 5 枚）

図-3 二重床試験体の断面図（例）

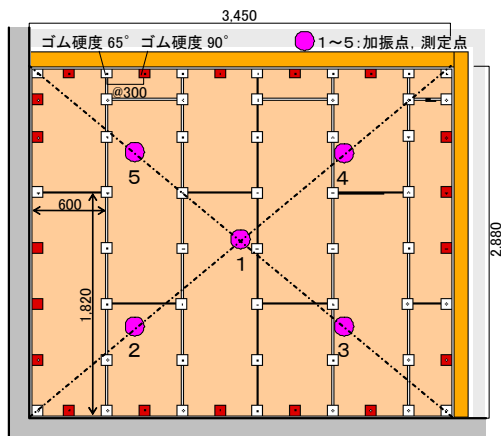


図-4 二重床下地の割付(最下層)と測定点位置

3.2 実験結果

(1) 二重床加振時の床スラブの振動

二重床試験体上に均等に割り付けた 5 点を加振して直下の天井面（スラブ素面）の振動加速度レベルを測定し、加振点 5 点の算術平均値を求めた。二重床の下地枚数の効果（ ΔVAL 、正側で振動が低減）を図-5 に示す。

(a)空気層 70mm では加振源によらず効果が認められる。バングマシンでは 125Hz 帯域の効果が大きく（下地 6 枚で 11dB）、同帯域で増幅しやすい下地の板振動が増貼によって抑制されたと考えられる。重量床衝撃音で問題となりやすい 63Hz 帯域でも下地 6 枚で 6dB の効果が得ら

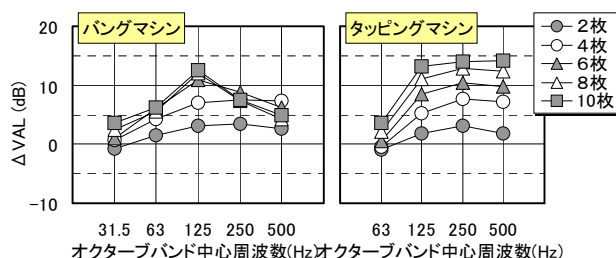
れているが、それ以上増貼しても 31.5Hz 帯域を除いて効果は得られていない。タッピングマシンでは 125Hz 帯域以上の効果が大きく（下地 6 枚で 9~10dB）、下地枚数に応じて効果も大きくなっている。

(b)空気層 250mm でも加振源によらず下地枚数の効果は得られているが、空気層 70mm より小さい。

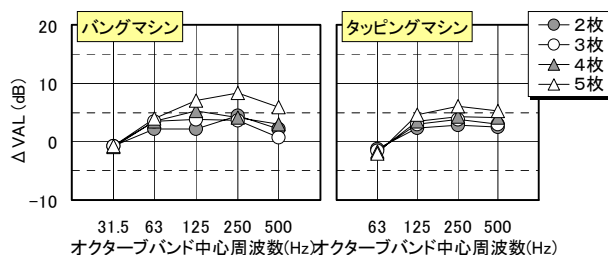
次に、各試験体で二重床の端部隙間を開放した場合の効果を図-6 に示す。

(a)空気層 70mm ではバングマシンで最大 5dB 程度の効果が得られているが、下地枚数による違いは顕著でない。注目すべきは下地 1 枚で隙間を開放すると 63Hz 帯域で 4dB の効果が得られている点で、これは隙間閉鎖時の下地 4 枚（図-5(a)参照）に相当する。タッピングマシンでは効果がほとんど得られていない。

(b)空気層 250mm ではバングマシンの 250~500Hz 帯域を除いて効果がほとんど得られていない。

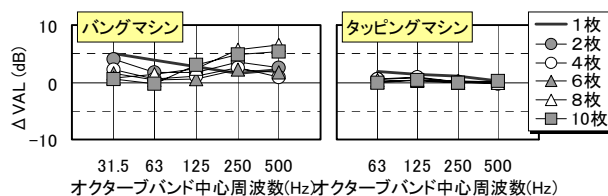


(a) 空気層 70mm

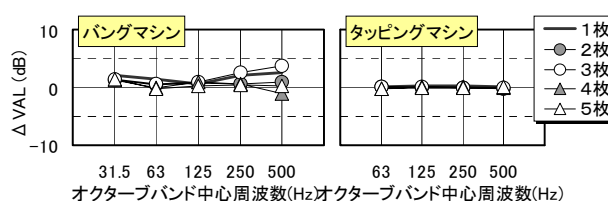


(b) 空気層 250mm

図-5 二重床の下地枚数の効果（1）
（0dB=下地 1 枚，端部隙間：閉）



(a) 空気層 70mm



(b) 空気層 250mm

図-6 二重床の端部隙間の効果（1）
（0dB=隙間：閉）

次に、下地枚数の同じ試験体で空気層を厚くした場合の効果を図-7に示す。

- (a) 端部隙間を閉じた状態ではバングマシンの下地 1～2 枚の 31.5～63Hz 帯域で 2～3dB の効果が得られている。下地 4 枚の 250～500Hz 帯域では逆に 4dB 悪くなっており、タッピングマシンでも同様の落ち込みが認められる。
- (b) 端部隙間を開けた状態では加振源によらず効果が認められない。バングマシンの 250～500Hz 帯域では下地枚数に応じて落ち込みも大きくなっている。

