

技術紹介

次世代産業ロボット「NEXTAGE」のソフトウェア

～より高度な機能をより簡単に～

Software of the Next Generation Industrial Robot, NEXTAGE

-A higher function more easily-

森 孝高*1

Yoshitaka MORI

長嶋 功一*2

Koichi NAGASHIMA

藤原 忠弘*3

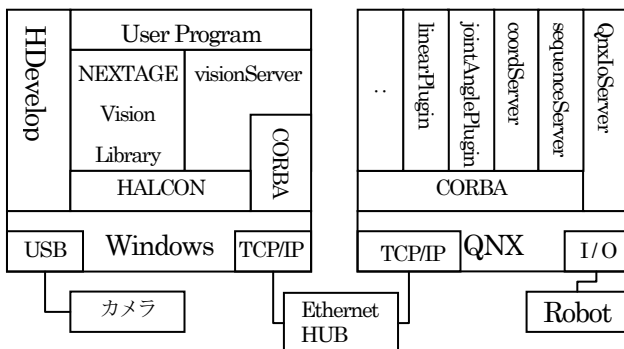
Tadahiro FUJIWARA

はじめに

川田工業㈱機械システム事業部は、新しいコンセプトの産業用ロボット「NEXTAGE」を開発¹⁾し、2010年11月に出荷を開始しました。

NEXTAGE のハードウェアは、コントロールボックスとビジョン用 PC の 2 つの PC で制御を行います。ビジョン用 PC は、カメラ画像からワークや周辺機器の位置を計算し、コントロールボックスへ動作命令を発行します。コントロールボックスでは動作パターンを生成し、モータドライバへの動作指令を送信して NEXTAGE を動作させます。また、サーボの ON/OFF や、非常停止、一旦停止などの状態制御もコントロールボックスで行っています。基本的に動作指令はビジョン用 PC が発行し、コントロールボックスがそれを受けてロボットを動かす構成となっています。

NEXTAGE のソフトウェアは、動作生成や動作制御、画像取得など、機能ごとに CORBA フレームワーク上のモジュールとして実装されています。これらは、画像処理を行う visionServer や、座標系を管理する coordServer、簡易動作シーケンスを管理する sequenceServer、角度補間で動作する jointAnglePlugin、直線・球面線形補間で動作する linearPlugin などから構成されています。



NEXTAGE ソフトウェア

2011年7月、NEXTAGE の利便性の向上を目的とし、ソフトウェアのバージョンアップを実施しました。本稿では、バージョンアップ内容について簡単に紹介します。

1. バージョンアップ項目

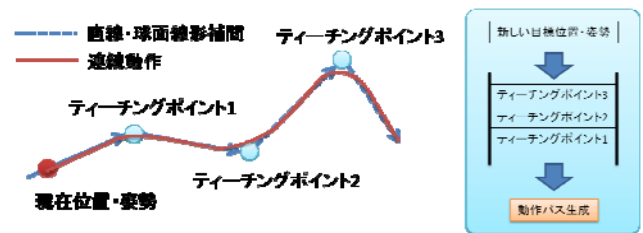
バージョンアップした項目を次に示します。

- (a) 連続動作機能の追加
- (b) 簡易動作シーケンス機能の強化
 - 条件分岐機能
 - ループ機能
- (c) ティーチングペンダント機能の改良
 - エラーメッセージ表示
 - 保存時のデフォルト値を用意
- (d) HALCON10 対応
- (e) 診断レポート機能の追加
- (f) 単軸ストップキャリブ機能の追加
- (g) システムアップデート機能の追加

