

研究評価委員会

「次世代人工知能・ロボット中核技術開発」(事後評価)分科会 議事録

日時：2020年11月13日(金)12:30～17:10

場所：NEDO川崎23F 2301～2303会議室(リモート接続有り)

出席者(敬称略、順不同)

<分科会委員>

分科会長	川村 貞夫	立命館大学 理工学部 ロボティクス学科 教授
分科会長代理	篠田 浩一	東京工業大学 情報理工学院 教授
委員	佐藤 寿彦	株式会社プレジジョン 代表取締役社長
委員	長竹 和夫	公益財団法人 NSKメカトロニクス技術高度化財団 評議員
委員	新村 嘉朗	サステナビリティ経営研究所 代表
委員	長谷川 泰久	名古屋大学 大学院工学研究科マイクロ・ナノ機械理工学専攻 教授
委員	湯上 伸弘	株式会社 富士通研究所 人工知能研究所

<推進部署>

弓取 修二	NEDO ロボット・AI 部 部長
金山 恒二	NEDO ロボット・AI 部 主任研究員
後藤 哲也	NEDO ロボット・AI 部 知的財産プロデューサー
渡邊 恒文【PM】	NEDO ロボット・AI 部 専門調査員
鈴木 賢一郎	NEDO ロボット・AI 部 主査
前原 正典	NEDO ロボット・AI 部 専門調査員
木下 久史	NEDO ロボット・AI 部 主査
井上 満智	NEDO ロボット・AI 部 主任
小林 彩乃	NEDO ロボット・AI 部 職員
坂元 清志	NEDO ロボット・AI 部 主査

<実施者>

辻井 潤一【PL】	国立研究開発法人 産業技術総合研究所 人工知能研究センター 研究センター長
麻生 英樹	国立研究開発法人 産業技術総合研究所 人工知能研究センター 統括研究主幹
都甲 潔	国立大学法人九州大学 五感応用デバイス研究開発センター 特任教授
田原 祐助	国立大学法人九州大学 五感応用デバイス研究開発センター 准教授
池崎 秀和	株式会社インテリジェントセンサーテクノロジー 代表取締役社長

<評価事務局>

森嶋 誠治	NEDO 評価部 部長
塩入 さやか	NEDO 評価部 主査
木村 秀樹	NEDO 評価部 専門調査員

議事次第

(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. 評価の実施方法について
5. プロジェクトの概要説明
 - 5.1 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント、研究開発成果、成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通し
 - 5.2 質疑応答

(非公開セッション)

6. プロジェクトの詳細説明
 - 6.1 人間と相互理解できる次世代人工知能技術の研究開発（国立研究開発法人産業技術総合研究所）
 - 6.2 味覚センサの高機能化による食品生産ロボットの自動化(国立大学法人九州大学、株式会社インテリジェントセンサーテクノロジー)
7. 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
10. 閉会

議事内容

5. プロジェクトの概要説明

5.1、事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント、研究開発成果、成果の実用化・事業化に向けた取組及び見直し
推進部署より資料5に基づき説明が行われた。

5.2、質疑応答

推進部署からの5.1の説明に対し、以下の質疑応答が行われた。

【川村分科会長】 ありがとうございます。今から、14時まで時間があります、この間にご質疑ご討論になります。評価委員の方が、私を含めて7名いますので、1人4分ぐらい持ち時間があるので、以前に、紙面でご質問頂いたことの回答も今日ありますので、再度、同じ内容でも結構ですし、新しい論点でも結構ですので、どうぞどなたからでもご発言のある方は（お願いします）。

細かい表現について気になるところがあるので、例えば、成果の普及というところが、非常に注目されていて、いろいろなマスコミにも紹介されて、非常に結構なことで、税金を使っている説明ができるというのは非常に結構なことだと思うのです。けれども、成果の普及というのはタイトルとしてはおかしいと思うのです。成果というのは技術であって、これが幅広く使われて、こういう風に出てきましたというのが、成果の普及かと思えますけれども、説明の文言だけのことかもしれませんが、どちらかという、成果の情報発信というか、そういうことだろうと私は理解致しました。何か、いやそうではないという方、よろしいですかね。今後の参考に。

【塩入主査 NEDO 評価部】 評価項目基準の方で、1.3軸目になります、研究開発成果についての成果の普及という中に、もちろん、先生がおっしゃった通り、一般に向けて成果を普及させる、技術成果の普及ということも書いてありますが、それと共に、一般に向けての情報発信もしたかということも評価基準としていれているところで、先程の資料があると認識しております。

【川村分科会長】 その点も意見があって、評価の項目も、私の個人的な意見は、もう一度色々見直しを頂きたいという基本的な意見を持っています。これもどこかで申し上げたかもしれないですが、例えば、半導体のようなプロジェクトの研究分野と、ロボットというのは全然違うと私は思うのです。半導体はかなり限定された中で、表現もある程度、厳密に定義しなくても、業界がはっきり決まっていて、やる技術もある程度絞り込まれている。ある意味では、条件整備ができた上での話であって、ロボットとかAIというのは、そこが非常に多様で色々な組み合わせや可能性があるために、同じような座標軸では語れないところがあるかと私は考えています。例えば、最後のアウトプットに6つのロボットができると書かざるを得ない、この評価基準ではです。しかし、6つで本当にいいのかとか、1つでもいいからものすごく影響力があるものがあればそれはもう大成功であって、そう評価すべきなのですからけれども、そこが、同じような評価でやるとやはり、AIとかロボットは非常に文言に合いにくい、そういう評価基準としては非常にやりにくいという面があることは、申し上げておきたいと思います。それに伴って成果の普及というのであれば、その第2項目に一般の方にも知らせるっていうのはありますけれども、第1項目に、技術がどう普及したかということを問うべきではないかと思いますが、いかがですか。

【塩入主査 NEDO 評価部】 事務局としてのお答えになっているか分からないですけども。

【川村分科会長】 今後の参考にとのことです。

【塩入主査 NEDO 評価部】 かしこまりました。

【川村分科会長】 他にいかがでしょうか。

【森嶋部長 NEDO 評価部】 先程の評価の話はよろしいですか。先生からご指摘頂いた項目については、事務局としても、聞き及びました。1点だけなんですけど、分野によって違うということ、重々承知してございま

す。一方ですね、これは国が定めた評価基準というのがございまして、そこに基づいて行くとどうしてもこういう形になってしまうということだけは、ご理解頂ければと思います。先生のお言葉十分に承知しましたので、今後の改善に向けて検討してまいりたいと思います。どうもありがとうございました。

【新村委員】 非常によくまとまったご報告で、理解はしたつもりです。(報告) そのこと自体に、大きな異論はなく、非常によくやって頂いていると感じます。ただ、せっかくの機会なので、質問したいことがあります。そもそも、こういったプロジェクト、国費を160何億円使って、これ以外にNEDOとして色々なことを行っている中、最初にこれを行う理由として、我が国の現状を考え、生産性をあげるんだと、この技術と実証をした結果としてです。企業にいる人間だとその時、必ず質問するのです、何故それするのですか？と、WHYというのは必ず後からついてくるんです。やるぞって言っても、ちょっと待て、これをやれば生産性上がるかもしれない、それはでも仮説に過ぎないのです。どうして今、日本の生産性が低いのかということについて、NEDOはどう考えているのか伺いたい。そもそもOECDのデータを見ますと、日本は先進7カ国で最下位なんです。イタリアより低いんです。アメリカの生産性を100とすると、日本は60なのです、データだけ見ますと。何故そんなに低いのかということが分からないまま、それはそれとして研究者がこれを行う。それはそれで良いと思うのですが、我々国民からすると、どうして日本は、一生懸命、みんな頑張っただけで残業までしてるのに、生産性が低い。知りたいですよ、私も知りたい、教えてください。

【渡邊 PM】 ありがとうございます。実はこのプロジェクトの中では、生産性というよりも、今後、労働人口が減っていくことから、これまで人手でやっていたものを代替えるような技術が出てこないかという視点で研究開発を始めたわけなんです。従いまして、それらを助けるロボット技術であるとか、あるいは、人工知能技術に焦点を当てて、研究開発を進めてまいりました。

【新村委員】 私が、申し上げたのは誤解でしたか、生産性という言葉が入っていませんでしたでしょうか。間違いでしたらごめんなさい。生産性が低いからというご説明があったような気がしたのですが、違いましたか。

【渡邊 PM】 恐らく、一番初めの「サービス分野の生産性向上」の事かと思いますが、恐らく、誤解させたかと思います。課題としては、むしろ上の「生産年齢の人口減少下」が大きな課題となると考えております。

【新村委員】 もう一つよろしいですか。先程、NEDOは、1企業ではなかなかできないリスクが高いことを国の予算を使って、トータルで色々な人達の英知を集めてやる、というのは素晴らしいと思います、何も疑問はないです。けれど、1企業ができないと言われるが、先程挙げたGAFAsの例、GAFAsはそれぞれ1企業なのです。何故彼らは、世界のプラットフォーマーとして、日本が太刀打ちできないような状況を、それぞれが成し遂げたのか、それも教えてください。どうして1企業で、GAFAsで4企業、他にもあります、にもかかわらず、どうして日本はNEDOがサポートしないと1企業ができないのでしょうか。

【渡邊 PM】 恐らく、人工知能分野に関してのお話だと思います。辻井 PL、何かありますか。

【辻井 PL】 いろんな要因があるかと思いますが、GAFAsの場合、人工知能の前から、大きなデータを集めて、サービスをするビジネスモデルを作っていました。基盤技術がかなりできていて、大きなデータを扱うためのプラットフォームビジネスが、非常に先行していたと思います。その上にAIが乗り、色々なことが進んだという経緯があると思います。我々としては、そのGAFAsのモデルが得意とする扱えるAIに、ある意味で限定があり、例えば、日本のように製造業で非常に強い企業、医療や介護で、データや専門人材を抱えている分野に関しては、GAFAsのビジネスモデルだけではうまく機能しない。何らかの形で、GAFAsのビジネスモデルに合わないところを、日本が社会全体としてきちんと行う必要がある分野がある。例えば、製造業での競争力を維持する、優れた医療のサービスを低コストで提供するというところを行っていく必要がある。その意味では、GAFAsが持っているようなインフラストラクチャー、すなわち、大きなデータ

