

集合住宅における外壁部の内装仕様と室間音圧レベル差との関係



松岡 明彦*

渡邊 秀夫*
土屋 裕造*

概 要

集合住宅の外壁部内装に石膏ボード直貼り工法を採用した場合、室間音圧レベル差にこの工法に起因するとみられる遮音欠損が生じる例がある。これを改善するために、外壁部内装の仕様を変えた場合の改善効果および外壁面からの放射音と室間音圧レベル差との関係について検討を行ったので報告する。

STUDY ON RELATIONSHIP OF SPECIFICATION OF OUTER WALL IN MULTIPLE DWELLING HOUSE AND SOUND PRESSURE LEVEL DIFFERENCE BETWEEN THE ROOMS

MATSUOKA Akihiko*
WATANABE Hideo*
TSUCHIYA Yuzo*

When using the method of gypsum board lining inside the outer concrete wall in multiple dwelling house, there is example with the occurring sound insulation deficit of the sound pressure level difference between the rooms which is regarded as being caused by this method of construction.

We report that we examined about the improvement effect when changing the specification inside the outer wall to improve this deficit, and the relation between the radiation sound from the outer wall surface and the sound pressure level difference between the rooms.

* 技術研究所

* Technical Research Institute

集合住宅における外壁部の内装仕様と室間音圧レベル差との関係

松岡 明彦*
渡辺 秀夫*
土屋 裕造*

1. はじめに

集合住宅における外壁部の内装仕上げの仕様は、図 - 1 に示すように躯体に断熱材を吹付けた上に石膏ボード直貼り工法（以後、G L工法と称する）で施工する方法が一般的となっている。しかし、隣戸間の遮音性能を測定すると、この外壁面のG L工法に起因すると思われる遮音欠損がみられる場合があり、筆者らは、先にその改善策としてG L工法壁に市販の材料を使って増貼りしたときの効果について報告した。¹⁾

今回、これらの遮音性能の低下を改善する対策を検討するために、実験室において、外壁部分の内装として数種類の仕様の乾式壁を施工し、室間音圧レベル差の測定を行った。また、A L Cを外壁とした実際の集合住宅においてA L C外壁面に独立に立てた軽鉄間柱を下地として異なる仕様の乾式壁を施工して、室間音圧レベル差と内装各部位からの音響インテンシティレベルを測定し、内装仕様による遮音低下量の改善効果および外壁面からの放射音と室間音圧レベル差との関係について検討を行なったのでその結果について報告する。

2. 室間音圧レベル差測定例

一般的に、エキスパンションジョイントに面した住戸や妻側住戸の場合、他の住戸の場合よりもG L工法による壁部分の面積が大きくなる。図 - 2 に示すエキスパンション

