

## 音響管計測における音響特性の発散現象について

○木村 正輝 (ブリュエル・ケアー・ジャパン)      佐藤 利和 (ブリュエル・ケアー・ジャパン)      山口 道征 (エム・ワイ・アコーステック)

Divergent phenomena of acoustic properties in impedance tube measurements

KIMURA Masateru (Brüel & Kjær Japan)      SATOH Toshikazu (Brüel & Kjær Japan)      YAMAGUCHI Michiyuki (M.Y. Acoustech)

音響管を用いて音響特性計測を行った際、垂直入射吸音率の計測結果には現れないが、サンプルや背後空気層の条件により特定の周波数において発散現象が現れ、本来の音響特性が得られないことがある。本報ではこの現象の発生メカニズムについて検証を行った。

Key Words: 音響管, 垂直入射吸音率, 特性インピーダンス, 伝搬定数

## 1. はじめに

音響管計測手法として、伝達関数から垂直入射吸音率 (吸音率) および表面インピーダンスを計測する伝達関数法が導入され、音響材料評価のための計測効率が向上した。

この伝達関数法に基づく計測手法として、2本のマイクロホンを用いて剛壁反射条件での吸音率を計測する反射法<sup>[1]</sup>、および4本のマイクロホンを用いて透過条件での垂直入射透過損失 (TL) を計測する透過法<sup>[2]</sup>が実用化されている。また、反射法および透過法ともに音響特性 (特性インピーダンス, 伝搬定数など) の計測が可能となっている。

このうち、反射法を用いた音響特性計測法として、Utsunoらの2 Cavity 法<sup>[3]</sup>が多く用いられている。しかし、2 Cavity 法による音響特性計測では、特定の周波数において音響特性が発散することがある。この発散現象は吸音率の計測結果にはほとんど現れないが、背後空気層条件の設定により発散現象が起こることが文献[3]の中で指摘されている。さらに、空気などの吸

音率の小さなサンプルでの音響特性計測では、文献[3]が指摘している条件以外でも音響特性が発散することが新たに確認された。

そこで本報では、改めて2 Cavity 法の原理から音響特性の発散現象を詳細に検討し、数値計算と実験により音響特性の発散現象が起きることを検証した。

## 2. 2 Cavity 法における音響特性の発散

反射法は、サンプル表面からサンプル側マイクロホンまでの距離  $l$ 、マイクロホン間距離  $s$  としたときの伝達関数  $H_{21} = p_2/p_1$  ( $p_1$ : 音源側マイクロホン音圧,  $p_2$ : サンプル側マイクロホン音圧) から反射係数  $R$  を

$$R = \frac{H_{21} - e^{-jks}}{e^{jks} - H_{21}} e^{2jk(l+s)} \quad (1)$$

により算出し、さらに吸音率  $\alpha$ 、表面インピーダンス比  $Z/Z_0$  を

$$\alpha = 1 - |R|^2 \quad (2)$$

$$\frac{Z}{Z_0} = \frac{1+R}{1-R} \quad (3)$$