

「ロボット活用型市場化適用技術開発プロジェクト」
(中間) 制度評価報告書

平成29年2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

目次

はじめに	1
審議経過	2
分科会委員名簿	3
第1章 評価	
1. 位置付け・必要性について	1-1
2. マネジメントについて	1-3
3. 成果について	1-6
4. 総合評価／今後への提言	1-8
第2章 評価対象事業に係る資料	
1. 事業原簿	2-1
2. 分科会公開資料	2-2
参考資料1 分科会議事録	参考資料 1-1
参考資料2 評価の実施方法	参考資料 2-1

はじめに

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構において、制度評価は、被評価案件ごとに当該技術等の外部専門家、有識者等によって構成される分科会を研究評価委員会の下に設置し、研究評価委員会とは独立して評価を行うことが第47回研究評価委員会において承認されている。

本書は、「ロボット活用型市場化適用技術開発プロジェクト」の中間評価報告書であり、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「ロボット活用型市場化適用技術開発プロジェクト」（中間評価）制度評価分科会において確定した評価結果を評価報告書としてとりまとめたものである。

平成29年2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「ロボット活用型市場化適用技術開発プロジェクト」
（中間評価）制度評価分科会

審議経過

● 分科会（平成28年12月7日）

公開セッション

1. 開会、資料の確認
2. 分科会の設置について
3. 分科会の公開について
4. 評価の実施方法
5. 制度の概要説明

非公開セッション

6. 制度の詳細説明
7. 質疑・全体を通しての質疑

公開セッション

8. まとめ・講評
9. 今後の予定、その他
10. 閉会

「ロボット活用型市場化適用技術開発プロジェクト」(中間評価)

制度評価分科会委員名簿

(平成28年12月現在)

	氏名	所属、役職
分科会長	こばやし てつのり 小林 哲則	早稲田大学理工学術院 情報通信学科 教授
分科会長 代理	みやざわ かずお 宮沢 和男	一般財団法人 製造科学技術センター 専務理事
委員	かわかみ たかよし 川上 登福	株式会社 経営共創基盤 パートナー 取締役 マネージングディレクター 株式会社 IGPI ビジネスアナリティクス&インテリ ジェンス 代表取締役 CEO
	はやし えいゆう 林 英雄	株式会社 日刊工業新聞社 業務局イベント事業部 副部長
	みうら としみち 三浦 敏道	一般社団法人 日本ロボット工業会 技術部 部長

敬称略、五十音順

第1章 評価

この章では、分科会の総意である評価結果を枠内に掲載している。なお、枠の下の箇条書きは、評価委員の主な指摘事項を、参考として掲載したものである。

1. 位置付け・必要性について

政策的枠組み、社会的ニーズ、市場動向等の観点から、ロボットが今後の市場創出に大きな可能性を持つ重要技術であることは疑いがなく、NEDO がこれまでロボット化されていない現場へのロボットの導入を促進するために、ロボット技術開発と社会実装の支援を目指して本制度を実施することは妥当であり、他制度との仕分けも明確である。

2016 年の中間目標、2019 年の最終目標ともに明確な目標が設定されており、具体的な成果に繋がることが予想される。また、中間目標でのプロトタイプ構築や最終目標での作業工程における平均 30%以上の生産性向上などの目標は、そのエビデンスを実施者に求めているので、達成度を具体的に判定できる設定となっている。

しかしながら、テーマによって開発の内容が異なるので、最終目標は一律 30%以上の生産性向上とするのではなく、ものづくり分野、サービス分野に分けて達成目標を示すと、さらに目標が明確になり、その成果も高まると思われる。また、新たなチャレンジャーをさらに発掘し、挑戦を勧奨するためには、技術あるいは市場に対する見極めをより広く支援する仕組みを本制度にビルトインしていくことも有効であると考えられる。

<肯定的意見>

- 政策的観点、社会的ニーズ、市場動向等の観点から、大枠としてロボットが今後の市場創出に大きな可能性を持つ重要技術であることは疑いがなく、NEDO がロボット技術開発と社会実装の支援を目指して本制度を実施することは妥当と考える。
- NEDO におけるロボット関連研究開発の実績の上に、NEDO の持つ研究開発制度の知見・ノウハウを活かして、政策的枠組みの中で本制度に取り組んでおり、NEDO の実施は適切と考える。
- ロボットによる新たな産業革命を実現し、さらなる生産性を向上させるためには、ロボットの活用が必須であり、ロボットメーカーのみならず、ユーザーを含めた取組を加速させるため、本制度は必要である。
- ロボットのアプリケーション拡大のための技術開発プロジェクトであり、本制度によって、これまでロボット化されていない現場へのロボットの導入が促進されるため、制度の必要性は明らかである。
- ロボットに関する現時点で考える市場ポテンシャルを左上から右横に伸びるロングテイルに例えれば、既に顕在化した左上ではなく、逆に長期にわたる基礎的な研究開発を要する右横でもなく、両者の中ほど、技術及び市場リスクは高いが早期の市場の顕在化の見極めを急ぐ部分を対象にした制度となっている。したがって、政策要請である 2020 年頃に向けて成果を得る上では、ほぼ適切な制度設計がなされている。
- リスクを伴う実用化のための技術開発プロジェクトであり、NEDO のような準公的機関が助成事業として実施するべきである。
- NEDO では、これまで各種のロボット開発プロジェクトを実施しており、ロボット関連

企業、関連団体、ユーザーとの連携にも長けている。また、本制度では、社会実装、システムインテグレーターの育成という観点を重視しており、NEDO が本制度を実施することにより、実用化に向けた成果も高まることが予想される。

- 社会的背景を踏まえると、幅広い分野でのロボット開発が急務であり、またそれに伴うシステムインテグレーターの育成も必要になるため、本制度の目的は妥当である。
- 国によるロボット施策の枠組み全体の中で、本制度は、技術を通じた新市場の創出を目的に、ユーザーニーズと市場出口を踏まえた研究開発を行うものであり、また、そのために他制度との仕分けも明確である。
- 具体的な中間目標が定められており、また、最終目標については、具体的な数値目標があり、そのエビデンスを実施者に求めているので、達成度を判定できる明確な目標が設定されている。
- 2016 年の中間目標、2019 年の最終目標ともに具体的な目標設定を行っており、生産性の向上など具体的な成果につながることを予想される。
- 中間目標でのプロトタイプ構築や最終目標での作業工程における平均 30%以上の生産性向上など、達成度を具体的に判定できる目標設定となっている。
- GDP 600 兆円達成・日本の生産性向上のためには、所謂「ロボット」の活用は必須であり必要性は高い制度と考える。また、30%以上の生産性向上は野心的な高い目標と考える。

<改善すべき点>

- 市場創出を可能とする技術レベルを検討したうえで、目標が設定されると良い。(最終目標は、一律 30%の生産性向上で良いのか。)
- 各テーマによって開発の内容が異なるため、ものづくり分野、サービス分野に分けて、達成目標を示すと、さらに目標が明確になり、その成果も高まると思われる。
- 技術及び市場のリスクを NEDO が軽減、分担する補助金制度により、チャレンジャーを支援する制度設計の部分は適切であるが、一方、新たなチャレンジャーをさらに発掘し挑戦を勧奨するためには、技術あるいは市場に対する見極めをより広く支援する仕組みを制度にビルトインしてゆくことも考えられる。
- 30%の生産性の計測方法は、ある部分は、テーマ実施企業に任されており、社会への幅広い展開、実装がされていくことに合致した計測方法 (&目標) となっていることが望ましい (難しいかもしれないが)。
- 実施意義である「ロボット産業の競争力強化に貢献」の「競争力」が何を対象とするのか (例えば、国際的競争力など) を、明確にするのが良いと思われる。

2. マネジメントについて

制度の枠組みでは、本制度をロボット分野における基礎研究（2.0 領域）と導入・普及（1.0 領域）の間の 1.5 領域に位置付けている点や「ものづくり分野」、「サービス分野」に区分し、期待される応募テーマの技術及び用途に関する事例を数多く提示することにより、応募者が目的をもって参加しやすい仕組みとなっている。また採択テーマの契約においては、中堅・中小企業の負担率、大企業の負担率を分けており、より中小・ベンチャーが参加しやすい設定となっている。

テーマ発掘のための活動においては、公募説明会、個別説明会を全国で開催するだけでなく、関連する展示会等を NEDO の担当者が回って、対象となりそうな案件をリクルートするなど、積極的な活動を行っている。一方で、設定した研究開発項目によっては、応募が無かったものもあり、関連団体を通じた告知、メール配信、Web 及び展示会等を活用しながら、さらに積極的に広報活動を行うと良いと考える。

マネジメントにおいては、ステージゲート機能を有するテーマの中間評価を通じて、各種の見直し・改善を行っており、積極的な制度の運営・管理が行われていると判断できる。しかしながら、「ロボット新戦略」における位置づけや 2020 年に目指すべき姿、2035 年までの市場予測といった本制度の実施意義と、設定された研究開発項目との関係が不明確であり、個々の研究開発項目の貢献度合いをより具体的に示したうえで制度設計することが望まれる。また、本制度の成果が、日本全体にどのくらいの経済的インパクト（GDP 寄与、産業創出等）を与えるかという視点、そのために企業を動かすにはどれだけのリスク負担が必要なのかという視点をより強く持って取り組んで行ってほしい。

<肯定的意見>

- ・ 採択審査では、評価項目を大きくは 5 つに分けて、新規性や実用化に向けた市場効果など明確に審査項目を設定し、採択を行っている。
- ・ 応募要項では期待される応募テーマの技術及び用途に関する事例を数多く提示することで、技術とニーズを踏まえた申請者の多様な提案を勧奨しており適切と考える。また、採択審査においては、申請者の説明責任を求めつつ、技術及び市場についての各テーマの個別審査が行われ、テーマ採択が行われたとのことであり、妥当と考える。
- ・ 制度の内容では、「ものづくり分野」「サービス分野」に区分し、さらにテーマを設定することにより、応募者が目的をもって参加しやすい仕組みとなっている。また、開発費については、金額に幅を持たせており、幅広いテーマに対応できるため、金額の設定は妥当である。
- ・ プロセスは妥当であり、枠組み（1.5 領域としている点、状況の異なるものづくり分野とサービス分野を分けている点等）も状況をよく理解されたものと考ええる。
- ・ テーマの契約条件では、中堅・中小企業の負担率、大企業の負担率を分けており、より中小・ベンチャーが参加しやすい設定となっている。
- ・ 基礎研究、応用開発、実用化、導入・普及のフェーズごとにテーマ設定と目標を明確に

しており、独自性が認められる。

- ・ テーマ発掘のための活動では、公募説明会、個別説明会を全国で開催し、約 300 名の参加実績がある。
- ・ 公募の活動実績では、応募の状況により、展示会での個別企業への案内など具体的にテーマ発掘に向けて取り組んでいる。
- ・ テーマ発掘については、公募説明会の開催のみならず、関連する展示会等を NEDO の担当者が回って、対象となりそうな案件をリクルートするなど、積極的な活動を行っている。
- ・ 応募者に制度をアピールし、テーマ数と市場の多様性を増すための、活動が行われたことは適切であった。
- ・ 公募の応募実績では、第 1 回公募から応募件数が伸びており、採択倍率も 1.4 倍から 2.2 倍となっている。
- ・ 公募実施、公募実績、採択通知・結果通知についても、概ね妥当と判断する。
- ・ テーマ等の見直しについては、中間評価となるステージゲート等を通じて、各種の見直し、改善を行っている。
- ・ テーマ実施に係るマネジメントは、採択事業者を NEDO の担当者が訪問し、積極的に行われており、また、テーマ評価についても、中間評価を実施するなど、積極的に行われていると判断する。
- ・ 事業紹介のハンドブックは、大変良い手法であり、今後も作成を続けていただきたい。
- ・ 新技術での新市場の実現という目的においては、期待する領域を明確に絞り込むことが必要とされる一方、将来への技術ないし市場を個別具体的に落とし込むことは、現実には極めて困難である。目標へのコンセンサスを得て、その実現に向け競争ないし共同実施するプロジェクト方式ではなく、本制度では各申請者による競争的なテーマ提案方式をとっている。このため、技術アイデアの多様性、市場リスクへの挑戦意欲を勧奨することも必要である。この点はロボットに関する限り他の研究開発制度とは異なっており、妥当である。

<改善すべき点>

- ・ 本制度の位置づけ・必要性の根拠として挙げた「ロボット新戦略」や生産性の向上・市場予測と、設定された個々の研究開発項目との関係が不明確であり、個々の研究開発項目の妥当性については説明不足という印象を持つ。設定した研究開発項目が、制度の根拠とした事項にどのように貢献すると予想するのかについて、より具体的に示したうえで制度を設計することが望まれる。
- ・ 本制度の実施において、日本全体にどのくらいのインパクト（GDP 寄与、産業創出）を行うのかという経済的インパクトの視点、そのために企業を動かすにはどれだけのリスク負担が必要なのか？という視点をより強く持って頂くと更に素晴らしいと感じる。
- ・ 応募件数は全体で 57 件となり、中堅・中小企業の採択率も全体の 64%となっており、成果は上がっている。一方で、テーマによっては、応募が無かったものもあり、関連団

体からの告知、メール配信、Web、展示会等を活用しながら、さらに積極的に広報・告知を行うと良い。

- さらにより多くの関係する展示会で、本制度の実施状況について広報を行うことで、今後のテーマ公募の際の応募者拡大に繋げていただきたい。
- 公募の広報については、相当な努力を認め、評価するものであるが、既存のロボット販売経路が有効に情報伝搬に機能する「ロボット導入実証制度」とは違い、企業の情報への感度の違いや情報経路の違いなどが想像されるため、今後は、既応募者から本制度情報入手経路を調査することや、他団体の活動でリストが充実されつつあるシステムインテグレーターへのこまめな情報提供など、制度周知への工夫を期待する。
- 金額規模、期間等について、テーマに応じて柔軟に対応し、テーマ採択したことは評価できる。今後において、個別テーマを明示することは要しないものの、金額分布を公表すること、或いは金額規模対市場規模の分布を公表することなどにより、テーマ規模の幅の広い「相場観」を示すことが更なる応募者の発掘に寄与するかも思われ、検討いただきたい。
- 採択テーマに関する委員等によるステージゲート審査が行われている点は適切であり、また同ステージゲート審査を踏まえたNEDOによる指導の実施も適切であるところから、なお加えて、もし、同ステージゲート審査を全体として見た場合に、制度設計や運用の改善等につながるものがある場合は、今後、それらに取り組まれることを期待する。
- 様々な機会をとらえ、成果広報に取り組んでいる点は評価し、今後とも継続を期待するが、一方、かかる成果広報の取組が如何なる次の展開を各テーマにもたらしたかを木目細かくフォローし、今後の成果広報に活かされることも併せて期待したい。
- 政策の大枠の中、本制度でもロボット化率に関する数値目標などの記載があり、それ自体は適切であるが、かたやその数字の意味を画一的に規定し、本制度の趣旨が損なわれていることが懸念されたものの、説明によれば、テーマ提案者の説明責任の下での自由度を付与し個別審査しているとのことであり、本制度の趣旨、技術と市場の多様性・不確実性、及び予算規模・テーマ数からは、現実的な制度設計と、その運用であり、適切と考える。それ故に、一般向けの説明資料（パンフレット）における各テーマに関する期待成果の一部として、これらに関するものを何らかの表現で明示してゆくことが、今後、望まれる。

