

「次世代人工知能・ロボット中核技術開発」

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	4

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「次世代人工知能・ロボット中核技術開発」（中間評価）の研究評価委員会分科会（平成29年10月23日）及び現地調査会（平成29年10月6日 於 幕張メッセ イベントホール）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55回研究評価委員会（平成30年3月16日）にて、その評価結果について報告するものである。

平成30年3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「次世代人工知能・ロボット中核技術開発」分科会
（中間評価）

分科会長 細田 祐司

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

「次世代人工知能・ロボット中核技術開発」(中間評価)

分科会委員名簿

(平成29年10月現在)

	氏名	所属、役職
分科 会長	ほそだ ゆうじ 細田 祐司	一般社団法人日本ロボット学会 理事 事務局長
分科 会長 代理	こまつぎき つねお 小松崎 常夫	セコム株式会社 顧問
委員	あさかわ かずお 浅川 和雄	株式会社富士通研究所 フェロー
	とみた こうじ 富田 浩治	株式会社安川電機 技術部 技術企画部 国際規格担当部長
	ながたけ かずお 長竹 和夫	株式会社 ADTech 顧問
	にいむら よしろう 新村 嘉朗	サステナビリティ経営研究所 代表
	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

敬称略、五十音順

「次世代人工知能・ロボット中核技術開発」（中間評価）

評価概要（案）

1. 総合評価

人工知能・ロボット技術は、国際競争が激化している分野の一つであり、非連続的な技術革新を起こし、人工知能とロボット技術との融合や並列的な発展促進を実現するためには、強力なシーズを生み出すシーズ創造志向の事業が必要で、人工知能の技術開発を梃入れする本事業は重要である。次世代人工知能の基盤的な研究開発の促進と人材育成を図るために研究拠点を設け、実用化に向けたマッチングなどで企業からのニーズをくみ取るなど、マネジメントは適切である。ステージゲートを通過した案件は概ね目標を達成する成果が得られている。将来的なロボットへの実装や使用シーンを想定した研究開発を進めており、社会実装や実用化に向けての期待が高い。

一方、本事業は中間段階に差し掛かっており、実用化方向の施策を進めるとともに、次の事業戦略に対し布石を打っていくことが必要である。明確な実用化イメージや、実用化に向けたアプリを想定し、それに向けた定量的な性能目標、具体的な課題と対策を提示していくことが求められる。

技術開発は各国で進んでいるため、海外動向のヒアリング調査を強化し、革新的な技術の創出、特許、著作権対策を強化することを期待する。

2. 各論

2. 1 事業の位置付け・必要性について

人工知能・ロボット分野では、熾烈な開発競争が行われており、企業単独では十分に競争できない事業環境になってきている。我が国の国際競争力をさらに強化するためには、人工知能技術とロボットとを融合するような新発想、革新的なセンサー、アクチュエータの創出などが必要である。パラダイムシフトを可能にするような革新的技術を創出するためには、基盤的で幅広い知見が必要であるが、研究開発拠点を形成し、産学官連携のもと、我が国の社会課題の解決を目指す本事業は、NEDO 事業として妥当である。

2. 2 研究開発マネジメントについて

従来技術の延長線上にない、非連続な技術開発を基盤とした、世界初、世界最高水準の目標を設定している点は高く評価できる。研究開発フェーズ毎に目標を設定し、ステージゲート評価などを通じて、その後の研究開発に向けた課題を明確にし、実用化への道筋等を示している。継続的な情報収集による軌道修正や見直し等も適正に行われており、項目毎の達成度を数値化し、その成果を公表している。ステージゲートで外れた案件に関しても、成果を公表している点も評価できる。ワークショップなどを通じ、ニーズとシーズのマッチングや研究者へのアドバイスも行っている。知財調査や知財戦略立案等に知財プロデューサーを登

用するなど新たな取組も行っている。

一方、アウトプット、アウトカム目標が漠然としているので、後半に向けて出口イメージを明確にすべきである。

本分野は技術開発のスピードが非常に早いため、プロジェクトの進捗に合わせて、新たな目標の設定や追加予算を投じるなど、柔軟な対応を行い、革新的な技術開発を期待する。

2. 3 研究開発成果について

ステージゲート通過案件に関しては、概ね目標以上の成果を達成している。次世代人工知能分野では、多数の国際会議での発表、3次元物体検索の国際コンペで2部門優勝するなど国際的に認められた結果を得ている。また、論文による成果発表も活発で、アルゴリズムレベルの成果で実用化・社会実装できることが多い。企業との協業に力を入れていることもあり、実用性ある成果物が創出されつつある。NEDOによるニュースリリースのほか、新聞、書籍、雑誌などでプロジェクトの紹介を行うとともに、講演などを通じて成果の普及を行っており、革新的ロボット要素技術分野では、各テーマ概ね特許出願がなされている。

一方、研究開発成果がアウトプット目標、アウトカム目標にどう近づいているかが明確でなく、残課題とその対策を示す必要がある。また、次世代人工知能は、内容がソフトウェア、アルゴリズムにかかわる案件が多く特許出願はこれからだと思われるが、国際競争が激化していく分野であり、特許、著作権対策に引き続き注力することが望まれる。

今後は、ハードウェア開発をセットにしたAI技術の開発にも期待する。

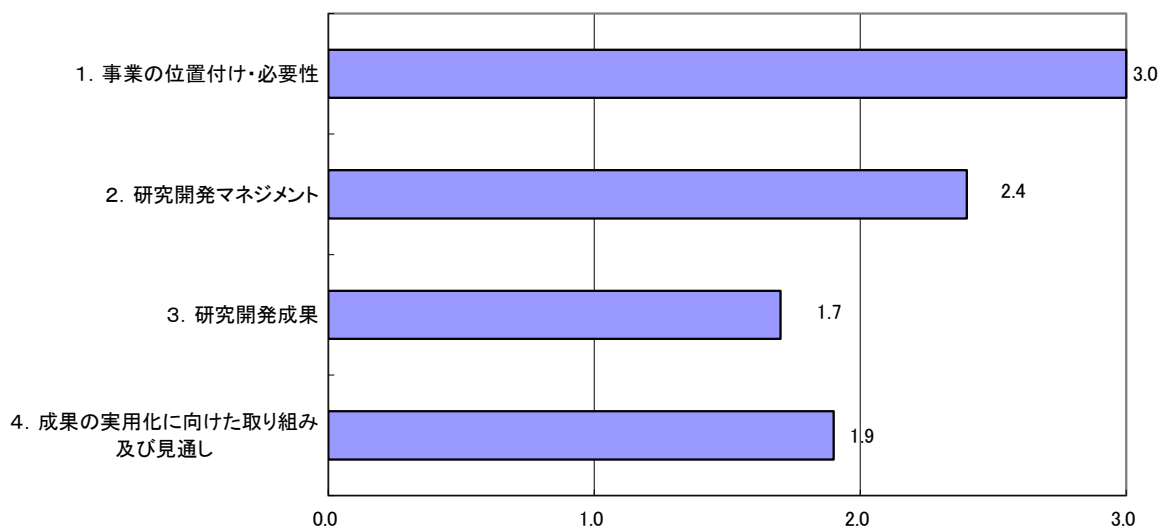
2. 4 成果の実用化に向けた取組及び見通しについて

次世代人工知能分野では、既に関連企業と事業化計画を進めるものもみられている。モジュール化が進んでいるので、早期の社会実装に結び付き、利用シーンが増えてくると期待できる。革新的ロボット要素技術分野では、センサー、アクチュエータの実用化が企業との協業により順調に前進し、成果の実用化が見え始めているテーマがみられている。人工知能コンテストや人材育成講座を新たに実施するなど、実用化に向けた幅広い技術の集積、人材の育成に取り組んでおり、本事業で開発している汎用性を含む要素技術、コンポーネント技術が、有望なビジネスコンセプトと結び付くことにより、有力な市場を形成し、社会的利用が開始されることが大いに期待される。