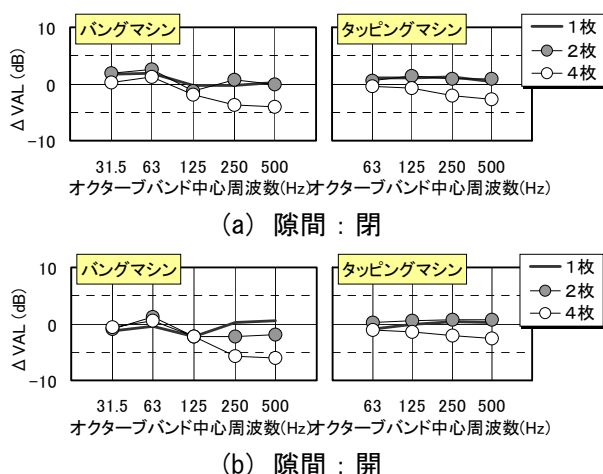


図-7 二重床の空気層厚さの効果 (1)
(0dB=空気層 70mm)

(2) 下階床スラブ加振時の二重床の振動

隣スパンの 1 階床スラブの中央 1 点を加振して二重床上 (端部隙間は開放) で振動加速度レベルを測定した。二重床の下地枚数の効果を図-8 に示す。

- (a) 空気層 70mm では加振源によらず効果が認められ、下地枚数に応じて効果も大きくなっている。ハンマーでは 125～250Hz 帯域の効果が大きく (下地 6 枚で 10dB)、タッピングマシンでは 125Hz 帯域以上の効果が大きい (下地 6 枚で 11～13dB)。

(b) 空気層 250mm でも加振源によらず下地枚数の効果は得られているが、(a) 空気層 70mm より小さい。

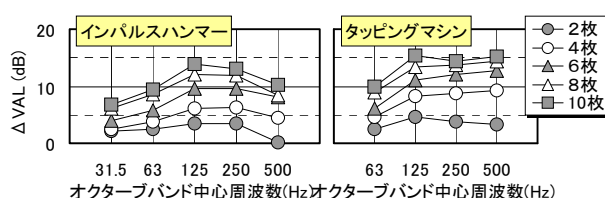
次に、二重床の空気層厚さの効果を図-9 に示すが、加振源によらず ± 3 dB の範囲でばらついており、明確な効果は認められない。

なお、二重床の空気層に大きな圧力変動が生じるような加振方法でない限り、端部隙間の効果は期待できないと考えて、隙間を閉じた状態での実験は省略した。

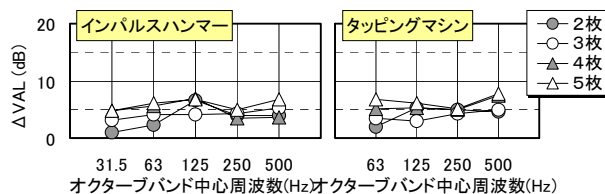
4. 天井仕上げ実験

4.1 試験体の仕様

二重床の試験体を解体し、スラブ下の全面 (20m²) に二重天井の試験体を施工した。二重天井試験体の仕様を表-2 に、試験体の断面図を図-10 に、最下層の二重天井下地の割付と振動の測定点位置を図-11 にそれぞれ示す。



(a) 空気層 70mm



(b) 空気層 250mm

図-8 二重床の下地枚数の効果 (2)
(0dB=下地 1 枚, 端部隙間: 開)

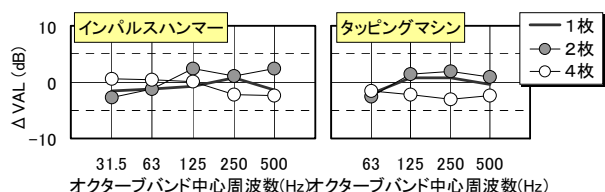
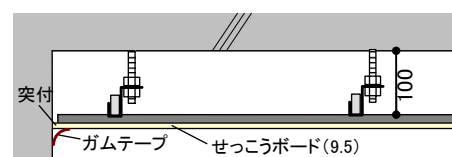


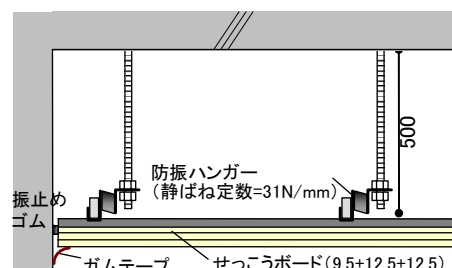
図-9 二重床の空気層厚さの効果 (2)
(0dB=空気層 70mm, 端部隙間: 開)

表-2 二重天井試験体の仕様 (計 12 ケース)

No.	下地枚数	空気層	防振支持
Case11	1 枚	100mm	無
Case12	2 枚		
Case13	3 枚		
Case21	1 枚	500mm	無
Case22	2 枚		
Case23	3 枚		
Case31	1 枚	100mm	防振ハンガー
Case32	2 枚		
Case33	3 枚		
Case41	1 枚	500mm	防振ハンガー
Case42	2 枚		
Case43	3 枚		



(a) Case11 (二重天井の標準仕様)



