

2. 「平成30年度音響基礎講習会」報告

平成30年8月1日(水)に本会主催の「平成30年音響基礎講習会」が吉野石膏株式会社虎ノ門ビル大会議室において開催されました。

本講習会は、年1回 夏頃に開催されます。今年は、本講習会が開催されて10年目となりました。

本講習会の対象者は、業務で音響の知識を学ぶ必要になった方、新入社員教育、音響の基礎を学び直したい方を対象者としています。

本講習会の特徴は、実務者が講師となっていて、実際の実務経験からくる必要な音響の知識や実務で実際に行った事例などを基に、初心者に分かりやすく解説することを特徴としています。したがって、実務上のポイントや業務上で実際に行っている内容などを基に解説しています。また、実際に音を聞いてみたり、測定機器で騒音レベルを計測したり、吸音材や制振材などのサンプルを手にとってみたり、計測機器類を実際に動作させたりもします。

講習は、音響全般の幅広い内容を1日で解説しています。大まかには、大学の1年分の講義内容を1日で解説しているようなものなので、内容的には大変充実したものになっています。

講習会は、10:00~17:15の時間です。次に示す5つの内容をそれぞれ約1時間程度で解説する講習会となっています。

1. 音の基礎

本講義では、音の基本現象や伝わり方、人の音の感じ方や周波数とレベルの関係、音の三要素、音の単位dB、騒音とはから法規制とその測定方法まで、音の基本的な内容についての解説をしました。

2. 音響材料について

本講義は、音響材料といわれる材料を、吸音材料、遮音材料、防振材料、制振材料に分類し、それぞれの種類およびそれらの評価方法や測定試験方法についての解説を行いました。

また、各種の材料サンプルを受講者へ回覧しながらの講義を行いました。受講者にとっては、日ごろ手にとって見ることのない材料を実際に手に取っていただけるいい機会となっているようです。

3. 室内音場

本講義では、室内空間の音響についての解説がされました。

まず、室内音場で始めに検討すべき残響時間については解説を行い、残響時間を制御するための吸音の考え方と評価指標についての解説、さまざまな空間に対する吸音の考え方と対策について、会議室、大空間、プール、駅コンコース、空港ターミナル、学校教室などの実際に行った対策についての解説を行いました。また、スタジオやホールの可聴化シミュレーションによる、残響の長短による違いを聞き比べました。

4. 騒音・振動の防止

本講義は、騒音・振動の防止におけるグラフの見方から始まり、騒音の設計手順、騒音源の検討方法、評価方法および指標についての解説を行いました。その上で、さまざまな壁、床、天井の実際の事例とその性能を示し、問題点、注意点などを具体的な事例を中心に解説が行われました。

5. 音響測定

本講義では、計測機器、使い方、表示用語や測定機器の部位の解説、室内騒音の評価値の解説から始まり、会議室の暗騒音測定、スピーカから様々な音を提示して、それらの音をその場で計測することにより、自らの音の感覚とその音の騒音レベルとの対比を行う体験コーナー、映像による音源探査システムのデモを行いました。騒音レベルと実際の音の大きさを聞き比べる体験コーナーは好評でした。また、目に見えない音を映像として捕らえることのできる音源探査システムには大変興味を持っていただけました。

また、休憩時間や受講後に講師に質問されていた方々もいらっしゃいました。



写真1 講義風景

2018年音響基礎講習会 Q&A

今回の講習会で出された質問のうち、九例を以下に示しました。

■ 音の基礎知識

Q1：環境基準における騒音の種類と都市計画法上の住居地域との関係はあるのか。

A1：平成13年1月5日 環大企3号(改定 平成30年2月19日 環水大発1802193号)によるとおおむね次のように当てはめます。

地域の類型	都市計画法の用途地域
AA	療養施設、社会福祉施設等が集合して設置される地域など特に静穏を要する地域
A	専ら住居の用に供される地域 第1種低層住居専用地域 第2種低層住居専用地域 第1種中高層住居専用地域 第2種中高層住居専用地域
B	主として住居の用に供される地域 第1種住居地域 第2種住居地域 準住居地域
C	相当数の住居と併せて商業、工業等の用に供される地域 近隣商業地域 商業地域 準工業地域 工業地域
類型指定から除外	工業専用地域

Q2：音速は、一般的に密度が高いほど速くなるようであるが、温度が高くなると密度が低くなると思うが、空気の音速が早くなるのは。

A2：今回のテキストで示した物質(空気、水、鉄、ガラス)では、密度が高い方が、音速が速く見えますが、音速は物質によって異なるので、一概に密度のみで音速が決まるものではありません。