2. バージョンアップ内容

(a) 連続動作機能の追加

本機能により、指定した部位の動作が完了しなくても次の動作を指定することができ、連続的にティーチングポイントに動作することが可能になります。



直線・球面線形補間と連続動作の動作パス

また、本機能追加時に速度パラメータの計算方法を見直すことで、直線・球面線形補間動作と同様の動作を行

*1 川田工業㈱機械システム事業部ロボティクス部設計課 係長

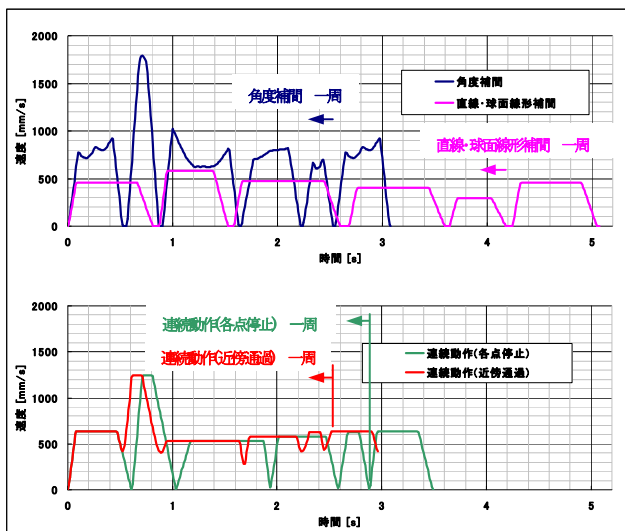
*2 川田工業㈱機械システム事業部ロボティクス部用途開発課 係長

*3 川田工業㈱機械システム事業部ロボティクス部用途開発課

う場合でも従来動作に比べて大幅にタクトタイムが削減されました。

以下に、それぞれの手法による動作時間を示します。

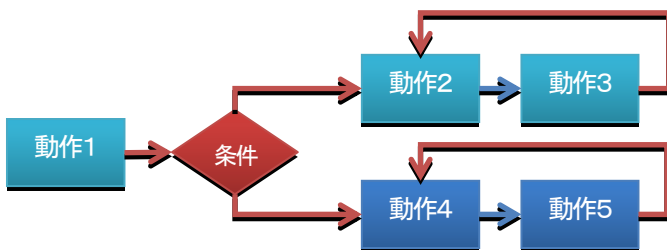
上図は従来の角度補間と直線・球面線形補間の場合を示しており、角度補間による動作が直線・球面線形補間と比して約40%高速であることが分かります。ただし、角度補間による動作は手先の動作パスが直線になりません。下図は、本機能による2種類の連続動作の場合を表します。連続動作（各点停止）は、前述の直線・球面線形補間と同じ動作パスを通り、各ティーチングポイントで停止しますが、前述の速度パラメータの見直しにより、動作時間は直線・球面線形補間と比して約30%高速化されています。さらに、連続動作（近傍通過）では、ティーチングポイントの近傍を通過する滑らかな動作パスを生成することで、従来の角度補間と同程度の動作時間を実現しました。



角度補間、直線・球面補間と連続動作の動作時間

(b) 簡易動作シーケンス機能の強化

簡易動作シーケンスに、分岐やループの機能を追加したことにより、下図に示すような動作シーケンスが可能となり、ソフトウェア開発の経験の少ないお客様でも容易に動作シーケンスを作成できるようになります。



簡易動作シーケンス

(c) ティーチングペンダント機能の改良

エラーメッセージ内容を表示することで、動作中に発生したエラー内容が即座に確認できるようになりました。

また、保存時のデフォルト値を用意することで、ティーチングポイントの保存手順を簡略化しました。

(d) HALCON10対応

NEXTAGE の画像処理で利用している市販ソフト HALCON を従来対応していた Ver.9 だけでなく、Ver.10 に対応しました。HALCON Ver.10 に対応することで、Ver.10 で拡張された HALCON の機能（サーフェスマッチングやキャリブレーション精度の向上など）を利用することが可能となります。

(e) 診断レポート機能の追加

本機能をお客様に利用していただき、結果をメールなどで送信していただくことにより、問題箇所の早期絞り込みが可能となり、復旧のためのより的確なサポートが可能になります。また、問題がロボットの故障によるものだった場合でも、ロボットの早期復旧が可能となります。

(f) 単軸ストップキャリブ機能の追加

従来は、モータ交換時に工場出荷時と同じキャリブレーションを実施していたため、ロボットを工場出荷時と同じ状態に戻す必要があり、現場の復旧や再ティーチングに時間を要していました。

本機能を利用することで、それらの時間削減が可能となります。

(g) システムアップデート機能の追加

NEXTAGE のロボットシステムのアップデートを、Windows が動作するパソコンから Windows インストーラー形式でアップデート出来るようにしました。本機能により、ロボットシステムのアップデートを容易に実施することが可能となります。

3. 最後に

現在、顧客に納品した NEXTAGE が生産活動を開始しており、性能や使い勝手に対する要望が寄せられつつあります。

今後はこれらの顧客ニーズに応えつつ、NEXTAGE の持ち味が活きるようなソフトウェアの拡充をすすめていく予定です。

参考文献

- 1) 長嶋，石崎，宮森，金平：次世代産業用ロボット「NEXTAGE」の開発概要，川田技報，VOL. 30/JAN.，2011. .