



「今年のロボット」大賞 2007

The
Robot
Award
2007

The Robot Award 2007
「今年のロボット」大賞 2007

2007.12/21 (fri) - 12/22 (sat) 10:00~17:00

会場：TEPIA(東京都港区北青山)

<http://www.robotaward.jp>

ロボット技術(RT)は、情報技術、エレクトロニクス、機械工学、素材技術といった幅広い要素技術を統合することで生み出されます。我が国のロボット技術の優位性を活かしつつ、次世代ロボット産業を育成することは、我が国の科学技術に更なる発展をもたらすだけでなく、その実用化が進むことにより、急速な少子高齢化が引き起こす労働力不足の解消や、安全・安心な社会の実現にも貢献すると期待されております。

こうしたことから、ロボット技術の開発と事業化を促進し、技術革新と用途拡大を加速するとともに、社会に役立つロボットに対する認知度を高め、ロボットの需要の喚起をはかるために、その年に活躍し、かつ、将来の市場創出への貢献度や期待度が高いと考えられるロボットを表彰する「今年のロボット」大賞が2006年に創設されました。

「今年のロボット」大賞2007は、各分野から82件の応募があり、13件のロボット(部品・ソフトウェアを含む)が優秀賞に選ばれました。さらに、その中から、「今年のロボット」大賞及び最優秀中小・ベンチャー企業賞、日本機械工業連合会会長賞、中小企業基盤整備機構理事長賞、審査委員特別賞が選ばれました。

「今年のロボット」大賞展2007では、受賞ロボットの栄誉を讃え、ロボット又は部品・ソフトウェアの実機展示とともに、技術的特徴や開発者たちの実用化に向けた取組の軌跡などが紹介されます。

「今年のロボット」大賞を通じて、ロボット産業のさらなる発展と、より豊かな社会の実現が推進されることを願います。

2007年12月



「今年のロボット」大賞 2007

「今年のロボット」大賞におけるロボットの定義である、「センサー、知能・制御系、駆動系の3つの技術要素を有する、知能化した機械システム」を表現したシンボルマークです。

「今年のロボット」大賞 2007 概要

■名 称	「今年のロボット」大賞2007 The Robot Award 2007		
■主 催	経済産業省、社団法人日本機械工業連合会、独立行政法人中小企業基盤整備機構、日本経済新聞社		
■協 力	(財)機械産業記念事業財団、(社)日本ロボット工業会、(社)日本ロボット学会、(社)日本機械学会		
■表彰位	「今年のロボット」大賞(経済産業大臣賞) … 1件 優秀賞の中から、審査基準に基づいて最も優れたロボット又は部品・ソフトウェアに授与 最優秀中小・ベンチャー企業賞(中小企業庁長官賞) … 1件 優秀賞の中から、「中小企業ならではの柔軟な発想」などを活かした最も優秀なロボット又は部品・ソフトウェアに授与 日本機械工業連合会会長賞 … 1件 優秀賞の中から、ロボット産業の振興において特に優れたロボット又は部品・ソフトウェアに授与 中小企業基盤整備機構理事長賞 … 1件 優秀賞の中から、特に中小企業分野でのロボット産業の振興において、優れたロボット又は部品・ソフトウェアに授与 優秀賞 … 13件 部門ごとに、審査基準に基づいて、優れたロボット、又は部品・ソフトウェアに授与 審査委員特別賞 … 1件 必要に応じ、審査委員会より、審査基準に基づいて特に優れたロボット、又は部品・ソフトウェアに授与		
■募集期間	平成19年7月18日(水)～9月7日(金) (当日消印有効)		
■募集対象	今年(平成18年9月1日から平成19年8月31日の期間とする)日本国内で活躍したロボット、又は部品・ソフトウェア。部品は、中小企業だけでなく、一般企業、大学、研究機関でも応募できるようになり、ソフトウェアも対象とした。		
■応募数	応募総数 82件 サービスロボット部門49件、産業用ロボット部門6件、公共・フロンティアロボット部門12件、部品・ソフトウェア部門15件		
■審査基準	以下の評価基準により、審査委員会による厳正な審査が行われた。 (1)社会的必要性 導入・販売の実績、将来のロボット市場創出の期待度、メリットの大きさ、公益性、ニーズの強さ など (2)ユーザーの視点に立った評価 利便性、実用性、経済性、デザイン性、維持コスト など (3)技術的先進性 安全性、新規性、技術的安定性、動作環境の汎用性や操作性 など		
■審査委員	【審査委員長】 三浦 宏文 工学院大学 学長 【審査委員】 木崎 健太郎 「日経ものづくり」編集長 鈴木 一義 国立科学博物館 主任研究官 関口 照生 写真家／株式会社アイ・バークマン 代表取締役 瀬名 秀明 作家／東北大学工学研究科 特任教授 田中 里沙 「宣伝会議」編集長 中川 友紀子 株式会社アールティ 代表取締役 比留川 博久 産業技術総合研究所知能システム研究部門 副部門長 向殿 政男 明治大学理工学部 学部長 【技術小委員会委員長】 比留川 博久 産業技術総合研究所知能システム研究部門 副部門長 【技術小委員会委員】 浅間 一 東京大学人工物工学研究センター 教授 大道 武生 名城大学理工学部機械システム工学科 教授 小菅 一弘 東北大学工学研究科バイオロボティクス専攻 教授 菅野 重樹 早稲田大学理工学術院 教授 松本 吉史 大阪大学大学院工学研究科知能・機能創成工学専攻 教授 (敬称略・50音順)	※なお、厳正な審査のため、委員の所属機関からの応募案件に対しては、当該委員は審査しないこととし、また、審査委員会における一次審査に際し、必要に応じ、現地調査等による技術確認のため、有識者からなる技術小委員会を設置しています。	
■「今年のロボット」大賞展2007	受賞ロボット展示	受賞ロボット又は部品・ソフトウェア実機展示とともに、技術的特徴や開発者たちの実用化に向けた取組の軌跡などを紹介。 日時：12月21日(金)～12月22日(土) 10:00～17:00 場所：TEPIAエグジビションホール3階 入場無料 トヨタ自動車の高木宗谷氏(理事 パートナーロボット開発部長)や、ロボットジャーナリストの影木准子氏、そして受賞ロボットの開発者による講演。 日時：12月21日(金) 13:30～17:10 場所：TEPIAホール4階 参加無料	
	記念シンポジウム	話題となったロボット関連のニュースや実物のロボット等により、2007年のロボットの活躍が実感できる企画展。 日時：12月21日(金)～12月22日(土) 10:00～17:00 場所：TEPIAエグジビションホール3階 入場無料	
	「The news of Robot 2007」		

「今年のロボット」大賞2007

受賞ロボット

「今年のロボット」大賞

(経済産業大臣賞)

**2台のM-430iAのビジュアル
トラッキングによる高速ハンドリング**
ファナック株式会社

最優秀中小ベンチャー企業賞

(中小企業庁長官賞)

miuro
(ミューロ)
株式会社ゼットエムピー

日本機械工業連合会会長賞

**無軌道自律走行ロボット
「血液検体搬送ロボットシステム」**
松下電工株式会社

中小企業基盤整備機構理事長賞

**超小型高精度高出力トルク
ACサーボアクチュエータ**
株式会社ハーモニックドライブ・システムズ

審査委員特別賞

**MR画像誘導下小型
手術用ロボティックシステム**
九州大学 株式会社日立製作所
株式会社日立メディコ 瑞穂医科工業株式会社
東京大学 早稲田大学

優秀賞 サービスロボット部門

MR画像誘導下小型手術用ロボティックシステム

九州大学 株式会社日立製作所 株式会社日立メディコ 瑞穂医科工業株式会社 東京大学 早稲田大学

教育用レゴ マインドストームNXT

レゴジャパン株式会社レゴ エデュケーション

小型ヒューマノイドロボット HOAP

富士通株式会社 株式会社富士通研究所 富士通オートメーション株式会社

miuro(ミューロ)

株式会社ゼットエムピー

無軌道自律走行ロボット「血液検体搬送ロボットシステム」

松下電工株式会社

優秀賞 産業用ロボット部門

2台のM-430iAのビジュアルトラッキングによる高速ハンドリング

ファナック株式会社

連結式医薬品容器交換ロボット

株式会社ツムラ 富士重工業株式会社

優秀賞 公共・フロンティアロボット部門

血管内手術の技術トレーニングのための超精密人体ロボット イブ

ファイン・バイオメディカル有限会社 名古屋大学

消防ロボット

株式会社小松製作所 株式会社アイヴィス 株式会社アイデンビデオロニクス 株式会社サイヴァース 株式会社マルマテクニカ

優秀賞 部品・ソフトウェア部門

HG1T/HG1H形小形ティーチングペンダント

IDEC株式会社

国際標準準拠のRTミドルウェア (OpenRTM-aist-0.4.0)

独立行政法人新エネルギー産業技術総合開発機構 独立行政法人産業技術総合研究所 社団法人日本ロボット工業会

超小型高精度高出力トルクACサーボアクチュエータ

株式会社ハーモニックドライブ・システムズ

ロボット・FA機器向けオープンネットワークインタフェース"ORiN"

株式会社デンソーウェーブ



「今年のロボット」大賞2007
優秀賞
「今年のロボット」大賞
(経済産業大臣賞)

産業用ロボット部門

2台のM-430iAの
ビジュアルトラッキングによる
高速ハンドリング

ファナック株式会社



食品・医薬品ハンドリングロボット
FANUC Robot M-430iA

これまで、産業用ロボットは自動車・自動車部品製造現場、電気・電子部品製造現場を中心に活用されてきました。この他にも、一般産業とりわけ、食品・医薬品などの製造現場においても、ロボット化が促進されています。こうした製造現場では、1分間に200個といった大量の製品の搬送処理能力が求められます。従来のロボットでは動作性能に限界があったため、何台ものロボットをライン上に並べることで市場

要求に応じてきました。しかし、この方法ではロボット設置のための広いスペースの確保と莫大なロボット導入費用が必要であったため、思うように普及が進みませんでした。そこで、ファナックでは、食品・医薬品製造ラインの処理能力に適った、高速にしかも連続して動作可能な食品・医薬品ハンドリングロボットM-430iAを開発しました。M-430iAは食品・医薬品ハンドリングに要求される、高速・高デューティ性能に加え、清潔性、洗浄性、耐薬品性を盛り込んだ可搬質量2kgの垂直多関節ロボットです。

