

伝達マトリクス法による音響透過損失測定システム -7758 型 音響材料試験-

ブリュエル・ケアー・ジャパン

1. はじめに

ブリュエル・ケアーでは 2003 年からクロススペクトル法に基づく音響透過損失測定システムをリリースしているが、この方法による音響特性は垂直入射の音響透過損失のみのため、音響シミュレーションソフトウェアへのデータの適用ができないという限定的なものであった。3560 型マルチ分析器 PULSE™のバージョン 11 として音響透過損失測定に伝達マトリクス法を導入することで、垂直入射透過損失に加えて、反射係数、垂直入射吸音率、特性インピーダンス、複素波数などの音響パラメータが得られるようになった。ここでは伝達マトリクス法を導入した、垂直入射透過損失測定システムである 7758 型音響材料試験の最新バージョン(PULSE 12)について紹介する。

2. 伝達マトリクス法^[1]

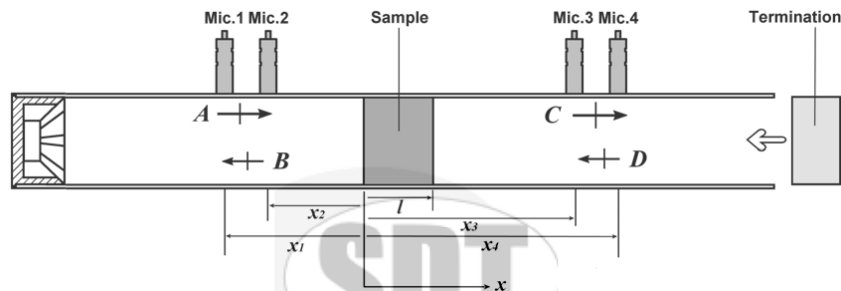


Fig. 1 Idealized representation of the experimental setup

伝達マトリクス法では、サンプルの入射室側表面音圧 P_0 および表面粒子速度 V_0 、透過室側表面音圧 P_l および表面粒子速度 V_l との関係が

$$\begin{bmatrix} P_0 \\ V_0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} T_{11} & T_{12} \\ T_{21} & T_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} P_l \\ V_l \end{bmatrix} \quad (1) \text{式}$$

で表現される。通常、Fig. 1 に示す 4 マイクロホン透過損失管を用いて測定した、2 つの終端条件における表面音圧 P_0 、 P_l および表面粒子速度 V_0 、 V_l から伝達マトリクスの各要素を算出することで、透過損失 TL、吸音率 α 、特性インピーダンス Z_c 、複素波数 k_c などの音響特性を求める(2 負荷法)。しかし、試験サンプルが単層材料や対象構造積層材料の場合は、相反性 ($T_{11} = T_{22}$, $T_{11}T_{22} - T_{12}T_{21} = 1$) が成立するので、一回の測定のみで透過損失などの音響特性が算出できる(1 負荷法)。

3. 7758 型音響材料試験ソフトウェア

7758 型はタスク形式の垂直入射透過損失測定ソフトウェアであり、透過損失測定システム (Fig.2) と組み合わせる。このソフトウェアの特徴は、(1) 測定条件設定、(2) 測定および計算、(3) 結果の表示および保存の 3 ステップのタスクにより測定できることである。



Fig. 2 Normal Incidence Transmission Loss measurement System