

RTMを用いた産業用ロボットによる生産システム構築の学習教材

埼玉大学 琴坂信哉, 藤間瑞樹

2014.10.28版

産業界の現状（生産設備に関して）

- **ロボットは単体では、不完全な生産設備**
 - パーツフィーダ、カメラ等の周辺装置の付加
 - 周辺機器との連携（同期等）が必ず必要
- **システムインテグレーション製品としてのロボットセル生産システムが最終製品**
 - 構築には、ロボットシステムインテグレータ（エンジニアリング会社）が必要
 - 海外では大企業. ところが日本は小企業しかない
 - 日本のエンジニアリング会社では、海外展開や新技術の自力開発が困難
- **一方、海外の産業界では産業用オープンネットワークの採用が進み始めている**
 - 複数（のメーカ、種類）の製品を統合的に取り扱える開発環境がコスト的に有利
 - 海外のロボットを含む様々な生産設備メーカが採用をはじめた
 - 小企業や系列会社しか無い日本のロボットエンジニアリング会社が対応できるのか？（しかも、“対応”では後追いでしかない. . .）
 - 日本の生産設備関連のメーカ全体が埋没することが危惧される

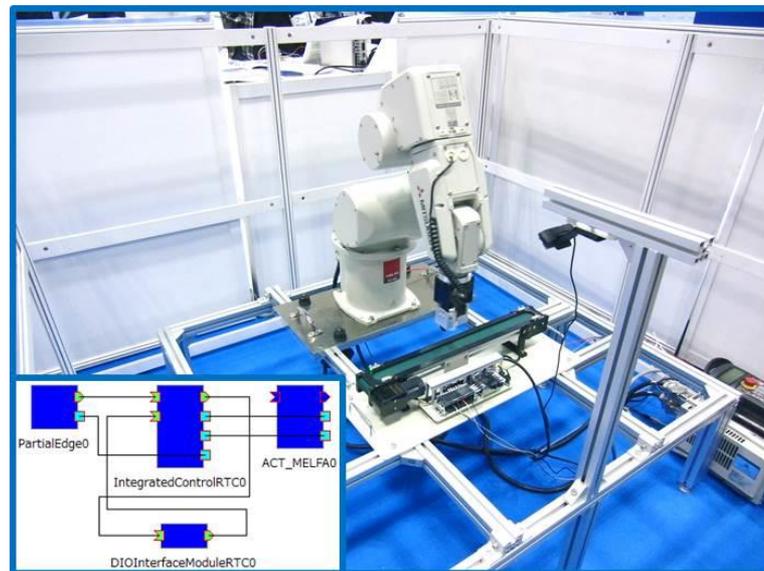
本研究室におけるRTM産業応用を目的としたエンジニアリングサンプルの開発

概要:

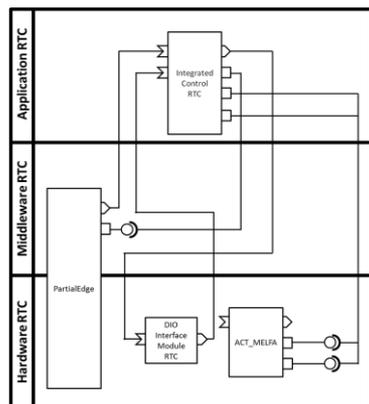
- 実用的な用途に応用可能な簡単 & 最低限の産業用ロボットシステムサンプルです. カメラ機能とティーチング機能を利用し, 産業用ロボットがベルトコンベア上を流れるワークに対しピック&プレイスを行います.

特徴:

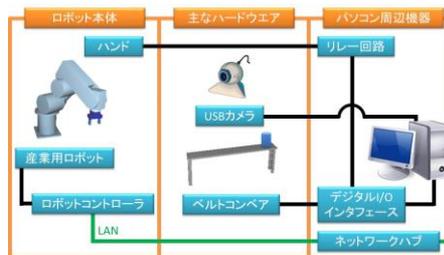
- 実際の産業機器をRTミドルウェアで制御
- 実機がない方向けにシミュレーション環境を整備
- RTCカテゴリズによるRTCの再利用性の向上



