

研究評価委員会

「次世代人工知能・ロボットの中核となるインテグレート技術開発」(終了時評価) 分科会 議事録及び書面による質疑応答

日 時 : 2024年11月26日(金) 10:30~17:00

場 所 : NEDO川崎本部 2301/2302/2303 会議室 (リモート開催あり)

出席者(敬称略、順不同)

<分科会委員>

分科会長	倉爪 亮	九州大学大学院 システム情報科学研究院 副研究院長/教授
分科会長代理	栗原 聡	慶應義塾大学 理工学部 教授/人工知能学会 会長
委員	北本 朝展	情報・システム研究機構 国立情報学研究所 コンテンツ科学研究系 教授
委員	菅 佑樹	株式会社 SUGAR SWEET ROBOTICS 代表取締役
委員	武田 一哉	名古屋大学 副総長/大学院 未来社会創造機構 モビリティ社会研究所 モビリティサービス研究部門 教授
委員	永田 昌明	日本電信電話株式会社 NTT コミュニケーション科学基礎研究所協創情報研究部 上席特別研究員
委員	水野 洋	出光興産株式会社 先進マテリアルカンパニー技術戦略部 戦略企画室長

<推進部署>

高田 和幸	NEDO AI・ロボット部 部長
石井 聖士	NEDO AI・ロボット部 チーム長
新 淳(PM)	NEDO AI・ロボット部 専門調査員
高草木 恵二	NEDO AI・ロボット部 主査
広沢 洋帆	NEDO AI・ロボット部 主査
石井 嘉明	NEDO AI・ロボット部 主査
外村 雅治	NEDO AI・ロボット部 専門調査員
丸山 彰久	NEDO AI・ロボット部 専門調査員
西尾 勇佑	NEDO AI・ロボット部 主任
加藤 宏明	NEDO AI・ロボット部 専門調査員

<実施者>

樋口 知之(PL)	中央大学理工学部ビジネスデータサイエンス学科 教授
堀 浩一(PL)	人間文化研究機構 理事
太田 順	東京大学大学院工学系研究科 人工物工学研究センター 教授
中村 昌弘	株式会社 レクサー・リサーチ 代表取締役
大野 和則	東北大学 タフ・サイバーフィジカルAI 研究センター 教授
鈴木 高宏	麗澤大学 未来工学研究センター 教授
垣崎 寛人	株式会社佐藤工務店 工務部
大嶋 武典	株式会社佐藤工務店 工務部 本部長
浅野 公隆	三洋テクニクス株式会社 代表取締役社長
小松 智広	コーワテック株式会社 設計部 係長

薩田 寿隆	神奈川県立産業技術総合研究所 情報・生産技術部 部長
森 清和	神奈川県立産業技術総合研究所 情報・生産技術部 科学技術コーディネーター
石川 毅	住友重機械ハイマテックス株式会社 技術部 主任技師
奥田 誠	神奈川県立産業技術総合研究所 情報・生産技術部 主任研究員
福山 遼	神奈川県立産業技術総合研究所 情報・生産技術部 研究員
大西 正輝	産業技術総合研究所 人工知能研究センター 研究チーム長

<オブザーバー>

佐宗 晃	経済産業省 商務情報政策局 情報産業課 企画官
長坂 光	経済産業省 商務情報政策局 情報産業課 室長補佐
古川 哲	経済産業省 商務情報政策局 情報産業課 研究開発専門職
古志 知也	経済産業省 製造産業局 産業機械課 情報化推進係長

<評価事務局>

山本 佳子	NEDO 事業統括部 研究評価課 課長
松田 和幸	NEDO 事業統括部 研究評価課 専門調査員
指田 丈夫	NEDO 事業統括部 研究評価課 専門調査員
板倉 裕之	NEDO 事業統括部 研究評価課 専門調査員

議事次第

(公開セッション)

1. 開会
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. プロジェクトの説明・詳細説明
 - 5.1 プロジェクトの説明
 - 5.1.1 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋
 - 5.1.2 目標及び達成状況
 - 5.1.3 マネジメント
 - 5.2 プロジェクトの詳細説明
 - 5.3 質疑応答

(非公開セッション)