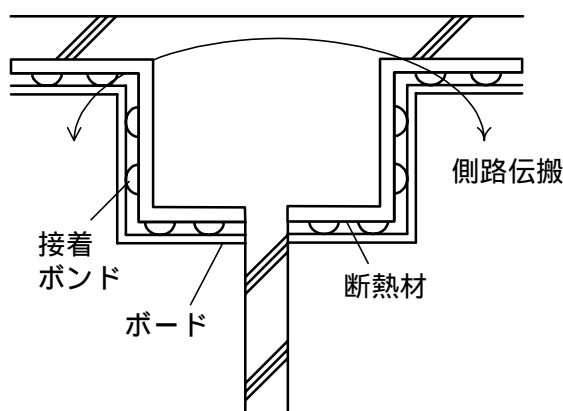


図 - 1 柱部分の内装仕上げ例

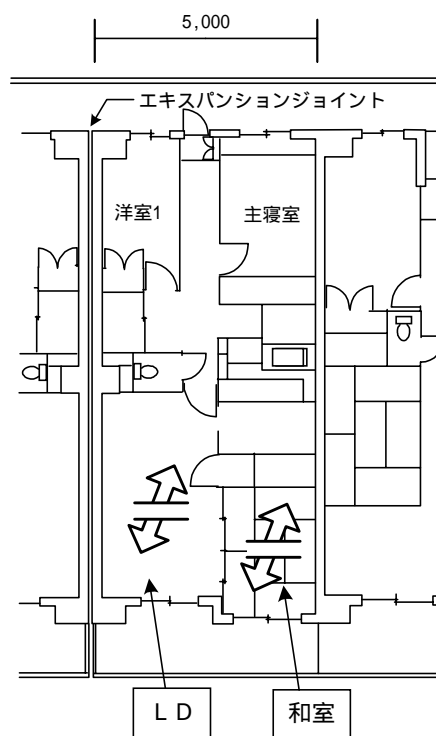


図 - 2 上下間室間音圧レベル差測定室平面図 1

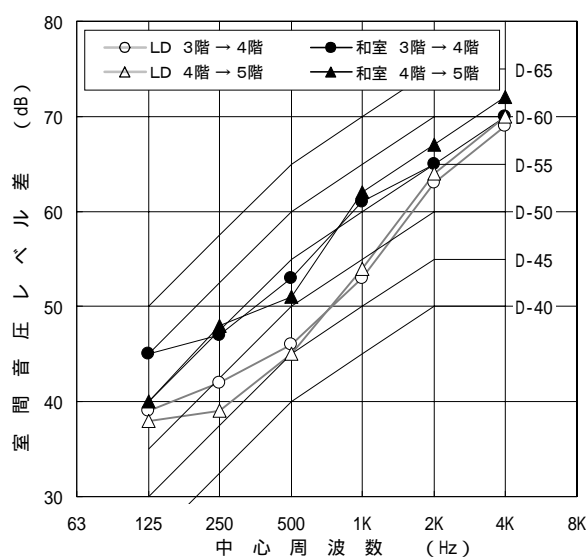


図 - 3 上下間室間音圧レベル差測定結果 1

* 技術研究所

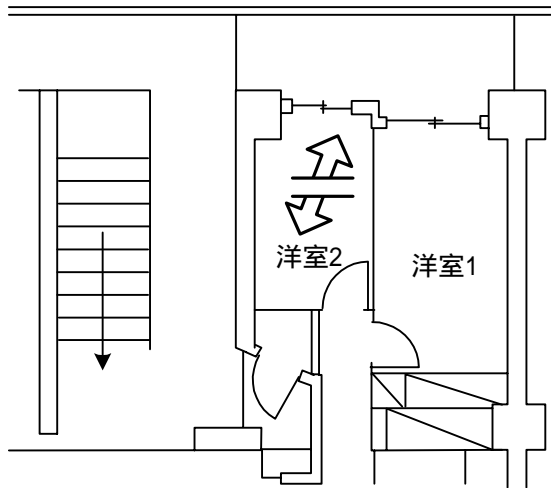


図 - 4 上下間室間音圧レベル差
測定室平面図 2 (洋室 2)

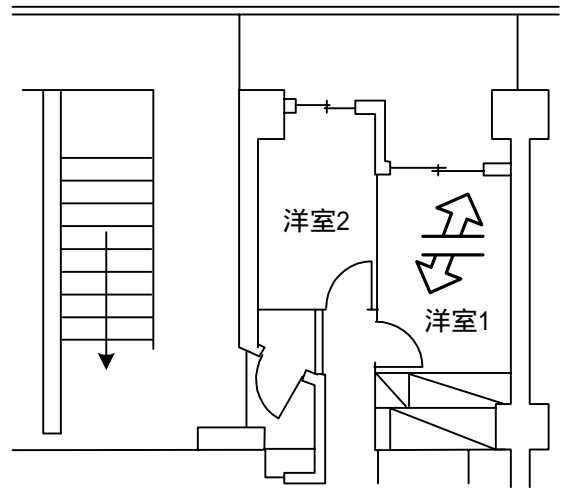


図 - 5 上下間室間音圧レベル差
測定室平面図 3 (洋室 1)

ジョイントに面する住戸の上下間の室間音圧レベル差の測定結果を図 - 3 に示す。LD 上下間は外壁面の GL 工法の影響が大きくあらわれ、比較のために測定した界壁に GL 工法を採用していない和室の上下間より 1 ランク程度低下する D - 4 5 の性能となっている。