□高速・高デューティ動作を可能とする
デュアルドライブトルクタンデム制御

M-430iAでは、高速・高デューティ性能を実現するため、ロボットでは初の、デュアルドライブトルクタンデム制御方式を採用しました。基本軸各軸にモータを2本ずつ装備し、2つのモータを最適制御することで、高加減速性と高デューティ性を実現しました。「2台分のロボットが1台に統合されている」と考えると理解しやすいでしょう。これにより、M-430iAは、コンベアを流れてくる製品を1分間に120個、動作デューティ100%連続でハンドリングし続けることができます。

□食品・医薬品ハンドリング環境への対応

食品・医薬品のハンドリング現場では、ロボットの清潔性が求められます。M-430iAには、ロボットの洗浄に用いられる温水や酸・アルカリ洗浄液に耐える素材と表面処理が使われています。また、M-430iAは、ロボット内への洗浄液の浸入やロボット内部からのダストの排出を防ぐダブルシール構造を採用しており、防塵防滴性能はIP67を有しています。さらに、手首部を樹脂ギアで構成することで、手首部への給脂を不要とし、基本軸には米国食品安全規格NSF H1認証グリースを採用しています。アームは完全中空構造としました。ハンドを駆動するエアチューブをベースから手首の先端まで通し、ロボットの外側には一切のケーブルやチューブ類の露出がなく、洗浄性が大きく向上しています。

□豊富な知能化機能

M-430iAには最新のロボットコントローラR-30iAが搭載され、ファナックロボットの豊富な知能化機能をお使い頂けます。ビジョン機能はコントローラに内蔵され、ロボットの制御装置と同じ、高い信頼性のビジョンシステムを食品・医薬品ハンドリング現場においても実現できます。ビジョンとトラッキングを組み合わせたビジュアルトラッキング機能を使って、更にハンドリング効率を高めることができます。2台のM-430iAとビジュアルトラッキング機能で、コンベア上を1分間に200個バラバラに流れてくる製品を目にも留まらぬ速さで、正確にピックアップし、別のコンベアあるいは、箱の中に方向を揃えて整理していきます。これまで、人手や専用機に頼っていたハンドリング作業に代わって、安価で柔軟性のあるロボットシステムを構築することで、品質の高い作業を24時間連続運転でき、食品・医薬品などの製造業の競争力を増強できます。

□国内外への導入拡大と進化

2006年10月販売開始以来、国際ロボット展などの展示会にてご紹介し、たいへん大きな反響を頂いています。展示会を通して接触頂いた顧客殿より、多数の引合いを頂戴し、具体的な受注にも結びついています。こうした活動は米国・欧州・アジアなど海外でも同様に同時進行で進んでいます。さらに、今年10月下旬より国立科学博物館にて開催されている「大ロボット博」にも出展しており、普段あまり産業用ロボットを目にする機会のない方々に対し、迫力ある実演展示を行なっており、日本のロボット技術の紹介にお役立て頂いています。

さらに、顧客殿より頂戴した貴重なご意見・ご要望に基づき、性能向上に努めており、この1年においても、それぞれのご要求に即したバリエーション機種を追加開発し対応しています。今後も顧客殿の声を商品に反映させながら、食品・医薬品ハンドリング分野でのロボット化を一段と推進していきたいと思ひます。

食品・医薬品ハンドリングロボット M-430iAの特徴

高速・連続稼働性

毎分120個の高速搬送と24時間連続稼働

サイズリタイム
300mm
25mm
連続動作可能



清潔性

酸・アルカリ洗浄液に耐える素材・表面処理
ダブルシールによるIP67防塵防滴構造

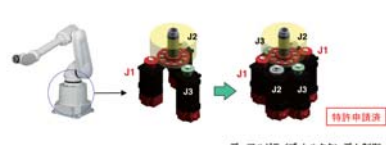


知能化機能

2台のM-430iAとビジュアルトラッキング機能で200個以上のハンドリング



高速・連続稼働性の実現



基本3軸のモータを2本ずつ装備し、モータ1本あたりの負担を軽減することで、高速かつ連続してロボットアームの動作可能

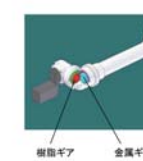
清潔性の確保のための方策

ダブルシール構造



・シールを二重化することで、グリースの外側への漏れと外部からの液体の浸入を防止
・全身IP67の防塵防滴構造

樹脂製ギアにて手首無給化



・樹脂ギアと金属ギアの組合せで手首軸駆動力の伝達を行い、手首の無給化



「今年のロボット」大賞2007
優秀賞
最優秀中小・ベンチャー企業賞
(中小企業庁長官賞)

サービスロボット部門
miuro(ミューロ)
株式会社ゼットエムピー



miuroは、iPodなど携帯音楽プレーヤー、PCの音楽ライブラリ、ネットラジオの再生が可能なネットワーク音楽プレーヤーです。音楽に合わせてダンスをし、好きなところへ移動させて音楽を楽しむことができます。人についてきたり、さわって音楽を再生、と



いった直感的な操作も可能です。miuroは、音楽を聴く機会を増やし生活を楽しむために生まれてきた、あなたと生活を共にする「ミュージックライフパートナー」です。

□デザイン、高音質スピーカとロボット技術の融合

移動の象徴である車輪を中心に据え、その車輪により生まれたスペースにスピーカを配置しています。音響面では、振動と共振を防ぐためエンクロージャを二重壁のシェル構造とし、ウーファーとツイータを独立駆動するマルチアンプ、DSPによる音場制御技術などを採用することにより、低音・中音・高音をバランスよく再現。さらに、球面パッフルとドーム型ツイータにより、クリアーで広がり感のあるサウンドを実現しました。また、miuroは快適に音楽を楽しむためにロボット技術を活用しています。ジャイロ・加速度センサーにより揺れを検知し、姿勢を制御しながら安定した二輪走行・ダンスを実現しています。また、車輪内部10箇所に設置された赤外線センサーにより、壁との衝突や階段からの落下を防止しています。これらにより、家庭環境で安全・快適に音楽を楽しむことができます。

さらに、PCにオプションソフトウェアを導入し、miuro本体と分散処理することにより、高度な楽しみ方も可能です。あらかじめよく音楽を聴く場所を登録しておく、リモコンのボタンを押すだけで、各種センサー・画像処理技術を用いて目的地までロボットを移動させることができる「自律移動機能」

や、携帯電話を使って外出先から自宅のmiuroを操作して、カメラで撮影した写真を確認し音楽やメッセージを自宅にいる家族にプレゼントする「遠隔コミュニケーション機能」が利用可能です。

□大きいユーザー反響

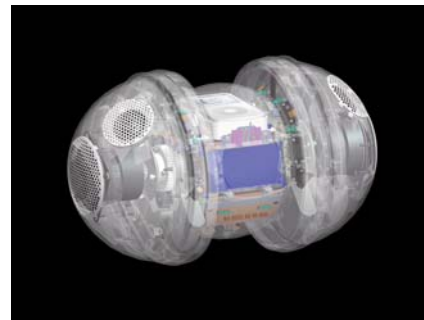
発表以来、一般消費者、また国内外のマスコミなどから高い評価・関心を頂いていますが、販売開始後は、実際のユーザーの方からの反響が大きく、テレビでのユーザー取材や雑誌でのレビュー記事が増えました。また、音楽イベントや複数の映画に出演するなど、注目を集めました。また、販売面では初回生産分の出荷を完了し、順調な滑りだしとなりました。

□これまでにないカテゴリの商品

身近なAV家電にロボット技術を搭載したことにより、一般消費者を対象とした家庭内でサービスを提供するロボットの新しい市場を開拓することとなりました。2007年1月にウェブにて販売開始し、3月からはデジタル家電・雑貨・インテリアショップを中心に店頭販売を開始し、段階的に店舗を増やしてきました。これまでにないカテゴリの商品であるため、注目度の高いスポットを選び、一般ユーザーの手の届くところで展示・販売を行っています。また、ギャラリーや美容室、ブティックといった店舗でのプレイスメント、アーティストとのコラボレーション、記者発表の実施等によるメディア露出など、プロモーションを適宜実施することにより、認知度の向上を図っています。

□海外展開も開始

今後も、ユーザーの皆様に、より一層miuroをお楽しみいただけるソフトウェアアプリケーションの開発を予定しております。また、販売面では、取り扱い店舗を広げ、本格的に国内市場を構築すると共に、アジア、欧米を始めとする海外展開を開始することで、市場を拡大してゆく計画です。



「今年のロボット」大賞2007

優 秀 賞

日本機械工業連合会会長賞

サービスロボット部門

無軌道自律走行ロボット 「血液検体搬送ロボットシステム」

松下電工株式会社



□一連の搬送業務の自動運転と群制御

本ロボットシステムの技術的特徴は以下の通りです。

①病院内搬送ロボットHOSPIから引き継がれた『無軌道自律移動技術』

(無軌道誘導と障害物回避)

②物流量対応とリスク分散を目的とした『群制御』

③荷物の高信頼の自動受け渡しを実現する『精密ドッキング技術』

④24時間自動運転を目的とした『自動充電システム』

特に最大10台の自律ロボットを合理的に自動運転できる群制御技術、さらに10台以上の血液検査装置や複数台の自動充電装置とも連動運転する技術

は、他に実用例の無い、先進的な特徴です。

群制御装置は各ロボットの位置や状況(運搬中・非運搬帰還中・充電中・トラブルなど)を把握し、各装置からの搬送要求を総合して、適切なロボットに指令を出します。さらに、多数のロボットが集中し渋滞しないようロボットの走行制御を行います。ロボットは、局所的な周辺状況を認識しながら他の設備やロボットに衝突することなく目的地へ進みます。つまり、大局的制御戦略(群としての知能)と局所的制御戦略(ロボット単体の知能)のハイブリッド方式をとっており、この2つの戦略(知能)を、実運用でのフレキシビリティと安定稼働を両立させるという目的に対して最適な融合を図っています。

□医療・健康産業を支える高い品質基準と連続稼働

本血液検体搬送ロボットの基礎となっている無軌道走行技術を搭載したロボットは、2005年3月に岡山市の榊原病院に薬の搬送を目的として2台が導入され、現在まで休日以外毎日活躍しています。これはエレベータへの自動乗降を含め、高度な自律移動技術の第1の実用例となりました。次に、2006年10月に臨床検査会社(株)ピー・エム・エルに15台のロボットが導入されました。臨床検査は、今後の日本の文化経済を支えるになくてはならない医療・健康産業のひとつであるが、納期厳守かつ夜間に集中する検体検査業務は労働者にとっては神経を使う過酷な作業である。

