

平成22年度実施方針

機械システム技術開発部

1. 件名 : プログラム名 ロボット・新機械イノベーションプログラム
(大項目) 「次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト」

2. 根拠法 : 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第15条第1項第2号

3. 背景及び目的・目標

(1) 研究開発の背景及び目的

我が国では、1980年代以降、自動車や電機・電子産業等のユーザ産業の成長や人手不足を背景に、産業用ロボットの本格的な導入が進んだ。現在、我が国は、国際的にもトップレベルのロボット技術を有するとともに、生産現場においても、全世界で稼働している産業用ロボットの約4割が日本で稼働している等、自他ともに認める「ロボット大国」といえる。ただし、1990年代以降、産業用ロボットの市場規模は緩やかな成長にとどまり、用途も特定の産業分野に限られていた。

しかし、ロボットを巡る状況は、着実に変わりつつある。製造業においては、ロボット・セルのように、さらに高度化した産業用ロボットが生産現場に投入されつつある。また、サービス業の分野においても、2005年の愛知万博では、サービスロボットの実用化に向けた実証実験が行われるとともに、実際のビジネスにおいても、清掃ロボットや食事支援ロボット、災害復旧作業を行う遠隔操作型ロボット等の導入が進んでいる。このように、我が国のロボット産業・技術は、次の成長段階に踏みだし、まさに「第2の普及元年」の幕開けを迎えている。

他方、我が国は、少子高齢化・人口減少、アジア諸国の台頭等を背景とした国際競争の激化や、地震や水害等大規模災害に対する不安といった社会的課題に直面している。我が国に蓄積された基盤的なロボット技術(RT)を活用・高度化することにより、これらの諸課題を解決することが期待されている。

上記解決に求められる最重要な技術課題の一つは、「知能化技術」である。特に、生活空間等の状況が変わりやすい環境下においても、ロボットがロバスト性をもって稼働するためには、ロボットの環境・状況認識能力や自律的な判断能力及び作業の遂行能力の向上が必要である。

また、当該技術の継続的な発展に向けて、ロボットの知能要素をモジュール化し、その蓄積・管理及び組み合わせ等を可能とすることが必要である。これにより、ロボットのみならず、それ以外の製品分野(自動車、家電、住宅・オフィスビル、航空機、船舶、各種産業機械等)にも広く波及することが期待される。

本プロジェクトは、以上のような知能化に係る技術課題を解決することを目的として、経済産業省が推進する「ロボット・新機械イノベーションプログラム」の一環として実施する。

(2) 研究開発の目標

(最終目標 平成23年度)

本プロジェクトでは、次の3項目すべてを最終目標とし、次世代ロボットシステムに必要な基盤技術を確立する。

① ロボット知能ソフトウェアプラットフォームの開発

以下②にて開発する知能モジュール群を統合し、次世代ロボットシステムを事前にシミュレートし確実に実現できるロボット知能ソフトウェアプラットフォームの研究開発を行うとともに、検証用知能モジュ

ール群及びこれを搭載するリファレンスハードウェアを研究開発し、ロボット知能ソフトウェアプラットフォームの有効性の検証及び改良を行う。

② モジュール型知能化技術の開発

周辺環境が変化しても所期の仕事を行うことができるロボスタ性に優れ、かつ汎用性のあるモジュール型知能化技術の開発を行って、その成果である知能モジュールを実行可能なソフトウェアモジュールの形で提供（有償を含む。）する。

③ 有効性の検証

上記①及び②に関し、開発した知能モジュールをロボットシステムに組み込む等により、その有効性を検証するとともに、その成果であるソフトウェアモジュールを、他者が利用（再利用）できる形で可能な限り広範囲に提供（有償を含む。）する。

（中間目標 平成21年度）

最終目標に対して、必要な要素技術開発の具体的な見通しを得る。なお、ロボット知能ソフトウェアプラットフォームの開発については、モジュール型知能化技術を組み込むために必要な情報を提供するとともに、基本部分の開発を完了する。

また、モジュール型知能技術の開発については、各年度末にその性能の検証・評価を受けた後に、ソフトウェアモジュールの提供（有償を含む。）を可能とし、プロジェクトの進展に資するものとする。

