

RC 界壁の両面に石膏ボードの壁を施工したときの遮音性能

山田 哲也*1・藤橋 克己*1

Sound Insulation of Party Walls Composed of RC Wall and Gypsum Boards

Tetsuya YAMADA, Katsumi FUJIIHASHI

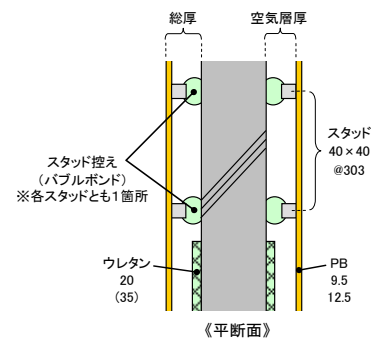


図-1 RC 界壁断面図

表-1 試験体の仕様と実験ケース

階数 (位置)	ウレタン 厚さ (mm)	スタッド 寸法 (mm)	せっこう ボード 厚さ (mm)	ふかし壁 総厚 (mm)	スタッドの控え(バブルボンド)と 実験ケース名		
					A なし	B 一列配置	C 千鳥配置
2階 (前下側)	20	40	9.5	80	A①	-	C①
	20	40	12.5	83	A②	-	C②
	20	40	9.5	90	A③	B③	C③
	20	40	12.5	93	A④	B④	C④
	20	40	12.5+9.5	102.5	-	-	C⑤
	20	40	9.5	110	A⑥	-	C⑥
	20	40	12.5	113	A⑦	-	C⑦
	なし	40	9.5	70	A⑧	-	C⑧
	なし	40	12.5	73	A⑨	-	C⑨
9階 (前下側)	20	40	9.5	90	A⑩	-	C⑩
	空気層にグラスウール(GW)24K,厚さ50mmを挿入				-	-	C⑩GW
	20	40	12.5	93	A⑪	-	C⑪
11階 (前下側)	空気層にグラスウール(GW)24K,厚さ50mmを挿入				-	-	C⑪GW

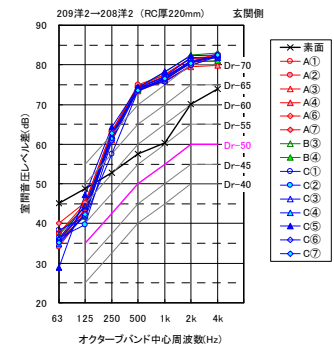


図-2 遮音性能測定結果

研究の目的

集合住宅のRC界壁はクロス直張りとするのが一般的であるが、その場合以下に示すような問題点がある。

- ・ RCの型枠精度に対し、左官薄塗りではクロス下地としての精度が確保できず、手直しが発生する場合がある。
- ・ 最上階の壁は熱伸縮により微細なクラックが生じやすく、クロスに亀裂が入りクレームに至る場合がある。
- ・ 外壁から折り返した断熱材部分で遮音性能が著しく低下する場合がある（GL工法、S1工法など）。
- ・ 界壁にコンセントなどを設置できないため、設計の自由度が低下する。
- ・ 直張り壁は入居者がアンカーを打つなど自由に使うことができない。

そこでこれらの問題点を改善する目的で、RC界壁の両面に石膏ボードの壁（以下、ふかし壁と称す）を施工（図-1）したときの遮音性能について、当社施工中の集合住宅で実験的に測定したので、ここに報告する。

技術の説明

RC界壁にふかし壁を施工すると必ず共鳴現象は生じるため、ある周波数帯域における遮音性能の低下は避けられないが、ふかし壁の共鳴周波数を遮音性能の評価周波数である125～4kHz帯域の外側にシフトさせることができれば、日常生活で問題となりやすい周波数帯域について共鳴現象による遮音性能の低下を防ぐことができ、クロス直張りによるRC界壁の上記の問題点を改善することが可能である。

そこで、ふかし壁の共鳴現象に影響すると考えられる空気層厚や石膏ボード厚さ、施工上の余裕、ふかし壁下地の控え（たわみ防止）等を変数とし、表-1に示すふかし壁の仕様について、遮音性能の測定を実施した。

主な結論

集合住宅のRC界壁に様々な仕様のふかし壁を施工し、その遮音性能を測定することで、以下のことを確認した。

- ・ 実験したすべての仕様でDr-50以上の遮音性能を満足しており、特に250Hz帯域以降はDr-65以上に相当する高い遮音性能が得られた（図-2）。
- ・ ボードを厚くすることで共鳴周波数を低域側へシフトさせ、125Hz帯域以上で評価される遮音性能Dr数の向上が期待できる。
- ・ ふかし壁の共鳴周波数を二重壁の質量と空気ばねのみを考慮した単純な計算式で予測することは難しい。
- ・ ふかし壁の空気層に吸音材を挿入することで、共鳴周波数に近い125Hz帯域の遮音性能の向上が見込める。
- ・ スタッドの控えであるバブルボンド配置による遮音性能の違いは顕著ではないため、壁のたわみ防止の観点では控えを上下交互にずらして配置する千鳥配置が優れると考えられる。

*1 本店 技術研究所 先端技術研究グループ

RC界壁の両面に石膏ボードの壁を施工したときの遮音性能

山 田 哲 也^{*1} 藤 橋 克 己^{*1}

要 旨

集合住宅のRC界壁はクロス直張りとするのが一般的であるが、その場合にはクロス下地としての型枠精度の確保や、最上階住戸の界壁の熱伸縮によるクロスの亀裂、外壁からの断熱折返しによる遮音欠損（GL工法，S1工法など），界壁へのコンセント設置不可といった設計自由度の低下，入居者が界壁にアンカーを打つなど自由に使用できないといった問題点がある。

本報では、これら問題点を解決する目的で、当社施工中の集合住宅のRC界壁に、共鳴現象に影響すると考えられる空気層や石膏ボード厚さ，施工上の余裕，スタッドの控え（たわみ防止）等を変数とした石膏ボードの壁を施工したときの遮音性能について実験的に測定を実施し，全ての試験体においてDr-50以上の遮音性能を満足することを確認した。

キーワード 二重壁／集合住宅／界壁／空気音遮断性能

目 次

- | | |
|------------|---------|
| 1. はじめに | 4. 実験方法 |
| 2. 対象物件の概要 | 5. 実験結果 |
| 3. 試験体の概要 | 6. まとめ |

SOUND INSULATION OF PARTY WALLS COMPOSED OF RC WALL AND GYPSUM BOARDS

Tetsuya YAMADA**Katsumi FUJHASHI**

Synopsis:

RC party walls of multiple dwelling houses are generally pasted wallpaper direct. In which case, there are various problems as follows, necessity of securing formwork accuracy as wallpaper ground, cracks in wallpaper due to thermal expansion of RC party walls in the top floor, sound insulation loss due to insulator around the external wall (GL construction method, S1 construction method, etc.), deterioration of design freedom caused by impossible to install electric plug on RC party walls.

