

CAEの構造最適化を用いた設計手法に関する研究

一般的な構造体として椅子を例にとり、トポロジー最適化を活用した実用的な設計手法について検討しました。本設計手法は、①トポロジー最適化形状の提案、②3D-CADモデル化、および③製造性考慮設計のプロセスにより構成されます。椅子に必要な条件を考慮してトポロジー最適化を行い、構造体として成立しうる形状を見いだしました。最終的に得られた形状について、3Dプリンタを用いた実体化を経て、静的負荷試験によるコンプライアンスの検証を行いました。

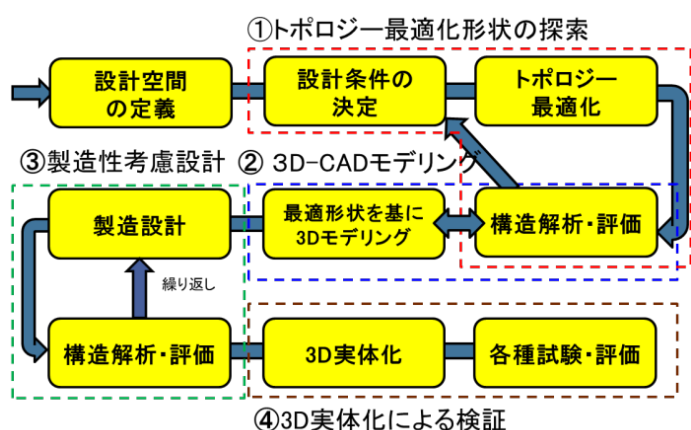


図1 樹脂成形品の実用的な最適化設計のプロセス

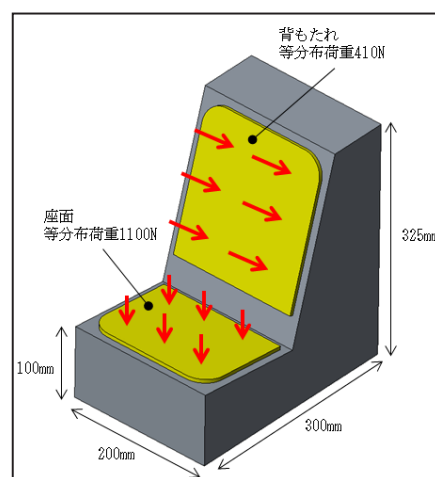


図2 トポロジー最適化用設計空間

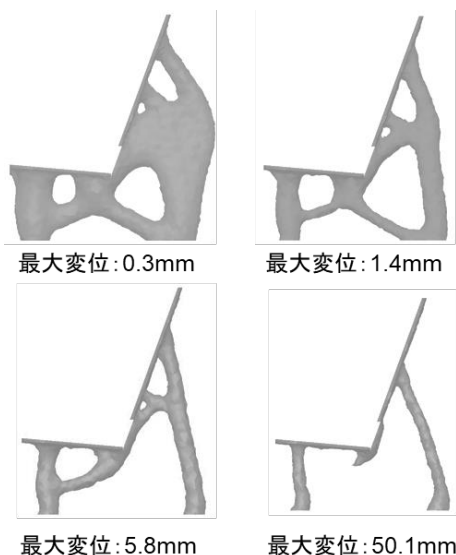


図3 様々な体積制約条件におけるトポロジー最適化形状

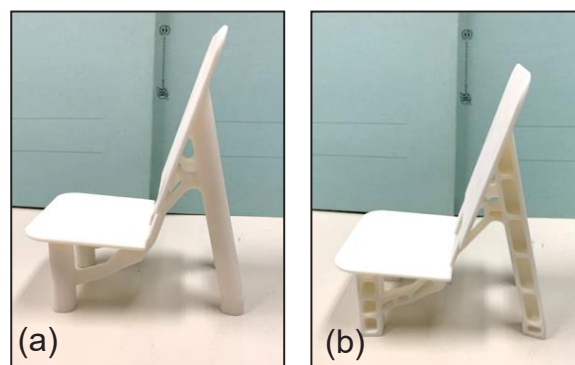


図4 3Dプリンタによる実体化の例
(a)トポロジー最適化で得られた最適化モデル、
(b)製造性を考慮したモデル

固定位置、負荷形態、体積制約、応力等の多くの条件を考慮してトポロジー最適化を行い、構造体として成立しうる形状を見いだしました。

抜き勾配、反りやヒケを考慮した、射出成形で製造可能な形状を設計しました。また、試験により構造体としての設計が適切に行われていることを検証しました。