3. 成果について

テーマの中間評価によれば、次年度への継続が不可となったテーマはなく、8割のテーマで妥当な成果が得られており、本制度として、成果を上げているものとする。最終目標の達成見込みについても、テーマ評価の各審査委員からの評価、コメントを共有し、指摘事項を改善することにより、最終目標を達成するものと見込まれ、全体として評価できる。

一方、社会・経済への波及効果については、特許出願等の実績が示されているにすぎない。これまでの NEDO のマネジメントの経験を踏まえ、経済的インパクトはどのように評価できるかについて、更には重要なポイントの指標化等について検討してほしい。

<肯定的意見>

- ・ テーマの中間評価によれば、8割の課題で妥当な成果が得られたとされており、全体として評価できる。
- ・ 現時点においては、実際の社会への適用はまだであり、評価は難しいものの、A評価が3件ほどあり、順調に進んでいるものとする。
- ・ 中間目標では、21テーマの評価を行った結果、全体として中間の目標を達成、あるいは達成の見込みという結果になり、制度として成果を上げている。
- ・ テーマ採択から短い期間ながら、技術、事業の両視点からテーマのステージゲート審査を実施していることは適切である。
- ・ 最終目標の達成見込みでは、中間評価において、各審査委員からの評価、コメントをもとに改善点、修正点等を共有し、今後具体的に取り組むことにより、21テーマともに最終目標を達成すると見込まれる。
- ・ 社会・経済での波及効果では、本制度を通じて、特許出願、展示会への出展実績が38件となり、幅広いインパクトが見込まれる。
- ・ テーマの中間評価において、次年度への継続が不可となったテーマはなく、本制度の中間目標は達成されており、それに伴い、最終目標達成の見通しもあると見込まれる。特に、平成27年度テーマについては、プロトタイプシステムを評価対象とし、その性能を確認しており、この様な評価手法は、今後も継続して実施していただきたい。

<改善すべき点>

- ・ 予想される社会・経済的波及効果を、根拠に基づいて評価するしくみが無い。新たな指標の検討も含めて検討していただきたい。
- ・ NEDO 事業は、成果として経済的インパクトを持つことが求められる。採択あるいは評価の過程で、この経済的インパクトはどのように評価できるかについて検討して欲しい。これまでの NEDO のプロジェクト運営の経験を踏まえ、経済的インパクトとプロジェクトの関係を整理し、重要なポイントを指標化することなどについて検討して欲しい。
- ・ 社会的・経済的インパクトの更なる創出に向け、助成の枠組み自体もイノベティブな

進化を目指して頂ければと思う。

- ステージゲート審査を基準 A~D で行うに際し、技術と事業での 2 軸評価、或いは、採択時評価と現状評価の比較など、評価要素を明示化することが、当面のテーマ管理、最終的な評価にも有益ではないかと思われる。
- 各テーマにおける社会実装、システムインテグレーターの育成を加速するためには、ユーザーを含めた幅広い業界への告知、マッチング等が必要となる。具体的には、各テーマの紹介を兼ねた Web ページの作成、その後の実用化・実績の報告会（展示会、フォーラム）など、継続的な取組を行うことが必要となる。

4. 総合評価／今後への提言

本制度は、我が国におけるロボットによる産業革命を実現するため、これからのロボットの利活用が見込まれる分野を明確にし、企業による新規開発を支援する重要な制度である。特にシステムインテグレーターの育成やユーザーを巻き込んだロボット開発は、2020年以降のロボット産業の拡大に寄与するものであり、各テーマの目標達成により、社会的インパクトも期待できる。

制度の運営では、外部有識者による技術報告会を開催し、技術アドバイスをを行うなど、独自の取組を評価する。また、成果の普及に向けた広報活動も行っており、各企業が多くの関係者と交流し、さらに発展する機会を提供している。2019年の最終目標に向けて、各テーマの進捗を把握し、適切なマネジメントを行うことを期待したい。

中間評価のステージゲートを通過したテーマであっても、スケジュールの再設定、改良も必要になると思われる。そのため、継続的なフォローアップを行うことにより、最終目標の達成に向けて取り組んでほしい。また、本制度の目的が新たなロボット市場の創出にあることから、制度実施中及び制度終了後も、本制度で登場したロボットについて、NEDOが橋渡しの役割を担うことによって、長い視点で各テーマの行く末をフォローすることを期待する。

<総合評価>

- 本制度は、我が国におけるロボットによる産業革命を実現するため、これからのロボットの利活用が見込まれる分野を明確にし、企業による新規開発を支援する重要な制度である。特にシステムインテグレーターの育成やユーザーを巻き込んだロボット開発は、2020年以降のロボット産業の拡大に寄与するものであり、各テーマの目標達成により、社会的インパクトも期待できる。
- 制度の運営では、外部有識者による技術報告会を開催し、中間目標の達成に向けた技術アドバイスをを行うなど、独自の取組を評価する。また、成果の普及に向けた広報活動も行っており、各企業が多くの関係者と交流し、さらに発展する機会を提供している。2019年の最終目標に向けて、各テーマの進捗を把握し、適切なマネジメントを行うことを期待したい。
- 在来の大手ロボットメーカー等が優先してこなかった「ポテンシャル市場」に対して、ユーザーの視点に立ち、またシステムインテグレーターらの取組を支援し、様々な用途のロボットの可能性を開く本制度は、その目的に向け成果を挙げつつあると高く評価する。
- ロボット施策の枠組みからの要請と、ロボットに関する技術や市場の現状を踏まえる、その両者をつなぐ本制度による最終目標達成への取組は道半ばではあるものの、これまでのところ、本来の目的、趣旨を絶えず踏まえ、個別には柔軟性を持って制度設計、運用等にNEDOが取り組んできた点は、高い評価につながると考える。
- 本プロジェクトは、現行の枠組みの中で適切に運営されていると評価できる。
- 本制度としては適切且つ順調に進んでいるものと考ええる。
- 本制度の必要性は明らかであり、中間評価として評価する。

- ・本制度の中間評価として、特に問題となる様な事象は見受けられず、概ね妥当であると評価される。

<今後に対する提言>

- ・全 21 テーマが中間目標のステージゲートを通過し、最終目標となる 2019 年に向けて開発を進めていくが、案件によっては、スケジュールの再設定、改良も必要になると思われる。そのため、NEDO による継続的なフォローアップを行うことにより、最終目標の達成に向けて取り組んでほしい。
- ・成果の普及に向けた広報活動では、関連する展示会、フォーラムでの PR のほか、Web 等を活用した開発テーマの紹介、関連団体（システムインテグレーター所属）との連携など、積極的に広報活動を行うことにより、各テーマの社会実装とシステムインテグレーターの育成につながると思われる。
- ・テーマ採択では、これまで採択されたものの類似テーマ以外のテーマの採択に努めていただくことを期待する。
- ・現在、市場に見るロボットの多くの例では、プロトタイプが登場から市場と呼べる規模を実現するまでには、長い期間がかかっている。登場時点では注目されなかったロボットが、使われる中で効用を見出され製品改良され、その後に評価されたものもあり、また、その逆に鳴り物入りのロボットが、今はその名を年表のみにとどめるもある。もとより実際の用途に供される中で当該ロボットが、どの程度の市場を生み出すかが分かるものでもある。本制度の目的が、新たなロボット市場の創出にあることから、制度実施中及び制度終了後も NEDO が、本制度で登場したロボットについて、他の諸施策や国の制度へ移行、或いは、橋渡しの役割を担っていただくなり、或いは長い視点で、各テーマの行く末をフォローすることを期待する。もつて、ロボット利用の一層の拡大と、本制度の最終的な高い評価にもつながると考える。

第2章 評価対象事業に係る資料

1. 事業原簿

次ページより、当該事業の事業原簿を示す。

事業原簿

作成:平成27年5月

上位施策等の名称	ロボット新戦略（2015年1月23日ロボット革命実現会議とりまとめ、2015年2月10日日本経済再生本部決定）			
事業名称	ロボット活用型市場化適用技術開発プロジェクト	PJコード:15008		
推進部	ロボット・AI部			
事業概要	<p>ものづくり分野及び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規技術開発に係る提案に対し助成するものである。</p> <p>新たにロボットを導入する業種・分野の拡大、工程の増大をはかり、新規技術開発に係るロボット新製品を製品化することと合わせ、Sierとの協業やロボット活用事例の周知を推進していくことで、以下の研究開発項目を実施することで、ロボットの市場規模の拡大を目指す。</p> <p>・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」 ・研究開発項目②「サービス分野のロボット活用技術開発」</p>			
事業期間・開発費	事業期間:平成27年度～平成31年度			
	契約等種別:助成・補助(助成率 2/3)			
	勘定区分:一般勘定			
	[単位:百万円]			
	平成27年度	平成28年度	平成29年度 (予定)	合計
予算額	1,500	1,500	1,750	4,750
執行額	1,046			
位置付け・必要性	<p>(1)根拠</p> <p>我が国のロボットの活用状況を見ると、1980年代以降、製造現場を中心にロボットが急速に普及した。我が国は、現在に至るまで産業用ロボットの出荷額において世界第一位の地位を維持しており、2012年時点において、世界シェアの約5割を占めるとともに、稼働台数(ストックベース)においても約30万台、世界シェア23%を占めている。</p> <p>また、ロボット技術の向上に伴い、ロボットの機能や用途は広がりを見せており、労働集約型の作業が多いとされている、三品産業とよばれる食品、化粧品、医薬品等のものづくり拠点でも、労働力の問題に対処すべく自動化・ロボット活用への期待が高まりつつある。</p> <p>これまでの取組として、NEDOでは、「生活支援ロボット実用化プロジェクト」において、ロボットの試験や安全性等のデータを取得・分析、安全性検証手法の研究開発を実施し、国際標準規格ISO13482の発行(2014年2月1日)に貢献するとともに、同プロジェクトの成果であるロボット技術が同ISO規格の認証を世界で初めて取得するなど、生活支援ロボットの実用化、普及に貢献してきた。</p>			

また、戦略的先端ロボット要素技術開発プロジェクト(平成18年度～平成22年度)では、製造業、サービス業および特殊環境作業を対象に、ロボットシステムおよび要素技術の開発が行われ、開発成果に基づいて、複雑な作業にも対応できる油圧ショベルが製品化された(2012年9月・日立建機株式会社)。その後、このプロジェクトが終了してから4年が経過し、ロボットおよび周辺機器の低廉化や性能向上が進み、ロボット活用が期待される分野・作業工程も広がりを見せるとともに、こういった分野・作業工程において、実用化に向けて必要な技術的課題もより明確化しつつある。

他方、近年の製造業においては、生産効率を追求して行く中で、設備投資を国内から海外の拠点拡充に投入する傾向が強まり、国内における製造拠点が空洞化しつつある。また、就労適齢人口が減少を続けており、労働力の絶対的不足は今後避けられない状況にある。そういった影響は、特に中小・零細事業所にしわ寄せされ、近い将来、就労可能な人材を確保できず、事業継続が困難となるいわゆる「限界事業所」が急増することが懸念される。

また、ITを駆使した最新技術の事業化においては、近年になって伸び悩みが見られ、諸外国のベンチャー企業の後塵を拝する事例も見られる。そこで、今一度ロボットの効果的な活用を再検討し、競争力強化へとつないでいく必要がある。

ロボット導入が進んでいる大企業を見ても、2010年における自動車組立プロセスのロボット化率は約7%であり、現状でもロボット活用は一部の製造工程に留まり、大企業を含め自動化の余地が数多く残されている。

我が国において、これからのロボット活用を考える上では、自動車や電気電子産業を中心にロボットの活用が進んできた大企業だけでなく、サービス産業や中堅・中小企業へ導入することも大きな課題である。ロボットが活用される分野を多種多様に広げ、全体としてロボットの市場規模が拡大させることも必要であり、その一方で、創出される新たな多様な分野のロボット市場は、それぞれ小規模なものも多数存在する全体としてロングテールな市場になることが予想される。

また、サービス産業や中堅・中小企業も含めて幅広くロボットを普及させていくためには、様々な技術を持つメーカーをSIer(システムインテグレータ)が束ね、多様なユーザーニーズを踏まえたロボットの活用に関する提案を行い、生産ラインを作り上げるような導入方式がクローズアップされ、広く活用されることも重要となる。具体的には導入実証事業などによる事業機会を通じたSIer自身の対応能力の向上を図るとともに、その前提となる環境整備として、ハード・ソフトの標準モジュール化や、それらを束ねる共通基盤を普及させること等によって、多様なメーカーのロボット技術を統合するためのプラットフォームを構築することなども重要となってくる。

こうした中2014年5月に経済協力開発機構(OECD)閣僚理事会がパリで開催され、安倍総理は「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した。

これを踏まえ、政府は「日本再興戦略」改訂2014(平成26年6月24日)において「ロボット革命実現会議」を創設するとともに、同会議では、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現在の2倍にすること、サービスなど非製造分野で20倍に拡大することといった数値目標とともに、ロボット新戦略(2015年1月23日)のなかで、ロボット革命の実現に向けた「アクションプラン—五カ年計画」が示された。

