



# 構造最適化解析

製品の剛性と形状バランスの問題を、最適化で解決いたします。

## 構造最適化手法について

- 工業製品や建築、土木構造物に対する最適化のアプローチは複数ありますが、ここでは薄肉軽量化を目標としたノンパラメトリック最適化技術をご紹介します。

## トポロジー最適化

- トポロジー最適化とは

トポロジー最適化は、対象モデルの設計変数となる幾何形状に対して、制約条件の中で目標値の最も高い形状を反復的に求める方法です。制約条件をモデルの体積の減少量、目標値を剛性とする事で、軽量ながらも剛性を保持した形状が得られます(図1)。

- 薄肉軽量化を目標としたトポロジー最適化

トポロジー最適化された形状はラティス(穴開き、格子)構造化する傾向があります。この理由は、剛性に不必要な範囲を空洞化するため、材料の充実部があれば必要な剛性が保たれることとなります。

ただし、実際の製品形状は製作上空洞でないことが望まれる場合もあります。その場合は制約条件を追加することで、ラティス化しない実現性ある薄肉軽量化された形状が得られます。

図2は3方向から荷重を受ける梁で、板厚を低減しながら必要な剛性が確保された薄肉形状が得られます。また、図3は支持台の例で、同じ剛性で異なるパターンのリブプレート配置の形状が得られます。

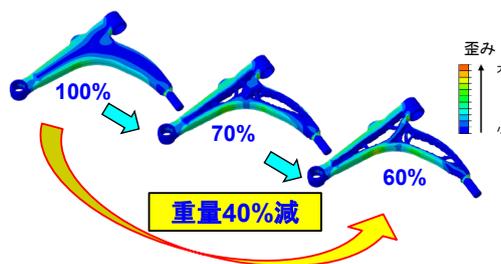


図1 トポロジー最適化

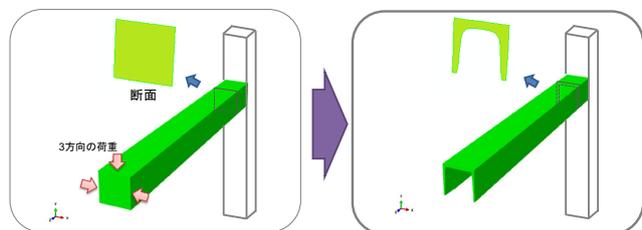


図2 梁の薄肉最適化

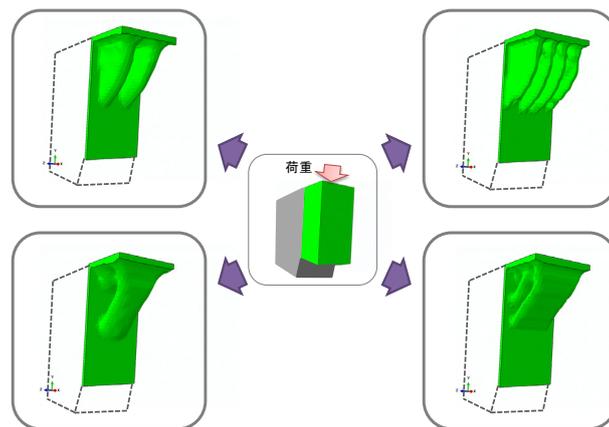


図3 支持台の最適化

## 形状改善のための最適化

- 形状最適化と板厚最適化

高い応力箇所の緩和のために、表面形状を調整し最適化できます(形状最適化)。図4では、梁の薄肉軽量化を目標に応力の制約条件を置くことで、板厚が調整され高応力部が低減されました。また、トポロジー最適化された薄肉形状を複数の板部材に置き換え、板部材ごとの板厚を最適化することも可能です(図5 板厚最適化)。

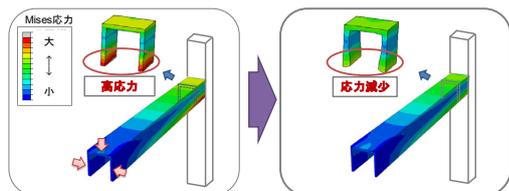


図4 応力緩和の最適化

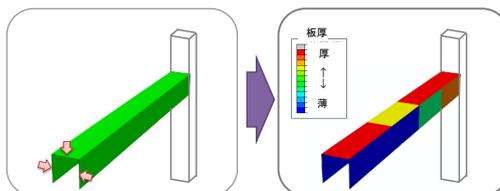


図5 板厚最適化

※ 製品の形状問題について、お気軽にお問い合わせください。



JFE テクノリサーチ 株式会社

<https://www.jfe-tec.co.jp>

0120-643-777

Copyright ©2021 JFE Techno-Research Corporation. All Rights Reserved.  
本資料の無断複製・転載・webサイトへのアップロード等はおやめ下さい。