一方、全体目標としてのアウトプット目標・アウトカム目標に繋がる実用化に向けた戦略がまだ見えていない。

各テーマの技術は、汎用性の高い要素技術、コンポーネント技術であるため、今後、有望なビジネスパートナーの確保に向けた戦略が必要と考える。

評点結果〔プロジェクト全体〕



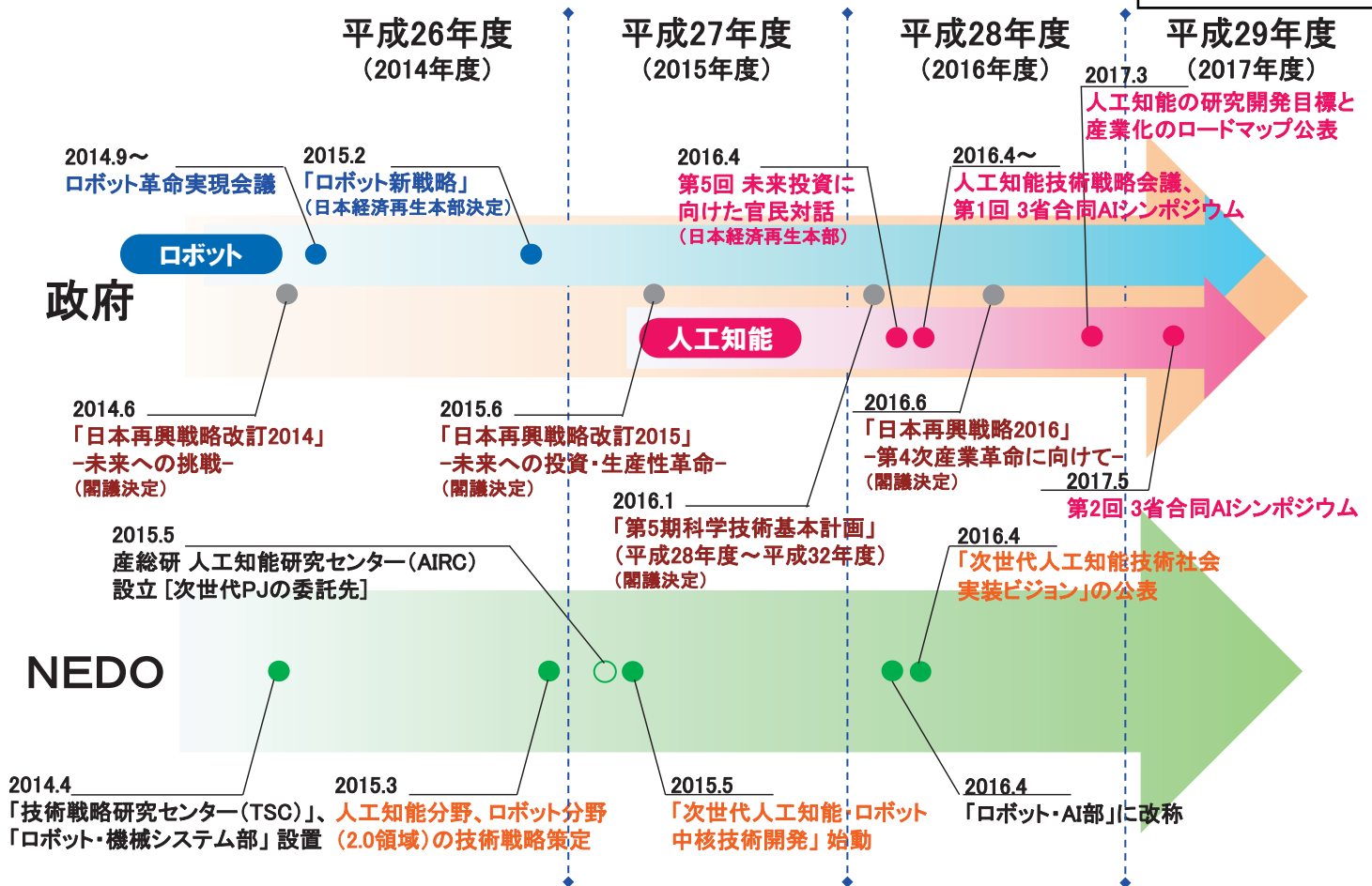
評価項目	平均値	素点 (注)						
		A	A	A	A	A	A	A
1. 事業の位置付け・必要性について	3.0	A	A	A	A	A	A	A
2. 研究開発マネジメントについて	2.4	B	A	B	B	A	A	B
3. 研究開発成果について	1.7	B	B	C	C	B	B	B
4. 成果の実用化に向けた取組及び見通しについて	1.9	B	B	C	C	B	B	A

(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 |

I. 事業の位置付け・必要性について (1) 事業目的の妥当性
ロボット・人工知能に関する政府及びNEDOの動き



I. 事業の位置付け・必要性について (1) 事業目的の妥当性
事業実施の背景と目的



「次世代人工知能・ロボット中核技術開発」の
研究開発成果である人工知能と
それらを実装したロボットにより、社会課題を解決する

- ✓ 日本の得意とするものづくり技術を活かした生産性の向上
- ✓ 生産年齢人口の減少、高齢化、健康・医療・介護への対応
- ✓ 犯罪解決・防止への対応
- ✓ 世界でも突出して災害が多発する日本での災害予知・予防と復興支援

○ ロボット新戦略【平成27年2月10日、日本経済再生本部決定】

(第3部 第1章 第1節 (4) 研究開発のあり方)

「研究開発する要素技術のうち、2020年、2025年までに実用化すべき要素技術については、革新的・非連続な目標(例えば性能が一桁高い、コストが一桁低い等の目標)を掲げて行われるDARPA10のプロジェクト企画・運営を参考として推進する。具体的には、プログラム・マネージャー(PM)が、次世代技術として重要な要素技術を特定し、(略)投資する。また、研究開発の途中で、ステージゲートを設け、有力技術の絞り込み、実施体制見直しなどをPMの判断により機動的に行えるようにする。」

○ 第5期科学技術基本計画【平成28年1月22日、閣議決定】

(第2章 (3) ①競争力向上に必要となる取組)

「(略)データ解析やプログラミング等の基本的知識を持ちつつビッグデータやAI等の基盤技術を新しい課題の発見・解決に活用できる人材などの強化を図る。」

(第2章 (3) ②基盤技術の戦略的強化)

「国は、特に以下の基盤技術について速やかな強化を図る。(略)

IoTやビッグデータ解析、高度なコミュニケーションを支える「AI技術」」

○ 日本再興戦略2016【平成28年6月2日、閣議決定】

(I 日本再興戦略2016の基本的な考え方)

(第4次産業革命と有望成長市場の創出)

「今後の生産性革命を主導する最大の鍵は、IoT(Internet of Things)、ビッグデータ、人工知能、ロボット・センサーの技術的ブレークスルーを活用する「第4次産業革命」である。」

○ ロボットメーカー・ユーザー双方の有識者等からなるロボット革命実現会議を総理の下に設置。

平成26年9月11日、有識者委員のほか、総理、経済産業大臣、その他関係政務等の出席も得て、第1回会合を開催。

○ 平成27年1月までに計6回会議を開催し、「**ロボット新戦略**」を策定。



(写真は首相官邸Webページより)