の管理、大きな計算機資源でデータを処理するなどのインフラストラクチャーを国として作っていき、GAF A だけではデータが集められない分野とか、GAF A が組織内では調達できない専門人材とのオープンな協力を行う必要がある分野とかのための、新たな AI 技術をつくっていく必要がある。例えば、日本では、医療や介護、製造業の一部の企業は人材やデータ、また、企業によっては大きな資本力も持っていますが、GAF A とはかなり違って、ICT や AI に膨大な人材をもっていたり、大きな投資をしたりする状態にはなっていない。そういう意味では、日本的な AI を作っていくには、イネーブラー (Enabler) として、公的機関の関与というのはある程度必要ではないかと思う。産総研のような国立の研究機関が AI 開発の基盤、骨組みをきっちり作る必要があり、そういう場をうまく作ることで、GAF A が自分たちだけではできない部分で、日本型の AI を作っていく必要があるでしょう。その枠組み作りは、今の状態から言うと、公的機関の関与がないと日本ではできないと思う。同じような認識は、ヨーロッパ、台湾、シンガポールも持っていますし、アメリカでも GAF A の弊害は言われていて、GAF A 的なものがカバーできる部分は急速に伸びるが、そうでない部分での AI イノベーションはむしろ GAF A が抑圧しているという側面もあるという議論も一部あります。アメリカも NIST だとか DOE だとか、DARPA などが公的なものを入れながら、AI 研究のインフラを作り、イネーブラーとしての役割を果たしていくという動きはあると思います。NEDO が今、こういうことを行っているのは、日本として必須なことだと思います。

【新村委員】 少し誤解されてるのは、冒頭で申し上げたように、今日の議題になっているメインのお仕事を 5 年間行った結果に文句をつけたり、おかしいと言ったりしているわけではない。バックグラウンドにある、世界がどういう方向に動いてるかと言った時に、確実なデータを、私じゃなくてお話しされた言葉を使って言っただけです。生産性が低いのを AI でという結びつきを最初、おっしゃった。データを見れば、我国の生産性が低いのは明らかなのです。だから、どうしてでしょうねと聞いたのです。もう一つは、GAF A がどうこうと言ってるわけではないのです。国は、やらなければいけないこと確かにあります。1 社ではできないことをやるのだとおっしゃるから、世界には 1 社でもやっているとこあるではないですか、どうして日本はできないんですかという根本的なところを伺っただけで、みなさん一生懸命おやりになっているプロジェクトを、とやかく批判している訳では全くないのです。我々国民が、ジェネラルに世界を見た時に、どうしてこうなんだろうなということを、恐らく国を代表する研究機関の NEDO であれば、そういうことにお答えを持っていないかということでお伺いしたので、細かいことを聞いているのではありません。そこだけ、誤解しないで頂きたいというのが私の質問でした。もうこれ以上やめましょう。

【弓取部長 NEDO】 一言、生産性の件については業種によって、色々生産性の高い低いがあつて、特に、食品業会、宿泊業界は、やはり低いのです。何故かというと、人をかけているから、安い人件費がない日本で高い人件費をかけて行っているから、ですから、ロボットが必要。ただ、ロボットは人程のサービスが現状できない。AI&ロボティクスじゃないとなかなか人並みのサービスが提供できない。故にこういった研究開発を行っています。それと、公的資金を入れるということは、自動運転もそうですけれども、アメリカだったら、道路のルールを作らずにまずグーグルのマップを使って動かす。その信頼性はあまり問題にしないです。ところが、日本はそうじゃない。国民性もあつて、まずルールを作って、3D のマップを作って、国民性もあるかと思ひます。社会受容性の問題だと思います。以上です。

【川村分科会長】 これはまた後ほど時間があれば、質問があればということで。次に移りたいと思います。

【佐藤委員】 2 つあります。1 つ目は、未踏というプロジェクトがあり、メンターがついて、ベンチャー企業造成に関してこういう評価も大事ですけど、人の成長を促す人は、隣で並走した方が役立つのです。自分もベンチャー企業作って、最初のうち分からなかったところを、色々な人に相談しながらどうにかやっているというところがありました。メンタリングの仕組みですが、NEDO の様な組織でしたら、いろいろな人のネットワークがあると思いますので、こういうのを合格した方があの人とかがって指したら、交渉して頂いて、その人と一緒に並走していくと。ここを攻めれば成功できるよというようなアドバイスを頂き

ながら1ヶ月、2ヶ月やって、結果を報告する様な制度ができると、特に、ベンチャーや実用化の部分ではかなり強まるのではないかと思います。そういうことを、ご検討頂けそうかということが1つ目。

2つ目は、費用対効果というお話が出ましたが、ロボットの分野は、ロボット一台作るのにかかるコストと、それによって人件費がどれくらいの効率化したのかというデジタル化ができると、どこかでティッピングポイントを超えて、人を雇うよりはこっちの方が早いんだと拡散していく。GAF Aとかも恐らく、データを集めるというクロージングを、安かろう悪かろうを気にせずに集めて、検索エンジンを作って、最終的には検索するならあそこみたいな形になった。ただ、医療分野では全然だめでして、グーグルで頭痛って検索してもしょぼいコンテンツしか出てこないのが現状です。それは、安かろう悪かろうをやりきって完璧なソリューションではなく、まあまあOKというところで成功したと思います。費用対効果、これぐらいかけて1台ロボットを作ったら、これぐらい効果があったと、一つ一つのプロジェクトである程度（費用対効果が）出てくると、評価もしやすくなるなど、作業が大変になるなど思いながらも（期待したい）。同時にロボットの話で、（現地調査会で）例えば見ながら測量できるという話が出てきた時に、これは点滴作れるのですかと質問したのですが、お金の問題で難しいという答えでした。その費用対効果が、ロボット1台いくらあたりで、このぐらいの作業量できます様な形であると、分かり易くなると思いました。質問というよりは、感想なので、もしコメント頂けたらと思います。

【渡邊 PM】 ありがとうございます。1つ目の事業でスタートアップ設立した企業に対しましては、それぞれに対して、NEDOが別途行なっております研究開発型スタートアップ中小企業に向けた支援メニューというのがございます。こちらを都度ご紹介させて頂きながら、積極的にご活用くださいということをやっております。具体的には、表の上から2つ目のSEQSENSEという会社でございますが、この中のメニューの中の企業間連携スタートアップSCAというこれに対する事業化支援に採択されて実際に活用しているというような状況にあります。

【佐藤委員】 ありがとうございます。

【湯上委員】 今日は、大変分かりやすい説明ありがとうございました。私も、前回今回と、2回お聞きして、非常に面白い、単なる技術開発にとどまらないという意味で、結構新しい素晴らしい試みだったのでないかと思っています。質問が大きく2つあり、1つは、知財の話です。今回のようにまとまって知財戦略をたてて進めるというのは、産業応用を考えた時に非常に大事な話だと思いますけれど、1つは、論文の数が、AIとロボットと分かれていないのでよく分からないんですけど、やはり、論文の数と特許の数を比べた時に、私のように民間の研究所にいる側からすると、これでいいのかと正直思うのですけれど、その辺の考え方。もちろんソフトウェアは、我々の中でも、特許として出すとは、ある意味公開することなので、特許として出すべきか、中で隠すべきかというのは、散々議論をしてきて、右に行ったり、左に行ったりするのですけれど、その辺の考え方が1つ。

もう1つは、知財戦略、特許マップというのをプロジェクトの間、あるいは今後、メンテしていくのかと、多分、後継のプロジェクトもあるようですから、できればそういったところでも是非、どんどん新しいものに対応させていって役に立てて頂ければいいんじゃないかと思いました。以上です。

【渡邊 PM】 ありがとうございます。中間評価の時に、特に人工知能分野のところで、知財が少ないという指摘がございました。我々の取り組みとして、その後、特に人工知能分野に関して注力をしたわけでございます。ご存知のように、（中間評価前に）すでに論文が発表されていることもあって、特許数もあまり増えなかったことは事実だと思います。一方で、そもそも研究に対するの考え方かと思いますが、成果は論文だという考え方があった中で、先程（ご説明しました）の特許調査等のフィードバックなどによりプロジェクトを進めた結果、研究者が知財も大切だという認識が増えてきたことは、直接すぐに効果は現れておりませんが、今後のプロジェクトにとって効果の期待されることだと考えております。また、このプロジェクトが終わって、後続の複数のプロジェクトが実施されているわけですが、そこでも、同様の

取り組みを行っております。

【湯上委員】 ありがとうございます。1つ聞き忘れたのですが、データセットの公開に関してです。これも、AIには非常に大事だと思いますけれども、色々な目的があって、1つは、研究者の裾野を広げること。AIの研究をする時に、すぐ使えるデータがないとすぐ敷居が高くて、なかなか始められないという事があるので、そういう時に必要なデータセットと、ある領域を突き詰めていく時に必要なデータセットは多分違うのではないかと。そういった意味で、今回、色々なデータセットを作って公開されて、非常に多く使われているようなのですが、その辺のお考えをお聞かせ頂ければと思います。

【渡邊 PM】 データセットに関しては、まず、知財の観点で言うと特許権が使用できないので、著作権で保護しようという取り組みです。ご存知のようにデータセットは、先程（述べた）の企業の寡占ではないのですが、なかなか世の中で出ていかない（状況です）。NEDOでやる意義は、こういったデータを広くオープンにし、どの産業においても使えるような、いわゆる協調領域として扱うことが重要だと捉えております。一方で、実は、実用化、あるいは事業化という段階になっていくと、協調領域のデータは必要だけれども、個々の企業活動としては競争領域にならざるを得なく、独自に育てていくデータセットが必要になります。ここで問題なのは、強調領域と競争領域の境界をどう定義するか、いかに協調領域のデータを生かしつつ、競争領域のデータを組み込むという話になるかだと思います。こちらは、非公開セッションにて詳しく話があると思います。

