

## ミリ波レーダー対応カバーの低減衰設計にむけた電磁波解析の活用

三宅史恵<sup>\*1</sup>，楯 裕基<sup>\*2</sup>，鈴木友菜<sup>\*2</sup>

### Application of Electromagnetic Analysis for Low Attenuation Design of Millimeter Wave Radar Covers

Fumie Miyake<sup>\*1</sup>，Yuki Tate<sup>\*2</sup>，Yuna Suzuki<sup>\*2</sup>

#### 1. はじめに

近年、自動車の安全性を高めるため、ミリ波レーダーを用いた予防安全システムを搭載する自動車が増加している。

ミリ波レーダーの搭載位置は、機能上フロントグリル周辺的位置が最も適しているため、ミリ波レーダー対応カバーにはボデーカラー等の意匠性とレーダー波透過性の両立が求められる（図-1）。



図-1 ミリ波レーダー対応カバー

豊田合成の強みであるフロント周辺のモジュール製品において、更に製品付加価値を高めるため、ミリ波低減衰設計にむけた電磁波解析の活用を行ったのでその概要について紹介する。

#### 2. 製品概要

##### 2-1. ミリ波レーダー対応カバー

ミリ波レーダー対応カバーの構成を図-2に示す。ミリ波レーダー対応カバーは、ミリ波レーダーの保護と電波を安定して通す役割をもち、特にボデーカラーに対応した意匠部は、デザインを表現するために基材および積層構造の塗膜で形成されている。

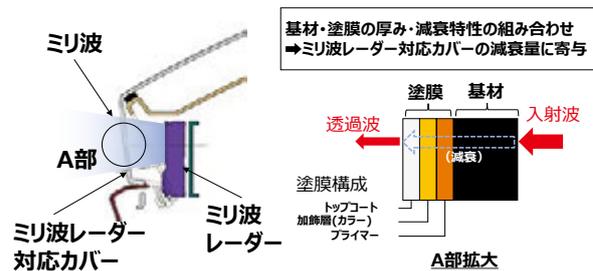


図-2 ミリ波レーダー対応カバーの構成

##### 2-2. ミリ波レーダー対応カバーにおける課題

ミリ波レーダーは電波を利用するため、透過する基材の板厚及び塗膜の減衰特性・膜厚の調整が課題となる。

特に、ミリ波レーダー対応カバーにおいては、カラーバリエーションに応じた膨大な水準検討が必要になるため、試作コストを抑え、スピーディに板厚・塗膜の組み合わせ設計を行う必要がある（図-3）。

#### カラー毎に低減衰となる板厚が異なる

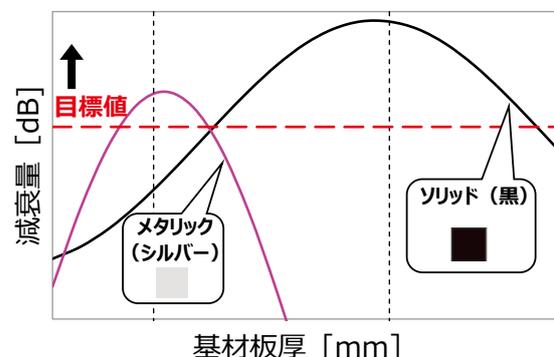


図-3 ボデーカラー毎の減衰量

本稿では、CAEによる電磁波解析を実施し、ミリ波の減衰抑制に寄与する減衰特性・膜厚を抽出し、それらの組み合わせにより対策を実施した。

\*1 性能実験部 予測技術室

\*2 EM技術部 EM第3技術室

### 3. 電磁波解析における方策

#### 3-1. 実施内容

まず、一般にミリ波帯の電磁波解析においては、周辺構造物の散乱を受けやすいため、忠実なモデル化、膨大なメッシュが必須となり、計算時間がかかる。そのため、実務で利用可能な解析手法の選択が必要である。解析精度を維持する最小限の解析領域に絞ることにより、解析スピードの向上を狙った（図-4）。

#### Floquet原理に基づく周期境界条件を適用

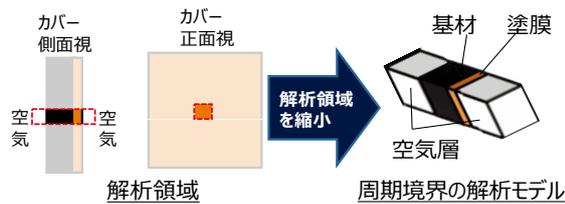


図-4 解析領域の最適化

#### 3-2. 検証結果

図-5にテストピースの減衰量を示す。実測とCAEの結果はよく一致しており、解析領域の縮小後も減衰量の予測が精度よく実施できていることが確認できた。

また、評価リードタイムは従来の試作ベース開発に比べ、約1/15となった。

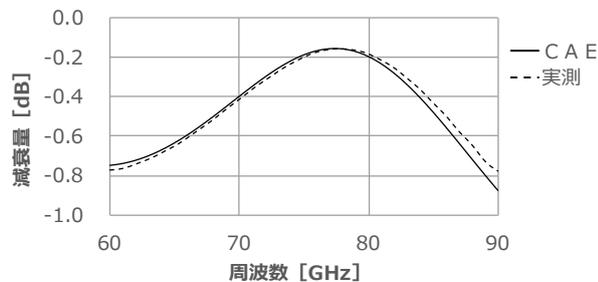


図-5 テストピースの減衰量

### 4. おわりに

今回導入した電磁波解析を活用して製品の機能と性能の向上を図り、魅力ある製品をお客様に届けていく。

今後はフロント周辺のモジュール化の進展に対応するため、多部品構造の電波透過性能評価に適用していく予定である。

最後に、本技術の確立にあたり、ご協力いただいた方々へ厚く謝意を表します。

#### 著者



三宅史恵



楯 裕基



鈴木友菜