

「ロボット活用型市場化適用技術開発プロジェクト」 (事後評価)

(2015年度～2019年度 5年間)

事業概要 (公開)

NEDO
ロボット・AI部

2020年 6月 11日

1. 位置づけ・必要性について

1. 位置づけ・必要性について(根拠)

◆政策的位置付け

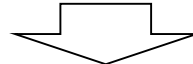
- 2014年5月経済協力開発機構(OECD)閣僚理事会において、安倍首相が基調演説を行う
 - ・ロボットによる「新たな産業革命」を起こすことを世界に発信
 - ・マスタープランを作成し、成長戦略に盛り込んでいく
- 2014年6月 政府の「日本再興戦略」改訂2014において、「ロボット革命実現会議」を創設
 - ・技術開発や規制緩和により、2020年までにロボット市場を製造分野で2015年比で2倍にし、サービスなど非製造分野で20倍に拡大という数値目標を設定
- ロボット新戦略(2015年1月)の中で、ロボット革命実現に向けた「アクションプランー5カ年計画」が示される
- 2015年6月 ロボット革命イニシアティブ協議会(RRI: Robot Revolution Initiative)を設置
 - ・2016年4月 RRIのプラットフォームロボット・サブワーキンググループにおいて、プラットフォームロボットの必要性および、「Easy to use」なロボットを実現すべき旨の提言
- 2016年4月の第4次産業革命に関する官民対話において、安倍首相が政策目標の一つとして「中小企業へのロボット導入費用の2割削減を目指す」と表明

1. 位置づけ・必要性について(根拠)

◆政策的位置付け

アクションプランの重点分野:ものづくり／サービス

ものづくり分野:現状は大企業の限られた工程でのロボット活用にとどまっている



- ・部品組立て・食品加工等の労働集約的製造業を中心にロボット導入を推進
- ・ロボット化が遅れている準備工程等のロボット導入に挑戦するとともに、IT等の活用によりロボットそのものを高度化
- ・ユーザー・メーカー間を繋ぐシステムインテグレーターを育成
- ・ロボットの標準モジュール化(ハード／ソフト)や共通基盤(ロボットOS(=基本ソフト)等)を整備

サービス分野:諸外国に比べ低い労働生産性の改善が必要



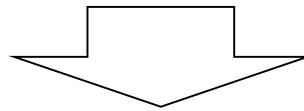
- ・物流や卸・小売業、飲食・宿泊業等の裏方作業へのロボット導入を推進
- ・ベストプラクティス事例の収集と全国への展開を通じて、地域経済を支えるサービス業の人手不足の解消、生産性向上を通じた賃金上昇の好循環を形成
- ・次世代要素技術の開発等により接客の自動化も検討

ものづくり分野／サービス分野において活用できるロボットの開発・市場化および、これらの分野へのロボット導入コストの削減

1. 位置づけ・必要性について(根拠)

◆社会的背景、市場動向

- 現状は「ロボット大国」で産業用ロボットでは世界シェアが高く、国内でのロボット稼働率も高いが、欧州や中国など海外各国のロボット技術に対する取り組みが活発化しており、追い上げが激しくなっている
- 少子高齢化や老朽化インフラ等、ロボットが期待される「課題先進国」
- 欧米はデジタル化・ネットワーク化を用いた新たな生産システムを成長の鍵として巻き返し

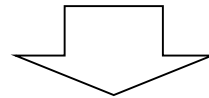


ロボットの徹底活用により、データ駆動型時代も世界をリード

1. 位置づけ・必要性について(根拠)

◆NEDOが本制度を実施する意義と目的

●ものづくり及びサービス分野のロボット開発において、政策目標である市場の拡大に貢献するため、比較的出口に近い実用化開発支援を行う。また、実用化にあたっては、これまでにない市場への投入も含めた開発を行うため、民間企業のみで実施するにはリスクが高く、NEDOが実施にあたる。



●ものづくり分野、サービス分野を対象として、ロボット活用に係るユーザーニーズ、市場化出口を明確にした上で、特化すべき機能の選択と集中に向けた新技術開発を実施することで、ロボット産業の競争力強化に寄与することを目的とする。

⇒ロボット導入が進んでいなかった作業・工程に特化したロボットの開発

●ロボットの導入コストの2割削減に向け、ロボット本体価格を引き下げるべく、汎用的な作業・工程に使えるロボット(プラットフォームロボット)の開発(ハードウェア・ソフトウェアの共通化)を実施し、ロボット未活用領域において、ロボット導入を促進するプラットフォーム化されたロボットシステムを整備する。

⇒広い用途に共通に使えるプラットフォーム技術の開発

1. 位置づけ・必要性について(目標)

◆制度の目標(中間目標)

- ・助成事業の各研究テーマについて、当該テーマの参画企業が**基盤技術にかかるとプロトタイプシステムを構築し、この技術が実用化・事業化に資する性能を見込め、ロボット化を行った作業工程における生産性の向上が見込める**ことを示す。

◆制度の目標(最終目標)

- ・助成事業の各研究テーマについて、当該テーマの参画企業が**基盤技術開発及び実用化技術開発を終え、これら技術が実用化・事業化に資する性能を有し、ロボット化された作業工程における生産性が従前の作業工程と比べて30%以上向上することを目指す。**
- ・ものづくり分野及びサービス分野の各分野のロボット未活用領域において、ロボット導入の促進につながる**プラットフォームロボットを整備するとともに、これらロボットの初期導入コストが2割以上削減することを目指す。**

2. マネジメントについて

2. マネジメントについて(枠組み)

◆制度のスキーム(1)

助成事業

対象者	開発終了後、当該技術に係る事業化を主体的に実施する企業 (原則として、当該技術を用いてもものづくり又はサービスを行う見込みのあるユーザを体制に内包させること)
研究開発項目	①ものづくり分野のロボット活用技術開発 ②サービス分野のロボット活用技術開発
助成金額	全期間で25百万円以上、250百万円以内
助成率	中堅・中小・ベンチャー等:2/3以内、大企業:1/2以内
事業期間	3年以内

委託事業

対象者	企業、大学等の研究開発機関であって、開発終了後、当該技術に係る事業化を主体的に実施する者
研究開発項目 ／委託額	③ロボットのプラットフォーム化技術開発(ソフトウェア) 1件あたり年間450百万円以内 ④ロボットのプラットフォーム化技術開発(ハードウェア) 1件あたり年間10百万円～150百万円程度
事業期間	3年以内

2. マネジメントについて(枠組み)

◆制度のスキーム(2)

助成事業

ものづくり分野とサービス分野へのロボットを活用できる作業工程を増やすために、それぞれについて研究開発項目を設け、ロボットが導入された結果、生産性が30%以上向上させることに寄与することを最終目標として実施

①ものづくり分野のロボット活用技術開発

- (1) 不定形物や柔軟物を対象とした作業のロボット化に係る技術開発
- (2) 認識困難物を対象とした作業のロボット化に係る技術開発
- (3) その他、高度な対象物作業のロボット化に係る技術開発