(b) Case43 (空気層 500mm, 下地 3 枚, 防振支持)

図-10 二重天井試験体の断面図 (例)

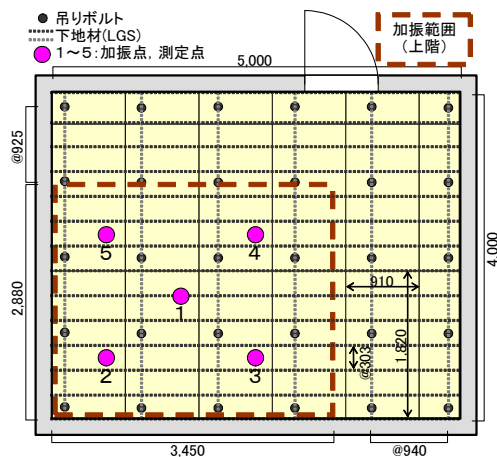


図-11 二重天井下地の割付(最下層)と測定点位置

試験体は下地枚数、空気層厚さ、支持条件の異なる 12 体とした。ボルトで吊った軽量鉄骨の下地に厚さ 9.5mm のせっこうボード（以下、単にボード）をビス止めし、厚さ 12.5mm のボードを目違いで増貼（接着剤点付けの上、ステープル止め）した。ボードの目地と端部はテープで塞いだ。防振支持のない試験体はボード端部を実験室壁面に突き付け、防振支持のある試験体は隙間を設けた。

4.2 実験結果

(1) 上階スラブ加振時の二重天井の振動

2 階スラブ素面上の 5 点を加振して直下の二重天井面の振動加速度レベルを測定し、加振点 5 点の算術平均値を求めた。二重天井の下地枚数の効果を図-12 に示す。

(a)空気層 100mm ではバングマシンの 31.5～63Hz 帯域を除いて効果が得られている。特にタッピングマシンで効果が大きく（下地 3 枚で 7～9dB）、下地枚数に応じて効果も大きくなっている。

(b)空気層 500mm では加振源によらず効果が得られており、下地枚数に応じて効果も大きくなっている。特にバングマシンの 63Hz 帯域で効果が大きい（下地 3 枚で 14dB）。タッピングマシンは(a)空気層 100mm と同程度の効果が得られている。

次に、各下地枚数で二重天井を防振支持した場合の効果を図-13 に示す。

(a)空気層 100mm では効果は認められるが、特にバングマシンで下地枚数による周波数特性の違いが大きい。これは下地の共振周波数が増貼によって低くなったためと考えられる。

(b)空気層 500mm でも下地枚数による周波数特性の違いは大きい、効果は(a)空気層 100mm より大きい（下地 2 枚で 7～19dB）。

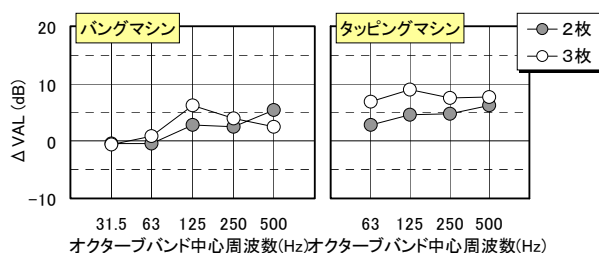
次に、各下地枚数で二重天井の空気層を厚くした場合の効果を図-14 に示す。

(a)防振支持がない場合、バングマシンは下地 1 枚で 1～5dB 負側であった効果が 63Hz 帯域以上では下地枚数に

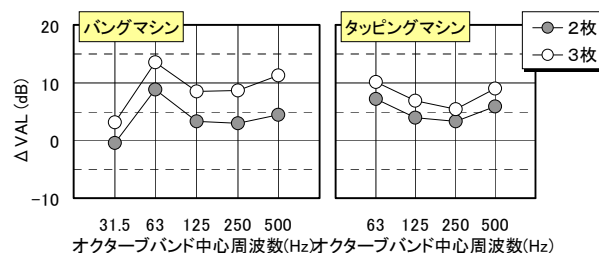
応じて正側に転じており、特に 63Hz 帯域で効果が大きい（下地 3 枚で 10dB）。タッピングマシンは 63Hz 帯域で 3～7dB の効果が得られているが、125Hz 帯域以上では明確な効果は認められない。

(b)防振支持がある場合、バングマシンは下地 1 枚で 125～250Hz 帯域を除いて負側であった効果が下地枚数に応じて正側に転じており、特に 63Hz 帯域で効果が大きい（下地 3 枚で 17dB）。タッピングマシンは 500Hz 帯域を除いて 4～10dB の効果が得られており、下地枚数による違いは顕著でない。

