

技術紹介

人にやさしいNEXTAGE

～普及拡大のためのティーチングの効率化～

Teaching Robots New Motions without Programming

川角 祐一郎 *1
Yuichiro KAWASUMI

越 雄一郎*2
Yuichiro KOSHI

1. はじめに

カワダロボティクス株式会社では次世代型の産業用ロボット「NEXTAGE」を市場へ投入し、普及拡大を目指しています。

「NEXTAGE」は、標準で装備されているカメラを使用した作業環境の画像認識機能等を含む一切の機能がパッケージングされたオールインワンシステムとなっており、ラインレイアウトをコンパクトにできることを特徴としています。また、これまでの一般的な単軸ロボットと異なり、「NEXTAGE」は双腕型のロボットであるため、左右の腕で別々の作業を行ったり、左右の腕を協調させたりすることが可能です。

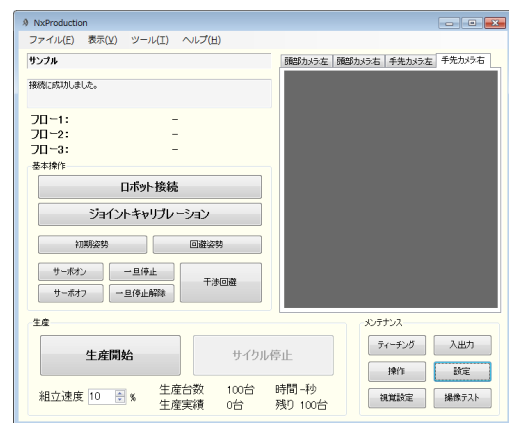
その特徴ゆえに「NEXTAGE」は、人手で行っていた作業工程への導入が多く、人が使用する道具や装置の活用が求められた結果、ロボットへの動作の教示作業(以降、ティーチング作業とします)としては難しい部類の作業が多くありました。

これに対して、従来提供されていたティーチング作業の方法は、動作をプログラミングして教示する方法のみでした。そのため、プログラミング言語の習得が必要不可欠なものとなっており、プログラミング作業を行ったことの無いユーザーが運用するには、大変難しいものでした。また、単純に作業量も多く時間がかかっていました。

```
switch (count)
{
case Workflow.GoMarkerRecognizingPosition:
// クロスマーク認識姿勢
CommonAction.GoMarkerRecognizingPosition();
result = true;
break;
case Workflow.CheckTablePosition:
// 周辺確認(作業台)
result = CommonAction.CheckPosition(JNo.Table, TPNo.Table);
if (result)
{
HandManager.putHand(ARM.L);
HandManager.putHand(ARM.R);
}
break;
}
```

従来のティーチング方式

そこで、私たちは導入期間の短縮を目指して、ティーチング作業のためのソフトウェアの開発を行いました。本稿では、開発したソフトウェア「NxProduction」について紹介します。



NxProduction (スタート画面)

2. NxProduction 概要

生産現場での導入における一番の課題は、ユーザーが思い描いた作業工程をロボットのプログラムに落とし込み、ロボットに行わせる作業として実現するために多大な時間を要することでした。

そこで、計画した作業の手順を基に、ロボットにそのまま作業を教示することのできるシステムを構築しました。また、プログラミングスキルが無くても、ロボットの動作やカメラを使った視覚認識、運用中に起きたロボットの動作エラーに基づく対処を設定できるようにしました。

併せて、ティーチング作業の担当者だけでなく、他の作業員が見ても作業内容が分かるように、ロボットの動作している部位など各種情報について視覚的に表示できるようにもしました。

以上により、生産現場への導入時の作業内容の簡略化を図ることで、導入期間の短縮を狙いました。

3. NxProduction の特徴

(1) グラフィカルなユーザーインターフェース

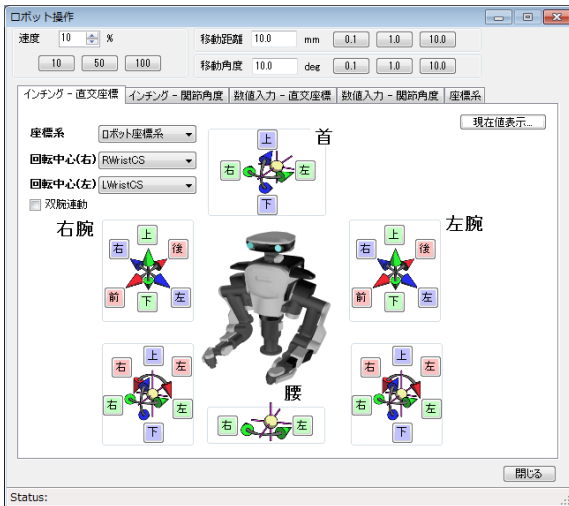
従来のティーチング作業では、使用するプログラム言語の編集ソフトを用いてプログラミングすることで作業