②サービス分野のロボット活用技術開発

- (1) 入出荷場・倉庫内等におけるハンドリング作業のロボット化に係る技術開発
- (2) ピッキング・仕分け・検品等の対象作業のロボット化に係る技術開発
- (3) 食器類の食品洗浄等へのハンドリング作業のロボット化に係る技術開発
- (4) 衣類やリネン類の対象物作業のロボット化に係る技術開発
- (5) 宿泊・飲食分野における清掃作業のロボット化に係る技術開発
- (6) その他、サービス分野の対象プロセスにおける高度作業のロボット化に係る技術開発

2. マネジメントについて(枠組み)

◆制度のスキーム(3)

委託事業

ロボット本体やシステムを制作するロボットメーカーやSIerが、容易にかつ安価にユーザーニーズに合わせてロボット・ロボットシステム・アプリケーション等を作成することを可能にし、ロボット初期導入コストを2割削減させることを最終目標として実施

③ロボットのプラットフォーム化技術開発(ソフトウェア)

- (1)分野・機能別ソフトウェアのパッケージ及びプラットフォーム化
- (2)基盤となるミドルウェア・ロボットOSの運用性向上のための研究開発
- (3)システムインテグレーションの効率化や安全性・運用性向上に資するツール

④ロボットのプラットフォーム化技術開発(ハードウェア)

- (1)ハードウェアプラットフォーム開発要件
 - ・ターゲット領域における工程・作業でロボットに必要な機能の特定
 - ・工程作業を実現する共通化機能と個別システムの分類
 - ・共通化機能の技術開発
 - ・個別機能を容易に再構成する技術の開発
- (2)ソフトウェアプラットフォームの実装要件
 - ・インターフェースの構築
 - ・インターフェースの特定

2. マネジメントについて(テーマの公募・審査の妥当性)

◆テーマの公募(助成事業)

●公募実施方法、周知方法等

✓HPによる掲載

予告(公募開始30日以上前)、公募(公募期間30日以上)

✓公募説明会・個別相談会

東京・川崎、札幌、仙台、大阪、名古屋、広島、福岡

✓NEDOロボットフォーラム2015等でプロジェクト紹介を実施

✓2016年度はロボット導入実証事業(ロボット工業会)の公募説明会と同時開催で、参加者数延べ288名

✓展示会でロボットを出展している事業者への制度PR

※上記の活動により、個別相談や学会・展示会などを通じての制度PRと案件発掘を強化した。

●応募件数、採択件数等

	応募件数 (応募者数)	採択件数 (採択事業者数)	採択倍率	初年度交付額
2015年度第一回公募	14件(20社)	10件(17社)	1.4倍	平均41,800千円 (上限100,000千円)
2015年度第二回公募	21件(22社)	11件(12社)	1.9倍	
2016年度公募	22件(26社)	10件(13社)	2.2倍	

中堅・中小企業の採択事業者数:27社(全採択事業者数の64%)

2. マネジメントについて(テーマの公募・審査の妥当性)

◆テーマの公募(委託事業)

●公募実施方法、周知方法等

- ✓HPによる掲載
予告(公募開始30日以上前)、公募(公募期間40日)
- ✓公募説明会(川崎、大阪)

●応募件数、採択件数等

	応募件数 (応募者数)	採択件数 (採択事業者数)	採択倍 率	初年度交付額
研究開発項目③ロボットのプラットフォーム化技術開発(ソフトウェア)	3件(6者)	2件(5者)	1.5	448百万円
研究開発項目④ロボットのプラットフォーム化技術開発(ハードウェア)	18件(25者)	8件(12者)	2.3	598百万円
全体	21件(33者)	10件(17者)	2.1	1046百万円

2. マネジメントについて(テーマの公募・審査の妥当性)

◆採択審査

●評価基準

以下の観点で定めた詳細の項目について各5段階評価を行って集計し、100点満点換算で60点以上を採択候補とした。(評価基準の詳細は次ページ)

- ①目的、目標、内容の妥当性
- ②研究開発能力および実証体制の妥当性
- ③経済・社会への波及効果、成果の普及可能性

●採択審査の流れ

採択審査委員会の設置

採択審査にあたり大学・研究機関・企業等の外部専門家による採択審査委員会を設置

① 一次選考

提案者から提出された提案書について、採択審査委員の第一次レビュー(書面審査)を実施し、書面審査の結果に基づいてNEDO事務局が一次選考を行う。

② 最終選考

提案者から採択審査委員に提案内容の説明してもらった二次レビュー(ヒアリング審査)を行い、ヒアリング審査の結果等を踏まえて、採択すべき提案内容を採択審査委員会で最終選考する。

③契約・助成審査委員会

NEDOとして正式に助成先を審議・決定する。

④採択通知

公募締切から採択通知までの日数:56~68日(助成)、42日(委託)

2. マネジメントについて(テーマの公募・審査の妥当性)

◆採択審査(参考)

●評価基準

	助成事業	委託事業
【1】目的、目標、内容の妥当性		
研究開発の目的、目標設定の妥当性	<ul style="list-style-type: none"> ①目標値の設定レベルは高いか。 ②研究開発要素(新規性・困難度)は十分か。 	<ul style="list-style-type: none"> ① 提案書に記載された中間目標及び最終目標が明確で、評価時に評価できる内容となっているか。 ② 提案書に記載された中間目標及び最終目標が、基本計画に記載したテーマ中間目標及びテーマ最終目標に沿ったかたちで設定されているか。 ③ 提案書に記載された中間目標及び最終目標が、基本計画に記載した本プロジェクトの最終目標の達成に寄与するものとなっているか。
研究開発内容の妥当性	<ul style="list-style-type: none"> ①技術課題の把握及び解決手段は具体的かつ明確か。 ②研究開発計画に要する費用・期間は適切であり、経済性に優れているか。 	<ul style="list-style-type: none"> ① 提案された方法に新規性があり、内容が技術的に優れているか。 ② 研究開発の項目・手法・開発手順及び予算規模は適切か。
改善期待効果の妥当性	<ul style="list-style-type: none"> ①研究開発等の方法、内容等が優れており、改善期待効果(定量的・定性的メリット、規模)は大きいか。 	<ul style="list-style-type: none"> ①研究開発等の方法、内容等が優れ、改善期待効果(定量的・定性的メリット、規模)は大きいか。
【2】研究開発能力および実証体制の妥当性		
研究開発能力の妥当性	<ul style="list-style-type: none"> ①助成事業を遂行するに足る技術的能力(バックグラウンド・経験・ノウハウを含む)を有するか。 ②研究開発実施体制(助成事業者、委託・共同研究先・研究協力者)は妥当か。 	<ul style="list-style-type: none"> ① 事業を遂行するに足る技術的能力(バックグラウンド・経験・ノウハウを含む)や関連分野の開発等の実績を有し、(共同提案の場合)各者の提案が相互補完的となっているか。
実証体制の妥当性	<ul style="list-style-type: none"> ①ロボットシステムの現場導入に向け、エンドユーザが関与した形で実証できる環境・体制を有するか。 	<ul style="list-style-type: none"> ① 研究開発実施体制(委託事業者、委託・共同研究先・研究協力者)の妥当性(実施場所・必要設備が確保されているか、優秀な研究者の参加等があるか、ハードウェアコンソーシアムとの連携が考慮されているか。)
エンドユーザの関与	<ul style="list-style-type: none"> ①ロボットシステムの現場導入に向け、エンドユーザを巻き込んだ形で目標仕様を決定できる環境にあるか。 	<ul style="list-style-type: none"> ①エンドユーザーの関与(ロボットシステムの現場導入に向け、エンドユーザーが関与した形で実証できる環境・体制を有するか。)
【3】経済・社会への波及効果、成果の普及可能性		
成果の実用化・事業化の可能性	<ul style="list-style-type: none"> ①助成事業に係る事業化に対する具体的計画および実施に必要な能力(生産資源・販路)を有するか。 	<ul style="list-style-type: none"> ① 事業化に対する具体的計画および実施に必要な能力(生産資源・販路)を有するか。
出口設定・市場創出効果	<ul style="list-style-type: none"> ①ロボットを導入する業種・分野・工程の拡大(市場創出・市場規模拡大・Sier市場の拡大)が見込まれ、相当な規模があるか。 	<ul style="list-style-type: none"> ① ロボットを導入する業種・分野・工程の拡大(未活用領域への市場創出・市場規模拡大・Sier市場の拡大)が見込まれ、相当な規模があり、その裏付けがあるか。

