

# RT ミドルウェアコンテスト 2012 の狙い

産総研 ○神徳徹雄, 安藤慶昭, IHI 村上弘記, セック 長瀬雅之,  
前川製作所 山下智輝, 大阪大 大原賢一, 早稲田大 菅佑樹, 芝浦工大 佐々木毅, 電通大 末廣尚士,  
JARA 濱田彰一, 畑能正, 富士通 神田真司, 千葉工大 平井成興

## Objective of RT-middleware Contest 2012

○ Tetsuo Kotoku, Noriaki Ando (AIST), Hiroki Murakami (IHI), Masayuki Nagase (SEC), Tomoki Yamashita (MAYEKAWA), Kenichi Ohara (Osaka Univ.), Yuki Suga (Waseda Univ.), Takeshi Sasaki (Shibaura-IT), Takashi Suehiro (UEC), Shoichi Hamada, Yoshitada Hata (JARA), Shinji Kanda (Fujitsu), Shigeoki Hirai (Chiba-IT)

**Abstract:** This article introduces RT-Middleware Contest 2012. For the efficient software developments of robotic systems, we are planning to develop a common robot architecture based on the modularization of software. To realize the “reusability” and “interoperability” of software modules, we are promoting RT-middleware technology by the way of open-source programing contest.

### 1. はじめに

近年の情報通信技術の発展により、コンピュータの小型高性能化や無線ネットワークの高速大容量化が進みつつある。この急速な技術進歩により、ロボットシステムも従来のセンサ、アクチュエータ、制御装置を一体化した単体のロボットから、複数の単体ロボットや空間に分散配置されたセンサやアクチュエータなどの機能要素を連携動作させて目的とするサービスを提供するような、より複雑な RT (Robot Technology) システムへと開発対象が拡大しつつある<sup>1)</sup>。

より複雑化する RT システムを構築する際に各社が独自のアーキテクチャを採用していたのでは技術を共有することが困難であり、開発した技術が無駄になるリスクが高まる。そこで、相互運用性を高めて効率的なシステム開発を実現する標準化されたシステムインテグレーション技術の確立が求められている。

RT システムを構成する機能要素をソフトウェア的にモジュール化し、それらを部品として自由に組み合わせることにより、新しい機能を持つ RT システムを容易に構築可能とするソフトウェア基盤技術の確立を目指して RT ミドルウェアプロジェクト (2002-2004) が実施された。

産総研では、相互運用性を高めた RT ミドルウェア技術のコンセプト検証を目的として、モジュール化の枠組みとして標準化されたコンポーネントモデルの参照実装としての OpenRTM-aist と、この枠組みを活用した開発支援ツールの開発を進めている<sup>2, 3, 4)</sup>。

本稿では、RT ミドルウェアコンテスト 2012<sup>5)</sup> のオープニング講演として、コンテストの狙いとともにその試行錯誤の歴史を紹介する。

### 2. RT ミドルウェアコンテスト

#### 2.1 趣旨

RT ミドルウェアは、ロボットを構成する様々な要素をモジュール化し、容易に組み合わせることができるようにするソフトウェア基盤としてのロボット用ミドルウェアである。便利な機能モジュールが数多く提供されて、十分な品揃えがあるとそれらを組み合わせるだけで目的の RT システムを容易に構築することが可能になるが、萌芽期には十分な品揃えがなく、開発者にとっては RT ミドルウェアに対応する手間が増えるだけになり、その技術導入に躊躇することになる。そこで、ある程度技術が普及することが技術共有の鍵となる。

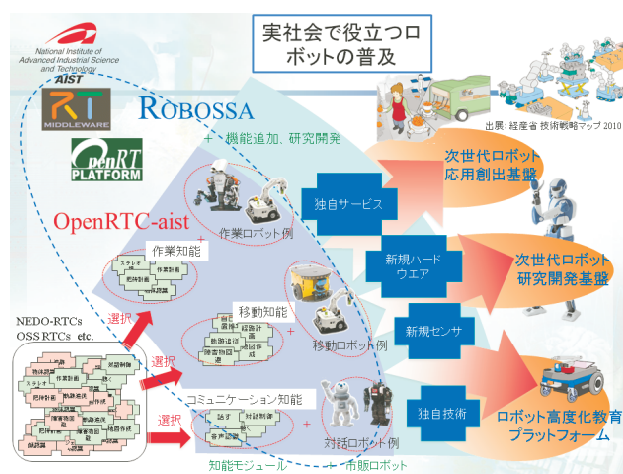


Fig. 1: ROBOSSA による役立つロボットの実現

モジュール化を提案するオープンソースプロジェクトが数多くあるが、プロジェクト終了後のサポート継続が難しいことから、なかなか普及に至っていないことが多い。そこで、モジュール化のフレームワークとなるコンポーネントモデルの信頼性を高めて技術導入を促進するために国際標準化を同時に進めてきた<sup>6, 7)</sup>。

RT ミドルウェアがベースにするコンポーネントモデルはソフトウェア標準化団体 OMG (Object Management Group)<sup>8, 9)</sup> の国際標準仕様 (Robotic Technology Component Specification (RTC) 1.1)<sup>10)</sup> に準拠している。

この国際標準化を受けて、NEDO 次世代知能化技術開発プロジェクト (2007-2011) では、ロボット用ソフトウェアの開発環境を整備するソフトウェアプラットフォーム技術開発とともに、様々な実証ロボットを構成する機能モジュール群の開発、および、再利用性を考慮した共通アーキテクチャとそのインタフェースの検討が行われた。プロジェクト成果は、OpenRTM-aist の公式ホームページ<sup>11)</sup> に集約されており、誰でも参照可能である。