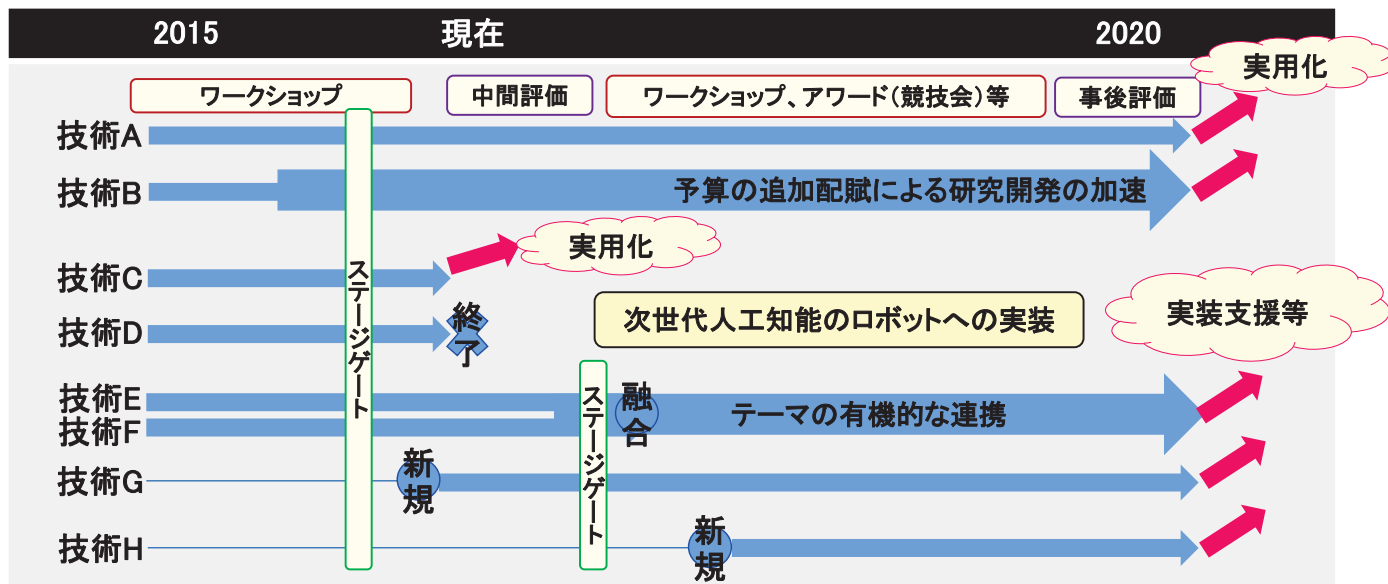
(ロボット革命実現会議 構成員)

新井 紀子 国立情報学研究所 社会共有知研究センター長
池 史彦 本田技研工業株式会社 代表取締役会長
石川 公也 社会福祉法人シルヴァーウィング 常務理事
小田 真弓 株式会社加賀屋 女将
笠原 節夫 有限会社横浜ファーム 代表取締役
菊池 功 株式会社菊池製作所 代表取締役社長
黒岩 祐治 神奈川県知事
齋藤 保 株式会社IHI 代表取締役社長 最高経営責任者
白石 真澄 関西大学政策創造学部 教授

杉原 素子
諏訪 貴子
津田 純嗣
野路 國夫
野間口 有
橋本 和仁
安田 定明
吉崎 航

社会福祉法人邦友会新宿けやき園 施設長
ダイヤ精機株式会社 代表取締役
株式会社安川電機 代表取締役会長兼社長
株式会社小松製作所 代表取締役会長
三菱電機株式会社 相談役 (座長)
総合科学技術・イノベーション会議議員
(東京大学大学院工学系研究科 教授)
株式会社武蔵野 代表取締役会長
アスラテック株式会社 チーフロボットクリエイター

- データ駆動社会を勝ち抜くための研究開発を推進することが必要であり、そのための重要な要素技術等について、**革新的な次世代技術の研究開発**を推進することが必要。
- 開発すべき次世代技術としては、**産業や社会に実装され、大きなインパクトを与える重要な要素技術**（人工知能、センサ及び認識のシステム、機構・駆動(アクチュエータ)及びその制御システム等のコアテクノロジーや基盤技術等）。
- 多くの要素技術の研究開発を並行して実施すると共に、**ワークショップ**の開催等を通じて、技術間の連携や情報共有を図りながら、**アワード(競技会)方式**も活用して技術間の競争を促進。オープンイノベーションを導入して研究開発を実施。



「ロボット新戦略のポイント」(2015/1/23, ロボット革命実現会議)を基に作成。

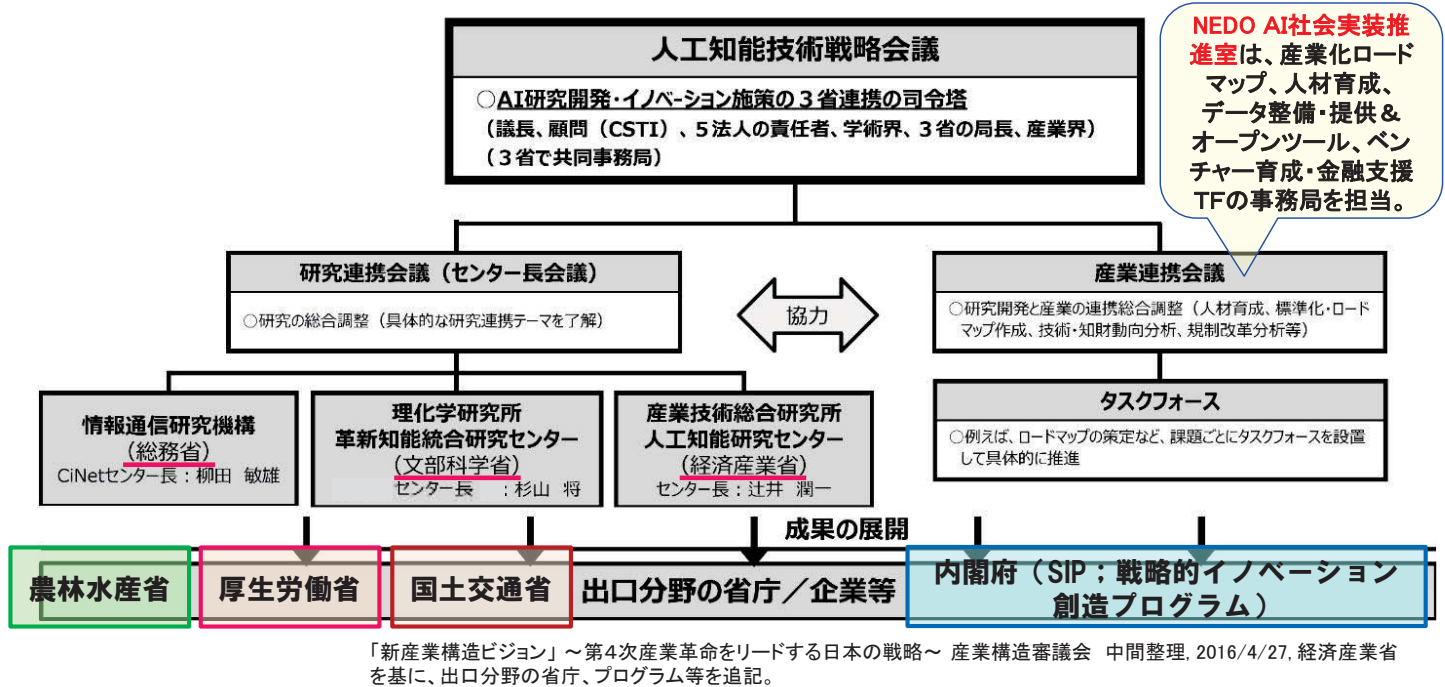
<第5回 未来投資に向けた官民対話>

○ 平成28年4月12日に開催された第5回「未来投資に向けた官民対話」で、安倍総理から次の発言あり。

――人工知能の研究開発目標と産業化のロードマップを、本年度(※平成28年度)中に策定します。そのため、産学官の叡智を集め、縦割りを排した「人工知能技術戦略会議」を創設します。



- 総理指示を受け、「人工知能技術戦略会議」を設置。平成28年度から、本会議が司令塔となり、その下で総務省・文部科学省・経済産業省の人工知能技術の研究開発の3省連携を図る。
- 本会議の下に「研究連携会議」と「産業連携会議」を設置し、人工知能技術の研究開発と成果の社会実装を加速化する。



