

# 「革新的ロボット研究開発基盤構築事業」

## 中間評価報告書（案）概要

### 目 次

分科会委員名簿 .....	1
評価概要（案） .....	2
評点結果 .....	5

## はじめに

本書は、NEDO技術委員・技術委員会等規程第32条に基づき研究評価委員会において設置された「革新的ロボット研究開発基盤構築事業」（中間評価）の研究評価委員会分科会（2022年9月26日）及び現地調査会（2022年9月8日 於 東京大学 本郷キャンパス 工学部6号館）において策定した評価報告書（案）の概要であり、NEDO技術委員・技術委員会等規程第33条の規定に基づき、第72回研究評価委員会（2023年1月20日）にて、その評価結果について報告するものである。

2023年1月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構  
研究評価委員会「革新的ロボット研究開発基盤構築事業」  
（中間評価）分科会

分科会長 倉爪 亮

「革新的ロボット研究開発基盤構築事業」(中間評価)

分科会委員名簿

(2022年9月現在)

	氏名	所属、役職
分科 会長	くらづめ りょう 倉爪 亮	九州大学 大学院システム情報科学研究所 教授
分科 会長 代理	はせがわ やすひさ 長谷川 泰久	東海国立大学機構 名古屋大学* 未来社会創造機構 ナノライフシステム研究所 教授
委員	おおば こうたろう 大場 光太郎	国立研究開発法人 産業技術総合研究所* イノベーション人材部 審議役
	せがわ ゆうし 瀬川 友史	PwC コンサルティング合同会社 テクノロジー&デジタルコンサルティング ディレクター
	なかがわ ゆきこ 中川 友紀子	株式会社アールティ 代表取締役
	のだ あきお 野田 哲男	大阪工業大学 ロボティクス&デザイン工学部 ロボット工学科 教授
	みずうち いくお 水内 郁夫	東京農工大学 大学院工学研究院 先端機械システム部門 教授

敬称略、五十音順

注\*：実施者の一部と同一大学、同一研究機関であるが、所属部門が異なるため（実施者：名古屋大学未来材料・システム研究所、同ナショナルコンポジットセンター、産業技術総合研究所 インダストリアル CPS 研究センター）「NEDO 技術委員・技術委員会等規程(平成30年11月15日改正)」第35条（評価における利害関係者の排除）により、利害関係はないとする。

# 「革新的ロボット研究開発基盤構築事業」(中間評価)

## 評価概要(案)

### 1. 総合評価

我が国の社会課題解決および産業競争力向上の観点から、ロボット導入の拡大は必要であり、ロボットメーカーや大学の垣根を越えて、基盤技術・要素技術として大学やメーカー間で共有化が可能な技術・情報を開発・蓄積することで、ロボットの導入費用やエネルギー消費等の削減を目指す本事業は、我が国のロボット産業の競争力強化に対して極めて重要である。研究開発は順調に進んで成果が得られ、また、成果の実用化・事業化に向けた取組みも進んでおり評価できる。

一方、社会実装に向けて掲げている目標について、その定義や達成要件、実現したいユースケース、創出したいインパクト等について、さらなる明確化および関係者での認識共有が重要と考えられる。また、実用化・事業化に向けた計画について、構想は提示されているものの、その担い手や産業エコシステムの在り方について、事業後半に向けて一層明確にしていくことが重要と考えられる。

今後は、現場で求められる目標を再検討し、本プロジェクト内の研究開発項目間の連携、分担、結果の相互利用の仕組みも考えていただきたい。また、最終成果として、個々の研究開発項目の成果をそれぞれ示すのではなく、プロジェクト全体の統合した成果として、日本独自の技術により世界初の技術が実現できた、という事例の創出を期待したい。

