

# 遮音性を考慮した簡易間仕切壁

石井 誠

## はじめに

最近の住宅には、将来の家族構成の変化にあわせて部屋の用途を変更できるように、大きな床面積で固定の仕切りなしの部屋を作るケースがみられます。そういった大きな部屋を小さな部屋に分割するためには容易に取り付け、取り外しできる間仕切壁が必要です。そのため、簡便に移設できる間仕切壁の開発を行いました。

間仕切壁には、ある程度の気密性と遮音性、また住宅の暖房計画によっては断熱性が必要になります。ここでは特に間仕切壁の遮音性について検討を加えました。

## 音とは

私たちのまわりには、絶え間なくなんらかの音があります。それらの音は極く小さいものから鼓膜を破るような大きなものまでいろいろです。もし、これらの音が周囲からなくなったら、人間は発狂すると言われています。例えば、無響室という人工的に外界の音を遮断すると同時に、部屋の中の音を吸収してほとんど残響しない部屋に入ると、異様に圧迫された感じがします。

音は、音源から直接空気振動が伝わってくる空気伝播音と、壁などを伝わってきた振動が空気を振動させて伝わる固体伝播音に大別されます。例えば、航空機などの騒音は空気伝播音で、鉄道や自動車騒音は空気伝播音と同時に地面を伝わってくる固体伝播音を含んでいます。騒音を防ぐには音源と受音点の間に遮音材料を置けばよいわけです。空気振動の場合は比較的単純ですが、固体振動を含むと難しくなります。そのため、鉄道騒音の解消は難航しているものが多いようです。

音の大きさは、 $20 \mu\text{Pa}$ の音圧を $0\text{dB}$ とした対数表示の音圧レベルにしたものが使用され、一般にデシベル(dB)やホンで表します。そのため、音圧と音圧レベルの関係は、表1のようになります。人間の感覚

表1 音圧と音圧レベルの関係

音圧 (Pa)	音圧レベル (dB)
10倍	20
3倍	10
2倍	6
1倍	0
1/2倍	-6
1/3倍	-10
1/10倍	-20

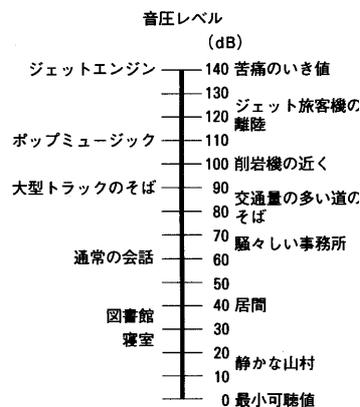


図1 騒音レベルの身近な例

としては、音圧レベルが $10\text{dB}$ 増えると、音の大きさが2倍になった感じがします。音圧レベルを身近な例で見ると、図1のようなものがあります。

また、音の高低は周波数により変わり、ヘルツ(Hz)を用いて表します。音の高低の例を上げると、NHKの時報に用いられている音は、最初の3音が $440\text{Hz}$ 、最後の1音が $880\text{Hz}$ です。一般に人に聞こえる音は $20\text{Hz}$ から $20\text{kHz}$ ですが、ねこ等は $80\text{kHz}$ まで聞こえるものもあり、イルカやコウモリにいたっては

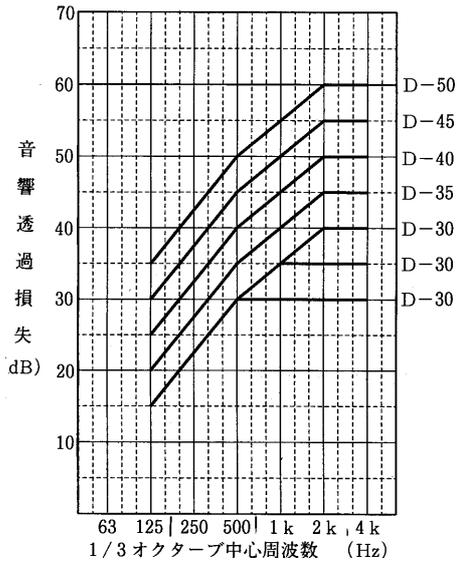


図2 遮音等級線

90から100kHzの超音波を発して障害物を避ける能力があります。

### 間仕切壁に要求される遮音性

住宅の間仕切壁に要求される遮音性は、日本建築学会ではプライバシーを要求される個室や寝室ではD-30等級以上としています。このD等級は、周波数分析をした測定結果を図2にプロットした時、そのプロットが上にある基準曲線のうち最も大きいもので表します。ここで使っている30などの数値は、500Hzでの遮音量です。

個室の騒音をみた場合、騒音レベルが夜間35dB、昼間45dB以下にする必要がありますが、例えば30dBの遮音性を有している壁であれば隣の部屋でそれぞれ65dB、75dBまでの会話や音楽を楽しむことができます。このレベルは十分な大きさと思われるので、間仕切壁に30dBの遮音性があればよいと思われます。