業界基準のない自律移動機能については、既存の安全規格やAGVの規格の参照はもちろん、徹底したリスクアセスメントを通じて自ら品質基準を設定。厳しい評価試験をクリアして販売しました。臨床検査会社では、2006年10月稼動開始以来、日曜休日以外の毎日、事業の基幹システムとして搬送作業をこなして続けています。

□経営目的に貢献できる信頼性と安全性の確保

来るべき少子高齢化社会においては、労働力の相対割合が減少するため、製造・サービスのあらゆる産業で生産性の向上が求められる時代になると考えました。そのため、ロボットが人と共生し、現状人が行って

いる仕事の機械的作業部分を肩代わりできる能力をもつこと、動作環境の変化にも自分で考え仕事をやり遂げるよう従来のロボットより格段に高度な自律制御技術が必須と考えました。

しかしながら、このような高度な技術を高信頼に安定的に発揮できなければ事業とすることはできない。そのため、ユーザーベネフィットとして最低限確保したい要件、現場の使用条件、さらにはより渡し価格について、メーカー側とユーザー側で鮮明な一致点を見るまで熱心に議論を重ねました。メーカー側は、ユーザーの期待を裏切ることのないよう、営業、法務、製造、品質、広報さらにはリース会社、メンテナンス会社などあらゆる部門のベクトルのそろった協力が必要でした。

また、市場創出のためには、デモや実証段階を脱却し、顧客の経営目的に貢献する道具として購入され使い続けられる信頼性と安全性を確保することが最重要であることを認識しました。さらに、市場を拡大するには、販売後のロボットに対する価値観が低下しないよう、ユーザーとメーカーが一体となって性能を維持しながらお使いいただくことと、販売の成功事例の継続的積み重ねが肝要と考え、それが可能な体制を構築しました。

□ 確実なフィードバック改善

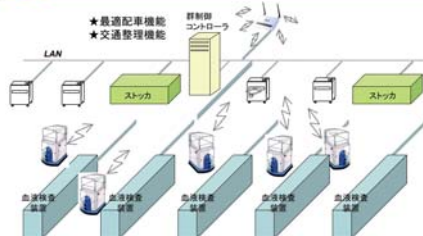
実用化の成果を都度、広報することにより、多用途の引き合いをいただいておりますが、導入後のご使用期間中、事故無く機能やメリットを享受いただく責任が継続することを認識し、拙速な拡販を慎んでいます。

実用化の中で判明する要改善点をフィードバックし、先端技術をよりよい形でご活用いただくべくステップバイステップでの販売と用途拡大を予定しています。

技術面では、環境に適應する知能ロボット技術が、今後の社会のニーズに応えるロボットのキーになるという認識で、引き続き、これを技術面の軸にして進めていく方針です。

新技術 群制御技術

MAX10台のロボットを最速に動かす P3



新技術 固定設備とのドッキング技術（自動移載）



精密位置決め

精密位置あわせ機構

ロボットの停止位置精度
水平±30mm、
回転：±5°
を補完して、
コンベヤ同士を合わせる



光センサが3個ともON

新技術 自動充電システム

~24時間連続稼働





「今年のロボット」大賞2007

優 秀 賞

中小企業基盤整備機構理事長賞

部品・ソフトウェア部門

超小型高精度高出力トルク
ACサーボアクチュエータ

株式会社ハーモニック・
ドライブ・システムズ



□最先端技術が凝縮されたロボット部品の要(かなめ)

RSF-3Bは、精密制御用減速機ハーモニックドライブと減速機の能力を最大限に引き出すことのできるACサーボモータを組合せたACサーボアクチュエータです。

〈超小型・軽量・高トルク〉

RSF-3Bは、ハーモニックドライブを組み込んでいるため、高容量のモータ単体で直接駆動する方式と比べ、外径寸法(体積)・質量に対する出力トルクが非常に高く、高トルク/体積比、高トルク/質量比を実現しています。直径8.5mmの円周にモジュール0.042mmの200枚の歯を切った、世界最小のハーモニックドライブを使用し、φ13mmで長さ40mmの超小型で高トルク、ノンバックラッシュの

ACサーボアクチュエータを実現しています。超小型ながら1/30~1/100の減速比のハーモニックドライブと最大10,000rpmのACサーボモータと組合せ、回転速度100~333rpm、最大30cNmの高トルクを出力します。

〈高分解能・高精度〉

超小型の光学式エンコーダも新規開発しました。このエンコーダは直径12mmの小型ながら、ACサーボ制御を可能にするA,B,Z,U,V,Wの6相信号を出力する事ができ、800パルス/回転の分解能を持っています。出力軸分解能は80,000パルス/回転、位置決め精度は10arc・minと高分解能で、高精度な位置決め機構を実現できます。

〈メンテナンスフリー・長寿命〉

さらに、直径12mmのステータに高密度巻線を施した超小型のACサーボモータを開発しました。これにより、DCサーボモータのブラシ摩耗などの寿命の問題や、摩耗粉による汚れなどの問題がない、長寿命で耐久性があり、FA用途に適したACサーボアクチュエータを実現しました。

〈安定した制御性〉

ハーモニックドライブの高減速比により、大きな負荷慣性モーメントの変動に対し安定した制御性が得られます。例えばこのRSF-3Bの自重はわずか31gですが、その自重に対し15倍強もの重さの500gの分銅を自由自在に回転駆動します。通常のモータでこのような事は実現できません。また、通常のギアを用いたのでは1/100の減速比を得るためには何枚ものギアをかみ合わせる必要があるため、ギア自体が大きく重くなり、ギアのバックラッシュも増加し、ガタの影響も出ますので、やはりこのような事は実現できません。

このような特長を生かして、ヒューマノイドロボットや各種ロボットハンド等の高度化、小型化、高精度化に貢献できます。また、各種FA装置、自動化装置の把持機構や小型位置決め機構に使用できます。

□多分野の知能化ロボットの高度化に貢献

大学、研究機関等を含む多数のユーザに納入しています。特にヒューマノイドロボットの手指、および産業用ロボット、その他分野向けロボットのハンド向けに应用され、これからの知能化ロボットの高度化に貢献できます。また、自動装置の各種フレキシブルハンドリングや、小型位置決め分野への応用用途が期待されます。自由度の点では人間にかなわないが、人間の指には真似できない正確で再現性のある動作が繰返し絶え間なくできたり、人間には追いつけないような高速動作の応用ができてたりします。ワークのハンドリングにおいては、決まりきった動作しかない従来のハンドでは、ワークが変化すると段取替えが必要でしたが、このアクチュエータを使用すればハンドの自由度を高める事ができるので、ワークの形状、変化に対応した動作が可能になるので、段取替えが不要になり、工程の効率向上が図れます。

□無限の応用分野の開拓

本アクチュエータが、従来にない超小型で上述のような用途に適しているため、その応用用途はこれから将来へ向かって研究開発され、実用化されて行きます。各種把持機構の広がりや、FA市場における装置の小型化、高精度、高機能化への貢献を目指して参ります。

□次世代アクチュエータへのとりくみ

今後、各ユーザにて研究開発が進むにつれて種々の分野から色々な要求が出て来るものと考えます。RSF-3Bを使用したリニアアクチュエータへの展開を既に実施しています。また、この開発で培った技術を応用した小型扁平アクチュエータや、さらなる小型化を目指すとともに、応用上からのアクチュエータの形状への要求などには積極的に対応し、応用分野を開拓して参ります。

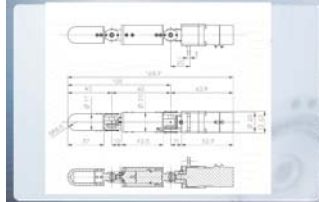
RSF-3B超小型アクチュエータ



アクチュエータ仕様

項目	単位	30	50	10
最大寸法	mm	019	021	030
質量	mg	127	205	284
最大トルク	Nm	003	007	011
最大速度	rpm	33	20	10
定格電流	A	005	008	005
最大消費電力	W	2400	4000	8000
寸法(長さ)	mm	40	51	

RSF-3Bの応用例(指モジュール)



指モジュール





「今年のロボット」大賞2007

優秀賞 審査委員特別賞

サービスロボット部門 MR画像誘導下小型手術用 ロボティックシステム

九州大学
株式会社日立製作所
株式会社日立メディコ
瑞穂医科工業株式会社
東京大学
早稲田大学



MR画像誘導下小型手術用ロボティックシステム
(右上)MRIガントリ内に設置されたMR対応小型手術用マニピュレータ

□人の眼に見えない情報と

人の手を越えた道具の融合

視野と手術操作性が制限される内視鏡外科手術では、外科医は高度な技術が要求されます。本システムは、1cm径と細径でありながら人の手のように動き微細な操作が可能な手術用ロボット鉗子を搭載する小型マニピュレータと、軟性組織の描出性能に優れる磁気共鳴診断(MR)画像による手術中のリアルタイムナビゲーション、およびMR対応手術台からの

内視鏡外科手術支援システムです。
幅:1m×奥行き:1m×高さ:0.4mとコンパクトなマニピュレータは、既存の大型の手術支援システムに較べて手術室の占有率を大幅に軽減すると共に、地磁気の約1000倍という強磁場空間であるMRI装置の中で、MR画像に影響を及ぼさず動作可能とすることにより、MRIとの融合も実現しました。

ナビゲーションシステムは、鉗子操作に追従した2次元MR画像を表示し、MR画像から構築された体腔内の3次元画像上における鉗子の位置情報をリアルタイムに提示します。また、手術前に治療ターゲットや重要血管を登録すれば、侵襲の少ない最適な手術計画を立案・シミュレートすることが可能です。手術中には、これらの情報を確認しながら治療が可能で、安全な治療の施行を支援します。

これら人の眼に見えない情報と人の手を越えた道具の融合により、外科手術で高度な技術を要求される内視鏡外科手術をこれまでにない正確さと安全性で実現します。

□本格的な評価実験

我々は、NEDO技術開発機構からの委託を受けて、平成14年度から17年度までは、臨床仕様に合わせたシステムの仕様設計および試作、改良に取り組み、平成18年2月から平成19年3月にかけて、本システムの臨床有用性について本格的な評価を行ってきました。

具体的には、MR画像誘導下腹腔鏡下ラジオ波焼灼療法を模擬した動物実験により、実際の手術を想定した評価実験を行いました。本実験により、リアルタイムMR画像を確認しながら手術用ロボット鉗子を操作することで、腫瘍に対して正確にアプローチし、また周辺の臓器に対する侵襲を最小限に抑えた治療を行うことが可能であることを確認いたしました。さらに、リアルタイムMR画像を用いたナビゲーションシステムの有用性について広く評価を行うため、様々な診療科の臨床医に使用頂き、模型を用いた治療の模擬実験を行ってきました。その結果、MR対応ロボットの使用により、最適な穿刺経路を画像、及びマニピュレータによって誘導する方法が有用であることを確認いたしました。