図 - 4 および図 - 5 に別の集合住宅において上下間室間音圧レベル差を測定した平面図、図 - 6 に上下間室間音圧レベル差測定結果を示す。この例では、洋室 2 が階段室に面しており、外壁が GL 工法壁で施工されている。測定結果をみると、前述の例と異なり、室間音圧レベル差としては、D - 5 0 のランクを満足する結果となっているが、スピーカを間仕切り壁に向けた場合は 250Hz において、また、スピーカを外壁 GL 工法壁に向けた場合は 500Hz において遮音性能の若干の落ち込みが認められる。この落ち込みの原因は、GL 工法壁による共鳴と考えられる。界壁に GL 工法を採用していない洋室 1 の上下間室間音圧レベル差は洋室 2 のような落ち込みはなく、D - 5 5 を満足する結果となっている。

妻側住戸を選択する購入者の中には、隣に住戸がないために良好な音環境を期待して入居するケースもあり、暗騒音が小さい場合は、クレームとなる場合もある。

これらのことから GL 工法壁を採用した場合は、隣戸間の遮音性能ではなく、上下間の遮音にも配慮する必要がある、今後検討すべき課題であるといえる。

3 . 外壁部内装仕様と室間音圧レベル差

3 . 1 試験建物の概要と試験乾式壁の仕様

今回実験に使用した建物は、図 - 7 に示す当社研究所の実験室 (界壁はコンクリート 180mm) と、図 - 8 に示す集合住宅で外壁およびメーターボックス・パイプシャフトの壁は ALC 版厚さ 100mm、住戸間界壁は高遮音乾式壁 (TL_D - 5 5) の建物である。