以上の結果から、二重天井で床衝撃音対策を講じる場合、共振周波数を考慮しながら空気層厚さ、下地枚数、防振支持の組み合わせを選定する必要がある。

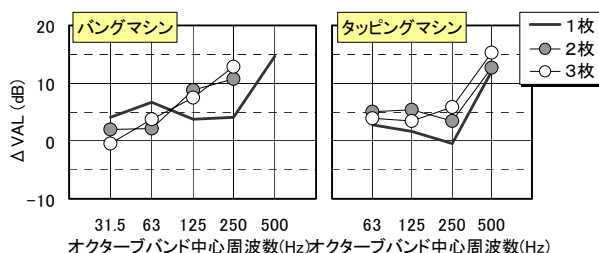


(a) 空気層 100mm

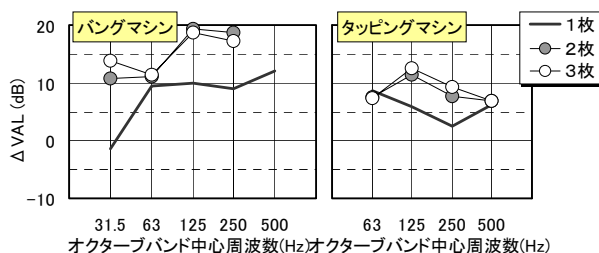


(b) 空気層 500mm

図-12 二重天井の下地枚数の効果 (1)
(0dB=下地 1 枚, 防振支持: 無)

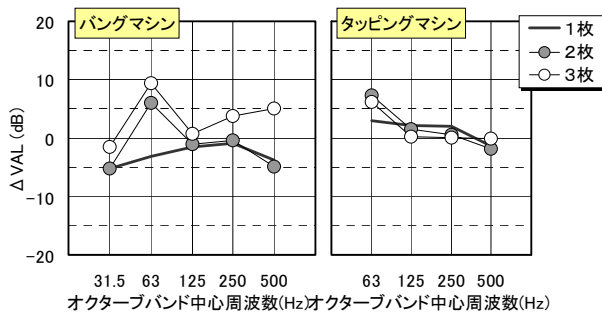


(a) 空気層 100mm

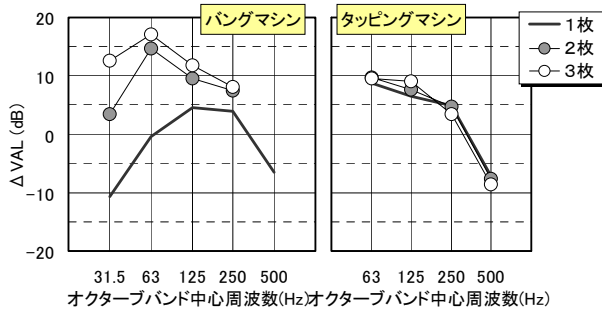


(b) 空気層 500mm

図-13 二重天井の防振支持の効果 (1)
(0dB=防振支持: 無)



(a) 防振支持: 無



(b) 防振支持: 有

図-14 二重天井の空気層厚さの効果 (1)
(0dB=空気層 70mm)

(2) 下階床スラブ加振時の二重天井の振動

隣スパンの1階床スラブの中央1点を加振して二重天井面の振動加速度レベルを測定した。二重天井の下地枚数の効果を図-15に示す。

(a)空気層 100mm では 63Hz 帯域以上で効果が得られており(下地3枚で 4~8dB)、ハンマーの 250~500Hz 帯域を除けば下地枚数に応じて効果も大きくなっている。

(b)空気層 500mm では加振源によらず効果が得られており(下地3枚で 5~9dB)、下地枚数に応じて効果も大きくなっている。

次に、二重天井の防振支持の効果を図-16に示す。

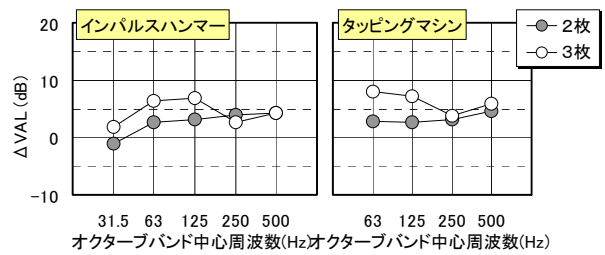
(a)空気層 100mm では 31.5~125Hz 帯域で下地枚数による周波数特性の違いが大きく、下地の共振周波数が増貼によって低くなったためと考えられる。

(b)空気層 500mm でも下地枚数による周波数特性の違いは大きい、加振源によらず 3~13dB の効果が得られている。全体的に(a)空気層 100mm よりも効果は大きい、上階スラブ加振時に比べて空気層厚さの影響は小さい。

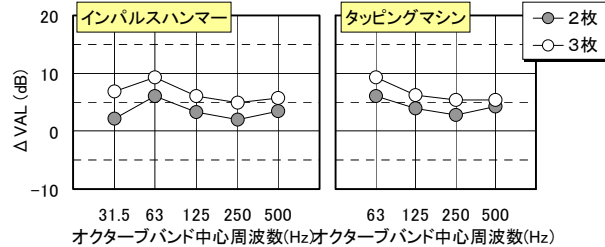
次に、二重天井の空気層厚さの効果を図-17に示す。

(a)防振支持がない場合、加振源によらず 63Hz 帯域で 2~6dB の効果が得られているが、他の帯域では明確な効果は認められない。

(b)防振支持がある場合、ハンマーの 31.5Hz 帯域で下地枚数に応じて効果が負側から正側に転じており、下地3枚で 11dB の効果が得られている。63~250Hz 帯域では 1~7dB の効果が得られており、下地枚数による違いは顕著でない。