### 2. 各論

#### 2. 1 事業の位置付け・必要性について

本事業は、日本の生産年齢人口の減少等にも対応し、世界をリードしている産業用ロボットだけでなく、幅広い産業分野へロボットを導入するため、ロボットメーカーや大学の垣根を越え、基盤技術・要素技術として大学や企業間で共有化が可能な技術・情報を開発・蓄積するものである。これにより、ロボットの導入費用やエネルギー消費等の削減を目指すものであり、世界各国で産官学によるロボット導入拡大の取組みが行われている中、我が国のロボット産業の競争力強化に資する、極めて重要な事業である。また、自動配送ロボットに関する事業は、技術進展と社会受容性を考慮した実用化・事業化を目指す取組みであり妥当といえる。これらの事業は、企業にとっては開発費に対し収益が見込みにくくリスクが高い点、自動配送ロボットは海外に比較して国内制度にかかわる制約があり、国・地方自治体等の支援も受けながら進めている点から NEDO の関与は必要である。

一方、国内外の同分野に対する研究事例の調査・比較が必ずしも十分ではないとの指摘もあり、現在の日本の立ち位置、日本または世界における研究の位置づけの総括や、汎用動作計画、ハンドリング、遠隔制御、新素材、自動配送ロボットのそれぞれの分野における達成目標についてのベンチマークも必要であろう。さらに、本事業の社会・産業での重要性を

考え、ロボット領域の他の事業や AI 領域の事業等と本事業の連携によるさらなる成果・インパクトの拡大についても検討頂けるとなお良いと思われる。

## 2. 2 研究開発マネジメントについて

ロボット導入拡大のカギを握る要素技術について、社会実装を視野に入れた目標および計画を設定し、目標達成を阻害する要因にフォーカスして5つの研究開発項目に取り組んでおり評価できる。また、自動配送ロボットは、事業化への数値目標が明確であり、現在の進捗から成果が期待できる。

一方、研究開発項目間の関係性の整理が十分でなく、また、個別の研究成果とプロジェクト全体の目標の関係も不明確な点があり、要素開発の全体的なロードマップと戦略が捉えにくい様に思われる。

日本のロボット技術の世界的優位性が損なわれつつある中、優位性を確立するため、今後 10 年の要素開発と全体的なロードマップについてより具体的に見直しを図り、例えば、それぞれの項目でシステムインテグレーション費用 50%削減、自動化率 30%の目標について、定義や達成要件、想定されるユースケース等を示し、どのように社会実装を実現していくのかを明確にしていく事を期待したい。また、自動配送ロボットについては、実証実験に必要な知識、手続きなどに加えて、可能な限り技術面での実施者間の情報共有も図っていただきたい。さらに、個々に研究開発を実施するだけではなく、研究開発項目・各テーマ間の相乗効果が得られるように、連携を深める仕組みも考えていただきたい。

## 2. 3 研究開発成果について

概ね、全てのテーマにおいて研究開発目標どおりの進捗が見られ、特に、ハンドリングにおいては、不定形物を把持するハードウェア開発など、前倒しして達成しているものもあり、また、自動配送ロボットにおいても、複数台の遠隔監視・制御、トータル走行距離などの実績があり評価できる。さらに、学会発表や成果発表会などを開催して情報を発信しており、一般道での自動運転ロボットの知見をまとめて発表するなど評価できる。

一方、SIer など現場の意見を十分に反映していないとも思われるテーマが見受けられ、特にデータベース開発については、現場で必要とされている技術を精査し、現場導入を見据えた目標を設定していく必要があると思われる。また、新素材による軽量化・省エネ化については、詳細なモデリングや省エネ効果の計算方法等、研究的な視点からのアプローチが少なく、遠隔制御については、構築された遠隔制御システムの遠隔制御性能の数値化と、作業品質などを評価する指標の設定、実現目標値の早期設定等を望みたい。

今後は、現場で求められる目標を再検討し、出口戦略を明確化したうえで、何がいつまで出来ると何が社会実装できるのかを議論しながら研究開発を進めていただきたい。また、プロジェクトの成果が個別の研究成果を束ねたものにならないよう、関係者で改めて認識共有した上で、事業完了に向けて個別の研究成果をプロジェクト全体の成果として融合していくことが重要と考えられる。