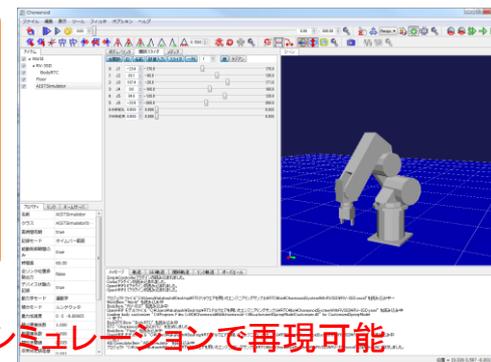
国際ロボット展2013で展示したシステム



RTCが何に依存しているのか直感的に理解可能
取捨選択が容易となり, RTCの再利用性が向上



実機と同様の動作をシミュレーションで再現可能

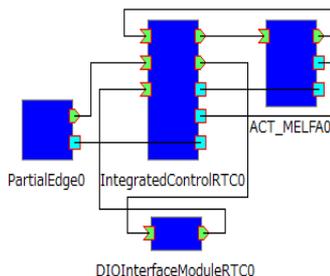


すばやいロボットソフトウェアシステムの構築ができる

RTミドルウェアを用いたエンジニアリングサンプル



概要

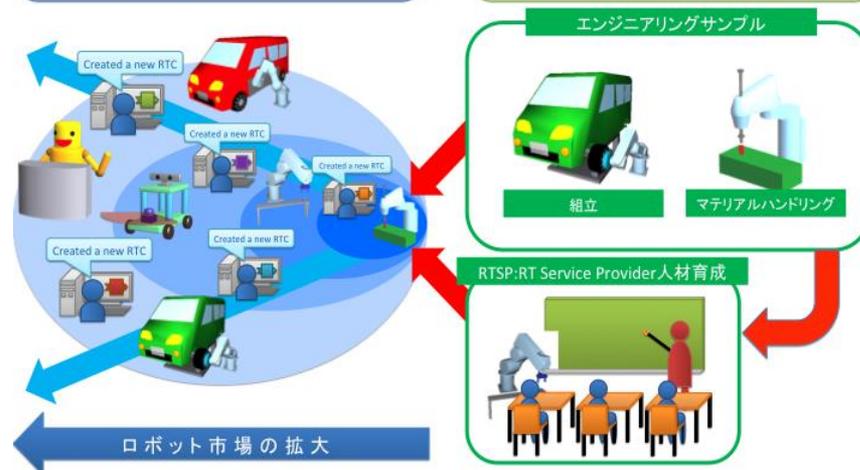


概要：
カメラ情報とティーチング情報を利用して、産業用ロボットがベルトコンベア上を流れるワークに対しピック＆プレースを行うRTミドルウェアを用いたエンジニアリングサンプルを構築。**すべて無償で公開。**
応用可能な具体的な用途：マテリアルハンドリング、組立
構築費用：61万円＋6軸垂直多関節ロボット

社会への貢献

ロボット分野における国際競争力の向上

日本発のロボットソフトウェア基盤 普及のタネ



日本発のロボットソフトウェア基盤の普及のシナリオ

- ①RTシステムのエンジニアリングサンプルを開発＋それを用いたRTSP人材の育成
 - ②RTミドルウェアの開発効率を活用した産業応用が始まる
 - ③再利用可能なRTコンポーネントが増加
 - ④ますます、RTミドルウェアを利用したロボットシステムソフトウェアの開発効率増大
- ロボット市場拡大&ロボット分野での国際競争力が向上

エンジニアリングサンプルの現状

- 対応するロボット
 - 三菱電機社製MELFAシリーズ
 - ヤマハ発動機社製 単軸ロボット
 - デンソーウェーブ社製垂直多関節ロボット
 - 安川電機社製MOTOMANにも対応予定（ほぼ、開発が終了）
- v1.2では、計算機以外のハードウェア無しで体験できるシミュレーション環境を整備（MELFAシリーズのみ）
 - ベルトコンベアや、センサ群の簡易エミュレーションも可能

中小企業向け学習教材の開発

- エンジニアリングサンプルをベースとしたネットワーク対応のロボットセル構築の学習教材を開発した
- 対象とする学習者：
 - 変種変量生産に代表されるような素早い生産システムの組み替えを必要とする企業の生産技術関連の技術者
 - 特に、中小の生産規模の企業の技術者
 - 省コストのシステム構築に関心のあるロボットシステムインテグレータ
- 教材の目的：
 - 産業用ロボットを中心として多種多様な周辺機器を統合した生産システムを短時間で構築する技術を習得する
 - 特定のメーカーにとらわれず、複数のメーカーの機器を統合できるようにする
 - RTM, ORiNによる生産システム構築の技術習得