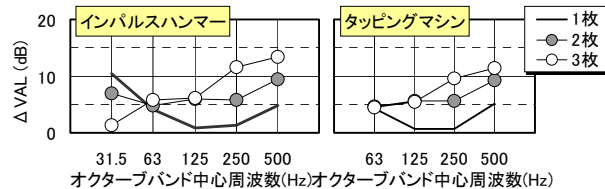


(a) 空気層 100mm

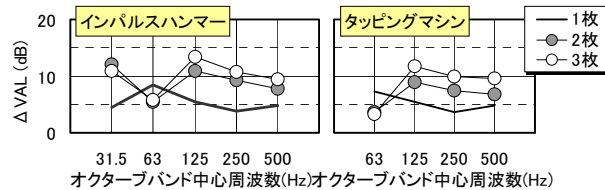


(b) 空気層 500mm

図-15 二重天井の下地枚数の効果 (2)
(0dB=下地 1枚, 防振支持: 無)

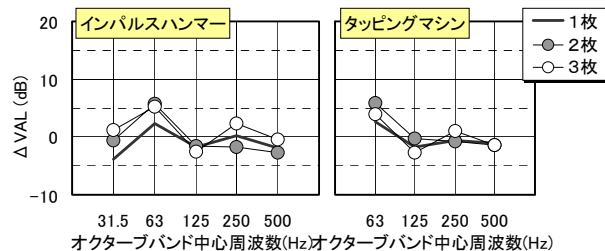


(a) 空気層 100mm

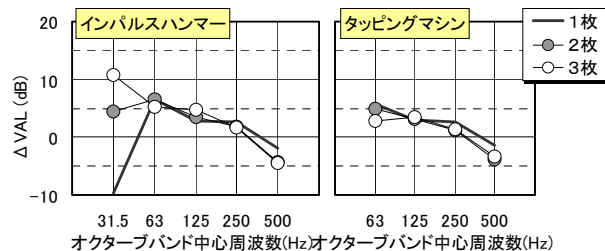


(b) 空気層 250mm

図-16 二重天井の防振支持の効果 (2)
(0dB=防振支持: 無)



(a) 防振支持: 無



(b) 防振支持: 有

図-17 二重天井の空気層厚さの効果 (2)
(0dB=空気層 70mm)

5. 壁仕上げ実験

5.1 試験体の仕様

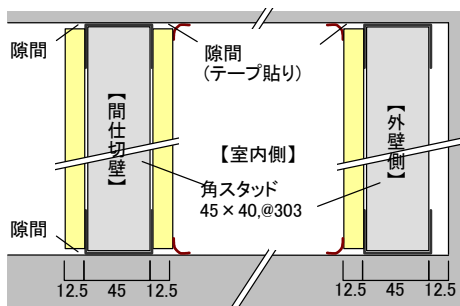
二重天井の試験体を解体し、同じ実験室に中空二重壁の試験体を施工した。二重壁試験体の仕様を表-3 に、試験体の断面図を図-18 に、最下層の二重壁下地の割付と振動の測定点位置を図-19 にそれぞれ示す。

試験体は下地枚数、吸音材の有無、支持条件の異なる 10 体とした。軽量鉄骨の下地に厚さ 12.5mm のボードをビス止めし、同じ厚さのボードを目違いで増貼（接着剤点付けの上、ステーブル止め）した。ボード端部は実験室の躯体に突き付けずに隙間を設け、ボードの目地と端部はテープで塞いだ。防振パッドは試験体をスラブに固定するビスが貫通しているが、防振ゴムは上下に独立したボルトが付いており、ゴム内部は何も貫通していない。

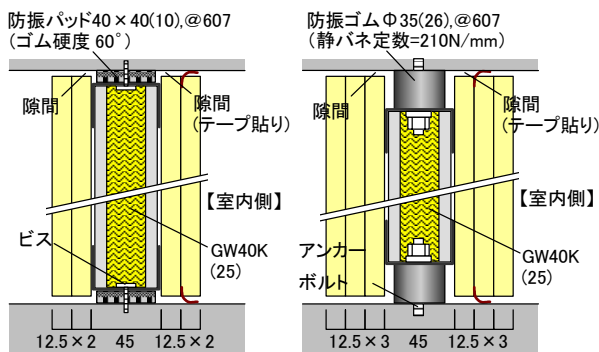
なお、測定点位置は 2 面しか示していないが、他の 2 面も同じ位置（面対象）で測定した。

表-3 二重壁試験体の仕様(計 10 ケース)

No.	下地枚数	吸音材	防振支持
Case11	1 枚	無	無
Case12	2 枚	GW40K (25mm)	無
Case13	2 枚	GW40K (25mm)	無
Case14	3 枚	GW40K (25mm)	無
Case21	1 枚	GW40K (25mm)	防振パッド
Case22	2 枚	GW40K (25mm)	防振パッド
Case23	3 枚	GW40K (25mm)	防振パッド
Case31	1 枚	GW40K (25mm)	防振ゴム
Case32	2 枚	GW40K (25mm)	防振ゴム
Case33	3 枚	GW40K (25mm)	防振ゴム

