

軽量化と持ちやすさを考慮したグリップ形状に関する研究

研究の目的は、使いやすさと軽量化を両立させたデザイン形状を導き出すことです。人が把持して使用する製品を対象に、人体モデルにより導き出した「手と製品との接触箇所」と、ジェネレーティブデザインなどの「CADシミュレーションにより軽量化した形状」の両者を反映した設計支援システムの構築を目指しています。図1のような設計プロセスを考えています。今回、円柱モデルと鋸のグリップモデルを用いて有効性について検証しました。



図1 本研究の設計プロセス

デジタルハンドモデルの生成プロセスでは、産業技術総合研究所が開発した人体モデル生成ソフトウェア（DhaibaWorks）を活用しました。デジタルハンドで円柱モデルを把持して接触領域を算出し、点群データ処理ソフトを用いてCADモデルに反映させました。

軽量化形状を導き出す方法としてジェネレーティブデザインによる最適化を試みました。ジェネレーティブデザインは「モデルへの荷重」「拘束条件」などを設定することにより軽量かつ最適な形状をコンピュータ上で生成する技術です。カートのハンドルを想定した材質、拘束条件を設定してシミュレーションした結果、6種類の最適解が導き出されました。重量は、元の円柱から約6分の1まで軽量化されたモデルを生成することができました（図2）。

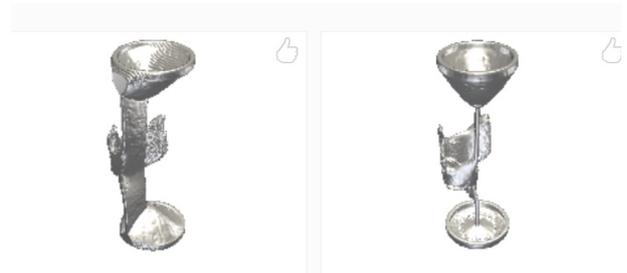


図2 円柱モデルの解析結果例

鋸グリップの検証では、右手で把持した際の接触領域（図3）だけでなく、左手で把持した場合や指ではさんで把持する姿勢等も考慮した拘束条件を設定してシミュレーションしました。多様な持ち方をするグリップについては、大幅に軽量化することはできませんでした（図4）。

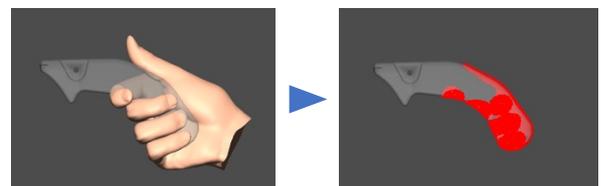


図3 接触領域算出

今回の検証で、把持方法が限定された形状では形状を軽量化することができることがわかりました。



図4 鋸グリップの解析結果例