

2. 「平成26年音響基礎講習会」報告

本会主催の「平成26年音響基礎講習会」が7月2日(水)、吉野石膏(株)虎ノ門ビル大会議室において開催された。受講者は75名と盛況で、新人や初心者向けとして開催しているが、いまさら聞けない基礎的な技術知識が学べるとして幅広い分野の人や改めて勉強してみたいといった人の参加も目立った。本会は第6回目の開催となり、講習内容は音響の基礎的な理論や実状を学べるが、現場に精通する講師陣により、実例やサンプルを例示しながら初心者にもわかりやすく、防音に対する基礎知識としての専門的な説明を受けることができる。



写真1 講習会風景

【講習内容】

1. 音の基礎知識

この項では、“音とは”と題し、空気の振動が連続して伝搬することを“ばね”を使って、わかりやすく説明されたり、音の広がり方や、空気だけでなく水や固体への伝搬の際の反射や屈折、さらには音が相互に緩衝する様子を丁寧に説明された。

音の三大要素である、「音の大きさ」「音の高さ」「音色」については、周波数やオクターブを説明した上で、より詳細に分析手法等が説明された。また音の計算は、一般にはわかりにくい対数式ではあるが、簡易的手法として“音の足し算”の計算例を紹介し、現場での活用を示唆された。

法規制では、一般地域の環境基準、鉄道まわりの環境基準、工場周りの環境基準が紹介され、一般常識として知っておきたい内容が紹介された。

結びとして、感覚的な“音”を数値化することから、

様々な対策が実施できることが伝えられた。

2. 音響材料について

この項では、“音響材料”の種類やそれぞれの効果について紹介された。まず、吸音材料はもっとも一般的な防音材料であることや、吸音率を指標にその効果を示し、グラスウールやロックウールが代表的な製品として紹介され、加えてその測定方法や施工例が紹介された。

また最近の吸音材として、金属性の吸音材や微細穿孔(せんこう)板、羊毛や樹脂製吸音材の紹介が行われた。

次に、遮音材料と吸音材料の違いを説明され、遮音性能の測定方法や質量則、コインシデンス効果といった基本原理を説明された。遮音材料は透過損失が性能として表示され、壁での効果や複層とすることのメリット、GL工法の注意点等が説明された。

防振材料、制振材料については、ゴム素材製品が紹介され、浮き床構造や吊天井等、固体振動伝搬を防止することが紹介された。



写真2 講習風景

3. 騒音・振動の防止

この項では、具体的な防音材料を用いた設計のための注意点や手順概略について説明が行われた。検証対象となる部屋の期待値、目標値を明確にすること、音の伝搬経路を特定すること発生する音源のレベルや種類の予測をすることの必要性とその情報を用いて防音設計をすることが順を追って説明された。

期待される部屋の種類や環境は、学会推奨値やNC値、加えて各部屋の種類別の等級数値などが紹介された。次に、騒音源からの振動伝搬経路を図解で紹介し、目標とする環境の音レベルを決定することが説明され

2. 「平成26年音響基礎講習会」報告

た。遮音量としてはD値やL値が用いられるが、注意点として設計では忘れられがちな側路伝搬、固体伝搬、各設備との取り合いといったところが指摘されていた。

また強固な壁を施工された事例での隙間処理の事例と問題点が説明され、普通の教科書では示されないような悪さ加減の事例を示した。

4. 室内音場

この項では、空間の音響設計に重要な“残響時間”を取り上げて、室内音場、ホール設計等の事例が説明された。会議室での音造りと大空間での音作りの要点、室内の音場の可視化された写真を例示し、音源だけでなく、反射される音や外部の音について注目させ、設計上の注意を促していた。

教室の音場設計では先生の声の響きの音場設計とともに、外部騒音への対策、天井部位の種類別の音場シミュレーション等が紹介された。さらに音楽ホールでの音場設計は、大きさにより対処方法が変わることや、実際の現場での不具合を3D測定により改善した事例等が紹介された。

5. 音響測定

この項では、これまでの基本知識と設計した現場での検証結果として、“感覚”を“物理特性”に変える測定手法や技術、基準値等が紹介された。

測定方法はJIS規格で定められているが、騒音計の具体的な操作方法、いろいろな分析機器や手法、JIS測定時の注意するべきところなどが紹介された。

特に参加者に興味を持たれたのが、3D測定ができる“ノイズビジョン”。この装置を用いて講習会場で実演され、コンター図と写真の合成により、よりリアルな音環境を実感させていた。

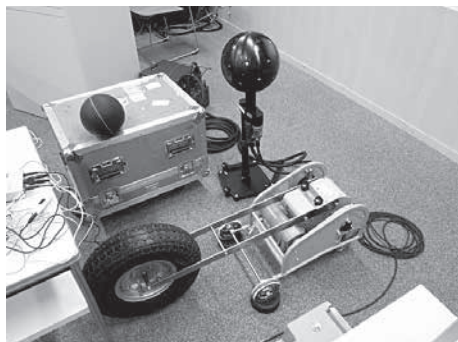
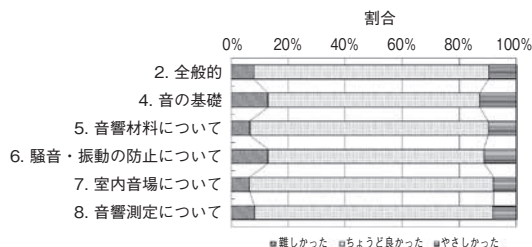


