

1. 件名

ロボット技術分野における大局的な研究開発のアクションプラン策定のための調査

2. 背景／目的

少子高齢化に伴う労働人口の減少により、様々な産業分野の現場において人材不足への対策が喫緊の課題となっており、ロボットなどの自動化技術の導入拡大が不可欠となっている。現状では、ロボットは導入しやすいところから実装が進んでいるが、実装が進んでいない分野も多数存在する。

自動車、電機・電子分野等の製造業においてはロボットの導入が進んでいるが、施設管理や食品製造、小売分野でのロボット活用は一部での実用化が始まったばかりである。また、土木・建築分野においても、少子・高齢化により労働者人口の減少が見込まれているが、機械化は遅れている。その他の分野においても、少量多品種生産の産業においては、高い開発コストやロボットの適用性の問題等から導入が進んでおらず、例えば屋外動作や接触を伴う操作では動作速度不足や性能面の課題から、ロボット導入による効率化は十分に進んでいない。

現在、三品産業（食品、医薬品、化粧品）やロボット未活用分野へのロボット導入における課題の解決のため、「革新的ロボット研究開発基盤構築事業」（2020～2024 年度）においてロボットフレンドリーな環境の実現及び革新的なロボット要素技術の研究開発等が進められてきている。しかし、中長期的（2025 年以降）のロボットに関する技術開発や社会実装推進のために必要な取組は具体化されていない。

そこで本調査では、ロボット導入の現状やニーズの調査、研究開発状況の実態、ロボットの活用領域を拡大するための技術課題の分析等を行う。これにより今後、注力して開発すべき技術領域や必要な対策を抽出し、中長期的なロボットを含む新技術の開発・普及戦略に関する大局的な方向性を提示することで、今後のプロジェクト企画・立案等に活用しうるアウトプットを得ることを目的とし、調査を実施する。

3. 内容

上記の目的を達成するため、以下の項目について調査を行う。なお、調査の実施にあたっては、NEDO と緊密に連携の上で行うものとする。具体的には、調査の実施状況を定期的に共有し、調査の方向性について確認を行うとともに、追加で実施すべき事項が発生した際には、本調査の目的に基づき、NEDO の指示を踏まえ対処する。また、外部有識者、経済産業省、関係する省庁・機関・団体等とも密接に連携して行う。

（1）技術・市場動向調査及びアクションプランの策定

各種文献調査や有識者ヒアリング（産及び学から各 10 件程度）等を通じて、ロボットに関する技術・市場動向情報を纏めた上で、我が国の社会課題の解決に資する次世代のロボット技術、ロボットに密接に関係する技術、さらにはロボットを含む新技術の産業化に向けた大局的なアクションプランを策定する。具体的な内容としては以下。

- ① 過去から現在までのロボット開発の状況と結果・効果の調査
- ② 直近で開発中のロボット技術において高い産業適用性と効果が期待できる技術の抽出と分析
- ③ 産業、サービス、その他の分野においてロボットの活躍が期待される分野の体系的な整理
- ④ 当該分野において将来ロボットが普及した社会における産業・社会像の提示
- ⑤ 当該分野における技術課題やロボット導入の阻害要因等（技術やコスト面に加え、規制・ルール、業界の慣習・業務プロセス、環境面、社会受容性の課題等を含む）の調査
- ⑥ 将来、当該分野で活躍可能なロボットを実現するために必要な技術の抽出
- ⑦ 当該分野におけるロボット導入の阻害要因等（技術以外）の課題解決に導くアクションの検討
- ⑧ 産業分野の課題解決のために必要な官民投資の重点対象分野の提示
- ⑨ 将来のロボットが普及した社会における産業・社会像からバックキャストする形で分野別・課題別でのアクションプラン（規制の見直しやルールの標準化、共通化、環境整備面の課題への対応を含む）を策定
- ⑩ NEDO の HP 掲載や産学官の連携会議等への上程に向け、アクションプランの詳細を解説したレポート（PPT 版及び Word 版）を作成
- ⑪ 関係者での情報共有と社会への広範な情報発信

（２）委員会開催業務

アクションプラン策定のため、産学官の有識者 5～8 名程度によって構成される委員会を NEDO との協議の上、設置・開催し、（１）で行った調査結果や策定したアクションプラン原案を用いて委員会での議論等により内容の精査や解決すべき課題の整理を行う。アクションプランの技術領域、時間軸等は委員会の提言を踏まえ柔軟に検討する。なお、委員会は 4～5 回程度開催すること。

委員会の運営業務に関しては、委員候補の選定、会議資料の作成・準備、会場手配・設営、会議運営に係る各種備品等の手配・支払い、委員への旅費・謝金の支払い、会議日程の調整・連絡、議事録の作成等を行う。