人工知能分野 (技術戦略からの抜粋:TSC Foresight(人工知能分野)第4章)

人工知能分野の誕生から60年余りが経ち、1960年代、1990年代に続き、2010年代には3回目の白熱期が到来している。「ディープラーニング(DL)」というアルゴリズムの出現に加えて、情報処理速度の飛躍的向上、ビッグデータの処理技術の出現によって、これまで対応できなかった課題に対応できるようになってきている。今後のサービスや事業の「システム化」に必須の先導的基盤技術である人工知能は、感情認識、質問応答、自動運転、画像認識、音声認識、次世代産業用ロボット、パーソナルロボットなどへの実用化が期待されるだけでなく、あらゆる産業の活性化につながる大きな可能性を有する。

現在、日本の人工知能の研究開発は、画像認識分野において優れた研究成果も多いが、小規模分散型であり、従来技術の延長線上にある要素技術ごとの限定的な研究が中心となっている。その結果、日本の研究者は実用化されない基礎研究を続けるか、海外企業に就職するかという事態に陥っており、海外で見られるような好循環は日本では見られない。

⇒ これらの問題を解決するためには、基礎から応用までの研究開発を分散的に行うのではなく、**それらを集中的に実施することにより、様々な技術を統合して、実世界の課題解決や事業につなげる方策**を講じることが効果的と考えられる。



「次世代人工知能・ロボット中核技術開発」

ロボット分野 (技術戦略からの抜粋:TSC Foresight(ロボット分野(2.0領域))第4章)

ロボット技術は、今後期待される「超スマート社会」の実現に向けた共通基盤技術である。今後のロボットの活用にあたっては、人間の代替を目的とすることにとどまらず、様々な場面において単機能ではなく複合機能を発揮するなど、人間の能力を凌駕するロボットの活躍が期待される。そのためには、現在のロボット技術の単なる延長にとどまらない『2.0領域』(ロボットの利用分野を念頭におきつつ、人間の能力を超えることを狙う先端要素技術開発を実施する段階)の技術開発を進めることが必要である。

用途別の2.0領域のロボット像として、「産業用ロボット」では、労働力・熟練工の減少による人手・技能不足の解消などの問題を解決するための自律型ロボットの実現、「フィールドロボット」では、地震、噴火などの災害時における瓦礫や土砂などに存在する生存者の早期発見のための高感度センサを搭載した遠隔操作ロボットの実現、「サービスロボット」では、高齢化社会における高齢者の介護サービスや障害者の自律を支援するための人に寄り添うウェアラブルロボットの実現などが挙げられる。

⇒ これらを実現するために、次世代の脳型人工知能とデータ・知識融合型人工知能の基礎研究とともに、革新的なロボットインテグレーション技術、センサと人工知能技術を連携したスーパーセンシング、新原理による人工筋肉を中心とした軽量でソフトなアクチュエータの技術開発の一層の推進が期待される。



「次世代人工知能・ロボット中核技術開発」

- 「次世代人工知能・ロボット中核技術開発」中間評価における「中間目標」について
本プロジェクトは、研究開発3年目に中間目標を立てているわけではなく、基本計画に基づき、研究開発フェーズ(調査研究/先導研究/研究開発)毎に目標を設定し、ステージゲート(SG)評価において目標の達成度、実用化への道筋等を評価している。

再掲	
アウトプット目標	<p>既存の技術やそのアプリケーションとは非連続な、いわゆる未踏領域の研究開発を実施する。このためのブレイクスルーを生み出す要素技術、あるいは、それらを統合するシステム化技術を研究開発し、実用化研究を開始できる水準にまで技術を完成させる。</p> <p>なお、両分野の有機的な連携を図り、<u>平成32年度には、次世代人工知能を実装した6種類のロボットの実現可能性を示す。</u></p>
アウトカム目標	<p>人間の代替により労働力不足を補うアプローチに留まるのではなく、従来に比べて非連続なAI・ロボット技術がどのように社会から評価されるかも考慮した上で、複合的なロボットサービスを将来的に実現し、<u>2020年には、IoT、ビッグデータ、人工知能、ロボットに係る30兆円の付加価値創出、2035年には、ロボットのみであるが、我が国の9.7兆円の市場創出に資する。</u></p>

個別テーマの目標については、該当する研究開発項目の目標を踏まえた内容でテーマ毎に設定。
※委託先の機密情報に係る内容であることから、代表的なテーマについて、非公開セッションで説明。

次世代人工知能技術分野

研究開発項目①「大規模目的基礎研究・先端技術研究開発」 1. 次世代脳型人工知能の研究開発

【先導研究の目標】

○大規模目的基礎研究については、脳型人工知能のプロトタイプを試験的に構築し、下記の証拠を全て示すことにより、その技術の有望さと、最終目標を十分に達成する見込みを示す。

- ①小規模な人工データを用いて、従来技術では不得意だが脳が得意とする機能を有することを定性的に示す。
- ②システムがスケーラビリティを持っていて、原理的に大規模化可能であることを示す。
- ③機械学習理論的な証拠や神経科学的な証拠等を複数示すことにより、将来的に脳に匹敵する性能を発揮しうる有望さを備えていることを示す。

○先端技術研究開発については、研究開発項目③で構築する標準的ベンチマークデータに対する識別精度等何らかの計測可能な指標を設定するとともに、アルゴリズムの試験的な実装あるいはそれに相当する動作確認により、最終目標を十分に達成できる見込みを示す。

【最終目標】

○大規模目的基礎研究については、研究開発項目②とも連携して、開発した手法を脳型人工知能システムの概念検証システムを構築し、実世界規模のデータ・課題で定量的な評価を行い、実用可能性を確かめる。実世界規模のデータ・課題とは、例えば、画像処理であればカメラから得られる動画像、運動制御であればロボットの実機若しくは物理エンジンを備えたシミュレータ、自然言語処理であれば WWW等から得られる大規模なテキストデータを指す。さらに、概念検証システムの大規模並列実行環境を構築し、一度に入力するデータのサイズや処理の複雑さが増大しても、処理に必要な時間がほぼ変わらないことを確かめる。

○先端技術研究開発については、研究開発項目②とも連携して、開発した手法を先進中核モジュールとして実装し、先導研究で設定した評価指標に関して、世界トップレベルの性能を達成可能なことを確認する。

個別テーマの目標については、該当する研究開発項目の目標を踏まえた内容でテーマ毎に設定。
※委託先の機密情報に係る内容であることから、代表的なテーマについて、非公開セッションで説明。

次世代人工知能技術分野

研究開発項目①「大規模目的基礎研究・先端技術研究開発」 2. データ・知識融合型人工知能の研究開発

【先導研究の目標】

○大規模目的基礎研究については、データと知識を融合するための基礎技術を試験的に実装し、例えば、データと知識を融合することによる予測・識別性能の向上や人間にとっての理解可能性の向上を評価することにより、最終目標を十分に達成する見込みを示す。

○先端技術研究開発については、研究開発項目③で構築する標準的ベンチマークデータに対する識別精度等何らかの計測可能な指標を設定するとともに、アルゴリズムの試験的な実装あるいはそれに相当する中間検証により、最終目標を十分に達成できる見込みを示す。

【最終目標】

○大規模目的基礎研究については、研究開発項目②とも連携して、データ・知識融合型人工知能技術の概念検証システムを構築し、ロボット等の複雑なサイバーフィジカルシステムを深く理解し、制御するような実世界規模の複数の応用課題に適用して有効性を確かめる。例えば、実世界の非構造的なマルチモーダル時系列データを基に人間の行動をモデル化して予測、制御する課題、大規模なイベントや施設、都市において交通や人の行動をナビゲーションする課題、それらの課題に関して自然言語で質問応答する課題等による動作確認が考えられる。

○先端技術研究開発については、研究開発項目②の成果とも連携して、先進中核モジュールとして実装し、先導研究で設定した評価指標に関して、世界トップレベルの性能を達成可能なことを確認する。