6. プロジェクトの補足説明
 - 6.1 【研究開発項目②-3】 AI 技術をプラットフォームとする競争力ある次世代生産システムの設計・運用基盤の構築
 - 6.2 【研究開発項目①】 ロボット技術と人工知能を活用した地方中小建設現場の土砂運搬の自動化に関する研究開発
 - 6.3 【研究開発項目②-3】 レーザ加工の知能化による製品への応用開発期間の半減と、不良品を出さないものづくりの実現
 - 6.2 【研究開発項目②-1】 自動機械学習による人工知能技術の導入加速に関する研究開発
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

(公開セッション)

1. 開会

- ・開会宣言（評価事務局）

2. 分科会の設置について

- ・研究評価委員会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（評価委員、評価事務局、推進部署）

【倉爪分科会長】 分科会長を拝命しました倉爪と申します。専門はロボティクスであり、最近ではフィールドロボティクスをメインにしています。どうぞよろしくお願いいたします。

【栗原分科会長代理】 栗原と申します。専門は自律汎用AIの構築となります。本日は、よろしくお願い致します。

【北本委員】 北本と申します。専門は人文情報学です。よろしくお願い致します。

【菅委員】 菅と申します。専門はロボットのプラットフォームソフトウェア等々です。よろしくお願い致します。

【武田委員】 武田と申します。専門はAI、あるいは機械学習を人間行動の理解につなげるといった分野になります。よろしくお願い致します。

【永田委員】 永田と申します。専門は自然言語処理であり、特に機械翻訳を担当しております。どうぞよろしくお願い致します。

【水野委員】 水野と申します。専門はAIを含む情報システム全般ですが、近年は前職のエレクトロニクス企業も含め、企業におけるDXの推進を担当しています。よろしくお願い致します。

3. 分科会の公開について

評価事務局より資料2及び3に基づき説明し、議題6.「プロジェクトの補足説明」及び議題7.「全体を通しての質疑」を非公開とした。

4. 評価の実施方法について

評価の手順を評価事務局より資料4-1～4-5に基づき説明した。

5. プロジェクトの説明・詳細説明

- (1) 意義・社会実装までの道筋、目標及び達成度、マネジメント

推進部署より資料5-1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。

- (2) 目標及び達成度の詳細説明

推進部署及び実施者より資料5-2に基づき詳細説明が行われ、その内容に対し質疑応答が行われた。

【倉爪分科会長】 ありがとうございました。

それでは、ただいまの説明に対する御意見、御質問等をお受けいたします。武田委員、お願いします。

【武田委員】 御説明ありがとうございました。非常に感じ得るところがたくさんあったのですが、一番大きな質問として、ステージゲートを設けられていらっしゃるということで、これは非常によいことだと思う反面、一律に年を定め、2年では少し判断ができないことや、おおよそプロジェクトで判断ポイントが少し違った場合があるなどそういった多様性があると思います。そのあたりは、どのような形でステージゲートに反映されたのか。結果として、ステージゲートで落としたのは1件だけということですが、そのあたりのことも絡めて少し教えてください。

【新PM】 まずは、ステージゲートの時点での目標をしっかりと定めていただいております、そこがしっかりと定まっていることを前提にしてプロジェクトを運営しました。ですので、そこがしっかりとできるか。もし何かあるのであれば、その時点で計画変更等をしっかりと技術推進委員会で議論し、変えた上でやるという建付けでやっております。例えば成果が4年後に出るものもありつつ、2年の中間時点で何が出せまつかということもしっかり問うたものと考えています。

【武田委員】 つまり、2年でステージゲートがあるため、2年目の約束をするという形で提案しているといった考え方でしょうか。

【新PM】 そうです。

【武田委員】 分かりました。結果としてステージゲートで落ちなかったというのは、それとは別に指導をすれば、全てステージゲートが通せるレベルであったという判断でしょうか。

【新PM】 そのように考えております。あとは、最近のステージゲートであれば、いわゆる多産多死といった考え方もあると思うのですが、このプロジェクトは特段そういう考えを取っておりません。

【武田委員】 ありがとうございます。重要なことだと思います。

あともう一つ、COVIDの関係でも話がありました。研究を一つ終結させたというのを、私は非常に英断だと思っています。その反面、ある程度成果が出ているけれども、社会情勢に照らし、この社会実装の実験は難しいという判断であるとしたら、COVIDが終わった後に再開をさせるなど、そういった議論は行われたのでしょうか。