ソフトウェアは生き物であり、プロジェクト終了後も OS や利用するライブラリのバージョンアップに追従した継続的なメンテナンスが不可欠である。そこで、Fig.1 のように、プロジェクトで開発されたオープンソースライセンスの機能モジュール群の中から、カメラで物体を認識して双腕で操る機能 (作業知能)、安全に目的地に移動する機能 (移動知能)、人間と対話し作業を実行する機能 (コミュニケーション)

ン知能) という知能基盤となる3つのカテゴリーを実現する必要最低限のモジュールを抽出し、これらの基本機能毎に誰でも入手出来る市販ロボットを対象として、すぐに利用出来るパッケージとして提供を行っている。産業技術総合研究所は、プロジェクト終了後もRTミドルウェア、開発支援ツール、基本知能の3つのパッケージを次世代ロボットソフトウェア開発プラットフォームROBOSSA(Robot Software Suite, AIST)として、開発とサポートを続けると表明した<sup>12), 13)</sup>。このように、RTシステムを構築するために必要最低限のモジュールが揃いつつあるところである。

ロボット技術を国際的にリードするためにも国内での技術普及と蓄積が不可欠である。そこで、ロボット技術の共有と蓄積を促進し、有益なコンポーネントやツールをさらに充実させ、コミュニティのノウハウを集積することを目的として、本コンテストを開催することにした。

## 2.2 共同開催団体

RTミドルウェアコンテストは、ロボットビジネス推進協議会<sup>14)</sup>、(公社)計測自動制御学会、(独)産業技術総合研究所という3団体による共同企画であり、それぞれの団体の役割をFig.2に示す。

ロボットビジネス推進協議会では、ビジネスマッチング部会が事務局としてコンテストを企画、広報するとともに、窓口として協賛団体や個人のとりまとめを担当する。

計測自動制御学会では、RTシステムの技術の蓄積と共有を促進する手段としてコンテストを位置付け、RTシステムインテグレーション部会のひとつの部会活動として、成果発表会の会場を提供し、表彰における技術評価を担当する。

産業技術総合研究所では、経済産業省のRTミドルウェアプロジェクトの成果をもとに、OMGのロボット用コンポーネントモデルの国際標準仕様(RTC1.1)に準拠したRTミドルウェアの参照実装(OpenRTM-aist)を提供している。その普及活動のひとつとして、ホームページ等での技術サポートを担当する。

## 2.3 募集作品

昨年に引き続き、システム構築に便利なソフトウェアライブラリやハードウェア要素の部品化(RTコンポーネント化)、RTミドルウェア技術を利用した開発ツールを対象とするとともに、新たに既開発の部品(RTコンポーネント)を組み合わせたシステムによるロボットサービスの実現も募集対象としている。

コンテストの趣旨からソースコードの一般公開が前提であるが、すべてのソースコードを求めているわけではなく、ソースコードを公開していない市販製品やオープンソースなどのライブラリ等を利用することも可能である。しかし、ライブラリ等を利用する場合は、使用したライブラリ情報を明示するとともに利用者にその入手先が分かるようにすることを求めている。

ライセンスに関しては、基本的にソフトウェアを提供する側で設定をお願いしている。一般のオープンソースライセンスを勧めているが、デュアルライセンスにして商用利用に関して別途規定いただくことも可能である。

## 2.4 応募資格

参加者に制約を設けず、学生から社会人まで窓口を広げている。具体的には、高専や学部学生の方、企業・公設試の方、個人の趣味で取り組まれている方、どなたでも参加可能である。しかし、学生に関しては特許等の知的所有権などの問題があることから、教育的指導をいただくために

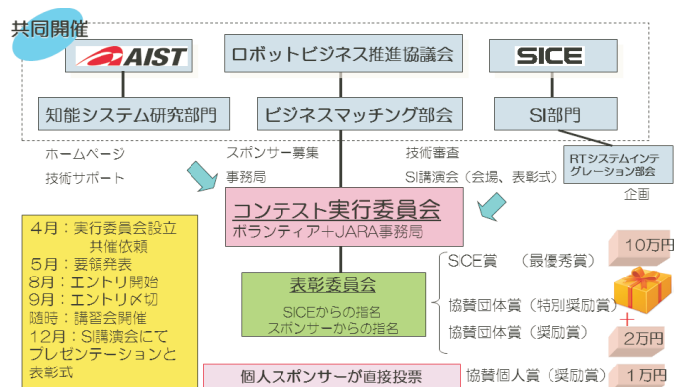


Fig. 2: RTミドルウェアコンテスト実施体制

も指導教員を共同発表者に加えて、参加の許可を得ることを求めている。

## 2.5 表彰

RTシステムの技術の蓄積と共有を促進することを狙って優れた開発成果を表彰する。一番優秀な開発成果に対して最優秀賞として「計測自動制御学会RTミドルウェア賞」を一名、また、それぞれの協賛団体の視点から技術の蓄積と共有に貢献した開発成果に対して特別奨励賞(副賞2万円と提供商品)または奨励賞(副賞2万円)として協賛団体賞を若干名と、趣旨に賛同して協賛いただく個人の視点から心に響いた開発成果に対して奨励賞(副賞1万円)として協賛個人賞を若干名、それぞれ表彰する。

## 2.6 審査

選考に際しては、計測自動制御学会のSI部門賞選考委員会が指名する3名以上の選考委員と協賛団体が指名する選考委員で構成するコンテスト表彰委員会を組織して、最優秀賞および協賛団体の特別奨励賞と奨励賞とを選考する。個人協賛に関しては、それぞれの奨励賞提供者の心に響いた開発成果に対して提供者自身が奨励賞を贈る。

