

3. 「令和7年度音響基礎講習会」Q&A

一般社団法人日本音響材料協会 運営委員会

7月3日に開催されました音響基礎講習会で寄せられた質問に、以下の通り回答いたします。

〈質問1：音響材料〉

音響材料の講義でリサイクルの説明がありませんでしたが、リサイクルの現状はどのようになっているのでしょうか。

〈回答1〉

多孔質吸音材料ではリサイクルしている事例があります。グラスウールについては、板ガラスやガラス瓶などを材料として使用しており、製造、建設、解体などの各工程で回収して再利用しています。ポリエステル吸音材については、道路や鉄道用の防音壁の材料として使用され、飲料用PETボトルの再生材を材料の一部として用いた製品もあります。

〈質問2：音響材料〉

平面だけでない場合がある球体など、未来的な材料についてはどのようなものがあるのでしょうか。

〈回答2〉

建築材料は、壁・天井など平面用途が多く、平板形状が主流です。

ただし、映画館や劇場などでは球状や筒状の吸音体が使われることもあります。

将来的には、音響メタマテリアル※など、新しい原理や理論に基づく吸音材や防音材料の開発が進められており、平面以外の形状にも可能性があります。

※音響技術NO209 〈特集〉吸音・共鳴技術の展開

〈質問3：音響材料〉

遮音材料の2.1.3の項で推奨しない工法は、どのような工法でしょうか。

〈回答3〉

材料は、それぞれ特有の遮音性能を持っています。遮音したい場合は、騒音源の音響特性を把握してそれに合った材料を選定する必要があります。また、遮音性能を低下させる現象として、コインシデンス効果や共鳴透過現象などがあります。それら材料の音響性能

および遮音性能を低下させる現象を考慮したうえで、工法を決める必要があるでしょう。

一例として、コンクリートに石膏ボードを直接張り付ける直張工法(例：GL工法)は、音響性能を低下させることがあります。直張工法(例：GL工法)とは、コンクリートやガラスなどの下地に接着剤を使用して石膏ボードを直接張り付ける施工方法です。直張工法では、石膏ボードと下地の間に空気層ができることがあります。この空気層が共鳴透過現象を引き起こし、特定の周波数帯で音が透過しやすくなります。

共鳴透過現象(きょうめいとうかげんしょう)は、特定の周波数帯で音が透過しやすくなる現象です。これは、2枚の板状材料(例えば石膏ボードやガラス)の間に空気層がある場合に発生します。この空気層がバネのように働き、板状材料と共振することで、特定の低周波数帯で音の透過が増加します。

この現象は、太鼓の音が鳴る原理と似ているため、「太鼓現象」とも呼ばれます。

〈質問4：騒音の防止〉

RC壁を直張工法で施工すると遮音性能が低下しますが、二重床にした場合に床衝撃音遮断性能が低下するのはどのような理由でしょうか。

〈回答4〉

直張工法に関する説明は前記のとおりです。一連のバネマス系によって一部共鳴透過帯域において質量則よりも透過損失が低下します。二重床も同様で、選定された材料と空気層によっては音が透過しやすくなります。

〈質問5：騒音の防止〉

乾式の二枚張りで中にグラスウールを入れた場合に低下する場合はあるのはなぜでしょうか。

〈回答5〉

基本的には、二層間にグラスウールなどの吸音材を入れることで音の減衰を期待できますが、その他の要因で遮音性能が低下する場合があります。例えば、遮音材間に隙間がある、振動が伝達している、共鳴透過による遮音性能低下、コインシデンス効果などが挙げられます。実験室データがある場合は、それを正として現地測定とのデータと比較すれば、どの帯域で遮音性能が低下しているかわかります。そしてなぜ遮音性能が低下しているかは、測定信号などの音を出しながら

耳や騒音計などで確かめていくと遮音欠損の原因箇所を特定できることがあります。

〈質問6：騒音の防止〉

一般天井より浮遮音天井にした方が良い理由はどのようなことでしょうか。

〈回答6〉

浮遮音天井は、防振ハンガーで天井を吊って振動の伝搬を低下させる施工方法です。天井スラブからボルト吊りを行っている一般天井は固体伝搬音などの影響を受けやすいですが、浮遮音天井を採用すると固体振動を絶縁できるため、一般天井では防ぎきれない周波数帯域の遮音性能の改善が期待できます。

〈質問7：騒音の防止〉

下階への騒音振動を防止するためには、天井のふところの大きさはどのくらいが良いのでしょうか。

〈回答7〉

どの程度の遮音性能を求めているかで変わります。これもパネマス系で考えることができます。一般的に低周波数帯で大きな遮音性能が欲しい場合は、浮遮音天井を採用した上で天井のふところを大きく取ること、空気パネが柔らかくなる、つまり共鳴周波数が低い周波数へ移動するため、遮音性能が向上します。天井のふところを大きく取れない場合は、第2、第3の遮音天井を作り、質量の層と空気層を交互に設置することで音楽スタジオのような高遮音性能の天井を作ることができます。

〈質問8：振動の防止/固体音と体感振動の防止〉

防振浮床は体感振動にも効果があるのでしょうか。

気を付けないといけないことはありますか。

〈回答8〉

防振浮床の固有振動数は10 Hz前後にするのが一般的です。この10 Hz前後というのは、人間が揺れとして体感しやすい周波数ですので、何らかの要因で防振床が共振状態になると、(固体伝搬音の低減はできていますが、その一方で)体感振動が問題になってしまうことがあります。

したがって、防振浮床を計画する際には、外乱振動としてどのようなものが想定されるか、その入力によって防振浮床の応答振動が許容できるレベルに収まるかを検討することが重要です。

〈質問9：振動の防止/固体音と体感振動の防止〉

建築物において遮音性能と同時に耐震性能も求められることがあるのですが(ホール天井等)、その辺りの話もお聞きしたかったです。例えば、防振ゴムを使用した上で、耐震ブレースを設置しなければならない場合、耐震ブレースにゴムを挟んで野縁受に取り付けたが、効果はどれほどなのか、という話をお聞きしたかったです。

〈回答9〉

耐震ブレースと野縁受けの間に防振ゴムを入れると、天井の地震時の変形が大きくなり耐震性能の確保が難しくなりますので、耐震ブレース・吊りボルトともに防振ゴムを入れないで構成するのが一般的かと思います。

耐震性能と遮音性能を完全な形で両立させることは、今後の課題ではないかと考えています。

以上