□高い市場ニーズと法整備、社会的コンセンサス 構築への継続的活動

海外では、da Vinci® (米国製) が全世界で656台

(2007年6月現在)導入され、前立腺癌に対する全手術総数の6割(米国)がロボットで施行されるようになるなど、臨床現場における手術ロボットの役割は広がっています。一方で、国内でも、内視鏡外科手術件数は増加しており手術支援ロボットに対する国内外科医のニーズは高いものの、治療機器の事業化に対する環境は依然厳しく、事業の認可を得るのが困難な状況であることから、現時点で本システムの普及は困難と言わざるを得ません。

そこで、我々のチームでは、九州大学病院内視鏡外科手術トレーニングセンターや医療機関等との連携による研究を継続し、本システムの中でもビジネス展開可能なパーツから、共同研究を進めてきた企業による事業化を検討しております。今後、関連学会等において本試験研究の成果をアピールするなど、行政による市場環境の整備促進、社会的コンセンサスに繋がる活動を継続したいと考えております。

□安全な臨床導入を促進する教育訓練システム

以上のような研究開発の臨床前試験とその臨床応用に向け、九州大学病院では基礎的動物実験目的と臨床医および企業関係者の教育訓練システムとして使用できる実験用オープンMRIを、平成17年3月には臨床用オープンMRI治療室を設置しました。現在、オープンMRI治療室では、MR画像誘導に関する臨床研究を進めており、肝臓に対するラジオ波焼灼療法をMR画像誘導下に施行することで良好な結果が得られつつあります。今後も、このような臨床研究を継続しMR画像誘導下治療の有用性を明らかにすると共に、新規医療技術の安全な臨床導入のため、実験用オープンMRIを用いたスタッフのトレーニングを行い、MR画像誘導下小型手術用ロボティックシステムの臨床応用へつなげていきたいと考えております。



九州大学病院オープンMRI治療室



「今年のロボット」大賞2007 優秀賞

サービスロボット部門 教育用レゴ マインドストームNXT

レゴジャパン株式会社
レゴ エデュケーション



□創造力、問題解決力、チームワーク力

レゴ社の教育部門であるレゴ エデュケーションでは、子どもたちの創造力・問題解決力・チームワーク力を育むことを理念としています。子どもたちが科学技術に好奇心をもって自ら体験しながら学ぶことができる「教育用レゴ マインドストームNXT」は、課題に対してロボットの組み立て、パソコンを使ったプログラミング、実走・検証までの一連を一つの製品で学習可能な自律型ロボット教材です。

□高品質で分かりやすいハードウェアとソフトウェア

ハードウェアであるレゴブロックは、安全、且つ、高品質なABS樹脂でできており、豊富な部品類で何でも作り直しができるため、様々なロボットの製作が可能です。ロボット本体のインテリジェントブロックNXTは32ビットのマイクロプロセッサを搭載しており、光センサー、超音波センサー、サウンドセンサー、タッチセンサーの他に、回転センサー内蔵のインタラクティブ・サーボモーターを付属する、先端技術を駆使したセット内容になっています。

ロボットの動作を制御するソフトウェアは、アイコン操作を主体としたインターフェイスの「教育用NXTソフトウェア」と「ROBOLAB」があります。いずれもナショナルインスツルメンツ社のLabVIEWをベースとし、「ドラッグ・アンド・ドロップ」による直感的なプログラミングで、初心者から上級者まで活用できます。「教育用NXTソフトウェア」はBluetooth通信が可能で、Windows

Vista、Intel Macに対応しています。「ROBOLAB」では、プログラミングにおけるフローチャートの概念を学べ、データ解析などができます。また、ハードウェアアーキテクチャの仕様を公開しているため、JavaやC言語等のプログラミングも可能です。

□世界中の教育機関に導入

1998年に発売された初代「教育用レゴ マインドストームRCX」から、2006年10月に発売した次世代型「教育用レゴ マインドストームNXT」は、教材として小学校、中学校、高校、専門学校、大学、科学館、私塾など世界25,000以上、日本では1,000以上の教育機関に導入されています。

また、大学の工学分野での研究、日本科学未来館等の科学館での実験教室、企業へのエンジニアリング教育研修やソフトウェア開発・ものづくりの研究・実験用プロトタイプとしても活用されるなどの汎用性があります。

「教育用レゴ マインドストームNXT」を使ったロボット大会では、青少年が科学技術を身近に感じ、その面白さを体感し、学んだことを応用していく力を育むことを主旨としています。多くのNPO法人や企業がCSRの一環としてその活動に賛同しています。

□世界的なロボティクスの広がり

世界最大規模のロボット大会であるFIRST LEGO Leagueは、2007年に世界で10万人を超える子どもたちが参加しています。世界が直面している社会問題を毎年テーマに取り上げ、子どもたちが自発的に社会問題について考え、発表する機会をもつことに価値をおいています。2008年4月には初のアジア・オープンが東京で開かれます。

World Robot Olympiadは、子どもたちがオリンピック仕立てのテーマに沿って組み立てたロボットアスリートに、プログラミングして競い合うロボットコンテストです。2008年11月には横浜で国際大会が開かれ、先生方による教育シンポジウムも同時に開催されます。

□科学技術を楽しむ学べるトータルサポート

今後も、教育関係者や販売代理店による学校授業のためのカリキュラム開発、授業への導入サポートや先生方へのワークショップ、製品のテクニカルサポートをより強化し、3年後の2010年には学校でのロボティクス教材の標準となることを指針に掲げています。また、現在全国に12箇所あるレゴ エデュケーション センターや、80箇所あるロボティクス教室のクレファスを今後も増やし続け、全国に渡って子どもたちが科学技術を楽しむ場を提供し、日本の子どもたちの科学的応用力の底上げを図りたいとレゴ エデュケーションでは考えています。

www.LEGOeducation.jp/mindstorms



LEGO and MINDSTORMS are trademarks of the LEGO Group.
© 2007 The LEGO Group.



「今年のロボット」大賞2007 優 秀 賞

サービスロボット部門 小型ヒューマノイドロボット HOAP

富士通株式会社
株式会社富士通研究所
富士通オートメーション株式会社



□研究開発のオープンプラットフォーム

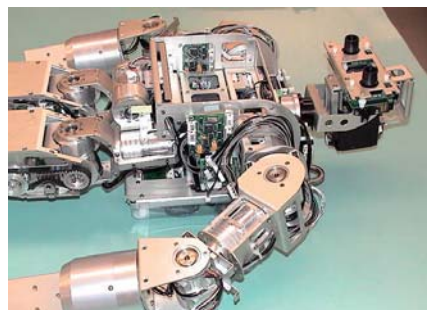
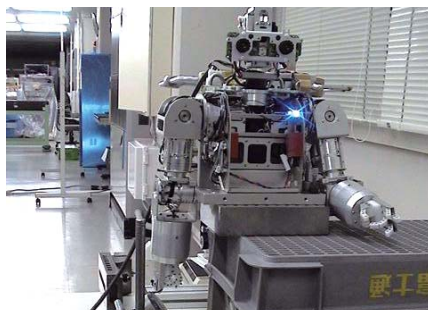
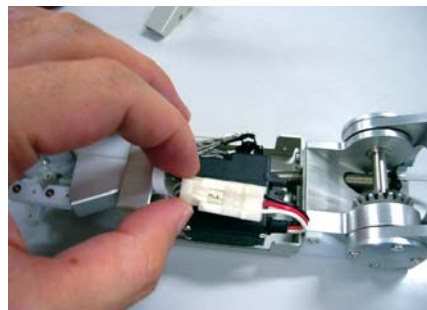
これまで、ヒューマノイドロボット研究者は、ロボットの製造、メンテナンスおよび実験時の安全確保に多大なリソースを消費してきました。私たちは、その状況を解決することを目的として、片手で抱え上げられるレベルに小型化したヒューマノイドロボット、HOAP (Humanoid for Open Architecture Platform) を運動生成ソフトも含めた研究用プラットフォームとして開発しました。これまで、HOAP-1 から最新のHOAP-3まで計3シリーズを販売しており多くの研究者にご使用いただいております。HOAPは、研究用プラットフォームとしての汎用性を持たせるために、公開された開発環境である RT-Linux を OS として採用しています。さらに、モ-

タやセンサの追加で生じる計算機負荷の増大を抑えるためにデバイス拡張が容易な分散制御体内 LAN システムを実現しています。そのキーデバイスとなるのが、関節に用いるアクチュエータです。具体的には減速機に曲げ強さ 330MPa という金属並の高強度を持つ樹脂を用いてパワーウェイトレシオを市販品に対し 70% アップさせました。さらには、その減速機を連結したモータをアクチュエータユニットとして USB インタフェースモータ制御回路と一体でモジュール化し、最大 40 個のアクチュエータを 1ms 周期で協調制御可能にいたしました。運動生成に関しては、CPG (Central Pattern Generator) を基本単位とし、逐次学習可能なリカレントニューラルネットワーク (RNN) を用いました。これは、摂動法における各次数間での微分方程式系の独立性を利用して、学習の効率化を図っているもので、同時に決定すべき未知変数が減り、高速な学習が可能となります。この RNN をより容易にインプリメントする言語 (RNN 言語) も提供しております。これに加え、運動制御を専門としない研究者向けには、直進、旋回等の安定歩行パターンをユーザ側でダイナミックに連結可能な動作ライブラリを提供し、容易にヒューマノイドロボットを操作できる環境を実現しています。HOAP のシリーズ開発過程においては、動作パターンや表現力の向上を目的とした可動自由度拡張の他に、音声や視覚等の人間とのコミュニケーションデバイスを強化してまいりました。これに