## 2. 4 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて

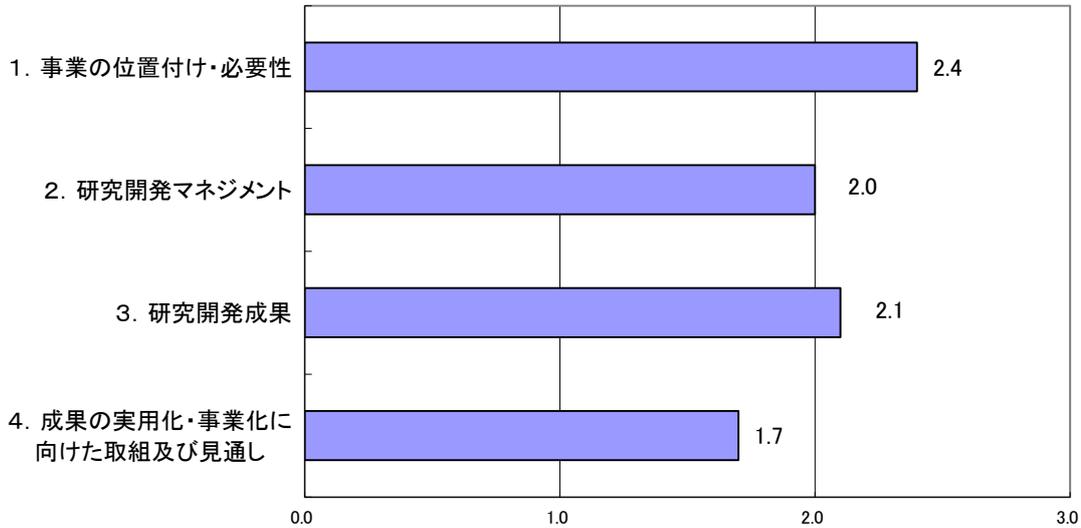
大半のテーマでは実用化・事業化の構想を持ち、社会課題に対する解としての実用化に積極的に取り組んでいる。研究開発項目①から④の要素技術開発においては、PoC 実施に向けた目標を設定し、中間目標に対しては成果をあげ、研究開発項目⑤の自動配送ロボットは、一部の実施者により実用化・事業化に向けた実環境での実証実験も行われ、ロボット配送のサービス化に向けて着実に進んでおり評価できる。特に、自動配送ロボットの社会実験に必要な道路交通法や、地元の警察・自治体との擦り合わせ知見は、社会実装に向けた意味が大きい。

一方、プロジェクトとして掲げている目標の定義や達成要件、実現したいユースケースが十分に明確化されていないテーマもあり、事業終了時の達成状態をより具体化し、関係者で認識を共有していくことを期待したい。例として、果菜作物収穫システムでは、対象の認識・把持では目標に近い性能が得られているものの、収穫ロボット全体では課題が多く、また、価格・性能等の目標設定についても、より詳細な検討が必要と思われ、さらに、自動配送ロボットでは、社会受容性を考慮した戦略的な取り組みを望みたい。

今後は、実用化・事業化の構想と整合するよう、プロジェクトの目標をより具体的に再定義し、実用化・事業化の担い手やエコシステムのあり方なども、より具体的に検討することを期待したい。

**PoC : Proof of Concept**

## 評点結果〔プロジェクト全体〕



評価項目	平均値	素点 (注)							
		A	A	C	A	C	A	A	
1. 事業の位置付け・必要性について	2.4	A	A	C	A	C	A	A	
2. 研究開発マネジメントについて	2.0	B	A	C	B	B	B	B	
3. 研究開発成果について	2.1	A	B	C	B	B	B	A	
4. 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて	1.7	B	A	C	C	B	C	B	

(注) 素点：各委員の評価。平均値は A=3、B=2、C=1、D=0 として事務局が数値に換算し算出。

### 〈判定基準〉

- |                    |                              |
|--------------------|------------------------------|
| 1. 事業の位置付け・必要性について | 3. 研究開発成果について                |
| ・非常に重要 →A          | ・非常によい →A                    |
| ・重要 →B             | ・よい →B                       |
| ・概ね妥当 →C           | ・概ね妥当 →C                     |
| ・妥当性がない、又は失われた →D  | ・妥当とはいえない →D                 |
| 2. 研究開発マネジメントについて  | 4. 成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通しについて |
| ・非常によい →A          | ・明確 →A                       |
| ・よい →B             | ・妥当 →B                       |
| ・概ね適切 →C           | ・概ね妥当 →C                     |
| ・適切とはいえない →D       | ・見通しが不明 →D                   |