個別テーマの目標については、該当する研究開発項目の目標を踏まえた内容でテーマ毎に設定。
※委託先の機密情報に係る内容であることから、代表的なテーマについて、非公開セッションで説明。

次世代人工知能技術分野

研究開発項目②「次世代人工知能フレームワーク研究・先進中核モジュール研究開発」

【先導研究の目標】

○実世界に局在するビッグデータをプライバシーの観点から安全・安心に活用し、高度な次世代人工知能技術を実現するための情報処理基盤としての次世代人工知能フレームワークと、複数の先進的中核モジュールを試験的に実装し、個別モジュールの性能の先進性を検証するとともに、それらを用いてユーザの意思決定支援や生活行動支援を行うサービスのプロトタイプを複数構築して、最終目標を十分に達成する見込みを示す。

【最終目標】

○研究開発項目①と連携しつつ、ビッグデータの活用が期待されている実社会課題の領域を対象にして、時々刻々得られる大規模なデータをリアルタイムに活用する実社会サービスの研究開発を効率的に実施し、実際の生活空間の中で、時間・空間や状況に依存した高度な判断や生活行動を支援する複数のサービスが実現可能になることを示す。

こうした成果を通じて、複数の大学や企業が、開発した次世代人工知能フレームワークや先進的中核モジュールを用いて新規な次世代人工知能技術の研究開発や評価を効率的に行うことができる体制、エコシステムを実現する。

個別テーマの目標については、該当する研究開発項目の目標を踏まえた内容でテーマ毎に設定。
※委託先の機密情報に係る内容であることから、代表的なテーマについて、非公開セッションで説明。

次世代人工知能技術分野

研究開発項目③「次世代人工知能共通基盤技術研究開発」

【先導研究の目標】

評価用の課題の選定や設定方法、ベンチマークデータセットの収集・構築方法を定める。その方法に基づいて複数の標準的課題(タスクセット)を設定するとともに、標準的ベンチマークデータセットを構築して、研究開発項目①、②の研究開発の中で次世代人工知能技術の性能や信頼性の評価を試みる。

【最終目標】

先導研究の結果から改良点を洗い出し、複数の標準的課題(タスクセット)を設定するとともに、標準的ベンチマークデータセットを構築して、研究開発項目①、②の研究開発の中で次世代人工知能技術の性能や信頼性の評価方法を確立する。

個別テーマの目標については、該当する研究開発項目の目標を踏まえた内容でテーマ毎に設定。
※委託先の機密情報に係る内容であることから、代表的なテーマについて、非公開セッションで説明。

次世代人工知能技術分野

研究開発項目⑦「次世代人工知能技術の社会実装に関するグローバル研究開発」

【先導研究の最終目標】

これまで実現されていなかった性能若しくは機能を提供する人工知能等の要素技術のアイデアについて、提案者が最終目標として掲げる技術課題に関する課題の明確化、その課題解決の方法を示し、想定した環境において成果物の動作を確認することで、設定した最終目標を十分に達成することを示す。

さらに、「人工知能に関するグローバル研究拠点整備事業」で東京都臨海副都心地区及び千葉県柏地区に整備される国立研究開発法人産業技術総合研究所の産学官連携の施設において、平成30年度以降に実施される社会実装に向けた本格的な研究開発に繋げることを想定して、課題解決に応じた対応シナリオからなる実用化計画を策定する。

個別テーマの目標については、該当する研究開発項目の目標を踏まえた内容でテーマ毎に設定。
※委託先の機密情報に係る内容であることから、代表的なテーマについて、非公開セッションで説明。

革新的ロボット要素技術分野

研究開発項目④「革新的なセンシング技術(スーパーセンシング)」

【先導研究の目標】

これまで実現されていなかった性能若しくは機能を提供する要素技術のアイデアについて、提案者が最終目標として掲げる技術要素に関する課題の明確化、課題解決の方法を示し、プロトタイプ機あるいはそれに相当する動作確認により最終目標に十分に達成する見込みを示す。さらに、課題解決に応じた複数の対応シナリオからなる後期計画を策定する。

【最終目標】

これまで実現されていなかった性能若しくは機能を提供する要素のアイデアについて、先導研究完了時に策定する後期計画の実行を通して、当該技術の応用例を提案して機能・性能を動作確認し、その実用化研究開発のシナリオを策定する。

個別テーマの目標については、該当する研究開発項目の目標を踏まえた内容でテーマ毎に設定。
※委託先の機密情報に係る内容であることから、代表的なテーマについて、非公開セッションで説明。

革新的ロボット要素技術分野

研究開発項目⑤「革新的なアクチュエーション技術(スマートアクチュエーション)」

【先導研究の目標】

これまで実現されていなかった性能若しくは機能を提供する要素技術のアイデアについて、提案者が最終目標として掲げる技術課題に関する課題の明確化、課題解決の方法を示し、プロトタイプ機あるいはそれに相当する動作確認により最終目標に十分に達成する見込みを示す。さらに、課題解決に応じた複数の対応シナリオからなる後期計画を策定する。

【最終目標】

これまで実現されていなかった性能若しくは機能を提供する要素のアイデアについて、先導研究完了時に策定する後期計画の実行を通して、当該技術の応用例を提案して機能・性能を動作確認し、その実用化研究開発のシナリオを策定する。

個別テーマの目標については、該当する研究開発項目の目標を踏まえた内容でテーマ毎に設定。
※委託先の機密情報に係る内容であることから、代表的なテーマについて、非公開セッションで説明。

革新的ロボット要素技術分野

研究開発項目⑥「革新的なロボットインテグレーション技術」

【先導研究の目標】

これまで実現されていなかった性能若しくは機能を提供する要素技術のアイデアについて、提案者が最終目標として掲げる技術要素に関する課題の明確化、課題解決の方法を示し、プロトタイプ機あるいはそれに相当する動作確認により最終目標に十分に達成する見込みを示す。さらに、課題解決に応じた複数の対応シナリオからなる後期計画を策定する。

【最終目標】

これまで実現されていなかった性能若しくは機能を提供する要素のアイデアについて、先導研究完了時に策定する後期計画の実行を通して、当該技術の応用例を実空間の行動として実現・評価し、その技術の実用化研究開発のシナリオを策定する。