【湯上委員】 是非、今後のAIのプロジェクトでもデータの話をご検討頂ければと思います。ありがとうございました。

【長竹委員】 今のご質問に関連して私も考えていたのですが、今のページに、ソフトウェアは、特許の侵害発見はなかなか難しいということ、先程も言われましたように、特許で出すとノウハウが外に漏れてしまうので、著作権でという話があったと思いますけれども、一方で、同一目的を達成するための選択肢の幅が広く、迂回する方法がある、要するに侵害発見はしにくいし、代替技術があるという話でないかと思えます。そうすると、ここで著作権はあまり意味がなくなってしまうのではないかと。特許の形できちんと権利化して、攻めに使ったり、逆に守りに使ったりとかいう形で、守ったり攻めたりすれば良いのですけれども、著作権で本当に、例えば、海外のメーカーだとかが同じようなものを出してきた時に、これは我々の知的財産なんだと主張できるのかと、参考までにお考えをお聞かせ願えたらと思います。

【渡邊 PM】 まず、人工知能分野においては、5つの知財（権の分類）があります。（その中で）一つ目は真ん中の「学習」がプログラムの特許です。もう一つは、ソフトウェアの場合特にアプリケーション寄りのソフトウェア、あるいはシステムをどのように利用するかという「利用支援」に関する特許です。特に企業が多く出しているのは、2つめの利用支援かと思えます。我々は、2つ目もありますが、一つ目に係る研究が多かったためになかなか出しにくい状況でした。そこで、どこで（知財を）守るのかということで著作権というキーワードを出したというのが実情です。人工知能分野で特許数は33件ですが、内訳は「学習」では22件、「利用支援」では11件です。本来ならば「学習」をもう少し出したいところでした。「利用支援」に関しては、先導研究を2年間行ったところですので、今後、ここに関する特許が出てくることを期待しております。これは、後継プロジェクトでも積極的に集中して実施するという対策を練っているところです。

【辻井 PL】 AIと特許については個人的にも難しい問題があると感じています。例えば、グーグルが基本的なAIの基本技術の特許をかなりとっています。ただ、グーグルは、特許権を行使せずにオープンに提供し、係争しないという立場をとっているため、僕らも安心して研究していますけれども、いつ彼らが戦略を変えるか分からないという、ある意味、地雷地帯を歩いているような状態になっています。

日本として、AIの基本的な部分でも特許を取っていくべきなのかという議論はしていく必要があると思います。ただ、AIの基礎技術については、グーグルの方針もあって、それを係争には使わない、あるいは

は、使えない状態になっているので、我々としては、取りにいかないという方針になっているのです。取ると、特許権を行使しない特許を取得したり維持したりするための費用がかかり、その費用をどこから出すかという事をきちんと決めないと、1つのプロジェクトに対処できる問題を超えていると思う。特にGAF Aの話が出てくると、僕らは過剰に反応する面はあると思いますが、現実問題として、彼らの財力は非常に大きいので、権利を行使しない特許であっても彼らはとっていきける体力を持っている。日本としてどういう戦略をとるのかとは、引き続き、議論していくべき問題だと思います。

【長竹委員】 まさにその通りだと思うんです。結局、人が先に出してしまうと、それに制限を受けてしまう。だからやっぱり先に、特許でいうと、公知例を作り公にして、海外からこれは自分達の権利なんだと、お前達は使っちゃいけないよという形にならないように、国として何か手はずが必要と常々思っているものですから、このようなご質問になりました。

【長谷川委員】 少し、最初に戻るんですけども、製造業の国際競争力の維持とか向上、これが一番の最初の目標だったと思うのですが、そちらに対して、色々な成果は出ていて、恐らく42ページに、次世代人工知能を実装したロボットというところで、成果が上がっているとは思いますが、これが、どれくらい、日本が一番強いところの製造業を、AIを使って底上げしていくというか、今、トップを走っているんですけども、さらにそれが、我々のGAF Aじゃないですが、日本が追従を許さないぐらいに頑張ってトップを走っていくんだという点に対して、どれくらい今回貢献したかという報告がなかったものですから、そのあたりの意見を伺いたいと思いました。

【渡邊 PM】 ありがとうございます。実は、おっしゃる通りで、今、改めて振り返ると、この11体の中で製造業に関するものは5番目だけです。数として少ないのは事実です。製造業は、要素技術の研究だけではなく、社会実装の研究でも取り上げております。具体的には、単純な作業をいかに効率よく短期間で学習して、しかも変更に対応するという技術だけではなく、もう1つの観点として、熟練者の知恵や経験を人工知能で代替えし、それをロボットの制御に用いる研究が大きく貢献するだろうと考えており、社会実装の研究で行っております。産総研の中にサイバーフィジカル棟というのがあり、この種の研究をするコンソーシアムも設立されておりそこで研究開発が行われております。それらの成果が出てくると、大きく貢献するのでないかという考えがあります。方向性として、今までの延長線上にあるロボットを人工知能でいかに効率的に制御するかとい段階から、その先にある（熟練者の知恵や経験を取り込む）研究の方が、効果があると考えて取組んでいる最中です。

【長谷川委員】 了解しました。ありがとうございました。

【辻井 PL】 今の議論は最初に分科会長が提起された問題と非常に絡んでいると思います。半導体の分野だと、1つの革新的な技術が出るといろいろな分野に大きな波及効果が広がっていきます。ロボットやAIは、あることはできましたとしても、それを次の応用に持って行こうとすると、簡単には移れなくて、その次の現場や問題に合わせたチューニングや新たな開発が必要です。そういう意味では、AI技術の波及効果を高めることは、次世代の研究開発課題と絡んでいて、我々の研究チームでは、次の大きな問題は、1つの成功した事例を横展開する時に、どういうシステムティックなやり方で移していけるかという方法論とそれを支える新たな技術が必要だと考えています。AI技術というのは、1つ技術ができたから、それだけで非常に幅の広い分野の課題が一気に解決するという技術ではなくて、それを横展開する過程で新たな技術開発が連続的に必要になってくる、AIやロボティクスはそういう性質をもった分野だと思っています。今後は、普及のための技術開発を系統的にやっていく方法論とか技術（一種のメタ的な技術）とかが必要であると思っています。

【渡邊 PM】 （先ほどの私の発言の中で）1点訂正させてください。製造業といった時に、いわゆる機械物を作るという意味で捉えたのですが、製造業ということではそれだけではないので、実際には1番目、2番目、3番目それから4番目、5番目飛んで、7、10、11番目と多くの技術が利用されます。

【長谷川委員】 結構あるんですが、実際それが実質どれくらい本当に、製造業の現場行けそうなのかという一言が欲しかったという事です。よく成果が上がってるのは存じ上げてます。

【渡邊 PM】 そういうことでいうと、今まさに使えそうな段階にたってるのが、11番目の例がいろんな分野で使えると考えております。

【川村分科会長】 最後、一言だけ。ロボットとかAIとか、なかなか難しい対応の分野ですから、分析をNEDOの方でも再度、今もちろんやられてると思いますけど、戦略分析を相当緻密に、頻繁にやるべきではないかと思えます。例えば、このロボット白書も2014年のデータを今日も使われてますけども、これで本当によいのでしょうか。サービスロボットが、あの時点では2020年度は1.何兆円かになっているので、合計2兆円超えてるはずですよ。産業ロボットは1兆円超えてます、2020年度で予定通り。その分析を再度、戦略を練り直す必要があるように私は今思っています。有能な分析の専門家の方がいらっしゃると思えますから。中国は、昨日今日のニュースでも、私どもの卒業生が売り込みにくるのがものすごく進んでいます。要素技術もものすごく進んでいますし、2035年を目指して彼らはパーツをどんどん良くするというのに、ものすごい戦略を練ってやっています。これが、非常に脅威で、製造業、日本は今、優位だと私も信じたいですけども、若干もうそうでもなくなってきた状況が、足元からきてるというのを、是非、詳細に分析して、こういうプロジェクトに反映して頂きたいという最後のお願いです。これは、回答は結構です。ありがとうございました。ご質問ある方また後半でご質問ください。

(非公開セッション)

6. プロジェクトの詳細説明

省略

7. 全体を通しての質疑

省略

(公開セッション)

8. まとめ・講評

【富士通_湯上委員】 今日はかなり幅広いプロジェクトで、多岐にわたる観点からご紹介いただきましてありがとうございました。特に今回のプロジェクトは、個別に何回か議論の中でも触れたのですが、単なる技術開発ではなく、AI やロボットという観点から重要になるモデルやデータや人材育成などを総合的に扱うプロジェクトということで、私としてもこういうプロジェクトを企画していただいた経産省、NEDOの方、実施者の方、本日意見をいただいた評価委員の方には大変感謝したいと思っております。世の中は今変わるべき時に来っていて、社会的にはCOVIDの影響があり、これは単に医療の問題ではなく、製造・流通・サービスについても、ビジネスや人の生活の仕方を全く変えるものだと思います。AI やロボットはおそらくその部分に寄与していかなければならないし、そういった意味で今回のプロジェクトの成果を是非、今後の新しいプロジェクトまたは実用化の面で生かしていただければと思いますし、逆に生かしていかなければいけないと思います。そういう期待を込めてコメントさせていただきました。ご苦労様でした。

【名古屋大_長谷川委員】 今日はスケールの大きいプロジェクトの成果をお聞かせ頂きありがとうございました。このAI とロボットというのは、今かなり進みが速いというか、今日の常識が明日だと非常識になっているとか、そのような大変速い中で、このプロジェクトでは毎年ちゃんとテーマを追加したり、その動向や情勢への対応を捉えたりしているところが評価できるなと思っています。ただ、研究自身の個々の進みを見ると、1年でそんなに成果が出るものでもなくて、周りの裾野が広いだけに、色んな方が色んなものを出してくる中で、どう対応させるのか、苦労があったと思います。そんな中で、これは一つのやり方というか、