2. マネジメントについて(制度の運営・管理)

◆開発のスケジュールと執行額

			採択件数	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	
助成事業	第1回公募 (2015年度)	①モノづくり分野	6テーマ						
		②サービス分野	4テーマ						
	第2回公募 (2015年度)	①モノづくり分野	5テーマ						
		②サービス分野	5テーマ						
	第3回公募 (2016年度)	①モノづくり分野	3テーマ						
		②サービス分野	7テーマ						
委託事業	③ロボットのプラットフォーム化 技術開発(ソフトウェア)	1テーマ							
	④ロボットのプラットフォーム化 技術開発(ハードウェア)	7テーマ							
執行額				10.4億円	14.0億円	17.6億円	5.9億円	5.8億円	

※助成事業の2015年度第二回公募で採択した1件のテーマは事業者の都合により契約解除となった。また委託事業の開発項目③で採択した2件のテーマは1つのコンソーシアムに統合して実施することとして1件に集約した。開発項目④で採択した1件のテーマは事業者の都合により契約解除となった。

2. マネジメントについて(制度の運営・管理)

◆テーマ中間評価(ステージゲート)(1)

(I)テーマ中間評価概要

2年間の事業期間を予定しているテーマについては事業開始1年目に、3年間で予定しているテーマについては、事業開始2年目に中間評価を実施

評価については、学識経験者等から構成される中間評価委員会により、事前に提出された報告書と審査当日のプレゼンテーションで審査を行い、最終年度の事業の実施継続の可否を判断。

(II)助成事業の中間評価

(2015年度:3テーマ、2016年度:19テーマ、2017年度:9テーマ)

評価項目[1] 研究開発成果および目標達成可能性について

(1)中間目標の達成度 (2)最終目標の達成可能性

(3)論文・特許等(この事項は加点要素として評価します)

評価項目[2] 実用化・事業化の見通しについて

(1)エンドユーザの関与 (2)事業化までのシナリオ

評価基準

A:優れている、B:おおむね妥当、C:今後の計画について再検討が必要、

D:中止すべきである

評価結果

5テーマを中止判断。それ以外は継続判断(一部、計画見直し等のテーマあり)

◆テーマ中間評価(ステージゲート)(2)

(Ⅲ)委託事業の中間評価(2018年7月)

評価項目[1] 基礎要素

- (1)事業化達成までのシナリオと事業化後の経済効果
- (2)実施内容の妥当性
- (3)開発の進捗及び最終目標達成の可能性

評価項目[2] 重点要素

- (1)技術的難易度と克服度
- (2)プラットフォーム構築に向けたコンソ間の連携
- (3)「プラットフォームロボットと言えるための要件」の達成状況

評価基準

- S:Aかつ当初の計画以上の成果が見込めるもしくは有効な追加提案がある
- A:当該コンソの計画及び実現方法で基本計画上の目標達成が見込める
→当初の計画通り継続する
- B:計画及び実現方法の一部に修正をすれば目標達成が見込める
→計画の修正をして継続する
- C:計画及び実現方法の大幅な修正を行えば目標達成が見込める
→大幅に計画変更して継続する
- D(不可):計画及び実現方法の大幅な修正を行っても目標達成の見込みがない
→これまでの成果の刈り取りを指示して中止する

評価結果

全テーマ継続としたが、2テーマ以外は計画の修正・変更を指示

2. マネジメントについて(制度の運営・管理)

◆テーマ実施におけるマネジメント活動(助成事業)

■代表者面談の実施

助成事業者と代表者面談を実施し、研究開発の内容と事業化方針の確認をおこなった。

■技術報告会の開催(助成事業)

中間評価(ステージゲート)に向け、外部有識者で構成された技術報告会を開催し、各テーマの遂行状況を確認し、中間評価に向けたアドバイスを行った。(2016年7月、2017年7月)

中間評価時と同じ評価項目で技術報告を実施。

評価項目【1】

研究開発成果および目標達成可能性について

評価項目【2】

実用化・事業化の見通しについて

2. マネジメントについて(制度の運営・管理)

◆テーマ実施におけるマネジメント活動(委託事業)

■PL、SPLの選定

産総研・安藤氏をプロジェクトリーダー(PL)、東大・岡田教授と埼玉大琴坂准教授をサブプロジェクトリーダー(SPL)に選定

■定例会議の開催(委託事業)

- ・PL連絡会(毎月)
PM、PL、SPLで進捗状況の確認、プロジェクト運営に関する議論等を実施
- ・推進会議(年4回)
全コンソーシアムが集まり進捗報告や課題・成果等の共有などを実施
- ・全体会議(年1~2回)
プロジェクト全体の計画や予算、進捗などの説明を実施

■技術評価委員会の開催(委託事業)

中間評価後に外部有識者で構成された技術評価委員会を開催した。
(2019年1月)

- ・中間評価結果を踏まえた計画変更内容の確認
- ・中間評価以降の進捗・成果・課題と最終成果見込みの確認
- ・今後の事業推進に向けたアドバイス
- ・31年度必要費用(NEDO委託金額)の妥当性(資源配分)

◆成果の普及(1)

●展示会への出展

① イノベーションジャパン(2016/8)

- ・ダイレクトティーチング機能を搭載した多能工ロボット開発
- ・マテハンシステムへのロボット組込・融合技術開発
- ・3D造形の後工程に対応した粉末除去ロボットの開発
- ・超並列シミュレーションによる動的全体最適技術の開発
- ・測量用長時間飛行型マルチコプターロボットの技術開発

② Japan robot week 2016(2016/10)

- ・軽作業用パワーアシストスーツ(PAS)の試作開発と評価
- ・ダイレクトティーチング機能を搭載した多能工ロボット開発
- ・再生医療バックヤード対応ロボットシステムの開発