最優秀賞の評価基準は、相互運用性を考えた機能のモジュール化やインタフェース設計、ユーザマニュアルの完成度、ソフトウェア(プログラム)としての完成度、期間内に報告されたバグへの対応状況、開発成果プレゼンテーションの優劣などを総合的に判断する。

協賛団体が提供する奨励賞の評価基準は、それぞれの奨励賞の提供者が提示した課題を重視して選考する。一方、協賛個人が提供する奨励賞の評価基準はそれぞれの提供者が個人的に応援したい開発成果が選考される。

## 3. RTミドルウェアコンテストの特徴

### 3.1 特徴1: 投票システムとなる表彰

多くの協賛をいただくことで、応募者数に対して奨励賞の数が比較的多いのがRTミドルウェアコンテストの特徴である。しかし、参加者全員に対して奨励賞が贈られるわけではない。

なるべく多くの応募者に奨励賞を贈るのではなく、協賛いただく団体や個人の視点からそれぞれの奨励賞が提示する開発課題を重視しつつ、優秀な開発成果が選考される仕組みになっており、奨励賞による一種の投票システムとなっている。

### 3.2 特徴2: スポンサーニーズの吸収

従来の研究発表では、研究者や開発者側からのシーズ提供やプロトタイプシステムの紹介という一方向の情報伝達のみになりがちであったが、RTミドルウェアコンテスト

では様々な企業や個人のニーズを伝える場を提供している。具体的には、提供いただく奨励賞にはそれぞれ期待する開発内容を提示いただいている。これが、そのまま奨励賞の審査基準になるのであるが、評価基準を明確にすることで具体的なニーズを示すことが可能である。

### 3.3 特徴3：利用者の参加

単に応募作品をホームページ上でソースコードやマニュアルを公開するだけでなく、応募作品のマニュアルやソースコードを実際にダウンロードして試用してみた一般利用者からの技術フィードバックを可能にした。

他人にコメントするのは少し勇気が必要なことであるが、ソースコードの質を向上させるためのバグ報告、マニュアルの質を向上させる利用方法や使用上の制約などに関する質問、機能追加の要望、使ってみての感想などを、応募作品を応援するつもりでホームページからコメント頂いた。

より多くの利用者からフィードバック頂くことができれば、応募作品がどのような場で活用できるか、どんな問題点があるか、より便利にするためにはどのような改善が必要であるか等の様々な評価情報を集積するとともに、応募作品の質の向上を図る。

### 3.4 特徴4：成果発表会

通常の講演会とは異なり、事前に開発内容がオープンソースプログラムとして公開されており、それらの評価結果を持って参加者が集うため、RT ミドルウェアコンテストの成果発表会では活発な意見交換が行われている。普段、RT ミドルウェアのメーリングリストでは出てこないような、開発に際して苦労したところや工夫したところなどの意見交換やRT ミドルウェアの機能への要望などが、独特の和やかな雰囲気の中で行われている。

## 4. 試行錯誤の歴史

### 4.1 RT ミドルウェアコンテスト 2007

初年度は、参加者の敷居を下げることを狙って、原稿(予稿集)を不要にすることで誰でも気軽にコンテストに参加出来るように、システムインテグレーション部門講演会(SI2007)の併設行事として開催した。

協賛団体による14件の奨励賞の提供に対して、12件の応募をいただいた。応募作品の完成度のばらつきが多かった中で、東京大学生産技術研究所の佐々木毅氏の応募作品「分散レンジファインダのキャリブレーション支援」<sup>15)</sup>が、最優秀賞と1件の奨励賞とを重複受賞した。他、2件の奨励賞の重複受賞が4件、単独の奨励賞の受賞が2件であったが、残念ながら3件の奨励賞が該当者無しとなって翌年に持ち越しになった。

### 4.2 RT ミドルウェアコンテスト 2008

2年目からは、参加者の研究業績と認められることを考慮して、システムインテグレーション部門講演会の特別オーガナイズセッションとして開催した。

協賛団体による11件の奨励賞の提供に対して、10件の応募をいただいた。少し敷居が高くなり応募者数が減ったが、全体的に完成度は高まりつつある中で、早稲田大学の菅佑樹氏とナレッジサービスの坂本義弘氏の応募作品「RT ミドルウェアを用いた名刺受けマスコットロボットの開発」<sup>16)</sup>が、最優秀賞と2件の奨励賞とを重複受賞した。他、3件の奨励賞の重複受賞が1件、2件の奨励賞の重複受賞が1件、単独の奨励賞の受賞が3件あり、残念ながら1件の奨励賞が該当者無しという結果であった。

### 4.3 RT ミドルウェアコンテスト 2009

新たな試みとして個人協賛制度と一般利用者からの技術フィードバックを導入した。個人協賛制度とは、コンテストの趣旨に賛同いただく個人に一口1万円の協賛を募り、各個人の判断で気に入った作品に奨励賞を贈っていただくものである。ユーザの立場となる個人の心に響くコンセプトとプログラムを作り上げた作者を、皆が応援することが出来る制度になることを狙っている。

従来は、コンテスト終了後に応募作品のプログラムソースをホームページにて一般公開していたが、講演会の予稿原稿の投稿後に応募作品のソースコードをホームページにて一般公開して、一般利用者からの質問、コメントなどの技術フィードバックを受け取り、それらへの対応についても評価基準とさせていただき試みを実施した。

協賛団体・個人による10件の奨励賞の提供に対して、12件の応募をいただいた。成果発表前にソースコード公開を求めたために、敷居がさらに高くなったが、より完成度は高まりつつある中で、東京大学生産技術研究所の佐々木毅氏と橋本秀紀先生の応募作品「効率的な入力データ生成のためのファンクションジェネレータコンポーネント」<sup>17)</sup>が、最優秀賞と3件の奨励賞とを重複受賞した。他、2件の奨励賞の重複受賞が1件、単独の奨励賞の受賞が5件という結果であった。