(2)目的

上記の状況を踏まえ、NEDOは、ものづくり分野及び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規技術開発を実施する。また、日本全国に先進的なロボット活用事例を広げていくべく、双腕多能工ロボットの活用など合理的に設計された人・ロボット協調ラインの構築、機器間連携やネットワーク技術を活用した生産ラインの構築等、これまでにない形でのロボットの活用を促進する。さらに、特化すべき機能の選択と集中による、いわゆる縦方向の技術開発促進と、ロボットメーカーやSIerを巻き込んだ協業等による、いわゆる横方向の活用促進を同時に進めるとともに、技術開発の実施を通じて、現場ニーズに応じてロボットシステムを開発できる人材育成を支援するため、ロボット革命イニシアティブ協議会(Robot Revolution Initiative)や、他のロボット関連プロジェクトと連携しながら、SIerの育成を推進していく。以上により、メーカー・SIer・ユーザーの技術レベルの全体的な底上げを行い、我が国が魅力あるものづくり・サービス提供拠点として回帰することを狙う。

(3)目標

①アウトプット目標

新たにロボットを導入する業種・分野の拡大、工程の増大をはかり、新規技術開発に係るロボット新製品を製品化することと合わせ、SIerとの協業やロボット活用事例の周知を推進してゆくことで、ロボットの市場規模の拡大を目指す。

【中間目標】

平成28年度に行う中間評価にて、平成27年度に公募した各研究開発テーマについて、当該テーマの参画企業が基盤技術開発にかかる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。

【最終目標】

本制度にかかる全研究開発テーマについて、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平均30%以上向上したエビデンスを示す。

②アウトカム目標

本制度で開発したロボット活用技術により、ものづくり分野およびサービス分野では、今まで機械化・ロボット化が困難であった新たなシステム・プロセスが提案され、同様の技術が国内に展開・拡張することで、我が国の成長戦略の一端を担うことができる。

	<p>本制度では、研究開発期間終了後、速やかに開発成果に係る技術を製品化し、積極的に普及をはかることを求めている。その結果、ユーザーニーズに合致したロボット開発を推進し、早期に市場に投入されることで、2020年には2014年と比較して、ロボットの市場規模が製造分野で2倍(6,000億円→1.2兆円)に、非製造分野で20倍(600億円→1.2兆円)に拡大することに資する。</p> <p>また、ものづくり分野では、作業効率の向上とロボット導入コスト低減がはかれる。組立プロセスについてみれば、2020年には2014年と比較して、大企業のロボット化率が25%まで、中小企業のロボット化率が(現状の大企業並みである)10%まで向上することに資する。</p> <p>また、サービス分野では、卸・小売業や、宿泊・飲食業を中心に、単純かつ負担の大きいバックヤード作業で、ロボットによる自動化が進む。ピッキング、仕分け・検品の作業についてみれば、2020年には2014年と比較して、当該作業のロボット化率が30%まで向上することに資する。</p>										
<p>マネジメント</p>	<p>(1)「制度」の枠組み</p> <table border="1" data-bbox="379 891 1321 2011"> <tr> <td data-bbox="379 891 560 936">対象者</td> <td data-bbox="560 891 1321 936">中堅企業・中小企業又は大企業</td> </tr> <tr> <td data-bbox="379 936 560 1473">応募要件</td> <td data-bbox="560 936 1321 1473"> <ul style="list-style-type: none"> ・本事業の基本計画に定められている課題(研究開発項目)に沿った技術開発を行うこと ・本事業の実施により得られた技術開発成果を用いて、ものづくりまたはサービスを行う見込みのあるユーザーを研究開発体制(助成事業者、委託・共同研究先または研究協力者)に内包させ、次の事項に主体的に関与させること。 <ol style="list-style-type: none"> ①試作、改良の際の目標仕様を決定すること ②実証の際に目標仕様が達成されているか否かを評価するとともに、開発されたロボットの現場導入に積極的に関与すること ③実証場所を提供すること </td> </tr> <tr> <td data-bbox="379 1473 560 1888">事業形態</td> <td data-bbox="560 1473 1321 1888"> <p>助成</p> <p>「中堅・中小企業」NEDO負担率:助成対象費用の3分の2以内 ※①</p> <p>「大企業」NEDO負担率:助成対象費用の2分の1以内</p> <p>①:発行済株式の総数又は出資の総額の「2分の1以上が同一の大企業の所有に属している」または「3分の2以上が複数の大企業の所有に属している」中小企業・中堅企業は2分の1以内。</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="379 1888 560 1973">助成金額</td> <td data-bbox="560 1888 1321 1973">2千5百万円以上2億5千万円以内／事業期間(*事業期間年度ごとに制約あり)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="379 1973 560 2011">事業期間</td> <td data-bbox="560 1973 1321 2011">3年以内</td> </tr> </table>	対象者	中堅企業・中小企業又は大企業	応募要件	<ul style="list-style-type: none"> ・本事業の基本計画に定められている課題(研究開発項目)に沿った技術開発を行うこと ・本事業の実施により得られた技術開発成果を用いて、ものづくりまたはサービスを行う見込みのあるユーザーを研究開発体制(助成事業者、委託・共同研究先または研究協力者)に内包させ、次の事項に主体的に関与させること。 <ol style="list-style-type: none"> ①試作、改良の際の目標仕様を決定すること ②実証の際に目標仕様が達成されているか否かを評価するとともに、開発されたロボットの現場導入に積極的に関与すること ③実証場所を提供すること 	事業形態	<p>助成</p> <p>「中堅・中小企業」NEDO負担率:助成対象費用の3分の2以内 ※①</p> <p>「大企業」NEDO負担率:助成対象費用の2分の1以内</p> <p>①:発行済株式の総数又は出資の総額の「2分の1以上が同一の大企業の所有に属している」または「3分の2以上が複数の大企業の所有に属している」中小企業・中堅企業は2分の1以内。</p>	助成金額	2千5百万円以上2億5千万円以内／事業期間(*事業期間年度ごとに制約あり)	事業期間	3年以内
対象者	中堅企業・中小企業又は大企業										
応募要件	<ul style="list-style-type: none"> ・本事業の基本計画に定められている課題(研究開発項目)に沿った技術開発を行うこと ・本事業の実施により得られた技術開発成果を用いて、ものづくりまたはサービスを行う見込みのあるユーザーを研究開発体制(助成事業者、委託・共同研究先または研究協力者)に内包させ、次の事項に主体的に関与させること。 <ol style="list-style-type: none"> ①試作、改良の際の目標仕様を決定すること ②実証の際に目標仕様が達成されているか否かを評価するとともに、開発されたロボットの現場導入に積極的に関与すること ③実証場所を提供すること 										
事業形態	<p>助成</p> <p>「中堅・中小企業」NEDO負担率:助成対象費用の3分の2以内 ※①</p> <p>「大企業」NEDO負担率:助成対象費用の2分の1以内</p> <p>①:発行済株式の総数又は出資の総額の「2分の1以上が同一の大企業の所有に属している」または「3分の2以上が複数の大企業の所有に属している」中小企業・中堅企業は2分の1以内。</p>										
助成金額	2千5百万円以上2億5千万円以内／事業期間(*事業期間年度ごとに制約あり)										
事業期間	3年以内										

(2)「テーマ」の公募・審査

i 公募の実施

平成27年度は実施方針に基づき公募を2回実施し、平成28年度は1回の公募を実施した。また、公募を周知するための説明会を平成27年度第1回公募においては、3箇所、平成27年度第2回公募においては、2箇所、平成28年度第1回公募においては、7箇所で公募説明会を実施した。

平成27年第1回公募：川崎、名古屋・長久手、大阪

平成27年第2回公募：川崎、大阪

平成28年第1回公募：東京、札幌、仙台、名古屋、大阪、広島、福岡

また、平成28年度の公募については、日本ボット工業会と連携して、「ロボット導入実証事業」の公募説明会と同日同会場で説明会を実施し、その結果、説明会参加者は200名強となった。

iii 採択審査

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し、一次選考（書面審査）及び最終選考（ヒアリング審査）を実施。両結果をもとに助成先候補を選出し、当機構の契約・助成審査員会において、助成金交付先を審議・決定した。

・応募件数と採択件数

実施年度	応募件数	採択件数	倍率	公募締切から採択通知までの日数(※)
平成27年度 第1回	14件 (20社)	10件 (17社)	1.4倍	68日
平成27年度 第2回	21件 (22社)	11件 (12社)	1.9倍	56日
平成28年度 第1回	22件 (26社)	10件 (13社)	2.2倍	66日

※ 目標設定されている標準処理期間は70日

(3)「制度」の運営・管理

①進捗管理

i 代表者面談の実施及び経理指導

初めて交付決定された助成先（主に中小企業を対象）については、代表者面談を実施し、代表者との意見交換及び経営状況の確認を行っている。平成27年度は16社、平成28年度は4社を実施。あわせて、経理担当者へは、NEDOの事業の円滑な事業推進を目的に経理指導を実施している。

ii 技術報告会の実施

中間評価(ステージゲート審査)に向け、外部有識者で構成された技術委員会を開催し、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を行った。平成28年度は18テーマについて実施している。

②中間評価(ステージゲート審査)の実施

i 中間評価概要

助成事業期間は最長3年としており、3年間で予定している事業者については、事業開始2年目に中間評価の実施を行うこととしている(2年間で予定している事業者については、事業開始1年目に中間評価を実施)。

平成27年度は3テーマ、平成28年度は18テーマの中間評価を実施した。評価では、学識経験者等から構成される中間評価委員会にてプレゼンテーション審査を行い、最終年度の事業の継続可否を判断している。

ii 評価項目

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

- ・中間目標と同等水準の成果が得られているか。
- ・事業費が成果と見合ったものであるか。

(2)最終目標の達成可能性

- ・最終目標を達成できる見込みか。
- ・最終目標に向け、課題とその解決の道筋が明確に示されており、かつ、それは妥当なものか。
- ・計画予算が見込まれる成果と見合ったものとなっているか。

(3)論文・特許等(この事項は加点要素として評価)

- ・成果に係る論文発表・ニュースリリース等が適時に行われており、かつ、その内容は妥当なものか。
- ・成果に係る特許等が出願され、または、著作物(ロボットの普及や促進に直接的につながるプログラム等)が特定・管理されているか。

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

- ・ロボットの現場導入に積極的なエンドユーザが存在し、仕様決定や実証の際に協力が得られる体制となっているか。

(2)事業化までのシナリオ

- ・コスト、競合技術との比較等を踏まえ、事業化へ向けた体制、シナリオの見通しが立っているか。

iii 評価基準と評点法について

(1)評点法の目的、利用

- ① 評価結果を解りやすく提示すること
- ② テーマ別評価報告書を取りまとめる際の議論の参考
- ③ 制度評価の成果軸における評価に反映

(2)評点方法

評点の付け方と評価基準

・各評価項目に基づいて、4段階(A(優)・B(良)・C(可)・D(不可))で総合評価する。

・評価基準および各評価項目についての考慮事項は以下のとおり。

【評価基準】

- ・優れている →A(優)
- ・おおむね妥当である →B(良)
- ・今後の計画について再検討が必要である →C(可)
- ・中止すべきである →D(不可)

【評価結果】

平成27年に3テーマ、平成28年度には18テーマ、合計21テーマの中間評価の実施を行った結果、次年度への継続をしない案件はなかった。個別テーマ毎に設定した中間目標について大幅に遅れているものはなく、ほぼ、全体として中間評価の目標を達成した或いは達成見込みという結果になった。

評価結果	平成27年度実施	平成28年度実施	合計
A(優)	1テーマ	2テーマ	3
B(良)	1テーマ	13テーマ	14
C(可)	1テーマ	3テーマ	4
D(不可)	0テーマ	0テーマ	0

③制度改善

該当事項なし。

④実用化へつなげるための広報活動

i 展示会への出展

・平成28年度

【NEDO主催イベント出展】

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

【自社出展】

・平成27年度

① 2015 国際ロボット展「新開発の『多軸ロボット』」(スキューズ株式会社)

・平成28年度

- ① 再生医療 JAPAN 2016「臨床向け 幹細胞培養ロボット」(アニマルステムセル)
- ② ワールドステムセルサミット「コンパクト自動細胞培養システム」(デンソーウェーブ)
- ③ 国際物流総合展 2016「物流における容器変換と箱詰めロボットによる自動化」(MUJIN)
- ④ デンセンサマーフェア 2016「ものづくり分野のロボット活用技術開発／板金レーザ加工機バラシ・仕分け工程の自動化」(別川製作所)
- ⑤ CEATEC2016 への出展およびプレス発表「全自動洗濯物折り畳み専用機の商品化設計の開発」(セブン・ドリーマーズ・ランドロイド株式会社、セブン・ドリーマーズ株式会社)

ii NEDOフォーラムでの講演

- ・平成28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)
- ・平成28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)

iii NEDO ピッチ

ベンチャー企業によるピッチ。ロボットの分野における有望技術を有するベンチャー企業が、自社の研究開発の成果と事業提携ニーズについて、大企業やベンチャーキャピタル等の事業担当者に対しプレゼンテーションを行った。

・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
(スキューズ株式会社)

製造業を支える「FA(ファクトリーオートメーション)事業」と、そこで培った技術と独自の研究開発を基礎とする「ロボット事業」を展開。独自開発した低圧駆動型空気圧アクチュエータを活用した5指ロボットハンドや、ピック&プレース用に特化した独自機構のロボットアーム(国内外で特許取得)などを開発。食品産業をはじめ今もなお多様な作業を人間が行っている工場の現場で、重労働からの解放、人手不足の解決を目指し、「ソリューション事業」を展開中。

・物流における容器変換と箱詰めロボットによる自動化

(株式会社 MUJIN)

産業用ロボットをより知的で使いやすくするソフトウェア技術を有する東京大学発のベンチャー企業。世界でも例をみない汎用三次元制御プラットフォーム(MUJIN コントローラ)により、ロボットを智能化できる次世代ばら積みピッキングシステム「ピックワーカー」をはじめとする智能化ソリューションを展開。同社のコントローラは、ロボットの機種、軸数、機械構造を一切選ばず、即座に運動学解析を行える。従来の位置決め装置にすぎな