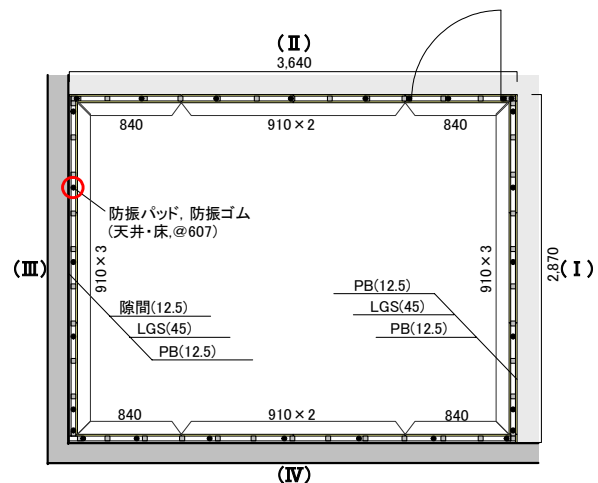


(a) Case11 (二重壁の標準仕様)

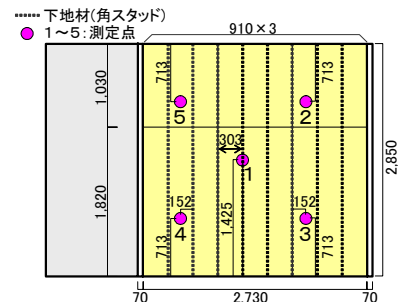


(b) Case22 (下地 2 枚, 防振パッド) (c) Case33 (下地 3 枚, 防振ゴム)

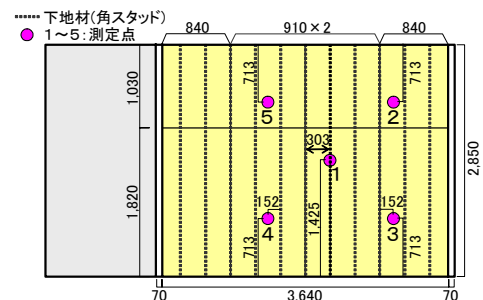
図-18 二重壁試験体の断面図(例)



(a) 平面図



(b) 壁 I の立面図 (室内側)



(c) 壁 IV の立面図 (室内側)

図-19 二重壁下地の割付(最下層)と測定点位置

5.2 実験結果

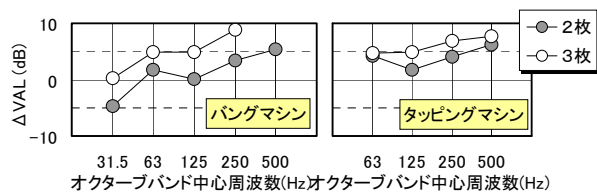
(1) 上階スラブ加振時の二重壁の振動

2 階スラブ素面上の 5 点(天井仕上げ実験と同じ点)を加振して直下の二重壁面の振動加速度レベルを測定し、加振点 5 点の算術平均値を求めた。二重壁の下地枚数の効果を図-20 に示す。

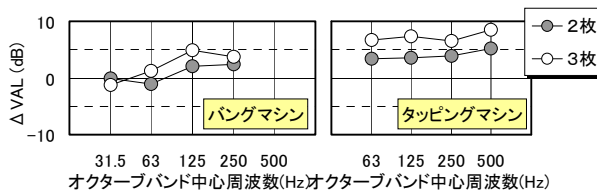
(a)間仕切壁 I ではバングマシンの 31.5 帯域を除いて効果(下地 3 枚で 5~9dB)が得られており、下地枚数に応じて効果も大きくなっている。

(b)外壁側 IV ではバングマシンの 31.5~63Hz 帯域を除いて効果(下地 3 枚で 4~9dB)が得られており、下地枚数に応じて効果も大きくなっている。

全体的には周波数が高くなるほど下地枚数の効果も大きくなっているが、低音域では負側になる場合もある。



(a) 間仕切壁 I



(b) 外壁側 IV

図-20 二重壁の下地枚数の効果 (1)
(0dB=下地 1 枚, 吸音材:有, 防振支持:無)

次に、各下地枚数で二重壁を防振パッドで支持した場合の効果を図-21 に示す。

(a)間仕切壁 I ではバングマシンで周波数が高くなるほど効果も大きくなっており、防振支持の一般的な特性が得られている。31.5～63 帯域で負側となっているのは下地の共振周波数が同帯域にあるためと考えられる。タッピングマシンは比較的平坦な周波数特性で効果も小さい (5dB 以内)。下地枚数による違いは顕著でない。

(b)外壁側IVでは加振源によらず比較的平坦な周波数特性で効果も小さい (4dB 以内)。下地枚数は 2 枚以上で周波数帯域によらず正側の効果が得られている。

次に、各下地枚数で二重壁を防振ゴムで支持した場合の効果を図-22 に示す。

(a)間仕切壁 I では加振源によらず防振パッドと似た特性が得られているが、下地 1 枚では防振パッドに比べてバングマシンの効果が小さく (31.5Hz 帯域の落ち込み大)、タッピングマシンの効果が 5～7dB 大きい。

