

音響材料を使用した車内音低減の最適化設計

Optimization methods of sound package for the reduction of the interior noise of a vehicle

新田隆行 日本特殊塗料（株）， ハートムート エム キーシック 日本ユニケラー（株）

Takayuki NITTA, Nihon Tokushu Toryo Co., LTD. R & D Center
Hartmut M. KIESSIG, Nihon UniKeller inc.

内容概要

乗用車の車室内の静音化は、動力性能とかスタイリングと並んで重要な商品性となり、要求性能はますます高くなって来ている。その一方では、地球環境問題に端を発した燃費性能の改善が急務となり、車両の軽量化が重要な課題となっている。

静音化と軽量化といった相反する性能の融合を図るためには、開発初期段階で最適化解析による予測設計が必要になる。本稿では、自動車の車室内の静音化に対する、音響材料を利用した最適化設計の一手法と、乗用車への適用事例について述べる。

キーワード： OPTIMIZATION, SIMULATION, SOUND PACKAGE, SOUND PROOF MATERIAL, INSULATION, DAMPING, ABSORPTION

1 はじめに

静音化設計に当たっては、構造変更を必要とするケースが多いにも関わらず、試作車両の振動・騒音評価の終わるかなり前の段階から、既に生産工程が確定している場合が多い。そのため、振動・騒音の発生源とその伝達系や放射系に対する構造変更には多くの経済的犠牲を伴う。

最近のFEMとかBEMを利用した構造解析の進歩には目を見張る物があるが、エンジンの次数比成分の全領域をカバーするには至らない。また、放射系からの放射音の低減を目的に、車室内表面に施工する音響材料の効果は中周波から高周波数領域に存在するため、SEA的な評価が必要となる。経済性に優れた振動・騒音設計を系統的に進めて行くためには、低周波音に対する診断技術の開発と併せて、中・高周波音に対する静音化設計も重要になる。設計の早い段階で、静音化設計に必要なスペースの確保と音響材料にかかる質量と価格を知ることは、効率的な音響設計の推進に当たっては不可欠な情報となる。

静粛性の改善に当たっては、極力質量の増加は避けなくてはならない。「質量を増加することなく静粛性の改善を」と言った要求が一般的である。本稿は、このような要求に対して、図1 [1] に示す最適化設計の定義の基に開発された、中・高周波

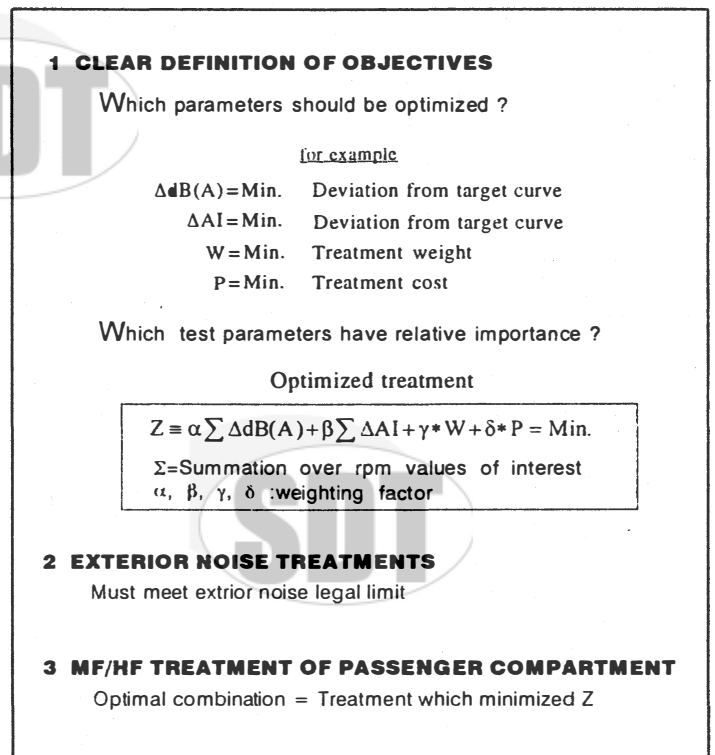


Fig. 1 Sound package optimization principles

車内音に対する静音化設計の一手法と、その適用事例について述べる。

2 静音化設計

2. 1 音響材料に期待される効果