	<p>かった産業用ロボットに自ら”考える”能力をより簡単に与えられるようになる事で、ロボットの活用範囲を広げ、生産現場の生産性や品質の向上を実現する。</p> <p>・<u>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</u> <u>(株式会社ヨコヤマ・コーポレーション)</u></p> <p>産業用の大型ドローンが得意という特徴を活かし農薬散布ドローンの開発から販売まで行う。初の農林水産航空協会の認定ドローンとして本年から農家に既に導入済み。来年は農薬散布ドローン飛躍の年となり、今後、長時間飛行可能な産業用ドローンを展開。大企業との共同研究を通じた、ビッグデータ・AI・3D 地図・GIS・物流などの分野への進出を検討。</p>																																																								
<p>成果</p>	<p>① 特許、学会発表等</p> <p>平成28年11月15日現在の実績は下表の通り。表のほか、特許出願を予定している助成先はいくつかあり、今後開発が進むにつれて、特許出願件数等は増える見込みである。</p> <table border="1" data-bbox="432 891 1366 1305"> <thead> <tr> <th></th> <th>H27</th> <th>H28</th> <th>H29</th> <th>H30</th> <th>H31</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>特許出願(うち外国出願)</td> <td></td> <td>16</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>16件</td> </tr> <tr> <td>論文(査読付き)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0件</td> </tr> <tr> <td>研究発表・講演</td> <td>1</td> <td>7</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>8件</td> </tr> <tr> <td>受賞実績</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0件</td> </tr> <tr> <td>新聞・雑誌等への掲載</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0件</td> </tr> <tr> <td>展示会への出展(自社出展)</td> <td>1</td> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>6件</td> </tr> <tr> <td>展示会への出展(NEDO出展)</td> <td></td> <td>8</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>8件</td> </tr> </tbody> </table>		H27	H28	H29	H30	H31	計	特許出願(うち外国出願)		16				16件	論文(査読付き)						0件	研究発表・講演	1	7				8件	受賞実績						0件	新聞・雑誌等への掲載						0件	展示会への出展(自社出展)	1	5				6件	展示会への出展(NEDO出展)		8				8件
	H27	H28	H29	H30	H31	計																																																			
特許出願(うち外国出願)		16				16件																																																			
論文(査読付き)						0件																																																			
研究発表・講演	1	7				8件																																																			
受賞実績						0件																																																			
新聞・雑誌等への掲載						0件																																																			
展示会への出展(自社出展)	1	5				6件																																																			
展示会への出展(NEDO出展)		8				8件																																																			
<p>評価の実績・予定</p>	<p>平成 28 年 12 月(予定) 中間評価</p>																																																								

2. 分科会における説明資料

次ページより、制度の推進者が、分科会において制度を説明する際に使用した資料を示す。

「ロボット活用型市場化適用技術開発プロジェクト」

(中間評価)

(2015年度～2019年度 5年間)

事業概要 (公開)

NEDO

ロボット・AI部

2016年 12月 7日

1/40

1. 位置づけ・必要性について

2/40

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**といった数値目標を設定。
 - ・製造業の労働生産性については、**年間2%を上回る向上を目指す**。
- 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。

1. 位置づけ・必要性について(根拠)

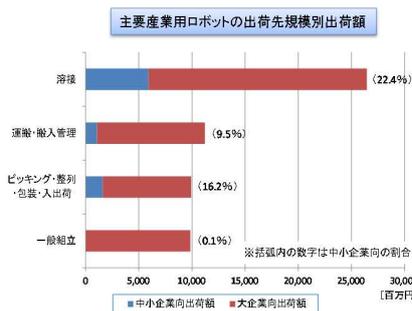
◆政策的位置付け

■ ロボット新戦略における位置づけ(アクションプランものづくり)

ものづくり

大企業中心に導入、労働生産性は近年停滞

重点分野



- ✓ 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

2020年に目指すべき姿

- ◆ 組立プロセスのロボット化率向上: 大企業**25%**・中小企業**10%**
※2010年の自動車組立ロボット化率:7% 出典:(一財)機械振興協会経済研究所
- ◆ 次世代のロボット活用ベストプラクティス:**30例**
- ◆ 相互運用可能なハードウェア:**1,000製品以上**
- ◆ システムインテグレーター事業に係る市場規模拡大(ロボット市場以上の伸び率で)

1. 位置づけ・必要性について(根拠)

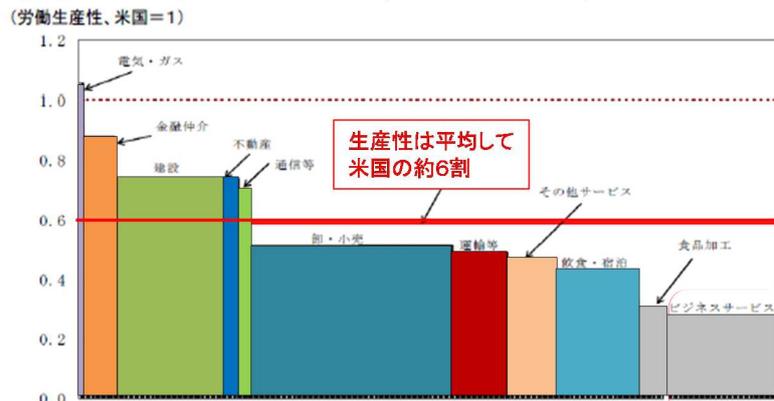
◆政策的位置付け

■ ロボット新戦略における位置づけ(アクションプランサービス)

サービス

諸外国に比べ低い労働生産性の改善が必要

重点分野



- ✓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徹底的に推進
- ✓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

2020年に目指すべき姿

- ◆ピッキング、仕分け・検品に係るロボット普及率約30%
- ◆卸・小売業や飲食・宿泊業等における集配膳や清掃等の裏方作業を中心に、ベストプラクティスを収集(100例程度)

5/40

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」

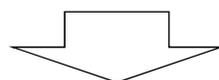
(産業用ロボットの年間出荷額、国内稼働台数ともに世界一)

⇒産業用ロボットの出荷額世界一、2012年時点で世界シェア約5割を占める。

稼働台数約30万台で、世界シェア23%を占める。

■ 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

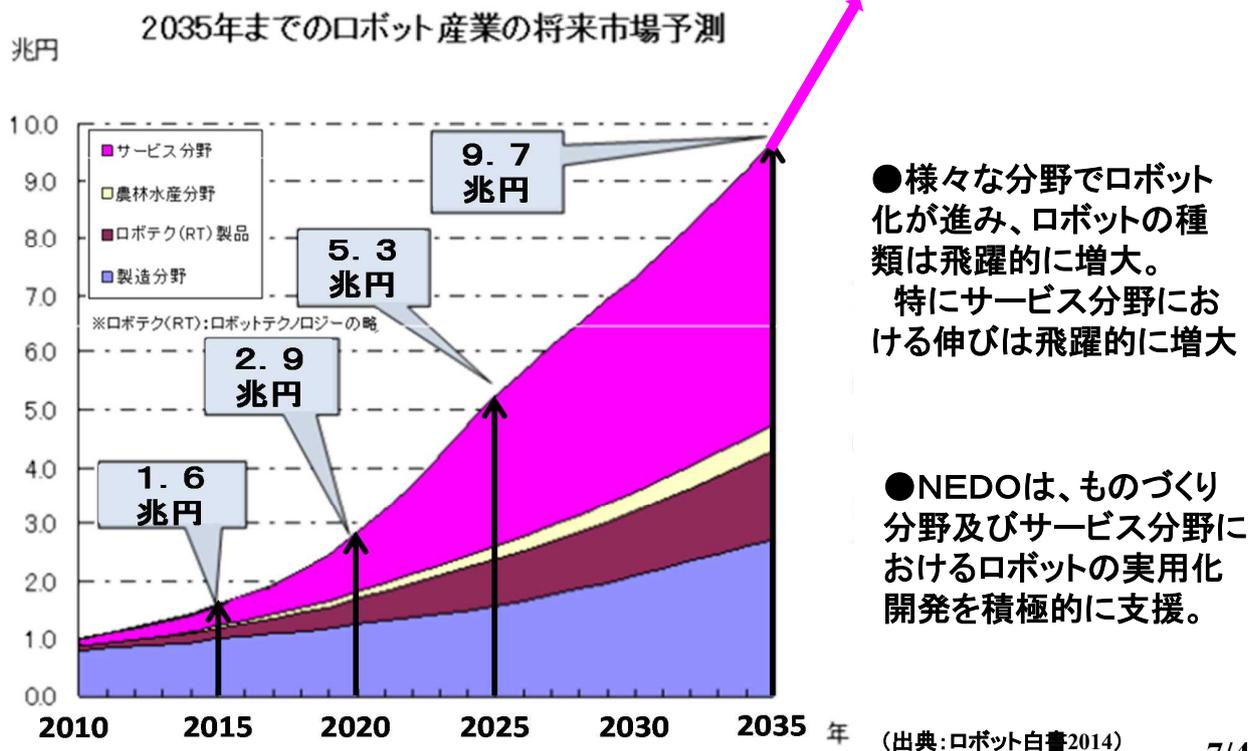


ロボットの徹底活用により、データ駆動型時代も世界をリード

6/40

1. 位置づけ・必要性について(根拠)

●2035年に9.7兆円の市場予測により、今後ロボット市場の急速な拡大に向け、国が支援をしていく必要がある。



7/40

1. 位置づけ・必要性について(根拠)

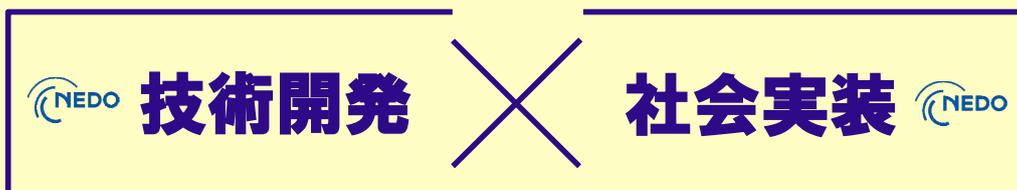
名目GDP 600兆円@2020

名目GDP 100兆円の上積み目指す(日本再興戦略2016)

「第4次産業革命」(ロボット・AI・IoT・ビッグデータ)で30兆円の付加価値を創出

～NEDOの新たなチャレンジ～

今年4月 NEDO組織改編



新たな取組の例

ロボット

性能評価基準、人材育成、模擬裁判、国際競技大会 etc.

AI

社会実装ビジョン、府省連携、産業化ロードマップ etc.

8/40

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

●ものづくり及びサービス分野のロボット開発において、政策的目標である市場の拡大を達成するため、比較的出口に近い実用化開発を行う。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。

NEDOによるテーマ公募型助成事業

- ✓ ロボット市場拡大達成の政策目標に沿った実用化開発を推進し、ハイリスクな実用化開発を想定。
- ✓ ロボット産業の競争力強化に貢献。
- ✓ テーマ公募型により、ロボット産業の幅広い技術のすそ野を広げ、民間企業の技術力向上に寄与。
- ✓ 特化すべき技術開発とロボットメーカーやSlerを巻きこんだ協業等を同時に進め、Slerの育成も推進。

9/40

(参考) Sler(システムインテグレーター)とは

- 中堅・中小の生産現場やサービスなど様々な分野へロボット導入を進めるためには、多様な顧客に対応し、ロボット導入の費用対効果等、適切な助言を与えられる「システムインテグレーター」(=Sler)の役割が極めて重要。
- 中国等の新興国Sler及びロボットメーカーが台頭する中、国際競争力強化の観点からも、多様な顧客に対応できる「独立系Sler」の規模拡大及びその能力向上が不可欠。
- そのため、国内Slerの実態を調査(※今年度経済産業省にて実施中)し、必要な機能や技能を特定したうえで、人材育成等Sler強化策を戦略的に進める必要がある。

システムインテグレーターの類型(NEDOロボット白書を参考に作成)

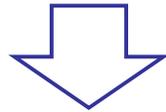
類型	概要	課題
ユーザー企業系Sler	ユーザー系企業の一部門、もしくはその部門が独立した会社。社内や親会社から案件を受注。	その企業専用に特化したカスタムメイドのシステムを開発するため、業界が固定されSler間の交流も閉鎖的。
ロボットメーカー系Sler	ロボットメーカーの一部門、もしくはその部門が独立した会社。親会社が受注した案件及び紹介された案件を受注。	自社ブランドのロボット以外のシステムは、 <u>エンジニアリングできない</u> 。独立系Slerとの連携が重要。
独立系Sler	親会社を持たない、資本が独立した会社。ロボットメーカーや他のSler等からの下請け業務を行う。	経営基盤が弱い中小企業が多い為、 <u>海外進出や国内異業種への参入等が困難</u> 。

10/40

1. 位置づけ・必要性について(目的)

◆制度の目的

●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。



- ✓実施にあたっては、当該技術を用いてものづくりまたはサービスを行うユーザーと(可能であれば)SIerがチームを組んで参画し、早期に実用化・事業化する。
- ✓ロボット革命イニシアティブ協議会(Robot Revolution Initiative)や、他のロボット関連プロジェクトと連携しながらSIerの育成を推進する。

11/40

1. 位置づけ・必要性について(目標)

◆制度の目標(2016年度 中間目標)

本中間評価において、平成27年度に公募した各研究開発テーマについて、当該テーマの参画企業が基盤技術開発にかかる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性能向上が見込めることを示す。

◆制度の目標(2019年度 最終目標)

本制度にかかる全研究開発テーマについて、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平均30%以上向上したエビデンスを示す。

12/40

2. マネジメントについて

13/40

2. マネジメントについて(枠組み)

◆制度のスキーム

対象者	中堅企業・中小企業等または大企業
応募要件	本事業の基本計画に定められている課題（研究開発項目）に沿った技術開発を行うこと。
事業形態	助成「中堅※①・中小企業等」NEDO負担率：助成対象費用の3分の2以内※② 「大企業」NEDO負担率：助成対象費用の2分の1以内 ※①：従業員1,000人未満又は売上1,000億円未満の企業であって中小企業を除いたもの ※②：いわゆるみなし大企業となる中小企業・中堅企業は2分の1以内。
助成金額	2千5百万円以上2億5千万円以内／事業期間 (※事業期間年度ごとに制約あり)
事業期間	3年以内

14/40

2. マネジメントについて(枠組み)

◆制度のスキーム(1)

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」

次の(1)～(3)のいずれかの研究開発を中心として、ものづくりを自動化したロボットシステムを開発する。

(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

不定形物や柔軟物の対物作業(認識、把持、搬送、把持した物の組付け・加工等)をロボット化する上で必要となる新規技術を開発する。

(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

これまで認識が困難とされている対象物について、汎用性の高い新規認識技術、または、認識困難物品をロボットで把持・搬送・組付・加工する上で必要となる新規技術を開発する。

(3) その他、高度な対物作業のロボット化に係る技術開発

ものづくり工程において、これまでロボット化することが困難とされていた高度な対物作業を実現するために必要な新規技術を開発する。

15/40

2. マネジメントについて(枠組み)

◆制度のスキーム(2)