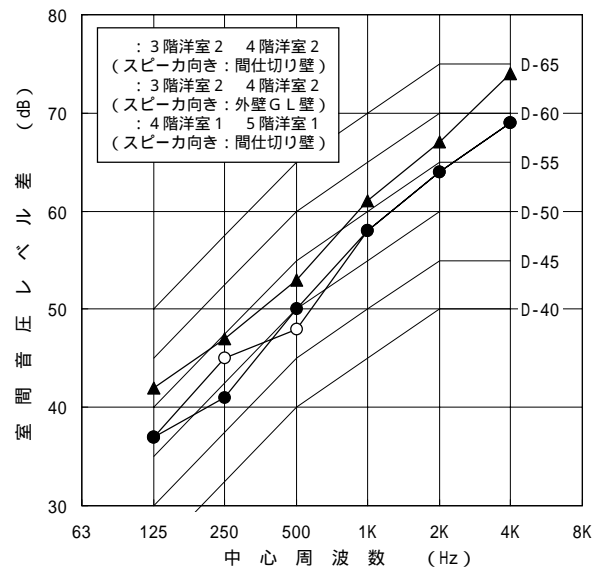


図 - 6 上下間室間音圧レベル差測定結果 2

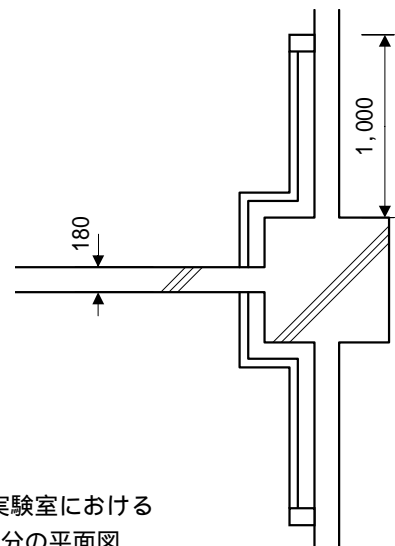


図 - 7 実験室における
側壁部分の平面図

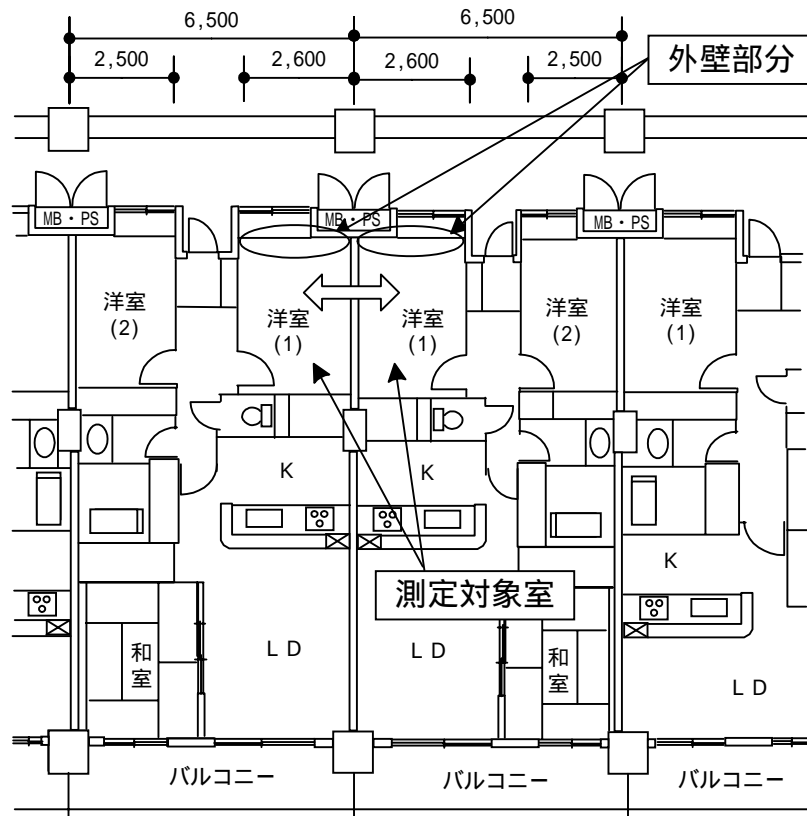


図 - 8 ALC壁実験対象室平面図

表 - 1 実験室試験壁の仕様

壁の仕様
コンクリートのみ
GL工法壁
木質繊維断熱ボード12mm 2枚貼り下地
独立軽鉄下地 (グラスウールなし)
独立軽鉄下地 (グラスウール32Kg/50mm)
(以外の石膏ボード材は、すべて厚さ12.5mm)

表 - 2 ALC外壁試験乾式壁の仕様

壁の仕様
石膏ボード9.5mm
" + グラスウール24Kg/50mm
石膏ボード12.5mm
" + グラスウール24Kg/50mm
石膏ボード9.5mm + 12.5mm
" + グラスウール24Kg/50mm

実験は、どちらの建物も音源室・受音室ともほぼ同面積の部屋とした。実験室における側壁内装の施工範囲は、柱から1.0mの距離、集合住宅において対象とした部位は、出窓下の外壁とシャフト部分の壁(以下外壁とする)である。表 - 1 および表 - 2 に実験室および集合住宅の内装仕様を示す。

3.2 測定方法

測定は、実験室、集合住宅とも各試験体壁を順次施工し、音源室にスピーカを設置してホワイトノイズを再生し、JIS A 1417 に準拠して室間音圧レベル差を測定した。

また、集合住宅においては、受音室側の各部位面からの放射音の寄与度を把握するために、外壁、出窓側壁(出窓側壁上のGL工法壁) 窓サッシ、界壁の4つの部位の表面近傍におけるオクターブバンドごとの音響インテンシティレベルの測定も行なった。なお、音響インテンシティレベ

ルの測定には、Bruel&Kjaer社のTYPE 2143を使用し、測定はスキニング法で行なった。

3.3 測定結果および考察

実験室の室間音圧レベル差の測定結果を図 - 9 に示す。コンクリートのみと比較すると、GL工法の場合は、特に500Hzで共振による遮音性能の落ち込みが、4kHzで石こうボードのコインシデンス効果による遮音性能の落ち込みがはっきりあらわれている。断熱ボードをコンクリート躯体に直貼りして下地とした壁は、500Hzで若干性能低下がみられる程度であった。軽鉄下地の場合は、グラスウールの有無にほとんど関係なく性能低下は認められない結果となっている。

ALC壁の測定結果を図 - 10 に示す。これによると、実験室の結果とは異なり、グラスウールを挿入した場合、どの仕様も125Hz ~ 500Hz 帯域で改善効果があらわれてい

る。特に250Hz帯域で顕著となって、グラスウールを挿入しない場合に比べて1ランク遮音等級が向上する結果が得られている。これは、ALCの外壁の場合、コンクリートの外壁の場合と比較して、外壁部分からの放射エネルギーが大きいことが考えられる。グラスウールを挿入しない場合、ALC版100mmと石膏ボード9.5mm(空気層60mm)の二重壁の共鳴周波数計算値は108Hzとなり、実測値にも125Hz帯域にその影響があらわれていることが認められる。全体的には、表面材が厚く重くなるほど遮音性能は向上している。