上記目標を達成するために、次の7つの研究開発項目について、別紙の事業実施体制に基づき研究開発を実施する。ただし、上記平成21年度の中間評価において研究開発項目⑤については、この分野の研究開発成果をロボット分野で有効利用することは時期尚早と判断されたため、後半2年間の知能モジュール群の統合と改良フェーズは実施せず、平成21年度で研究開発を終了する。

また、開発したモジュールの有効性を検証するため、システムに組み込み実証試験を行うとともに、当該システムに必要となる技術開発も併せて行う。

[委託事業]

<基盤技術の開発>

研究開発項目①-1 ロボット知能ソフトウェアプラットフォームの開発

研究開発項目①-2 ロボット知能ソフトウェア再利用性向上技術の開発

<知能モジュール群の開発>

研究開発項目② 作業知能（生産分野）の開発

研究開発項目③ 作業知能（社会・生活分野）の開発

研究開発項目④ 移動知能（サービス産業分野）の開発

研究開発項目⑤ 高速移動知能（公共空間分野）の開発

研究開発項目⑥ 移動知能（社会・生活分野）の開発

研究開発項目⑦ コミュニケーション知能（社会・生活分野）の開発

4. 実施内容及び進捗（達成）状況

本研究開発は平成19年度に経済産業省が実施した「次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト」事業について、平成20年度より独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下、NEDOという）の事業として実施するものである。平成20年度、平成21年度には東京大学情報理工学系研究科教授 佐藤知正氏をプロジェクトリーダーとして、実施された研究開発の進捗状況を以下に示す。

4. 1 平成21年度（委託）事業内容

研究開発項目①-1 : ロボット知能ソフトウェアプラットフォームの開発

(1) ロボット知能ソフトウェアプラットフォームの開発

研究開発項目②～⑦にて開発する知能モジュール群を統合し、次世代ロボットシステムを事前にシミュレートし確実に実現できるロボット知能ソフトウェアプラットフォームの研究開発において、必要な要素技術開発の具体的な見通しを得た。具体的にはR Tコンポーネント開発支援機能において、R Tコンポーネントの実装に関する専門的知識を有しないユーザが、R Tコンポーネントを効率良く開発・デバッグできる機能、R Tシステムを効率よく開発・デバッグできる機能を実現した。応用ソフトウェア開発支援機能においては、R Tコンポーネント化された作業知能モジュール、移動知能モジュール、コミュニケーション知能モジュールをそれぞれ一つ以上含む知能モジュール群について、知能ロボットシステムの運動学・動力学・視野画像のシミュレーション、動作生成、シナリオ生成を統合的に実施した。ロボットシステム設計支援機能においては、R Tコンポーネント化された知能コンポーネントと応用ソフトウェア開発支援機能を用いて、本プロジェクトで開発される検証用知能モジュール群を用いたロボットシステムが効率よく設計できるシステムを実現した。

(2) ロボット知能ソフトウェアプラットフォームの有効性検証

検証用知能モジュール群及びこれを搭載するリファレンスハードウェアを研究開発し、ロボット知能ソフトウェアプラットフォームの有効性の検証及び改良を行った。具体的には、リファレンスハードウェアの開発においては、R Tコンポーネントの集合体で構成され、各R Tコンポーネントはハードウェア的にもモジュール化され、R Tコンポーネントの追加・削除が容易であり、作業知能、移動知能、コミュニケーション知能のR Tコンポーネントをそれぞれ一つ以上含むハードウェアを開発した。また、ロボット知能ソフトウェアプラットフォームの検証においては、リファレンスハードウェアシステム及び構成するR Tコンポーネントの仕様が知能ロボット仕様技術方式で記述可能であり、リファレンスハードウェアシステムを構成するR Tコンポーネントの開発がR Tコンポーネント開発ツールを用いて行え、作業シナリオ、動作生成、実時間制御を応用ソフトウェア開発ツールを用いて実現した。

(委託先：(独) 産業技術総合研究所、日本電気(株)、(株) セック、ゼネラルロボティクス(株)、(株) 前川製作所、東京農工大学)

