

製品紹介

超軽量スピーカ

Ultra-Light Speaker

平本 光 浩 Mitsuhiro HIRAMOTO
津森 克 彦 Katsuhiko TSUMORI

1

はじめに

近年、新興国を中心とした自動車に対するニーズの急速な高まりの一方で、地球温暖化、排ガスがもたらす大気汚染がますます深刻な問題となることが予想されている。自動車業界ではHV化、EV化の技術開発、ガソリン車では燃費性能競争が激化しており、各自動車メーカーはあらゆる部品、ボデーなどの材質変更により徹底した車両軽量化に取り組んでいる。このような状況下、600g程度であった車載用スピーカにおいても、1995年頃より高磁力のネオジム磁石を使った磁気回路が採用され、200g程度まで一気に軽量化が進んだが、それ以降各社のスピーカの軽量化は停滞していた。そんな中、当社が他社との差別化に向け開発中であった『超軽量スピーカ』を2012年自動車メーカーへ提案。HV化が計画されていた車両であったため、早い段階での受注を獲得できた。軽量化目標値として現行スピーカから30%削減の質量低減活動がスタート、2014年1月に量産化を実現した。本文では今回開発した『超軽量スピーカ』について製品概要を述べる。

2

軽量化技術について

今回開発した軽量化技術を紹介する。

目標：母体機種から音質を劣化させることなく、30%削減の軽量化を実現する。

●母体となる従来16cmスピーカの各部位質量調査

表1のように、フレームと磁気回路で全体の81%を占める事が分かる。そこで、この2部品に主眼を置いた軽量化検討を実施。

2.1 超軽量スピーカフレームの開発

●単純にフレームを薄肉軽量化すると強度が低下⇒不要な共振が発生し音質が劣化する。

そこで、今回薄肉化を図りながら振動を分散させる「振動分散型フレーム」を開発し、軽量化を行った。(図1)

〈主な方策〉強度解析シミュレーション技術を用いたフレーム形状の最適化

- ①強度確保、音質向上：フレーム脚部を2本上下に配置し断面形状変更
(振動分散型フレーム…特許出願中)

- ②軽量化：フレーム薄肉化

表1 質量構成
Table 1 Composition in Mass

部位名	従来品	質量割合		開発品	低減率	約30%の 軽量化達成
フレーム	75g	37%	81%	58g	23%	
磁気回路	83g	44%		52g	37%	
その他	32g	19%		25g	21%	