研究開発項目② 「サービス分野のロボット活用技術開発」

次の(1)～(6)のいずれかの研究開発を中心として、サービス分野における対物作業を自動化したロボットシステムを開発する。

(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

物流・流通のサービスにおいて行われる商品・梱包物・梱包箱のハンドリング作業をロボット化する上で必要となる新規技術を開発する。

(2) ピッキング・仕分け・検品等の対物作業のロボット化に係る技術開発

物流・流通のサービスにおいて行われるピッキング・仕分け・検品等の各作業について、これらの対物作業をロボット化する上で必要となる新規技術を開発する。

(3) 食器類の食器洗浄機等へのハンドリング作業のロボット化に係る技術開発

外食・給食の飲食サービス等において、皿、茶碗等の食器類を食器洗浄機等に装填し、あるいは、洗浄後に食器洗浄機等から食器類を取り出す時などで必要とされる食器類のハンドリングに係る新規技術を開発する。

16/40

2. マネジメントについて(枠組み)

◆制度のスキーム(3)

研究開発項目② 「サービス分野のロボット活用技術開発」

次の(1)～(6)のいずれかの研究開発を中心として、サービス分野における対物作業を自動化したロボットシステムを開発する。

(4)衣類やリネン類の対物作業のロボット化に係る技術開発

客室や病室の室内サービス・リネンサプライといったサービスにおいて、洗濯物の洗濯・乾燥機への投入前、または、取出し後の工程をロボット化する上で必要となる新規技術を開発する。あるいは、洗濯の前後で行われるベッドメイキング作業などといった衣類やリネン類の対物作業をロボット化する上で必要となる新規技術を開発する。

(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

客室や病室の室内、トイレ、浴室等における清掃作業をロボット化する上で必要となる新規技術を開発する。

(6)その他、サービス分野の対物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

サービス分野のバックヤード作業等において、これまでロボット化することが困難とされていた高度な対物作業を実現するために必要な新規技術を開発する。

17/40

2. マネジメントについて(枠組み)

◆開発のスケジュールと予算額

		27年度	28年度	29年度	30年度	31年度
平成27年度 採択分	①ものづくり分野 ②サービス分野	交付 公募 決定 採択	→ (研究開発期間3年)			
	①ものづくり分野 ②サービス分野		→ (研究開発期間2年)			
		↓ 中間評価(ステージゲート)				
平成28年度 採択分	①ものづくり分野 ②サービス分野		交付 公募 決定 採択	→ (研究開発期間3年)		
	①ものづくり分野 ②サービス分野			→ (研究開発期間2年)		
		↓ 中間評価(ステージゲート)				
予算額(単位:億円)		15	15	未定	未定	未定

18/40

2. マネジメントについて(枠組み)

◆テーマの交付条件(応募要件、助成額・助成率、期間)

- ・「ものづくり分野」及び「サービス分野」での研究開発を支援
- ・ 本事業の実施により得られた技術開発成果を用いて、**ものづくりまたはサービスを行う見込みのあるユーザー**を研究開発体制(助成事業者、委託・共同研究先または研究協力者)に**内包**させる。
- ・ 以下の事項に主体的に関与させること。なお、研究開発体制におけるユーザーの位置づけと関与の態様(対象とするものづくりまたはサービスの内容、実証場所を含む)を具体的に記載。
 - ①試作、改良の際の目標仕様を決定すること
 - ②実証の際に目標仕様が達成されているか否かを評価するとともに、開発されたロボットの現場導入に積極的に関与すること
 - ③実証場所を提供すること。
- ・ 助成額:2,500万円～2.5億円(NEDO負担率2/3 or 1/2)
3年以内

19/40

2. マネジメント(枠組み)

◆制度の独自性

ロボット分野における開発フェーズの違いによる分類

基礎研究	●2.0領域「次世代人工知能・ロボット中核技術開発」(NEDO) 新規シーズ開拓を行い、未だ実現していない次世代の人工知能・ロボット技術のうち中核的な技術の開発を、産学官の連携で実施。また、新たな技術の導入にあわせて必要になるリスク・安全評価手法、セキュリティ技術等、各種の手法・技術等の共通基盤も開発。 【委託】NEDO負担率100%【平成28年度予算】30.6億円
応用開発	
実用化 実証 開発	●1.5領域「ロボット活用型市場化適用技術開発プロジェクト」(NEDO) ものづくり、サービス分野を対象とし、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技術開発を実施。また、現場ニーズに応じたロボットシステムを開発できる人材を育成。 【補助率】中小企業：2/3以内、大企業：1/2以内 【限度額】2.5億円(3年間)【平成28年度予算】15億円
導入・普及	●1.0領域 ロボット導入実証事業(日本ロボット工業会) ものづくり分野やサービス分野において、ロボット未活用領域における生産性の向上に向け、ロボット導入及びシステムインテグレートに係る費用を補助し、実証事業を実施 【補助率】中小企業：2/3以内、大企業：1/2以内 【限度額】0.5億円(単年度)【平成28年度事業費】22.2億円20/40

2. マネジメントについて(テーマの公募・審査の妥当性)

◆テーマ発掘に向けた取組・実績

●テーマ発掘に向けた取組(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
- ✓平成28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店している事業者への制度PR

●発掘したテーマの実績(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
平成27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)
平成27年度第二回公募	21件(22社)	11件(12社)	1.9倍	
平成28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%)

21/40

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

●採択審査項目

採択審査時に主に論点となった事項については、非公開セッションで具体的に報告

i.事業者評価

技術的能力、助成事業を遂行する経験・ノウハウ、財務能力(経理的基礎)、経理等事務管理/処理能力

ii.事業化評価(実用化評価)

新規性(新規な開発又は事業への取組)、市場創出効果、市場規模、ユーザーの関与(目標仕様決定や実証環境提供への関与、現場導入に向けた関与)、出口設定(特に、ロボット導入する業種・分野の拡大またはロボット導入する工程の増大についての波及効果)、社会的目標達成への有効性(社会目標達成評価)

iii.企業化能力評価

実現性(企業化計画)、生産資源の確保、販路の確保

iv.技術評価

技術レベルと助成事業の目標達成の可能性、基となる研究開発の有無、保有特許等による優位性、技術の展開性、製品化の実現性、重要技術課題との整合性、研究開発予算の積算の妥当性

v.社会的目標への対応の妥当性

22/40

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

●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(目標70日)

23/40

2. マネジメントについて(テーマの公募・審査の妥当性)

◆代表的な採択テーマ一覧(1)

ものづくり

提案題目:産業ロボット用3次元ビジョンセンサの高度化開発

助成先:株式会社三次元メディア(滋賀県草津市)

<概要>

整列されていない部品のランダムピッキングによる部品供給や組立では、部品の位置や向きを特定できる3次元ビジョンセンサが必要です。従来の3次元ビジョンセンサは、カメラとプロジェクタそれぞれを位置決めする必要があり、較正作業や設置作業に時間がかかるといった課題があります。また、3次元ビジョンセンサのさらなる小型軽量化および処理の高速化が求められています。そこで本開発では**カメラ・プロジェクター一体型の3次元ビジョンセンサを開発することにより、初期設定や設置時間の短縮と小型軽量化を図ります。また、画像処理ボードをヘッドに内蔵することにより、さらなる処理の高速化を実現し、ロボットの応用範囲を広げていきます。**

<開発内容①:カメラとプロジェクタの一体化による防塵防水3次元ビジョンヘッド技術>

カメラとプロジェクタを一体化して防塵防水仕様とし、かつ、大幅に軽量化して設置しやすさを実現します。これらの開発を行うことで、**ロボットの設置時間とコストを現行の1/5以下に縮小**します。

<開発内容②:画像処理ボードのヘッド内蔵による3次元ビジョン高速化技術>

3次元計測の高速計算機能をボード化し、3次元ビジョンヘッド筐体に内蔵することにより、外部との接続ケーブルを減らします。また、**撮影と3次元計測に要する時間を1/2以下に短縮**します。

<期待される効果>

これらの技術開発により、**従来ロボット化されていなかった部品供給と組立工程におけるロボット活用の拡大が期待**されます。

人間の関与率を現在の100%から2%以下に減らし、部品供給工程の生産性を98%以上向上させます。



24/40

2. マネジメントについて(テーマの公募・審査の妥当性)

◆代表的な採択テーマ一覧(2)

ものづくり

提案題目:ワイヤーハーネス製造自動化の実用化技術開発

助成予定先:株式会社オートネットワーク技術研究所(三重県四日市市)ほか計2社

<概要>

自動車の車内配線など、多くの電気配線で構成される「ワイヤーハーネス」の製造は、その製造過程において、柔軟物(ケーブル)の複雑かつ多様な作業が求められ、しかも、ケーブルの形状がその作業過程の中で変化してしまうことから、多数の技術課題が存在し、ロボットの導入が極めて困難となっています。

これらの作業工程は労働集約的であることから、ワイヤーハーネスの国内需要の大半も、製造を海外に依存しており、信頼性向上やリードタイム短縮の観点から、**ワイヤーハーネス製造自動化による国内回帰が望まれています。**

そこで、本開発では、ケーブルの分岐作業、クランプ(結束バンドなどでケーブルを束ねる車両への固定部品)取付、外装部品取付といった、**従来からある人手による作業工程をロボット化することのみならず、ロボット化を前提としたワイヤーハーネス製造の新工法を新たに開発し、ワイヤーハーネス製造の合理化を目指します。**



<開発内容①:ロボットの強みを活かすワイヤーハーネス製造の新工法>

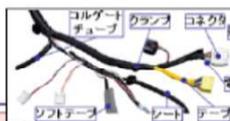
多本数のケーブルを並列させ、ビジョンシステムと複数のロボットハンド等を活用して分岐・結束させるロボットシステムを開発します。

<開発内容②:クランプ・外装部品取付及びロボット導入支援技術>

分岐・結束したケーブルに、クランプや外装部品を取り付けるロボットシステムを開発し、人手で行っている作業を自動化することを目指します。

<期待される効果>

これらの技術開発により、**ハーネス製造の国内回帰が促進されます。また、ロボットそのものの高度化、自動車産業全体のロボット化等周辺産業への波及効果が期待されます。**



インストルメントパネルハーネス

開発内容のイメージ

<ロボットビジョン>



<ロボットハンド>



結束

分岐

25/40

2. マネジメントについて(テーマの公募・審査の妥当性)

◆代表的な採択テーマ一覧(3)

サービス

提案題目:物流における容器変換と箱詰めロボットによる自動化

助成先:株式会社MUJIN(東京都文京区)

<概要>

物流センターでは、自動倉庫等によるストレージのロボット化は進んでいるものの、例えば、容器変換作業(元梱から自動倉庫用トレイへの容器変換)と箱詰め作業は、まだ多くが人手によって行われています。

従来どおりの人手による作業では、タスクタイムにバラつきが生じ、数量誤りや商品違いなどのミスが発生します。また、これらの作業は労働集約的な作業で精神的負担が大きく、慢性的な人手不足の問題が発生しています。これらの作業において自動化が遅れている理由として、物流センターで取り扱う商品が多品種である際に産業用ロボットによる商品の認識や把持、配置のためのプログラミングが複雑で技術的に困難であることが挙げられます。

そこで、本開発では、当社の知能化ロボットシステムを高度化研究・開発し、**容器変換作業と箱詰め作業をロボットにより自動化します。**

<開発内容①:容器変換ロボットシステム>

元梱内の**帯封されたワークを取り出し、帯封をカットし、ワークをバラし、自動倉庫用トレイへ投入する**容器変換ロボットシステムを開発し、カット成功率90%以上を目指します。

<開発内容②:箱詰めロボットシステム>

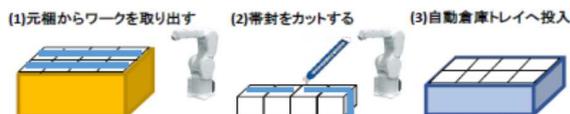
コンベア上を流れる**サイズ・形状が異なるワークをコンベアトラッキング技術を用いてピッキングし、そのまま出荷ケース内に置く**箱詰めロボットシステムを開発し、ワーク配置成功率90%以上を目指します。

<期待される効果>

これらの技術開発により、**容器変換と箱詰め作業コストが約30%改善され、労働集約的作業の負荷軽減や慢性的な人手不足問題の解消に繋がる他、物流センターにおける自動化の推進が期待されます。**

開発内容のイメージ

【容器変換作業の自動化】



【箱詰め作業の自動化】



26/40

2. マネジメントについて(テーマの公募・審査の妥当性)

◆代表的な採択テーマ一覧(4)

サービス

提案題目:再生医療バックヤード対応ロボットシステムの開発

助成予定先:株式会社アニマルシステムセル(東京都小金井市)・株式会社デンソーウェーブ(愛知県知多郡)

<概要>

再生医療を担う細胞培養装置は、既に数社から製造・販売されていますが、その大半は、難治性疾患をターゲットとした、大規模研究機関や創薬企業向けの大型・高価格機器です。また、細胞製造の委託に関する法整備は進んでおりますが、規模の小さなクリニック等を利用する患者は、患者都合や通院利便性を優先するため、製造委託の形態では、患者へのタイムリーな臨床サービスの提供が難しいのが現状です。

そこで、本開発では、**クリニック規模に設置できる小型・低コストで、院内バックヤード業務を無人化する操作性・保守性を備えたロボットシステムを開発し、身近に再生医療が受けられる環境を提供することを目指します。**

<開発内容①:細胞培養ロボットシステムの基盤技術の開発>

ロボットに不慣れなユーザにも使いやすくするため、タッチパネルで操作できるシステムを開発することに加え、ロボットと周辺機器全体のシステム状態が見える化することで、動作トラブル時に、復旧操作を支援するための技術を開発します。

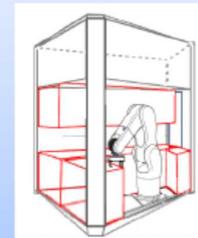
<開発内容②:培養工程等の自動化技術の開発>

人手作業で行っている、培養・分注・遠心分離などの作業工程の30%以上を自動化するロボット技術を開発します。

<期待される効果>

人手作業による各工程の30%以上を自動化するロボット技術を開発し、クリニック規模の医療施設に本ロボットシステムを導入することで、**バックヤード業務の無人化・院内での均一品質の細胞製剤の作製が可能**となります。

開発内容のイメージ



小型化細胞培養ロボットシステムのイメージ図



分注作業をロボットで代替

27/40

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(1)

■担当者によるマネジメント(適正なプロジェクト規模とするための取り組み)

27年度第1回公募への応募が低調だったことから、制度PRと案件発掘を強化

(1) 個別相談への対応(案件発掘)