研究開発項目①-2 : ロボット知能ソフトウェア再利用性向上技術の開発

(1) ロボット知能モジュールの開発体制の整備

研究開発項目②から⑦の各研究体(以下「各研究体」という。)の知能モジュール開発工程において、開発仕様等記述方式の統一化を行うとともに、知能モジュールの機能仕様書及び試験仕様書に基づいた品質試験、一元的な蓄積・管理及び提供を行うための体制を整備しつつ、再利用性の高い高品質ソフトウェア群を開発するための手法の確立を目指して、それらの中間目標時点までに提供される知能モジュールについて、ロボット知能モジュールの試験、試験データの蓄積及び提供を行うことをめざして環境構築とサンプル試行を行った。

(2) ロボット知能モジュールの再利用環境の構築

提供される知能モジュールを各研究体が相互に利用し、利用者による評価を各研究体の開発工程に反映させて知能モジュールの改良を促進する環境の初版を構築し、いくつかの試行と改良を行った。

(委託先：富士ソフト(株)、(独) 産業技術総合研究所)

研究開発項目② : 作業知能(生産分野)の開発

(1) 作業知能モジュール群の開発

教示支援に関する知能モジュール群およびチョコ停対応に関する知能モジュール群、認識に関する知能モジュール群において、周辺環境が変化しても所期の仕事を行うことができるロボスタ性に優れ、かつ汎用性のあるモジュール型知能化技術を開発するに当たり、必要な要素技術開発の具体的な見通しを得た。

(2) 知能モジュール群の有効性検証

開発した知能モジュールをロボットシステムに組み込む等により、その有効性検証を開始した。
(委託先：IDEC (株)、三菱電機 (株)、京都大学)

研究開発項目③：作業知能 (社会・生活分野) の開発

(1) 作業計画知能モジュール群の開発

作業計画に関する知能モジュール群および作業対象物追跡・位置管理に関する知能モジュール群において、周辺環境が変化しても所期の仕事を行うことができるロバスト性に優れ、かつ汎用性のあるモジュール型知能化技術を開発するに当たり、必要な要素技術開発の具体的な見通しを得た。

(2) 作業遂行知能モジュール群の開発

作業対象物認識に関する知能モジュール群および対人作業に関する知能モジュール群において、周辺環境が変化しても所期の仕事を行うことができるロバスト性に優れ、かつ汎用性のあるモジュール型知能化技術を開発するに当たり、必要な要素技術開発の具体的な見通しを得た。

(3) 知能モジュール群の有効性検証

開発した知能モジュールをロボットシステムに組み込む等により、その有効性検証を開始した。
(委託先：九州大学、九州工業大学、(独)産業技術総合研究所、(株)安川電機、(株)東芝、首都大学東京、東京大学、東北大学、再委託先：(有)ライテックス、(株)Robotic Space Design研究所、(株)パイケーキ)

研究開発項目④：移動知能 (サービス産業分野) の開発

(1) 移動環境認識知能モジュール群の開発

自己位置認識に関する知能モジュール群および地図情報生成に関する知能モジュール群において、周辺環境が変化しても所期の仕事を行うことができるロバスト性に優れ、かつ汎用性のあるモジュール型知能化技術を開発するに当たり、必要な要素技術開発の具体的な見通しを得た。

(2) 人環境安全移動知能モジュール群の開発

人・障害物認識に関する知能モジュール群および動的経路計画に関する知能モジュール群、安全移動制御に関する知能モジュール群において、周辺環境が変化しても所期の仕事を行うことができるロバスト性に優れ、かつ汎用性のあるモジュール型知能化技術を開発するに当たり、必要な要素技術開発の具体的な見通しを得た。

(3) 知能モジュール群の有効性検証

開発した知能モジュールをロボットシステムに組み込む等により、その有効性検証を開始した。
(委託先：筑波大学、富士ソフト (株)、富士通 (株)、豊橋技術科学大学、(株)セック、東京大学、(財)九州先端科学技術研究所、(株)環境GIS研究所、奈良先端科学技術大学院大学、大阪大学、東京理科大学、富士重工業 (株)、再委託先：千葉工業大学、明星大学、トヨタ自動車 (株)、筑波大学、和歌山大学、大阪電気通信大学)

