

自動車の防音構造の吸音・遮音性能の簡易予測ツールの開発

黒沢 良夫 山口 誉夫
(富士重工業) (群馬大学)

Development of Prediction Tool for Sound Absorption and Sound Insulation
for Automotive Sound Proof Properties

Yoshio KUROSAWA Takao YAMAGUCHI
(Fuji Heavy Industries) (Gunma Univ.)

自動車では、乗員の快適性に大きく影響する500Hz以上の高周波車内騒音を低減するために、車体パネルやトリムに防音材を積層して対策している。効率良く騒音対策を行うためには積層構造としての防音特性を予測する必要がある。そのため、積層防音構造の吸音特性と遮音特性を設計者が簡易的に予測計算できるツールを開発した。本ツールと実車の寄与度解析結果を組み合わせることで車内音予測に適用した例を紹介する。

key words :多孔体, 吸音, 遮音, 自動車

1. はじめに

近年、自動車の性能として車内快適性が重視され、設計構想段階から車内静粛性が求められている。そのため、CAE等による予測技術の開発が進んでいる。

乗員の快適性や乗員同士の会話のしやすさに大きく影響する500Hz以上の高周波車内騒音は、タイヤパターンノイズ・風切音が車体を透過してくる空気伝搬音が主である。これらの車内音を低減するために車体パネルやトリム(内装材)に防音材を積層して対策している。例えば自動車のフロアまわりは車内騒音への寄与も大きく、遮音対策が厳重になされている。フロアパネルは鋼板を所要の形状にプレス成形して作られ、振動レベルを低減する目的で粘弾性体からなる制振材が積層されている。その上には、フェルト・ウレタン等からなる防音材(多孔体)と、樹脂シート(表皮)等からなるマットが積層されている。これらの積層構造の防音特性は、個々の材料・部材の防音特性からでは予測出来ない。また、他部品やスペースの都合から防音材の厚さが場所によって異なっていたり、欠損していたり、さまざまな組み合わせの部位がある。近年これらの積層防音構

造の性能予測を含む高周波車内音解析手法としてはSEA法(統計的エネルギー解析)があるが、解析モデル化等にノウハウが多く解析専任者しか行えない、防音材の材料データ計測には専用の計測装置が必要である、といった短所があった。

そこで複雑な積層構造の防音特性(吸音・遮音性能)を設計者が簡単に計算できる簡易予測ツールを開発した。伝達マトリックス法を用いて積層部材の吸音率(Abs)・透過損失(TL)をノートPCで高速(数秒程度)で計算する表計算ソフトベースのツールである。具体的には、積層パターン・材料・厚さ等をシートに入力するだけで計算結果がグラフ化できるようにした。防音材の材料データは音響管の計測結果を用いるので、1サンプル数10分程度で同定することができる。

本論文では、ツールの内容とフロアまわりの解析例を紹介する。また、本ツールの計算結果を車内音に対する各車室内装部品(マット・トリム等)の寄与度解析結果と組み合わせることで、部品の材料変更による車内音予測に適用した例も紹介する。