「提案を予定している技術がプロジェクトに適合するか？」

「提案書類作成のポイント」

等を含め、個別相談には積極的かつ懇切に対応。

→ 結果として、中小の採択率向上に寄与

(2) 学会や展示会などでロボットをブース展示している事業者への制度PR

学会や展示会などで実際に見たところ、ロボットをブース展示している事業者に、NEDO事業があまり周知されていなかった点を踏まえ、展示会での技術動向調査を強化し、ロボットを開発している事業者には、追加公募時期などを含めて、積極的にPRを実施した。

→ 非公開セッションで採択につながった案件について説明

28/40

◆テーマ実施におけるマネジメント活動(2)

■代表者面談及び経理指導の実施

NEDO事業が初めての助成事業者へ代表者面談を実施し、代表者と事業内容の技術情報の意見交換と経営状況の確認を行っている。また、採択事業者の経理担当者を対象に経理指導の実施を行った。

■技術報告会(2016/7/28~29)の開催

中間評価(11/10~11)(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を行った。

中間評価時と同じ評価項目で技術報告会を実施。

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

◆成果の普及に向けた広報活動

●展示会への出展

【NEDO主催イベント出展】

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

●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)

2. マネジメントについて(制度の運営・管理)

◆成果の普及に向けた広報活動

●NEDOピッチへの参加【NEDO主催イベント】

ベンチャー企業によるピッチ。ロボットの分野における有望技術を有するベンチャー企業が、自社の研究開発の成果と事業提携ニーズについて、大企業やベンチャーキャピタル等の事業担当者に対しプレゼンテーションを行った。

・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 (スキューズ株式会社)

製造業を支える「FA(ファクトリーオートメーション)事業」と、そこで培った技術と独自の研究開発を基礎とする「ロボット事業」を展開。独自開発した低圧駆動型空気圧アクチュエータを活用した5指ロボットハンドや、ピック&プレース用に特化した独自機構のロボットアーム(国内外で特許取得)などを開発。

・物流における容器変換と箱詰めロボットによる自動化 (株式会社MUJIN)

産業用ロボットをより知能的で使いやすくするソフトウェア技術を有する東京大学発のベンチャー企業。世界でも例をみない汎用三次元制御プラットフォーム(MUJINコントローラ)により、ロボットを智能化できる次世代ばら積みピッキングシステム「ピックワーカー」をはじめとする智能化ソリューションを展開。

・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 (株式会社ヨコヤマ・コーポレーション)

産業用の大型ドローンが得意という特徴を活かし農薬散布ドローンの開発から販売まで行う。初の農林水産航空協会の認定ドローンとして本年から農家に既に導入済み。来年は農薬散布ドローン飛躍の年となり、今後、長時間飛行可能な産業用ドローンを展開。大企業との共同研究を通じた、ビッグデータ・AI・3D地図・GIS・物流などの分野への進出を検討。

31/40

2. マネジメントについて(制度の運営・管理)

◆成果の普及に向けた広報活動

●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作成し、次世代人工知能・ロボット中核技術開発のハンドブックと同時期に発行した。(2016年7月1000部)

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。



32/40

◆テーマ中間評価方法(1)

(I) テーマ中間評価概要

助成事業期間は最長3年としており、3年間を予定している事業者については、事業開始2年目に中間評価の実施を行うこととしている。

(2年間を予定している事業者については、事業開始1年目に中間評価を実施)

平成27年度に3テーマ、平成28年度には18テーマの中間評価を実施した。

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の継続の可否の判断している。

◆テーマ中間評価方法(2)

(II) 評価項目

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

- ・中間目標と同等水準の成果が得られているか。
- ・事業費が成果と見合ったものであるか。

(2) 最終目標の達成可能性

- ・最終目標を達成できる見込みか。
- ・最終目標に向け、課題とその解決の道筋が明確に示されており、かつ、それは妥当なものか。
- ・計画予算が見込まれる成果と見合ったものとなっているか。

(3) 論文・特許等(この事項は加点要素として評価します)

- ・成果に係る論文発表・ニュースリリース等が適時に行われており、かつ、その内容は妥当なものか。
- ・成果に係る特許等が出願され、または、著作物(ロボットの普及や促進に直接的につながるプログラム等)が特定・管理されているか。

◆テーマ中間評価方法(2)

(Ⅱ)評価項目

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

・ロボットの現場導入に積極的なエンドユーザが存在し、仕様決定や実証の際に協力が得られる体制となっているか。

(2)事業化までのシナリオ

・コスト、競合技術との比較等を踏まえ、事業化へ向けた体制、シナリオの見通しが立っているか。

(Ⅲ)評価基準について

【評価基準】

- | | |
|---------------------|--------|
| ・優れている | →A(優) |
| ・おおむね妥当である | →B(良) |
| ・今後の計画について再検討が必要である | →C(可) |
| ・中止すべきである | →D(不可) |

総合評価で判定がD判定のものは、次年度への継続は行わない。

3. 成果について

3. 成果について

◆テーマ中間評価結果

平成27年度に3テーマ、平成28年度には18テーマ、合計21テーマの中間評価を実施した結果、次年度への継続をしない案件はなかった。個別テーマ毎に設定した中間目標について大幅に遅れているものはなく、ほぼ、全体として中間評価の目標を達成した或いは達成見込みという評価となった。

なお、今年度は、同年度に採択したテーマ1件(研究開発期間2年)の評価を実施予定。

評価結果	平成27年度	平成28年度	合計
A(優)	1テーマ	2テーマ	3
B(良)	1テーマ	13テーマ	14
C(可)	1テーマ	3テーマ	4
D(不可)	0テーマ	0テーマ	0

- ・A(優): 優れている
- ・B(良): おおむね妥当である
- ・C(可): 今後の計画について再検討が必要である
- ・D(不可): 中止すべきである

37/40

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

	H27	H28	H29	H30	H31	計
特許出願(うち外国出願)		16				16件
論文(査読付き)						0件
研究発表・講演	1	7				8件
受賞実績						0件
新聞・雑誌等への掲載						0件
展示会への出展(自社出展)	1	5				6件
展示会への出展(NEDO出展)		8				8件

※平成28年11月15日現在

38/40

◆制度の目標(2016年度中間目標)に対する結果

(※)中間目標

本中間評価において、平成27年度に公募した各研究開発テーマについて、当該テーマの参画企業が**基盤技術開発にかかる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**性能向上が見込めること**を示す。

■「基盤技術開発にかかるプロトタイプシステムを構築」

(1)各テーマに対して、テーマ中間評価時における、プロトタイプの定量的目標を設定させ、採択審査時に適正さを審査した。

(2)テーマ中間評価時に各テーマの実績を報告してもらい、必要に応じて動画等でロボットの動き等により、プロトタイプシステムの性能を確認した。...評価項目[1]

■「実用化・事業化に資する性能を見込め」「性能向上が見込めること」

(1)各テーマに対して、定量的なテーマ最終目標を設定させ、採択審査時にその適正さを審査した。

(2)テーマ中間評価時に各テーマの中間実績を報告してもらい、性能向上が見込めることを確認した。...評価項目[2]



参考資料 1 分科会議事録

研究評価委員会
「ロボット活用型市場化適用技術開発プロジェクト」(中間評価)
制度評価分科会
議事録

日 時：平成 28 年 12 月 7 日 (水) 13:30～16:40

場 所：NEDO 川崎本部 2104, 22105 会議室

出席者 (敬称略、順不同)

<分科会委員>

分科会長	小林 哲則	早稲田大学理工学術院 情報通信学科 教授
分科会長代理	宮沢 和男	一般財団法人 製造科学技術センター 専務理事
委員	川上 登福	株式会社 経営共創基盤 パートナー 取締役 マネージングディレクター 株式会社 IGPI ビジネスアナリティクス&インテリジェンス 代表取締役 CEO
委員	林 英雄	株式会社 日刊工業新聞社 業務局イベント事業部 副部長
委員	三浦 敏道	一般社団法人 日本ロボット工業会 技術部 部長

<推進部署>

弓取 修二	NEDO	ロボット・AI 部	部長
関根 久	NEDO	ロボット・AI 部	統括主幹
安川 優 (PM)	NEDO	ロボット・AI 部	主査
柿元 祐子	NEDO	ロボット・AI 部	主査
木村 紀子	NEDO	ロボット・AI 部	主査
白石 貞純	NEDO	ロボット・AI 部	専門調査員

<評価事務局等>

徳岡麻比古	NEDO	評価部	部長
保坂 尚子	NEDO	評価部	統括主幹
植山 正基	NEDO	評価部	主査

議事次第

(公開セッション)

1. 開会、資料の確認
2. 評価分科会の設置について
3. 評価分科会の公開について
4. 評価の実施方法
5. 制度の概要説明
 - 5.1 「位置付け・必要性について」「マネジメントについて」「成果について」
 - 5.2 質疑

(非公開セッション)

6. 制度の詳細説明
7. 質疑・全体を通しての質疑

(公開セッション)

8. まとめ・講評
9. 今後の予定、その他
10. 閉会

議事内容

(公開セッション)

1. 開会、資料の確認
 - ・開会宣言（評価事務局）
 - ・配布資料確認（評価事務局）
2. 評価分科会の設置について
 - ・評価分科会の設置について、資料1に基づき事務局より説明。
 - ・出席者の紹介（評価事務局、推進部署）
3. 評価分科会の公開について

評価事務局より資料2に基づき説明し、議題6.「制度の詳細説明」、議題7.「質疑・全体を通しての質疑」を非公開とすることが了承された。

また、評価事務局より資料3に基づき、分科会における秘密情報の守秘及び非公開資料の取扱いについての、補足説明があった。
4. 評価の実施方法

評価の手順及び評価報告書の構成について、評価事務局より資料4-1～4-4の要点をまとめたパワーポイント資料に基づき説明し、評価事務局案どおり了承された。
5. 制度の概要説明
 - 5.1 「位置付け・必要性について」「マネジメントについて」「成果について」

推進部署より資料5に基づき説明が行われ、その内容に対し質疑応答が行われた。

5.2 質疑

【小林分科会長】 ただいまの説明に対して、質問、あるいはコメント等をお願いいたします。

【林委員】 確認をさせていただきます。資料の 4～5 頁で挙げた重点分野の部分ですが、実際の公募では、対象となる分野の応募があったということでしょうか。

【安川 PM】 対象分野は、研究開発項目①の(1)～(3) (15 頁) と研究開発項目②の(1)～(6) (16～17 頁) にそれぞれ挙げています。①のものづくりと②のサービスが、ほぼ同等の件数で採択できています。研究開発項目別では、①のものづくりでは (1) (2) になかなか分類しにくいテーマもありましたが、不定形物や柔軟物それから認識困難物をターゲットとしたテーマを複数件採択して、いま流れているところです。研究開発項目②のサービス分野については、数多く例示しているのですが、(1) 入出荷場・倉庫内等におけるハンドリング作業は 2 件ほど、(2) ピッキング・仕分けについても複数件あります。(3) 食洗機への食器のハンドリングは非常にピンポイントな技術課題ですので、残念ながらまだ 1 件も採択できていない状況です。(4) 衣類やリネン類の対物作業のロボット化は、セブン・ドリーマーズ・ラボラトリーズ、セブン・ドリーマーズ・ランドロイドの 2 件を採択しております。こちらは初回の公募では応募がなかったのですが、追加公募や平成 28 年度公募で採択ができています。(5) 宿泊・飲食分野ではないのですが、清掃作業に向けた移動のロボットは採択できています。(6) その他は、当初想定し得なかったところも自由に応募できるように配慮しました。そのかいもあって、その他のサービス分野では、ハンドブックをご覧になると分かるとおり、いろいろな分野での応募・採択ができています。

【小林分科会長】 重点分野の設定に関して質問します。本プロジェクトの必要性を「ロボット革命実現会議の設立」や「ロボット新戦略」などを根拠にあげて説明していらっしゃいます。その「ロボット新戦略」を読むと、日本は従来からロボット大国だったが、世界は IoT などの方向に流れおり、データ駆動型の世界の中できちんと技術をつくらなければいけない、と書いてある。重点分野の設定にあたって、「ロボット新戦略」の趣旨、すなわち、データ駆動とか IT 連携等を意識したかどうかを教えてください。

【安川 PM】 このテーマをものづくり・サービスとして挙げている中で、IoT に近い技術課題はあまり例示しておらず、IoT に関連する事業は採択できていないのが実情です。しかし、他の公的資金の中での IoT との関連事業は複数あると聞いていますので、この事業は、先ほど私が申し上げた、対象物の認識、把持、経路生成をターゲットとして、2 年間公募したという次第です。

【林委員】 今回の制度の中で特徴的なのが、SIer との取り組みだと思います。11 頁にあるように、応募者の方々が SIer を意識して応募したり、ユーザーと連携して応募していることが特徴だと思うのです。いま外部との連携で何か具体的に取組まれているのですか。「ロボット革命イニシアティブ協議会」や、他のロボット関連プロジェクトと連携しながら SIer の育成を推進する、と書かれていますが、具体的なものはありますか。

【安川 PM】 情報交換として、私もイニシアティブ協議会のワーキングには参加しています。特に、日本ロボット工業会が進めているロボット導入実証事業の成果報告が、あれば 1 年の事業ですので、平成 26 年度補正予算事業の成果として冊子として公表されています。私どもも、ものづくり、サービスと分野は共通していますので、日本ロボット工業会が出した成果資料に合わせた形で、今日配布したハンドブックの形で情報共有を進めています。2 年もののテーマが今年度で終了しますので、実

際には来年度から製品化されると、その具体的事例が日本ロボット工業会の成果と同じレベルで語れるようになります。そこで共有を進めていきたいと考えています。いまイニシアティブ協議会のワーキングでは、情報収集をしながら、どのような情報の載せ方をするかを検討しているところです。

【川上委員】三つほど教えて下さい。まず、助成額の上限が2.5億円というのは、どういう考えから出てきているのか。次に、テーマ発掘では、過去にこのNEDOの制度に応募していない企業が、どれだけ増えてきているのか。あとは、この採択倍率というか採択件数が、どんな思想のもとに決まっているのかを教えてください。

【安川 PM】三つのご質問に、順番にお答えします。

助成金額の上限2.5億円は、政府予算が年間15億円なので、少なくとも15件は採りたいということから、マックス年間1億円と設定しています。ほぼ2年半の事業ですので、上限2.5億円となります。実際ふたを開けてみると、中堅・中小の応募が非常に多かったです。スライドの21頁に示したように、初年度の交付額では平均で4,100万円という数字が出ています。これは助成事業で、事業者も負担してもらわなければいけないので、無尽蔵に大きなプロジェクトを提案してくるというわけではありません。採択事業者数の64%が中堅・中小企業という実情があり、身の丈にあった応募が多かったと考えています。