研究開発項目⑤：高速移動知能 (公共空間分野) の開発

(1) 高速移動知能モジュール群の開発

交通状況認知に関する知能モジュール群および知識共有に関する知能モジュール群、交通支援に関する知能モジュール群において、周辺環境が変化しても所期の仕事を行うことができるロバスト性に優れ、かつ汎用性のあるモジュール型知能化技術を開発するに当たり、必要な要素技術開発の具体的な見通しを得たための努力を行ったが、ロボット分野で汎用性のある技術とはなり得ず、開発したモジュールをプロジェクト内で利用希望するユーザは現れなかった。センターレスプローブ技術が現時点のロボット分野ではまだ普及時期には達していないことが明らかになった。

(2) 知能モジュール群の有効性検証

開発した知能モジュールをロボットシステムに組み込む等により、その有効性検証を開始した。(委託先：慶

應義塾大学、アイシン精機（株）、（財）日本自動車研究所、再委託先：（株）アイ・トランスポート・ラボ、NECソフト（株）、北海道大学

研究開発項目⑥：移動知能（社会・生活分野）の開発

（1）操縦移動知能モジュール群の開発

安定走行に関する知能モジュール群および障害物回避に関する知能モジュール群、操縦者の意図推定・操縦支援に関する知能モジュール群において、周辺環境が変化しても所期の仕事を行うことができるロバスト性に優れ、かつ汎用性のあるモジュール型知能化技術を開発するに当たり、必要な要素技術開発の具体的な見通しを得た。

（2）自律移動知能モジュール群の開発

自律走行に関する知能モジュール群および自律帰還に関する知能モジュール群、協調走行に関する知能モジュール群において、周辺環境が変化しても所期の仕事を行うことができるロバスト性に優れ、かつ汎用性のあるモジュール型知能化技術を開発するに当たり、必要な要素技術開発の具体的な見通しを得た。

（3）知能モジュール群の有効性検証

開発した知能モジュールをロボットシステムに組み込む等により、その有効性検証を開始した。

（委託先：セグウェイジャパン株）、東北大学、特定非営利活動法人国際レスキューシステム研究機構、京都大学、芝浦工業大学、千葉工業大学、NECソフト（株）、再委託先：（株）ピュース

研究開発項目⑦：コミュニケーション知能（社会・生活分野）の開発

（1）環境・状況・対象認識知能モジュール群の開発

環境・状況認識に関する知能モジュール群において、周辺環境が変化しても所期の仕事を行うことができるロバスト性に優れ、かつ汎用性のあるモジュール型知能化技術を開発するに当たり、必要な要素技術開発の具体的な見通しを得た。

（2）対話支援知能モジュール群の開発

音声認識に関する知能モジュール群および音声合成に関する知能モジュール群、行動理解に関する知能モジュール群において、周辺環境が変化しても所期の仕事を行うことができるロバスト性に優れ、かつ汎用性のあるモジュール型知能化技術を開発するに当たり、必要な要素技術開発の具体的な見通しを得た。

（3）対話制御知能モジュール群の開発

対話コンテンツ管理に関する知能モジュール群および対話制御に関する知能モジュール群において、周辺環境が変化しても所期の仕事を行うことができるロバスト性に優れ、かつ汎用性のあるモジュール型知能化技術を開発するに当たり、必要な要素技術開発の具体的な見通しを得た。

（4）対話管理等知能モジュール群の開発

対話対象同定に関する知能モジュール群および対話履歴管理に関する知能モジュール群において、周辺環境が変化しても所期の仕事を行うことができるロバスト性に優れ、かつ汎用性のあるモジュール型知能化技術を開発するに当たり、必要な要素技術開発の具体的な見通しを得た。

（5）知能モジュール群の有効性検証

開発した知能モジュールをロボットシステムに組み込む等により、その有効性検証を開始した。

（委託先：日本電気（株）、（株）国際電気通信基礎技術研究所、（株）イーガー、オムロン（株）、三菱重工業（株））

次世代ロボット知能化技術開発プロジェクトに関する情報収集

（1）平成21年度にはこの知能化プロジェクトの推進責任者であるプロジェクトリーダー（東京大学大学院 佐藤知正教授）のプロジェクト推進、運營業務に関連し、必要な補助業務、支援業務などの事務局業務を実施し、プロジェクトの適正な管理、運営を行って、知能化プロジェクトの所期の成果を得るための業務を行った。具体的には、知能モジュール群或いはロボット知能ソフトウェアプラットフォームの構築に必要な全研究開発項目に