進度が早い分野に対して、いかに研究もちゃんとフレッシュさを保ってさらに成果も繋げるだけの期間も作るというのは、評価の一つの例になるのかなと、今後の研究の進め方の評価になるのかなと思っています。ここで苦勞をされて、成果がかなり出ているというのは個々見てきて感じました。今後これを続けるような受け皿も準備されていて、この知見をこれから繋いでいくという対応もされているということで、大変安心いたしました。今日はありがとうございました。

【サステナビリティ_新村委員】 今コンサルタントをしているのですが、私は 3M で長い間 R&D やビジネスの経験がありまして、3M は 1902 年創業なので、100 年くらい経ちますが米国でまだ生き残っている製造メーカーです。日本と同じです。日本と同じ製造メーカーのポジショニングで将来も頑張ろうという。何が違うかなと思ったところ、3M の場合はずっと昔、私が入社した頃から当時の IT 技術、IBM なんかと一緒に巧みに使っています。日本の製造メーカーと比べて何が違うかという、素材や部品など、産業界における立場は同じだが、IT の利用について異なるというふうに思っていて、これから皆さん、せっかく AI の研究をなさるなら、GAF A は GAF A でいい訳なんです、さきほどお話に出た、日本の強みはどこかという、やはり製造、ものづくりに非常に情熱やきめ細やかにする、そこに AI の技術を導入すると、日本のポジションはリーダーシップを継続することができる。ですからこの組み合わせですね、製造メーカーと AI をどう融合させるかを是非 NEDO の方々に先頭に立って引っ張っていただければと思います。今日は非常に勉強になりました。ありがとうございました。

【NSK_長竹委員】 私は本プロジェクトの中間評価に引き続き、事後評価の分科会にも拝命を受けましたけれども、今回の概要を拝聴して、さらに活動の内容が理解できましたし、数々の研究内容の成果を確認することができました。どうもありがとうございました。その中で特に二点、興味を持って聞かせていただきました。一点目は先ほどもありました、知的財産の件です。研究開発から実用化・事業化にステージが移る中で、欧米や中国と競争を進める上で知的財産は非常に重要な武器であり課題の一つだと思っています。また、ビジネスマッチングを行う場合にも、それなりに基本的なパテントですとか、著作権とかお墨付きのようなものがあると、受ける側の企業の方も、これなら導入して戦っていけるよねといったこともあろうかと思しますので、今回 AI ではなかなか難しいといった話もありましたが、今後同様のプロジェクトを推進される場合には、より充実した知的財産の活動を盛り込んでいただきたいと思っています。二点目は成果の実用化・事業化の戦略、この中にありました研究開発拠点の成果を実用化に結びつける仕組みで、産総研さんが人工知能の技術コンソーシアム、AI スタートアップ支援を推進していくという話がありましたが、世の中には AI を導入したいと思っても、中々敷居が高くて、ノウハウもなく実現できないという企業がたくさんあるかと思っています。そういう意味では、是非 AI を導入した事例、成果の公表、導入のノウハウを伝授していただいて、そういう活動を推進していただければ、ロボットの分野に限らず、サービス・製造・医療といった分野でも普及が図れると思いますので、是非続けていただければと思います。最後になりましたが、5 年間、最初は関根リーダーがやられて、後半は 渡邊リーダーが推進されたと思いますが、非常にご苦勞されたと思います。ご苦勞お察しいたします。大変ご苦勞様でした。引き続き（後続のプロジェクトを）坂元リーダーがやられるということで、今日議論したことを踏まえて、ぜひ実りのあるプロジェクトを推進していただきたいと思っています。以上です。

【プレゼンション_佐藤委員】 先ほどもお話しさせていただいたんですが、まずは 5 年間本当にお疲れ様でした。5 年間で世の中変わってきておりまして、その中で AI やデータというものに対しての社会の理解が進んでいる流れを作っていただいたと思いますし、自分がニュースで見えていたものがこのプロジェクト発のものだったと学ぶ機会も得まして、とても感謝しております。とても素晴らしい試みであると思いました。ありがとうございました。あとは我々民間とかベンチャー企業として、導入をいかに進めていくのかということに対して、きちんと実装していくことをやっていきたいと改めて思いました。特に医療に関しては、私も現地を知っていますし、有名な先生もいっぱい知っていますので、そういう方々とタッグを組んでマッ

ングをできるのではないかと思いました。技術的には ABCI の BERT と自然言語処理と尾形先生のロボティクスに感銘を受けまして、現場に持っていけないかなと思いました。AI に関しましては、二つ懸念点及び実際にやっていて感じている点がありますので、それに関して最後、疑問と今後どうしていくのかというところで検討いただけたらなと思いました。一つは次元の呪いと言われるものでして、数学では NP 問題、巡回セールスマン問題という、あるセールスマンがある道を並んだら最短になるかというのを計算しようとする、地球の存在する時間では計算できないということにすぐなってしまうと、要するに、正解を作ろうとすると、データというものが指数関数的に必要なになってしまうということです。そういう問題に対して、AI というもの、つまりデータがないと動かないものを、NP 問題、次元の呪いのような問題をいかに解消していくのかということをごきちんと考えて。特にそこで問題になるのが重症度に負けてしまう部分がありますので、逆に交通事故とか飛び降りて初めて死ぬということ AI に学ばせるために、100人死ぬという問題とかがありますので、そういう重症度、クリティカルネスというものをどうやって知識として入れていくか。そういうところを今後、人と並走して学ぶことになると思うのですが、考慮した AI というものを、特に技術的な検討をできたらと思っています。そのクリティカルネスを考慮するにあたって、誰がどの時点で作ったデータなのかという、正解データの作り方で全然違うものができるので、そういうものに対する記録とバリエーション、医療の世界では論文を二人以上がプルーフしないと世の中に出せない仕組みになってしまっていて、責任者を二人おいて、確実にチェックしてからでない世に出せないとか、そういうところまで考慮いただけると、よりクリティカルなところまで動かそうとするとそういうことになるのだろうなと思いました。以上になります。ありがとうございました。

【東京工業大_篠田会長代理】 今日はお疲れ様でございました。5年間お疲れ様でした。技術的成果としては、期待以上の十分なものが出たと思ひまして、関係者の皆様に感謝したいと思います。今日の話伺って、AI ロボットの研究というのは、優秀な研究者が論文をたくさん出すということも必要なのですが、それと同じかそれ以上に、ロジスティックスというか、成果を形にする仕組みが非常に重要であることを強く認識しました。ここで言うロジスティックスというのは、プラットフォームを作るとか、標準化をする、知財の話、産業への橋渡しの人材を作るといったことですが、こういう課題を、必ずしもこういった研究プロジェクトという形ではないかもしれませんが、明示的に課題として取り上げて、それに対して予算をつけるという仕組みを是非推進していただきたいと思ひます。

この場でもう一度言ひますが、高齢者の見守りデータに関しては、継続的なデータ収集をお願いしたいと思ひまして、短くても10年くらい、それくらいの時間規模のプロジェクトを作れるような仕組みを是非用意していただきたいなど。例えば、農業や医療関係で、NEDOの枠組みからはみ出しているような話がたくさんあって、AI というのはそもそもそういうものだと思いますので、是非他の省庁や機関とも協力したプロジェクトが作れる仕組みを考えて頂ければなと思ひます。以上です。

【立命館大_川村分科会長】 最後私からですが、皆さんのおっしゃる通りで、大変お疲れ様でしたということなのですが、あまり同じことを言っても面白くないので、敢えて、私はロボットの分野をやっておりまして、AI とロボットというのはやはり一般の国民からすると、非常に期待されているというか、目前の問題を抱えている人にとっては、この状況をなんとかAI やロボットに解決して欲しいという、5年後は先が見えないような業界がたくさんあります。例えば、労働人口減少、労働力の不足のところは廃業に追い込まれるという危機感を持った企業がたくさんあると、我々がヒアリングをした中にもありまして、それをなんとかして欲しいと強く要望されたのがたくさんあります。従って、今回の成果も素晴らしいと思ひますが、そういうニーズに100%答えられるかという、これはAI の方々だけに言うのは不公平で、ロボットの方もそうでありまして、ロボットの方もまだまだ未熟な部分が多いのですが、今の社会の方から見ると、ロボットやAI が進んでいるから当然そういうことができると思われている状況でもあります。この状況を何とか我々技術者として変えていきたいと考えていますが、その一つのベースを支えるのは大学ですが、私からすると大学で

は中々そういう情報が入ってこない。世の中の問題に対して、他分野の人たちと連携して、複合的に解決するかということも、日々の大学での生活が忙しくてできない。それでは、ベンチャー企業を作っただけで大学の人がやれるかということ、中々この日本の社会ではそこまでやりきれないという状況もあります。そういう意味では、社会全体が変わらないといけないのですが、中々変わらない。この辺は NEDO のみならずこのプロジェクトに責任があるわけではないのですが、是非何とかしたいとは思っています。最後に、講評ではないですが今後の期待を込めて、是非少しずつ、私も個人として協力できることはやりますので、センター長（辻井 PL）を始め、今までやってこられた方々に是非お願いしたいと思っています。ですから、研究者がただいいものがあったと言うだけでは、やはり一般の国民はそれでは満足できない、目の前に迫っている問題を解いてくれないと貢献にはならないと、我々が思うべきだ、と私は思っています。以上でございます。

【産総研_辻井 PL】 色々議論していただき、我々が抱えている問題というのが、もっとクリアに理解できたと思います。確かに AI 技術とそのユーザーとの間にギャップがあって、それをどう埋めるかというのは必ずしも日本だけがうまくいっていないということではないのだと思います。先ほどのグローバル・パートナーシップ AI での議論でも、AI 技術の社会実装の過程でどういうところにロードブロックがあるのかを明らかにして、各国がどういう取り組みをしてそれを解決しようとしているのかについて、事例研究を集めているところ。そういう意味では、AI の技術を社会に出していく過程には、技術の範囲を超えて、ユーザーをどのように巻き込んでいくか、社会の制度的、構造的な問題もあると意識しています。そういう意味では、このようなフレームワーク作りが第一歩となって、次のステップ、ユーザーとどう繋がるかが問題になっていると思います。それは IP や特許の問題、データを流通させる中で所有権のある人にきちんと利益が戻るような仕組みを作るかとか、残された問題はたくさんあると思いますので、これから一つ一つ解決していきたいと思っています。ありがとうございました。