二つ目のテーマ発掘のところでは、NEDO事業が初めてという事業者がおよそ3分の1から半分ぐらいです。NEDOの常連と呼ばれる事業者もいたのですが、そこはバランスよく採択できたと考えています。

それから倍率についての思想です。これもスライド21頁に示すように、最初の公募では14件の応募しかなくて、全部採択しても当初予算15億円で満たない事情がありました。しかし、当然、全部通すということはず、駄目なものは落とすということを採用審査委員会にはお伝えし、10件の採択となっています。追加公募と28年度公募については、それぞれ20件近くの応募がありました。他の制度との比較はなかなか難しいのですが、きちんとした絞り込みができたと考えています。補足ですが、第1回の公募で採った10件は、ざるで採ったというわけでは決してありません。採択のマネジメントをきちんとして、10件の中間評価もきちんと通ったところですので、誤解なきようお願いいたします。

【三浦委員】21頁の表についてお聞きしたい。第1回の公募が低調で件数が集まらない要因を、どのように考えるのか。予算が出てから応募開始まで時間がなかったというような、われわれも同じような経験はありますが、分析した要因はあるのか。

【安川 PM】周知が不足していたという点は否めないと思います。展示会でロボットを出展している事業者と話を見ると、「こんな制度があるのか」と言う事業者がたくさんいました。私どもは27年度もロボット導入実証事業の公募説明会について行って、30分ほど時間をもらって「近い将来に公募をします」と一応の紹介はしています。その中でも、NEDOでもやっているのだということ、やはり耳にしておいて、周知には非常に時間と手間がかかるということを実感しました。プロジェクトであれば、応募するのが比較的大企業になると思います。大企業だと公募情報をつかむことが組織的にきちんとなされています。しかし中堅・中小企業の応募ですと、たまたま担当者が気づくこともあります。やはり経営層からのトップダウンが非常に強く働くので、経営者・トップ

いかに周知をしていくか。このところは、本制度の対象となる事業者がどういうところかを見据えながらやる必要があると考えています。

【宮沢分科会長代理】四つ質問します。

中間目標で、性能向上が見込まれるとか、2019年度の最終目標で平均30%というのが出ているのですが、もっとほかのKPIというのはないのですか。件数がこのくらいあるとか、市場規模このくらいとか、何かほかのKPIはないのかなというのが一つ目です。

制度が動いてマネジメントの中で、中間評価をいろいろやって指導をされているのですが、それに関係して二つあります。一つは、中間評価した結果を次のテーマ採択のときにどういうふうに回されているのかということ。それからこのマネジメントの中で、いろいろ指導をされているのですが、これは件数もあるのですが、それをやった結果として何が具体的にどう変わってきたのか。何かそういうものを測定されているのか、あるいは効果を把握されているのかということをお教えください。それが三つ目。

四つ目は、これは必ずしも主たる話ではありませんが、成果のところ、特許とか論文とか研究開発とか、いろいろ数字が出てきていることは結構なのですが、いろいろ見方がある。いったいいくつあればいいのかなという見方もあれば、特許というのは企業などにとって非常にデリケートなので、むしろトレードシークレットにして出さないというのがかなり多い。これは分野次第だと思うのですが、このへんを何か無理やり特許を出さしてしまうといけないうし、出さないからといって怪しからんというわけにはいかないし、なかなか難しい評価です。このへんの波及効果というのは、どういう感じで長期的に見ていかれるのかということ、これが四つ目です。

【安川 PM】順番にお答えします。難しい質問もあり、趣旨と違う回答であれば、またコメントをいただきたい。まずKPIの設定をどう考えたかです。先ほども紹介したとおり、ものづくりとサービス分野では、三つの事業が立ち上がっています。それぞれに予算がついていますが、市場規模等のKPIでやろうとすると、この制度単独ではなかなか成果が直接出てこないと考えております。1.0、1.5、2.0の領域、これらがうまく機能しながら市場の全体の底上げを行っているというように考えています。本制度での市場規模というKPIが設定しにくかったというのが、正直なところですが。

二つ目の、中間評価の結果を受けて、次の採択にどう反映させるのかのマネジメントのところ。こちら先月中間評価が終わったところで、次の採択というよりは、かなり委員からのコメントもありましたので、これらを受けて最終年度の最終成果をどうやって高めていくかというところのマネジメントにいま注力をしていかなければならないと考えています。来年度の採択は、まだ決定ではないのですが、経産省の概算要求の中ではプラットフォームロボットの開発がテーマとして上がっています。その公募にどう反映させていくかは、委員からの指摘もあったように、今回の中間評価の結果を踏まえたうえで、反映できるものは反映したいと考えているところです。なかなか具体的にどうするかというところは、まだ決まっていません。

三つ目のご質問は、効果の測定をどうするかというところですが、これはどういったことですか。

【宮沢分科会長代理】中間評価に先だって、いろいろと面談をしたり、指導をされていると言うのですが、その指導がどういうふうに実際効果として表れてきたのか。何か把握される努力をしているのか、あるいはもう既に把握されているのか、そういう意味です。

【安川 PM】定量的なまとめは行っていないのですが、私どもこの4人と関根統括の5人でこの制度を

回しています。チーム間の情報共有は非常に重要だと考えております。代表者面談の結果は、4人はもちろんのこと、部長、それから理事にも報告をしています。事業が円滑に進められるようにという観点での情報共有が、代表者面談などのツールを通じてできていると考えています。

それから四つ目の特許等の考え方です。委員がご指摘のように、何でもかんでも特許を出願すればいいというわけではなくて、ものによってはトレードシークレット等で秘密にしながら、その秘密にしている状態を維持しながら製品の付加価値を高める。こういった考え方もあるかと思えます。本制度は物に対する作業というところが研究開発課題になっていますので、ロボットの動きで、見れば分かるという状態が必ず出てきます。見れば分かるもの、動きについての技術というのは、やはり特許化すべきではないか。これは私が企業の知財部にいた経験がありますので、見えるものは特許化する、こういうポリシーを持ってロボットメーカーにいたので、やはり中堅・中小の事業者でもこういった目に見えるものは自分のテリトリーに置いて、きちんと独占をしていくべきだと考えております。ですので、そういった見えるものについては、特許出願をするというアドバイスを引き続き行っていきたいと考えております。

【川上委員】確認ですが、ここで言うロボットの定義というのは、一応ハードを伴うものというような形のことをロボットと呼んでいるという認識でよろしいのでしょうか。

【安川 PM】ロボットの定義は公募資料と公募説明会資料に載せています。提案内容がロボットシステムに係るものか否か判然としないような場合には、JIS B 0134 で定義を見て、それで判断しますということを事業者には説明をしています。ロボット性が疑わしいときには、ロボットらしさをアピールしていただく。こういったところでロボットの該当性を判断すると、公募説明会等で説明しました。JIS B 0134 でのロボットシステムの定義は、2以上の軸があること。自律性を持って環境内で動作して所期の作業を実行する運動機構、ということです。

【小林分科会長】「ロボット新戦略」を見ると、ロボットの定義については広く捉えて、世界的な競争力をとっていきましょうと書いてあります。そういったことは、あまり意識されていないのですか。

【安川 PM】先ほども申し上げているとおり、ものに対する作業というのを本制度ではやっていくべきだと考えていましたので、1軸であれば単なる工作機の世界ですので、それよりはもうちょっと複数の軸という捉え方で、JISの規定は非常に向いているなど判断しました。

【川上委員】いまのところに関連して、ロボットが使っている活用技術はすそ野が広いと考えています。今回の15頁～17頁ぐらい、全部で9つのテーマがあるのですが、ある部分、こじつけではないのですが、いろいろなテーマがこれに関連しますというふうに持って行って無理やり応募することはできると思えます。要は戦略的な目標と、それに対してこのテーマがあって、例えばこの不定形物や柔軟物を対象とした作業をロボットができるというのはダイレクトな話ですが、それを実現する際において、部分的な技術課題がたくさんあると思っています。一つの技術が一つの部分的課題を解決する技術だとすると、目標値にあるところの、30%の性能向上というところの測り方が難しいような気がしているのですが、採択をする際に、目標との関連でどういう切り分けをされているのか教えていただけますか。

【安川 PM】本プロジェクトでは、ロボット導入として考えられるアプリケーションがまずたくさんあります。そういうところからスタートしなければいけないと思っています。アプリケーションはいっぱいあるのですが、アプリケーションごとに、対象物の認識、それから把持をどうするか、経路生

成をどうするかといった問題をそれぞれ抱えております。だからあまり技術課題を、研究開発項目の中でこれというわけではなくて、アプリケーションごとの技術課題を事業者が提案をしてアピールいただきたい。そのように考えて、制度設計をした次第です。それから最終的には事業者には生産向上30%のエビデンスを示してくださいとお願いしていました。しかし、30%の分母はどこに設定するのだ、30%の根拠はどうなんだ、と公募説明会でも事業者からたくさん質問をもらっています。私からは、事業者が30%の分母はこれですときちんと明示し、そこの中での生産性向上が30%ですということをきちんと説明すれば、それで考慮しますと言っています。あとは、他の審査項目である市場の広がりとか、そういったところと生産向上性と併せて、費用対効果も見て採択。こういった流れになっております。

【川上委員】通常生産性の定義は、労働投入時間分の付加価値で計算される。今回の生産性という概念は、いわゆる効率という概念というか、ほかのフォーミュラがあると思っただけなのか、要は何だと考えたらよろしいですか。

【安川 PM】これも公募説明会のQ&Aで私がコメントしたのですが、日本ロボット工業会の導入実証事業でも非常に苦労されていたと記憶しております。先ほども言ったように、分母は自由に設定してくださいと言っています。生産性というのは、単にタクトタイムが30%短くなりました、人が30%削減されました、これのみではなくて、ロボット導入をしたことによって品質が向上したといったところも生産性向上の一部として捉えていただいて結構です。その代わりに、それをきちんと説明してくださいとお願いしておきました。

【小林分科会長】関連して質問します。「何か指標を定めて3割ぐらいよくなったということを説明してください」というのはよく分かるのですが、それだけでいいのだろうかと疑問に思います。例えば、「数値目標を立てました。それはクリアしました。それによってユーザーもつきました。1台売れました。」そういったとき、目標は達成したことになるのですが、それでちゃんと市場規模の拡大と言うか、市場の開拓につながって、それが国際競争力の獲得につながるかどうか。そういうことが、やはり税金が使われてしかるべきかというところの境目だと思うのですが、そこらへんはどうやって担保したのですか。もちろん評価したということをおっしゃったのですが、どういう方法をとったのでしょうか。

【安川 PM】分科会長がおっしゃるとおり、非常に難しいところです。しかし、幸い採択審査委員の先生にはそこらへんも非常に見ていただいており、これが実際に実現したところで、本当に市場はどうか、という観点での意見が非常に多く出た委員会でした。そういうところまで見ていただいた委員がいたおかげで、本当にどうなのといった議論が、採択審査とかステージゲート審査の中でかなり活発な意見が交わされました。そこは、あまり分科会長が心配なさるほど、ざるというわけではなくて、それなりの審査がなされたと考えております。

【小林分科会長】指標の中にそういうものが表れていないので、何か入れたほうがいいのかという感想は持ちました。もちろん実質的には、市場につながるかどうかを評価されたということなので、その意味では安心しているのですが、評価指標の中に、あるいは採択指標の中に、もうちょっと明確に表れてもいいのかなという気がしました。

【林委員】29頁のマネジメントの部分は、取り組みとしては非常にいいと思います。代表者面談および経理指導の実施のところ、具体的にもうちょっと伺いたい。NEDOがはじめての助成の事業者の

方の会社に行って、いろいろな進捗等ヒアリングしてサポートするという内容だと思うのです。これは例えば成果があつて、具体的に今回ステージゲートは皆さん通過されたと。またさらにそのあと、事後も今後もまた定期的にこういうフォローを行っていくのかという部分を伺いたい。

【安川 PM】 NEDO 事業初めての助成事業者、その他必要に応じて代表者と会って面談を下さいといった NEDO の内部ルールがあります。それに基づいてやったというのが、正直なところです。今後のフォローですが、やはり先ほどの中間評価の結果があまり芳しくない事業者も正直おります。それは皆 A ではないので、B ないし C のついた事業者には、やはりそれなりのフォローをしていかなければならないと思っています。内容によっては、「社長さんとちょっとお話をする」というところは、私も、それからプロジェクト担当もかなり綿密にやっており、いま非常に忙しい日々を過ごしているところです。代表者面談というのは、NEDO の内部の用語なのですが、それ以外で個別のフォローというのはさせていただいております。

(非公開セッション)

6. 制度の詳細説明

省略

7. 質疑・全体を通しての質疑

省略

(公開セッション)

8. まとめ・講評

【三浦委員】 いくつか各委員から出た質問等はありませんでしたが、基本的にこの制度について、ほぼ適正に事業が行われているという印象を持った次第です。特に選定された各採択先の問題については、私はこの分科会での評価としては踏み込まないような評価をしたいと思っています。ですので、この NEDO の事業として本制度については、ほぼ妥当な成果が得られているという印象を持ちました。以上です。

【林委員】 これからの取り組みが非常に大切になると思っております。中間報告で、現状で皆さんステージゲートを通ったという事はありますが、B が 14 件、C が 4 件、A が 3 件ということで、見方によっては A がもっとあってもいい部分だと思います。この A に向かうため、やはり、このフォローアップですね。この C と B へのフォローアップをそれぞれ個別にしていきたい。あとユーザーが今回の事業では肝になる部分ですので、ユーザーの巻き込み方、あとは実装化に向けたサポート等、やはり分からない。たぶん開発が主体になってしまって、大切な部分を見失うところもあると思いますので、そこは引き続きフォローアップをしていただきたい。全体としての、この技術分野での、各部分での報告等は適正にされていると思いますので、引き続きその部分は行っていただきたい。

【川上委員】 まず全体としましては、制度に則ってきちんとやられているという認識をしています。ただ、もっとベターにできるために、活動をアクセラレートしていただければと思うところが何点かあります。一つは経済的インパクトのところ、もう少し見ていただいたほうがいいと思っております。