ついて、プロジェクトリーダーの指導に基づき、研究開発の実施内容、進捗状況、得られる成果、検証方法、評価などについて情報収集・検討・調整などを行い、研究開発サブワーキンググループにおける資料の取りまとめや、企画調整ワーキンググループ委員会の運営等を行なった。

また、RTミドルウェアの標準化についても情報収集、検討を行い、国際標準化を目標に活動をするための委員会を設置、運営し、標準化方針に基づきプロジェクト成果の標準化に関する検討、活動を行った。

(2) 開発したソフトウェアモジュールの普及を促進するため、達成した成果を展示会等の場で内外に公開し、ユーザとの意見交換及びネットワーク構築、プロジェクトへのフィードバック等を目的とした情報発信を行った
(委託先：(社)日本ロボット工業会)

4. 2 実績推移

	19年度	20年度	21年度
	経済産業省直轄	委託	委託
実績額推移			
① 一般会計 (百万円)	1900	1421	1282
特許出願件数 (件)	—	50	調査中
論文発表数 (報)	—	43	調査中
フォーラム等 (件)	—	176	調査中

ただし、論文発表数は国際学会と国内学会の発表総数331件のうち査読付のもの。

フォーラム等は、新聞・雑誌・展示会等の報道数。

5. 事業内容

東京大学情報理工学系研究科教授 佐藤知正氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。
実施体制については、別紙を参照のこと。

5. 1 平成22年度 (委託) 事業内容

研究開発項目①-1 : ロボット知能ソフトウェアプラットフォームの開発

(1) ロボット知能ソフトウェアプラットフォームの開発

RTコンポーネント化された知能モジュール群を統合し、次世代ロボットシステムのシミュレーション・動作生成・シナリオ生成・システム設計を行うことのできるロボット知能ソフトウェアプラットフォームの性能向上を行う。具体的には、次世代ロボットシステムの応用ソフトウェアの開発がロボット知能ソフトウェアプラットフォームを用いて効率よく実施できることを目指して、研究開発項目②～⑦の有効性検証試験等を通じて機能・性能の改善を行う。本プロジェクトで開発される、作業知能モジュール、移動知能モジュール、コミュニケーション知能モジュールのすべてをロボット知能ソフトウェアプラットフォームに組み込み可能とし、また、次世代ロボットシステムの設計を支援する機能をロボット知能ソフトウェアプラットフォーム上に実現させ、実証試験を通じて機能・性能の改善を行う。

(2) ロボット知能ソフトウェアプラットフォームの有効性検証

検証用知能モジュール群及びこれを搭載するリファレンスハードウェアを研究開発し、ロボット知能ソフトウェアプラットフォームを実行させることにより有効性の検証及び改良を行う。検証用知能モジュール群及びリファレンスハードウェアは、基本ソフトのミドルウェアのバージョンアップ等の環境変化に対応して常に最新のものとし、これらを使用するロボット知能ソフトウェアプラットフォームの改良や性能改善に資するものとする。また、ロボットの知能モジュール化技術に関する国内外の動向を踏まえつつ本プロジェクトの成果が

グローバルに普及する仕組みを研究する。

(委託先：(独) 産業技術総合研究所、日本電気 (株)、(株) セック、ゼネラルロボティクス (株)、(株) 前川製作所、東京農工大学)

研究開発項目①-2 : ロボット知能ソフトウェア再利用性向上技術の開発

(1) ロボット知能モジュールの開発体制の整備

研究開発項目②から⑦の各研究体 (以下「各研究体」という。) の知能モジュール開発工程において、開発仕様等記述方式の統一化を行うとともに、知能モジュールの機能仕様書及び試験仕様書に基づいた品質試験、一元的な蓄積・管理及び提供を行うための体制を整備しつつ、再利用性の高い高品質ソフトウェア群を開発するための手法を研究する。各研究体から提供される知能モジュールについて、品質試験、試験データの蓄積及び提供を行いつつ、仕様書の書式統一だけでなく、ソフトウェア品質作り込み基準、プログラミング作法 (SEC 等)、モジュール入出力仕様の考え方 (関数の引数か共通領域参照か、等) などの統一化についても有効性を検討し、費用対効果比を確認しつつ有用な項目を実施する。