【NEDO_弓取部長】 委員の皆様、オンライン参加されている実施者の皆様、お聞きいただいている皆様、本日は本当にありがとうございました。大変ためになる、励ましの言葉もいただきありがとうございました。思い返してみると、本プロジェクトが始まった当初、AI は何のためなのか、ロボットなのではないかということでスタートしたプロジェクトです。ところが、2016 年 4 月には人工知能及び技術戦略会議が立ち上がり、重点 3 分野が決まり、日米の重要性、ABCI の重要性、ベンチャーの育成、様々なニーズが出てまいりました。それに一生懸命対応してきたというのが、素直なところでございます。最初、対応しながらこの木は何の木なのだろう、どんな木に育っているのだろう、と内部で話したこともあります。それは、一つの木には一つの実しかないのではないかという先入観が、私にもあったからだと思います。しかし、その時代に応じて、お客さんに応じて、ニーズに応じて、一つの木に色々な実が成っていけば便利だと。実際にそういう木もあると聞きます。ポイントは何か、それは接ぎ木をしていくことなのですが、タイミングよく、一番生きのいい接ぎ木を適切な方法でしていくことではないかと思えます。結局、様々なニーズに対して様々な実をならすことができたかなと思います。そしてその実は、場合によっては鳥に運ばれてベンチャーという形で芽吹き、一応、この木の機能は停止するわけですが、根っこは残っていて、そこから新しいプロジェクトが芽吹いてきているように思います。新しい森を作るイメージなのですが、ここで大きく言わせていただきますと、この森がここで終わるのではなく、100 年を見越した森になるように、見ていく役割が我々にもあるのではないかと思います。今の森では楽しんでくれる人が多くないかもしれません。もっと大きな森にしてもっと多くの人を楽しめる、遊びができる、そういった森を作っていけるよう、引き続き見守っていきたいと思えますし、必要に応じて手を加えていきたいと思っています。先生方からの多くのコメントありがとうございました。新たなやる気につながったと思います。これからは社会実装にこだわりプロジェクトを推進してまいります。本日はどうもありがとうございました。

10. 閉会

「次世代人工知能・ロボット中核技術開発」(事後評価) プロジェクト評価分科会

質問票

資料番号 ・ご質問箇所	ご質問の内容	回答	委員氏名
資料7-1 人工知能分野全体 (特に p.2-6 ~ 2-13)	<p>単独企業では実施が困難で、将来の事業化に広く影響力を与えるために、基礎研究、フレームワーク研究、共通基盤技術研究のキーワードが分野設定にあります。基礎を固めれば、多様の応用に幅広く適用可能であるとの方法論は、従来型の科学分野では成功している部分が多いです。本計画もそのような基本的な考えがあると推断されます。</p> <p>しかし、従来の科学は対象分野の境界線を明確にした上で、その内部で精密に証明をする方法論でありました。人工知能の分野がこのような従来型の科学と同様に取り扱ってよいのでしょうか？むしろ境界線(条件設定など)があいまいな分野ではないでしょうか？特に、NEDO が実施する目的は実用化、事業化とされる場合に、一般的問題で構築された人工知能がどのように特化した問題に効率的に適用できるか？一般的な条件で、難しい問題を検討した結</p>	<p>ご指摘のとおり、人工知能の分野においては境界線が曖昧なことから従来型の科学とは異なるアプローチが必要だと考えます。社会的課題の解決を目指す現代の人工知能の研究では、実世界の問題への先端技術の適用が新たな先端技術を生み出すという、応用研究と基礎研究の密接な連関が不可欠になっています。</p> <p>また、実用化・事業化を考慮すると、その応用分野の急速な拡大により、人工知能の研究はますますその学際性を強めており、人工知能の専門家と多様な分野の専門家との、共同研究と成果のインテグレーションが不可欠となっています。そこで、本研究開発では、大学や公的機関からのクロスアポイントメントや客員研究員、企業からの出向等の制度を活用して、国内外の大学、公的機関、民</p>	川村 分科会長

	<p>果を、今後どのように具体的な問題に適用するのでしょうか？別の方法として、個別の限定された問題を人工知能で解決して、その共通部分を統合するなどの方法論もあったかと思いますが、いかがでしょうか？この場合には、少なくとも個別の課題は解決でき事業化などは達成が容易と思います。</p>	<p>間企業と幅広く連携しつつ、目的基礎研究から実用化・社会・ビジネスへの適用までの連関・統合のハブとなる研究拠点を形成しました。</p> <p>そこでは、まず従来型の基礎研究によって、一般的な条件下での難しい問題を検討し、その成果を適用するという流れにとどまらず、①大規模目的基礎研究・先端技術研究開発と、①による研究を社会へ適用する際に必要となる、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、③次世代人工知能共通基盤技術研究開発、という三つのレイヤ研究開発項目を並行して一体的に実施するという形を取りました。</p> <p>また別の方法として、ステージゲート時に、③の中で個別の限定された問題である出口の課題を4つの標準問題「地理空間情報プラットフォーム」「生活現象モデリング」「AIを基盤としたロボット作業」「科学技術研究加速」に整理し、①や②のテーマもあわせて共通部分を統合（大括り化）することで、具体的な課題解決と基盤的研究の連携を促しました。</p>	
<p>資料7-1 人工知能分野全体</p>	<p>様々な優れた成果は出ていると思われませんが、個別的で概要を第3者が理解し難い表現となっています。今後、企業が新たに事業化を、本プロジェクトの成果を基盤に開始することが強く期待されています。そのためにも、成果を、適切なキーワードごとに取りまとめ、HPなどで公開する</p>	<p>アドバイスありがとうございます。ご指摘の目的のために、「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（2019年度版）を作成してNEDO HPでも公開しております。ここには、すべての研究テーマの概要、キーワード、想定され</p>	<p>川村 分科会長</p>

(成果のまとめ方法)	などの方法が有用と思われます。	<p>るアプリケーションおよび実施者の情報を掲載しております。</p> <p>https://www.nedo.go.jp/library/pamphlets/ZZ_pamphlets_00009.html</p> <p>また、産総研人工知能研究センターにおいても、モジュールの知覧を含む本事業の成果を Web にて公開しております。</p> <p>https://www.airc.aist.go.jp/nedoproject/</p>	
資料7-1 人工知能分野全体 (特に p.2-6 ~ 2-13)	<p>従来の人工知能にも多くの課題が存在することは本プロジェクトの意義にも説明されています。この課題に対して、本プロジェクトはどこまで到達したのでしょうか？たとえば、ホワイトボックス化などはどの程度可能でしょうか？また、どのような取り組みをされて、困難な課題は何かであったのでしょうか？これらは今後の人工知能研究に非常に重要と思われます。</p>	<p>2015年7月のプロジェクト開始時には、今後、実世界で人間と相互理解して問題解決ができる人工知能技術が重要な課題になる、という考え方自体が先見的なものでした。この課題に対して当初計画していた個別の技術開発および全体としての研究開発エコシステム構築の両面において高い水準の成果をあげました(詳細については資料 7-1 事業原簿 p.3-25~29、p.3-74~87)。</p> <p>たとえば、具体的な課題の一つであるホワイトボックス化について、DARPA の説明できる人工知能(Explainable AI: XAI) のプロジェクトは 2年遅れの 2017年5月に開始されています。本プロジェクトでは、学習結果を解釈しやすい確率モデリング技術であるベイジアンネットワークを中心としてこの課題に取り組みました。その成果である PLASMA は、児童虐待対応支援のシステム等、複数の実応用で有効性を示しており、汎用性のある</p>	川村 分科会長

		<p>解決法を提供できたと考えております。</p> <p>実世界への人工知能技術の浸透はまだ緒に就いたところであり、今後応用範囲をさらに広げてゆくためには、多くの研究課題が残されていることも事実です。たとえば深層学習の説明については、今後の課題として残されました。この他に、人工知能の信頼性に関する研究開発、実世界の多様な現場で人工知能システムを容易に構築できるようにする技術の研究開発も本プロジェクトを実施してゆく中で重要性が明確になってきたことから、説明可能性（人間との協調可能性）とあわせた3つの柱を、我が国が今後重点的に取り組むべき人工知能の方向性として 2018年6月に提言し、後継事業である「人と共に進化する次世代人工知能」プロジェクトの中での中心課題として設定して研究開発を継続しております。</p>	
資料7-1 人工知能分野全体 (p.2-14)	<p>28年度補正予算によって計画実施されたと理解しますが、「融合」「グローバル」のキーワードが内部にどのように反映され、他のグループとの何が異なるかを、可能な範囲で詳細にご説明頂きたいと思っております。</p>	<p>ご指摘の通り、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」は、平成28年度補正予算で計画された「人工知能に関するグローバル研究開発拠点整備事業」により、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研究開発を行うことを前提</p>	川村 分科会長

		<p>に計画されました。拠点整備事業では、我が国の産業がグローバル競争に伍していくためには、人工知能技術そのものの研究だけではなく、我が国の独立性の高い人工知能技術（ソフトウェア）と我が国の強みであるものづくり技術（ハードウェア）との『融合』を行うことが重要であることから、それらの研究を行うための研究開発拠点として、『グローバル』研究拠点を整備することを目的としました。</p> <p>しかしながら、東京都臨海副都心地区の施設であるサイバーフィジカルシステム研究棟は 2019 年 2 月、千葉県柏地区の施設である社会イノベーション棟は 2018 年 11 月に設立（運用開始はその後）と遅れたため、研究開発項目⑦は、これらの施設を前提としない、社会実装に向けた本格的な研究開発に繋げることに焦点を当てました。この点が他のグループとの相違点です。具体的には、人工知能技術戦略会議において策定される「人工知能の研究開発目標と産業化のロードマップ」における当面の検討課題のうち、(1) 生産性、(2) 健康、医療・介護、(3) 空間の移動の 3 領域を踏まえ、AIRC の研究開発成果の実装や融合等を目指す人工知能技術の研究開発を実施しました。</p>	
--	--	---	--