より現在ではインタラクションなどを目的とした、ヒューマノイドロボットの応用研究分野にも広がりをみせております。

□ユーザー要望の徹底したフィードバック実現

開発仕様の策定過程においては、ユーザ様の研究状況やご意見を伺う機会として、当社の開発担当も交えたユーザミーティングを開催させていただき、貴重なご意見を多数頂戴いたしました。沢山の研究者の方にリピート購入をしていただいたのは、このようなお客様の要望を開発者にフィードバックする手法を構築できたからだと感じております。HOAP シリーズは本格的な研究用ロボットとして販売しておりますが、展示会でも活躍しており、とくに地域 ICT 未来フェスタには、2005 年より参加しております。今年の開催地である青森にも参加しました。HOAP-3 のコミュニケーション機能を使って、ナレータとの会話形式のデモンストレーションを行ったり、子供達にジョイスティックを使って操作体験などをして頂き、未来のロボットユーザに最新のロボット技術に触れて頂きました。2007 年 11 月現在、HOAP シリーズは国内外に 129 台出荷しております。このたび、このような名誉な賞を頂いたのは、ご支援、ご指導いただいた多くの研究者の方々によるものであり、この場をかりて御礼を申し上げますとともに、引き続き HOAP シリーズを御引き立てくださいますようお願いいたします。





「今年のロボット」大賞2007 優秀賞

産業用ロボット部門 連結式医薬品容器交換ロボット

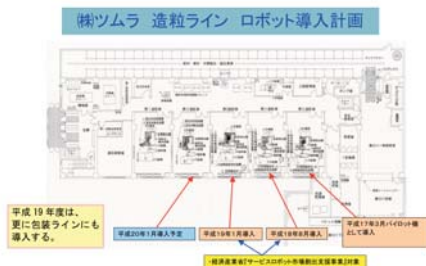
株式会社ツムラ
富士重工業株式会社



□スペースとコスト効率高めたロボット開発

従来技術のAGV(無人搬送台車)やローラーコンベアなどでは、物を搭載することで搬送設備が大型化し、狭い部屋での軌道確保が出来ない、ライン毎にAGVへの搭載設備が必要となりコストとスペースに問題がある等、また、コンベア設備では設備が常設することで、人動線と物動線を分断してしまいスペース効率が悪い、レイアウト変更が容易でない、清掃性が悪い等の問題がありました。そこで、容器交換や物の運搬を人と同じ大きさ、動きで実現するロボットを開発することになりました。運送方法も搭載式から牽引式に変更し、スペース効率や作業効率を高めました。

「連結式医薬品容器交換ロボット」は、以下の特徴を持っています。



(1)ロボットをコンパクト化し、人と同じ大きさのロボットで、200kgの重量物を連結して搬送することが出来ます。この連結方式により、連結部のみ同一とすれば、大きさ、形状の異なる多種多様の搬送物を連結して搬送することができます。

(2)従来技術のAGV(無人搬送台車)では実現できなかった、狭い場所での旋回及び高精度位置決め搬送が出来ます。

①独自考案のソフトによる最適カム曲線制御により、旋回半径が小さく高精度のターンを実現(特許出願中)しました。

②容器台車の連結部材に曲線形状を用い、連結時の押し付け力により容器台車がロボット中心にスライドするように連結して、容易かつ安価に容器台車の位置決めを実現(特許出願済)しました。

③色識別センサと色タグを用いて、低コストな経路分岐と位置決めを実現(特許出願中)しました。

(3)製造室内で人と共存する為に、各種安全装置の装備と、使用環境の整備による安全性を確保しました。

①ロボットの連結部を除く周囲に、テープスイッチ内蔵のパンパセンサを装備しました。

②人や障害物と、ロボットの距離を正確に測定できる測域式のレーザレンジファインダを用いました。また、検出範囲をロボットの速度や位置に応じ可変式としました。これにより、壁が鏡面仕上のステンレスの狭い製造室内でも対応できるレーザレンジファインダの使用法を開発(特許出願中)しました。

③リスクアセスメントの実施、導入先使用者教育、「ロボット保険」への加入で、使用環境を整備し、安全性を確保しました。

□高い生産性の向上

株式会社ツムラ造粒ラインに3台の「連結式医薬品容器交換ロボット」を導入し、既に稼働しています。導入による効果は以下の通りです。

①ロボット導入により、労働生産性は約20%向上し

連結式ロボットのメリット -AGVとの違い-

- ・連結部のみを同一にすることにより、多種多様の搬送物を連結して搬送することができるため、各種用途に適用できる
- ・使用している容器に連結部を取り付けるのみで使用可能
- ・ロボットに搬送物を移載するための装置を必要としない

AGV搬送では装置が大型化するため、小スペース化を実現



連結式ロボット
・その場旋回が可能なたか小回りが利く
・小スペース
・コスト低

コンベア方式では、設備が常設するため、フレキシビリティを追求



ローラーコンベア据付固定によるフロア常設
・人導線、物流導線の分断
・清掃性の低下
・容易にライン変更ができない
・コスト大



連結式ロボット
・人導線、物流導線を分断しない
・設備が常設しないためフレキシビリティが高い
・清掃性が高い
・コスト低

ました。

②昼休みや夜間の無人化製造により、ロボット導入ラインでは、約30%の増産を可能としました。

③ライン作業者を2ラインで4名から2名に少人数化しました。

④人の介在による異物混入を防止し、医薬品の品質リスクの改善が図られました。

□広範囲な応用へ期待

このような連結式ロボットは、連結部のみを同一にすることにより、多種多様の搬送物を連結して搬送することができるため、医薬品の容器交換だけでなく、各種用途に適用できます。

①医薬品業界では、バッチ製造が多く、他メーカーの医薬品工場にも展開可能

②各種製造工場の部品や製品搬送として展開可能

③各種ビルの分別ゴミ箱の搬送として展開可能

④図書館の本の搬送や、店舗の商品搬送など、広範囲の応用が期待できます。

※国際ロボット展での反応も非常に良く、特にエンジニアリング会社などは今AGVで考えている計画を見直しますとか、今までの問題を解決してくれて「ありがとうございます」などの言葉を頂いています。

また、段ボール製造メーカー、フィルム製造メーカーや包装機メーカーなどからも、導入に向けて検討したなどの言葉を頂いています。

□継続的なロボット導入

株式会社ツムラ静岡工場では、今年度計画として造粒ラインで200kgの医薬品容器交換ロボットを1台と、包装ラインで、段ボール詰めされた医薬品の製品を搬送する作業に、同じロボットを1台導入します。特に包装ラインでの活用は、複数ラインからの製品を1台のロボットで、離れた場所にある集中型のパレタイジング装置まで物と情報を一緒に運ぶシステムであり、新たな生産システムの提案が出来るものと考えています。

来年度には造粒ラインに1台、包装ラインに1台の計2台を導入予定です。更に茨城工場にも展開していく予定です。



包装ライン導入予定の製品搬送ロボット
※同一ロボットで製品を搬送する。



「今年のロボット」大賞2007 優秀賞

公共・フロンティアロボット部門

血管内手術の 技術トレーニングのための 超精密人体ロボット イブ

ファイン・バイオメディカル有限会社
名古屋大学



□カテーテルを利用した血管内治療普及への期待
心筋梗塞や脳溢血に代表される血管疾患は、日本人の3大疾患に含まれる、我々にとってとても身近な病気です(最上位は悪性新生物(癌))。従来では、このような血管疾患は、頭部や胸部を切開して血管に直接触れることで治療されて来ましたが、最

近では、カテーテルという細い管を大腿部や腕から血管内に挿入して、レントゲンを見ながら操作する治療法(血管内治療)によって、患者さんの負担が大きく軽減されるようになってきました。この新しい治療法は、安全性に優れることもあって、ヨーロッパやアメリカでは全治療件数の8割に適用されるまで普及し、既に一般的な治療法となっていますが、日本では1~2割程度しか行われていません。現在、血管内治療の技術トレーニングは、豚やウサギによる動物実験や、簡単なプラスチック模型を利用して行われていますが、動物愛護の問題や血管の形態や物性が人体と異なることが問題となり、十分な練習が行えないことが普及の妨げにもなっています。

□人の血管構造を精密に再現した人体ロボット

超精密人体ロボット「イブ」は、このような状況を変えることを願って、名古屋大学と医師とが共同で開発した女性型の患者ロボットで、2005年の万国博覧会(愛・地球博)を機に、その第1号が誕生しました。イブの体内には、病院で撮影された患者様の身体画像(CT/MRI像)に基づいて、疾患を含む全身の血管構造が百分の一ミリの精度で精密に再現されていて、血管内手術の全プロセスをトレーニングすることができます。この血管は、形状だけでなく、患者様個人の血管の柔らかさや滑り具合(縦弾性係数や摩擦係数)を精密に再現し、血管の脈動や、手術中の血管やカテーテルの挙動や、こうした医療器具の操作感覚をとってもリアルに再現します。またイブには、手術中の状態を伝える音声機能や、患者

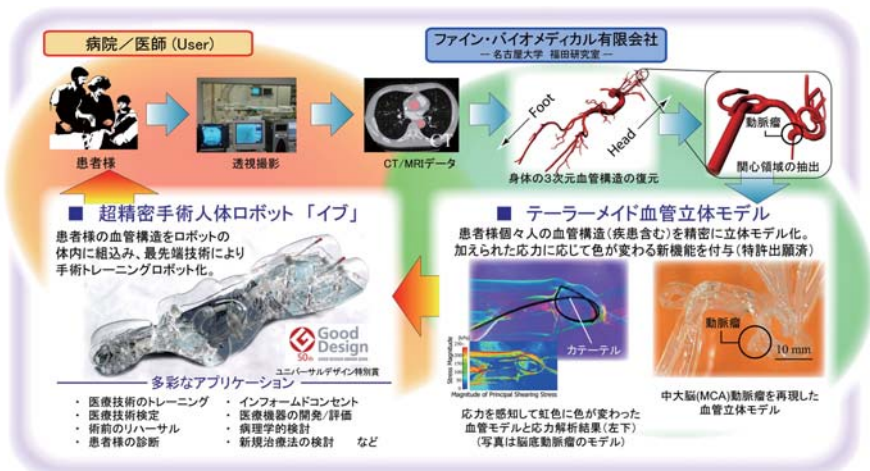
さん個人の血液の流れを再現するテラーメイドのポンプ機能や、状態を映像として出力するための機能などが組み込まれています。

イブの体内に再現された血管は、実は、とても繊細な触覚センサになっていて、例えば人が物を触れたときのように、血管の中にカテーテルが挿入された時の感触を常に感じていて、加えられた力に応じて虹色に光ります。そしてコンピュータによって身体全体の状態が常に監視されています。実際の患者さんが手術中に血管の痛さを訴えることはありませんが、イブは、こうした血管の触覚情報や圧力情報に基づいて手術の様子を分析・記録し、「危ない」、「痛い」などと声や映像によって、手術の状況を術者に伝え、コミュニケーションを行いながら安全な治療の仕方を教えます。これによって、これによって、初めて手術を体験する人から、熟練した医師まで、様々な症例について医療技術を効果的にトレーニングすることができます。

