

1 はじめに

アベノミスクの「成長戦略」の柱として「ロボットによる産業革命の実現」[1]がある。この目標を実現すべく政府は2014年9月から「ロボット革命実現会議」設立し、2020年の市場規模の目標を、製造分野で2倍（6000億円から1.2兆円）、サービスなどの非製造分野で20倍（600億円から1.2兆円）としている。この目標実現に向け、ロボット技術の開発は元より、ロボットシステムを最適に統合・構築していく専門職（システムインテグレータ）を育成していくことが急務となっている。

また、ロボット技術は計測技術、情報技術など幅広い技術を集約させ、一つのシステムを構築されたものである。そのため、ロボットの開発を行なうために幅広い知識を必要とされてきた。しかし、今後のロボットによる産業革命を支えていくためには、多様な分野の要請に柔軟に対応できるロボット[2]とそれらを開発できる人材を育成していく必要である。その一つの手法としてRTミドルウェアがある。

本発表は筆者が「RTミドルウェアの実践的展開委員会」で活動してきた経験を踏まえ、工業高校での有用的な活用法についての提案を行なう。

2 RTミドルウェアとは

RTミドルウェア[3]の開発は(独)産業技術総合研究所(以下、産総研)が中心となり研究・開発・標準化が行われてきたものである。RTミドルウェアではモジュールをRTコンポーネント(以下、RTC)と呼び、これらRTCを組み合わせることで目的に応じたロボットシステムを構築することができる。RTミドルウェアはコンポーネント間の通信を国際標準化されており、ネットワーク環境下にある異なるOS間、異なる開発言語間でも通信が可能であるため、幅広い応用を期待されている。

3 導入のメリット

RTミドルウェアを導入するメリットを以下に示す。

(1) 短時間・低コストでの開発が可能

RTミドルウェアは過去に作成したセンサ、アクチュエータ等のハードウェアに対応したRTCやデータ処理用のRTCを利用することができる。そのため、新しいロボットシステムを構築に要する時間を大幅に削減できるメリットがある。

産総研や大学研究室等ではRTミドルウェア入門者用にダウンロード可能なRTCを多数公開しているため、これらを利用するだけでも容易にロボットシステムを構築可能である。

(2) 新しい技術を容易に利用することが可能

RTCは産総研等で公開されているが、その中には当然のことながら、ユーザー自身が動作原理等を熟知していないRTCも存在する可能性がある。従来であればシステム開発はほぼ全ての動作原理を理解し、開発コードを記述する必要があった。しかし、RTミドルウェアではRTCを読み込む作業だけで容易に利用できる。

(3) 多様なニーズへの対応が可能

RTCの組み合わせを変えることで多様なロボットシステムを構築することができる。従来のロボット開発ではシステム変更には長時間を要してきたが、RTミドルウェアでは個々に完成されたRTCを用いるため、システム変更が容易に行うことが可能である。

4 OpenRTM-aistの利用法

産総研のWebサイトからRTミドルウェアOpenRTM-aist[4]を無償でダウンロードすることが可能である。OSはLinux, Windows, Mac OS X, FreeBSDに、開発言語はC++, Java, Python(パイソン)にそれぞれ対応している。ユーザー側が必要とするOS, 開発言語の組み合わせを選択し、ダウンロード・インストールすることでRTミドルウェア環境を整えることができる。

RTCは標準インストールすることで基本的なRTCは組み込まれるが、Webサイト上には用途に応じたRTC[5]がダウンロード可能になっている。例えば、Androidスマートフォン、WebカメラやLEGOマインドスームなどのRTC群がダウンロード可能になっている。これらを組み合わせることでロボットシステムを構築させる開発学習を行なうことができる。

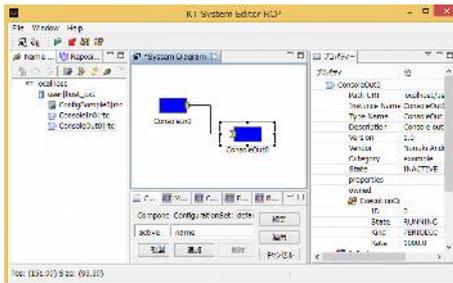


Fig.1 RT System Editor 画面

5 想定する学習モデル

従来のロボット及びびロボットに関するモータ等の制御実習では動作の仕組み、制御の仕組みを教えることに重点が置かれてきた。センサを使ってサーボを制御したい場合は、センサの仕組みを教えると共にそのセンサからの入力データを加工し、モータの回転量を算出する全てを理解させるような教育が一般的であった。

しかし、今後は前述のように多様化する設計条件からロボットの機能を選定し、それに応じたセンサ、アクチュエータを選択できるシステムインテグレータの需要が急増することが予想される。工業高校の実習においては「どんなロボットをつくりたいか」を自ら考え、形にしていく技能を育成していくことが重要になる。

今後の実習は「どうして動くか」を理解させるだけでなく、「どんなものを作りたいか」を自ら考え、形にしていく力を育成できる教育が必要になってくる。この力を育成する手段としても、RT ミドルウェアは有用なツールである。前述の導入メリットから分かるように RT ミドルウェアを用いることで、制御システム構築が容易になり、新しいセンサ、アクチュエータを短時間で導入することが可能になる。情報系以外の学科ではプログラミングスキルの問題で敬遠しがちであった制御を容易に導入できることも魅力的である。また、情報系学科においてはオリジナルの RTC の開発をすることで、プログラミングスキルの向上が期待でき、課題研究等のテーマとしても最適であると考えている。

6 作品例(スマートフォンによる Web カメラ操縦システム)

この作品はあえてプログラムコードをほとんど追記せずに構築可能なロボットシステム(の一部)を紹介する。このシステムは「ネットワークで繋がった Web カメラをスマートフォンの動きに合わせて、画像回転させる」ものである。スマートフォンを操舵に見立て、傾けたスマート

フォンの角度を検出し、Web カメラの画像を回転させることが可能になる。使用した RTC はカメラデータ取得 RTC、スマートフォン角度検出 RTC、数値まるめ RTC、画像回転 RTC、画像表示 RTC である。これら RTC の組み替えや追加することで、別機能をもったシステム構築が可能になる。



Fig.2 システムイメージ図

7 おわりに

OpenRTM-aist はじめとする RT ミドルウェアは、難解になりがちであったプログラミングをコンポーネント化することで、利用度、理解度の向上させることが期待されている。プログラミングレベルにとらわれることなく、工業高校生が自ら考えたイメージを元に必要な RTC を選択・組み合わせることでロボットシステム構築が可能になった。このような学習は「ロボットを動かすには何が必要か」を理解し、適切な組み合わせを考え、形にする力になる。この力は今後、需要拡大が期待されているシステムインテグレータに必要な不可欠な能力と言っても過言ではない。

このように技術の進化に伴い、成長していく産業、必要とされる業種・職種にいち早く対応していくことが、産業界から求められる工業高校生であると考えている。

8 参考文献

- [1] <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/10challenge02shousaiJP.pdf>
- [2] http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/seizou/pdf/003_s01_02.pdf
- [3] <http://www.openrtm.org/openrtm/ja>
- [4] <http://www.openrtm.org/openrtm/ja/content/openrtm-aist-official-website>
- [5] <http://www.openrtm.org/openrtm/ja/content/rt%E3%82%B3%E3%83%B3%E3%83%9D%E3%83%BC%E3%83%8D%E3%83%B3%E3%83%88>