

# OpenGL を用いた工具パスビューアの作成と PCD に基づく 3 次元加工

永田研究室 F112040 竹下 和宏

## 1. 目的

金型メーカーなどの従来の加工環境では CAD/CAM 用の PC と工作機械制御用の PC が別々であることが多く、例えば CLS データと呼ばれる工具経路を用いて実加工を行う前にその内容(モデル)を確認したい場合、CLS ビューアが存在しないために再度 CAD/CAM 用の PC に戻り再計算させる必要があった。このため、位置ベクトルに加えて法線ベクトルまで表示させることが出来る CLS ビューアを作成する。また、最近では Kinect をはじめ安価な Depth センサが発売されており、3D 点群を意味するポイントクラウド(PCD)の撮影ができるようになってきている。本研究では PCD をハンドリングできる PCL(Point Cloud Library)と Depth センサを組み合わせることで、3D プリンターで利用可能な三角パッチベースの STL データを生成させ、簡単なリバースエンジニアリングの実現方法を紹介する。

## 2. 研究内容

まず、OpenGL と Win32 アプリケーションを組み合わせることで CLS データと STL データを表示できるビューアの作成を行った。OpenGL はクロスグループが策定・管理しているグラフィックハードウェア向けのコンピュータグラフィックス API である。CLS データについては各通過点を表す GOTO 文に続く位置情報と姿勢情報を抽出することで、また STL データについては各三角パッチを表す 3 つの頂点と法線情報を抽出することで OpenGL ライブラリ内にある描画関数を利用できるようにし、それぞれのビューアとして完成させた。法線により面の向きをわかり易く表示できることを特徴としている。

Kinect は赤外線発光部と受光部からなる距離センサと RGB カメラが搭載されているモーションセンサデバイスである。Kinect で撮影した PCD には多くのノイズが含まれており、生データから直接生成させた STL データは非常に粗かったため、小ウィンドウを移動させながら PCD をスムージングできる機能を開発した。また、スムージングされた PCD 内の隣接し合う 3 点から多数の微小な三角パッチを生成させ STL データとして保存できる機能も開発した。さらに、吉本らが開発したプリプロセッサを用いて STL データから工具経路となる CLS データを生成させ、ロボット加工により撮影したモデルを造形することで簡単なリバースエンジニアリングを実現した。

## 3. 結果

CAD/CAM から生成される CLS データと呼ばれる工作機械用の工具経路と、デザインツールなどで作成された 3D プリンター用の STL データを表示できるビューアを開発した。また、撮影された PCD のスムージング機能と、PCD → STL データ → CLS データという流れで実モデルからデジタルモデルを再構成する機能を提案した。今回の取り組みでは単一の PCD が使用されていたため側面のモデルがうまく構成できなかったが、多方面から撮影した PCD を組み合わせることで全周のモデルを構築できるものと思われる。