【新PM】 今の点については、どちらかと言えば、COVIDというよりは事業者の方が実証実験をする場所を非常に努力して探していただいたものの、当初想定したところが、事業の関係で「今はそれを受けることができない」といった話になったと伺っています。代替案なども提案いただいたのですが、それは技術推進委員会のほうで総合的に判断をいただきました。この言い方が適切かどうかは分かりませんが、「中途半端に続けるよりは、1回終わったほうが実施者のモチベーションも上がるのではないか」、補足しますと、「一時的にはモチベーションが下がるかもしれないが、速やかに次のテーマに移れるのではないか」といった意見もあったと理解しています。

【武田委員】 ありがとうございます。しっかりとマネジメントをされていることが確認できました。

【倉爪分科会長】 ありがとうございます。ほかにもございますか。栗原分科会長代理、お願いします。

【栗原分科会長代理】 まず知財に関しては、私自身も最近悩むことがあります。特にAI関連の知財ということ、ある意味、特許を書くことで全てをさらしてしまうことになるのではないかと。そうすると、さらされたことによって、使う側としては「このようなよい方法があるのか」となります。結局、AIというのは外見からは中身が見えません。そうすると、アルゴリズム的には大体何かしら迂回をするとか、いろいろなやり方ができてしまう可能性が高く、知財化することが逆にデメリットになってしまうことになり、なかなか難しいものがある。そうすると、こういう新しいAIに対して知財をどのようにして扱っていくのかというのは難しいと思います。私もそのあたりに関して明確な回答を持っていないのですが、今回、実際に公開の有無においてそういったところの懸念が現場であったかどうか。また、それに対して具体的にどういった手を取られたかというのは、今後において非常に重要なところだと思います。もし、何かしら知見があればお教えください。

【新PM】 大変重要な問題とっております。なかなか、私も考えが及ばないところもあると思うのですが、御懸念の点はまさしくそのとおりで、何をオープンにして何をクローズにしていくのかというのが難しいところだと思っています。また、そういう議論がこのプロジェクトの前半のほうであったと理解しています。私が直接記憶しているものではないものの、「何を出して何を隠すのか」といった点は技術推進委員会の場でも議論をいただいたと理解しております。

【栗原分科会長代理】 一つの指標として、成果として知財をどれだけ出したかどうかとなりがちですが、そ

こは少し考えていく必要があるでしょうか。

【新PM】 おっしゃるとおりです。今回のところで言えば、例えばご説明した特許の一覧の下から3番目のものであり、要するに侵害の確認性が容易なものについて特許を出したという考え方でやったものと思います。そのあたりを総合的に考えていくことが必要だと考えます。

【栗原分科会長代理】 ありがとうございます。非常に悩ましいところであり、私もどうすればよいかという解はないのですが、適切な抽象的レベルで知財化するやり方などが確立できればよいのだと思います。抽象化することで詳細の違いを吸収できますし。日本はシステム特許的な流れがまだ強いことから、どこまで抽象化しても大丈夫なのかという線引きが非常に悩ましいところです。NEDOでも調査等をしていただくものの、何かしら専門的な枠組み、相談する枠組みがあるとよいのだと思います。かゆいところに手が届くといったところでは、お互いがうまくかみ合っていない気がしました。

【新PM】 そのあたりは、今後のプロジェクトにおいても考えていくべきことです。貴重な御意見としてありがたく頂戴いたします。

【倉爪分科会長】 ありがとうございます。ほかにございますか。北本委員、お願いします。

【北本委員】 私は、このプロジェクトの初期から関わってまいりました。プロジェクトの進行を長らく見てきた観点から一つ感想を申し上げると、5年間は結構長いということです。その間にCOVIDもありましたし、AIも急速に進展しました。やはり、5年で大きく状況が変わるものだと感じたところです。プロジェクトでは計画を立ててそれを実行するわけですが、当初の計画と状況が変わったときにどう対応するか。これが、このプロジェクトの一つの大きなポイントだったのではないかと思います。その点で、アジャイルというものが、一つの対応方法として当初から考えられており、それが実際に有効に機能したということだと思います。全体では計画どおりに進めなければならない中で、状況の変化にどう対応するか。その考え方がどのように変わったか、あるいは現在はどのような考え方になっているかという点を教えていただきたいです。