### 4.4 RT ミドルウェアコンテスト 2010

新たな試みとして特別協賛制度を導入した。趣旨に賛同いただく協賛企業に一口2万円の協賛金とともに協賛企業の製品提供を募り、各協賛企業の判断で気に入った作品に投票いただく(奨励賞とともに副賞として提供いただいた企業製品と一緒に贈っていただく)ものである。協賛企業とコンテスト参加者の双方にメリットがある制度になることを狙っている。

協賛団体・個人による14件の奨励賞の提供に対して、8件の応募をいただいた。常連化が進む中で、リバストの菅佑樹氏の応募作品「RT コンポーネントとscilabを繋ぐツールボックス「RTC-scilab」の開発」<sup>18)</sup>が、最優秀賞と3件の奨励賞とを重複受賞した。他、4件の奨励賞の重複受賞が1件、2件の奨励賞の重複受賞が3件、単独の奨励賞の受賞が1件という結果であった。

### 4.5 RT ミドルウェアコンテスト 2011

新たな試みとして、まだ奨励賞を獲得していない参加者に限定したビギナー限定の奨励賞を導入した。総取り可能な奨励賞というのがももとのコンセプトであったが、初心者への参入を阻害しているとの意見をいただいたので、コミュニティの裾野を広げることを狙って、ビギナー限定の奨励賞を用意した。また、コンテスト参加を迷っている方の参加を期待して、夏休みに技術向上を図る合宿制のRT ミドルウェアサマーキャンプを企画した<sup>19, 20)</sup>。

協賛団体・個人による18件の奨励賞の提供に対して、15件の応募をいただいた。リバストの菅佑樹氏の応募作品RT コンポーネント対応デバイスを開発するためのマイコン用ライブラリ&ツール「RTno」の開発<sup>21)</sup>が最優秀賞を受賞した。他、3件の奨励賞の重複受賞が2件、2件の奨励賞の重複受賞が2件、単独の奨励賞受賞が7件、該当無しが1件という結果となり、初心者でも奨励賞を獲得できるチャンスが確実に広がった。

### 4.6 RT ミドルウェアコンテスト 2012

新たな試みとして、今まで独自に立ち上げていたコンテストのホームページを、OpenRTM-aistの公式ホームペー

ジに統合し、コンテスト成果物を公式ホームページ上のコミュニティメンバーが開発成果を共有するのプロジェクトとして一般公開することにした。この統合により、コミュニティの中でのコンテスト作品の認知度を高めて活発なフィードバックが行われると共に、コミュニティの資産として蓄積されることを期待する。

## 5. 今後の展開

ロボット技術の共有と蓄積を目的として、有益なコンポーネントや開発支援ツールの充実を狙って RT ミドルウェアコンテストの企画を進めている。奨励賞を提供する協賛団体や個人を募り、冠賞として選考して表彰いただくことで、よりよい技術開発に対してインセンティブを与える一種の投票システムとして表彰を設計するとともに、協賛団体や個人が期待する開発課題を示すことで、ユーザのニーズを開発者側に伝えるコミュニケーションを実現している。また、このコンテストを通して、これからのロボットソフトウェア開発者に不可欠な RT ミドルウェアに精通する技術者も育成できるものと期待している。

最後に、ソフトウェアによる技術共有が促進されるためにも、ソースコードの参考やソフトウェアモジュールの再利用に際して、オリジナル作者への敬意を払っていただくをお願いする。研究成果としてアイデアを記述した学術論文がその引用数を指標とするインパクトファクターで評価されるように、研究開発成果としてアイデアを実現したソフトウェアのソースコードやその実行モジュールによる技術の共有が促進されるように、それを参考にされた回数や再利用回数を指標として評価されるようになることを期待したい。

その第一歩として、ソフトウェアのパッケージの中に謝辞として参考にしたソースコードや再利用したソフトウェアモジュールの情報を記述するとともに、学会発表等の原稿の中に参考文献と同様に、開発に際して参考としたプログラムソースコードや再利用したソフトウェアモジュール情報を掲載することをお願いする。

RT ミドルウェアの技術共有のコンセプトは、単独の企業や単独の研究機関だけの活動で実現できるものではない。皆さまの積極的なご支援とご協力をお願いいたします。

**謝辞** 本稿で紹介した RT ミドルウェアコンテストの企画は、趣旨に賛同して協賛いただいた協賛団体や個人の方々のご支援とご協力で行われております。深く感謝の意を表します。

また、コンテスト企画を特別オーガナイズドセッションとして認めていただき、様々な便宜を図っていただいた計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会の実行委員会とプログラム委員会の皆さまに感謝致します。

## Reference

- 1) “21 世紀におけるロボット社会創造のための技術戦略調査報告書”, (社) 日本機械工業連合会, (社) 日本ロボット工業会 (2001)
- 2) 北垣高成, 他, “RT ミドルウェア技術基盤の研究開発について”, ロボティクスシンポジウム予稿集, pp.487-492 (2003)
- 3) 末廣尚士, 他, “ロボット用ミドルウェア”, SICE システムインテグレーション部門講演会予稿集, pp.567-568 (2005)
- 4) 安藤慶昭, “初心者のための RT ミドルウェア入門 OpenRTM-aist-1.0 とその使い方”, 日本ロボット学会誌, Vol.28, No.5, pp.550-555 (2010)
- 5) <http://www.openrtm.org/rt/RTMcontest/>, RT ミドルウェアコンテストのホームページ
- 6) 末廣尚士, “ロボット関連技術の国際標準策定活動: 現状と展望”, 日本ロボット学会誌, Vol.29, No.4, pp.318-320 (2011)

