

平成18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 21世紀ロボットチャレンジプログラム
(大項目) 人間支援型ロボット実用化基盤技術開発
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) 背景

我が国のロボット産業は、製造業を中心に産業用ロボットが普及することにより拡大発展してきた。今日、我が国は国際的にもトップレベルのロボット技術を蓄積している。この技術を活用して、少子高齢化の進展による労働力不足や要介護者の増加などの課題を解決するとともに、犯罪、災害や医療等における将来への不安の軽減による安心で安全な社会を実現する手段として、病院、福祉施設、家庭などの製造現場以外で活用される次世代ロボットを開発し、実用化することが期待されている。また、次世代ロボットは、安全性に関する技術開発・制度整備の状況により、人間との接触度が大きいものへ普及が拡大していくと考えられる。

しかしながら次世代ロボットに関しては、潜在的ニーズが大きいものの、必要な性能が明確になっていないこと、必要な要素技術、システム化技術等が未整備なことなどにより、その実用化は限定的なものに止まっている。このため、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技術開発機構」という。）は、経済産業省が平成16年6月に策定した「新産業創造戦略」中のロボット分野の新産業創出のためのアクションプログラムに基づき、本プロジェクトを実施する。

(2) 目的

上記の状況を踏まえて本プロジェクトでは、特定の環境下において一定程度継続的に人と接触して動作するロボットの技術開発及び実証実験を行う。技術開発の対象分野は、社会的ニーズがあり、市場拡大が期待でき、開発すべき技術が高水準かつ網羅的で、波及効果が大きいと予測される福祉介護分野を対象とする。開発にあたっては介護施設、病院などのロボットのユーザーを開発初期段階から体制に入れて意見を取り入れ、より現実のニーズに即した達成目標を設定し、技術開発及びロボット開発を行うことを目的とする。

(3) 最終目標

本プロジェクトでは、今後の少子高齢化に伴い、ロボット技術を人間社会に適応できる水準まで高度化するために、介護施設、病院などのユーザーを開発初期段階から体制に入

れ、ロボットに対するニーズや必要な機能を明確にしながら福祉介護分野で必要とされる技術開発を行い、プロトタイプロボットを製作し、当該介護施設や病院等の現場（在宅を含む）にて開発したプロトタイプロボットの機能を評価するための人を対象とした実証実験を行う。これを達成するために、特定の人間に接触して動作するロボットを実用化するために不可欠な、以下の技術課題の解決を目指す。

- ・安全技術の確立（ロボットの設計段階においては、IEC/ISOのガイド51に掲げられるリスクアセスメント、リスク対策の実施から残留リスクの明確化までを行い、使用段階においては、リスク管理を徹底すること）
- ・ユーザーの動作に適応するカスタマイズ性の向上（フィードバック制御を可能とするリアルタイム人間状態計測技術、人間状態の計測結果に応じてロボットが合理的な動作を行うためのソフト・ハードに係る技術の開発等）
- ・ロボットの使用に関する操作性の向上（使用する上で煩わしさが少ないこと）

これにより将来の高度なロボット実現に繋がる技術を開発することを最終目標とする。

4. 実施内容及び進捗（達成）状況

研究開発項目①「リハビリ支援ロボット及び実用化技術の開発」

1) 筋トレ支援ロボットの開発

自動負荷調整を実現できる機構及び制御方式の検討を行い、原理試作ロボットの設計、試作、評価を行うとともに、表面筋電図センサによる負荷制御プロセス探索技術を検討し、人間状態計測機能仕様書の作成及びソフトウェア設計を行った。また、現場ニーズの調査及び必要な機能の明確化により機器要求仕様検討書を作成するとともに、ADL、QOLの評価方法の検討に基づく評価基準書を作成した。（委託先：（財）にいがた産業創造機構、（株）日立製作所）

2) 上下肢訓練ロボットの開発

上肢訓練ロボットに関して、臨床の医師や理学療法士、作業療法士の経験に基づき、麻痺側の上肢に運動のきっかけを教えるために必要とされる機能をロボットに実装し、評価と検証を行った。さらに、動作と練習を定量的に捉えるために、経験的に行われている練習と指導を動作分析システムや手圧力計測装置を用いて定量的に計測した。また、足継手MRブレーキの電磁石制御方式について、トルク範囲の上限値と下限値を拡張したフロー型の構造設計及び下限値をさらに小さく設定でき液漏れを起こしにくい剪断型試作機の設計とこれらの制御方式及び装置全体のデザインの検討を行った。

また、下肢訓練ロボットに関して、装具足継手と人体足関節のトルクをそれぞれ分離して計測できる歩行計測評価システムの原理を明らかにしたうえで、リアルタイム三次元座標計測装置を導入し、足底3分力センサ等の試作（一次）及びシステムの基本設計を行った。（委託先：（財）新産業創造研究機構）

3) 手指上肢リハビリ支援ロボットの開発

遠隔操作インターフェイスハンドを含め、機構の設計、製作、イメージトレーニングの必要機能の整理と基本ソフトの開発等の第1次試作を行い、基本機能を確認するとともに、改良課題を明らかにした。(委託先：(株)丸富精工)

研究開発項目②「自立動作支援ロボット及び実用化技術の開発」

1) 歩行補助ロボットの開発

股関節継手付長下肢装具の内側に股／膝／足関節駆動モータを配した動力部と下肢運動を操作する杖部を有する歩行補助ロボット及びロボット用トレッドミル歩行分析・訓練システムを製作し、歩行補助ロボットを装着した対麻痺患者1名を対象とした歩行分析を行った。(委託先：アスカ(株))

