

NC(数値制御)データから CL(基本工具経路)データへの逆変換

永田研究室 E108048 岩本 卓也

1. 緒言

現在、鋳物製造の型となる木型を製造する際に NC 工作機を使用すると次のような問題点が生じる。NC 工作機械は主軸ヘッド部が大きく、加工対象と干渉が起きやすい。また動作自由度が低く、機械自体のコストも高い。我々はこれらを解決するために産業用ロボットによる木型の 3 次元加工を検討している。産業用ロボットはリンク機構であるため、動作自由度が高く、干渉も起きにくく、NC 工作機械に比べて低コストで導入できるといった利点がある。現在研究室で開発している加工ロボットは、教示レス化のために 3 次元 CAD/CAM が生成する CL データにより直接動作させることができる。本研究では、木型メーカーが保有する NC データを使ったロボット加工を実現するため、NC データを CL データに逆変換するアプリケーションを開発する。

2. 研究内容

まず、Microsoft Visual Studio の C++を用いて 5 軸制御用 NC データから CL データを出力する逆ポストプロセッサと呼ばれるアプリケーションを開発した。NC データから G コードを読み出す機能、各位置データと姿勢制御データを読み出す機能、インクレメンタル指令の NC データからアブソリュート指令の位置データと姿勢制御データを計算する機能などを設計した。次に、読み込まれた NC データを CL データの形式へ変換する機能を作成した。NC データ内の位置座標成分は小数点以下の桁数調整のみで CL データ内に組み込めるが、姿勢データについては NC データ内の傾斜角 B と旋回角 C から CL データ内の正規化法線ベクトル v_x, v_y, v_z へ変換することが重要となる。今回はスピンドルチルト式の 5 軸 NC 工作機械のために次の変換式を提案する。

$$v_x = \sin\left(B \times \frac{\pi}{180}\right) \cos\left(C \times \frac{\pi}{180}\right), v_y = \sin\left(B \times \frac{\pi}{180}\right) \sin\left(C \times \frac{\pi}{180}\right), v_z = \cos\left(B \times \frac{\pi}{180}\right) \cdot \dots \cdot (1)$$

これにより、NC データ内の傾斜角と旋回角から、CL データに含めるべき正規化法線ベクトルへの変換が可能になる。図 1 には、提案手法による変換例の一部を示す。

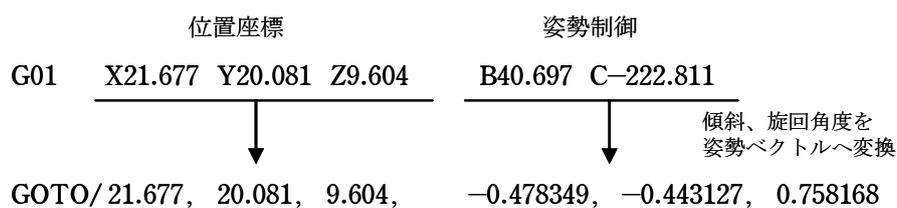


Fig. 1 Example of the proposed reverse post-processor

NC データから逆変換された CL データを目標軌道として、産業用ロボットのアーム先端の軌道追従制御実験を行ったところ、良好な制御結果が得られた。

3. 結言

スピンドルチルト式 5 軸 NC 工作機械用の NC データを、多軸制御用 CL データに変換するために逆ポスト処理のアプリケーションを開発した。これにより、現存する NC データを CL データへ逆変換できるようになった。NC データに基づくシミュレーションと、逆変換された CL データを用いた産業用ロボットの軌道追従制御実験により、逆ポスト処理が良好に機能できていることが確認された。