In this paper, we measured sound insulation of RC party walls in multiple dwelling houses with the aim of improving those problems about resonance phenomenon affected by variable such as thickness of air layer and gypsum boards, margin on the construction, support of stud (preventing flexure), and we confirmed that all specimens satisfied over Dr-50 of sound insulation.

* 1 本店 技術研究所 先端技術研究グループ

1. はじめに

集合住宅の RC 界壁はクロス直張りとするのが一般的であるが、その場合以下に示すような問題点が挙げられる。

- ・ RC の型枠精度に対し、左官薄塗りではクロス下地としての精度が確保できず、手直しが必要になる場合がある。
- ・ 最上階の壁は太陽熱による熱伸縮のため微細なクラックが生じやすく、クロスに亀裂が入る場合がある。
- ・ 外壁から折り返した断熱材部分で空気音遮断性能（以下、遮音性能と称す）が著しく低下する場合がある（GL 工法、S1 工法など）。
- ・ 界壁にコンセントなどを設置できないため、設計の自由度が低下する。
- ・ RC 界壁は共用部分となるため、入居者がアンカーを打つなど自由に使うことができない。

RC 界壁の両面に石膏ボードの独立壁（以下、ふかし壁と称す）を施工した場合、上記の問題点を解決することは可能であるが、共鳴現象によって界壁の共鳴周波数に

おける遮音性能が低下し、目標とした遮音性能を満足できない可能性がある。

ふかし壁の共鳴周波数は計算により算出可能であるが、石膏ボード厚さや空気層厚さなど様々な変数を組み合わせたふかし壁の遮音性能に関する実測例は少なく^{例えは 1),2),3)}、実際にふかし壁を施工した際に予測した周波数で共鳴現象が生じ、どの程度共鳴現象により遮音性能が低下するのかについては不明な点が多い。そこで、ふかし壁を施工したときの遮音性能について、当社施工中の集合住宅で実験的に測定したので、以下に報告する。

2. 対象物件の概要

実験に使用した物件は RC 造 19 階建ての集合住宅で、上階ほど界壁の RC 厚が薄くなるため、RC 厚の違いによる性能も確認する目的で 2 階（RC 厚 220mm）および 9 階（RC 厚 180mm）において実験を実施した。測定対象とした住戸を表-1、図-1 に、測定室の内装の仕様を表-2 にそれぞれ示す。

表-1 測定対象とした住戸

階	界壁の構造	室の位置 (断熱折返し)	音源室	受音室		
			室名	室名	透過面積 (㎡)	室表面積 (㎡)
2階	RC造 220mm	廊下側 (あり)	209号室 洋室2	208号室 洋室2	7.3	43.7
			208号室 洋室2	209号室 洋室2	7.3	43.7
			209号室 洋室1	210号室 洋室2	6.7	43.7
			210号室 洋室2	209号室 洋室1	6.7	53.1
		バルコニー側 (なし)	209号室 洋室3	208号室 洋室3	7.0	44.8
			208号室 洋室3	209号室 洋室3	7.0	44.8
			209号室 LD	210号室 洋室3	7.0	44.8
			210号室 洋室3	209号室 LD	7.0	76.9
9階	RC造 180mm	廊下側 (あり)	909号室 洋室2	908号室 洋室2	7.3	43.7
			909号室 洋室1	910号室 洋室2	6.7	43.7

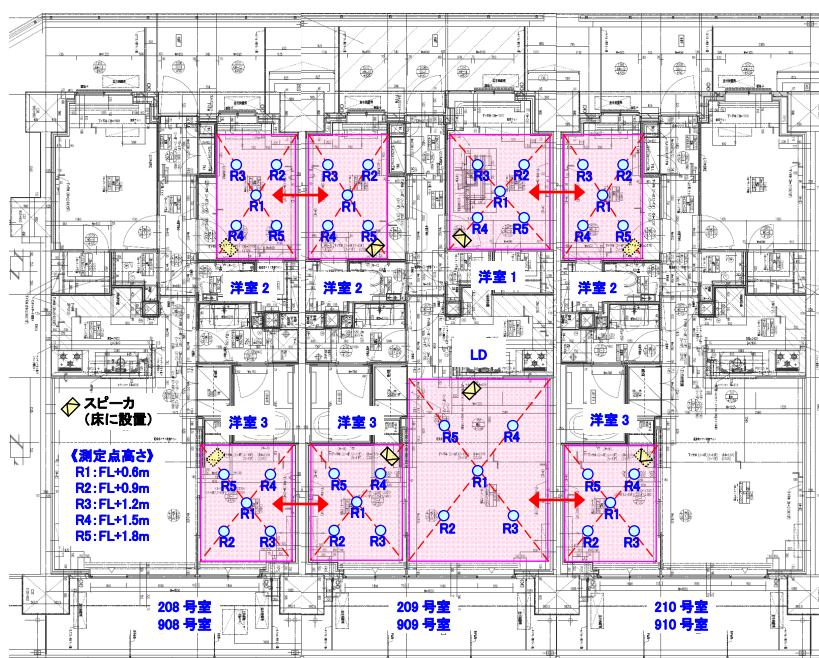


図-1 測定点位置(2階, 9階)

表-2 測定室の内装仕様

部位	仕様	備考
界壁	RC壁の両面にふかし壁を施工。ふかし壁の仕様は実験ケースによって異なる(表-3に記載)	クロス未施工
外壁	ALC(100)+発泡ウレタン(20)+空気層(60.5)+PB(9.5), 下地は角スタッド(40×40), 控えはバブルボンド千鳥配置, サッシはT-2等級	クロス未施工 換気口はPB(9.5)で塞いだ
間仕切壁	PB(9.5)+角スタッド(40×40)+PB(9.5), LDと洋室3の間仕切り(吊戸)部分にはPB(9.5)を仮設, 洋室の扉は合板(12)で塞ぐ, LDは扉なし	クロス未施工
床	乾式二重床下地(パーティクルボードの目地はガムテープで塞ぐ)	フリーリング未施工
天井	PB(9.5)の二重天井(SQ工法)	クロス未施工

※()内の数値の単位は mm

3. 試験体の概要

本実験で施工したふかし壁試験体の断面仕様を図-2 に、試験体の施工状況を写真-1～写真-3 に、実験ケースを表-3 に示す。試験体名は①～⑪の仕様とスタッドの控え A～C, 空気層への吸音材(グラスウール 24K)挿入の有無(GW と表記)の組み合わせとした(A①～C⑪GW)。ウレタン厚さは外壁からの断熱折返し部分(外壁の通り芯から550mm)であり、折返しのない部分はその分空気層が厚くなる。