(2) ロボット知能モジュールの再利用環境の構築

各研究体から提供される知能モジュールを各研究体が相互に利用し、利用者による評価を各研究体の開発工程に反映させて知能モジュールの改良を促進する環境を構築する。この再利用環境を運営しつつ、環境の改良・進歩を図る。

また、実環境での使用に耐えられるか、ハードウェアとの相性を吸収できるような仕組みがあるのかどうか、といった視点から、客観的検証を行う。具体的には共通検証用ロボット (リファレンスハードウェア) を用いた典型的使用例における有効性検証実験を通して開発技術の有用性向上を図る。

さらに、本プロジェクトの波及効果を拡大するためには、有用な知能モジュールを多数蓄積することが重要である。蓄積するモジュールとライブラリーを充実させるため、各グループ間の相互利用調査や組替え利用性の評価など、再利用性に基づいて評価し、優良な R T モジュールを数多く登録できるよう研究促進を図る。

再利用性を向上させ、本プロジェクトの成果を普及させるためには、強力な売り込みを図るロボット SI 業者の確保とモチベーション作りが必要となる。このため学会や展示会での成果アピールに努めるほか、モジュール式ロボット構成法によるロボット開発の事例を積み重ねて参入意欲の向上に努力する。

(委託先：富士ソフト (株)、(独) 産業技術総合研究所)

研究開発項目② : 作業知能 (生産分野) の開発

(1) 作業知能モジュール群の開発

教示支援に関する知能モジュール群およびチョコ停対応に関する知能モジュール群、認識に関する知能モジュール群において、周辺環境が変化しても所期の仕事を行うことができるロボスタ性に優れ、かつ汎用性のあるモジュール型知能化技術を開発するに当たり、研究開発の中心を知能モジュール群の統合に移し、知能モジュールの高度化を図りつつ最終目標を達成するための具体的な見通しを得る。

(2) 知能モジュール群の有効性検証

開発した知能モジュール群をロボットシステムに組み込み模擬環境で実証試験を行う等により、有効性検証を実施し知能モジュール群の機能・性能の向上を図る。

(委託先：IDEC (株)、三菱電機 (株)、京都大学、神戸大学)

研究開発項目③ : 作業知能 (社会・生活分野) の開発

(1) 作業計画知能モジュール群の開発

作業計画に関する知能モジュール群および作業対象物追跡・位置管理に関する知能モジュール群において、周

辺環境が変化しても所期の仕事を行うことができるロバスト性に優れ、かつ汎用性のあるモジュール型知能化技術を開発するに当たり、研究開発の中心を知能モジュール群の統合に移し、知能モジュールの高度化を図りつつ最終目標を達成するための具体的な見通しを得る。

(2) 作業遂行知能モジュール群の開発

作業対象物認識に関する知能モジュール群および対人作業に関する知能モジュール群において、周辺環境が変化しても所期の仕事を行うことができるロバスト性に優れ、かつ汎用性のあるモジュール型知能化技術を開発するに当たり、研究開発の中心を知能モジュール群の統合に移し、知能モジュールの高度化を図りつつ最終目標を達成するための具体的な見通しを得る。

(3) 知能モジュール群の有効性検証

開発した知能モジュール群をロボットシステムに組み込み模擬環境で実証試験を行う等により、有効性検証を実施し知能モジュール群の機能・性能の向上を図る。

(委託先：九州大学、九州工業大学、(独)産業技術総合研究所、(株)安川電機、(株)東芝、首都大学東京、東京大学、東北大学、再委託先：(株)パイケーキ)

研究開発項目④：移動知能(サービス産業分野)の開発

(1) 移動環境認識知能モジュール群の開発

自己位置認識に関する知能モジュール群および地図情報生成に関する知能モジュール群において、周辺環境が変化しても所期の仕事を行うことができるロバスト性に優れ、かつ汎用性のあるモジュール型知能化技術を開発するに当たり、研究開発の中心を知能モジュール群の統合に移し、知能モジュールの高度化を図りつつ最終目標を達成するための具体的な見通しを得る。