<p>資料7-1 人工知能分野全体 (p.2-16)</p>	<p>これはプロジェクト実施者への質問ではなく、企画側（NEOD または経済産業省）となるかもしれません。日米共同研究はもちろん手段であり、目的ではありません。事業化の視点で、真に日本の国益を考えた場合に、優秀な米国の研究者を招聘して、共同研究を実施し、学会で優れた論文発表は連名でできたとの成果でよいのでしょうか？これは、本プロジェクト以外の他でも散見されますが、国際共同研究のみを評価対象としているように見えます。</p> <p>本プロジェクトに関して、日米国際共同研究で、実用化、事業化、人材育成にどのように成果が上がったかをご説明頂きたいと思います。</p>	<p>成果としてはご認識のとおりです。</p> <p>日米共同研究開発は、米国の優れた研究者の知見を活用しキャッチアップすることを目的として実施しました。</p> <p>事業原簿 添付 3-97～100 のとおり、全てが連名という分けではありませんが、AAAI や IEEE のトップカンファレンスで採択されています。</p> <p>実用化・事業化は 2020 年度から「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」プロジェクトに移行し、そこで取り組んでいます。</p> <p>「日米共同研究開発」は公募の際に、応募要件に「研究開発期間においては、実用化・事業化を行う企業、又は研究開発成果のユーザとして研究開発の目標設定を行う企業 を実施体制に含めること」を掲げておりました。現在「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」プロジェクトに移行して研究開発を継続中の 4 つの委託先のうち、3 件は再委託先に企業を体制に組み込み事業化の検討を進めており、残り 1 件はスタートアップの起業を進めています。</p> <p>人材育成についても、公募の際の選考基準に「次世代を担う研究者の人材育成を図るため、共同研究への若手研究員・補助員（原則 45 歳未満）の参加」を掲げており、各委託先とも、研究体制に参</p>	<p>川村 分科会長</p>
--	---	--	--------------------

		<p>画している研究員に当該年齢の多くの研究員が参画しています。</p> <p>また、各大学から米国の大学へ一定期間の研究員(博士後期課程の学生)の派遣や、委託先の大学にて米国の大学から教員を雇用して研究開発を推進するなどの取り組みも行われています。</p>	
資料7-1 ロボット分野全体 (p.2-18~2-23)	<p>センシング、アクチュエーション、システムインテグレーションの3つのグループを設定することは妥当と思われます。しかし、個別の採択研究課題は、多様性が大きすぎ、5年終了時での実用化事業化の計画が弱いと思われまます。たとえば、高分子アクチュエータなどは基礎研究としては有意義であり、将来のブレークスルーも期待されます。しかし、10年単位での技術進捗状況をみれば、事業化を目的とするNEODの本プロジェクトで実施すべきであったかとの疑問が残ります。プロジェクトマネージャー等の計画立案側がどのような判断で、これらの課題を採択し、最終的にどのように取りまとめる方針であるかを確認したいと思います。もちろん、このプロジェクト内部の成果のみのシステム統合である必要はなく、NEDOの今までの成果や他の成果を含めて、今後の事業化が重要と思えます。</p>	<p>本プロジェクトでは、ブレークスルーを生み出す革新的な要素技術の研究開発を行うことが目的のひとつです。このような革新的な要素技術の場合、結果として5年終了時点での実用化が難しいテーマも採択しています。したがって、アウトプット目標として、実用化研究を開始できる水準にまで技術を完成させることとしています。</p> <p>例えば、ご指摘の革新的ロボット中核技術分野においては、実用化研究を開始できる水準を超え、実用化・事業化に向けた取組を行いました。もちろん、研究開発テーマにより、実現レベルに違いがあるものの、今後の事業化に向けた体制構築を第一課題として取り組んできました。今後は、各事業化の実施主体により進めていただくこととなりますが、NEDOでは引き続き実用化等に伴うプレスリリース、実用化状況、成果の活用状況等の追跡調査を行うことでフォローをする予定です。</p>	川村 分科会長

		<p>なお、例えば、高分子アクチュエータの実施者である豊田合成では企業の事業計画の中で「活動の柱Ⅰ：イノベーション・新モビリティへの調整」を実現する技術としての今回の研究開発セキアデアル e-Rubber として定義して進めていくことを確認しています。</p> <p>https://www.toyoda-gosei.co.jp/kigyougaiyou/2025keikaku/pdf/2025BusinessPlan_JPN.pdf</p> <p>また、研究の継続が求められていたロボット分野の「分子人工筋肉の研究開発」は、研究開発テーマ「AIとVRを活用した分子ロボット共創環境の研究開発」として「人と共に進化する次世代人工知能に関する技術開発事業」プロジェクトに採択され、研究開発を継続することになりました。</p> <p>一方、社会実装を目指す研究開発項目については、すでに策定している実用化計画を元に、移行先である「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」プロジェクトにおいて、実用化・事業化に向けて計画を実現可能なレベルに精査しながら、事業化に向けて研究開発を進めています。</p>	
資料7-1	次世代人工知能・ロボット中核技術として、同じ大型プロジェクトで実施しているにもかかわらず、人工知能とロ	ロボット分野と人工知能分野の共同研究として、研究開発項目③「次世代人工知能共通基盤技術」	川村 分科会長

<p>ロボット分野全体 (p.2-18~2-23)</p>	<p>ロボットの共同研究の成果が読み取れませんでした。人工知能で強く指摘されている「知能の身体性」を重視するのであれば、ロボットのハードが変われば、当然運動の知能も変わります。たとえば、バックドライバビリティを有する柔軟関節が、ロボット分野で成果が出ていますが、現状のロボットとは異なり関節に柔軟性のあるロボットが実現できます。この場合の知能は、従来の関節が硬いロボットの知能とは異なると想定されます。このようなプロジェクト内での連携などが期待されていたと思います。また、人工知能分野では、双腕ロボットに対象が集中していますが、実用化事業化からは、必ずしも双腕ロボットとは異なるハードが有用で、そのようなハードに対する人工知能開発も期待されています。</p>	<p>の中で「AIを基盤としたロボット作業」として、人工知能とロボットの共同研究を行いました。また、例えば、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」においては、研究開発した次世代人工知能技術を活用した例が挙げられます。具体的には、「非整備環境対応型高信頼ヒューマノイドロボットシステムの開発」の作業対象物検出・追跡技術において、「人間と相互理解できる次世代人工知能技術の研究開発/認識・モデル化・予測モジュールの研究開発」で開発した、3次元モデルの認識モジュールをベースに、実環境(非整備環境)での物体認識機能を向上させて実装する研究を行いました。</p> <p>なお、人工知能分野で使用したロボットが双腕ロボットに集中したことは、意図したものではなく汎用ロボットとして一般的に普及しており入手しやすい物を使用した理由によるものです。事業化している、エクサウイザードの COREVERY の例にあるように、例えばデンソーウェーブの単腕ロボットにて実装する取組もなされています。</p> <p>https://iotnews.jp/archives/156842?fbclid=IwAR18PLRpB5XxN9e4sf8aJhv829_mUApf38u5IVtWf2G15w9Zfh4c315Qf04 (模倣 AI パッケージ)</p>	
-------------------------------	---	--	--

資料7-1 (p.3-56)	人工知能の信頼性に関する技術開発は、1年の実施となっていますが、当初から組み込む必要があったのではないのでしょうか？	2015年度に本プロジェクトを開始するときは、そういった話しは学術レベルではあったものの、まだ NEDO プロジェクトとして扱うレベルにはなかったという認識でした。その後 2018 年度になって必要性が出てきて技術レベルも向上したため追加しました。	川村 分科会長
資料7-1 (p.3-64)	AI コンテストは具体的であり、事業化への道筋も作りやすいように考えられますが、3年間のみの実施で、予算規模を小さくしてあります。このような取り組みを大規模に国際的に実施して、海外の優秀な研究者の協力や人材育成に繋げるなどの計画は困難だったのでしょうか？	AI コンテストは、3年で民営化する想定で進めていたため、小規模な予算規模でした。ご指摘の、国際化は民営化の後の展開として考えておりました。 なお、グローバル化の視点として顕著な例として、2019年度に実施した HONGO AI 2019 において、日本市場に先立ちグローバル市場（フィリピン市場）に対し 3D-CAD、3D プリンティングおよび機械学習（AI）技術を活用して、これまでにない低価格・高品質な 3D プリント義肢装具を提供する インスタリム株式会社に対し、その取組を高く評価し経済産業省 産業技術環境局長賞を授与しています。	川村 分科会長
資料7-1 (p.3-24)	人工知能分野の国際特許数が少ない理由は何でしょうか？今後の事業戦略は知財で確保するのでしょうか？または別の方法で想定するのでしょうか？	特許に係る費用が原因のひとつだと考えます。国内での出願および権利化にかかる費用が 80 万円程度、維持費用（期満了までの場合）が 70 万円程度であるのに対し、外国（欧および米の場合）での出願および権利化が 400～500 万円程度、維持費	川村 分科会長

		<p>用（期満了までの場合）が 200～400 万円程度であることから、国際特許の出願数が少ないと考えます。なお、権利化および維持に係る費用は委託先が用意する必要があります。</p> <p>事業化においては、ご指摘の通り社会実装を図るために、企業への移転および企業による事業化が進むように研究開発を進め、事業化が期待できる成果は特許出願を推進すべきです。特に、AI を利用する分野（アプリケーション）の研究開発では、特許出願による権利化は企業による実用化を促進するためには重要です。このため、社会実装の研究開発項目で「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」に移行したテーマにおいては、利用する分野を中心に特許を取得する取組を行っています。</p>	
資料7-1 (p.4-1)	<p>事業化に向けた戦略として、1. ビジネスマッチング、2. スタートアップ設立の推進が記載されていますが、戦略としては弱いのではないのでしょうか？各実施内容のどの成果をどのように事業に結び付けるなど具体的な成果物と事業の結び付けの戦略が必要であり、その説明も重要と思われる。</p>	<p>ご指摘ありがとうございます。</p> <p>提案時およびステージゲート時に提出された実用化・事業化計画書を、採択や継続の判断として使用することで、各実施内容の具体的な成果物と事業との関連性をつける戦略を策定しました。</p> <p>さらに、技術推進委員会においては、事業の後半には企業経営者層等を多く参画させることにより、実用化・事業化の視点でのアドバイスをもらうプロジェクト運営を行いました。</p>	川村 分科会長