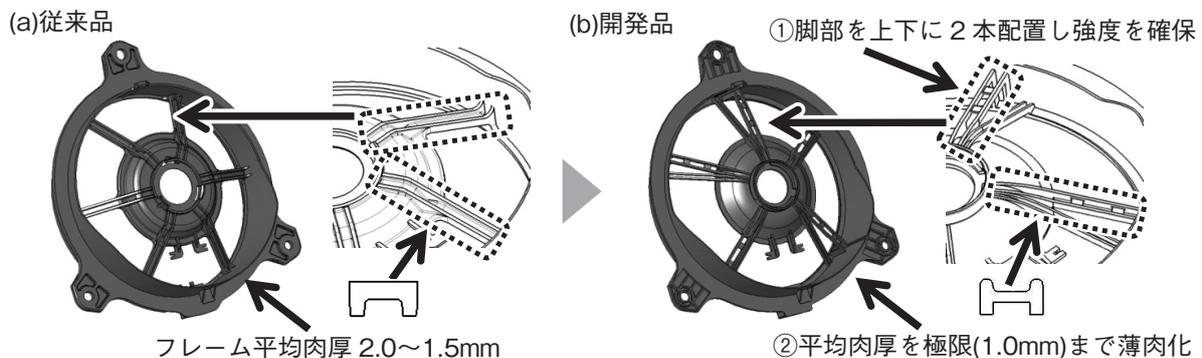


図1 スピーカフレームの薄肉化
Fig.1 Thickness Reduction of Speaker Flame

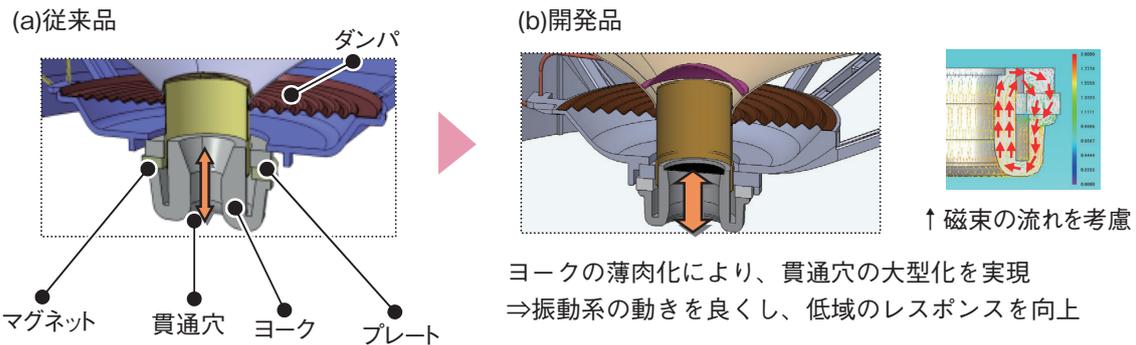


図2 磁気回路構造の改善
Fig.2 Improvement of Magnetic-Circuit Structure

2.2 超軽量磁気回路の開発

ヨークを薄肉化すると、振動板を駆動するための磁束密度が低下し、これに伴い音圧が低下、音質も劣化する。今回、磁気回路シミュレーション技術を用いて磁気回路形状の最適化を図り、磁束密度を確保しながら体積を最小化できる形状を見出すことにより軽量化を実現、またヨークの薄肉化を図り貫通穴を大型化することで、振動系の動きを良くし低域のレスポンスを向上させた。

〈主な方策〉磁気回路シミュレーション技術を用いた磁気回路の最適化 (図2)

- ①軽量化：プレート、ヨークの薄肉/形状最適化
- ②軽量化、音質(低域レスポンス)向上：ヨークの貫通穴大型化

目標としていた30%削減の軽量化を達成し、2014年1月に『超軽量スピーカ』として、自動車メーカーへの納入を開始することが出来た。(図4)

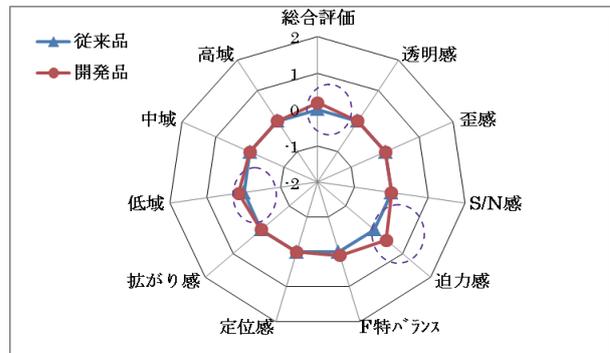


図3 音質評価結果
Fig.3 Result of Sound Quality Evaluation

2.3 音質評価結果

- ①振動分散フレーム：全体的にクリアで伸びのある音質を狙い、スピーカフレームから発生する振動を分散
- ②新型磁気回路：低域の迫力感向上

単純に貫通穴を大型化するだけでは、低域の量感と過渡応答のバランスが崩れるため、貫通穴サイズと支持系(ダンパ、エッジ)の硬さ決定にかなりの検討時間を費やした。

自動車メーカーとの合同評価会において「軽くなっているのに現行同等以上の音質になっている」と評価をいただいた。(図3)



図4 超軽量スピーカ (量産品)
Fig.4 Ultra-Light Speaker (Production Model)

2.1、2.2で述べた検討結果を設計に反映することで、大幅な軽量化と音質向上を両立。

今回開発した軽量化技術を他のスピーカにも応用し、スピーカの軽量化を通して地球温暖化、大気汚染問題の解決、車社会の発展に貢献していく所存です。

筆者紹介



平本 光浩
(ひらもと みつひろ)
CI技術本部技術三部



津森 克彦
(つもり かつひこ)
CI技術本部技術三部
エキスパート