スタッドの控えにはノンフロンー液型ウレタン系発泡接着剤(以下、バブルボンドと呼ぶ)を施工し、各スタッドの天井側から 1.2m の位置に施工する仕様(以下、一列配置と呼ぶ)と各スタッドの天井側から 1.2m, 1.8m の位置に交互に施工する仕様(以下、千鳥配置と呼ぶ)、そして控えなしの仕様の 3 ケースを実験した。測定は試験体の施工後、バブルボンドの硬化に要する 24 時間以上が経過してから行った。

なお、ふかし壁を施工したことによる界壁の遮音性能への影響を把握するため、ふかし壁のない RC 素面の状態でも測定を実施した。ただし 9 階では工程上やむを得ず、ボードは剥がしたがスタッドのみ残った状態で実験を行った。

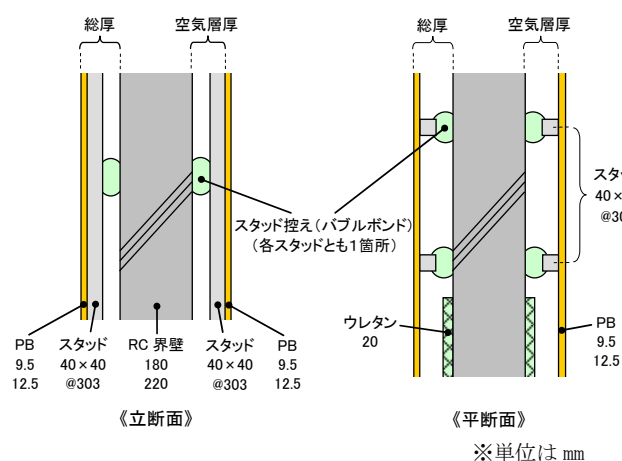


図-2 RC 界壁およびふかし壁の断面仕様



写真-1 スタッド控えの配置

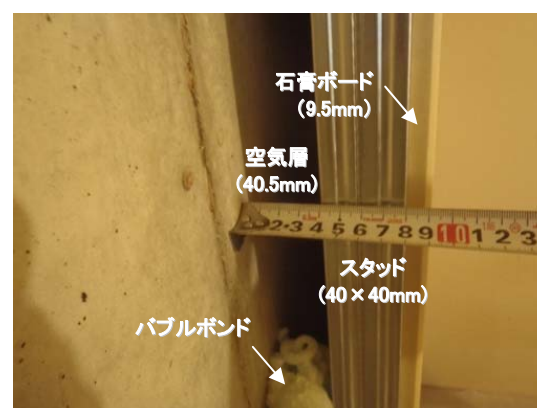


写真-2 ふかし壁の総厚(90mm)



写真-3 グラスウールの挿入

表-3 ふかし壁試験体の仕様と実験ケース

	階数 (位置)	ウレタン 厚さ (mm)	スタッド 寸法 (mm)	石膏 ボード 厚さ (mm)	空気層 厚さ (mm)	ふかし壁 総厚 (mm)	スタッドの控え(バブルボンド)と 実験ケース名			
							A なし	B 一列配置	C 千鳥配置	
①	2 階 (廊下側)	20	40	9.5	70.5	80	A①	-	C①	
②		20	40	12.5	70.5	83	A②	-	C②	
③		20	40	9.5	80.5	90	A③	B③	C③	
④		20	40	12.5	80.5	93	A④	B④	C④	
⑤		20	40	12.5+9.5	80.5	102.5	-	-	C⑤	
⑥		20	40	9.5	100.5	110	A⑥	-	C⑥	
⑦		20	40	12.5	100.5	113	A⑦	-	C⑦	
⑧	(バルコニ	なし	40	9.5	60.5	70	A⑧	-	C⑧	
⑨	一側)	なし	40	12.5	60.5	73	A⑨	-	C⑨	
⑩	9 階 (廊下側)	20	40	9.5	80.5	90	A⑩	-	C⑩	
		空気層にグラスウール(GW)24K,厚さ 50mm を挿入						-	-	C⑩GW
⑪		20	40	12.5	80.5	93	A⑪	-	C⑪	
		空気層にグラスウール(GW)24K,厚さ 50mm を挿入						-	-	C⑪GW

4. 実験方法

遮音性能の測定方法はJIS A 1417:2000, 評価方法はJIS A 1419-1:2000に準拠し, 評価量として室間音圧レベル差等級Drを求めた. 遮音性能の測定点数は音源室, 受音室ともに対角線上の5点とし, 測定点高さは0.6~1.8mの範囲に分布させた. 実験状況を写真-4に, 用いた測定器を

表-4 にそれぞれ示す.

なお, 測定時は玄関扉と窓は施工済みであったが, 測定室の扉と換気口のフード, レジスタは未施工であったため, 扉(LD は除く)を合板(12mm)で, 換気口の室内側を石膏ボード(9.5mm)で塞ぎ暗騒音の低減を図った(写真-5).



写真-4 遮音性能の測定(210 号室 洋室 2)



写真-5 換気口の遮音

表-4 実験に用いた測定器

品目	型式	メーカー	仕様・設定
騒音計	NA-28	リオン	・ 周波数重み特性:Main Z、Sub A、時間重み特性:Fast ・ 10 秒間の等価音圧レベルを測定
スピーカ	802 II	BOSE	・ 音源位置は 1 箇所固定(床置き)
パワーアンプ	XP-1000	YAMAHA	・ 出力:200W (20Hz~20kHz)
CD プレーヤー	CDP-S35	SONY	・ 測定用の音源信号 (Pink Noise) を発生

5. 実験結果

実験を行ったふかし壁の遮音性能全 70 データについて、Dr 数の分布を図-3 に示す。

図より、全試験体で集合住宅に関して日本建築学会が推奨する好ましい性能水準である遮音性能 Dr-50 以上を満足しており、平均で Dr-57 の性能が得られていた。

以降に、ふかし壁を施工した RC 界壁の遮音性能測定結果について、ふかし壁の仕様をスタッドの控えの有無や石膏ボード厚さの違い、吸音材の有無などに分類し、考察する。

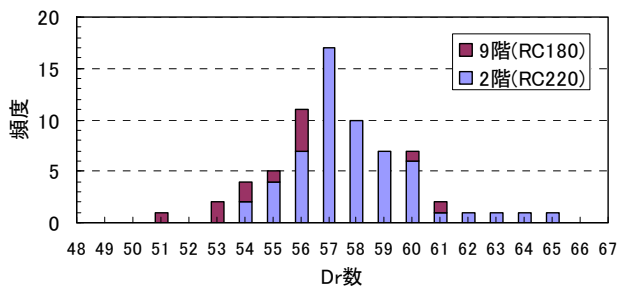


図-3 ふかし壁の Dr 数(全 70 データ)

