

会員の頁

1. 平成27年「音響基礎講習会」Q & A
2. 「平成27年技術講習会」開催報告
3. 平成27年秋期防音勉強会・「防音対策の初歩」開催報告・Q & A

1. 平成27年「音響基礎講習会」Q & A

■ 音響材料

(1) グラスウール、ロックウールは水分があると性能が劣化すると思いますが、含水率による性能低下の資料があればご教示いただきたくよろしくお願ひします。

図1は、密度16k 厚み55mmのグラスウールの吸水時の垂直入射吸音率の測定結果です。

重量に対して50%くらいまでは垂直入射吸音率には影響はあまりないのですが、それ以上吸水すると800Hz以上の周波数帯域の吸音率が吸水率の上昇とともに低下する。それとともに吸音率のピークが現れる。

そのピークも吸水率の低下とともに低下し、ピークの吸音率も低くなる傾向にある。

密度16k 厚み55mmのグラスウールは 1m^2 で0.88kg程度です。下記の結果からすると 1m^2 で440gくらいまでの含水量が許容量であることがわかる。グラスウールはもともと密度が小さいので、実際は少しの含水量で吸音性能が低下する。したがって、グラスウールなどの多孔質材料は乾燥状態ですべきである。

(2) 音響材料の図●で背後空気層を厚くするとなぜ低音域の吸音率が上昇するのですか。

アルミニウム粉末焼結吸音板は基本的に多孔質材料の部類に入りますが、厚さが2~3mmと薄く硬い為、板状材料の吸音特性もあります。その為、吸音板に音が入射すると振動して、共鳴周波数付近の音も吸音されますが、背後空気層の厚さを大きくすると、その共

