解 説

国際ロボット展 2009

世界標準を目指したロボットセル生産用ハンドモジュール群
とマニュアル作業激減知能モジュール群の開発と検証

Demonstration at IREX2009

Development and Validation to Create New Global Standards of the End Effector Modules for the Robot Control Cell Production and the Intelligent Modules for Dramatic Reduction of Manual Operations

米 澤

浩*

* IDEC 株式会社電子製品事業部企画開発部 X-R1 次世代ロボティクスプロジェクト
Hiroshi Yonezawa* * IDEC Corporation, Research & Development Center, Robotics Group

1. は じ め に

今回 IDEC は、国際ロボット展 2009 の NEDO のブースに次世代ロボット知能化技術開発プロジェクトの作業知能(生産分野)の開発として IDEC が取り組んでいる研究成果を広く世間に公表できる恵まれた機会を与えられた。IDEC は、「ロボット制御セル生産システム」を世界に先駆けて実稼動させ、高性能高信頼性を有する産業用スイッチや産業用リレーの組立生産を拡大し、累計 4,000 万個にも及ぶ生産実績を挙げてきており、2005 年第一回ものづくり日本大賞優秀賞受賞の栄誉を受け、この生産分野のパイオニアと広く認知された存在となっている [1] [2]。生産分野で大きな期待が寄せられているロボット制御セル生産システムの課題としてティーチング時間の削減とチョコ停(本格的な故障ではなく、一時的なトラブルのために設備が停止したり空転したりする状態)からの自動復帰を実現する知能モジュール群の開発を目的として「ロボットセル生産用知能ハンドモジュール群とマニュアル作業激減知能モジュール群の開発と検証」として研究開発に取り組んでいる [3] [4]。そのなかで、展示会で公表した二つの実証デモの内容について述べる。

2. RT コンポーネントの有効性実証デモ

次世代ロボット知能化技術開発プロジェクトでは、RT コンポーネント(以後、RTC)を広く世間に普及することが重要な取り組みとなっている。その一環として RTC を採用することで簡単に仕様追加・機種変更ができることを実証した。具体的には、図 1 に示したように RTC を接続することで通常動作(決められた位置に置かれた四つのブロックをロボットハンドで一度に把持し、ブロックを並び替え

図 1 RTC による機能追加・機種変更の検証画面

図 2 2 層化 RTC の内部構造

IDEC のロゴが出来上がる)から、機能追加動作(画像処理 RTC を追加し、バラバラに置いた四つのブロックの位置を検出して同様に IDEC のロゴを作る)、さらに、機種変更動作(ロボットを三菱電機製 MELFA から三菱重工製 PA10 に同一プログラムを使用して機種変更し、機能追加動作を実現する)を動作させた。この同一プログラムで違うロボットを同様に動作させることは、ロボットの標準化を実現するために重要な技術であり、それを実現するために 2 層化 RTC と呼ぶ内部構造を考案した。その内部構造を図 2 に示す。1 層目の汎用機能モジュールで汎用的な外部インターフェースを規定し、2 層目のデバイス依存モジュールでロボットごとの違いを吸収する構造となっている。汎用

原稿受付 2010 年 3 月 26 日

キーワード: Robot, Robothand, Gripper, End-effector, Sen-jyukannon

* 〒 532-8550 大阪市淀川区西宮原 1-7-31

* Yodogawa-ku, Osaka-shi, Osaka

図3 RTCの有効性実証デモ風景

機能モジュールを再利用し、違うロボットのデバイス依存モジュールを設計するだけで、新たなロボットの制御RTCのバリエーション追加が簡単にでき、実装容易性の向上が実現できる[3]。その実証デモの様態を示した写真が図3である。実証デモで使用したIDECが開発した四つのブロックを同時に把持できるマルチロボットハンドは、来場者に好評を博し、ロボットハンドの事業化への大きな手応えを感じた。

3. ティーチング時間削減実証デモ

研究の求められる成果としてティーチング時間の削減が重要な要素であるが、その研究成果としてティーチング補助治具である三角錐の形をした発光物であるLED指示棒を持って、生産現場でティーチング座標を指し示すことにより、ステレオカメラによる画像処理にてLED指示棒の先端の位置でティーチング座標を検出し、三角錐の3色のうちの赤色平面の方向でハンドの指先が把持する方向も合わせて一度にティーチングできることを実現している。この実証デモのRTC知能モジュール群の構成は、「Sense」+「Plan」+「Act」の3部構成になっており、「Sense」のRTCとして“LED指示棒画像処理RTC”，そして、「Plan」のRTCとして“教示支援・座標補正コントロールRTC”，さらに、「Act」のRTCとして“MELFAロボットコントローラ制御RTC”を開発し、これらのRTCを接続することによりデモの実演を行った。その技術の見せ方として、図4に示したように電撃ビリビリ棒ゲームを模した通路を作り、その通路を通過できるように会場にてLED指示棒を使って実際にティーチングを行い、そのティーチングデータを元にロボットに電撃ビリビリ棒ゲームを実行させる実証デモを行った。ロボットがゲームに挑戦する娯楽性もあり、来場

図4 LED指示棒による一発ティーチングの実証デモ風景

者に喜んでいただけ、ティーチングが簡単にできるメリットも感じてもらった。

4. 今後の展開

今後は、これら実証デモで公表した研究成果をRTモデルウェア化された知能化ロボットハンドとして製品化・事業化し、生産分野でのロボット制御セル生産システムのスタンダードの地位構築を目指し、研究に邁進する所存である。

参考文献

- [1] 藤田俊弘, 樋口伸夫, 菅野祥人, 林弘之: “多品種変量生産に最適な千手観音モデルによるロボット制御セル生産システム”, 日本ロボット工業会「ロボット」, no.173, pp.7-14, 2006.
- [2] T. Fujita, N. Higuchi, Y. Sugano, H. Hayashi, K. Ida, T. Takagi, M. Nishino, W. Tokumoto, H. Yonezawa and T. Nishiki: “Robot Control Cell Production System of Senju (thousand-handed) Kannon Model that Demonstrated Optimality to the Multi-product Production in Varying Volumes for Eight Years,” IEEE CASE2008, pp.478-485, 2008.
- [3] 米澤浩, 菅井祐平, 濱田航一, 飯田勝久: “汎用機能モジュールとデバイス依存モジュールを組み合わせた2層化RTCによる再利用性, 実装容易性の向上”, 第27回日本ロボット学会学術講演会予稿集 CD-ROM, AC1D2-01, 2009.
- [4] 米澤浩, 濱田航一, 飯田勝久: “ロボット制御セル生産システムにおけるチョコ停からの自動復帰手法”, 第27回日本ロボット学会学術講演会予稿集 CD-ROM, AC1D2-02, 2009.

米澤 浩 (Hiroshi Yonezawa)

電子制御設計技術者として多くの製品開発に携わり、ロボットのティーチングペンダントの標準化を主導し、その成果として「今年のロボット」大賞2007優秀賞を受賞した。現在は、ロボット制御セル生産システムの研究に取り組み、経済産業省の委託研究「次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト」の主任研究員に従事。