【新PM】 これもまた難しい御質問と感じます。「そうは言っても」というもので始めていいのかわからないのですが、計画自体をしっかり立てていくことが必要だと思います。また、状況が変わったときに方向修正を柔軟にすることが重要と考えます。これも一般的なお答えになってしまうのですが、そういう意味では、このプロジェクトでは、「もともと実施計画書に何を書いていたのか」といったものに立ち戻って議論をし、それで計画書を直すというよりは、現状に応じてそれをどう解釈し直すかという範囲で大体ができたと思っています。これらを心がけたという御回答で、まずはよろしいでしょうか。

【北本委員】 ありがとうございます。長期的な目標というのは多分変わらないでしょうが、それを実際に具体的にどうやるかというところで、いろいろ変化があると思います。そのあたりは、うまく対応できたということだと理解いたします。

【倉爪分科会長】 高田部長、よろしく願いいたします。

【高田部長】 推進部から補足いたします。COVID-19のときは、このプロジェクトに限らず、調達予定だった資材が届かないであるとか、計画どおりに進められない環境というのが世界共通で起きたという認識です。これによって、計画どおり、時間的に予定どおりにいかないということが全てにおいて発生しています。これを柔軟に後ろ倒しする、ないしは予算も含めて柔軟に繰り越しをする。こういう運用はNEDO全体でも行っております。また、中小企業においても、なかなか資金繰りが難しくなるということの対策もNEDO全体で施しております。そういった意味での柔軟な計画の変更ということは行っている点をまず補足いたします。

もう一つ、事業環境の変化に関して、AIも5年間やっていると状況も大きく変わったという点については、PMの新より話があったとおり、個別個別の状況に応じて技術推進委員会の専門的見地から助言もいただきながら対応してきていると認識しています。以上です。

【樋口 PL】 PL の立場からも、少し回答をいたします。もちろん、アジャイルは結構うまく機能したのではないかと思います。計画性も重要です。AI インテグレーションにおいては、やはり現場のデータというのは非常に重要です。現場をどう取ってどうためていくかというのは、計画性が比較的しっかりと立てられます。その見通しが少し弱くなってくると様々なことを考えないといけない。また、アジャイルは非常にうまく機能したものの、AI インテグレーションにおいては、現場のことを理解しつつAI の専門的知識を持ったアドバイスをする人選が非常に重要であり、このプロジェクトはそこが私はうまくいったのではないかと考えます。そして生成AI がどんどん出てきたときに、運営委員の先生方に関しても、自然言語を専門とされ、産業界で自然言語をいろいろ処理されている方々も加わってきたということで、うまく対応できたのではないかと思います。以上です。

【倉爪分科会長】 ありがとうございます。ほかに御質問はありますか。栗原分科会長代理、お願いします。

【栗原分科会長代理】 現在の生成AI についてですが、最近のトレンドはAI エージェントであり、昔からAI 研究に携わる自分としては、今更感というか複雑な心境ではある一方、どんどん生成AI を使い、自律性のあるAI へ展開しつつあるのはよい流れだと思っています。作るほうは過去がどうあれどんどん新しいものを出してくる。過去と同じ路線といっても現在はDeep Learning や生成AI がありそれらを基盤としての再構築にて、それにより過去は実用まで到達しなかったのに対し、今回はしっかりパフォーマンスが上がることでうまく研究が進んだというケースにおいては、実質的には過去の焼き鈍しである点において新規性の議論はあれども、しっかり現場での実用化に活かされたということでおおいに意味があります。その意味でも、現場の問題解決にどのように技術を活用するかにおいて、過去からの一連のAI 研究の流れを熟知していることは重要であり、今回のテーマの中で、樋口先生、堀先生におかれてはそのような俯瞰できる立場からであるが故の研究の取り組みについての方針転換とすべきか、転換したことで、逆にこれほどうまくいった事例があるかと思っています。一方、今や若い人がガシガシとやっていると、私自身もその勢いになかなかついていけないところがありますが、「スタートアップ」を例にするのがよいかどうかは分かりませんが、そういった使える技術をガシガシ使って食欲に新たなアプリケーションをつくっていく、そういう方々に逆に入ってもらったことでの変化というのも可能性があるのかもしれない。その辺の感触がもしあれば、教えていただくと私たちにとってもありがたいと思います。