Ⅱ. 研究開発マネジメントについて (2) 研究開発計画の妥当性
研究開発スケジュール

現在
PJ中間評価

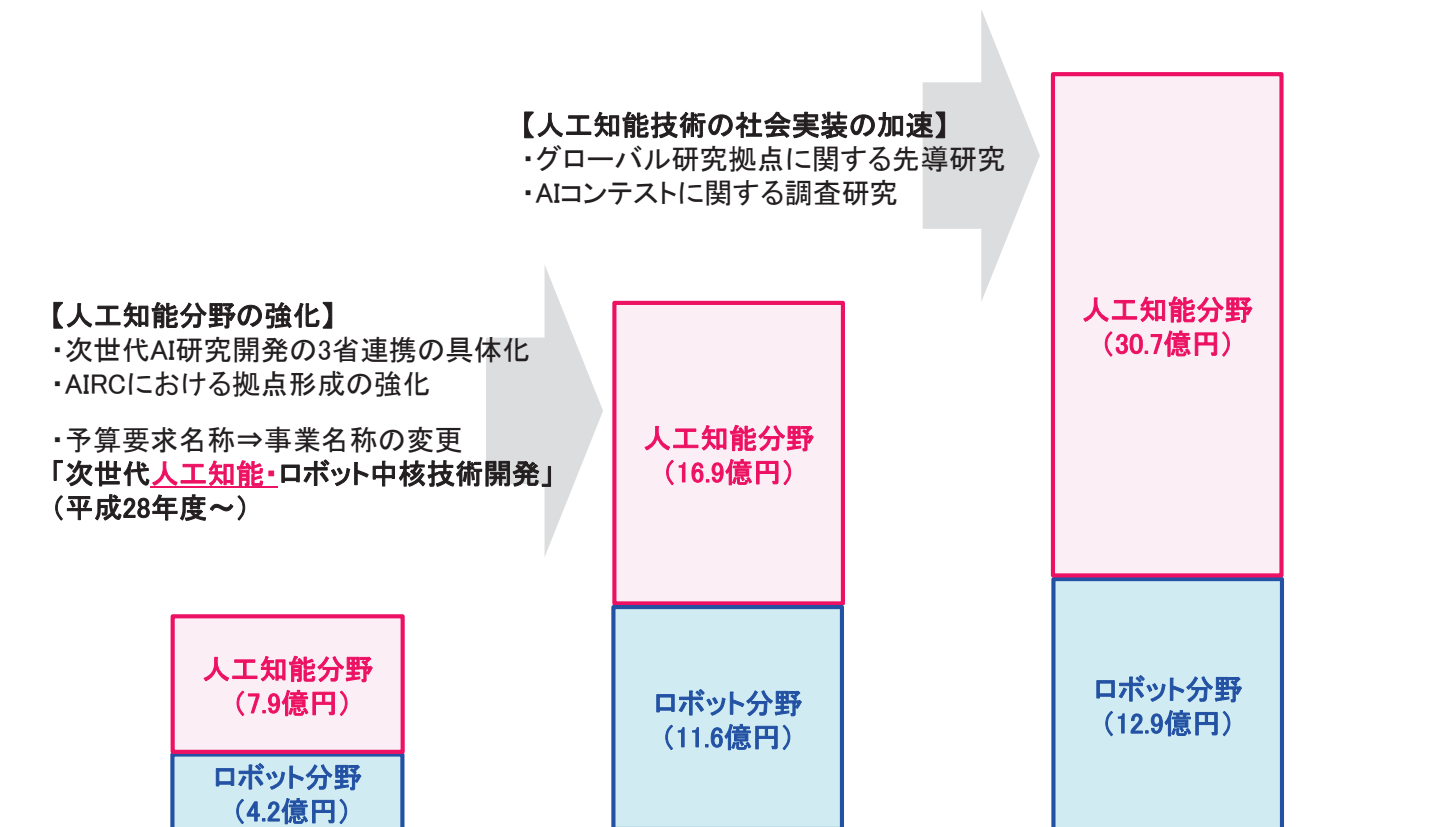


	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	平成31年度
【1】 H27FY 開始①		ワークショップ	ワークショップ		
	1. H27FY開始: 人工知能分野【研究開発項目①～③】(課題設定型) / ロボット分野【研究開発項目④～⑥】(テーマ公募型)				
	公募	先導研究 【AI:2件、ロボット:18件】 ★ ★ ★ ★ ★	ステージゲート	研究開発 【AI:2件、ロボット:12件】 ★ ★	
【2】 H27FY 開始②		RFI	調査研究 【AI:3件、ロボット:13件】 ★ ★ ★	先導研究 【AI:1件、ロボット:7件】 ★ ★ ★	研究開発
	2. H27FY開始: 人工知能分野【研究開発項目①】 / ロボット分野【研究開発項目④～⑥】(RFIを踏まえた課題設定型)				
【3】 H28FY 開始		公募	先導研究 【AI:2件、ロボット:11件】 ★ ★ ★	ステージゲート	研究開発
	3. H28FY開始: 人工知能分野【研究開発項目①】 / ロボット分野【研究開発項目④～⑥】(課題設定型)				
【4】 H29FY 開始①	★ 技術推進委員会 (人工知能分野) ★ 技術推進委員会 (ロボット分野) ★ ワークショップ内にて開催		公募	先導研究 <AIの社会実装> (研究開発項目⑦) 【AI:15件】	
	4. H29FY開始: 人工知能分野【研究開発項目⑦】(課題設定型) / 5. H29FY開始: 人工知能分野【研究開発項目①～③】(課題設定型)				
【5】 同②		公募	調査研究 <AIコンテスト方式> (研究開発項目①～③) 【AI:6件】		

Ⅱ. 研究開発マネジメントについて (2) 研究開発計画の妥当性
事業規模の推移



(平成29年10月時点)



平成27年度【12.1億円】※1

平成28年度【28.5億円】※2

平成29年度【43.6億円】※3

※1: NEDO内において調整し、約210百万円を流用。

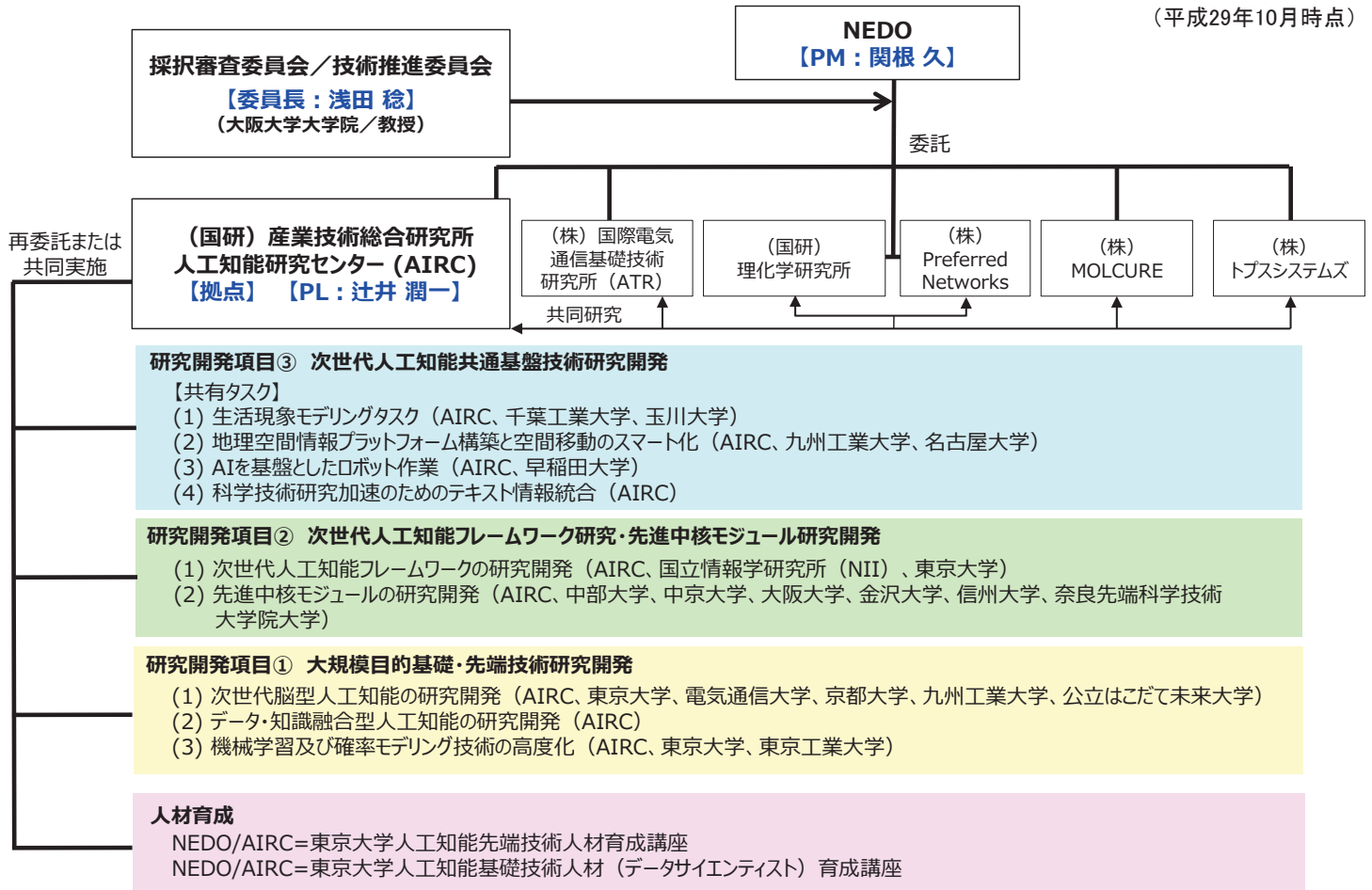
※2: NEDO内において調整し、約7.6百万円を流用。

※3: NEDO内において調整し、237百万円を流用。

Ⅱ. 研究開発マネジメントについて (3) 研究開発の実施体制の妥当性
研究開発の実施体制(人工知能分野)