次に、各部位の音響インテンシティレベルと面積から放射パワレベルを計算し、改善対策を行なった外壁の室間音圧レベル差に対する寄与度の検討を行なった。125Hzおよび250Hz帯域について、界壁からの放射パワレベルを基準としたときの各部位の相対放射パワレベル差を計算した結果を図-11に示す。125Hz帯域に関しては、グラスウールなしの状態では、外壁からの放射パワレベルが大きく、室間音圧レベル差に最も大きな影響をおよぼしている部位であることがわかる。グラスウールを挿入した場合、石膏ボード9.5mmの条件では、外壁の放射パワレベルが界壁の放射パワレベルとほぼ同等となり、表面ボードの厚さを増加させるにしたがって、界壁に比べて寄与度が小さくなっていくことがはっきりあらわれている。

250Hz帯域についてみると、グラスウールを挿入しない場合は、石膏ボード1枚では、外壁が界壁よりも放射パワレベルが大きく、2枚貼りにすると界壁より若干小さくなっている。グラスウールを挿入することによって石膏ボード1枚張りとも2枚張りの差がほとんどなくなり、放射パワレベルが界壁よりも5~7dB小さな値を示し、出窓側壁や窓サッシと同程度の寄与度となっている。これらの外壁の改善効果が室間音圧レベル差にあらわれていることがわかる。

4.まとめ

集合住宅の居室において、外壁面の面積が大きい場合は、外壁面の内装工法によっては、隣接および上下住戸間の室間音圧レベル差が低下することがある。

今回の実験的検討によって、以下のことが確認された。

- 1) 外壁がコンクリートの場合、GL工法では、遮音性能の低下が生じるが、軽鉄を下地としたボード壁の場合は、グラスウールの有無に関係なく遮音性能低下は認められない。
- 2) 外壁がALC版のようにコンクリートと比較して軽量の場合、独立間柱を下地とした石膏ボード壁を施工する場合は、表面材を厚くするよりもグラスウールを挿入する方が遮音性能低下を抑える効果大きい。
- 3) 音響インテンシティレベルは、今回のような対策の仕様を比較検討する場合、その対策効果の程度、各部位の寄与度の関係を把握する上で有効である。