2) 上肢機能支援ロボットの開発

上肢機能支援の作業対象の特定を行うとともに、上肢機能支援ロボットの各ユニット(ハンド、アーム、センサ、操作部)を基礎実験により評価した。さらに、各ユニットを統合して、動作できる1次試作機的设计を開始した。また、オランダ市場の調査を実施した。(委託先：セコム(株))

3) ロボットスーツの開発

運動支援機能、環境適応機能及び安全性に関する基本検討を行うとともに、検討結果に基づいたプロトタイプロボットの仕様検討、設計を行った。(受託先：筑波大学)

研究開発項目③「介護動作支援ロボット及び実用化技術の開発」

1) トイレアシストロボットの開発

トイレアシストの仕様を決定し、トイレアシスト機能コンポーネントの設計、製作を行うとともに、各機能要素の試作を行った。また、生体計測システム、歪みゲージシステム及びデータ解析システムを用いた予備的実証試験を実施した。さらに、リスクアセスメントに基づく安全技術の検討を行った。(委託先：東陶機器(株)、川田工業(株)、受託先：(独)産業技術総合研究所)

実績額推移(百万円)：	17年度
①一般会計	855
特許出願件数(件)：	0
論文発表数(報)：	0
フォーラム等(件)：	0

5. 事業内容

(1) 平成18年度事業内容

早稲田大学理工学部教授 藤江正克をプロジェクトリーダーとして、コンソーシアム毎

に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。

研究開発項目①「リハビリ支援ロボット及び実用化技術の開発」

1) 筋トレ支援ロボットの開発

実証評価のためのプロトタイプロボット4機種的设计、製作を行い、実証評価に向けて安全面、使い勝手等などの機能面について評価し、必要な改良を実施する。また、高齢者の心を動かす筋力向上トレーニング方法の仕様を検討し、開発を行うとともに、安全性を考慮したトレーニングプログラム及びトレーニングプロトコルを構築する。(委託先：(財)にいがた産業創造機構、(株)日立製作所)

2) 上下肢訓練ロボットの開発

臨床試験に応用可能な上肢訓練ロボットを試作し、少数のモデル患者での試用を行うとともに、手指モデルと動作意図を検出できるセンサを開発する。また、セラピストなどの監視のない環境で使用しても安全性が確保できるためのメカニズムを開発する。

また、MRブレーキの電磁石の電流制御部の小型化設計・試作及びブレーキ性能試験を行い、臨床試験に応用可能な下肢訓練ロボットを一次試作し、少数のモデル患者を対象とした歩行訓練での試用を行う。さらに、歩行計測評価システムの1次試作を行い、足底3分力センサ等のデータ収録及び収録結果のリアルタイム表示等ソフトウェアの性能評価を行う。(委託先：(財)新産業創造研究機構)

3) 手指上肢リハビリ支援ロボットの開発

手指上肢リハビリ支援ロボットの改良と機能追加の二次試作を行い、患者に応じたコンプライアンス調整機能、遠隔操作インターフェイスハンドへの人工皮膚の装着と計測機能を実現する。さらに、手指リハビリ評価技術と安全技術を確立する。(委託先：(株)丸富精工)

研究開発項目②「自立動作支援ロボット及び実用化技術の開発」

1) 歩行補助ロボットの開発

歩行補助ロボットを装着した対麻痺患者において歩行分析を行うとともに、モータの小型化、各種センサの最適配置の検討、制御精度の向上、および感覚フィードバック機能の導入を行う。(委託先：アスカ(株))

2) 上肢機能支援ロボットの開発

上肢機能支援ロボットの各ユニット(ハンド、アーム、センサ、操作部)を統合して、動作できる1次試作機的设计、製造及び評価を行うとともに、実証試験可能な2次試作機的设计を開始する。(委託先：セコム(株))

3) ロボットスーツの開発

運動支援機能、環境適応機能、操作支援機能及び安全技術、構造最適化技術を開発し、これらを適用したプロトタイプロボットを開発するとともに、評価手法を明確化する。(受

託先：筑波大学)

研究開発項目③「介護動作支援ロボット及び実用化技術の開発」

1) トイレアシストロボットの開発

トイレアシスト機能コンポーネントによる評価に基づき、各機能要素を組み込んだトイレアシストシステム第1次試作機の詳細設計、試作及び評価を実施するとともに、介護現場における第1次実証実験を行う。さらに、第1次試作機に適用した安全技術の有効性を評価、検証する。(委託先：東陶機器(株)、川田工業(株)、受託先：(独)産業技術総合研究所)

(2) 平成18年度事業規模

一般会計 882百万円(継続)

(注) 事業規模については、多少の変動があり得る。

6. その他重要事項

(1) 運営・管理

委託先に委員会を設置し、定期的に開催して意見を運営管理に反映させる。

四半期に一回程度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委託先より報告を受ける等の運営管理を行う。

(2) 複数年度契約の実施

平成17～19年度の複数年度契約を行う。

(3) 年間スケジュール：平成18年4月 契約変更

6月 第1回委員会

9月 第2回委員会

12月 第3回委員会

平成19年3月 第4回委員会

(別紙) 事業実施体制の全体図

「人間支援型ロボット実用化基盤技術開発」実施体制