【堀 PL】 おっしゃるとおり、この5年間の間に次々に新しい技術が出てきました。ただ、樋口PL からあったように、現場でやりたいことという問題意識がすごくしっかりしているので、我々の場合は、新しい技術をどんどううまく取り込んでいき、従来の技術でやっていたところが楽になったというありがたいほうが多かったです。新しい技術が入ってきたことにより何か全体が狂ってしまったというのは幸いなかったと思います。やはり、現場のデータや経験の蓄積をどう生かすかといった筋は変わらなかったの、そのときに使える技をどんどん入れていこうという形で進んだと思います。それと、大事なところは人とAI の役割分担であり、実際にやってみて当初思い描いていたものとは違うといった点はあったと思います。先週見ていただいた船のものも、当初AR型も考えていましたが、この際、簡単な問題は全部ロボットにやらせよう、難しいところに人間が集中できると、そこで無駄な時間が減るといった役割分担の仕方というの、やってみて皆が納得し、現場の人も熟練者も喜んでいました。そのあたりも、それぞれのテーマでいろいろあったと思います。

【倉爪分科会長】 ありがとうございます。永田委員、お願いします。

【永田委員】 私は、技術推進委員として途中からこのプロジェクトに参加させていただきました。現場の話聞いて、技術委員としては、「最先端の技術というのは、こういうことができる」ということを結構好き勝手にしゃべられていた印象があります。先ほど新PM の御説明の中では、それを事業者に伝える

ときには、事業者の心に響くように伝えるという話がありましたが、その内容は現場に分かるようにといったことだと思います。その間にギャップを埋めるとか、あるいは実際に事業をやられている方のモチベーションを高めるようなところでは、どのように運営を心がけていたかをお聞かせください。

【新PM】 非常にそれが難しいところです。私なりにいろいろ技を駆使しましたが、まずは技術推進委員の先生方のおっしゃることは様々な観点があるということと、あとはレベルもいろいろ高いことを望まれる先生もいらっしゃいます。そのあたりをそのまま並べると、多分事業者の方が混乱すると思いました。そのため、言葉を選び、「先生方はこのように言っているが、今、事業者はこういうところに困っているはずだから、今やってもらわなければいけないのは何なのか」というのをよく選び、それを優先順位の高いものに持っていくといった工夫を行いました。あとは、基本はポジティブに、「これができていない」というのではなく、「これはこうやるといい」といった表現を全てにわたってするように心がけました。ほかにも様々ありますが、大きなポイントはその2つかと思います。

【堀PL】 補足します。「推進委員会からいただいたコメントを理解できない」と言われ、質問を受けて別途ミーティングを行い、PLと一緒に議論するというのを樋口PLも私も何度か行った次第です。

【倉爪分科会長】 ありがとうございます。そのほかございますか。武田委員、お願いします。

【武田委員】 少し意地悪な質問になりますが、全てのプロジェクトが非常にうまくいっているというのは、私もそのように思っておりますが、今までの話ですと、意欲のある現場の方と、それからトップクラスの先生方の技術指導、それにNEDOの開発資金ということで、これでうまくいかなかったらちょっと困るという環境だと思います。生産性の向上という意味では、やはり現場現場の違いとか、あるいは、そこにいらっしゃる方々のスキルであるとかモチベーションは相当違うわけです。この戦略を定めるときに、「生産性の向上」という非常に重要な言葉で全体像を定められ、こういうプロジェクトをやられたと思うのですが、今後、言ってみれば、点の成果をどういう形で国全体の生産性の向上というところに結びつけていくのか。複雑な線の絵を見せていただいたのですが、そこにはあまり表れていなかったと思っています。また、少し妙だと思ったのは、私が聞き逃したのかもしれませんが、説明の中に「新産業」、「ベンチャー」という言葉がほとんど出てきていなかったところです。そこにどういう方法論がさらに今後入ってくることによって国全体の生産性が上がっていくのか。そのあたりは、恐らく戦略立案時にはなかった議論なのかもしれませんが、もし今あれば、今後のプロジェクトも含めて少し補足をいただければと思います。