5.1 ふかし壁の有無による遮音性能の違い

ふかし壁の有無による遮音性能の違いについて、室間音圧レベル差の一例を図-4～図-6 に、Dr 数の差を図-7 に示す。

RC 壁に石膏ボードでふかし壁を施工すると、界壁の遮音性能は 63Hz, 125Hz 帯域で低下し、250Hz 帯域以上で向上する傾向がみられた。これは、ふかし壁が 125Hz 帯域以下の周波数で共鳴しているためであると考えられる。

また、ほとんどのふかし壁の遮音性能は 63Hz 帯域よりも 125Hz 帯域での落ち込みが顕著であり、ふかし壁の

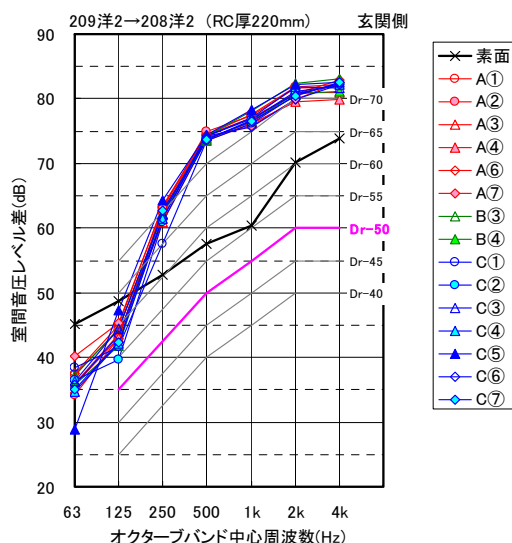


図-4 ふかし壁の有無による室間音圧レベル差の違い
(209 号室洋室 2→208 号室洋室 2)

共鳴周波数が二重壁の質量と空気ばねを考慮した式[1]⁴⁾による計算値(表-5)に比べて高かった可能性がある。この理由として、式 1 はスタッドの曲げ剛性を考慮していないことが挙げられる。

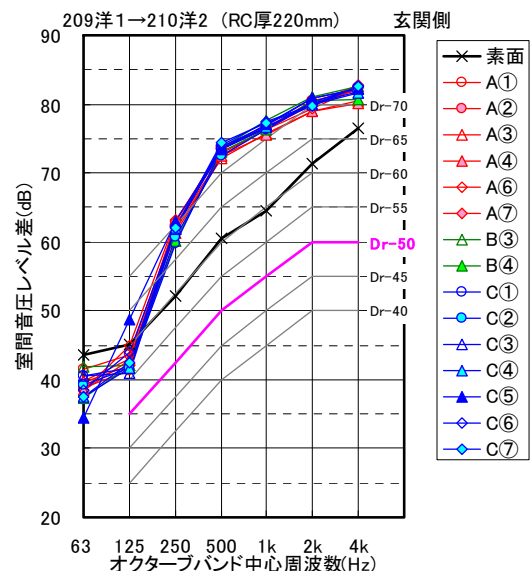


図-5 ふかし壁の有無による室間音圧レベル差の違い
(209 号室洋室 1→210 号室洋室 2)

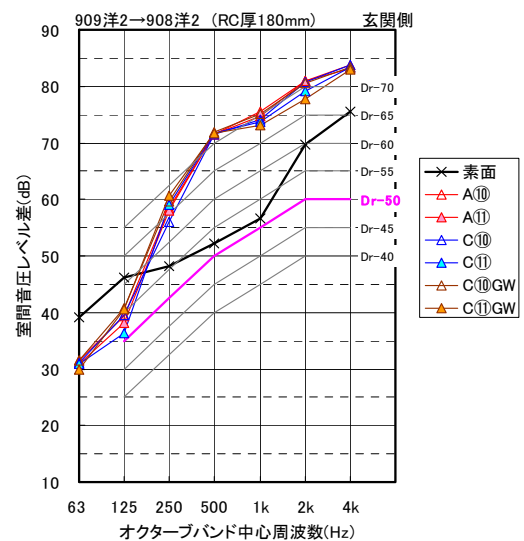


図-6 ふかし壁の有無による室間音圧レベル差の違い
(909 号室洋室 2→908 号室洋室 2)

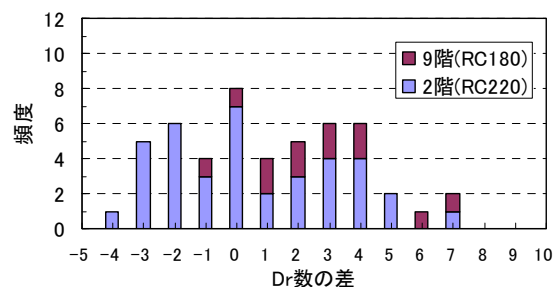


図-7 ふかし壁の有無による Dr 数の差(0dB=素面)

表-5 ふかし壁の共鳴周波数の計算値

ふかし壁の仕様		RC 壁の仕様		空気層	共鳴周波数	
ボード厚さ	面密度 m_1	厚さ	面密度 m_2	厚さ d	計算値 f_r	1/oct.
9.5mm	7.13kg/m ²	180mm	414kg/m ²	80.5mm	79Hz	63Hz 帯域
12.5mm	9.38kg/m ²				69Hz	63Hz 帯域
9.5mm	7.13kg/m ²	220mm	506kg/m ²	80.5mm	79Hz	63Hz 帯域
12.5mm	9.38kg/m ²				69Hz	63Hz 帯域
9.5+12.5mm	16.5kg/m ²				52Hz	63Hz 帯域
9.5mm	7.13kg/m ²	220mm	506kg/m ²	70.5mm	84Hz	63Hz 帯域
12.5mm	9.38kg/m ²				74Hz	63Hz 帯域
9.5mm	7.13kg/m ²	220mm	506kg/m ²	60.5mm	91Hz	125Hz 帯域
12.5mm	9.38kg/m ²				79Hz	63Hz 帯域
9.5mm	7.13kg/m ²	220mm	506kg/m ²	100.5mm	71Hz	63Hz 帯域
12.5mm	9.38kg/m ²				62Hz	63Hz 帯域

・ $\rho = 1.2\text{kg/m}^3$ 、 $c = 340\text{m/s}$ 、RC 壁とふかし壁の二重壁として、式[1]で計算

$$f_r = \frac{1}{2} \pi \sqrt{\frac{m_1 + m_2}{m_1 m_2} \times \frac{\rho c^2}{d}} \quad [1]$$

f_r : 共鳴周波数(Hz)

m_1, m_2 : 壁1, 壁2の面密度(kg / m²)

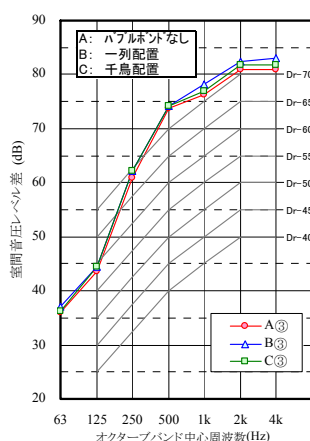
ρ : 空気密度(kg / m³)、 c : 音速(m / s)、 d : 空気層厚さ(m)