ます。この 30 兆円というのは結構な金額なので、要は、研究開発項目の場を設定しているときに、これでいくらのマーケットでどれだけ付加価値が上がるのだろうかというようにところに置く、ファンディングするという話だと思えます。こちらは助成なので、完全にリスクマネーになるので、リスクマネーに対するリターンというのはやはり、大きくある必要があります。全部が成功するわけではないと思っているので、いくつかの案件、例えば 3 件ぐらいがかなり大きく育っているのであれば良いのでは、と思っています。リスクリターンバランスが低ければ、ローリスクローリターンなので、3 件ではなくて 10 件いってもらわなければいけない。しかしここは民でやるべきところで、ハイリスクハイリターン型のところを助成するという認識に立つと、このぐらいの形でいいのではないかなと思うのです。そのときのリターン、金額は結構大きくないといけなくて、成功確率を掛けたときでも、日本の GDP にインパクトがあるよねというようにところに対して、それをアクセラレートするような案件を支援すべきだと思います。そのような視点でいまより、ベターにというような形で動いていただけると、よりありがたいなと思っております。

【宮沢分科会長代理】まず全般ですが、手探りながらうまくいっていると感じております。もともとこういう分野、ロボットメーカーではなかなか取り組んでこない分野を、こういう制度のもとで、新しいプレーヤーをよりエンカレッジして、それから新しいソリューションを世の中に提供してということでは、うまくできている制度だと思います。マネジメントの関係では、NEDO という制約の中で、大枠の政府のフレームワークの中ですが、これもうまくできていると思います。ぜひ、他の国の制度とのタイアップと言いましょか、引き渡し、先ほど 2.0 のほうからきたというのがありましたが、この 1.5 のものから逆に派生的に 1.0 のほうにいろいろ生まれていくとかですね。いろいろな仕掛けがあると好ましいと思います。こういう他のプロジェクトの個別の連携なり、全体としての成果評価というのがなされていけばよろしいと思うわけです。マネジメントは、いろいろこれも工夫されているところで、育てる観点ということでぜひフォローアップしていただきたい。それから成果ですが、難しいなと思うのは、NEDO 事業は 1 年、2 年かもしれませんが、その成果が本当に市場で見えてくるというのは、かなり長期に及ぶものもあって思っております。こういうところで、ウォッチもしなければいけませんし、そこで何らかの形のエンカレッジメントをかけてやるような努力がないと、終わっただけで、「はい NEDO 事業終了、ご苦労様でした」ということだと、せっかくやった成果が見えないし、アピールされていかないというのが、気になるところです。ですので、今後やっていただければ、この制度としての後々の評価も高まっていくという感じを受けました。

【小林分科会長】これまでいろいろ話にあったことであり、またつい先程も川上委員のほうからもコメントがあったことですが、やはりプロジェクトが経済的インパクトを生むかどうかということが非常に重要です。それを採用あるいは評価の過程でどのように客観化できるか。単に経済的インパクトを高めましょとか、そういう掛け声だけではなくて、何か方法論ができるならば、なおいいなという感じがしました。もちろんいまの枠組みの中で、きちんと本制度が進められているということに関しては、理解いたしました。

【弓取部長】先生方、本日はたいへん長時間に渡りまして、ありがとうございました。私はよく我々の仕事を雪の玉にたとえて話をします。今回制度というのを任せていただきました。我々の目の前には雪の野原が広がっていて、そこにコロコロと雪の玉を投げる仕事かなと思っています。そのとき

に、いまのところ、われわれが投げた玉というのは、投げる方向も任されてはいるわけですが、まずその雪の玉を見出すこと。この点においては、まあこれは雪の玉だったかなと。プラスチックボールではなかった。プラスチックボールというのは転がしても雪がつきませんから、いまのところ雪の玉はそれぞれ転がって、大きくはなっているなと思いました。ただ、先ほど委員からのご指摘もありましたように、雪原もボリュームがありますから、飛び地のような少ないところにコロコロと転がして、1個が大きくなって、「はいそれまでよ」では駄目なので、やはりそこは、例えばある企業が、自動折りたたみ機というところで大きくなったにしても、そこに次の玉は投げられません。ではその折りたたみ機の周辺というふうに、われわれも目を向けて、では調理器具はどうなのだ。要は主婦の作業を革命するような、そういったロボットというのはどうなんだというふうに、その見せ方もこの制度の中で考えていかなければいけないのかなと。ですから、転がしてそれが大きくなっていったって、それで終わりではなくて、大きくなっていったときに、われわれが押せなくなっていったときに、ほかの人が寄ってきてまたそれを押してくれるような、そういったアピールの仕方、この制度の中で、最後は仕上げとしてやっていかなければいけないのではないかと。そうしないと、雪の玉は放っておきますと、いずれ溶けてしまいますから。そうならないように、成果をきちんとアピールして、ほかの人が一生懸命それを押して、それでまた、大きな大きな雪の玉にしてもらえるように頑張っていきたいと思っています。

きょうはいろいろ貴重なご意見をいただきまして、本当に参考になりました。ますますよい制度にして、皆さんに素晴らしい成果が出たと思っていただけるような、そういう仕事をしてまいりたいと思います。引き続きよろしく願いいたします。ありがとうございました。

【小林分科会長】 どうもありがとうございました。雪の玉であってほしいとは、皆さん願っていることです。要するに NEDO はいろいろな経験を持っているわけで、その経験の中で、あるいは時代の流れを読む中で、雪の玉であるための要件というのは何かということ、やはりもうちょっと客観化して、提示して、その仕組みの中で運営されるということが望まれていると思いました。

9. 今後の予定

10. 閉会

配布資料

- 資料 1 研究評価委員会分科会の設置について
- 資料 2 研究評価委員会分科会の公開について
- 資料 3 研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘についてと研究評価委員会分科会における非公開資料の取り扱いについて
- 資料 4-1 NEDOにおける制度評価・事業評価について
- 資料 4-2 評価項目・評価基準
- 資料 4-3 評価コメント及び評点票
- 資料 4-4 評価報告書の構成について
- 資料 5 事業原簿
- 資料 6-1 制度の概要説明資料
- 資料 6-2 制度の詳細説明資料（非公開）
- 資料 7 今後の予定

以上

参考資料 2 評価の実施方法

NEDOにおける制度評価・事業評価について

1. NEDOにおける制度評価・事業評価の位置付けについて

NEDO は全ての事業について評価を実施することを定め、不断の業務改善に資するべく評価を実施しています。

評価は、事業の実施時期毎に事前評価、中間評価、事後評価及び追跡評価が行われます。

NEDO では研究開発マネジメントサイクル（図 1）の一翼を担うものとして制度評価・事業評価を位置付け、評価結果を被評価事業等の資源配分、事業計画等に適切に反映させることにより、事業の加速化、縮小、中止、見直し等を的確に実施し、技術開発内容やマネジメント等の改善、見直しを的確に行っていきます。

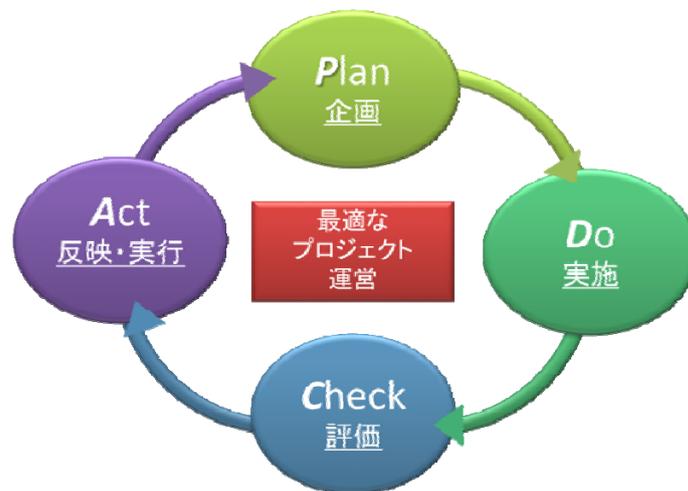


図 1 研究開発マネジメントサイクル概念図

2. 評価の目的

NEDO では、次の 3 つの目的のために評価を実施しています。

- (1) 業務の高度化等の自己改革を促進する。
- (2) 社会に対する説明責任を履行するとともに、経済・社会ニーズを取り込む。
- (3) 評価結果を資源配分に反映させ、資源の重点化及び業務の効率化を促進する。

3. 評価の共通原則

評価の実施に当たっては、次の 5 つの共通原則に従って行います。

- (1) 評価の透明性を確保するため、評価結果のみならず評価方法及び評価結果の反映状況を可能な限り被評価者及び社会に公表する。
- (2) 評価の明示性を確保するため、可能な限り被評価者と評価者の討議を奨励する。
- (3) 評価の実効性を確保するため、資源配分及び自己改革に反映しやすい評価方法を採用

する。

(4)評価の中立性を確保するため、外部評価又は第三者評価のいずれかによって行う。

(5)評価の効率性を確保するため、研究開発等の必要な書類の整備及び不必要な評価作業の重複の排除等に務める。

4. 制度評価・事業評価の実施体制

制度評価・事業評価については、図2に示す実施体制で評価を実施しています。

- ①研究評価を統括する研究評価委員会をNEDO内に設置。
- ②評価対象事業毎に当該技術の外部の専門家、有識者等を評価委員とした研究評価分科会を研究評価委員会の下に設置。
- ③同分科会にて評価対象事業の評価を行い、評価報告書が確定。
- ④研究評価委員会を経て理事長に報告。

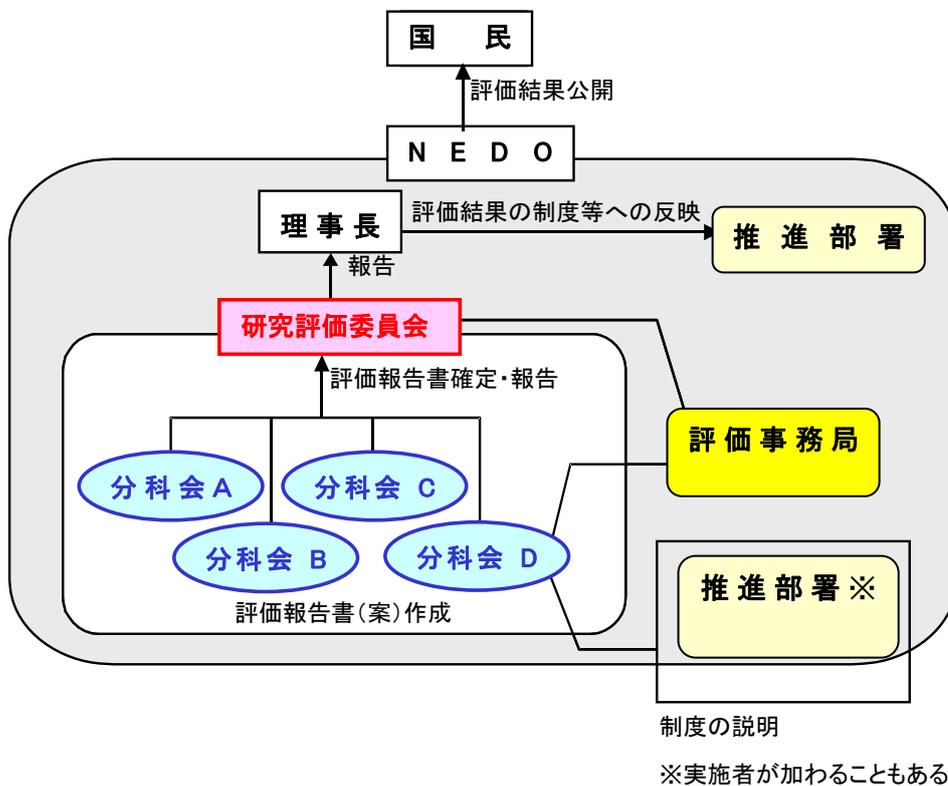


図2 評価の実施体制

5. 分科会委員

分科会は、対象技術の専門家、その他の有識者から構成する。

「ロボット活用型市場化適用技術開発プロジェクト」
の事後評価に係る評価項目・評価基準

1. 位置付け・必要性について

(1) 根拠

- ・政策における「制度」の位置付けは明らかか。
- ・政策、市場動向、技術動向等の観点から、「制度」の必要性は明らかか。
- ・NEDO が「制度」を実施する必要性は明らかか。

(2) 目的

- ・「制度」の目的は妥当か。
- ・上位施策等の下で実施している場合、該当する上位施策等の目的に「制度」の目的は整合しているか。

【該当しない場合、この条項を削除】

(3) 目標

- ・目的を踏まえて、戦略的な目標を設定しているか。
- ・達成度を判定できる明確な目標を設定しているか。

2. マネジメントについて

(1) 「制度」の枠組み

- ・目的、目標に照らして、「制度」の内容(応募対象分野、応募対象者、開発費、期間等)は妥当か。
- ・目的、目標に照らして、「テーマ」の契約・交付条件(研究期間、「テーマ」1 件の上限額、NEDO 負担率等)は妥当か。
- ・他機関の類似制度と比較して、独自性は認められるか。
- ・「制度」開始後に、「制度」の内容または「テーマ」の契約・交付条件を見直した場合、見直しによって改善したか。

(2) 「テーマ」の公募・審査

- ・「テーマ」発掘のための活動は妥当か。
- ・公募実施(公募を周知するための活動を含む)の実績は妥当か。
- ・公募実績(応募件数、採択件数等)は妥当か。
- ・採択審査・結果通知の方法は妥当か。
- ・「制度」開始後に、「テーマ」の公募・審査の方法を見直した場合、見直しによって改善したか。

(3) 「制度」の運営・管理

- ・研究開発成果の普及に係る活動は妥当か。
- ・「テーマ」実施に係るマネジメントは妥当か。
- ・「テーマ」評価は妥当か。
- ・「制度」開始後に、「テーマ」実施に係るマネジメントの方法または「テーマ」評価の方法を見直した場合、見直しによって改善したか。

3. 成果について

- ・中間目標を設定している場合、中間目標を達成しているか。
- ・最終目標を達成する見通しはあるか。
- ・社会・経済への波及効果が期待できる場合、積極的に評価する。

本評価報告書は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）評価部が委員会の事務局として編集しています。

平成29年2月

NEDO 評価部

部長 徳岡 麻比古

統括主幹 保坂 尚子

担当 植山 正基

* 研究評価委員会に関する情報は NEDO のホームページに掲載しています。
(http://www.nedo.go.jp/introducing/iinkai/kenkyuu_index.html)

〒212-8554 神奈川県川崎市幸区大宮町1310番地

ミュージア川崎セントラルタワー20F

TEL 044-520-5161 FAX 044-520-5162