

音響管計測における誤差と管内空気の減衰との関連性について

○加藤 大輔

(株 HOWA)

Relationship between error in acoustic tube measurement and air damping in tube

Kato Daisuke

(Howa Co.,Ltd.)

音響管計測 WG2 の成果として、昨年度は音響管計測における「試料厚み」、「空気層厚み」、及び「音速」を要因とする誤差についての報告をした (SDT18008)。今年度は、昨年度に引き続き、音響管計測における「試料内の粗密」、「試料の設置位置のずれ」、及び「管内空気の減衰」を要因とする誤差についての検討を実施してきた。本稿は、これら検討の中で、特に大きな誤差が確認された「管内空気の減衰」を要因とする誤差についての報告をする。

Key words : 吸音材料、吸音率、音響透過損失、特性インピーダンス、伝搬定数

1. はじめに

音響管計測 WG2 (2019 年 11 月の時点で 15 名にて活動中) では、音響管計測^{1,2)}で得られる特性インピーダンスや伝搬定数などの空気伝搬音特性値 (これらを音響特性値と記す) の誤差の把握とその改善策について、調査を実施してきた。昨年度の技術交流会では、「試料厚み」、「空気層厚み」、及び「音速」の設定値と実際値との差異を要因とする誤差についての報告をした³⁾。

本年度は、音響管計測における「試料内の粗密」、「試料の設置位置のずれ」、及び「管内空気の減衰」(これ以降、管内減衰と記す) を要因とする誤差についての検討を実施してきた。本稿は、これら検討の中で、特に大きな誤差が確認された「管内減衰」を要因とする、垂直入射吸音率、位相速度、密度、粘性減衰係数の誤差について、得られた知見を報告する。

2. 誤差の把握方法

2.1 比較対象とする音響特性値

多孔質材料の特性インピーダンス Z_c [Pa·s/m] と伝搬定数 γ [rad/m] は、 x 軸の一次元音場において、音圧を p [Pa]、粒子速度を u [m/s] とし、次の運動方程式 (1) と連続方程式 (2) とを支配式として導かれる。

$$-\frac{\partial p}{\partial x} = L \frac{\partial u}{\partial t} + Ru \quad (1)$$

$$-\frac{\partial u}{\partial x} = C \frac{\partial p}{\partial t} + Gp \quad (2)$$

L [kg/m³] を密度、 R [Pa·s/m²] を粘性減衰係数、 C [Pa⁻¹] を圧縮率、 G [(Pa·s)⁻¹] を熱伝導減衰係数と記し⁴⁾、これら音響特性値も、誤差の調査対象とした。本稿では、密度 L と粘性減衰係数 R の誤差について、検討結果を示す。

特性インピーダンス Z_c と伝搬定数 γ 、及び L, R, C, G は、実効密度を ρ_e [kg/m³]、体積弾