【新PM】 これもまた、なかなか難しい問題だと思います。まずベンチャーの話の前に、AIをどう広げていくかというのがあると思っています。特に熟練者のほうにAIを入れるということで、先ほどスライドに入れたものを深く説明しなかったのですが、やはり現場の方は、本プロジェクトで得られた知見にありますように、AIを使った方は随分と苦労されていたというところがありました。このあたりをどう取り組んでいくかというのは一つあると考えます。「AIはよい」と言う人もいれば、「何それ」という人もいます。また、前者の中でも、「何かやればできるのだろう」といった方もいます。そこを適切にガイドするような仕組みなのか、そうした何かはあってもよいと思います。それがいろいろな産業に使えるような形にしていくことがもしできれば、非常に有効ではないかという気がいたします。そして、ベンチャーのところは、なかなか私のところではあまり考えが及んでいないものの、AIを機動的にどう導入していくかといった方々もいらっしゃると思うので、そういう方々と、例えば今申し上げたようなことが組み合わされていくと、国の力になるのではないかと考えています。中途半端な回答になりますが、以上です。

【武田委員】 ありがとうございます。そういった物事の理解の仕方やメンタリティーを変えていくという発想もあるのだと、学ばせていただきました。

【倉爪分科会長】 武田委員、ありがとうございます。

【堀 PL】 少し補足いたします。武田委員の御指摘は非常に重要なことです。今後 NEDO や国がトップダウンにそういうものを広げていくのかという点と、一方、ボトムアップに今回の現場の人たちが同業者に呼びかけて、幾つか技術組合やコンソーシアムができています。そういう形で単発の成果ではなく、周りの業界に広げていくという活動もなされているということをお報告しておきたいと思います。

【武田委員】 ありがとうございます。非常に重要な補足だと思います。

【倉爪分科会長】 ありがとうございます。水野委員、お願いします。

【水野委員】 今の先生の御質問に関わるところで申し上げます。実は私、最初の政府の産業化ロードマップの策定委員もしておりました。その後、本プロジェクトに関わってきており、この関係では 8 年ほど従事してきた状況です。おっしゃられたことは、当初これを策定した段階からも考慮はされてきました。ただし、当時はまだ AI が日本であまり横展開できる状態ではありませんでした。そこで、一番分かりやすいものとして生産性から入ろうということで、生産性向上のところを比較的ウエートを置いて産業化ロードマップを策定し、その後、本プロジェクトにつながったのではないかと推察いたします。そして、スタートアップに関しては別件になりますが、前職でも今でも私はスタートアップ連携を実際にやっているのですが、彼らは「技術オリエント」というよりも「ビジネスモデルオリエント」であり、ある意味、非常に短期間で投資を集めながら成果を出していかないといけないという点があります。先ほど申したように、まず日本として AI をしっかり産業界に根づかせて生産性を上げる部分と、ビジネスモデルを改革してレバレッジを利かせようというスタートアップの部分との両輪のうちの、まず前者を優先したと御理解いただけるとよいと思います。

【倉爪分科会長】 ほかにございますか。菅委員、お願いします。

【菅委員】 人材育成と人材交流という観点から質問をいたします。アウトカムを達成することは、当初の目標立案においてはなかったことかもしれませんが、いかなる NEDO のプロジェクトにおいても、事業終了後にまたそれが発展するかどうかということも目標に含まれているのではないかと思います。その中で、私の浅はかな考えになりますが、どれだけの人材を輩出したか。そして、事業者間の中でどれだけ人材交流ができたか。これらが、その後事業自体が継続するかどうかということの中で非常に大きな鍵を握っているのではないかと考えます。先ほど、公開の資料の中に博士号の数などがありました。数を追うのがいいことかは分かりませんが、博士号を取った方が 5 名程度おり、それ以外にも進学された方がいらっしゃるといったデータであったと理解しています。数字が大事だとは思っていないものの、この数字について、特に PL の先生方、大学の先生として、これは大きい数字なのか小さい数字なのか、NEDO のプロジェクトの規模のプロジェクトとしてどうなのかということと、それに加えて、より尖った人材を育成していくために、もしこのプロジェクトを巻き戻すことができれば、このようにすればよかったという反省点とございますか、改善点として見えているものがあれば伺いたいです。これは、特に PL の先生方もそうですが、PM も含め、ぜひよろしくお願いたします。