4. 調査期間

NEDO が指定する日から 2023 年 3 月 31 日まで

5. 予算

2,000 万円以内

6. 報告書

提出期限：2023 年 3 月 31 日

提出方法：NEDO「成果報告書・中間年報の電子ファイル提出の手引き」に従って作成の上、提出。

7. 報告会等の開催、その他

委託期間中又は委託期間終了後に、成果報告会における報告を依頼することがある。

8. その他

本調査の実施に当たっては、経済産業省や他省庁等のロボット関連プロジェクトや同時並行でNEDOが実施する他の調査事業と連携するとともに、必要に応じ、他事業への協力を行うこと。

以上

(参考) 3. 項に係る補足説明

(a) 「過去から現在までのロボット開発の状況と結果・効果の調査」

- ① 国内の過去から現在までの公的資金によるロボット開発プロジェクトの整理
- ② 国内の最近の論文などから、産学での発展著しい研究分野や注目領域の分析

(b) 「直近で開発中のロボット技術において高い産業適用性と効果が期待できる技術の抽出と分析」

- ① 産業適用性とは、対象産業への導入が容易であること。
- ② 効果とは、当該技術の導入による経済的な改善効果や社会的便益を意味する。

シーズ研究ではあるが、産業に応用したときに適用分野が広く、効果が高い、注目すべきロボット技術をピックアップする。

以下は例示であり、動向調査の結果を踏まえ精査すること。

- ① ロボットシステムにおける人工知能（AI）活用の深化
 - ・ AI を物体認識や動作計画段階のみならず、ロボット動作中の動作制御にも AI を活用することによりロボットを確実かつ信頼性高く動かせるようにする技術
 - ・ AI とロボティクスとの融合技術
 - ・ Cyber-Physical System (CPS) 統合とソフトウェア基盤による進化
- ② AI により支援されたロボット遠隔操作技術、ロボット操縦者の負担を軽減する機械による支援技術
 - ・ 物理的な遠隔就労を後押しする遠隔ロボット制御システム活用
- ③ 接触を伴うマニピュレーション
 - ・ 操作対象物や周辺環境（たとえば机上面）への衝突を許すロボットハンドやマニピュレーション技術
 - ・ 机上面への衝突把持や倣い動作のために対象物に接触する際の衝突を伴うアプローチ等
- ④ 未整備環境や変化し続ける環境におけるナビゲーション（例：建築現場の物品搬送等）
- ⑤ ロボットシステムにおける量子コンピューティング、革新的コンピューティング技術、先進情報通信・ネットワーク技術（5G や Beyond 5G）等の活用
- ⑥ インフラ構造物の老朽化診断技術
 - ・ ロボット、ドローン、センシングシステム等に技術熟練者の経験を取入れた点検診断方法（劣化診断に影響の大きいクラック等）
 - ・ ロボットによる状態計測を踏まえた能動的動作による点検・診断の高性能化（例：計測精度が低い部分や情報不足な部分を近接計測や打音検査等、能動的に動作した上で詳細計測すること等による診断の高精度化）
- ⑦ 作業者の知識や判断と協調可能な知的作業ツール工具・作業機械
 - ・ 工場実習生でも熟練作業員並の作業を実現できるスキルやインテリジェンスを提供する工具
 - ・ 賢い電動作業具や知的サポート付き重機、手工具、半自動運搬機等
 - ・ 手の震えの抑制、微小対象物の作業支援、位置決めや力加減の熟練者スキルの再現等

⑧ 人とロボットの協業における安心・安全基準の構築

(c) 「産業、サービス、その他の分野においてロボットの活躍が期待される分野の体系的な整理」

- ① 各分野毎に生産性の向上や人手不足の軽減を目標とした現在のロボット開発および導入状況について調査を行い、次にロボット導入を進めるべき産業分野を抽出する。
- ② ロボット未導入の分野については、未導入の理由の分析と評価を行う。

以下は例示であり、動向調査の結果を踏まえ精査すること。

- ・ フィールドロボット分野、特に半オープン環境
 - ・ 建築（高層マンション、ホテル、オフィスビル等の建築）
 - ・ 土木分野（機械支援による遠隔施工）
 - ・ 農業分野、林業分野、漁業分野
 - ・ インフラ施設（橋梁、プラント等）の点検診断
- ・ 製造分野における単品製造や少量製造の効率化支援、保守
 - ・ 同一作業の繰返しとならない単品製造や少量製造（例：特装自動車や橋梁等）
 - ・ タービンエンジン等の個別設計や少量生産の保守作業
- ・ サービス、物販