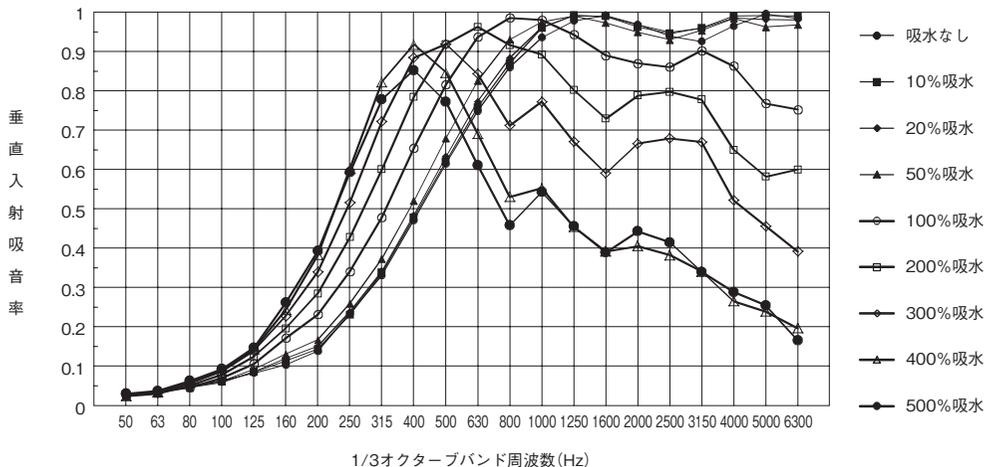


図1 グラスウールの含水量と吸音率との関係

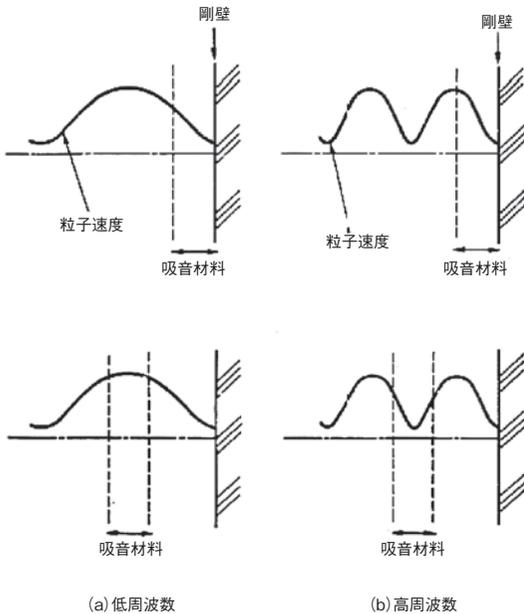


図9 多孔質吸音材料の背後に空気層を設けることによって低周波数域の吸音率が上昇する機構

鳴周波数が低い方に移動する為に、低音域の吸音率が上昇します。

又、多孔質材料においても、吸音材料が剛壁面から離れる(背後空気層が厚くなる)ことによって、波長の長い音(低音域の音)に対しても材料中の流れ抵抗による損失が有効に作用して、低音域の吸音率が上昇します。

(3)音響材料の図9で、微細穿孔を規則正しくあけるのには何か理由があるのですか。

微細穿孔板は有孔板と同じ吸音機構になります。つまりヘルムホルツの共鳴器が並んだものと考えられるわけですが、この時に孔の配置がランダムでばらばらですと、その吸音特性(吸音する周波数特性)を把握することが出来ない為、吸音材料として正確に設計に使うことが出来なくなってしまうからです。

■ 騒音・振動防止

(1)デッキプレートに石膏ボードを張ると、遮音はどのようになるのでしょうか？

デッキプレートを使用するという事は、その上にコンクリートが打設されることが前提であると思われます。その場合、コンクリートの重さに比べ石膏ボードは軽いため、構造全体の面密度はあまり変わらない

と思われます。したがって、質量則から判断しても、遮音性能はほとんど変わらないと考えます。

(2)人の声を防ぐには500Hzのみで良いでしょうか？
人の声の周波数特性を考えると、500Hz帯域のみで遮音性能を検討してもおおむね問題はないと思います。理想的には、125Hz～4kHzの帯域に分けて、遮音性能を検討された方が良いでしょう。

(3)浮き遮音天井とは何ですか？
浮き遮音天井は、遮音天井構造のうち、振動成分(個体音成分)を減衰させるために、固定構造の天井から防振ハンガー(防振ゴムと専用金具のセット)を用いて防振吊りした遮音天井のことを意味しています。
同様に、防振ゴム等の防振材料を用いて、床、壁、天井の全てを防振支持した音響構造を浮構造と呼んでいます。(浮床、浮遮音壁、浮遮音天井)

(4)厚いスラブと「薄いスラブ床+浮き天井」はどちらの方が性能的に良いのでしょうか？
厚いスラブと薄いスラブの厚さの程度、また対象とする騒音の種類と周波数帯域にもよりますが、コンクリートの厚さを2倍にしても、質量則的に6dBしか遮音性能が上昇しないことから判断すると、空気層を持たせて浮遮音天井を追加した方が効率よく遮音性能を向上させることができると考えます。

(5)遮音量のDr値のグラフで、D-65以上の数値が頭打ちとなっているのは？
セミナーの中でも御説明致しましたが、一般的な固定遮音構造では、振動成分からの再放射音(フランキング成分)の影響により遮音性能が頭打ちになります。
また、85dB以上の遮音性能測定は現実的に難しく、実際の影響も小さいことが挙げられます。

■ 室内音場

(1)ビルのエントランスや打合コーナーでの音場処理では、声が聞きとれることが必要とのことでした。があまり重要視されなかった原因は？
これまで、一般建築では意匠優先で、音環境に対する意識が低く、設計上も後回しにされてきたように思います。
しかし、近年は音環境に関するユーザのニーズが高

