

Kinect ベースの 3D スキャナを用いた リバースエンジニアリングと 3D CAD/CAM/CAE の応用

永田研究室 F115084 平田 歩夢

1. 目的

生産技術の発展により顧客からの受注、生産までの期間が短縮化されており、3D CAD ソフトでモデルの設計図面、立体モデル、工作機械のパスデータなどの作成や解析を容易にできる技術が進んでいるが実際に存在している動物や物体を模倣して作成するには多くの時間と労力が必要とされる。しかし、3D スキャナを用いれば実対象物から容易に 3D データの作成が行うことが可能である。本研究では、Kinect ベースの 3D スキャナで生成させた STL データと 3D CAD/CAM「Creo parametric」を使ったリバースエンジニアリングについて提案する。

2. 研究内容

Kinect は、赤外線発光部と受光部からなる距離センサと RGB カメラが搭載されたモーションセンサデバイスの中で、本実験ではハンディタイプの 3D スキャナを回転台に固定し、実際の手などから振動を最小限に抑えて全体のデータを取得できるようにした。取得したデータは不要な箇所をトリミングし、穴あき部分の穴埋めや凹凸部のスムーズ化を行うことで、図 1 のような実モデルから図 2 のような STL データを生成できるようにした。STL データとは、3次元物体の形状を表現するのに広く用いられているファイル形式で、三角パッチと呼ばれる 3 つの頂点座標値とその法線ベクトルから構成され、3D スキャナからの出力や 3D プリンタへの入力として使用されているフォーマットである。STL データを編集するために Creo にインポートしたが、STL データは Creo では直接編集できないファセット形式であるため、モデルを編集が可能なソリッド形式に変換する方法を検討した。なお、ファセット形式とは平面が存在しないフォーマットである。ソリッド化のためにリスタイル機能で STL データの表面にパッチを作成し、図 3 のように全体をパッチで囲むことで図 4 のソリッド形式のモデルを作成できた。次に CAM 機能を用いてボールエンドミルによる切削加工データとなる CL データ (NC 工作機械のための加工プログラム) を作成し、加工シミュレーションを行うことで加工前に加工状況を可視化できるようになった。

3. 結果

3D スキャナで獲得した STL のデータを Creo で編集可能なソリッド形式に変換し、Creo の強力なモデリング機能による編集から、CAM 機能による金型製作のための切削データとなる CL データを生成する一連の工程を習得した。本取り組みにより、高いモデリング技術を要しなくても実対象物から直接モデルを作成できるため、CAM 機能と併用することで STL 形式のデータをベースとした工作機械の新たな利用技術が期待される。問題点として、今回使用した 3D スキャナでは、スキャンしたデータに複雑な形状部があった場合、凹凸やひずみが生じることがあった。今後は、高精度な 3D スキャナを用いるか、あるいは膨大なデータ量になるが 3D CAD で編集する際のパッチ数と解像度を上げることで改善できると思われる。



図 1 実対象物



図 2 STL データ

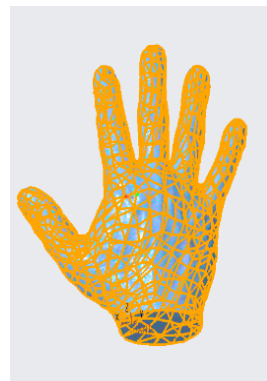


図 3 リスタイル後のモデル



図 4 ソリッド化後のモデル