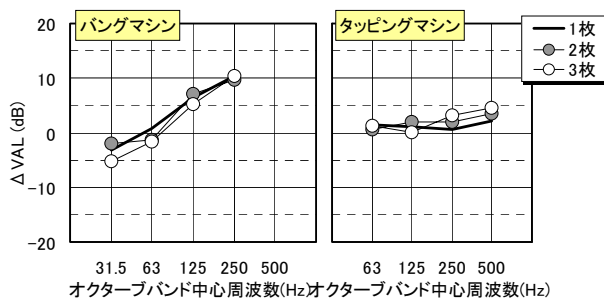
(b)外壁側IVでは加振源によらず防振パッドと似た特性が得られているが、下地 1 枚では防振パッドに比べてタッピングマシンの効果が 5～6dB 大きい。

全体的には防振パッドと防振ゴムの効果に顕著な差は生じておらず、軽量鉄骨のランナーでは剛性が不足して 1 質点系が成り立たなかった可能性がある。

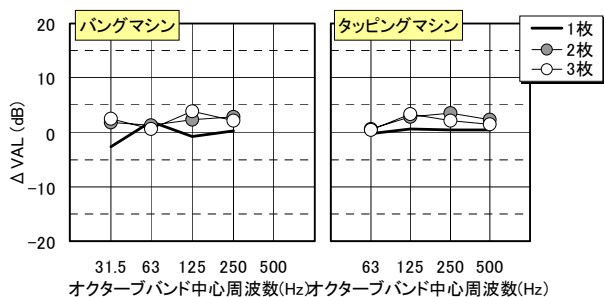
バングマシンで加振したときの間仕切壁と外壁側の違いについては、バングマシンは加振力が大きく、スラブ中央付近では振動モード (1 次=37Hz, 2 次=64Hz) の影響が生じやすいためと考えられる。

次に、下地 1 枚で二重壁の空気層に吸音材を挿入した場合の効果を図-23 に示す。

加振源や二重壁の位置 (間仕切壁か外壁側か) によらず、1～6dB の効果が得られている。これは、外壁側の防振支持の効果と同等であり、吸音材の挿入は空気伝搬音だけでなく、固体伝搬音対策にも有効といえる。

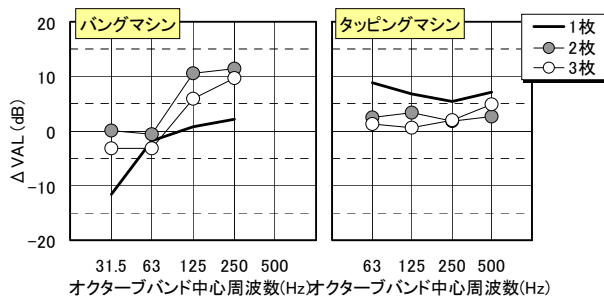


(a) 間仕切壁 I

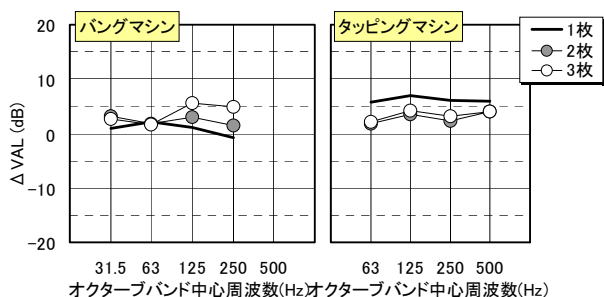


(b) 外壁側 IV

図-21 二重壁の防振パッド支持の効果 (1)
(0dB=防振支持:無, 吸音材:有)



(a) 間仕切壁 I



(b) 外壁側 IV

図-22 二重壁の防振ゴム支持の効果 (1)
(0dB=防振支持:無, 吸音材:有)

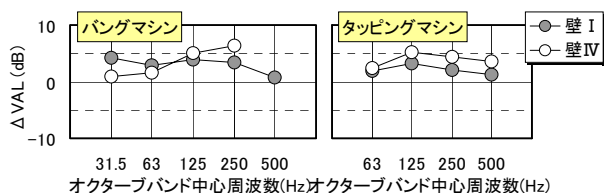


図-23 二重壁の吸音材の効果 (1)
(0dB=吸音材:無, 下地 1 枚, 防振支持:無)

(2) 下階床スラブ加振時の二重壁の振動

隣スパンの1階床スラブの中央1点を加振して二重壁面の振動加速度レベルを測定した。二重壁の下地枚数の効果を図-24に示す。

(a)間仕切壁I，(b)外壁側IVともに加振源によらず125Hz帯域以上で効果（下地3枚で3～7dB）が得られており，下地枚数に応じて効果も大きくなっている。

全体的には周波数が高くなるほど下地枚数の効果も大きくなっているが，低音域では負側になる場合もある。

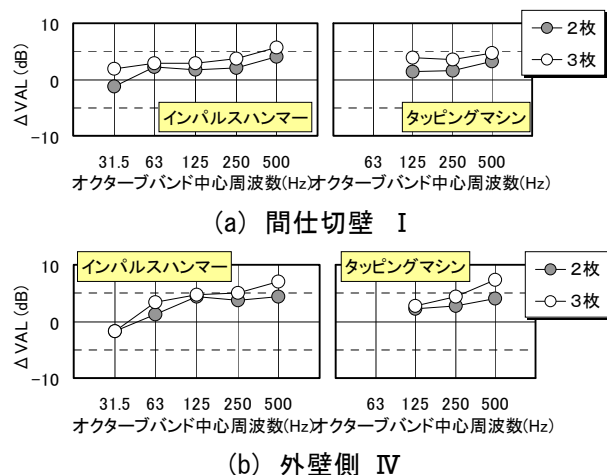


図-24 二重壁の下地枚数の効果（2）
（0dB=下地1枚，吸音材：有，防振支持：無）

次に，二重壁の防振パッド支持の効果を図-25に示す。

(a)間仕切壁Iではハンマーの31.5～125Hz帯域で周波数が高くなるほど効果も大きくなっており，上階スラブをバングマシンで加振したときと似た特性が得られている。125Hz帯域以上では加振源によらず効果（下地3枚で6～9dB）が得られており，下地枚数2枚では1枚に比べて2～5dBの効果を得られている。