- 7) 神徳徹雄, “ロボット用基盤ソフトウェア: RT ミドルウェア (OpenRTM-aist) ロボット用ソフトウェアの国際標準化の取り組み”, SEC Journal, Vol.8, No.3, pp.102-106 (2012)
- 8) <http://www.omg.org/>, Object Management Group(OMG) のホームページ
- 9) <http://robotics.omg.org/>, OMG ロボット技術部会のホームページ
- 10) <http://www.omg.org/spec/RTC/1.1/>, OMG Robotic Technology Specification version 1.1 (2012)
- 11) <http://www.openrtm.org/>, RT ミドルウェア (OpenRTM-aist) のホームページ
- 12) 原功, 知能ロボット開発のための知能ソフトウェアモジュール群ロボット開発用基盤ツール ROBOSSA の開発を完了, 産業技術総合研究所プレスリリース, 2012 年 2 月 23 日発表 (2012)
- 13) <http://robossa.org/>, ROBOSSA(Robot Software Suite, AIST) のホームページ
- 14) <http://www.roboness.jp/>, ロボットビジネス推進協議会のホームページ
- 15) 佐々木毅 “分散レンジファインダのキャリブレーション支援”, 第 8 回 SICE システムインテグレーション部門講演会, (2007).
- 16) 菅佑樹, 坂本義弘 “RT ミドルウェアを用いた名刺受けマスコットロボットの開発”, 第 9 回 SICE システムインテグレーション部門講演会, 1L3-6 (2008).
- 17) 佐々木毅, 橋本秀紀 “効率的な入力データ生成のためのファンクションジェネレータ”, 第 10 回 SICE システムインテグレーション部門講演会, 1A3-6 (2009).
- 18) 菅佑樹, “RT コンポーネントと scilab を繋ぐツールボックス「RTC-scilab」の開発”, 第 11 回 SICE システムインテグレーション部門講演会, 2B1-2 (2010).
- 19) <http://www.openrtm.org/openrtm/ja/node/3850>, RT ミドルウェアサマーキャンプ 2011 のホームページ
- 20) 大原賢一, 他, “RT ミドルウェアサマーキャンプ開催報告”, 第 12 回 SICE システムインテグレーション部門講演会, 3P2-1 (2011).
- 21) 菅佑樹, “RT コンポーネント対応デバイスを開発するためのマイコン用ライブラリ&ツール「RTno」の開発”, 第 12 回 SICE システムインテグレーション部門講演会, 1K4-4 (2011).

## A. 歴代の表彰者一覧

### A.1 計測自動制御学会 RT ミドルウェア賞 (最優秀賞)

総合評価として最も優秀な開発成果に対して表彰する。

- 2007:** 分散レンジファインダのキャリブレーション支援, 佐々木毅 (東大生研)
- 2008:** RT ミドルウェアを用いた名刺受けマスコットロボットの開発, 菅佑樹 (早稲田大), 坂本義弘 (ナレッジサービス)
- 2009:** 効率的な入力データ生成のためのファンクションジェネレータコンポーネント, 佐々木毅, 橋本秀紀 (東大生研)
- 2010:** RT コンポーネントと scilab を繋ぐツールボックス「RTC-scilab」の開発, 菅佑樹 (リバスト)
- 2011:** RT コンポーネント対応デバイスを開発するためのマイコン用ライブラリ&ツール「RTno」の開発, 菅佑樹 (リバスト)

### A.2 奨励賞 (特別協賛) [あいうえお順]

**テクノロジックアート賞【提供: 株式会社 テクノロジックアート】**  
ソフトウェアとしての全体の完成度の高い RT コンポーネントを表彰いたします。最終成果物である RT コンポーネントの完成度だけではなく、開発工程/プロセス、コンポーネントの基本構想、分析/設計手法なども評価対象といたします。

**2010 (PatternWeaver for RT-Middleware の提供):**, 汎用データ処理のための演算コンポーネント, 佐々木毅, 橋本秀紀 (東大生研)

**やっぱ、カメラたくさんで賞【提供: 株式会社 ビュープラス】**  
知能化に不可欠なカメラを、手軽に、かつ、うまく使ってもらいたい。

**2010 (USB 非圧縮カメラ 2 台の提供):**, 可変構造ソフトウェアのためのノードコンポーネント, 小山順平, 森谷浩太, 國井康晴 (中央大)

**2011 (USB 非圧縮カメラ 2 台の提供):**, 音声認識による物体認識システムの開発, 岩根享平, 吉永悠一郎, 大原賢一, 前泰志, 新井健生 (大阪大)

### A.3 奨励賞（団体協賛） [あいうえお順]

#### アドイン賞【提供：株式会社 アドイン研究所】

実世界の多様性に適応可能な優れた技術を実現した RT コンポーネントの開発に対して表彰する。

**2010:** RT コンポーネントと scilab を繋ぐツールボックス「RTC-scilab」の開発、菅佑樹（リバスト）

**2011:** 家電制御用電源タップ型デバイス“RT タップ”，田中溪介，和田一義（首都大）

#### ヴイストン賞【提供：ヴイストン株式会社】

優れたアイデア（革新性、もしくは皆が驚くようなもの）を持ったテーマ、もしくは、先端技術に対し積極的に取り組んでいるテーマに対して表彰します。

**2011:** RT ミドルウェアの学習を目的とした安価で入手容易なロボット上での実行環境の構築、高橋直希，程島竜一，琴坂信哉（埼玉大）

#### NTT データ変える力を、共に生み出す賞【提供：株式会社 NTT データ】

「繋ぐ、守る、支える、豊かな暮らしを実現する、よりインテリジェントな社会インフラ」になるような、システム開発技術とロボティクス技術の融合となるような作品を表彰します。また、従来になく新しい発想で社会の仕組みを変えるロボット技術を利用した作品も表彰する。