③ 2019国際ロボット展(2019/12)

委託事業を中心に開発成果を展示

- ・ロボットのプラットフォーム化技術開発(ソフトウェアコンソーシアム)
- ・ロボットのプラットフォーム化技術開発(ハードウェアコンソーシアム(7テーマ))
- ・助成事業:軽作業用パワーアシストスーツ(PAS)の試作開発と評価
- ・開発成果のソフトウェアを格納したUSBを配布。(約200個)

https://www.nedo.go.jp/events/CD_100106.html

https://www.nedo.go.jp/ugoki/ZZ_100940.html

◆成果の普及(2)

●NEDOフォーラムでの講演

- ・2016年9月7日 NEDOフォーラム2016in中国
低コストなバラ積み自動車部品組付けシステムの開発
(株式会社ヒロテック)
- ・2016年9月16日 NEDOフォーラム2016in関東
ヒト型協働ロボットNEXTAGEの市場化適用技術
(カワダロボティクス株式会社)

●RRI(ロボット革新イニシアティブ協議会)シンポジウム

- ・ロボット活用型市場化適用技術開発プロジェクトシンポジウム(2019/8)
委託事業の成果の紹介と今後の課題・方策の議論
ロボットのプラットフォーム化技術開発の成果発表(ソフトウェア)
ロボットのプラットフォーム化技術開発の成果発表(ハードウェア(7テーマ))

●モノづくり日本会議(日刊工業新聞社主催)第26回新産業技術促進検討会

- ・ロボット活用型市場化適用技術開発プロジェクト最終成果報告会(2020/1)
助成事業および委託事業の成果報告(プレゼンおよび実機・ポスター展示)
開発成果の今後の展開を議論するパネルディスカッション
開発成果のソフトウェアを格納したUSBを配布。

https://www.nedo.go.jp/events/CD_100113.html

https://www.nedo.go.jp/ugoki/ZZ_100945.html

◆成果の普及(3)

●事業紹介ハンドブックの作成

事業概要と採択案件の概要をまとめた
事業紹介ハンドブックを発行した。

(2016年、2017年、2019年)

NEDO主催の展示会やシンポジウムな
どで配布を行い、積極的に広報活動へ活
用している。



2019年12月発行のハンドブック

<https://www.nedo.go.jp/content/100903710.pdf>

2. マネジメントについて(制度の運営・管理)

◆テーマ事後評価(助成事業)

助成事業期間の終了後1年以内に全助成テーマに対して事後評価委員会を開催。

2017年7月:7テーマ

2019年3月:19テーマ

2020年3月:4テーマ(新型コロナウイルス感染拡大防止のためWEB会議で開催)
(合計30テーマ)

評価については、外部学識経験者等から構成される事後評価委員会により、事前に提出された報告書と委員会当日のプレゼンテーションで評価を行い、目標である生産性の30%向上に対する達成度の確認、事業化の状況の把握、課題の抽出と事業化推進に向けた議論を行った。

評価委員から出された各事業者に対する事業化推進のためのコメントやアドバイスを集計・整理し、委員会終了後に事業者に対してフィードバックを行った。

◆企業化状況報告(助成事業)

助成事業終了後の最初の会計年度が終了し決算が確定した時点より、企業化状況報告書を事業終了後5年間、継続的に提出してもらうことで、早期の事業化を意識してもらう。なお、事業に基づいて収益が上がった場合には、事業者から収益納付金を受け取る。(継続中)

2020年4月時点で、1件の収益納付見込みの事業者が存在している。

2. マネジメントについて(制度終了後の展開に向けた取り組み)

◆委託事業終了後の成果活用に向けた取り組み

●ソフトウェア維持・発展の仕組み検討

- ・委託事業の終了後に、事業で開発したロボット共通ソフトウェア技術(PF)の成果を維持してゆくために、委託事業者が中心となり、PF維持のためのユーザ組織の設立を検討
- ・2019年12月までに、組織の理念やビジョン、仮名称(ROSPC: Robot Open Software Platform Consortium)等を決定。
- ・今後、RRI(ロボット革新イニシアティブ協議会)との関係を整理して組織を正式に立ち上げ予定

●NEDO特別講座の立ち上げ

- ・委託事業の成果であるロボット共通ソフトウェア技術を、事業に参加していないロボット技術者に広く活用してもらうとともに、成果のソフトウェア技術を継続的に維持し、さらに向上させるための事業として、NEDO特別講座を立ち上げ、①人材育成、②人材交流、③周辺研究を実施する
(2020年5月に事業者決定の予定)

「システム・インテグレーションを加速するロボット共通ソフトウェア技術を維持・普及・発展させていくための人材の育成・交流・研究の活性化に係る特別講座」

●事業者成果の定量評価および成果の展開可能性に関する調査

目的

本制度に基づき各事業者が行った開発の成果について、定量的に評価を行って目標達成度を示すとともに、成果を今後広く活用・展開してゆくため、関連市場と成果の展開可能性を明らかにする

調査内容

- ・事業参加者以外による客観的な調査を実施(実施者:PwCコンサルティング)
- ・制度の最終目標である、①生産性の30%以上の向上(助成事業)、②ロボットの初期導入コスト2割削減(委託事業)、に対して各事業者の達成度合いを定量的に評価
- ・開発成果の関連市場と展開可能性について調査検討を実施
- ・これらをまとめた報告書を作成
(公開可能な情報についてNEDOホームページで公開予定)

3. 成果について

3. 成果について

◆ 助成事業の達成状況(1)

多くが目標を達成し、実用化まで進んだものもある。目標達成していないテーマについても継続的に開発が進められている

技術開発目標の達成状況

- 助成28事業中、半数を超える16事業において技術目標を達成している。
- 事業中止した4テーマを除く残りの12テーマは、ユーザフィードバック等を通じて、一部機能の削減や、目標見直し等を行い、製品化を継続している状況である。

水準	テーマ数	
達成	全ての目標を達成	16
一部達成	1つ以上の目標を達成	10
未達成	目標達成に向けた課題への取り組み中	2

事業化に向けた状況

- 助成28テーマ中、既に実際のユーザへ販売に至っているテーマは5件存在する。
- 実用化に至っていない23テーマのうち、事業中止となっている4件を除いた、19テーマは継続活動中である。
- 活動中の19テーマについては、実ユーザとの実証実験を通じた技術課題の解決等に取り組んでおり、2020年度以降、順次実用化を目指して活動中である。

事業継続：24テーマ 2020年度実用化：12テーマ

水準	説明	テーマ数
上市	顧客との売買契約が成立する、継続的な売上が発生する、損益分岐点を越える等の段階	5
製品化	量産化技術を確立する、有償サンプルを出荷する、試作機を開発する等の段階	15
事業企画	マーケティングを行う、F/Sを行う、事業計画を作成する、ユーザと性能実証を行う等の段階	0
技術開発	製品化に向けた技術課題の整理、ベンチスケールやパイロットスケールで量産化技術を検討する、無償サンプルを提供する等の段階	4
事業中止	市場ニーズの変化等で、製品化に向けた取組を中途段階で中断した事業	4