<p>資料 5 (p.10, 12)</p>	<p>実施の効果、事業目標 アウトカム目標 市場予測 人工知能 2.3 兆円 (2030 年) ロボット 9.7 兆円 (2035 年) とありますが、例えば 2015 年から 5 年おきで 見た場合の実績、予測のトレンドはありますか？ 費用総額 163 億円に対して、あまりにかけ離れているの で実感が湧きません。</p>	<p>それぞれの分野における市場状況・見込み・予測 を以下に示します。 【人工知能】 2015 年度 1,500 億円 *1 2016 年度 5,532 億円 *2 2020 年度 1 兆 1,084 億円 (見込み) *3 2021 年度 1 兆 3,806 億円 (予測) *2 2025 年度 1 兆 9,357 億円 (予測) *3 2030 年度 2 兆 3,000 億円 (予測) *4 *1 AI ビジネス市場:富士キメラ総研 (2017/04) https://www.projectdesign.jp/201704/ai-business-model/003521.php *2 ビッグデータ・IoT 関連ビジネス(AI 発展に伴う市場) : 富士キメラ総研(2017/02) https://www.fuji-keizai.co.jp/market/detail.html?cid=17060 *3 AI ビジネス : 富士キメラ総研 (2020/10) https://www.fuji-keizai.co.jp/file.html?dir=press&file=20107.pdf *4 「2018 人工知能ビジネス総調査」 富士キメラ総研(2018)</p>	<p>長竹委員</p>
--------------------------------	--	--	-------------

		<p>【ロボット】</p> <p>ロボット産業</p> <p>2015年 1.5兆円</p> <p>2020年 2.9兆円</p> <p>2025年 5.3兆円</p> <p>2035年 9.7兆円</p> <p>https://www.nedo.go.jp/content/100080673.pdf</p>	
資料5 (p.27 ~28)	<p>知的財産権等に対する戦略</p> <p>各々の研究開発で発明されは特許等の出願手続き、費用、権利の帰属（研究機関、NEDO）の棲み分けはどの様になっているのでしょうか？</p>	<p>特許等の出願手続きは委託先が実施します。</p> <p>プロジェクトでの国内外特許出願・PCT出願・国内外意匠出願・ハーグ協定のジュネーブ改正協定に基づく意匠の国際出願に要した費用は委託費経費として計上。計上可能な経費は下記の通りです。</p> <p>ア. プロジェクト期間中の国内外特許出願料（国内優先権主張出願含む）、PCT出願に係る出願料（送付手数料、調査手数料、優先権証明手数料含む）、国内外意匠出願料、ハーグ協定のジュネーブ改正協定に基づく意匠の国際出願（送付手数料、公表手数料、追加手数料、指定手数料を含む）</p> <p>イ. 明細書の作成等、申請に必要な書類作成を特許事務所に外注した場合の特許事務所手数料</p> <p>ウ. 知財運営委員会等での審議に伴う費用（登録研究員の労務費、旅費、会議室の借り上げ費用等）</p> <p>ただし、以下の経費は対象外になります。</p>	長竹委員

		<p>ア. 出願前の特許関連調査費（研究開発の方針を決めるために、NEDO の指示により行う技術動向調査は除く） イ. 登録研究員や自社雇用の弁理士が出願のために要した労務費</p> <p>ウ. 登録研究員が出願打ち合わせ等のために要した労務費・旅費</p> <p>エ. 出願後の費用（分割出願、手続補正、審査請求、拒絶理由対応、審判請求、登録料、維持費等）</p> <p>オ. PCT 出願後の費用（特許協力条約 19 条・34 条等補正、国際予備審査、各指定国への国内移行費用等）</p> <p>知財権の権利の帰属は、産業技術力強化法第 17 条（日本語版バイ・ドール制度）に基づき、委託事業等に 100%帰属します。（本プロジェクトの中の大半を占める委託事業が対象。調査事業は対象外）。なお、正確には下記の条項です。</p> <p>「産業技術力強化法第 17 条」</p> <p>1. 国の委託研究開発又は請負ソフトウェア開発の成果に係る特許権等について、次の 4 条件をあらかじめ受託者が約する場合には、委託先から譲り受けないことができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 研究開発成果の報告 ② 公共の利益のための国への無償ライセンス 	
--	--	---	--

		<p>ス</p> <p>③ 相当期間活用されていない場合における第三者へのライセンス許諾</p> <p>④ 特許権等の移転又は専用実施権の設定等の事前承認制</p> <p>2. 独立行政法人を経由した間接委託、間接請負も含まれる</p> <p>3. 独立行政法人が1. ②③の許諾を求める場合は、国の要請に応じて行う</p>	
資料 5 (p.37)	<p>研究開発項目毎の目標と達成状況（人工知能分野） 5/6</p> <p>次世代人工知能技術の日米共同研究開発</p> <p>具体的に何処の大学とどの様なテーマでコラボを行うことになったのか？お相手のレベルは日本の研究機関と比較して如何か？教えてください。</p> <p>分科会当日の説明でも構いません。</p>	<p>それぞれのテーマにおいて日本にはない特定技術を保有する米国大学の研究者との連携を行った。</p> <p>「データコラボレーション解析による生産性向上を目指した次世代人工知能技術の研究開発」(筑波大)</p> <p>デラウェア大学...プライバシー保護技術</p> <p>バドュー大学...デラウェア大と連携したソフトウェア開発技術</p> <p>ジョンズホプキンス大学...医工連携による医療データ解析</p> <p>オハイオ州立大...統合オミクスを対象とした応用技術</p> <p>「判断根拠を言語化する人工知能の研究開発」(名古屋大学)</p> <p>オハイオ州立大...車両ダイナミクスの数理モデ</p>	長竹委員

		<p>ル</p> <p>テキサス州立大学ダグラス校...DNN を用いた 運転行動の解析</p> <p>ジョンズホプキンス大学...end-to-end の自然言 語生成</p> <p>「健康長寿を楽しむスマートソサエティ主体性の あるスキルアップを促進する AI スマートコーチ ング技術の開発」(広島大学)</p> <p>アリゾナ州立大学...機械学習やハプティクス, エグザゲームの専門家が所属する Center for Cognitive Ubiquitous Computing (CUbiC)との 連携</p> <p>「人工知能支援による分子標的薬創出プラットフ ォームの研究開発」(東北大学)</p> <p>ケースウェスタンリザーブ大学...バイオイン フォマティクス・計算化学(分子選定および可 変性評価)</p> <p>ジョンズホプキンス大学...大規模データの機 械学習</p> <p>「パーソナルインタラクションに向けた共感知能 技術の研究開発」(大阪大学)</p> <p>ミシガン州立大学...近距離バイオメトリクスに よる人物属性推定</p> <p>「HDR 運動解析技術に基づく組立てロボットの</p>	
--	--	---	--

		研究開発」(埼玉大学) ワシントン大学...学習における混合ガウスモデルの活用	
資料 5 (p.45)	知的財産確保に向けた取り組み 特許出願件数 197 件の内、権利化の可能性のある発明は何件ありますか？ 差し支えなければ該当する研究開発テーマも教えてください。	すべての特許出願は権利化の可能性があり、それを目的としております。そのため、回答としては全件 197 件となります。	長竹委員
資料 5 (p.45)	知的財産確保に向けた取り組み 著作権 138 件とありますが、差し支えなければ、ロボット、人口分野別の件数、代表となる研究テーマを教えてください。	資料 5. 知的財産権等に関する戦略(3/3) P.30 で記載しているとおり、研究開発拠点(人工知能分野)に対して、特許権と著作権を活用しています。従いまして、著作権はすべて、人工知能分野 138 件、研究テーマは「人間と相互理解できる次世代人工知能技術の研究開発」です。	長竹委員
質問の 対象	申し上げるまでもなく、科学は人類の抱える課題を解決し、人々の幸せに役に立つでこそ、真の科学と言えます。換言しますと、納税者としての国民は、国費の支援を受けて取り組んでいるナショナルプロジェクトの最終的成果に期待を寄せています。従って、各プロジェクトは実用化を実証するに留まることなく、事業化への道筋を明確に公表することが最低限の責任であります。しかる後、社会に変革を齎したことが社会で広く認知され称賛された時、初めてプロジェクトが成功したと言えます。以上は委員と	ご意見に同意いたします。 事業化の道筋については、今後成果の実用化・事業化がうまくいった事例を順次公開する等の対応を行っていく予定です。	新村委員

<p>プロジェクトに共通する質問となります。</p>	<p>しての個人的見解ではありますが、評価に先立ち、各プロジェクトに取り組んで来られた研究者の皆さまのご認識をお伺いしておきたく存じます。</p>		
<p>資料 5 (p.5,6)</p>	<p>日本は、製造業分野で活躍するロボットが世界をリードしてきた強みを活かした日本の人口知能・ロボット研究の戦略が明確でない印象を受ける。事業の目標として「オープンな研究開発エコシステムの構築」に決定するまでのプロセスを、より詳細に示して頂きたい。</p>	<p>ご指摘ありがとうございます。下記に整理して説明いたします。</p> <p>まず、p.5 はロボット分野のプロジェクト開始時の国内外の動向、p.6 は人工知能分野の国内外の動向を説明しています。また、戦略としては NEDO 技術戦略を用いています。</p> <p>「オープンな研究開発エコシステムの構築」という目標は、人工知能の急速な発展を成し遂げた、全世界的に提供する米国の巨大 IT 企業による、大規模データ、データ処理のため計算資源、機械学習研究のための人材の囲い込みによる、研究開発とサービスへの実装の閉じたエコシステムの中で発生しており、その後中国でも進行している背景を受けて、設定しました。</p> <p>ロボット分野は、世界をリードしてきた強みを活かしつつ、ブレークスルーを生み出す要素技術、それを統合するシステム化技術を、実用化研究を</p>	<p>長谷川委員</p>

