

シミュレーション技術を活用した軽量化設計による高付加価値製品の開発

担当部所: 栃木県産業技術センター 機械電子技術部

共同研究者: 株式会社シオダ

背景

近年、シミュレーション技術を活用した軽量化に関する研究・開発が盛んに行われている。

本研究では、トポロジー最適化及び寸法最適化技術を活用し、医療用プライヤの軽量化試作を行うことで、製品の高付加価値化が可能か検討した。

研究目標と結果

研究目標

- シミュレーション技術を用いた軽量化設計手法のノウハウを蓄積する。
- 複数の軽量化技術を用いて数種類の軽量化案を提示する。
- 3Dプリンタを用いて軽量化設計の試作及び評価を実施する。
- マシニングセンタ等の従来の製造技術による試作品の作製及び評価を実施する。

実施内容

1. 軽量化設計の提案・検討

次の3通りの方法で軽量化を実施した。

- ①現行形状をトポロジー最適化
- ②現行形状に余肉を付けトポロジー最適化
- ③持ち手裏面を削除形状の寸法最適化

最適化形状に対して、それぞれの重量と持ち手に200Nをかけた時の最大応力を調べた結果、いずれも現行品より軽量化できており、最大応力も低下していることが分かった。

各形状での重量と最大応力

| | 重量(g) | 最大応力(MPa) |
|----|-------|-----------|
| 現行 | 54.84 | 407.7 |
| ① | 48.00 | 401.4 |
| ② | 51.23 | 350.0 |
| ③ | 47.87 | 395.7 |

2. 3Dプリンタによる試作

③の形状について、金属3Dプリンタを用いてマルエージング鋼で試作を行った。作製した試作品について、仕上げ加工・組立後に外観・強度・機能性を評価した。いずれも特に問題は無く、量産前の確認作業に十分活用可能なことが分かった。

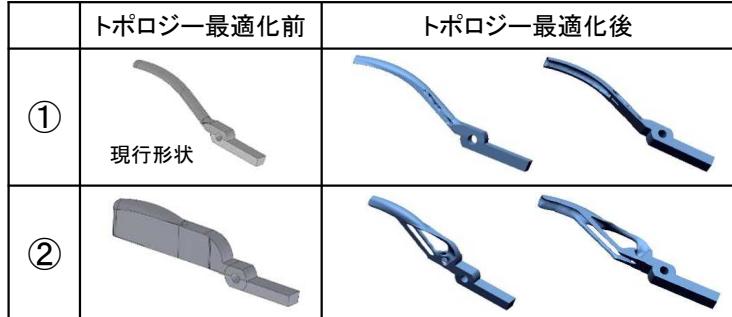


造形直後の3Dプリンタ試作品



仕上げ加工・組立後の3Dプリンタ試作品

①と②のトポロジー最適化前後の形状



③の最適化結果

| 深さ(mm) | 開始位置(mm) | 角度(°) |
|--------|----------|-------|
| 3 | 16 | 20 |

3. 従来の加工法での量産品に対する試作

③の形状について、現行の量産品を従来の加工法であるマシニングセンタを用いて加工した。試作品について、外観・強度・機能性及び耐食性について評価した。いずれも軽量化による不具合は無く、実使用に耐え得ることが分かった



量産試作品



強度試験の様子

まとめ

- シミュレーション技術を活用した軽量化の設計、解析、製造、評価に関するノウハウを蓄積した。
- 3Dプリンタのみならず従来の機械加工技術でも軽量化の取組が可能であることを確認した。

ご来場の皆様へ

問い合わせ先: 栃木県産業技術センター 機械電子技術部 TEL 028(670)3396

- 軽量化以外にも、3D冷却配管を有する樹脂金型や治工具の試作などが可能です。

- 金属3Dプリンタ、CAD/CAM、非接触三次元デジタイザなどのご利用が可能です。お気軽にご相談ください。