しかし、同じ物質では、固体が一番速く、液体、気体の順に遅くなります。

また、気体の音速C(m/s)は、 $C = \sqrt{\frac{kp}{\rho}}$ で表せます。

k：気体の比熱比、p：気圧[N/m²] ρ：密度[kg/m³] したがって、温度が上がって密度が下がると音速が速くなります。

■ 室内音場

Q3：会議室の吸音対策を示されていますが、施主等に説明するための会議室における最適残響時間もしくは吸音率を示した資料はあるのでしょうか？

A：会議室としての資料は特にないように思いますが、声が明瞭に聴こえコミュニケーションが容易に行

える落ち着いた空間が必要な教育施設の音環境に関しては、日本建築学会の環境基準が「学校施設の音環境保全規準・設計指針」として提案されています。この指針の中では部屋の用途別に長め、中庸、短めと響きの程度が3段階に分類されており、平均吸音率の参考値として、各々0.15、0.20、0.25が推奨されています。また、室容積と残響時間(平均吸音率)の関係が図1のように示されています。

会議室もデザイン性と用途により求められる音環境も異なると思いますので参考にされるといかがでしょうか。

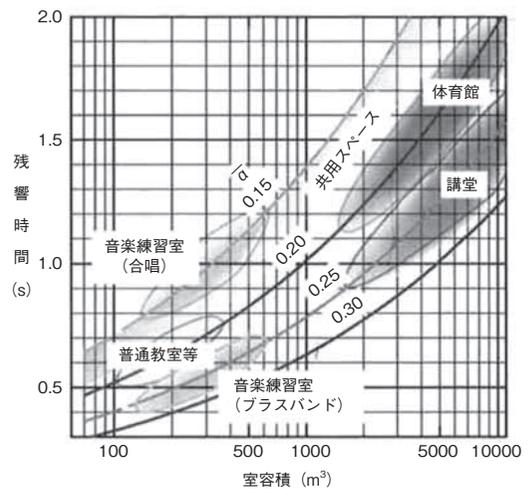


図1 室容積と残響時間(平均吸音率)の関係

Q4：フラッターエコーを測定する方法はありますか？

A：一般には、音源に継続時間の短いトーンバースト信号(単音)を使用したエコータイムパターンやインパルス応答を無指向性マイクにより計測します。フラッターエコーは平行な反射面間の往復反射音であり減衰が小さいので、時間減衰波形ではほぼ同じ大きさの反射波が等間隔で観測されます。

■ 騒音・振動防止

Q5：対策手法のデータベースはありますか？

A：データベースというまとまったものは特にありませんが、「音響技術」では定期的に騒音・振動防止に関する特集で対策事例等を紹介していますので、バックナンバーを検索して頂けると良いと思います。

Q6：暗騒音とは何を意味するのでしょうか？

A：暗騒音の定義としては、複数の音が同時に存在する場合に、ある特定の音に着目した時のそれ以外の音を意味します。したがって、音響測定を行う場合は、測定対象とする騒音(音源)以外の全ての騒音が暗騒音になります。

しかし、室内騒音においては、一般的にはそれ以下にはならない定常的な静けさを意味する場合も多く、例えば空調運転時の暗騒音、空調停止時の暗騒音等と表現します。

Q7：遮音対策に遮音シートを貼っても効果がないのはなぜでしょうか？

A：遮音性能は材料の重さに関係します。質量則と呼ばれますが、重い材料であるほど大きい遮音性能が得られます。したがって、遮音シートを貼った後の遮音性能は、元の遮音材の重さに関係します。軽い合板のようなものであれば、遮音シートでも効果があらわれますが、重いコンクリート等の材料の場合は、遮音シートを貼っただけではほとんど面密度(1㎡あたりの重量)が変わらないため遮音効果はあらわれません。

■ 音響測定

Q8：天井から吊っているものの上階への影響を調べる測定方法はありますか？(移動間仕切り、空調機等)

A：特に専用の測定規格はないので、実態に合わせて上階で発生する騒音や振動を測定して評価します。その際、音源の設置条件や稼働条件、また受信側の評価点等を整理して、客観性のある代表的な条件で行うことが大切になります。

Q9：暗騒音の目安はありますか？

A：騒音測定を行う場合では、測定対象の騒音を正確に測定するために、対象騒音と暗騒音とのレベル差が10 dB程度必要になります。その差が10 dB以下の場合、測定対象音と暗騒音との合成音を測定していることになり、暗騒音の影響が無視できないので計算により補正を行います。これを暗騒音補正、もしくはSN(Sound/Noise)補正と言います。

以前は、SNの差が9～6 dBの場合、測定結果に対して-1 dB、5～4 dBの場合、測定結果に対して-2 dBの補正を行って正しい値を求めますが、その差が3 dB以下の場合には測定不能としていました。しかし、最近の測定規格では、6 dBの差がないと測定不能と規定されています。

一方、室内騒音における定常的な静けさを意味する場合の暗騒音については、NC値やN値等、室の騒音環境を用途別に評価する推奨値があります。