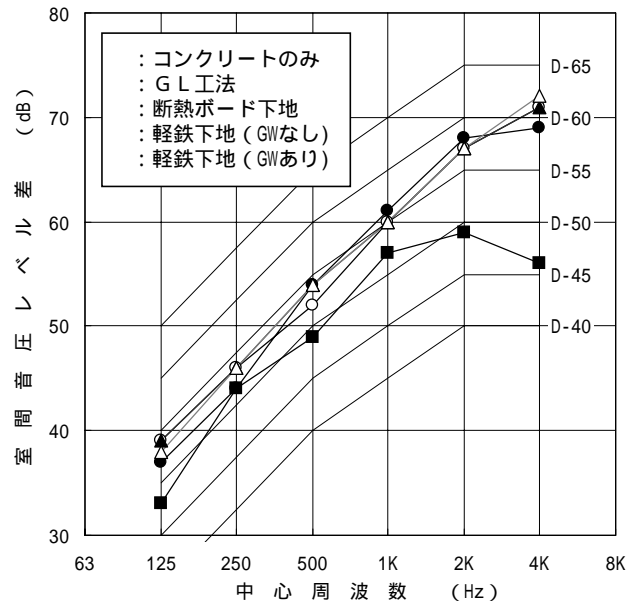


図-9 実験室室間音圧レベル差測定結果

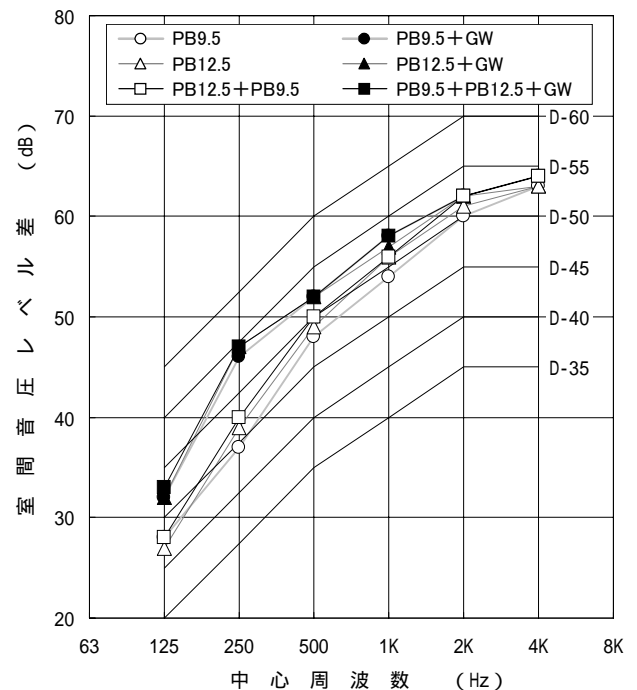


図-10 ALC壁実験対象室
室間音圧レベル差測定結果

【参考文献】

1) 松岡、宮尾、渡邊

「石膏ボード直貼り工法壁の遮音性能改善に関する実験的検討」日本建築学会学術講演会梗概集(1997.9)

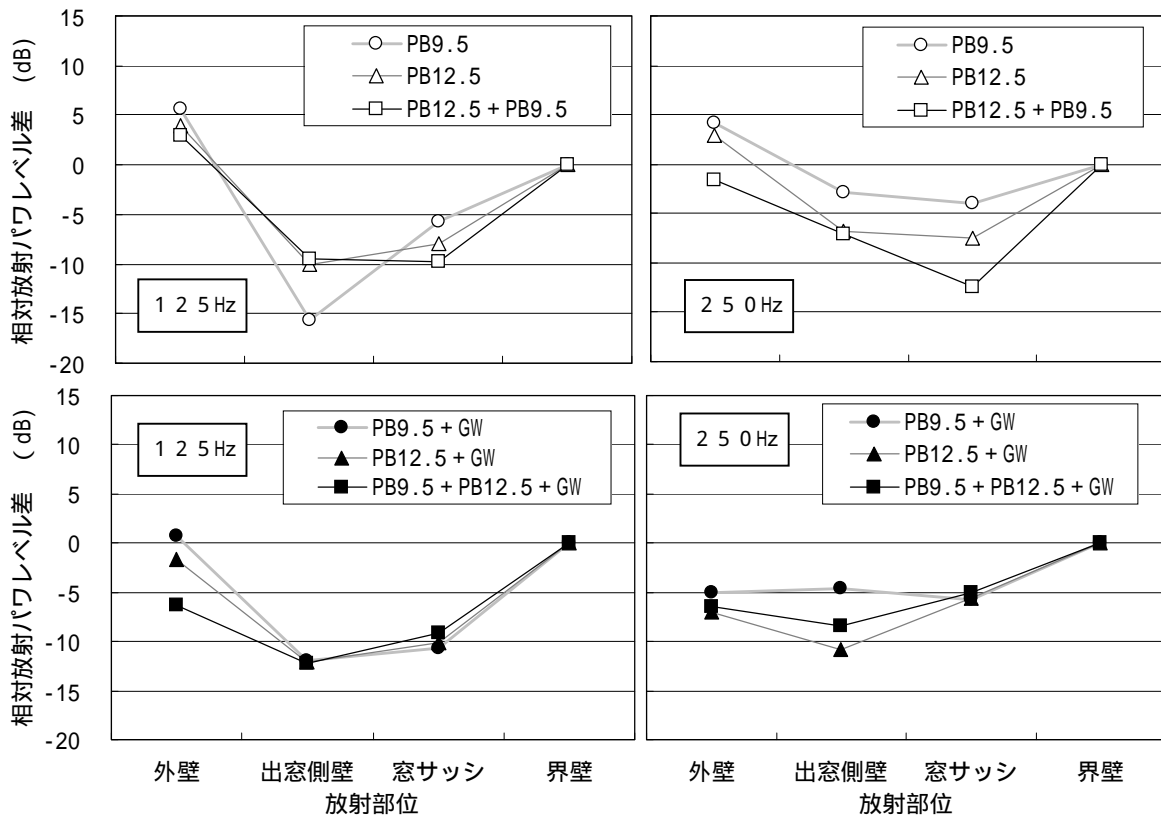


図 - 1 1 界壁の放射パワレベルを基準としたときの部位別の相対放射パワレベル差計算結果