

ロードノイズを対象とした自動車車体の概念設計モデルの構築

山崎 徹* 菊地 通**

Conceptual Design for Road Noise on Automotive Body in White based on Vibration Energy Propagation Model

Toru YAMAZAKI* Toru KIKUCHI**

1. はじめに

”CASE”や”MaaS”などといったキーワードで表されるように、自動車はこれまでの自動車であるだけでなく、新しい概念を有する自動車であることも求められる時代になってきた。これまでの自動車車両の開発は、衝突安全性、操安性、乗り心地、快適性などさまざまな性能を高次元でバランスさせることで成り立ってきた。そこにさらに、新しい自動車としての概念を創出しつつ、その概念をも実現するための性能も含め、より高次元でバランスをとることが求められる。すなわち、今後の車両開発では、開発初期の計画段階から、各種の性能のトレードオフを把握しつつ、バランスをとる（適正化）ことがより一層重要となる(1)。このような適正化のために、近年では“1DCAE”や“MBD (Model Based Development)”といった取り組みが盛んになっている。

ところで振動騒音分野においては、以前から振動騒音設計のフロントローディングが望まれているものの、開発初期の計画段階に考慮できる現象およびモデルは限定的なようである。またそのようなモデルの多くはパネマスモデル（集中定数系）であり、3 自由度系ともなると設計への展開には一工夫が必要である。

以上の背景の下、著者らは、2018 年 10 月から「形で考えない NVH モデル研究会」(2)を立ち上げ、複数の企業と大学と連携し、開発初期の計画段階に使用できる多性能適正化技術の開発を目指した研究を開始した。その一つ目の性能として、振動騒音の中でもロードノイズを対象に、車体の初期設計モデルの開発を行った。本報では、このロードノイズのための初期設計車体モデルの考え方とこれを用いた低振動化事例を報告する。

2. ロードノイズの形で考えないモデルの要件とモデルの構築

2. 1 モデルの要件

ロードノイズは、入力が多岐にわたり、車体の固有モードも多く、広帯域の振動騒音問題である。このような問題に対し、著者らの一部は、問題を二段階に分けて考える二段階設計を提唱している(3)。第一段階設計は周波数応答の平均（平均

応答、基線とも称す）に、第二段階設計は応答ピークに、着眼したものである。概念設計はこの第一段階設計に相当し、半無限系の波動伝播（一方向の伝播）に対応するゆえに、伝達特性が概念設計モデルと考えられる。このモデルの一つとして、統計的エネルギー解析法（SEA）があり、伝達特性である結合損失率（Coupling Loss Factor：以下 CLF）を数式で表現する解析 SEA⁽³⁾を用いる。初期設計に利用できる。一方、SEA には、CLF 以外の主要なパラメータとして内部損失率（Internal Loss Factor：以下 ILF）がある。ILF は要素の減衰を表し、初期設計での主たる物理特性とは考えにくい。したがって、本報では、ロードノイズを問題とする車体の形で考えない概念設計モデルとして、解析 SEA モデルを考える。

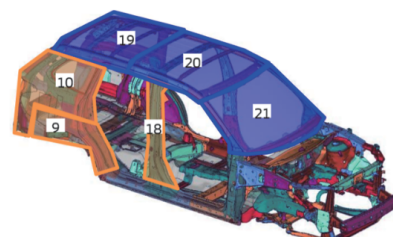


図1 対象とした自動車車体

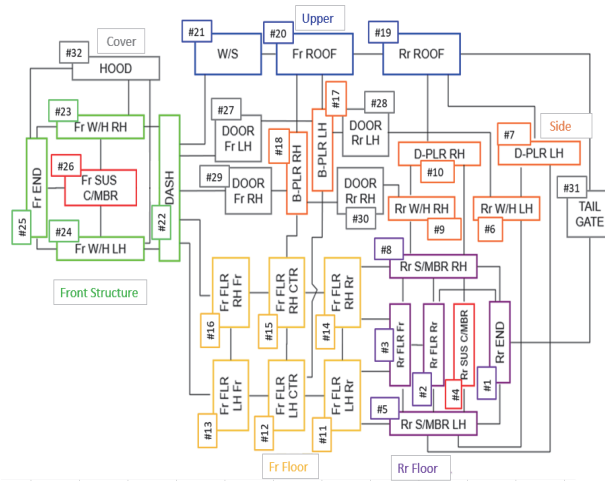


図2 SEA要素分割と要素接続

*教授 機械工学科

Professor, Dept. of Mechanical Engineering

**特別研究員 工学研究所

Researcher, Research Institute for Engineering