水準	テーマ数
既に実用化	5
2020年度までに実用化見込	7
2021年度以降に事業化見込	12

※上市：市場での取引製品ラインアップ化（カタログ掲載）、継続的な売上発生等
 製品化：有償サンプル、量産試作の実施、製造ライン設置、原価計算等

3. 成果について

◆ 助成事業の達成状況(2)

7割以上の20テーマが30%以上の生産性向上見込み

生産性向上の達成度合い

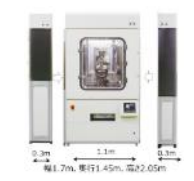
助成事業 目標: **目標: ロボット化された作業工程における生産性の30%向上**
 生産性向上のタイプ

1.
 ロボット導入による
 省人化
 (14テーマ)

現在、主に人手作業で行っている業務工程にロボットを導入することで、省人化が実現する。結果として人件費が削減され、オペレーションコストが下がり生産性が向上する。



トーヨーカネツの
 ピッキングロボット



アニマルステムセル・
 デンソーウェーブの
 細胞培養装置

2.
 単体量あたり
 作業量の増加
 (10テーマ)

人手で行っていた作業がロボットにより代替される、またはロボットによるサポートがあることで、単体量あたり(e.g. 一時間あたり、一日あたり、工数)の作業量が増加し、生産性が向上する。



ATOOUNのパワー
 アシストスーツ



MUJINの
 ピッキングロボット

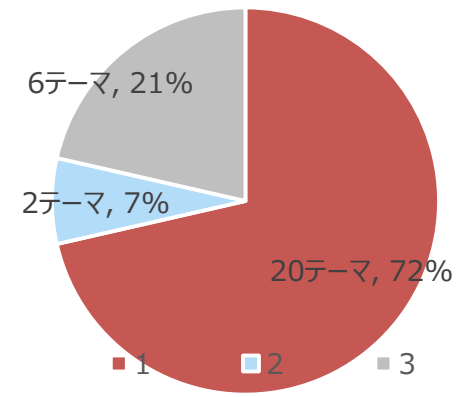
3.
 ロボット導入・運用
 コスト削減
 (4テーマ)

ユーザ工程での人間作業のロボットの代替可能性や、ロボットが担う作業精度向上を追求した技術開発ではなく、「ロボットの導入・運用のし易さ」に着目した技術開発を行い、ロボット導入・運用コスト削減による生産性が向上する



日本省力機械の
 多関節ロボット

試算の「30%」との比較(N=28)



※ 試算数値の明記はないが、情報から30%を超えると推測可能なものも含む。

3. 成果について

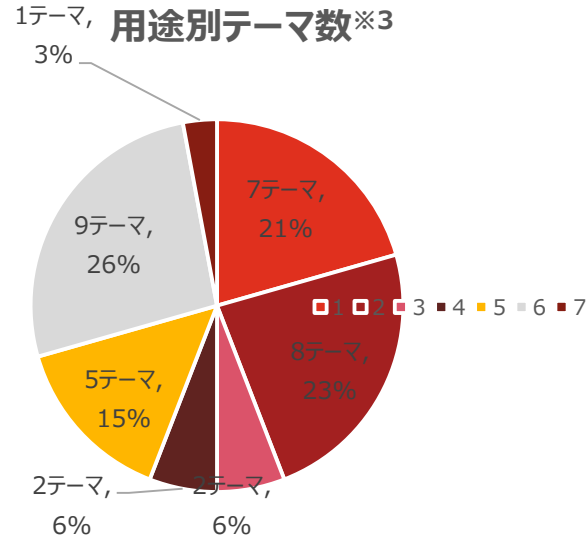
◆ 助成事業の達成状況(3)

従来、ロボット活用が進んでいなかった領域を対象とした開発成果が多く得られている

ロボット活用領域の拡大への貢献

助成事業 各事業の取り組む開発成果の用途

	用途	具体例
ものづくり領域	製造業(三品産業) ^{※1}	<ul style="list-style-type: none"> 産業ロボット用3次元ビジョンセンサ ダイレクトティーチ機能付6軸垂直多関節型マニピュレータ
	製造業(三品産業以外)	<ul style="list-style-type: none"> バラ積み自動車部品組付けシステム 機械加工精度を持つ位置精度補償多関節ロボット
	半導体・電子部品実装	<ul style="list-style-type: none"> 柔軟物組立用ロボットハンド 柔軟物組立工程のロボット作業計画自動生成技術
サービス領域	医療・介護用	<ul style="list-style-type: none"> 病院内自律搬送ロボット 細胞培養ロボット
	建設・レスキュー・インフラ点検用	<ul style="list-style-type: none"> 測量用長時間飛行型マルチコプターロボット 小径自走式配管点検ロボット
	物流・搬送用	<ul style="list-style-type: none"> 軽作業用パワーアシストスーツ 工場における配送仕分けロボット コンテナ搬送自動化ロボット
	オフィス・店舗用	<ul style="list-style-type: none"> サイネージ搭載自律搬送ロボット



2. マネジメントについて(制度の運営・管理)

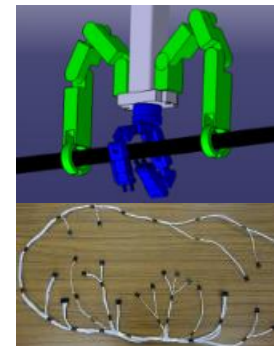
◆助成事業の達成状況(4)

ロボット活用領域の拡大への貢献の具体例(1/2)

■「ワイヤハーネス製造自動化の実用化技術開発」 (株)オートネットワーク技術研究所、住友電装(株)

①(1)／製造業(三品以外)／自動車用ワイヤハーネス製造

- ・比較的単純なワイヤハーネスの製造の自動化は既の実現されている例があるが、自動車の社内配線など、多くの電気配線で構成されるワイヤハーネスの製造は、ロボットの導入が極めて困難で、人件費の安い海外で労働集約的に製造されており、信頼性向上やリードタイムなどの点で自動化が望まれていた。
- ・本開発成果により、ロボットによる自動車用ワイヤハーネス製造を実現。回路規模の小さな製品から実用化に着手。



■「再生医療バックヤード対応ロボットシステムの開発」 (株)アニマルステムセル、(株)デンソーウェーブ

②(6)／医療・介護／クリニック規模での再生医療向け細胞培養

- ・大規模研究機関や創薬会社向けの大型の細胞培養装置は既に製造販売されているが、規模の小さなクリニック等での再生医療に導入可能な細胞培養装置は存在しなかった。
- ・本開発成果により、クリニック規模で導入可能な小型で低価格な細胞培養装置を実現。



■「軽作業用パワーアシストスーツ(PAS)の試作開発と評価」 (株)ATOUN

②(1)／物流・搬送用／腕補助機能を備え装着が容易なパワーアシストスーツ

- ・腰のアシスト機能を有するPASは既に市販されているが、軽量で装着が容易な腕補助機能を有したPASはなかった。
- ・本開発成果により、1分以内での装着が可能で、腕補助機能を有するPASを実現。航空会社のグランドハンドリングや建築・土木現場などの重作業現場で実証を行い、製品化。



