

トポロジー最適化による高機能部品の開発

概要

形状最適化手法の1つであるトポロジー最適化は、従来の最適化手法が特定の寸法の最適値を求めるのに対し、設計領域内の材料配置の無数の組み合わせから最適解を導く手法であることから、最適化後には斬新な形状が得られる場合もあり、様々な製品のコンセプト設計に活用され始めている。

本研究はトポロジー最適化を用いて、軽量で高強度の自動車部品や放熱性に優れたヒートシンクの形状設計を試みたものである。

研究内容

1. 構造強度に関する形状最適化

任意の設計領域に対して使用する体積の上限を定め、その範囲内で最も強度の高い形状を定める。コミュニティビークルで使用されるフレーム構造について、形状最適化を行い、アルミパイプ製のフレーム構造を試作した。試作したフレームは、現行品と同等の強度を維持しながら約4割の重量となった。

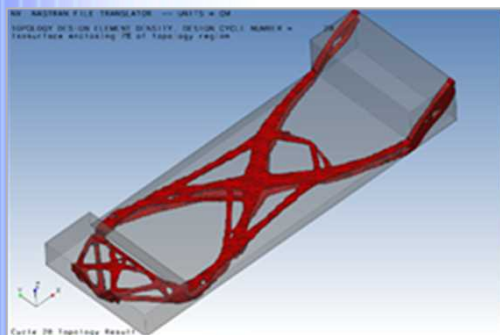


図1. フレームの最適化形状



図2. アルミフレームの試作品

2. 伝熱に関する形状最適化

任意の設計領域に対して使用する体積の上限を定め、その範囲内で熱拡散を最大化する形状を定める。最適化で得られた形状を用いて、LED投光機器に使用されるヒートシンクを試作した。試作したヒートシンクの放熱特性は、放熱面積の大きな従来の薄板フィンに比べ若干劣るが、風向きに左右されにくい特性が示された。

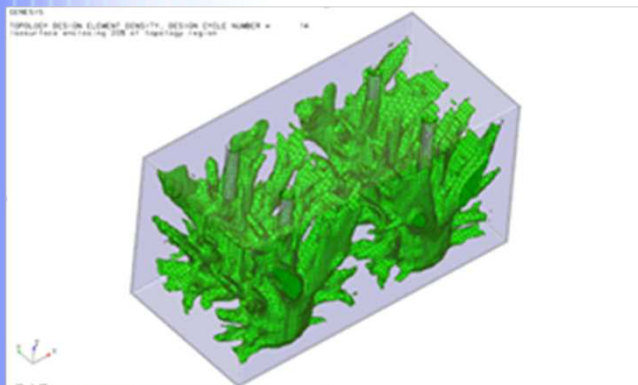


図3. 熱拡散を最大化する形状



図4. ヒートシンクの試作品