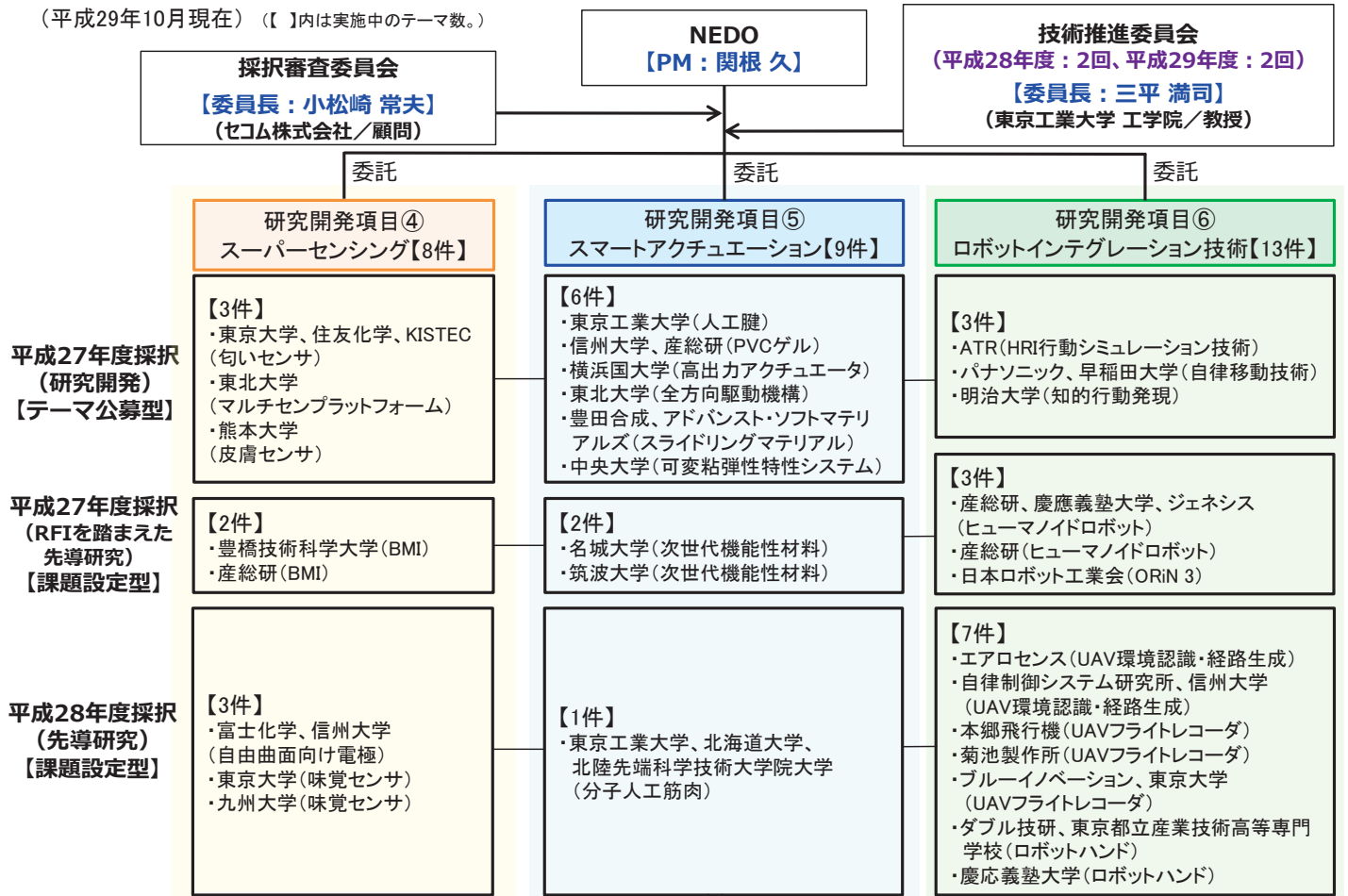
(平成29年10月時点)



Ⅱ. 研究開発マネジメントについて (3) 研究開発の実施体制の妥当性、(4) 研究開発の進捗管理の妥当性
研究開発の実施体制・進捗管理(ロボット分野)



(平成29年10月現在) (【 】内は実施中のテーマ数。)



Ⅲ. 研究開発成果について

<次世代人工知能技術分野>

研究開発成果の概要(まとめ)



- 査読つき論文・プロシーディングス発表 100件、学会発表等 325件 計425件
 - IJCAI, ICPR, EMNLP, COLING, IEEE BigData, ICONIP 等
各分野の代表的国際会議での発表、招待講演を含む
 - IJCAI, AACL, ICRA 等でのチュートリアル、ワークショップ開催
- ソフトウェアモジュール・フレームワークの構築
 - リビングラボ、生活現象モデリングモジュール、
衛星画像からの地物認識モジュール、一般物体認識エンジン、
行動認識モジュール、作業計画モジュール、自然言語処理モジュール、
等の要素機能モジュールを構築中
- 学習・ベンチマーク用データの構築
 - 衛星画像データベース 2種類公開
 - 日用品画像データベース、日常生活動作動画データベース、等を公開予定
- プレスリリース、新聞報道 計21件
 - 現場主体の構造化マニュアルの構築法（プレス発表）
 - 衛星画像の認識（読売）、説明可能な自動運転（産経）、等
- 受賞 計17件
 - 3次元物体検索の国際コンペ SHREC2017 2部門優勝
 - IEEE International Symposium on Robotics and Intelligent Sensors
2017 Best Paper Award
 - 人工知能学会研究会優秀賞・全国大会優秀賞、等

● プロジェクト成果の普及活動

- 展示会出展 20件
- 人工知能セミナー・ワークショップ開催 22回
- 中間成果報告会開催（平成28年3月）
- プロジェクト紹介パンフレット・ホームページの作成
- 人工知能センターパンフレット・広報誌作成
- 人工知能技術に関する記者懇談会開催 4回
- 人工知能技術コンソーシアムとの連携

● 知的財産権の確保に向けた取組

- 知財合意書の締結
- 知財運営委員会の運営
- 知財調査の実施
- 特許申請 1件（検討中 2件）
- ソフトウェア 8件

Ⅲ. 研究開発成果について

＜革新的ロボット要素技術分野＞

Ⅲ. 研究開発成果について (3) 成果の普及 成果の普及に係る取組①



○ ニュースリリース・記者会見

- ・平成27年度公募の採択に係るニュースリリース【**記者会見**、於:NEDO分室】
 - (1)「革新的ロボット要素技術の研究開発に新たに着手」(平成27年7月23日)
<http://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_100415.html>
 - (2)「次世代人工知能技術の研究開発に新たに着手」(平成27年7月23日)
<http://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_100416.html>
- ・平成28年度公募の採択に係るニュースリリース
「次世代人工知能・ロボット要素技術の新規研究開発13テーマを採択」(平成28年7月7日)
<http://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_100599.html>
- ・平成29年度公募(先導研究)の採択に係るニュースリリース
「次世代人工知能技術の社会実装を目指した先導研究15テーマを採択」(平成29年8月9日)
<http://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_100814.html>
- ・平成29年度公募(調査研究)の採択に係るニュースリリース【**記者会見**、於:NEDO分室】
「優れたAIベンチャー企業の研究テーマ6件を採択」(平成29年9月6日)
<http://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_100828.html>
- ・平成29年度成果発表に係るニュースリリース
「SNSを活用して業務マニュアルを更新する方法を開発」(平成29年9月6日、産業技術総合研究所との共同)
<http://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_100831.html>
- ・平成29年度成果発表に係るニュースリリース【**記者会見**、於:慶應義塾大学 矢上キャンパス】
「身体感覚を伝送する双腕型ロボットの開発に成功」(平成29年9月28日、慶應義塾大学と共同)
<http://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_100842.html>
- ・平成29年度公募(調査研究)のイベントに係るニュースリリース
「優れたAIベンチャー研究テーマの表彰式を開催へ」(平成29年10月3日)
<http://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_100847.html>