(2) 人環境安全移動知能モジュール群の開発

人・障害物認識に関する知能モジュール群および動的経路計画に関する知能モジュール群、安全移動制御に関する知能モジュール群において、周辺環境が変化しても所期の仕事を行うことができるロバスト性に優れ、かつ汎用性のあるモジュール型知能化技術を開発するに当たり、研究開発の中心を知能モジュール群の統合に移し、知能モジュールの高度化を図りつつ最終目標を達成するための具体的な見通しを得る。

(3) 知能モジュール群の有効性検証

開発した知能モジュール群をロボットシステムに組み込み模擬環境で実証試験を行う等により、有効性検証を実施し知能モジュール群の機能・性能の向上を図る。

(委託先：筑波大学、富士ソフト(株)、富士通(株)、豊橋技術科学大学、(株)セック、東京大学、奈良先端科学技術大学院大学、大阪大学、東京理科大学、富士重工業(株)、再委託先：トヨタ自動車(株)、筑波大学、和歌山大学、大阪電気通信大学)

研究開発項目⑥：移動知能(社会・生活分野)の開発

(1) 操縦移動知能モジュール群の開発

安定走行に関する知能モジュール群および障害物回避に関する知能モジュール群、操縦者の意図推定・操縦支援に関する知能モジュール群において、周辺環境が変化しても所期の仕事を行うことができるロバスト性に優れ、かつ汎用性のあるモジュール型知能化技術を開発するに当たり、研究開発の中心を知能モジュール群の統合に移し、知能モジュールの高度化を図りつつ最終目標を達成するための具体的な見通しを得る。

(2) 自律移動知能モジュール群の開発

自律走行に関する知能モジュール群および自律帰還に関する知能モジュール群、協調走行に関する知能モジュール群において、周辺環境が変化しても所期の仕事を行うことができるロバスト性に優れ、かつ汎用性のあるモジュール型知能化技術を開発するに当たり、研究開発の中心を知能モジュール群の統合に移し、知能モジュールの高度化を図りつつ最終目標を達成するための具体的な見通しを得る。

(3) 知能モジュール群の有効性検証

開発した知能モジュール群をロボットシステムに組み込み模擬環境で実証試験を行う等により、有効性検証を実施し知能モジュール群の機能・性能の向上を図る。

(委託先：セグウェイジャパン（株）、東北大学、特定非営利活動法人国際レスキューシステム研究機構、京都大学、芝浦工業大学、千葉工業大学、NECソフト（株）、再委託先：（株）ピュース）

研究開発項目⑦：コミュニケーション知能（社会・生活分野）の開発

(1) 環境・状況・対象認識知能モジュール群の開発

環境・状況認識に関する知能モジュール群において、周辺環境が変化しても所期の仕事を行うことができるロバスト性に優れ、かつ汎用性のあるモジュール型知能化技術を開発するに当たり、研究開発の中心を知能モジュール群の統合に移し、知能モジュールの高度化を図りつつ最終目標を達成するための具体的な見通しを得る。

(2) 対話支援知能モジュール群の開発

音声認識に関する知能モジュール群および音声合成に関する知能モジュール群、行動理解に関する知能モジュール群において、周辺環境が変化しても所期の仕事を行うことができるロバスト性に優れ、かつ汎用性のあるモジュール型知能化技術を開発するに当たり、研究開発の中心を知能モジュール群の統合に移し、知能モジュールの高度化を図りつつ最終目標を達成するための具体的な見通しを得る。

(3) 対話制御知能モジュール群の開発

対話コンテンツ管理に関する知能モジュール群および対話制御に関する知能モジュール群において、周辺環境が変化しても所期の仕事を行うことができるロバスト性に優れ、かつ汎用性のあるモジュール型知能化技術を開発するに当たり、研究開発の中心を知能モジュール群の統合に移し、知能モジュールの高度化を図りつつ最終目標を達成するための具体的な見通しを得る。

(4) 対話管理等知能モジュール群の開発

対話対象同定に関する知能モジュール群および対話履歴管理に関する知能モジュール群において、周辺環境が変化しても所期の仕事を行うことができるロバスト性に優れ、かつ汎用性のあるモジュール型知能化技術を開発するに当たり、研究開発の中心を知能モジュール群の統合に移し、知能モジュールの高度化を図りつつ最終目標を達成するための具体的な見通しを得る。