*1 カワダロボティクス㈱ 技術課 係長

*2 カワダロボティクス㈱ 技術課

していました。そこで、NxProduction ではグラフィカルなユーザーインターフェース(以降、GUIとします)を用意し、画面上の項目に従って入力を行う方式にしました。

これにより、プログラミングスキルを要さずとも、ロボットの動作内容に応じて入力を行うだけでロボットに動作内容を教示することができるようになりました。

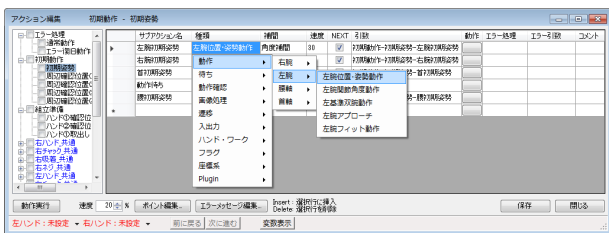


ユーザーインターフェース (GUI)

(2) GUI への入力だけでロボットを動作可能

従来のティーチング作業では、ロボットの部位を動作させる場合、ロボットを動かすコマンドをプログラム上に記述する必要がありました。そこで、NxProduction ではロボットのどの部位を動作させるか GUI 上から選択するだけで動作できるようにしました。

これにより、ロボットを動かすために必要なコマンドを知らなくても、該当する動作を選択するだけでロボットに動作を指示することができるようになりました。



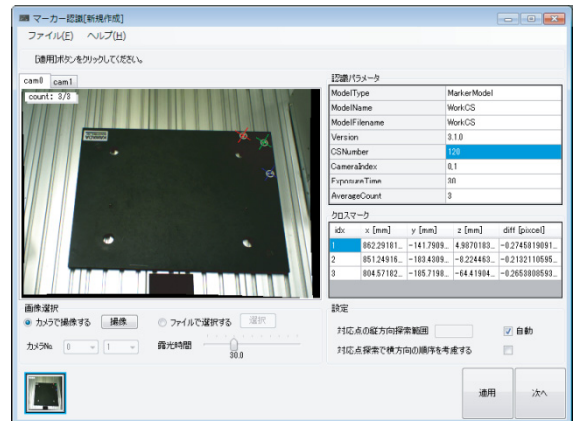
該当する動作を選択

(3) パターン化された視覚認識処理

従来のティーチング作業では、視覚認識処理はロボットへのティーチング作業に使用していたプログラム言語とはまた異なる言語を使用して行っていました。そこで、使用頻度の多い視覚認識処理を汎用化し、前述したロボットの動作と同様に GUI 上から選

択して実行できるようにしました。

これにより、視覚認識処理もプログラミングスキルを要さず、実行することができるようになりました。



パターン化された視覚認識処理

(4) 動作失敗時の対処のパターン化

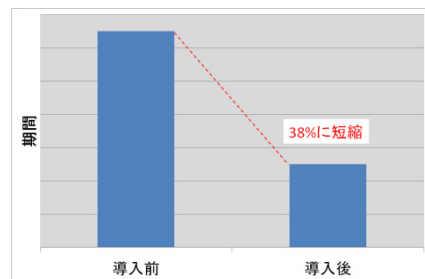
運用時においても、従来は動作に失敗した時の対処についてプログラムでの処理が必要でした。そこで、動作に失敗した時の対処についてもパターン化し、GUI 上から必要な対処を選択して組み込めるようにしました。

これにより、GUI 上から単純にロボットの動作をさせるだけでなく、ロボットが動作に失敗した時の対処についても想定して設定できるようになりました。

4. おわりに

実際の生産現場にて運用を行ったところ、NxProduction を導入することにより作業期間を 38%に短縮することができました。

また、導入に際し、プログラミング作業を行ったことの無い方にもティーチング作業を担当していただきました。



生産を開始できるまでにかかった期間の比較

「NEXTAGE」の普及拡大に貢献していけるよう、様々な生産現場での使用実績を基に、更なる機能の強化に努めていきます。