5.2 スタッドの控えの有無による遮音性能の違い

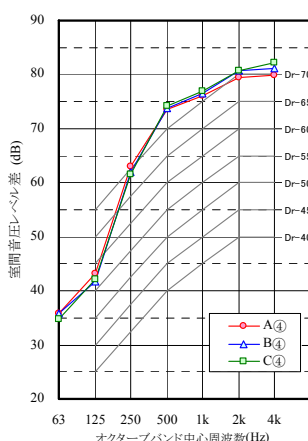
スタッドの控えの有無による遮音性能の違いについて、室間音圧レベル差の一例を図-8～図-10 に、バブルボンド千鳥配置と他の仕様との D_r 数の差を図-11 に示す。ここで、基準値(0dB)とした仕様のうち、「一列」は一列配置、「BB 無」はスタッドの控えなしを示す。

ふかし壁施工後の遮音性能をバブルボンドなし、一列

配置、千鳥配置と比較すると、バブルボンドなしの遮音性能(D_r 数)が最も良い結果であった。これは、バブルボンドが無いことにより、躯体とスタッドとの振動の伝達が小さくなるためであると考えられる。ただし、バブルボンドの配置による遮音性能の違いは顕著ではないため、たわみの防止という観点では千鳥配置が好ましいと考えられる。



(a)PB9.5mm

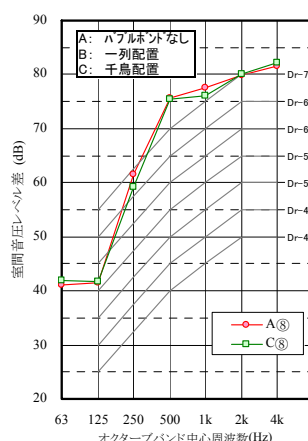


(b)PB12.5mm

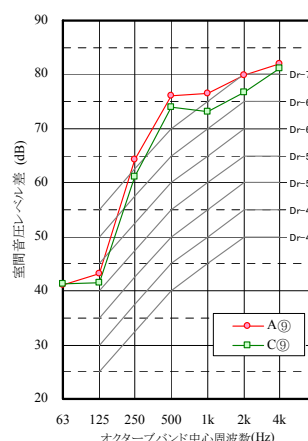
図-8 スタッドの控えの有無による

室間音圧レベル差の違い

(209号室洋室2→208号室洋室2)



(a)PB9.5mm

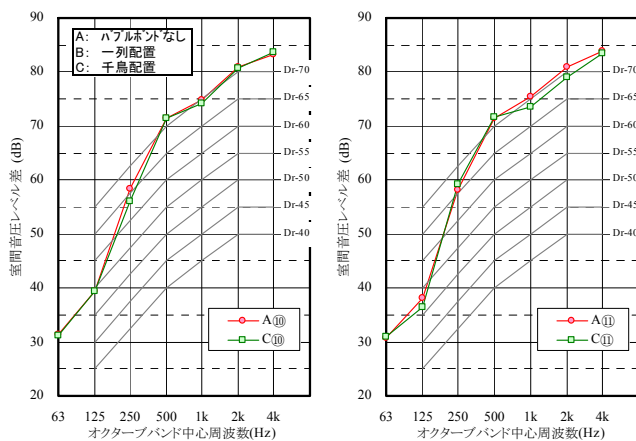


(b)PB12.5mm

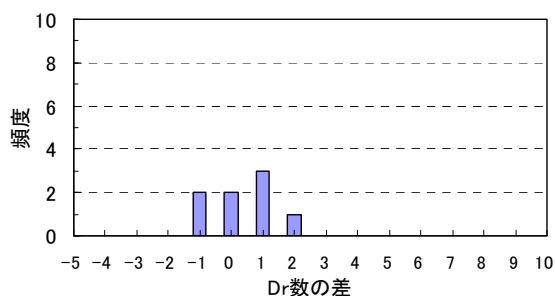
図-9 スタッドの控えの有無による

室間音圧レベル差の違い

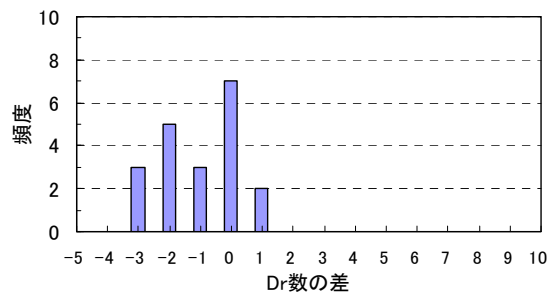
(209号室洋室3→208号室洋室3)



(a)PB9.5mm (b)PB12.5mm
図-10 スタッドの控えの有無による室間音圧レベル差の違い(909号室洋室2→908号室洋室2)



(a) バブルボンド(千鳥)による遮音性能の違い (0dB=一列)



(b) バブルボンド(千鳥)による遮音性能の違い (0dB=BB 無)

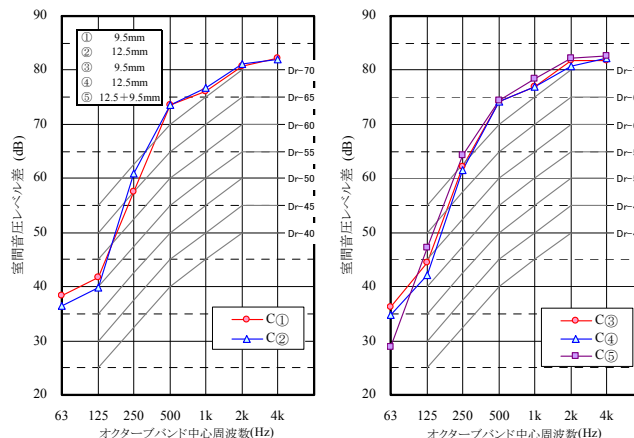
図-11 スタッドの控えの仕様の違いによるDr数の差

5.3 ボード厚さの違いによる遮音性能の違い

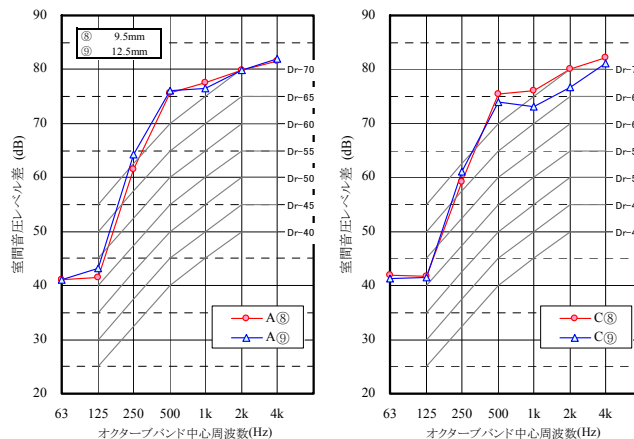
ふかし壁のボードとして用いた石膏ボードの厚さ（増張りを含む）による遮音性能の違いについて、室間音圧レベル差の一例を図-12～図-14 に、Dr 数の差を図-15 に示す。