**2010:** 移動ロボットのネットワーク化と制御用 RT コンポーネント，桑原潤一郎，竹村憲太郎，末永剛，高松淳，小笠原司（奈良先端大）

**2011:** RTS 研究及び開発の独立・再利用化へのサポートツール，米長慎介、黄潤和（法政大）

#### Kawasaki Robot 賞【提供：川崎重工株式会社】

ハードウェア、ソフトウェアを問わず、産業用ロボットに活用可能な優れた技術に対して表彰いたします。

**2007:** 分散制御ロボットにおける CAN コンポーネント，三浦俊宏（芝浦工大）

#### システムインテグレーション賞【提供：株式会社グローバルアシスト】

RT システムを対象とします。既存の RTC や新規開発した RTC を組み合わせ、ユニークな RT システムを構築した方を表彰いたします。RT ミドルウェアの目標であるコンポーネントの再利用なども考慮します。

**2011:** 音声認識による物体認識システムの開発，岩根享平，吉永悠一郎，大原賢一，前泰志，新井健生（大阪大）

#### 近藤科学賞【提供：近藤科学株式会社】

ロボット業界の発展の為にミドルウェア開発は重要と考えています。

**2007:** 屋外自律移動ロボットにおける GPS コンポーネント，佐藤大介，田中基雅（芝浦工大）

#### 知能モジュール賞【提供：(独) 産業技術総合研究所】

何らかの知能システムを構成するにあたって利用されるソフトウェアモジュール型の RTC であって、他の RTC からの情報を受け取り、当該知能システムに重要な知的機能に関わる情報処理を行い、他の RTC へ処理結果を提供することでシステム全体の知能性に寄与するもの。なお、当該 RTC のメカニズムの説明書、利用マニュアルも含めて評価の対象とする。

**2007:** OpenCV を使った画像処理コンポーネントの作成例，田窪朋仁（大阪大）

**2008:** 自律移動ロボットにおける DFIT コンポーネント，鷹栖堯大，水川真，安藤吉伸（芝浦工大）

#### シグマ賞【提供：シグマ株式会社】

当社のセキュリティ事業やレーザー傷検査事業分野への適用可能性を示唆する様なアプリケーション性に優れた応募作品に対して、表彰致します。

**2007:** 移動ロボット用の周辺ライブラリ，上村聡文（個人参加）

#### ロボットビジネス賞【提供：株式会社 セック】

RT ミドルウェアの有効性をアピールし、ビジネスでの利用シーンをイメージできるアプリケーション性の優れた応募作品に対して、表彰いたします。例えば、レガシーシステムをうまく取り込んだ事例、保守容易性をアピールする事例、異常系に配慮した事例など、RT ミドルウェアと実ビジネスを繋ぐ事例を表彰します。

**2007:** 該当なし

**2008:** RT ミドルウェアを用いた名刺受けマスコットロボットの開発，菅佑樹（早稲田大），坂本義弘（ナレッジサービス）

#### テクノロジックアート賞【提供：株式会社 テクノロジックアート】

ソフトウェアとしての全体の完成度の高い RT コンポーネントを表

彰いたします。最終成果物である RT コンポーネントの完成度だけではなく、開発工程/プロセス、コンポーネントの基本構想、分析/設計手法なども評価対象といたします。

**2007:** 複数 CPU のための共有メモリコンポーネント，小島隆史（中央大）

**2008:** PIC および dsPIC 対応版軽量版 RT コンポーネント (RTC-Lite)，高山勇人（首都大），下山直樹（電機大），大原賢一（阪大），和田一義（首都大）

**2009:** 効率的な入力データ生成のためのファンクションジェネレータコンポーネント，佐々木毅，橋本秀紀（東大生研）

#### トヨタ自動車賞【提供：トヨタ自動車株式会社】

アイデアの独創性と、様々なロボットに利用可能で誰でも使える汎用性の高いミドルウェアモジュールの応募作品を表彰いたします。

**2008:** SimuLike:コンポーネントのデータ接続性向上のためのアダプタツール群の開発，渡部努，相山康道（筑波大）

**2009:** 効率的な入力データ生成のためのファンクションジェネレータコンポーネント，佐々木毅，橋本秀紀（東大生研）

**2010:** 自己拡張する RT コンポーネントの実装，松坂要佐（産総研）

**2011:** 移動ロボットのソフトウェア開発のための屋内環境シミュレータ RTC，重村敦史，三浦純（豊橋技科大）

#### 日本バイナリー賞【提供：日本バイナリー株式会社】

PHANTOM Omni などの力覚デバイスを用いて作られた応募作品の中から、力覚デバイスの特性を活かし、産業や医療分野への幅広い実用性を期待させてくれる作品に対し表彰致します。