2. マネジメントについて(制度の運営・管理)

◆助成事業の達成状況(5)

ロボット活用領域の拡大への貢献の具体例(2/2)

■「コンテナ用クランプハンド脱着システムの開発」 OMC(株)

①(2)／製造業(三品)／食品・医薬品製造ラインにおけるコンテナの蓋開閉作業自動化

- ・食品や医薬品の製造ラインにおいて、原材料を入れたコンテナの自動搬送などは導入されていたが、コンテナの蓋やバルブを固定するクランプハンドの脱着については、個体差への対応などのため人手に頼らざるを得ず、ラインの完全自動化が困難であった。
- ・本開発成果により、コンテナの蓋開閉作業が自動化され、食品・医薬品製造ラインの完全自動化が実現する。製品化に向け開発中。



■「マテハンシステムへのロボット組込・融合技術開発」 トーヨーカネツ(株)

②(1)／物流・搬送用／配送センターの出荷段階のマテハン自動化

- ・配送センターでは荷物の保管・仕分けなどは自動化が進む一方、出荷段階におけるかご台車等へのパレタイジングやピースピッキングは、多様な品種を扱う必要があり、自動化が進んでいなかった。
- ・開発した高積載率ミックスパレタイジングロボットおよび高確度ピースピッキングロボットにより、出荷段階のマテハンの完全自動化が実現可能となった。パレタイジングロボットは市販中。



■「ユーザー主導・ゴムパッキン製造ロボットセルの開発」 (株)阪上製作所

②(1)／物流・搬送用／配送センターの出荷段階のマテハン自動化

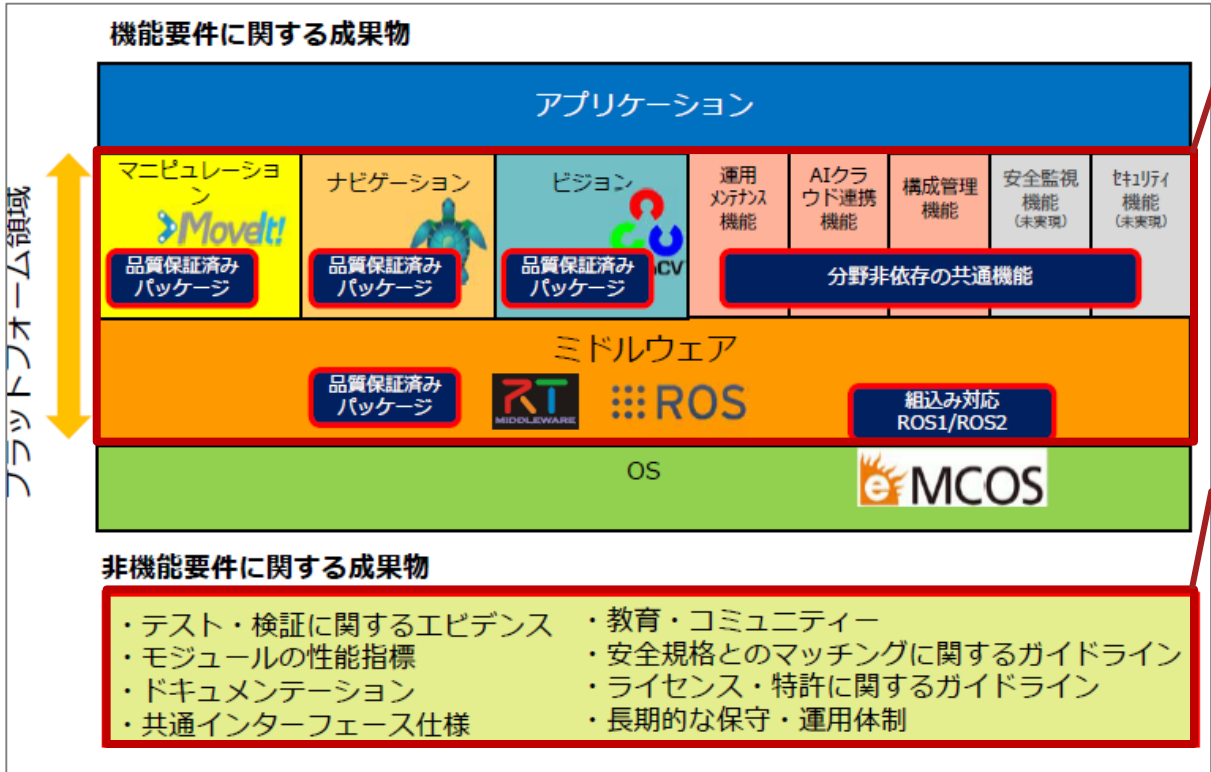
- ・ゴムパッキンは柔軟・不定形・損傷しやすいため、製造自動化が進んでいなかった。
- ・ゴムパッキン成形品の剥離技術、運搬技術、製造技術を開発し、ゴムパッキン製造ロボットセルを開発し、生産ラインを自動化。



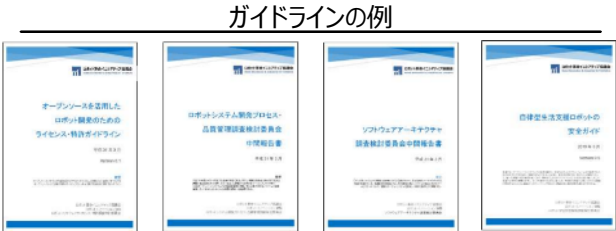
3. 成果について

◆委託事業(ソフトウェア)の成果

- ・ロボットのシステム・インテグレーションの効率化とコスト低減を目的として、OSS (Open Source Software)を活用したロボット共通ソフトウェア技術を開発。
- ・ソフトウェアプラットフォームの試作版を開発するとともに、ハードウェアコンソーシアムと連携し、ハードウェアプラットフォーム試作機への実装を行った。
- ・本プロジェクトの成果を元に、RRIより4つの分野(アーキテクチャ、品質保証、特許・ライセンス、安全)について現場での活用可能なガイドライン案を作成・公開。



- ①機能要件**
- ロボットシステムにおいて分野を横断して、共通で必要となる機能を抽出し、ミドルウェアの開発及び主要機能のパッケージ開発を行うことで、ロボット共通ソフトウェア技術として整備した。
- ②非機能要件**
- ロボット共通ソフトウェア技術の将来的な実運用に向けて検討が求められる、種々の事項について、今後の方針や基本的な枠組み・指標等を議論。議論内容については、一部ガイドライン等の形式で取りまとめ、公開した。