ふかし壁施工後の遮音性能を石膏ボードの厚さで比較すると、ボード厚さ 9.5mm の遮音性能 (Dr 数) が 12.5mm よりも高くなる傾向がみられた。また、石膏ボード増張りをする、125Hz 帯域の遮音性能が向上し、遮音等級 (Dr 値) が良くなる傾向が見られた。12.5mm より 9.5mm の方が高い遮音性能が得られた原因は不明だが、

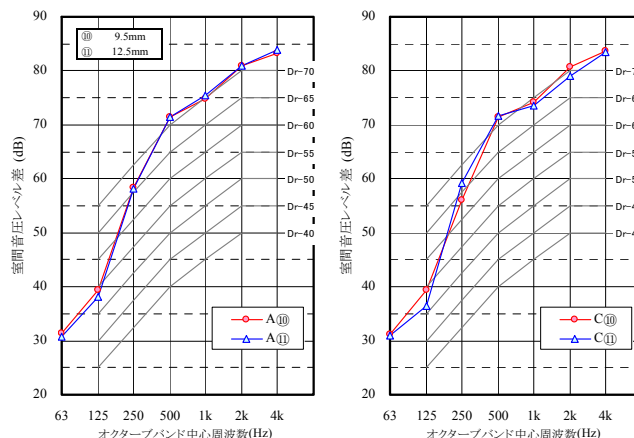
ボード増張りでは、質量が増加することで共鳴周波数が低域へシフトし、125Hz 帯域以上で評価される遮音性能 (Dr 数) が向上したものと考えられる。



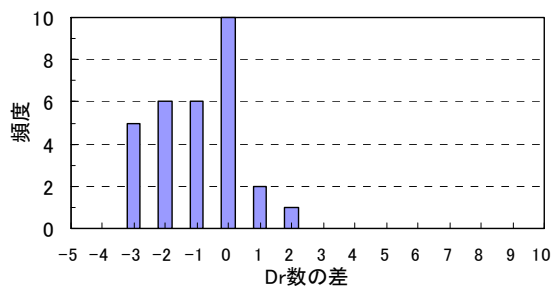
(a)空気層厚 70.5mm (b)空気層厚 80.5mm
図-12 ふかし壁のボード厚さによる室間音圧レベル差の違い(209号室洋室2→208号室洋室2)



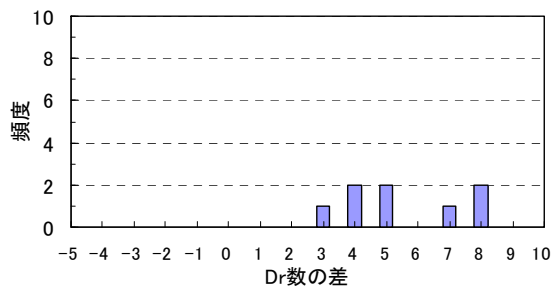
(a)BB なし (b)BB 千鳥
図-13 ふかし壁のボード厚さによる室間音圧レベル差の違い(209号室洋室3→208号室洋室3)



(a)BB なし (b)BB 千鳥
図-14 ふかし壁のボード厚さによる室間音圧レベル差の違い(909号室洋室2→908号室洋室2)



(a) ボード厚さ(12.5mm)による遮音性能の違い
(0dB=9.5mm)



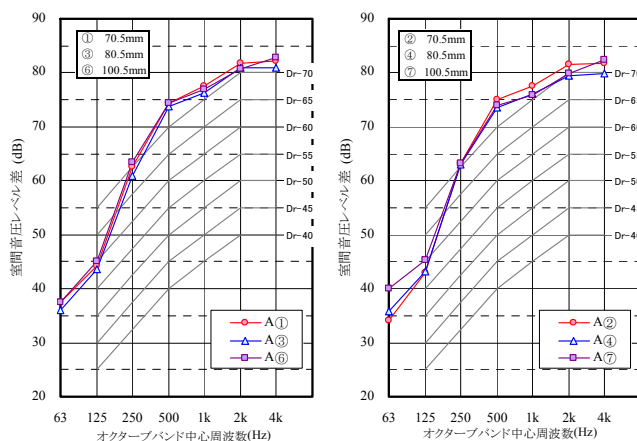
(b) ボード増張りによる遮音性能の違い
(0dB=ボード1枚)

図-15 ボード厚さの違いによるDr数の差

5.4 空気層厚さの違いによる遮音性能の違い

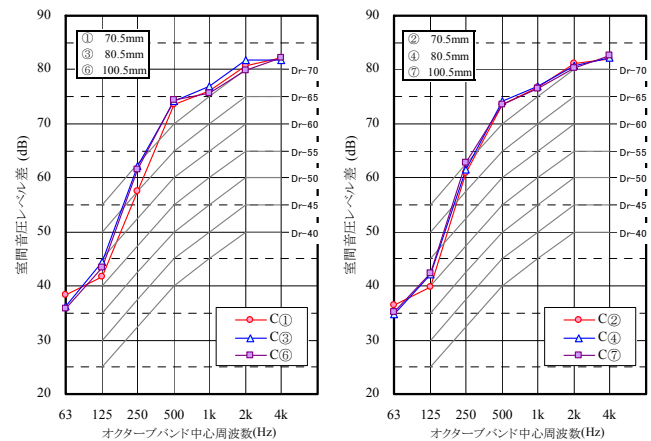
ふかし壁の空気層（ボードと RC 壁との隙間）の厚さによる遮音性能の違いについて、室間音圧レベル差の一例を図-16～図-17に、Dr 数の差を図-18に示す。

ふかし壁の空気層の厚さによる比較では、空気層を100.5mm まで厚くすると 70.5mm よりも遮音性能(Dr 数)が良くなる傾向が見られた。これは空気層が厚くなることで共鳴周波数が低くなったためと考えられ、ボード厚さほど顕著ではないが、63Hz 帯域の遮音性能が低下する傾向も見られた。



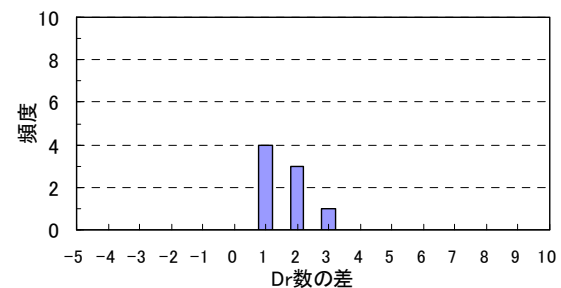
(a)BB 無し,PB9.5mm (b)BB 無し,PB12.5mm

図-16 ふかし壁の空気層厚さによる室間音圧レベル差の違い(209号室洋室2→208号室洋室2)