(b)外壁側IVでは125Hz帯域以上で加振源によらず(a)間仕切壁Iと似た特性が得られており，下地枚数2枚では1枚に比べて3～6dBの効果を得られている。

次に，二重壁の防振ゴム支持の効果を図-26に示す。

(a)間仕切壁Iでは加振源によらず防振パッドと似た特性が得られているが，下地1枚では防振パッドよりも効果が1～4dB大きく，下地2,3枚では逆に0～5dB小さい。

(b)外壁側IVでは加振源によらず防振パッドと似た特性が得られているが，下地1,3枚では防振パッドよりも効果が0～3dB大きく，下地2枚では逆に0～3dB小さい。

次に，下地1枚で二重壁の空気層に吸音材を挿入した場合の効果を図-27に示す。

上階スラブ加振時の結果と同様に，加振源や二重壁の位置（間仕切壁か外壁側か）によらず，1～6dBの効果を得られている。これは，外壁側の防振支持の効果に近く，吸音材の挿入は空気伝搬音だけでなく，固体伝搬音対策にも有効といえる。

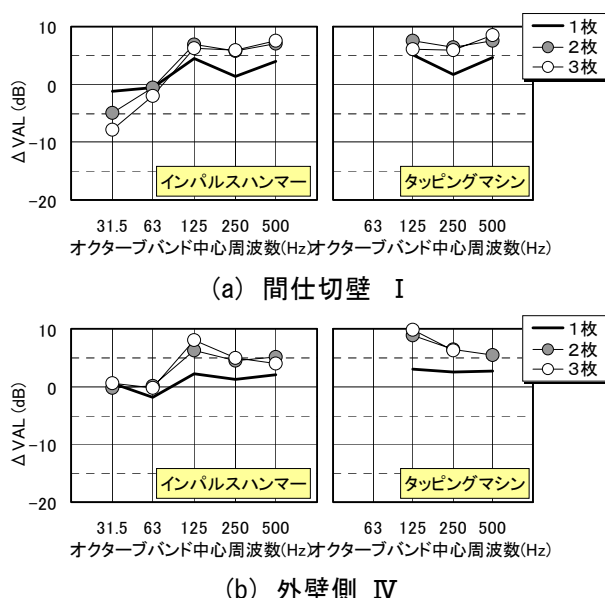


図-25 二重壁の防振パッド支持の効果（2）
（0dB=防振支持：無，吸音材：有）

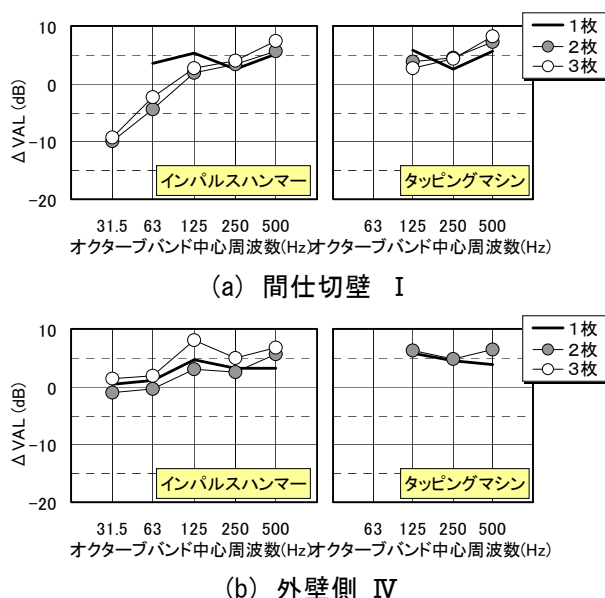


図-26 二重壁の防振ゴム支持の効果（2）
（0dB=防振支持：無，吸音材：有）

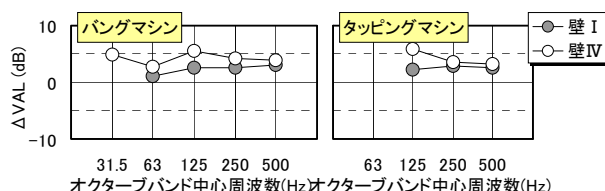


図-27 二重壁の吸音材の効果（2）
（0dB=吸音材：無，下地1枚，防振支持：無）

なお，今回は壁Ⅱ，Ⅲの実験結果を示していないが，前者は壁Ⅰ，後者は壁Ⅳの実験結果と似た傾向が得られている。従って，二重壁の振動対策は施工位置（スラブの振動モード）の影響を考慮する必要がある。