(5) 知能モジュール群の有効性検証

開発した知能モジュール群をロボットシステムに組み込み模擬環境で実証試験を行う等により、有効性検証を実施し知能モジュール群の機能・性能の向上を図る。

(委託先：日本電気（株）、（株）国際電気通信基礎技術研究所、（株）イーガー、オムロン（株））

次世代ロボット知能化技術の国際標準化に関する情報収集・研究支援

次世代ロボット知能化技術の国際標準化について、標準化委員会での基本方針に基づいて標準化活動を行う。具体的には、本プロジェクトの成果を基に国際標準に貢献するためOMG（Object Management Group）等の国際標準化活動を通して、必要なRTミドルウェアの標準化等を対象に調査を行う。また、各コンソーシアムのコンポーネントを簡単に接続するための試みとして、CiA（CAN in Automation）のCANopenをベースに構築するための標準化に関わる可能性について調査を行う。関係者によるOMGおよびCiA等との会議参加および国内外のコンソーシアムの形成、標準化に関わるドラフト作成等のための支援を行う。

さらに、人々が生活している空間の中で、ロボットが確実に自律的に動き回って働くための技術を追求することを目的として、開催予定である実世界環境自律ロボット走行実験（つくばチャレンジ）に参加する自律移動ロボットについて調査を行う。具体的には、知能モジュールを使用した自律移動ロボットを調査し、知能モジュールの性能と実用性等について調査を行い、その成果を本プロジェクトの開発に役立たせる。

また、プロジェクト後期2年間（平成22～23年度）で知能モジュール群の統合および想定タスクによる実証実験を重点的に進めるため、その過程で生じる知能モジュールの組合せと実現できる機能についての知見をソフトウェア工学におけるデザインパターンのような形で整理・蓄積することを研究する作業チームをプロジェクト内に設置する。

上記実施内容の円滑・効率的な運営・管理及びロボット知能ソフトウェアプラットフォームの構成、基本仕様等を検討するために、プロジェクトリーダー、研究主体代表、経済産業省、NEDO及び学識経験者等による委員会を組織し、円滑なプロジェクト運営、調整等を行う。

（委託先：（社）日本ロボット工業会）

5. 2 平成22年度事業規模

一般勘定 865百万円（継続）

（注）事業規模については、変動があり得る。

6. その他重要事項

（1）評価

NEDOは、技術的及び政策的観点から、研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義並びに将来の産業への波及効果等の観点から、推進委員会等で各研究開発内容について内部評価を実施する。

（2）運営・管理

研究開発全体の管理・執行に責任を有するNEDOは、経済産業省及びプロジェクトリーダーと密接な関係を維持しつつ、プログラムの目的及び目標並びに本研究開発の目的及び目標に照らして適切な運営管理を実施する。具体的には、外部有識者の意見を運営管理に反映させるほか、プロジェクトリーダー等を通じてプロジェクトの進捗について報告を受けること等を行う。

（3）複数年度契約の実施

必要に応じ平成20～23年度の複数年度契約とする。

（4）継続事業について

目標達成度、成果の技術的意義並びに将来の産業への波及効果等の観点からプロジェクト内部で各研究体の評価を実施した。また、中間評価においては、各グループの成果評価を踏まえ、推進内容の重点化と、選択と集中の観点からの案件の絞り込み勧告を受けた。これを受けて研究開発項目④の（財）九州システム情報技術研究所と（株）環境GIS研究所研究、開発項目⑤のすべて、および研究開発項目⑦の三菱重工業を平成21年度末で終了させる。

7. スケジュール

平成22年	3月	部長会
	6月	第1回委員会
	8月	中間評価委員会分科会
	12月	第2回委員会
平成23年	2月	第3回委員会

8. 実施方針の改訂履歴

- (1) 平成22年3月、制定。(昨年度実施体制から、人事異動に伴う研究開発項目②の一部実施者名の追加、並びに、継続中止に伴う研究開発項目④の一部実施者名、研究開発項目⑤および研究開発項目⑦の一部実施者名の削除。事業名称の変更に伴う事業内容の一部修正)

次世代ロボット知能化技術開発PJ 実施体制図