□多くの学会等で、医療トレーニングに採用

イブの体内には、動脈瘤や血管狭窄など多様な疾患を数多く再現して、様々な病気のトレーニングを行えるように血管を構成することや、特定の患者さんの疾患を精密に再現して手術のリハーサルに利用することもでき、2005年の誕生から2年が経過した今では、医師からとても高い評価を得て、脳血管内治療学会や脳神経外科総会などの医療系の学会に招待されているところまで医療技術のトレーニングに利用されています。また医療機器メーカーでも、製品の品質の高さをアピールしたり、新開発の医療機器の使用法を医師に伝えたりするために利用されています。

イブは、世界で初めてのテラーメイド型の患者ロボットとして、医療技術の教育や評価など、様々な目的で利用されながら、今後広く普及してゆくものと思います。





「今年のロボット」大賞2007 優 秀 賞

公共・フロンティアロボット部門 消防ロボット

株式会社小松製作所
株式会社アイヴィス
株式会社アイデンビデオロニクス
株式会社サイヴァース
株式会社マルマテクニカ



□特殊部隊を支援する 無線遠隔操作の消防ロボット

人間では危険で近づけない火元まで近づいて消火作業ができる無線遠隔操作の消防ロボットです。小型なロボットのため狭い場所でも侵入でき、高画質・広画角の8眼マルチカメラによるパノラマ映像伝送や多チャンネル化による映像伝送機能は、消防ロボット10台の同時使用を可能とし、より効率的な早期消火を実現しています。毎分5000リットルと消



防士が持つ消火ノズルの10倍の消火能力を誇るとともに、人間では高熱にさらされる危険な状況でも、安全な場所から遠隔で大量放水を可能とし、大幅な安全性向上にも寄与しています。現在、東京消防庁に2台配備され、今後随時追加配備予定です。消防の中でもレスキュー隊と呼ばれる特殊部隊が出動する大規模火災、危険度の高い現場での利用を想定しています。

□無線による車載カメラによる パノラマ映像伝送技術を採用

従来の有線カメラ映像伝送装置では、有線ケーブルの切断恐れがあるので、障害物のある場所には侵入が不可能。また監視用カメラを使用しているので、パンチルト・ズーム機構が車体の振動で破損してしまいます。さらに単眼カメラなので視野角が狭く、操縦者は安全確認に不安があり作業能率が悪いという課題がありました。本ロボットに搭載したパノラマ映像伝送技術では上記課題を全て解決しました。

□パノラマカメラ映像合成装置

コンパクトな130万画素CMOSカメラを水平方向に4個、垂直方向に4個装着し、ひとつの映像に合成する事により、水平パノラマ150度、垂直パノラマ150度の画角を可能にしました。カメラ制御機能により、操縦者は4倍又は16倍の映像に手元で切り換えられます。DSPをカメラ部分にマウントし、独自の画像処理を考案する事によりリアルタイムに画像合成することを可能にしました。

□映像伝送装置

申請不要の2.4GHz帯で10chを可能にするOFDM方式(地上波デジタルと同じ変調方式)の送受信機を採用しました。64QAM、ダイバーシティア



ンテナの採用により、マルチパスの影響を受けにくいクリアな映像を遅延時間80m秒以下で伝送することが可能となりました。伝送画質は毎秒30フレームで640×480pixの高画質を確保しています。伝送距離は半径300m以上が可能です。

□実際に大火事に出動し活躍

本ロボットはその性格上頻繁に出動するわけではなく、毎日訓練に使用されています。これまで大火事で2回出動しました。特に新宿高田馬場のスーパーの火事では最先端で放水している状況がTV放映されました。

□委託開発事業による商品化の成果

消防ロボットと言われる商品は、従来有線による遠隔操作と監視カメラを応用した物で技術的には最先端とは言い難い物でした。そもそも市場そのものも存在せず、新たな開発は困難でした。幸い有線が無線に置き換えることについては、ラジコン建機の技術が応用できたので、実用性に富んだ信頼性の高いシステムを搭載することができました。しかし肝心のロボットの眼に相当する映像伝送については、ベースになる建機ロボット(ラジコン建機)市場も年間20-30台とニッチ市場なので技術開発は困難でした。今回の車載型パノラマ映像伝送システムのベースは、平成15年~17年にかけて4社コンソーシアムで実施した、中小企業基盤整備機構の委託開発事業の成果に依るところが非常に大きいです。本機はこの成果を商品化する事により平成19年3月に納入されました。

□今後の展開

消防ロボットの市場としては、今後年に2台程度が継続的に見込まれますが、建機ロボット市場でも車載型映像伝送システムのニーズは高いので、年に15台は見込まれます。また映像システム単独としては、既に市場にあるラジコン建機への後付け用として、ここ数年程はまとまった数が見込まれています。金額的には5年間で26-40億円と予測しています。これから災害復旧や大規模地震・噴火への備えが始まり、爆弾・地雷処理などの世界平和への貢献事業が盛んになれば、更に建機ロボットの市場は広がる事は確実であると考えます。



「今年のロボット」大賞2007 優秀賞

部品・ソフトウェア部門

HG1T/HG1H形 小形ティーチングペンダント

IDEC株式会社



□ロボットには必要不可欠な装置

ティーチングペンダントとは、ロボットの動作を教示するために必要不可欠な装置です。今回、ロボット業界として世界で初めて、ハードウェア・ソフトウェア・安全技術の標準化構造とし、ユーザでの開発費用の大幅削減(90%減)を実現しました。ロボット操作端末としての利用のみならず、半導体関連装置や搬送装置、工作機械などにも採用され、現在、20数社に採用されています。

①従来の小形ペンダントの画面はキャラクタ表示が主流で視認性に乏しいものでしたが、業界で初めて、

パソコン上で自由にユーザが作画できるツールを提供し、表現が豊かで画面の視認性の大幅な向上、ソフトウェア開発の簡便化と画面自由度アップを実現しています。

②操作者の立場に立って、操作しやすいユーザフレンドリーなペンダントを開発するコンセプトに基づき、人間性工学に配慮したデザインで、ドイツのIFデザイン賞や日本のグッドデザイン賞を受賞しています。イネーブルスイッチを左右どちらの手でも操作でき、手の大きさや利き手を選ばず、長時間のティーチング作業でも疲れにくいデザインとしています。

③安全技術で世界をリードする先進の3ポジションイネーブルスイッチと非常停止用押ボタンスイッチをペンダントに標準搭載し、ロボット業界への国際安全規格の導入や安全な作業環境の提供に貢献しています。これらの安全機器は、独自に自社開発するとともに、3ポジションイネーブルスイッチの国際規格の創成には、当社技術者が、IEC国際委員会委員(日本代表)として規格内容全体を作成し、またロボット安全規格についてもISO国際委員会委員(日本代表)として関連部の規格原案を作成するなど、日本発国際規格創成の一翼を担っています。

□世界が認めた安全性

①2007年1月に、より多くのアプリケーションに対応できるよう、小形・軽量タイプの新機種としてHG1H形を追加発売しました。小形ながら最大4b接点に対応可能な非常停止用押ボタンスイッチと3ポジションイネーブルスイッチを搭載し、ロボットの国際安全規格への適合を容易にしています。この発売効果により、HG1T/HG1H形の今年度の出荷台数は、対前年度比224%の伸びを見込んでいます。

②当社は、国際安全規格に適合したティーチングペンダントを始め、各種安全機器のメーカーとして全世

界に製品を供給するとともに、安全防護対策等の安全技術導入促進や、あらゆる製造現場のリスクアセスメントをサポートし、日本のものづくり設備の安全化を支援しています。

□大幅な開発コストの削減

①ティーチングペンダントの開発には、金型・基板製作、ハードシステムソフト設計費等、多額な開発費が必要でしたが、当社の標準化されたペンダントでユーザの要求仕様を擦り合わせて開発を行うことで、90%以上の大幅な開発コスト削減効果を実現しました。

②メンブレンスイッチ部のスイッチ数、色・文字などのデザインは、ユーザの要求に合わせて製作できる構造とし、利便性・実用性の向上を図っています。特にHG1T形はメンブレンスイッチ部のシートを着脱可能な構造とし、仕向け地による言語表記の切り替えや機種変更をユーザがシート交換によりワンタッチで行えるため、製品維持コストや在庫削減に効果的です。

□安全技術開発のトップランナーとしての使命

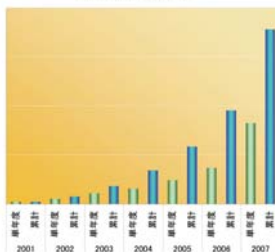
ティーチングペンダントは人が直接操作する機器なので、安全性に対する更なる向上が必要かつ重要です。また、ティーチングペンダントの今後のトレンドとしてワイヤレス化のニーズが増大しています。

現状、非常停止やイネーブルスイッチ等の安全信号をワイヤレス化して安全を確保することに技術的な壁が存在しています。これらの新たなニーズに対し、安全技術開発のトップランナーとして、当社の制御安全技術・機能安全技術・ロボット関連要素技術をフル活用することで製品化に着手しており、今後もロボットシステムの安全技術は、当社が牽引できるような開発を推進していきます。

右手持ち 左手持ち



HG1T/HG1H形は数値



HG1T形 メンブレンスイッチ カスタマイズ例



HG1H形 メンブレンスイッチ カスタマイズ例



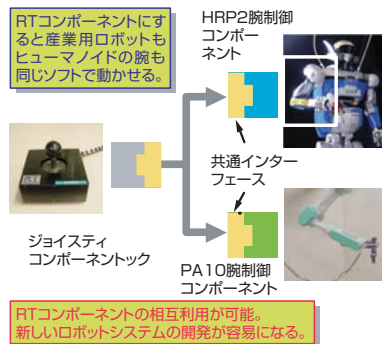


「今年のロボット」大賞2007 優秀賞

部品・ソフトウェア部門

国際標準準拠のRTミドルウェア (OpenRTM-aist-0.4.0)

独立行政法人新エネルギー・
産業技術総合開発機構
独立行政法人産業技術総合研究所
社団法人日本ロボット工業会



機能要素のモジュール化の枠組みを標準化

ユーザの多様なニーズに応えられるロボットシステムの実現を目的として、ロボットシステムの機能要素(センサ、サーボ、モータ等)のモジュール化の枠組みを標準化しました。RTミドルウェアが提供する共通の枠組みにより、接続インターフェースのみを公開して内部実装を非公開にしたままモジュールを組み合わせることが可能となります。異なる開発言語やOSを使って開発したモジュールを統合して、柔軟性に富んだカスタムメイドのロボットを容易に構築できることが期待されています。