写真3 測定機器(重量衝撃源とノイズビジョン)

【アンケート結果】

参加者にアンケートを取ったところ8割の方の回答を得た。結果は次の通り。

表1 アンケートの結果



満足の得られる講習会だったとの感想が大半であった。“理論式の意味や基礎知識を得ることができよかった”、“具体例が多く分かりやすかった。”といった感想があり今後も実例や実物を交えた講習が望まれるようである。

その一方で、“話すスピードの速さが速く、少しついていけませんでした。”、“解りやすかったですが、もう少しかみ砕いて説明していただきたいところがあった。”といった意見もあり、たくさんの情報を一気に詰め込まれた感があるようだ。次回開催ではより多くの方への防音対策への理解を深めてもらうために、今後の課題として改善が期待される。

【参加者からの講師陣への質問】

講習の途中や最後に講師陣への質問の時間があり、参加者より以下のような質問がなされた。

質問：「騒音とはどういうものでしょうか？」

回答：子供の公園の声や隣戸の赤ん坊の泣き声等は住む人の人間的な距離感で騒音とされる。ただ音の原因がわかると気にならないようになったりすることもあり、技術的な見解ではないが、騒音問題を解決する手法として、相手の立場や気持ちになって意思疎通を図ることも騒音問題を解決の一つの方法となり得る。

質問：「広い空間でのアクティブ消音はできるか？」

回答：「音と音が増幅することもあり、広い空間では完全に実現することは難しい。ただし狭い空間であったり、今後センサーや評価方法が確立されるようになれば実現できるだろう。」

2. 「平成26年音響基礎講習会」報告

質問：「制振材の音のデータはあるか？」

回答：まだ比較的新しい分野であること、測定方法等が推奨レベルであり、まだ多くのデータがあるわけではない。

質問：「二重壁の中の吸音材を入れた場合、効果の得られる場合と得られない場合はあるか？」

回答：二重壁の空間に何も無い場合は太鼓現象を起こすことがあるが、吸音材を充填することにより反響を抑える効果が得られる。ただし、詰め込みすぎた場合は、防音性能が上がらず無駄な状態となる場合がある。

質問：「壁はどのような組み合わせが良い？」

回答：LGS下地を使用した一般の仕様では、グラスウール32K50mmが多く設計される。96Kはコスト面を含め、あまり効率的ではない。

質問：「GL工法の方よりRC打ちっ放しの方が防音効果が高いのか？」

回答：GL工法はボードを点付けとするために、ボードが揺れやすくなり、空気振動を拾いやすくなり、振動が増幅されて伝達される。別の部屋で同じようにGL工法とすると揺れやすいボードゆえに同じように振動し音を出すため、結果として防音効果が低下する。

質問：「GL工法の中にグラスウールを入れたら効果は上がるか？」

回答：吸音材は空気伝搬音が内部に入り込む場合は、防音効果は高くなるが、振動するボードに対して、吸音材そのものは大きな防音効果を得られるわけではない。ゆえにこの場合はグラスウールを入れても効果は期待できない。

質問：「せっこうボードとせっこうボードの間に入る吸音材はグラスウールが一般的ですか？」

回答：性能に応じてロックウールも使用されるが、グラスウールが一般的と思われる。但し、あまり低い密度のグラスウールだと断熱性能は確保できるが、防音性能を犠牲にする場合がある。各メーカーの資料を参照してほしい。

協会誌「音響材料」No.166の“乾式間仕切壁の効果的な性能向上技術”は参考となるだろう。

質問：「隙間がない方が良くとされる遮音対策に対し、床衝撃音対策では巾木に隙間を設けた方が良くといった説明があったが、矛盾していないか？」

回答：床で受けた衝撃は、振動が表面を伝わり、壁に伝わることによって、階下に音を運んでしまう。ゆえに巾木の隙間をつくることで、振動を絶縁することで防音効果が上がる。

質問：「住宅等の遮音測定(室間音圧レベル差)をする場合、天井高によりマイク高さを変えるべきか？」

回答：原則として、音源側と受信側それぞれ5点の空間としての平均音圧レベルの差とする必要がある。JIS規格では1.2m～1.5mと示されているが、空間が極端に大きい場合は、調整を要する場合がある。各点の測定した音圧レベルが10dB以内になると望ましい。

質問：「夏と冬で測定方法は変えるべきか？」

回答：理論的には温度変化で音速は変わるが、実際の測定では、結果に大きな影響はないので、方法を変えることはほとんどない。

質問：「建物の構造が分かれば床衝撃音の予測はできるものか？」

回答：重量衝撃音の場合は、躯体構造に影響されるもので、床の種類や厚さ、スパンの距離や柱の数等が分かればシミュレーションである程度は予測できる。衝撃を与える場所により、その衝撃音レベルが変わることに注意が必要。軽量衝撃音の場合は、表面処理で比較的容易に対策できるために、データだけの議論で済むことが多い。

質問：「ノイズビジョンで帯の範囲の色は可変？数値化？空間一面の測定の際、精度を1dB可視化は可能か？」

回答：1dB単位での絞りこみは可能。隙間調査であれば、少し引いた位置から全体の測定をし、音源特定調査を実践できる。数値表現も可能。細かい遮音測定の結果は出せる。