		<p>開始できる水準にまで技術を完成させることを目標としています。</p> <p>一方、人工知能分野は研究開発拠点を中心として構築するオープンな研究開発エコシステムにより、ブレークスルーを生み出す要素技術、それを統合するシステム化技術を、実用化研究を開始できる水準にまで技術を完成させることを目標とします。併せて、実世界の問題への先端技術の適用が新たな先端技術を生み出すことにより、応用研究と基礎研究の密接な連携を行いながら技術の洗練と社会実装を進めていくことを目標としています。</p>	
資料 5 (p.8)	<p>本事業は、「要素技術開発＋社会実装」を目的とし、他の事業の根幹となるものと、位置づけておりますが、その具体的な関係（貢献）を示す4つの矢印が意味している具体的な成果や知見を明確化して頂きたい。</p>	<p>ロボット活用型市場化適用技術開発プロジェクト：</p> <p>「次世代人工知能・ロボット中核技術開発」の研究開発テーマである「ロボット知能ソフトの透過継続システムインテグレーション技術の研究開発」の成果に基づき、「ロボット活用型市場化適用技術開発」プロジェクトの「ロボットのプラットフォーム化技術開発(ソフトウェア)」が設計され、当該プロジェクトの参画したハードウェア企業のプラットフォームの品質向上の中核技術として活用されています。</p>	長谷川委員

		<p>人工知能技術適用による スマート社会の実現： 省庁連携による研究開発の加速や出口戦略の重視等により、社会実装の一層の加速が見込まれるテーマについては、本プロジェクト体制の枠にとらわれない、府省・分野を超えた横断型な体制に基づいたマネジメントにより推進することが効果的であるとされました。これを受け、2019年度より、次世代人工知能技術分野で実施する一部テーマを「人工知能技術適用による スマート社会の実現」プロジェクトへ移行して研究開発を実施しました。</p> <p>さらに、2020年度より、社会実装を目的としたプロジェクトをまとめ、社会実装に特化したプロジェクト推進による更なる加速を目指し、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」及び研究開発項目⑧「次世代人工知能技術の日米共同研究開発」の各テーマについては、「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」へ移行して研究開発を実施します。</p> <p>人と共に進化する次世代人工知能に関する技術開発事業： 人工知能を実世界に適用するにあたっては、人</p>	
--	--	---	--

		<p>工知能の品質評価や管理における課題が依然残っており、2020 年度より「人と共に進化する次世代人工知能技術に関する技術開発事業」を立ち上げて解決を目指す。それに類する課題項目については「次世代人工知能・ロボット中核技術開発」より移行して研究開発を実施します。 (資料 7-1 事業原簿 p.1-6～8 をご参照ください)</p>	
資料 5 (p.25 ～26)	<p>中間評価において指摘のあった特許、著作権対策について十分な成果が上がっていると見受けられる。一方で、「残課題のその対策」、「実用化に向けた戦略」について、対応策や実用化計画を策定して、現在、どの程度、実現出来ているかが不明である。その点について説明頂きたい。</p>	<p>「残課題とその対策」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・要素技術開発のテーマにおいては、ステージゲート等により途中で研究を中断したテーマを除き基本的に課題をすべて解決した状態で終了している。 ・社会実装のテーマにおいては、先導研究を終え現在「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」プロジェクトにて、課題管理を行いながら社会実装に向けた研究開発を実施している。 <p>なお、個々のテーマの状況については、資料 7-1. 事業原簿 p.3-31～137 を参照ください。</p> <p>「実用化に向けた戦略」の状況（資料 7-1 事業原簿 p.4-1～7）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・要素技術開発： ロボット分野 25 件のうち、約 70%が実用化・ 	長谷川委員

		<p>事業化に向けて進んでいる。</p> <p>人工知能分野（研究開発拠点）： 創出された知的財産に基づいて、要素機能モジュールの民間企業へのライセンス、データやモジュールの実用化に向けた共同研究、100 を超える研究開発プロジェクトと 1,700 名を超えるユーザへの計算サービスの提供等により実用化・事業化がすすめられています。また、2015 年に設立された産総研コンソーシアムとして、200 社以上の会員組織の参加を得ている人工知能技術コンソーシアムや、2019 年に設立された「人」が主役となるものづくり革新推進コンソーシアムにおいても、会員組織とともに蓄積された技術や環境のユースケースの探求が行われており、ここからも成果の実用化・事業化が進むことが期待できます。</p> <p>・社会実装： 「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」プロジェクトにて、社会実装に向けた研究開発を実施しています。</p>	
資料 5 (p.49)	<p>実用化・事業化に向けてビジネスマッチング、スタートアップの設立について大変評価できる成果を挙げられています。そのスタートアップを支援するプログラムは、資料 5 p.8 の図にありますでしょうか。</p>	<p>p.8 の図には記載していませんが、NEDO では、研究開発型スタートアップの起業および事業化をシームレスに支援するための「研究開発型スタートアップ・中小企業向け支援メニュー」を提供し、</p>	<p>長谷川委員</p>

		<p>ています。本プロジェクトで設立したスタートアップについては、事業化に向けてこのメニューを紹介しています。</p> <p>https://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP2_100063.html</p> <p>たとえば、明大発スタートアップ SEQSENSE 株式会社では、2017年に支援メニューのひとつである NEDO「企業間連携スタートアップ（SCA）に対する事業化支援」に採択されています。（Focus NEDO 2020 NO.77 p.18）</p> <p>https://www.nedo.go.jp/content/100920652.pdf</p>	
資料 5 (p.28)	<p>参加機関が多いので NEDO が中心になって PJ 横断の知財戦略を立案するのは素晴らしいことだと思います。この戦略を立案する際に目標としたこと（何を実現するための知財戦略か）と、実際の知財化でそのとおりいった部分、いかなかった部分があれば教えてください。</p>	<p>特許戦略は実用化・事業化に向けて (1) 障害となる第三者特許の対策を講じることと、(2) 革新的な要素技術に対する強い特許を確保することを目的とします。</p> <p>大学や研究機関においては、知的財産権の対応を実施しているものの研究重視の傾向があったが、今回の取組により、知財の重要性を理解してもらい、特許出願のきっかけになったことは大きな成果だと考えます。</p> <p>一方で、人工知能に関する特許数(33 件 / うち国際出願 4 件)は想定より少なかったと考えます。要素研究開発から 22 件、社会実装から 11 件である</p>	湯上委員

		ことから、今後、「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」に移行して実施中のテーマから、社会実装（人工知能の利用）に関する特許出願が増えることを想定しています。	
資料 5 (p.35 等)	<p>単独の企業／大学では構築が難しいデータセットや事前学習のモデルを公開することは AI の研究を推し進める非常に大きな活動だと思いますが、一方で実際の実用化／事業化への効果は、データの種類や利用条件によって影響を受けると考えています。</p> <p>本 PJ で構築したデータセットや学習済みモデルで何らかの形で公開したものについて、その公開の目的と、公開範囲や条件、実際に予想された通りに利用されているかについて、いくつかの典型的な例で教えてください（STAIR Actions だけでなく、それ以外があれば）。</p>	典型的な例について、公開条件も含めて資料 7-1. 事業原簿 p.3-27～29 の表にまとめましたので、そちらを参照ください。	湯上委員
資料 5 (p.37)	日米共同研究開発については、どのような戦略、理由で共同研究先やテーマを選択したのでしょうか。また共同研究は相手があるのでなかなか計画通りにはいきませんが、うまくいった点、いかなかった点があれば説明ください。	<p>研究開発項目⑧「次世代人工知能技術の日米共同研究開発」は、人工知能の人工知能技術の研究開発及び社会実装の分野でトップである米国からの卓越した研究者の招聘等による新たな研究開発体制を整備することで、研究開発の加速を図ることを目的に実施しました。</p> <p>資料 7-1 事業原簿 p.2-16 にある研究開発項目の内容を満たすため、下記のような項目からなる 8 つの採択基準（詳細は公募要領を参照）に基づき採択しました。</p>	湯上委員

		<ul style="list-style-type: none"> ● 新規性・独創性 ● 人工知能技術の将来における社会実装を進展させるための内容になっているか ● 米国からの卓越した研究者の招聘等による日米共同研究の実施体制 ● 共同研究への若手研究員・補助員（原則 45 歳未満）の参加 <p>https://www.nedo.go.jp/koubo/CD2_100107.html</p> <p>うまくいった点：計画通り共同研究を実施したことに加え、下記のような取組を行いました。</p> <p>広島大学：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 日本の大学対米国の大学で連携体制を確立（ASU より特任助教として着任） ● 共著論文を執筆し査読付国際会議に採録済み。また複数の国際会議でスマートアシスト技術に関するワークショップ，国際ジャーナルの特集号を共同企画（WorldHaptics2019, SICE Annual Conference 2019, SmartMedia2019, JMTI） <p>名古屋大学</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 国際ワークショップや国際会議でのハッカソンへデータ提供 ● 教員・博士課程学生の相互訪問（日本→米国 3 	
--	--	---	--

		<p>名、米国→日本 2 名: 1-5 ヶ月) により AI と制御技術の融合を推進</p> <p>困難だった点：国費での研究開発成果が海外に流出しないようにする必要があったことから、知財の取り扱いについて双方の合意を得るための調整が難しかった。</p> <p>また、ステージゲートと通過した 4 者が研究開発に進み、「人工知能技術適用によるスマート社会の実現」プロジェクトに移行して実施をしています。現在、コロナ禍により招聘や訪問ができないため、計画を変更せざるを得ない状況になっている。</p>	
--	--	---	--