**2007:** 該当なし（翌年度に繰り越し）

**2008:** 該当なし

#### 日本ロボット工業会賞【提供：社団法人 日本ロボット工業会】

総合評価として「計測自動制御学会 RT ミドルウェア賞」（最優秀賞）に準ずる優秀な開発成果に対して、奨励賞として「日本ロボット工業会賞」を表彰します。

**2007:** OpenCV を使った画像処理コンポーネントの作成例，田窪朋仁（大阪大）

**2008:** RtcHandle，末廣尚士（産総研）

**2009:** Wii リモコンとゆかいな仲間たち，鷹栖堯大，藤田恒彦，田中基雅，水川真（芝浦工大）

**2010:** 自己拡張する RT コンポーネントの実装，松坂要佐（産総研）

**2011:** インタクションのための指差し位置推定コンポーネント，幸泉佑典，李周浩（立命館大）

#### パナソニック賞【提供：パナソニック株式会社】

ユニバーサルデザインの観点から、誰が使っても使いやすく、安心・安全に間違いなく動作することはもちろん、特に省電力・省資源といった、環境にやさしくエコにつながる優れた応募作品に対し、表彰する。

**2010:** RT コンポーネントと scilab を繋ぐツールボックス「RTC-scilab」の開発，菅佑樹（リバスト）

**2011:** ポータブルコンポーネントマネージャの実装，松坂要佐（産総研）

#### 富士重工業賞【提供：富士重工業株式会社】

ロボット技術の共有と蓄積を図るために、有益なコンポーネントを充実させるものを表彰いたします。

**2007:** 屋外自律移動ロボットにおける GPS コンポーネント，佐藤大輔，田中基雅（芝浦工大）

#### 富士ソフト賞【提供：富士ソフト株式会社】

サービスロボット市場へのビジネス展開（システム開発・システムインテグレーション・アプリケーションなど）に繋がることが期待できる RT コンポーネントであり、再利用性向上のための要素（モジュール粒度・構成、インタフェース等）が適切に組み入れられている汎用性の高い RTC を表彰いたします。なお、当該 RTC についてのドキュメント（機能仕様書、試験仕様書など）、利用マニュアルも評価のポイントとします。

**2008:** PIC および dsPIC 対応版軽量版 RT コンポーネント (RTC-Lite)，高山勇人（首都大），下山直樹（電機大），大原賢一（阪大），和田一義（首都大）

**2009:** 効率的な入力データ生成のためのファンクションジェネレータコンポーネント，佐々木毅，橋本秀紀（東大生研）

**2010:** 自己拡張する RT コンポーネントの実装，松坂要佐（産総研）

**2011:** インタクションのための指差し位置推定コンポーネント，幸泉佑典，李周浩（立命館大）

## URG 賞【提供：北陽電機株式会社】

多くのサービスロボット研究に使用されている測域センサ URG (アージ) センサを、RT ミドルウェアによって効果的かつ簡便に利用できるユニークな汎用モジュールと利用者に対する説明書の優れたものを表彰いたします。応募予定者は連絡いただければ、URG センサを年度内お貸出いたします。数に限りがあるので早めに連絡ください。

**2007:** 分散レンジファインダのキャリブレーション支援, 佐々木毅 (東大生研)

**2008:** 効率的な RT システム開発および運用のための汎用ビューワコンポーネント, 佐々木毅, 橋本秀紀 (東大生研)

## 世界一軽い RT コンポーネント賞【提供：株式会社前川製作所】

現状ではまだ重い RT ミドルウェアをどこまでダイエットして、いかに小さな組み込み型 RT コンポーネントにするかが今回の趣旨です。従って RT コンポーネントを動かしている CPU の種類や、そのボード寸法も考慮した実用的なものを審査対象とする。将来的に当社が開発中の「いちご収穫ロボット」や「農作業支援ロボット」への適用を感じさせてくれるものが出てくることを期待する。

**2007:** 該当なし

**2008:** PIC および dsPIC 対応版軽量版 RT コンポーネント (RTC-Lite), 高山勇人 (首都大), 下山直樹 (電機大), 大原賢一 (阪大), 和田一義 (首都大)

**2009:** Wii RTC コンポーネントの開発, Trinh Van Vinh, 富沢哲雄, 末廣尚士 (電通大)

**2010:** 移動ロボットのネットワーク化と制御用 RT コンポーネント, 桑原潤一郎, 竹村憲太郎, 末永剛, 高松淳, 小笠原司 (奈良先端大)

## 三井リース賞【提供：三井リース事業株式会社】

三井リース事業では、ファイナンス企業の立場からロボット市場の活性化を推進しております。本コンテストでは、一般のエンジニアにとっても理解しやすい使い勝手の良いものであり、且つ、フリーウェアとして普及する可能性を感じさせる作品を表彰いたします。

**2007:** スクリプト言語による RT コンポーネント用コネクタモジュール, 菅原隆行 (筑波大)

## ロボットサービスイニシアチブ (RSi) 賞【提供：ロボットサービスイニシアチブ (RSi)】

パーソナルロボットによる通信ネットワークを活用した魅力あるサービスであり、新しいロボット産業誕生に繋がることを期待できるロボットサービスを表彰する。ロボットサービスは RSNP ライブラリを用いて開発し、RT コンポーネントと組み合わせたサービスであること、相互運用性がありロボットならではのサービス提供モデルが提案されていることを評価のポイントとする。

**2011:** RT コンポーネントと RSNP を利用した画像処理システムの開発, 岡部泉, 奥平直仁, 内藤裕幸, 名倉真史, 成田雅彦, 加藤由花 (産技大)

## ベストコンセプト賞【提供：ロボットビジネス推進協議会】

将来的なビジネスへの発展が期待できる、もっとも優れたコンセプト提案を表彰する。[2011 からビギナー限定賞]

**2007:** 移動ロボット用の周辺ライブラリ, 上村聡文 (個人参加)

**2008:** RT ミドルウェアを用いた名刺受けマスコットロボットの開発, 菅佑樹 (早稲田大), 坂本義弘 (ナレッジサービス)

**2009:** iPhone を用いた移動ロボットの地図上ナビゲーション, 佐藤徳孝, 後藤清宏, 根和幸, 五十嵐広希, 松野文俊 (京都大), 齋藤俊久 (セグウェイジャパン), 田所論 (東北大), 高森年 (国際レスキューシステム研究機構)

