

XML によるロボット用工具の表現

金沢大学 新谷俊彦, 浅川直紀, 平尾政利

1. はじめに

多関節ロボットの動作の教示方法として従来の作業者が直接ロボットの動作を教示する方法から、工作物のCADデータからロボット動作プログラムを自動生成する研究が進められている。しかし、各種作業で使用されるロボット用工具はその特徴¹⁾、すなわち幾何学的形状、機能、適用の方向などが分類されて記述されておらず、モデル化に際して作業者が場当たりに実装している。本報ではロボット動作プログラムの生成に関してロボット用工具の記述を汎用化し、XMLを用いて作業者本位のインターフェイスを実装することについて報告する。

2. システム構成

システムの概略を図1に示す。工作物のCADデータからメインプロセッサにより工具の位置と姿勢を表す工具ポーズ²⁾が生成される。生成された工具ポーズは工具の特徴によりロボット手先の位置と姿勢を表すハンドポーズに変換され、ポストプロセッサでロボット動作プログラムが生成される。

3. 工具モデル

ロボット用工具を表現する際、加工に必要な工具の特徴を抽出し工具のモデル化を行う必要がある。工具の位置と姿勢の関係を表したものを図2に示す。工具の加工中心点はPt、姿勢は工具の適用(押し付け)方向を表す工具ベクトルT、それに直交し、かつ工具の姿勢を決定する工具方向ベクトルDの2つのベクトルで表現され、Pt, T, Dを工具ポーズと呼ぶ。これらはCADデータをもとに生成される。

4. ハンドポーズへの変換

ロボット動作プログラムを生成するためには工具ポーズをロボットハンド先端の位置Phと姿勢を表すベクトルA, Nに変換する必要がある。Ph, A, Nを総称してハンドポーズと呼ぶ。従来は工具ポーズからハンドポーズへ直接変換していたが、そのためには工具先端を基準としてロボットハンドの工具取り付け面の位置と姿勢を測定する必要がある。工具の形状が複雑な場合はこの測定は困難な作業である。そのため本研究では図3に示すように、ハンドポーズから工具ポーズへの変換Rを求め、その逆変換R⁻¹により変換している。さらに、いくつかのホルダ等を介して工具が取り付けられているような場合は、それぞれのホルダについてRに相当するものを求め、これらを合成の後逆変換するという手法をとることにより、工具の測定を容易にした。そのためホルダ部分に変更がなく、工具だけ改良を加えたい場合でもホルダと工具の特徴を分けて記述することにより

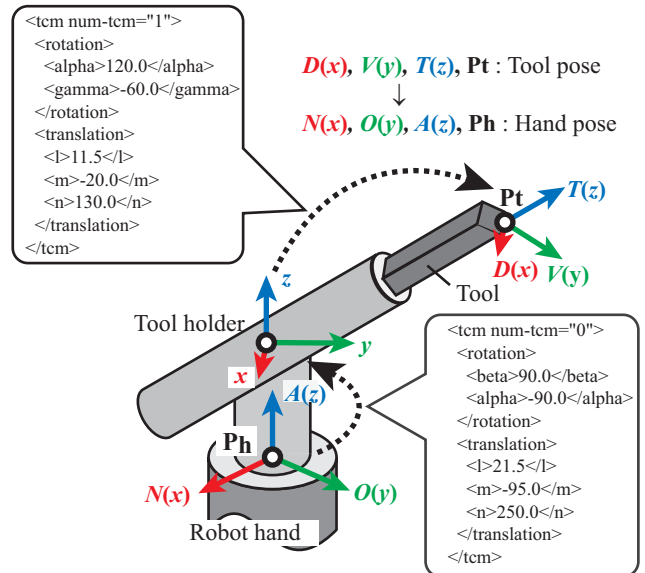
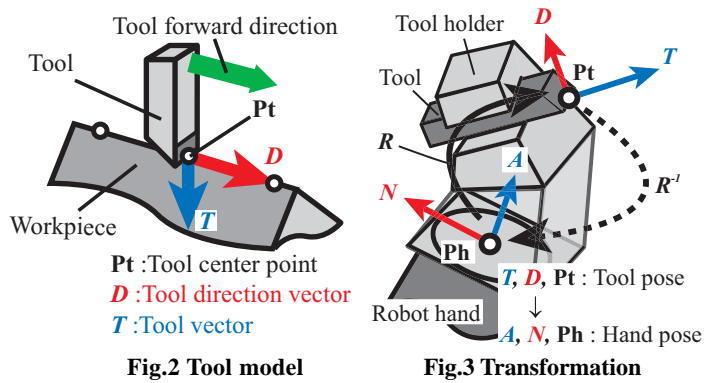


Fig.4 Expression of tools with XML

柔軟な対応が可能になる。

5. 工具特徴のXML化

工具の特徴、すなわち工具やホルダの寸法や姿勢を測定することにより得られた情報に基づいてRは生成されるが、変換行列であるRを直接記述するのは作業者にとって使い勝手が悪い。そこでXMLを使用することにより各データの意味づけを行い、工具を表現する上での必要な情報を作業者が容易に記述理解できるようにした。図4に示すように、ハンドポーズから工具ポーズの変換において、位置の移動をハンドポーズのx軸、y軸、z軸方向の移動量とし、l, m, nとおく。また姿勢の変換においてx軸、y軸、z軸まわりの回転量をα, β, γとおく。ここでO, VはそれぞれAとN, TとDの外積である。このとき各データをXMLで表現することによって、容易に回転の順番を任意に指定できる。これにより様々な回転の組み合わせによる表現が可能になり、作業者は自分にとって使い勝手のよい表現方法を選択することができる。

6. おわりに

CADシステムに基づく各種作業の自動化を行う際のロボット用工具の汎用的な表現方法を実装した。また、この表現方法にXMLを採用することによって作業者本位のインターフェイスを実現し、自由度の高い設計を可能にした。

参考文献

- 1)浅川直紀, 日本機械学会2001年度次大会講演論文集(111), pp315
- 2)菊地栄治, 日本機械学会生産システム部門講演会2002講演論文集, pp75

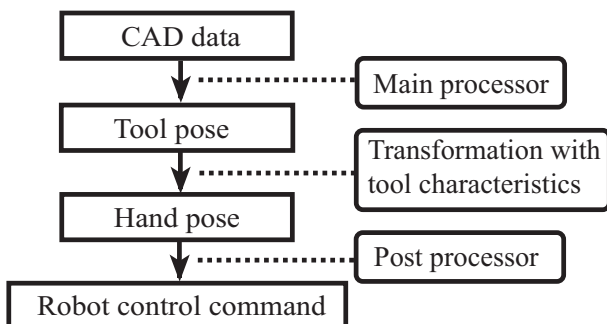


Fig.1 System configuration