3. 成果について

◆ 委託事業(ハードウェア)の成果

すべてのテーマについて導入コストの削減に寄与する結果が得られている

ロボットシステム導入コスト削減効果

委託事業の目指す最終目標：「ロボットシステムの導入コストが全体として2割以上削減することに寄与する。」

ハードウェアコンソーシアムの各テーマにおける導入コスト削減の試算結果

No.	事業テーマ名	事業者名	ロボットシステムユースケース	導入コスト削減試算
1	人と共働して軽作業をするロボットプラットフォームの開発	セック、THK、名城大学	レストランやコンビニなどで自律移動して片付け・配膳等を行う	すべてのテーマでロボットシステムの導入コスト2割以上削減の見込みが得られた (詳細は非公開資料に記載)
2	屋内の人共存環境下で安全に利用可能な搬送用自律移動プラットフォーム	パナソニック	物流やホテルでの荷物搬送や、空港等でのパーソナルモビリティ	
3	汎用自律走行ロボットプラットフォームの研究開発	東芝	物流現場での台車搬送や、棚監視、施設等での見守り、警備を行う	
4	汎用ロボットビジョンシステムのプラットフォーム化技術開発	YOODS	ビジョン機能を持つロボットシステムで、製造業や物流業でのバラ積みピッキング作業を行う	
5	人型多能工ロボット統合拡張プラットフォーム化技術開発	カワダロボティクス	化粧品業界等で、箱詰め及び検査行程を行う	
6	次世代FMSを実現する再利用性の高いハードウェアプラットフォーム開発	富士ソフト、日本電産	多品種少量生産に対応して、ワーク変更が頻繁に行われる生産ラインでの業務	
7	共働型双腕スカルロボットのプラットフォーム化技術開発	川崎重工	食品工場で、おにぎりなど、柔らかい食品を把持し、梱包・搬送等を行う	

3. 成果について

◆委託事業(ハードウェア)の事業化状況

フェーズの差はあるが、各テーマとも事業化に向けた検討も進められている

事業化に向けた状況

- ▶ 開発成果であるロボットプラットフォーム技術の実用化について、各社事業終了間近に伴い、ハードウェアコンソーシアムの全7事業中半数以上が、試作機の開発や、事業化に向けて、ユーザ工程で性能実証を進めており、具体的にROS化されたプラットフォームロボットを受注し、上市に向けた準備検討を行っているテーマも存在する。他方、一部は実用化に向けた周辺技術・要素技術の一部開発を担っている状況である。
- ▶ また、本成果の実用化の在り方としては、大きく
 - ・ 完成された、ハードウェア・ソフトウェア双方を含むプラットフォームロボットとして販売する
 - ・ ソフトウェアプラットフォーム単体での切り売りを行うなどの方法が想定され、各社ともに実用化の方法を模索している。

水準	説明	テーマ数
上市	顧客との売買契約が成立する、継続的な売上が発生する、損益分岐点を越える等の段階	0
製品化	量産化技術を確立する、有償サンプルを出荷する、試作機を開発する等の段階	3
事業企画	マーケティングを行う、F/Sを行う、事業計画を作成する、ユーザと性能実証を行う等の段階	2
技術開発	製品化に向けた技術課題の整理、ベンチスケールやパイロットスケールで量産化技術を検討する、無償サンプルを提供する等の段階	2
事業中止	市場ニーズの変化等で、製品化に向けた取組を中途段階で中断した事業	0

※上市 : 市場での取引製品ラインアップ化(カタログ掲載)、継続的な売上発生等
製品化 : 有償サンプル、量産試作の実施、製造ライン設置、原価計算等

3. 成果について

◆ 委託事業の成果：開発成果の公開

開発成果がプロジェクト実施者間で閉ざされず、ロボット未活用領域の開拓に寄与し続ける基盤プラットフォームとして確立



本プロジェクトの研究開発成果であるロボット共通ソフトウェアを、ソフトウェア開発のプラットフォームであるGitHub上に公開している。委託事業のソフトウェアコンソーシアム/ハードウェアコンソーシアム各実施事業者による開発成果が公開されており、ソースコード等を外部に共有、また外部の開発者等による修正・高品質化を受けることでプロジェクト内外で多くの人に使い続けられ、プラットフォームソフトウェアの継続的/定常的な更新・改良がなされる仕組みとした。

委託事業者による成果公開

事業者名	開発成果の外部公開
セック/THK/名城大	・ <THK>THKが販売するヒューマノイドロボット Seed-NoidのROS用コントローラノードとモデルファイルを公開 ・ <名城大学>コンビニ向けロボットソフトウェア開発成果の公開(GitHub)
東芝	・ 自律型移動ロボット向けインターフェースの仕様を策定し、サンプルソフトウェアを公開
川崎重工	・ 川崎重工の双腕スカラロボット duAro のほか、いくつかの産業用マニピュレータ用のROS用コントローラノードとモデルファイルを公開
YOODS	・ ロボットビジョンシステムの効率的な導入を可能とするソフトウェア「RoVI」(オープンソースソフトウェア)を公開
カワダロボティクス	・ ROS及びRTMで動作する双腕型多能工ロボット「NEXTAGE Open」のアプリケーションインターフェース(OPC-UA, ORiN)を公開
富士ソフト/日本電産	・ 次世代FMS(フレキシブル生産システム)を実現するROSベースのソフトウェアを公開
産総研	・ RTミドルウェア OpenRTM-aist のソースコード、OpenRTM WebサイトではUbuntu/Windows用パッケージ・インストーラを公開
eSOL	・ eSOLのGitHubサイトでは、eSOLが販売する組み込みリアルタイムOS「eMCOS」上でROS/ROS2を動作させるためのツールチェーンを提供

※その他事業者についても、随時成果の公開に向けた準備等を行っている

3. 成果について

◆社会・経済への波及効果

特許出願等の実績

	2015	2016	2017	2018	2019	計
特許出願(うち外国出願)	1	16 (5)	33 (11)	24 (8)	9	83(24)件
論文(査読付き)			1	4	5	10件
研究発表・講演		6	22	29	67	124件
受賞実績				3	2	5件
プレスリリース等			2	7	3	12件
新聞・雑誌等への掲載		6		2	8	16件
展示会への出展(自社出展)	1	4	5	17	9	36件
展示会への出展(NEDO出展)		8			31	39件

3. 成果について

◆ニュースリリースの例

NEDO 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

お問い合わせ窓口 | ウェブサイトの使い方 | サイトマップ | English

文字サイズ変更 小 中 大 サイト内検索 Google カスタム検索 検索

ホーム 最近の動き **ニュース** 公募・調達 イベント 特集記事

NEDOについて
事業一覧
NEDOライブラリ
お問い合わせ窓口(公募・制度・資料等)
ニュース
◎ ニュースリリース 一覧
◎ NEDOからのお知らせ 一覧

ロボット・AI分野の情報

- World Robot Summit 2020 の開催延期について
- 自律型移動ロボット向けインターフェースの仕様を策定し、サンプルソフトウェアを公開
- 首都高速道路における自動運転の実証実験の開始
- 神奈川県二宮町内の中学校で「ドローン」を使った人命救助の体験授業を開催
- 東京臨海部での自動運転に関する実証実験の参加者を追加

関連情報

- ロボット活用型市場化適用技術開発プロジェクト【事業紹介】

→ NEDO公式SNS

ホーム > ニュース > ニュースリリース 一覧 > ステレオ位相シフト方...

