

#### 4. 「平成28年度秋季防音勉強会」 — 防音対策の初歩 — [質問と回答]

平成28年11月15日および11月24日に、ローレル三田会議室にて開催された「防音勉強会」で出された質問と回答を以下に示します(回答：講師 当協会技術顧問 宮尾健一氏)。なお、ここに掲げた以外にも周知させたい質問があり、随時「Q & A コーナー」にて掲載を予定しています。

①質問；吸音性能を表わす基本的な量は吸音率 $\alpha$ ですが、遮音性能を表わす透過損失TLの単位はdBなのはなぜですか、また、窓が付いた外壁など、数種の部材から構成された面に対し、各部材のTLから全体の平均的なTLを求めるには、どういう計算をするのですか？

回答；以下、原則として、音響関係の諸量を周波数帯域別に取り扱うものとします(単一評価量を用いた方法は対象外とします)。

ある壁面に音が入射したとき、透過音のエネルギー( $E_t$ )と入射音のエネルギー( $E_i$ )との比( $E_t/E_i$ )を「透過率 $\tau$ 」と呼び、この量は吸音率と同様に無名数(無次元量)です。 $\tau$ を用いれば、透過損失TL(JISではR)は、 $TL=10 \log(1/\tau)$ で与えられ単位はdBです。また、残響室—残響室法による透過損失の測定方法では、音源室と受音室それぞれの平均音圧レベル(dB)を測定し、「レベル差(dB)」を算出し、試料面積、等価吸音面積などによる項を加えて透過損失TL(dB)を求めます。

次に、「 $\alpha$ 」を用いた「平均吸音率」及び「 $\tau$ 」を用いた「総合(平均)透過損失」を計算する式を掲げます。

まず、複数の部材で構成された室における平均吸音率 $\bar{\alpha}$ は、各部材の面積を $S_i(\text{m}^2)$ 、吸音率を $\alpha_i$ とすると、 $\bar{\alpha} = \sum S_i \alpha_i / \sum S_i$

一方、複数の部材で構成された壁面の総合透過損失 $\bar{TL}$ は、各部材の面積を $S_i(\text{m}^2)$ 、透過率を $\tau_i$ (前述のTLと $\tau$ の関係式から算出)とすると、

$$\bar{TL} = 10 \log(\sum S_i / \sum S_i \tau_i)$$

以上のように、複数の部材で構成された壁面の透過損失の平均的な値を計算する場合には、「 $\alpha$ 」の場合とは異なり、TLのままではなく、「 $\tau$ 」を求めてから計算します。

②質問；空間音圧レベル差のいわゆるD基準曲線グラフの見方がわかりません。等級曲線から遮音等級を求める方法を教えてください。

回答；このような基準曲線を用いた評価法は、「接線法」と呼ばれ、音圧レベル差の値そのものではなく、基準曲線を当て嵌めて、最も不利となる(遮音性能の小さい)周波数帯域に着目し、最も近い等級曲線を採用して評価します。D基準曲線の他に、L基準曲線、N基準曲線などがあります。詳しくは、本号「会員の頁Q & A コーナー」をご覧ください。

③質問；あなあき板の吸音率の最大値を示す周波数(共鳴周波数)を計算する式を知りたい。

回答；吸音のメカニズムとしては、「ヘルムホルツの共鳴器」なので、共鳴周波数 $f_0(\text{Hz})$ は、円孔の場合には、音速 $c(\text{m})$ 、空気層厚 $L(\text{m})$ 、開口率 $p$ 、板厚 $t(\text{m})$ 、孔径 $d(\text{m})$ とすると、次式で計算されます<sup>1)</sup>(注：文献<sup>1)</sup>ではCGS単位系で表示されているが式は変わらない)。

$$f_0 = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\frac{p}{L(t+0.8d)}}$$

一方、JIS<sup>2)</sup>では、板の厚さを $t'(\text{m})$ とし次式が掲げられている(補遺； $t'$ は実効的な板厚)。対象となる吸音用あなあきボード(板)の仕様等については、当該JISを参照されたい。

$$f_0 = \frac{C}{2\pi} \sqrt{\frac{P}{t'L}}$$

#### [参考文献]

- 1) 子安 勝；建築用吸音材料，技術書院，pp.67-68，1972.4
- 2) JIS A 6301-2015 吸音材料，pp.11-16，pp.22-23，pp.33-34

④質問；戸建て木質系住宅の居室を、音楽練習室に改装する場合の防音対策の参考文献を教えてください。

回答；遮音対策だけでなく、室内音場改善(吸音処理、音響調整材の設置等)、防振(固体音)対策の検討も必要です。例えば、次に掲げる文献を参照されたい。

#### [参考文献]

- 1) 音響技術 No.175，特集：住宅のリフォームと音環境性能，2016.9
- 2) 音響技術 No.141，特集：プライベート空間の音響設計，2008.3
- 3) 音響技術 No.106，特集：ホームシアターの音響(これでホームシアターは君のもの)1999.6

\* 次回の「防音勉強会」開催予定(R.三田会議室)；  
平成29年5月24日(水)，13時30分～16時30分