* RTMとORiNの連携により、RTMから使用できる産業用機器を大幅に増加

NEDOプロジェクトを核とした人材育成、産学連携等の総合的展開【RTミドルウェアの実践的展開】

RTMによる人材育成・産学連携の社会実装者を核とした総合的研究開発



ORiNとの連携によるRTミドルウェアの産業適応性の向上

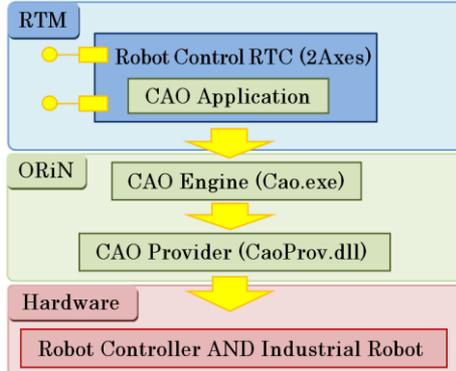


図1 RTM-ORiNコンバータを用いて作成したピック&プレイス作業を行うロボットシステム

図2 RTM-ORiNコンバータによってPCから産業用ロボットを制御する際の流れ

社会への貢献

ソフトウェアモジュールの交換によって、容易に他メーカーの産業用ロボットに変更可能

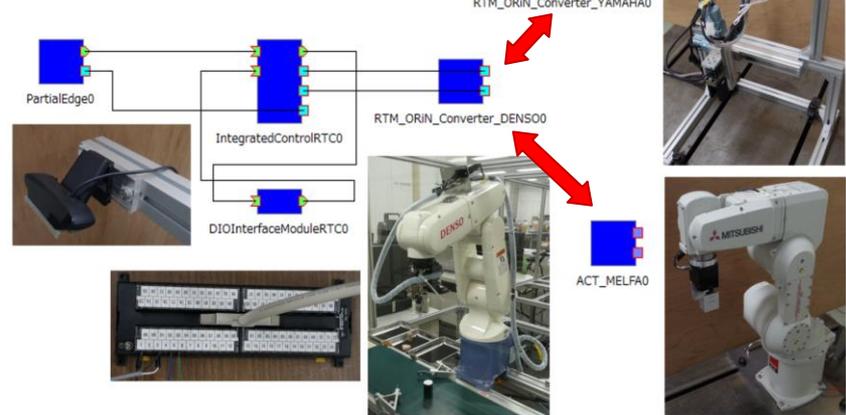


図3 RTミドルウェアとORiNの連携により、変種変量生産に対応できる迅速なロボットシステム構築が可能となる

開発概要：

RTMとORiNを連結するためのRTM-ORiNコンバータを開発

- ◎ロボットアーム制御機能共通インタフェース (SI単位系準拠 第1.0版)に対応
- ◎共通インタフェースの各動作コマンドに対応したCAOアプリケーションを用意
- ◎CAOプロバイダの変更により、種々のメーカーの産業用ロボットに対応

ORiNとの連携により

- ◎RTMの産業機器への接続性を飛躍的に向上
- ◎RTM上で多くの産業機器が使用可能になる

- ◎多種多様な周辺機器を統合したセル生産システムを短時間で構築可能
- ◎特定のメーカーにとらわれず、複数のメーカーの機器を混在して利用できる

問い合わせ先



国立大学法人 埼玉大学大学院 理工学研究科 琴坂信哉

E-mail : openrtm@design.mech.saitama-u.ac.jp

Japan Robot Week 2014で公開

学習教材開発の現状

2014年10月末現在

- 学習教材開発の方針：
 - 様々な産業用機器を接続できるOpenRTM, およびORiNを活用する
 - 実際の産業用ロボットや産業用機器を用いて学習を行う
- 学習手順：
 - 与えられたテキスト, 機器を使って, システムの構築を手順に従って行う
 - 一通り構築できた所で, 一部機器を取り替えて, システムの変更(機種の変更や種類の変更を想定)を行い, それにかかる時間を体感する
- 開発の現状：
 - 産技研様の既存の機材(PC+ベルトコンベア+カメラ)とORiNの試用版ライセンスにより, デンソーのロボットにてエンジニアリングサンプルを動作させることが可能な事を確認
 - 学習テキストの作成がほぼ完了
 - 2014年12月中の中小企業向け講座の試験的实施を予定

その他の活動

- RTMの産業応用を推進するために
 - 産業応用のための課題をリストアップ
 - ロボットアーム制御機能共通I/F拡張の提案
 - 産業用に多く使われるSCARA型への対応
 - 他, 産業用ロボット言語SLIM(JIS B 8439)への互換性の向上
 - 日本ロボット工業会によるオーソライズと仕様書の一般公開