

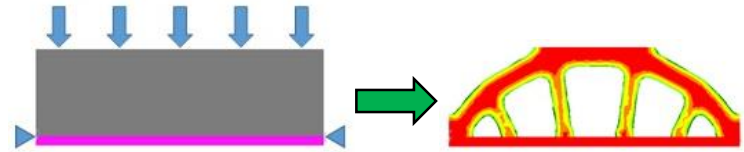
トポロジー最適化を用いた三徳金物(手工具)に 対する軽量化設計の可能性調査

トポロジー最適化とは

形状最適化シミュレーションの一つであり、応力や拘束などの荷重条件の下で最も効率の良い材料の配置を行う最適化のこと。

構造として重要な箇所材料を配置し、必要性が薄い箇所から材料を削減するため、工学的な要件を満たしながら軽量化が可能。

トポロジー最適化を設計プロセスの初期段階から適用することにより、最適なコンセプトを決定してから設計を開始することができるため、**試行錯誤の回数を大幅に削減可能!**



トポロジー最適化を手工具に対して適用

トポロジー最適化を手工具(三徳バール)に適用し、実際の使用状況を想定した条件下にて、剛性を保ちつつ軽量化したモデルを開発した。

三徳バールにおいて実際の釘抜使用は、ハンマー側とコテ側の二か所(図1中丸部)の使用が考えられるため、両方の機能を損なわず軽量化するための最適化シミュレーションを行った。

トポロジー最適化により、バールの図1中茶色部を設計領域(トポロジー最適化にて形状変化を行う領域)とした場合、**約26.4%軽量化した形状**(図2 A)となった。

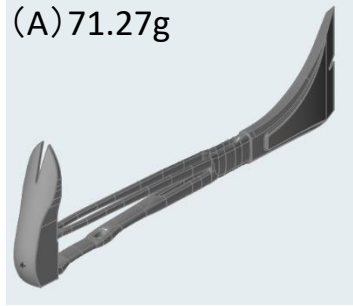
同じ荷重条件にて設計領域を大型化した場合、重量は増加したものの、これまでにない**より自由度の高いバール形状**(図2 B)が提案できた。

96.73g



図1 従来形状

(A) 71.27g



(B) 104.03g

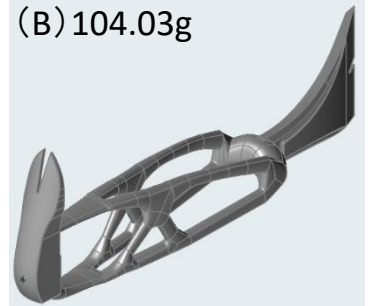
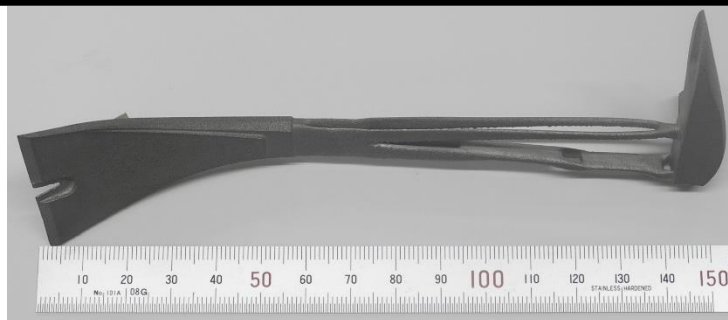


図2 最適化後形状

最適化形状の造形

トポロジー最適化により軽量化されたAのバール形状を金属3Dプリンタによって造形し、予測重量、強度をほぼ満足するバールを作成することができた。



三徳バールのモデルは株式会社小山刃物製作所様より提供して頂きました。

生産技術部 機械システムグループ 吉岡 淳也
技術企画部 山口 篤
平山 明宏