RTミドルウェアが提供する開発支援ツールを使うことで、機能を実現するユーザプログラムとモジュールのインターフェース仕様定義とを用意するだけで、複雑なネットワークプログラムを勉強しなくてもモジュールを作成出来ます。また、プログラム実行時にも、グラフィカルなインターフェースを使って、各モジュールの実行状態を監視・操作し、プログラムの再コンパイルなしにモジュール間の接続を変更するこ

とができます。

国際標準化へのとりくみ

RTミドルウェアのコンセプト・基盤となるモジュール化の枠組みを誰でも安心して採用できるように、ひとつの普及策として、RTミドルウェアの開発と並行してソフトウェア技術に関する非営利国際標準化団体OMGにてモジュール化の枠組みとなるコンポーネントモデルの標準化活動を進めてきました。

今年2007年9月の米国ジャクソンビルで開催されたOMG技術会議の技術委員会にて正式な標準仕様として採択されました。理事会承認プロセスを経て2008年2月頃に誰でも自由に参照できる標準仕様書として発行される予定です。この仕様の実現性を確認するための参照実装として産総研版のRTミドルウェア(OpenRTM-aist-0.4.0)を開発してきました。今年7月からWindows、FreeBSD、Linuxの各種ディストリビューションに対応したC++版を公開リリースするとともに、11月以降にPython版やJava版などの開発言語にも対応しました。

次世代ロボット技術革新に大きく寄与

RTミドルウェア技術は、従来の各社独自のアーキテクチャによる少品種大量生産型の産業ロボットに対応したビジネスモデルから、ユーザの多様な要望を実現する多品種少量生産型の次世代ロボットに対応するビジネスモデルへの変革を実現する基盤となる技術です。

共通のオープンなアーキテクチャを採用した分業体制によるRTミドルウェアが目指す世界では、ロボットシステムは多くの部品(RTコンポーネント)の組み合わせで構成できるため、アイデア次第でロボット産業に参入することができます。多数のベンチャー企業や中小企業がそれぞれの得意とする分野で技術を商品として提供するような新たな市場創出が期待されます。

また、研究成果も単に論文としてではなく、アイディ

アを実現したモジュールとして提供することで技術移転や蓄積が促進されるため、ロボット技術革新に大きく寄与することが期待されます。

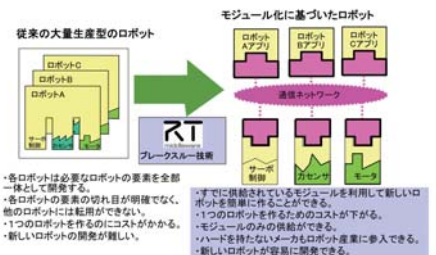
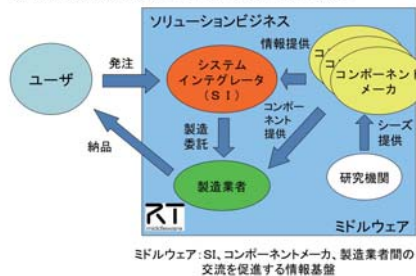
ロボット技術の標準化加速とコスト削減

このRTミドルウェア技術は、内閣府連携施策群次世代ロボット共通プラットフォーム技術確立プロジェクト「分散コンポーネント型ロボットシミュレータ」(2005-2007)、「環境と作業構造のユニバーサルデザイン」、NEDO技術開発機構プロジェクト「次世代ロボット共通基盤技術」(2006-2008)、経済産業省プロジェクト「次世代ロボット知能化技術開発」(2007-2011)などの多くのプロジェクトに導入されており、プロジェクト成果をRTミドルウェアのモジュールとして提供していただくことで手軽に使えるRTコンポーネント群の充実を図る予定です。RTミドルウェアの研究開発は継続しており、2008年初旬の正式な標準仕様書の発行にあわせて、最終仕様に準拠させたRTミドルウェアOpenRTM-aist-1.0.0を公開リリースするとともに、開発支援ツールを整備して効率的な開発環境の確立を目指しています。

少子高齢化に伴い、介護、介助、コミュニケーションなどの生活支援ロボットの開発が求められています。RTミドルウェアの普及により、ロボット技術の標準化が加速され、膨大な費用が必要であったロボット開発のコストが削減され、日常生活で使われる多種多様なロボットが手の届く価格で商品化されることが期待されます。



期待される未来のロボット産業のモデル



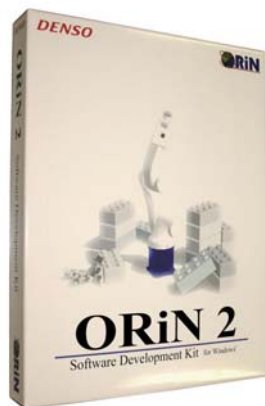


「今年のロボット」大賞2007 優秀賞

部品・ソフトウェア部門

ロボット・FA機器向け オープンネットワーク インタフェース”ORiN”

株式会社デンソーウェーブ



□国内主要ロボットメーカ協力の下で制定された インタフェース規格

ORiN(Open Resource/Robot interface for the Network)は、ロボットとコンピュータの円滑な連携を目的とし、国内主要ロボットメーカ協力の下で制定されたインタフェース規格です。デンソーウェーブは規格検討段階から中心メンバーとして活動に参画するとともに、ORiN規格に基づく実行ソフトウェアの開発・商品化や、ORiNを使ったアプリケーション・技術開発を積極的に推進しています。

〈柔軟なインタフェース仕様〉

ORiNは、ロボットのみならずFA機器全般への接続を考慮した規格化により、PLC、NC工作機、操作パネルなどとの接続や、OPC・各種フィールドバスとの情報交換を実現しています。これにより、メーカに依存せず幅広い機器との情報交換が可能です。

〈高い信頼性〉

デンソーでは、合計500台以上の機器をORiNで接続した工場監視システムを構築、長期間にわたり無停止で運用しており、システムとしての高い信頼性を実現しています。

〈先進技術の実用化〉

ORiNでは、制定当初よりXML、SOAPなどの先進技術を規格に導入するとともに、これらを機器接続設定保存や遠隔地工場接続などに有効活用しており、多様なシステム要求に対応可能です。

〈工場情報システムとしての活用〉

ロボットを活用した自動化を進めるにあたっては、生産設備の稼働率向上のため、継続的な工程改善、迅速な故障復帰、予防保全などの活動が不可欠ですが、そのために必要となる情報収集は従来人手によっていました。デンソーウェーブでは、これら活動のための情報収集・分析システムをORiN上で開発、デンソーカーエアコン工場に導入し7年間にわたって運用しており、ライン稼働率向上、管理工数低減、保全活動の迅速化などの成果をあげています。

〈アプリケーションの開発と事業化〉

デンソーウェーブはORiNの用途拡大を目的として、(財)機械振興協会技術研究所におけるMES(製造実行システム)、ERP(企業資源管理システム)の実用化研究システム開発に協力し、ORiNによる設備情報収集機能を開発してきました。現在、同研究の成果を各社が商品化する活動が始まっており、本年はユーザへのシステム納入が始まるなど、事業化に向けて確実に成果を上げています。

□さらなる普及を目指して

〈活発な普及・PR活動〉

ORiN協議会では、ORiNの普及促進のため、各種PR活動を積極的に推進しています。昨年度のJIMTOF(日本国際工作機械見本市)に引き続き、本年度もシステムコントロールフェア・国際ロボット展

に協議会としてブース出展し、ORiNをPRしました。その他、雑誌への記事掲載、学会発表などを通じた成果報告、講習会なども継続的に実施し、その知名度向上を図っています。

〈アプリケーションの強化〉

ORiNの市場化・事業化のためには、通信インタフェースとしてのORiN活用だけでなく、ORiN用各種のアプリケーションの充実が不可欠です。ORiN協議会では技術委員会内にアプリケーション部会を設け、実際のビジネス化に向けて各社製品の連携検証や、展示会でのPR活動を積極的に推進しています。

〈新規分野への適用〉

ORiN協議会では、ORiNの新たな適用分野としてホビーロボットなどへの対応も推進しています。本年は、近藤科学株式会社との協力により同社KHR-2ロボット(昨年度「今年のロボット」大賞中小企業特別賞受賞)との接続ソフトを開発、ORiN協議会の展示会ブースでデモするとともに、同ロボットをテーマとした技術講習会を開催するなど、新分野への適用を積極的に進めています。

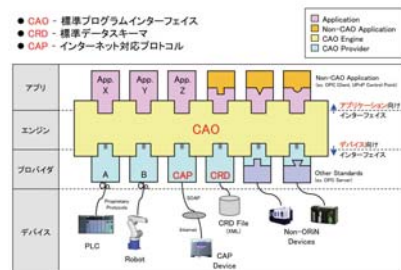
〈海外普及〉

デンソーウェーブでは、日本国内のみならず、欧州・北米などの各拠点を通じてORiNの積極的な活用を提案しており、特にパソコンを用いた視覚装置や検査装置とロボットを組み合わせるアプリケーションなどへの適用が広がっています。また、日本と同様に設備情報収集へのORiN適用事例も出始めており、今後海外でも一層のORiN活用・普及拡大が見込まれています。

〈国際標準化〉

ORiN協議会では、ORiNの国際的な普及・知名度向上に向け、ISOなどでの規格化活動を推進しており、ロボットに代表されるFA機器の接続インタフェースとしての国際標準化をめざして活動を継続中です。

・ORiNの構成



・デンソー エアコンラインへの適用事例



「今年のロボット」大賞2006 大賞受賞者インタビュー



富士重工業株式会社
戦略本部クリーンロボット部長
工学博士 青山 元

「今年のロボット」大賞は、ロボット技術の開発と事業化を促進し、技術革新と用途拡大を目的に、2006年に創設されました。その第一回である「今年のロボット」大賞2006において、「今年のロボット」大賞（経済産業大臣賞）を受賞したのが、富士重工業と住友商事が共同開発した「ロボットによるビルの清掃システム」です。今回は、富士重工業戦略本部クリーンロボット部の青山部長に、受賞後の反響や、社内外の変化、受注の状況、今後の展望等についてお聞きしました。

■ 加速した営業案件

-----「今年のロボット」大賞2006での大賞受賞おめでとうございます。受賞後問い合わせ対応が大変だったとお聞きしていますが、反響についてお聞かせください。

青山

栄える第一回目の大賞をいただき大変光栄です。今回の受賞は、住友商事さんとの共同で長年チャレンジしてきたシステムでしたので、社内外の関係者全員にとって、とても感慨深いそして心強い賞となりました。