ステレオ位相シフト方式で世界最小・最軽量・高精度3Dビジョンセンサーを開発

—(株)YOODSが4月に販売開始—

2019年3月28日
国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 株式会社YOODS

NEDOと(株)YOODS(ユーズ)は、小型・軽量・高精度でありながら、低価格を実現したロボットアーム用3Dビジョンセンサー「YCAM3D」を開発しました。独自の小型高出力プロジェクターの搭載と、ステレオ位相シフト方式の採用により、対象物の位置情報などを高精度で取得でき、同方式の3Dビジョンセンサーでは世界最小・最軽量を実現しました。

同センサーは、ロボットアームに直接取り付けられることで、カメラとロボット間の座標変換のキャリブレーション(補正)が容易となり、部品の位置と姿勢を高精度に認識してピッキングすることが可能になります。小型・軽量のため、ロボットアームと一体化したビジョンシステムを設計でき、ワークレイなど周囲との干渉を少なくすることができます。

(株)YOODSは、今回開発した「YCAM3D」を4月1日に販売開始する予定です。ロボットアームの“目”となる3Dビジョンセンサーの製品化を通じて、ロボットアームの活用が拡大されることで、自動車や電子機器、物流など幅広い分野での生産性向上につながることを期待できます。



図1 3Dビジョンセンサー「YCAM3D」(写真)

産業技術総合開発機構

お問い合わせ窓口 | ウェブサイトの使い方 | サイトマップ | English

文字サイズ変更 小 中 大 サイト内検索 Google カスタム検索 検索

最近の動き **ニュース** 公募・調達 イベント 特集記事

ホーム > ニュース > ニュースリリース 一覧 > 自律型移動ロボット向...

自律型移動ロボット向けインターフェースの仕様を策定し、サンプルソフトウェアを公開

—メーカーも種類も異なるロボットが共通のシステムで運用可能に—

2020年3月30日
国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 株式会社東芝

NEDOは、「ロボット活用型市場化適用技術開発プロジェクト」を実施しており、NEDOと東芝は自律型移動ロボットと運行管理システムを接続するためのインターフェースAMR-IF (Autonomous Mobile Robot Interface) の仕様を策定しました。今般、AMR-IFに準拠した操作端末(GUI)ソフトウェアのサンプルをオープンソースソフトウェアとして、本日から公開します。本ソフトウェアを活用することで、メーカーや種類が異なる複数の移動ロボットを、共通のシステムで運用でき、ロボット未活用領域でのロボットの普及や低コスト化が期待できます。

今後、AMR-IFが移動ロボットの標準インターフェースとなるよう、国際標準化を目指します。

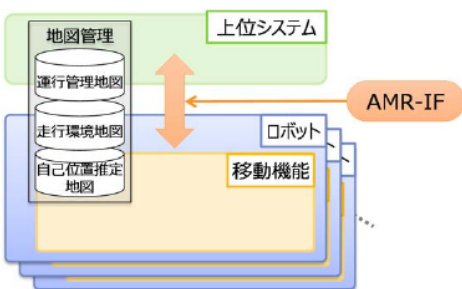


図1 自律型移動ロボット向けインターフェースAMR-IF

関連情報

- ロボット活用型市場化適用技術開発プロジェクト【事業紹介】

3. 成果について

◆ 展示会への出展の例

2019国際ロボット展

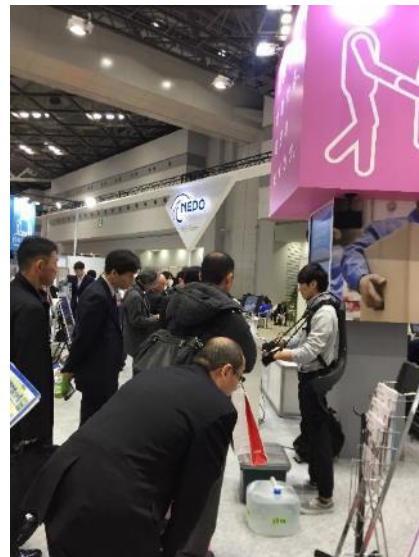
委託事業を中心に開発成果を展示

- ・ロボットのプラットフォーム化技術開発(ソフトウェアコンソーシアム)
- ・ロボットのプラットフォーム化技術開発(ハードウェアコンソーシアム(7テーマ))
- ・助成事業:軽作業用パワーアシストスーツ(PAS)の試作開発と評価
- ・開発成果のソフトウェアを格納したUSBを配布。(約200個)

*** 各種メディアで取り上げられ、移動ロボット連携動作の様子はテレビでも放映された**

https://www.nedo.go.jp/events/CD_100106.html

https://www.nedo.go.jp/ugoki/ZZ_100940.html



3. 成果について

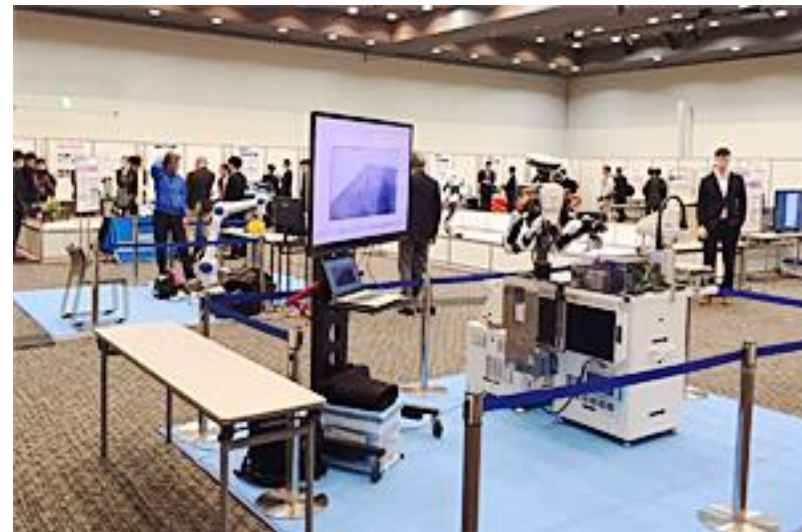
◆最終成果報告会の開催

モノづくり日本会議(日刊工業新聞社主催)第26回新産業技術促進検討会において、最終成果報告会を開催(2020年1月29日@ベルサール新宿セントラルパーク)

本報告会では、これまでの研究開発成果を振り返り、これらの今後の展開について議論することを目的に、プロジェクトリーダー、サブプロジェクトリーダーから成果を報告するとともに、ユーザー企業やシリコンバレーのAIスタートアップの有識者を交えたパネルセッションを実施した。また、開発成果の実機によるデモ展示を行い、プロジェクト実施者とロボットのユーザーとなる食品、化学、物流、施設管理、バイオ分野やロボット関連メーカーを含む150名を超える方々との間で、ロボット未活用領域への導入拡大に向けた取り組みについて有意義な意見交換が行われた。



シンポジウムの様子



デモ展示会の様子

https://www.nedo.go.jp/events/CD_100113.html

https://www.nedo.go.jp/ugoki/ZZ_100945.html