**2010:** ロボットモデル作成ツールの開発, 宮本信彦 (立命館大)

**2011:** 初心者向けシステム開発支援用 RTC の開発, 新井康允, 河村隆 (信州大)

## 安川電機賞【提供：株式会社 安川電機】

多くの生活支援ロボットに有効な機能 (ヒューマンインタフェース、センシング、プランニング、マニピュレーション、ナビゲーション等) を提供し、汎用性の高いミドルウェアを表彰対象とします。

**2008:** SimuLike: コンポーネントのデータ接続性向上のためのアダプタツール群の開発, 渡部努, 相山康道 (筑波大)

**2009:** 3DCAD モデルを利用した汎用的なロボット動作モニターコンポーネントの開発, 引頭一樹, 相山康道 (筑波大)

**2010:** 汎用データ処理のための演算コンポーネント, 佐々木毅, 橋本秀紀 (東大生研)

## ベストプレゼンテーション賞【提供：匿名企業】

もっとも印象的な成果発表会のプレゼンテーションに対して表彰する。

**2007:** 複数 CPU のための共有メモリコンポーネント, 小島隆史 (中央大)

## A.4 奨励賞 (個人協賛) 【あいうえお順】

### グローバルスタンダード賞【提供：小倉崇】

国内だけでなく海外の人に使ってもらうことを前提とした RTM を表彰します。英語のドキュメントの充実具合、多言語化への対応や世界中で使ってもらえそうな波及効果の大きなモジュールなどもよいですね。グローバルスタンダードを目指しましょう!

**2011:** RT Component for analyzing a motion script to implement a service using the Humanoid Robot HRP-4, Garcia Ricardez, Gustavo Alfonso, 築地原里樹, 池田篤俊, 山口明彦, 高松淳, 小笠原司 (奈良先端大)

### ベストサポート賞【提供：神徳徹雄】

RT ミドルウェアが目指す、技術の共有と再利用のためには、使ってもらうためのホームページ作りと、皆に利用していただいて完成度や使い勝手を高めるというプロセスが欠かせません。今年のコンテストから導入したユーザからのフィードバックを活用して、もっとも活発にユーザからの質問・コメント・要望を集め、それに対して積極的にサポートした作品に対して贈呈いたします。

**2009:** 関節角速度制御アーム RTC の使い方, 末廣尚士 (電通大)

**2010:** RT コンポーネントと scilab を繋ぐツールボックス「RTC-scilab」の開発, 菅佑樹 (リバスト)

**2011:** RoIS フレームワークと RT コンポーネントの接続アダプタの開発, 佐藤幹 (ATR)

### 便利ツール賞【提供：末廣尚士】

RTC を利用してロボットアプリケーションシステムを構築するために有用なツールを表彰することで、そのようなツールの開発促進・普及を期待する。

**2009:** RT コンポーネントシステム運用のための状態監視インターフェースの構築, 小島隆史 (中央大), 國井康晴 (中央大)

**2010:** 自己拡張する RT コンポーネントの実装, 松坂要佐 (産総研)

**2011:** ポータブルコンポーネントマネージャの実装, 松坂要佐 (産総研)

### 初心者にやさしい RTC で賞【提供：菅佑樹】

RT ミドルウェアの初心者、とくにソフトウェアに不慣れな高校生、高専生、大学学部生に有用なコンポーネントやツール、情報を提供する作品に賞を贈ります。たとえば、コンポーネントが特殊なものであっても、マニュアル全体として初心者が RTM を使い始めてから、慣れるのに有効な情報 (インストールなどのチュートリアル) を含んでいれば、賞に値すると思います。

**2011:** RT ミドルウェアの学習を目的とした安価で入手容易なロボット上での実行環境の構築, 高橋直希, 程島竜一, 琴坂信哉 (埼玉大)

### インタラクションコンポーネント賞【提供：鈴木裕一】

大学院時代に RTM 講習会を機にこのコンテストに興味を持ちました。この度、人とロボットの協調作業をより円滑に行うためのコンポーネント群を増やしたいと考え提案しました。最初ということもあり、人とのコミュニケーションを取ることができるコンポーネント開発やシステム構築提案などを期待したいと考えています。[ビギナー限定賞]

**2011:** インタラクションのための指差し位置推定コンポーネント, 幸泉佑典, 李周浩 (立命館大)

### RT コンポーネント再利用賞【提供：平井成興】

他者の提供している RT コンポーネントと自分が今回新たに開発した RT コンポーネントを組み合わせ、何らかの RT システムを構築した作品に対して贈呈する。なお、当該システムの説明書および利用マニュアルも評価の対象とする。[2011 からビギナー限定賞]

**2009:** Wii リモコンとゆかいな仲間たち, 鷹栖堯大, 藤田恒彦, 田中基雅, 水川真 (芝浦工大)

**2010:** 可変構造ソフトウェアのためのノードコンポーネント, 小山順平, 森谷浩太, 國井康晴 (中央大)

**2011:** RT ミドルウェアの学習を目的とした安価で入手容易なロボット上での実行環境の構築, 高橋直希, 程島竜一, 琴坂信哉 (埼玉大)

### 女流 RTC 賞【提供：平井成興】

女性が作成した RTC を対象とする。女性ならではの発想が入っているものは特に高く評価する。連名となっている場合、当該 RTC やロボットシステムの担当部分を明示すること。その際、担当部分が当該 RTC やロボットシステムで果たす役割、ロボットシステムとしての意義も説明するものとし、評価の参考とする。

**2011:** 該当無し