ハニカムフラッシュ構造の音響特性について（Ⅱ）

１．目的

昨年度は，フラッシュパネルにハニカムコアを用いる際に，遮音性能の低下を防ぎ，T-1 等級程度の性能を確保する方法について検討した．

本年は，ハニカムコアを使ったパネルで，遮音とは異なる音響性能を付与する例として，フラッシュパネルの片側の表面材を除き，代わりに不織布で被覆した膜振動型の吸音パネルを作成した．このとき，ハニカムのセルサイズと見込み方向の厚み，そして不織布の通気性（単位面積流れ抵抗）などの条件が吸音率に及ぼす影響を検証した．

２．実験方法

まず，膜で被覆したハニカムの基本的な吸音特性を把握するため，φ100（低周波用）と φ29（高周波用）の円筒形の試料を作成し（図 1），音響管を用いて垂直入射吸音率を測定し比較した．このとき，セルサイズの条件は一辺が 5，10，15mm の正方形，見込み方向の厚みは 25，50mm，そして膜の単位面積流れ抵抗は 55，267，13230 Pa･s/m とし，これら各条件を組み合わせたバリエーションで試作した．

次に，実用サイズでの評価も行うため，H1800mm×W860mm×D50mm（面積 1.5m^2）のパネルを試作し，残響室法吸音率を測定した（残響室の容積 38m^3 や試料寸法の関係で JIS 規格外の測定）．ここでは，セルサイズ 10mm と厚み 50mm を固定し，3 種類の流れ抵抗の異なる膜で比較した．また，膜を除いたハニカムのみや，逆にハニカムを除いた膜と空気層の構成，そして多孔質吸音材料を代表してロックウール 80kg/m^3 についても同様に測定し比較した．

３．結果

試作した円筒形試料について，垂直入射吸音率を測定した結果，膜の流れ抵抗が大きく通気性が乏しい条件では，セルサイズによってピーク周波数が変化し，厚みによる影響は小さかった．一方，膜無しの条件も含め，流れ抵抗が小さい条件では，厚みによってピーク周波数が変化し，セルサイズと膜の流れ抵抗はピークの大きさに影響する傾向が見られた．図 2 はセルサイズ(厚み 50mm と流れ抵抗 55 Pa･s/m は固定)，そして図 3 は膜の流れ抵抗（厚み 50mm とセルサイズ 10mm は固定）を変化させた際の垂直入射吸音率の比較である．

実用サイズのパネルで残響室法吸音率を測定した結果では，不織布の単位面積流れ抵抗が 267 Pa･s/m の条件で最も吸音率が大きく，適度な通気性を有する膜が好ましいことがわかった（図 4）．また，膜で被覆したハニカムのパネル（平均吸音率 0.57）は，ロックウールの性能(同 0.82)には及ばないものの，ハニカムのみ（同 0.21）や膜と空気層を組み合わせたパネル（同 0.37）に比べると，複合化による吸音率の向上が顕著であった．

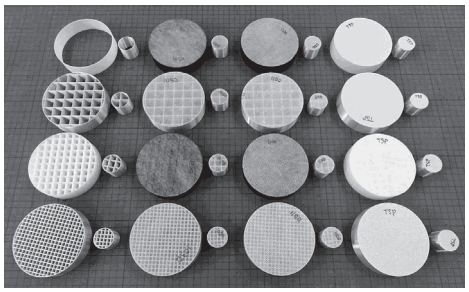

図 1 垂直入射吸音率測定用の円筒形試料

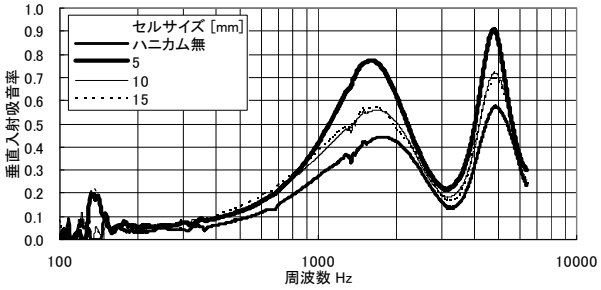

図 2 セルサイズによる垂直入射吸音率の比較

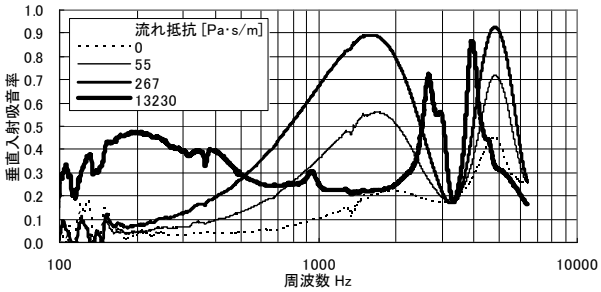

図 3 膜の流れ抵抗による垂直入射吸音率の比較

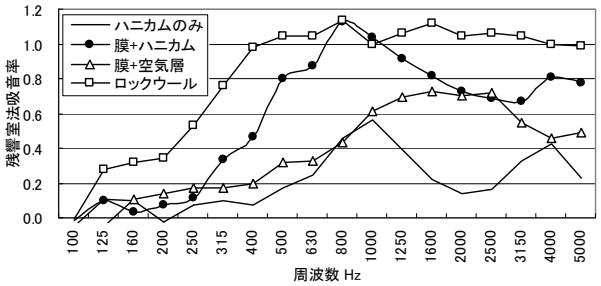

図 4 実用サイズパネルでの残響室法吸音率の比較

生活科学担当　中岡　正典，笹山　鉄也