○ 新聞、書籍、雑誌等

- ・一般社団法人日本ロボット工業会 機関誌「ロボット」(232号)「ロボットと人工知能」への寄稿
(平成28年9月発行、p.23-p.29)
「NEDOにおける次世代の人工知能・ロボット研究開発について ― 人を豊かにする社会に向けて ―」(NEDO 関根 久)
- ・「電波タイムズ」記事掲載 (平成29年1月1日、19面)
「次世代人工知能の技術開発戦略
～ NEDO ロボット・AI部『次世代人工知能・ロボット中核技術開発』プロジェクトマネージャー・関根 久 氏に聞く」
- ・日刊工業新聞 ロボット・AI特集「NEDOの挑戦」⑤ 記事掲載 (平成29年7月14日、9面)
「革新的ロボット要素技術の研究開発」(NEDO 石倉 峻)
- ・「AI白書 2017」(独立行政法人情報処理推進機構 AI白書編集委員会 編、平成29年7月20日 初版第1刷)
(オブザーバー参加: NEDO 関根 久、金山 恒二、松田 成正)
- ・Focus NEDO 第65号 「ロボット・ドローンのある未来社会／人を豊かにするAI」
<http://www.nedo.go.jp/library/ZZ_focus_65_index.html?from=b>
- ・「次世代人工知能・ロボット中核技術開発」紹介ハンドブック(作成及び更新)
<http://www.nedo.go.jp/library/pamphlets/RBAI_hbook201709.html> 他

○ シンポジウム

- ・「NEDO/AIRC次世代人工知能国際シンポジウム」
(平成28年3月3日、於:タイム24ビル)
<http://www.nedo.go.jp/events/report/ZZCD_100006.html>
- ・「次世代人工知能・ロボット中核技術開発」(人工知能分野)中間成果発表会
(平成29年3月29日、於:飯野ビルディング4階 イイノホール)
<http://www.airc.aist.go.jp/info_details/NEDOsymposium170329.html>

○ 学会・会議における講演・発表・事業紹介(1)

- ・「ロボティクス・メカトロニクス講演会2015」における事業紹介
(平成27年5月17日(日)～19日(火)、於:京都市勧業館「みやこめっせ」)
<<http://robomech.org/2015/>>
- ・「2015年度 人工知能学会全国大会(第29回)」における事業紹介
(平成27年6月1日、於:公立はこだて未来大学)
<http://www.nedo.go.jp/events/CD_100019.html> <<http://www.ai-gakkai.or.jp/jsai2015/>>
- ・研究・技術計画学会(現:研究・イノベーション学会)イノベーション交流分科会(第58回)
講演テーマ:「NEDOのロボット技術開発」(NEDO 関根 久)
(平成27年7月22日、於:NEDO 川崎本部)
<<http://jsrpim.jp/wp/?p=2173>>
- ・一般社団法人次世代センサ協議会 特別講演会における講演
講演テーマ:「NEDOの技術戦略(IoT・ロボット)と次世代ロボット中核技術開発」(NEDO 関根 久)
(平成28年1月26日、於:スクワール麴町)
- ・「LSIとシステムのワークショップ2017」における講演・パネルディスカッション
講演テーマ:「『次世代人工知能・ロボット中核技術開発』の取組 ～人を豊かにする社会に向けて～」(NEDO 関根 久)
パネルディスカッション:「快適社会の実現に向けてロボット、LSIとシステムはどう進化するのか？」
(パネリスト:NEDO 関根 久 他)
(平成28年5月16日、於:東京大学 生産技術研究所)
<https://www.gakkai-web.net/gakkai/ieice/icd/html/Program_pdf.html>
- ・平成28年度「九州イノベーション創出戦略会議」特別講演会における講演
講演テーマ:「次世代人工知能及びロボットの技術開発 ～人を豊かにする社会に向けて～」(NEDO 関根 久)
(平成28年7月21日、於:ハイアット リージェンシー 福岡)
<<http://kicc.kitec.or.jp/html/action/28soukai.pdf>>

○ 学会・会議における講演・発表・事業紹介(2)

- ・分子ロボティクスシンポジウム 分子人工筋肉プロジェクトキックオフ大会における来賓挨拶
テーマ:『次世代人工知能・ロボット中核技術開発』～人を豊かにする社会に向けて～(NEDO 関根 久)
(平成28年10月26日、於:タワーホール船堀 小ホール)
- ・研究・イノベーション学会(第31回年次学術大会)におけるパネルディスカッション／口頭発表
(平成28年11月6日、於:青山学院大学) <<http://jsrpim.jp/wp/?p=1820>>
 - (1) 特定ホットイシュー「イノベーションのPDCA」 パネルディスカッション
「国主導による研究開発プロジェクトにおいてイノベーションのPDCAサイクルに躍動力を与えるための施策とは」
(パネリスト: NEDO 関根 久 他)
 - (2) 「NEDOのPM制度下における『次世代人工知能・ロボット中核技術開発』のマネジメント」 口頭発表
(NEDO ○ 石倉 峻、松本 崇、服部 祐人、吉野 順、関根 久)
- ・「2017年度 人工知能学会全国大会(第31回)」における講演
一般公開企画 公開特別セッション1「NEDO人工知能技術開発の新たな取組 ～人を豊かにする社会に向けて～」
(平成29年5月24日、於:ウインクあいち)
<<https://kaigi.org/jsai/webprogram/2017/session-340.html>>
- ・「人工知能の最前線が拓く新ビジネス創出セミナー2017」における講演
講演テーマ:「NEDO 人工知能技術開発の新たな取組: 人を豊かにする社会に向けて」(NEDO 葛馬 弘史)
(平成29年9月7日、於:みなとパーク芝浦 リーブラホール)
<<http://www.campuscreate.com/artificial-intelligence2017/>>

○ 展示会

- ・「国際ロボット展2015」での講演・展示
講演テーマ:「Purposes of Future Robot Technology Development Project」(NEDO 関根 久)
(平成27年12月3日、於:東京ビッグサイト 会議棟7階 国際会議場)
展示:平成27年12月2日～5日
<http://www.nedo.go.jp/events/report/ZZCD_100003.html>
- ・「Japan Robot Week 2016」での講演・展示
講演テーマ:「我が国の人工知能技術開発について～人を豊かにする社会に向けて～」(NEDO 関根 久)
(平成28年10月21日、於:東京ビッグサイト 東3ホール内メインステージ)
展示:平成28年10月19日～21日、於:東京ビッグサイト
<http://www.nedo.go.jp/events/report/ZZCD_100010.html>

○ プロジェクト関連イベント

- ・「『次世代人工知能・ロボット中核技術開発』ワークショップ ～ビジネスマッチング～」の開催
 - (1) 平成28年度 (平成28年10月5日～6日、於:幕張メッセ イベントホール)
<http://www.nedo.go.jp/events/CD_100044.html>
 - (2) 平成29年度 (平成29年10月5日～6日、於:幕張メッセ イベントホール)
<http://www.nedo.go.jp/events/CD_100053.html>
- ・「次世代人工知能・ロボット中核技術開発／次世代人工知能分野(調査研究)」AIコンテスト表彰式
(平成28年10月6日、於:幕張メッセ「CEATEC JAPAN 2017」会場内)
<http://www.nedo.go.jp/events/CD_100054.html> <http://www.nedo.go.jp/ugoki/ZZ_100639.html>