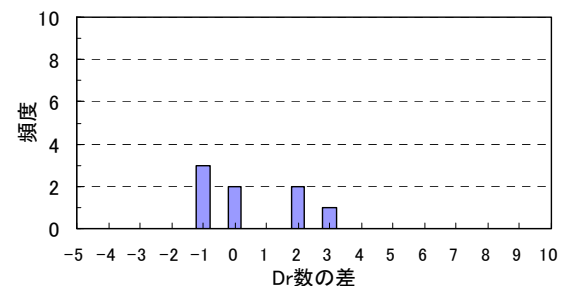


(a)BB 千鳥,PB9.5mm (b)BB 千鳥,PB12.5mm

図-17 ふかし壁の空気層厚さによる室間音圧レベル差の違い(209号室洋室2→208号室洋室2)



(a) 空気層厚さ(100.5mm)による遮音性能の違い
(0dB=70.5mm)



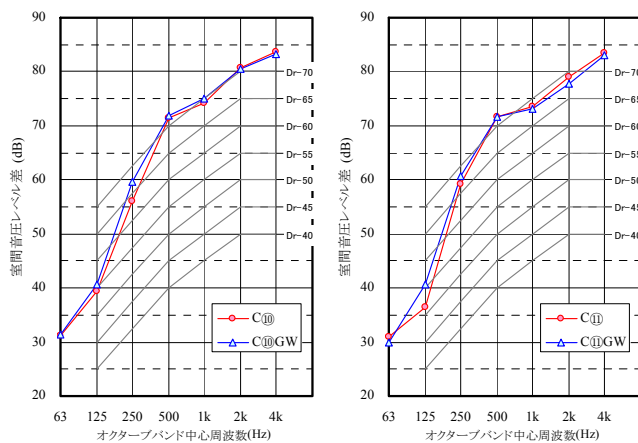
(b) 空気層厚さ(80.5mm)による遮音性能の違い
(0dB=70.5mm)

図-18 空気層厚さの違いによる Dr 数の差

5.5 空気層への吸音材挿入による遮音性能の違い

ふかし壁のスタッドとスタッドの間（内法寸法 263mm）に吸音材（グラスウール 24K、厚さ 50mm）を挿入したときの遮音性能の違いについて、室間音圧レベル差の一例を図-19に、Dr 数の差を図-20に示す。

ふかし壁施工後の遮音性能を吸音材挿入の有無で比較すると、吸音材を挿入することで遮音性能(Dr 数)が良くなる傾向が見られた。これは吸音材が共鳴による空気層内の音圧上昇を減衰させているためだと考えられる。しかし、63Hz 帯域の遮音性能が悪くなる傾向も見られた。



(a)PB9.5mm (b)PB12.5mm
図-19 空気層への吸音材挿入による室間音圧レベル差の違い(909 号室洋室 2→908 号室洋室 2)

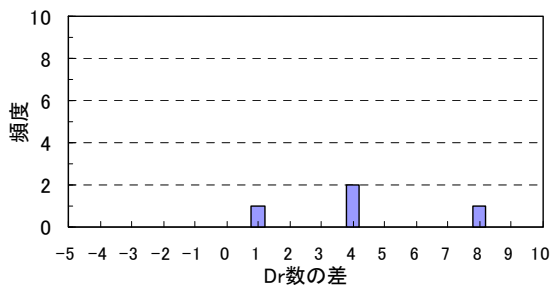
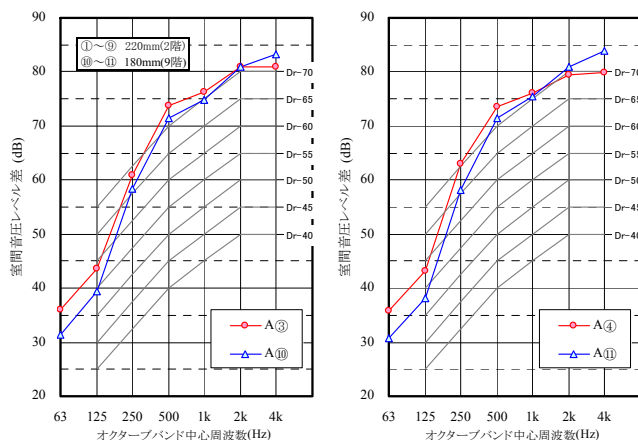


図-20 空気層への吸音材挿入の有無による Dr 数の差 (0dB=GW 無)

5.6 RC 壁の厚さの違いによる遮音性能の違い

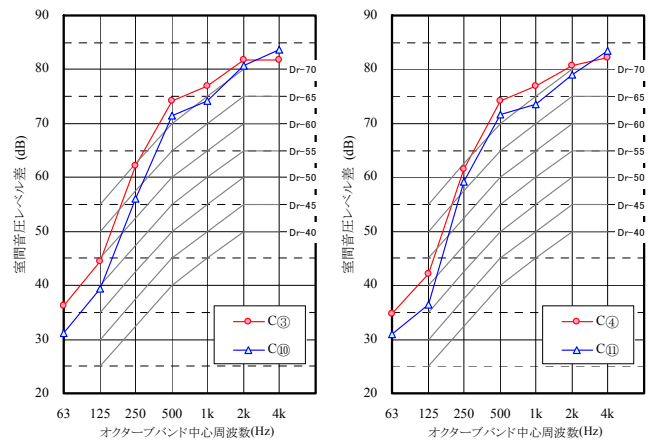
RC壁の厚さ (220mmと180mm) による遮音性能の違いについて、室間音圧レベル差の一例を図-21～図-23に、Dr数の差を図-24にそれぞれ示す。

RC素面の状態、ふかし壁施工後ともにRC220mmはRC180mmよりも遮音性能が優れ、質量則による理論上の

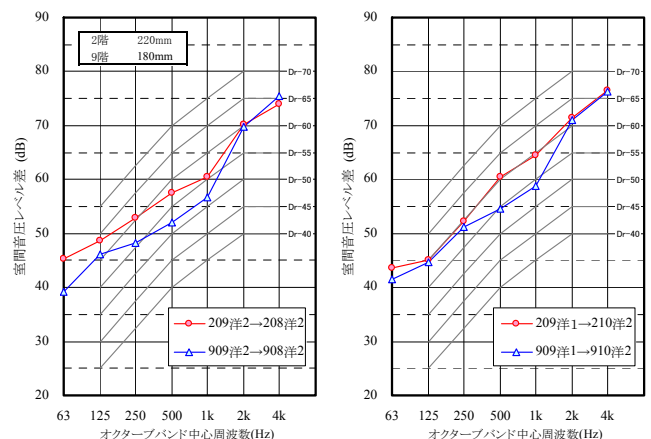


(a)BB なし, PB9.5mm (b)BB なし, PB12.5mm
図-21 RC壁の厚さによる室間音圧レベル差の違い (209,909 号室洋室 2→208,908 号室洋室 2)