### 既存の遮音間仕切壁の構造

住宅の乾式間仕切壁の多くは、石こうボードや合板が面材に使われています。これらの材料を使って間仕切壁の遮音性を向上させる方法は、いくつか考えられています。

#### 重くする

音は、重い材料ほど通りにくくなる性質を持っています（質量則）。ここで言う重い材料とは、1m<sup>2</sup>当たりの重量（面密度：kg/m<sup>2</sup>）が大きいものです。その

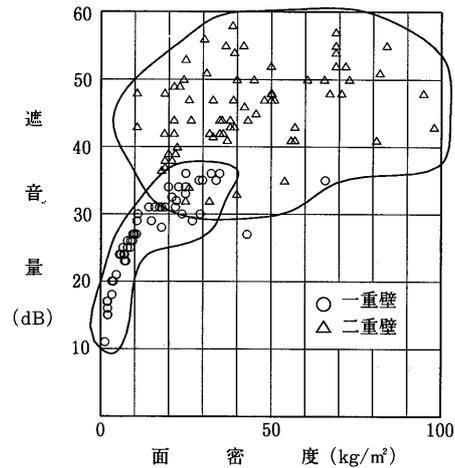


図3 市販の間仕切壁の遮音性能

ため、重い材料、例えば鉄や鉛のような重い金属を間に挟んだり、面材を何枚も重ねて重量を増やす方法が考えられます。

#### 面材を複層化し、間に広い空気層を設ける

軽量で遮音性能を向上させるためには、面材を複層化する方法があります。特にそれぞれの面材が独立し、かつ空気層が音波の波長より厚ければ非常に優れた遮音性能となります。例えば、面密度が5kg/m<sup>2</sup>の面材を2枚重ねて使う場合と、独立させて使う場合では、500Hzでの透過損失は前者が17dBに対して後者は23dBとかなり高い遮音性となります。実際には壁等では完全に独立させることは不可能であり、枠や材等を伝わったり、面材間の空気がバネのように働いて音を伝播するため、遮音性は低くなります。さらに、低音域では、面材と空気層との共振が起こり、遮音性が悪くなります（共鳴透過）。

それでは、現在普及している遮音性を考慮した間仕切壁はどのようなものがあるのでしょうか。

それらの遮音性能の一例を図3に示しました<sup>1)</sup>。なお、図の遮音量では500Hzでの音響透過損失値を便宜上使用しました。

材質は、石こうボード、硬質木片セメント板などを用いた二重構造が多くみられます。二重構造のものでは厚さが100mmを超えるものも珍しくありません。

遮音性を考慮した構造としては、グラスウールなどを間に挟んで吸音させると同時に、棧から音が伝わるのを防ぐために直接面材を取り付けない、空気層を大きく取るなどの工夫がなされています。そのため、一重壁では面密度が大きくなると遮音性が向上する傾

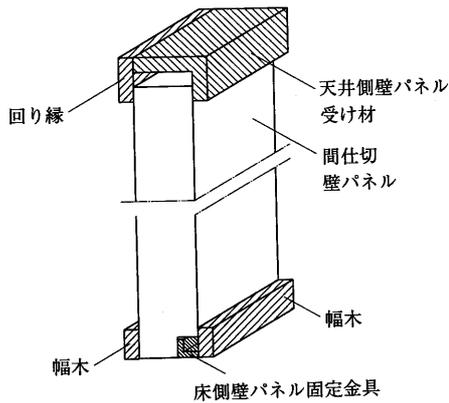


図4 壁パネルの施工方法

向が強くみられますが、二重壁では面材料間の構造によって遮音性が左右されるので、その傾向は弱く、軽くても遮音性の高いものが得られるものがあります。

### 試作した間仕切壁の紹介

日曜大工程度の手間で簡便に施工でき、また狭い部屋を仕切ることが前提として、薄い壁厚で軽量でも遮音性の高い間仕切壁について検討してみました。遮音性を向上させるために、二重以上の面材料を使い、各面材料間の空間や棧に吸音、防振性のある材料を使用することとしました。

試作した間仕切壁は、次のような手順で施工します(図4)。

- (1) 床と天井に墨出しをします。この際、金具を受けることができるよう下地受け材が有るところにします。
- (2) 天井に 形の受け材と床に形の受け金具を取り付けます。
- (3) 壁パネルを各受け材に木ネジで止め、幅木と回り縁を取り付けて完成となります。
- (4) 上下の受け材に固定しないことによって、スライドできる移動間仕切壁にすることも可能です。