これまで、私どもの部署が取り組んでいる実用ロボットという分野は、どちらかというと注目されにくく、ロボットの実用化なんてもうちょっと先という社会認識の中で、社内も営業先にもなかなか導入メリットを理解していただくことが難しい状況でした。

今回の受賞をきっかけに、各営業案件における導入への意向がより強くなっていったのは実感しました。「営業先の担当者が社内での決済にOKが出た」や「再検討

を進めたい」といった声が多く出てまいりました。

大賞をいただいたということは、私どものロボットシステムを国から認めていただいたということで、これは何事にも変えたい印籠のようなものです。

これまで様々な部分で踏ん張ってきたチームメンバーが、社内そして営業先の担当者含め、大きな自信を持つことができました。また、責任感を持ってシステム導入をしなければという意識もより強くなり、私どもの部署も以前にも増して全員の志気が上がりました。

-----具体的には、どのような案件状況となりましたか。

青山

はい、とにかく受賞発表後すぐに、弊社広報には、外部からの問い合わせが相次ぎ、うれしい悲鳴をあげるようになりました。まさか大賞をとれるなんて思っていませんでしたので、解説資料等も200部しか用意していなかったのですが、パンフレット含めてすぐに増刷することになりました。お問い合わせいただき、授賞式・展示会場までわざわざ足を運んでいただいて説明をさせていただいた方だけでも600件を超えました。

また、韓国、中国、インドネシア等アジア圏からの問い合わせも大変多くいただきました。しかしながら、海外は本事業のサービス拠点が未整備なため、残念ながら当面お断りする状況となりました。まずは国内の導入へ向けて集中することにしました。

私どものロボットは、単体ですぐにお使いいただけるものではなく、人とロボットが協調したビルの最適な清掃方法の検討、エレベータシステム等との調整など、トータルソリューションとしての清掃システムです。ので、導入まで時間が多少かかります。そういう意味で受賞後に進んだ案件がやっと現在導入できる時期にあります。

具体的には、受賞後に導入された案件は、病院や製薬会社の工場、東京都内のマンションなどがあります。また現在導入検討中のものが、東京エリアで5件、名古屋で4件、大阪で1件程度あります。さらに、大手持ちビル会社では、所有の全ビルについてロボットの導入検討チームを結成しているところまでできました。

■ 労働力不足が予想より早くやってきた

-----清掃ロボットへの市場ニーズはどのような状況ですか

青山

思い上がりかもしれませんが、市場ニーズという考えはありません。市場を創出することが基本的な考え方で

す。そのためにロボットが認知されることが必要であり、更にロボットを使うフィールドがあるかが問題です。そして作業より作業コストが安ければ、ロボットは導入されます。繰り返しますが、世の中へのロボットの認知という点で、今回の受賞は、我々にとって大きなメリットだったのです。いって言えばそのニーズは、清掃業務に関する「労働力不足」の解消にあります。私どもの予想では、あと4-5年先に労働力不足が発生すると考えておりましたが、その波は意外と早くやってきました。

近年のマンション、オフィスビルの建設ラッシュに、メンテナンス体制が追いつくのは大変です。特に清掃部門は、大規模化するオフィスビル、マンションなどで、導入メリットがはっきり見えてきました。ビルの廊下、エレベータホール等の共用部を中心に、ロボットと人が共同で清掃分担することで、大変効率の良いサービスを提供することが可能になりました。特に最近、清掃コストの上昇のため、清掃面積が1フロア250平米程度で15階程度以上の高層ビル（従来は、20階以上の高層ビルを想定）ならばロボットシステムの導入メリットがあります。今後は、共用部分だけでなく事務所など専用部分にも清掃範囲を広げ、より広くユーザに対応したサービスシステムを構築していきたいと考えています。

■ 顧客拡大と新たな課題へのチャレンジ

-----新規顧客は広がりましたか？

青山

はい、これまではオフィスビルが中心での導入でしたが、ここに来て、病院や製薬会社の工場、マンションへの導入・検討が加わり、顧客の幅が広がりました。

そして新規案件の中からは、新しい市場での導入課題が発生し、さらなるロボットの進化を迫られることになりました。

たとえば、病院や製薬会社の工場、マンションといっ



※マンション導入に向けて改良された屋外型清掃ロボット。

た場所での清掃には、「静穏性」「防塵性」といったことへの要求が高くなりました。

病院では、患者さんへの配慮、マンションでは、妊婦さん、高齢者等に対しての配慮で、昼間、夜間問わず、静かな清掃ロボットが必要になり、駆動部やロボットの防音のために外装などを改良しました。また、病院や製薬会社の工場では、ゴミの巻上げ、排気の微塵など、ブラシ形状変更、高品質な防塵フィルターの搭載などの改良も行いました。

マンション等のハードフロアの屋外仕様では、防水、通路端まで清掃可能なサイドブラシやロールブラシの清掃装置の開発、実用化を図りました。これらの機能を搭載するとともに、より安全で安定したシステムを提供することに集中しました。

おかげさまで、お客様のご協力をいただきながら、試験導入と改善対策の繰り返しで期待にそえるロボットシステムを組み上げることができました。しかし、満足せず、更に改良・改善に取り組みます。

このように受賞のきっかけにより、私たちは新たな課題をご提供いただき、さらにロボットシステムを進化させる経験をさせていただきました。大変感謝すべきことだと思います。こうした関係性の中からロボット産業の市場が湧き上がってくる実感を得ました。

■ロボット市場導入へのサポート強化

-----ロボットを導入する環境は整ってききましたか？

青山

市場が徐々に形成され、ニーズが高まってきていることは大変ありがたいし、応えなければならないという開発者のエネルギーにもなります。一方で、企業が自分の商品として世に送り出すためには、他の家電商品同様、運用での安全面、保証、メンテナンス、導入教育といったソフト面でのサポートの整備が急務となってきました。昨年の12月には弊社も含めて、産官学連携での「ロボットビジネス推進協議会」が発足し、メーカーとサービスを提供するサービスプロバイダーが一体になって新し

いビジネス環境、制度をつくっていくことを目的に活動をスタートさせました。受賞後、そのロボットビジネス推進協議会で検討していた、清掃ロボット保険が急速に進展し、清掃ロボットに関する様々な保険が適用になったことは、ロボット市場の拡大を加速させる大きな一助になります。この保険では、ロボットが働く施設への保険、ロボットシステムのPL保険また、デモ時、引き渡し前の保険、ロボットリースなどビジネスシーンにあわせた保険商品が保険会社大手三社から提供されます。

更に、経済産業省のロボット実用化施策があります。経済産業省とNEDO(独立行政法人新エネルギー産業技術総合開発機構)の「次世代ロボット実用化プロジェクト」での屋外型清掃ロボットの開発・実用化と、「愛・地球博」での実証により得たノウハウの清掃ロボットへの活用、「サービスロボット市場創出支援事業」による市場導入の容易化、そして今回の「今年のロボット」大賞によるロボットの認知などが非常に有効に効力を発揮したと思います。

こうしたビジネス環境の整備促進が、ロボット市場の拡大には必須です。

清掃ロボット市場は、どのようなロボットを開発する段階から、どのようにロボットを作るか、そして、流通、サポートという市場創出からビジネスとしての整備段階に入っています。

■今やるべきことは多能工の育成

-----今後の課題と展望についてお聞かせください。

青山

やらなければならないことは、山ほどありますが、今はとにかく、ロボットのハード、ソフトも含め、生産上の品質を管理する体制づくりを強化しなければなりません。

ニーズが高まり、導入案件が増しましたが、生産ラインを敷くほどの投資はまだできません。ニーズに合わせたロボットを生産するには、幅広い技能をもって、確実に手づくりできる技能者が必要です。

ロボット工学を理解し、電気・電子、新素材、金属加工、

溶接などの技能を持つ「多能な技能者」とともに、これらの技術がわかり、設計ができ、更に導入現場のニーズ把握、コミュニケーション能力を持つ万能なスタッフが必要です。特に最近、メカの設計技術が軽視されています。余談ですが、ものづくりは、「設計図面に始まり、設計図面に終わります。」これは、制御ソフトのドキュメンテーションも同様です。問答無用で若手エンジニアには、毎日、たたきこんでいます。こうした人々が育たなければ、ロボット市場は育ちません。私の師(私は、最後の門下)である、名車といわれたスバル360、スバル1000の開発の全責任を負い、陣頭指揮で開発を行った故百瀬晋六の語録に、「言葉じゃだめだ。図面を良く書いて持って来い。」「人を育てろ。人が育たなければ、良い車は造れない。」との言葉があります。ロボットにも、そのまま当てはまります。製品が変わっても不変です。これが富士重工業(スバル)の伝統です。シレンマではありますが、そこをクリアしないとロボットの安全性の確保をはじめ、人の役にたつロボットを生み出すことはできません。

おかげさまで、大賞をいただき社内外からの協力は大変得やすくなりました。このチャンスを活かして、よりステップアップしたロボットシステムを構築していかなければと考えています。

-----これからの野望は？

青山

いやいや野望なんて。まだやっと自分たちのイメージしていたロボットを売るベースができあがったといった感じです。これからが本当の勝負なんです。ひとつひとつの積み重ねをやっていくだけです。

大賞に恥じないロボットシステムを導入していくことが使命です。

ただ、将来の話として、興味があるテーマは、「健康」です。

人はいくら便利な世の中になっても、体なくしては幸せはありません。自分の日々の生活の反省も含めまして、「健康」を軸にしたロボットの開発もやってみたいとは思っています。

-----ありがとうございました。

-----企業人として、大変厳しい指導力を発揮していらっしゃる青山氏のお話の中には、ロボット市場拡大への強い意思とチームメンバーやお客様へのやさしい愛情を強く感じました。



※「社会・環境報告書2007(富士重工業)」では受賞の意義が述べられた。



※社内報「秀峰」では、受賞の報告とクリーンロボット部が詳細に紹介された。



主催：経済産業省、(社)日本機械工業連合会、(独)中小企業基盤整備機構、日本経済新聞社
協力：(財)機械産業記念事業財団、(社)日本ロボット工業会、(社)日本ロボット学会、(社)日本機械学会
「今年のロボット」大賞事務局 E-mail: info@robotaward.jp Fax: 03-5439-4478



<http://ringing-keirin.jp/>



本事業は、競輪の補助金を受けて、実施しています。