まり、音環境を軽視した計画では、ユーザの満足が得られない傾向となっています。音場改修のコンサルタント業務が増えているのはそのことによると思われます。

(2)最適残響時間はヨーロッパ人対象とききました
が、日本人向けの最適残響事例を作るといった方向性はないのでしょうか？

設計者からのニーズとしてはあるのかもしれませんが、現在のところ、日本人向けの最適残響時間を研究されている学者は少ないように思います。

現状では汎用的な資料としては存在しないと思います。

(3)部屋の音場の最適設計は、どのようにすればよいのでしょうか？

一般的な空間である場合は、部屋の用途から最適残響時間か、部屋の平均吸音率を設定することから始まります。

そして、室内の総表面積と使用する仕上材(音響材料)の吸音率から等価吸音面積を算出し、設定した目標値が得られるように計画します。すなわち、使用する音響材料を選定し、配置する場所、面積を検討します。

なお、室内で発生する音響障害を回避するために、吸音材は部屋内に偏在させずに、音響的には万遍なく配置することが望ましいと言えます。

ホールやスタジオ等のように、特に音の響きの質が重要とされる室の場合は、高度な音響設計が必要となりますので、専門業者に相談された方が良いでしょう。

(4)会議室での話の明瞭性を評価したい場合は、目標とするC値等のデータはあるのでしょうか？

会議室等の比較的小空間で、C値等のデータを使用する例は少ないと思います。

もともとホール等の大空間の響きを評価するための音場評価量であり、大きい会議室等の明瞭度の尺度としては、残響音や騒音の影響による受音点の変調度を測定するMTF(Modulation Transfer Function)、STI(Speech Transmission Index)、またこれを簡略化したRASTI(Rapid Speech Transmission)等の指標が提案されています。

(5)幾何学、波動シミュレーションの精度について？

室の大きさと音波の波長の関係から、高音域を対象とする場合、または、屋外を含む大空間における音の伝搬状況を予測するためには幾何学的シミュレーションが使用されることが多いです。

一方、小空間で、音の波動性のふるまいが顕著となる低音域をシミュレーションする場合は、波動的手法が用いられます。

シミュレーションの精度を上げるには、よりコンピューターのパワーを上げる必要があり、広い周波数範囲を細かく周波数分析を行う場合には、長い計算時間が必要になります。

一方、設計上の比較検討ツールとして利用をする場合には、シミュレーションにかかる時間を短くして多くの検討を行いたいという側面もあります。

したがって、コンピューターパワー、予測の精度、計算時間等から、目的に合わせて行っているのが現状です。

■ 音響測定

(1)暗騒音の測定時間は規格にありますか？

特に規定はありません。室の用途、現場の状況、騒音の特性から判断して測定時間を決めています。

変動の少ない安定した音の場合は5～10秒間、変動成分の場合は20～30秒といった具合です。

比較的安定しているようでも、特に低音域など長周期で変動する成分がある場合、1～2分間程度の分析時間で測定する場合があります。

(2)ノイズビジョンでフラッターエコーが発生していたが、どの位置で反射していたかが分かるのでしょうか？

ケースバイケースになりますが、測定のやり方によってフラッターリングの検出は可能です。

実際に、ノイズビジョンによりフラッターリングが生じている場所の特定を行い、音場対策に利用しています。

(3)床衝撃音レベルの測定で、床を3点～5点で加振すると言っていましたが、矩形だけでなく、平面形状が変形している場合にどのように打点を決めるのでしょうか？

床スラブの加振点は、通常、サイコロの3の目か5

の目の位置を加振します。その目的は、床衝撃音レベルが加振位置によって異なるので、床スラブをより均等に加振して平均化するためです。

構造的に、床スラブの中央は床スラブのインピーダンスが小さいために最も揺れる加振位置であり、逆に

梁の上はインピーダンスが大きく床スラブが最も揺れない特異点になります。

したがって、床衝撃音レベルの加振位置としては、梁で囲まれた床スラブの中央位置、及びその周辺のスラブ面の代表位置数点を選定すると良いと思います。