### 試作した間仕切壁の遮音性能

この間仕切壁は、面材料の構成をかえることによ

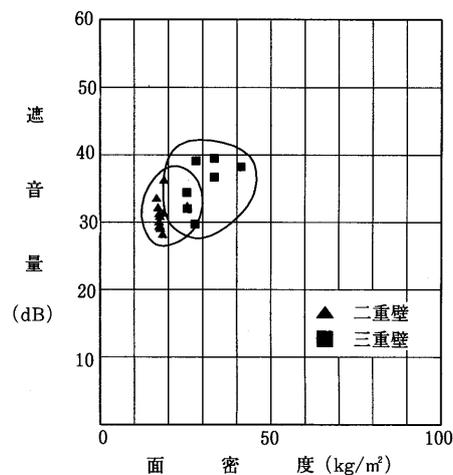


図6 試作した間仕切壁の遮音性能

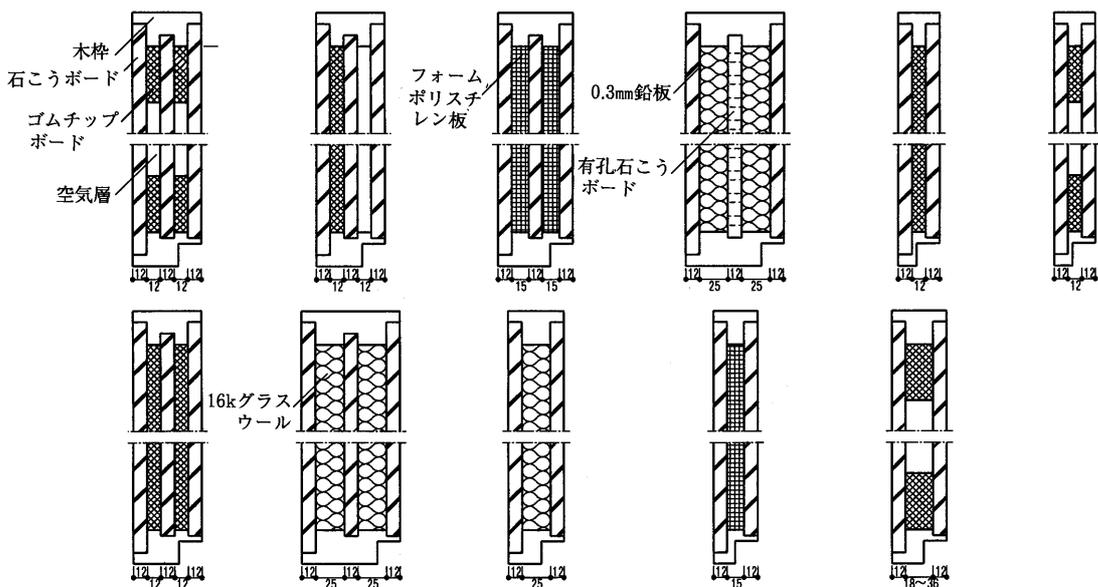


図5 試作した間仕切壁の構造

て、いろいろなレベルの遮音性能を付与することができます。しかし、あまり重すぎるとは簡易に施工できないため、ここでは面密度を40kg/m<sup>2</sup>程度までにしました。これは、例えば幅90cm、高さ240cmのパネルにすると、約86kgになります。この重さでは2人で施工するにはやや重すぎるため、実際には25kg/m<sup>2</sup>以下にすべきでしょう。

試作した間仕切壁の構造(図5)は、面材料には二重および三重構成の石こうボードを使用し、それらの面材料間にはグラスウール、フォームポリスチレン、木粉混入ゴムシートなどを挟みました。また、棧には木製および制振効果を期待してゴムシートを使用してみました。面密度は、二重のものが17~26kg/m<sup>2</sup>、三重のものが25~41kg/m<sup>2</sup>でした。壁厚さは、二重で36~60mm、三重で60~86mmと比較的軽量で厚さも薄いものです。

試作した間仕切壁の遮音性能を見てみると(図6)、市販の間仕切壁の一重壁と二重壁の中間の性能を示しました。また、二重壁より三重壁の方がやや高い遮音性能でした。

500Hzでの遮音量は28~40dBとなり、例えば集合住宅などの界壁やオーディオルーム、音楽室などの壁に

使用するには低い性能でした。しかし、本来簡便に施工できる可動間仕切壁の開発を前提としていましたので、あまり高い遮音性を要求されない住戸内の部屋の仕切りに使用する上では十分な性能であると思われます。

#### 今後の展開

最近、福祉住宅に関心が高まっています。これらの住宅では家族構成の変化に伴い、間取りの変更を考えなければなりません。そのためには、簡便に取り付け、取り外し可能な間仕切壁は非常に有効と考えられます。また、2世帯住宅などでは騒音に対する関心が高いといわれています<sup>2)</sup>。

これらのことから、今後、福祉住宅を考える上で簡易遮音間仕切壁が検討されることが増えてくるのではないのでしょうか。

#### 参考資料

- 1) (株)日本音響材料協会編：遮音構造資料集( ) (1985)
- 2) 柴田 博他：長寿社会の住まい，東洋経済新報社，165 (1994)

(林産試験場 性能開発科)