性能差 ($20\log(220/180) = 1.7\text{dB}$) よりも大きな差が生じていた。また、RC素面の測定結果は、特にRC180mmの500Hz～1kHz帯域で遮音性能の落ち込みが生じていた。



(a)BB 千鳥, PB9.5mm (b)BB 千鳥, PB12.5mm
図-22 RC壁の厚さによる室間音圧レベル差の違い (209,909号室洋室2→208,908号室洋室2)



(a)9号室洋室2→8号室洋室2 (b)9号室洋室1→10号室洋室2
図-23 RC 壁の厚さによる室間音圧レベル差の違い (RC 素面)

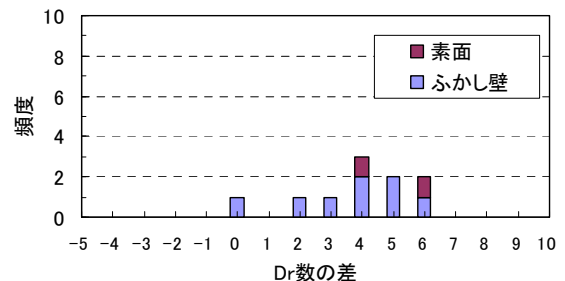


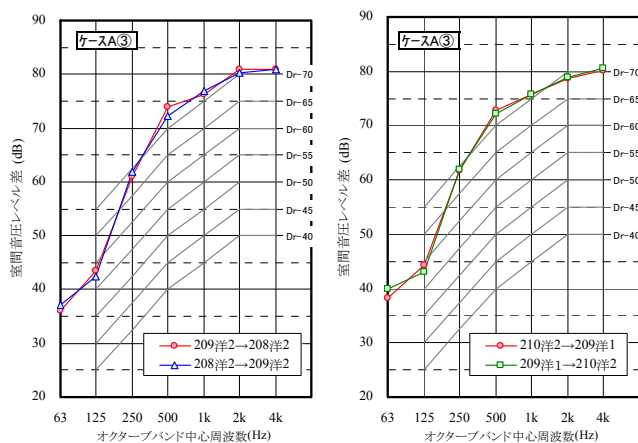
図-24 RC壁の厚さの違いによるDr数の差(0dB=RC180mm)

5.7 音源室と受音室を入替えた時の遮音性能の違い

音源室と受音室を入れ替えたときの遮音性能の違いについて、室間音圧レベル差を図-25～図-26に、Dr数の差

を図-27にそれぞれ示す。

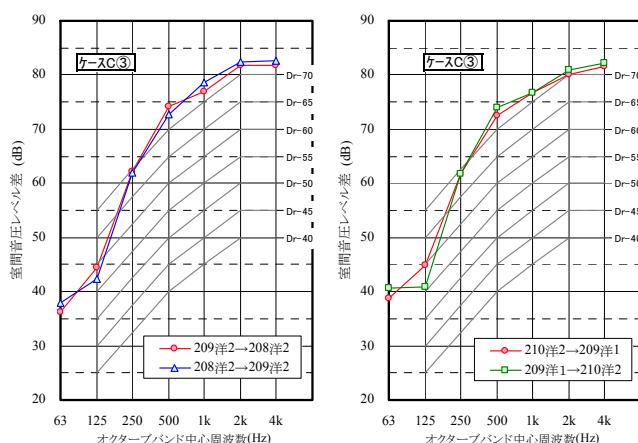
音源室と受音室を入れ替えたときの遮音性能（Dr 数）の差は概ね $\pm 1\text{dB}$ 以内だが、5dB 前後の違いが生じた試験体もあった。この場合は、性能の良かった方で Dr 数が 60 前後と高い性能が得られており、何らかの原因により共鳴現象が顕著には生じなかったと推察される。



(a)209 洋 2⇄208 洋 2

(b)210 洋 2⇄209 洋 1

図-25 音源室と受音室を入れ替えたときの
室間音圧レベル差の違い（ケース A③）



(a)209 洋 2⇄208 洋 2

(b)210 洋 2⇄209 洋 1

図-26 音源室と受音室を入れ替えたときの
室間音圧レベル差の違い（ケース C③）

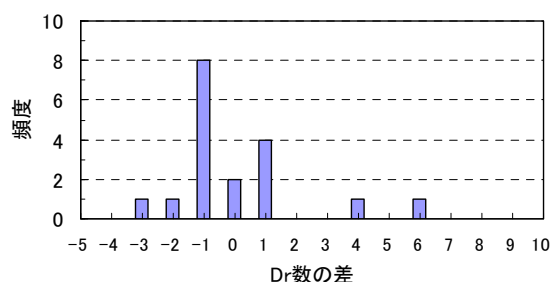


図-27 音源室と受音室を入れ替えたときのDr数の差

6. まとめ

RC 造集合住宅の界壁に様々な仕様のふかし壁を施工し、その遮音性能を測定することで、以下のことを確認した。

- (1) 実験した全ての仕様で Dr-50 以上の遮音性能を満足しており、特に 250Hz 帯域以上では Dr-65 以上に相当する高い遮音性能が得られた。
- (2) 単純に石膏ボード厚さが増すと遮音性能が向上するとは限らないが、ボードを厚くすることで共鳴周波数を低域側へシフトさせ、125Hz 帯域以上で評価される遮音性能 Dr 数の向上が期待できる。
- (3) ふかし壁の共鳴周波数を二重壁の質量と空気ばねのみを考慮した単純な計算式で精度良く予測することは難しい。
- (4) ふかし壁の空気層に吸音材を挿入することで、共鳴周波数に近い 125Hz 帯域の遮音性能の向上が見込める。
- (5) スタッドの控えであるバブルボン配置による遮音性能の違いは顕著ではないため、壁のたわみ防止の観点では控えを上下交互にずらして配置する千鳥配置が優れると考えられる。

参考文献

- 1) 内田他：「RC 壁の遮音性能の改善（リフォーム）方法の検討」，日本建築学会大会学術講演梗概集（北海道），2004 年
- 2) 土江他：「集合住宅の界壁遮音に関する検討事例」，日本建築学会大会学術講演梗概集（東海），2000 年
- 3) 近藤他：「RC 壁にボードを付加した場合の音響透過損失について」，日本建築学会大会学術講演梗概集（中国），1999 年
- 4) 「音響材料の特性と選定」，（社）日本建築学会，p.17,1997 年