【新 PM】 まず NEDO から回答をいたします。少しこれは個人的な思いもありますが、以前アメリカにおり、向こうの PhD (博士号) のレベルの高さに非常に驚愕した覚えがありました。やはりそういう人が日本にも増えてほしいという思いもあります。あと、論文を書くというのは、自分の行ったことを形に残し、それが人に分かってもらえるという非常によい場だと思うため、私はあえて、「しっかりと論文も書いてください」というのを学生の方をお願いをした経緯があります。時を巻き戻したらという点では、何とも言いにくいところもありますが、NEDO としての人材育成という観点で、どうしても産業の育成という観点メインになると思います。その産業を育成するに足り得る人材もしっかりそれに合わせて育てるということで、企業と産学が連携した中でそういった人を鍛えていくというのは重要ではないかと思います。まずはこのような回答でよろしいでしょうか。

先生方からも、コメントがあればお願いします。

【樋口 PL】 日々、学生の指導をしている立場と、このプロジェクトの PL としての立場 2 つ観点から話します。まず PL として、このプロジェクトは現場でやっている人たちが自ら手を動かし参加していたという特徴があります。何か学生に知識、ノウハウ等々を渡して計算をするというよりも、自ら得た経験に基づいてやりたいという方が多かったので、結果として博士号取得の数としてはあまり多くないかもしれません。先ほど堀 PL からもあったように、自らコンソーシアムをつくる、ほかの企業に声がけをするといった現場レベルでの広がりには相当あったと感じており、素地は大分できたのではないかと思います。その方々が今、産業界とアカデミアは非常に近いところにいますから、今は産業界でもう一度学び直しというところでアカデミアのほうに入るといことも私はどんどん増えていくと思いますし、それが今後の産業力を高めていく一つの姿ではないかと思います。以上です。

【堀 PL】 大学にいる人間として、もっと博士を取ってほしいと思っているところです。幸い AI や情報は若者が博士課程に来てくれるのですが、従来のいわゆる古い分野と思われていたところはあまり人気がありませんでした。その中で、例えば先週の造船分野でも、面白いとなって大阪公立大の博士に進む学生が増えたそうです。そういう副次的な効果があったとは言えると思います。ただ、NEDO ですから、教育分野をあまりメインにはしておらず、副次的に成果が上がったということにとどめるのが正直なところです。

【菅委員】 ありがとうございます。副次的な成果というところでコメントするのは難しいと思いますが、アウトカムを達成するに向けて、小さな資本で何かしら手を打てることがあったらというところで、知恵があれば皆で考えていきたいと思うところです。

【倉爪分科会長】 ありがとうございます。ほかにございますか。それでは、私から伺います。少し分からないところが 1 点ありまして、今回のプロジェクトは樋口先生、堀先生、それから技術推進委員会の先生方の御指導で非常に技術的なレベルが上がったと考えております。一方、そもそも実施者は人工知能については当然知っている人たちとなります。そこでのギャップがあまり分からず、一体どの方が指導を必要となったのか。その点について、もう一度整理をして御説明いただけますか。

【新 PM】 具体的に申し上げますと、個別の方を名指しするのはよくないかもしれませんが、レーザ加工の方は非常に意欲もあり現場の知恵もお持ちでしたが、近年の AI 技法に関して知識レベルという点では足りない点があったと思っています。研削の方々も AI に対して意欲を持ちつつ、データもお持ちでしたが、その整理をどうしていくかといった点で大分御苦労をされていたため、NEDO のほうで様々な指導し、PL 指導の場も設けながらレベルアップを図ってまいりました。あとは、こういう言い方をすると語弊があるかもしれませんが、研究というプロセスに慣れていない方もいらっしゃいましたので、その物事の説明の仕方から掘り起こすといった事例がありました。このような回答でよろしいでしょうか。

【倉爪分科会長】 分かりました。ありがとうございます。

それでは、予定の時間が参りましたので、以上で議題 5 を終了といたします。

(非公開セッション)

6. プロジェクトの補足説明

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

【水野委員】 総評というよりも若干所感のような内容も含まれますが、まず冒頭で申し上げたように、2016年の人工知能産業化ロードマップの策定にも参画させていただき、3省連携で行っていました。それから、このNEDOプロジェクトの5年から6年にかけてという全体時間軸の中で、その間、非常に人工知能の進化は激しいというのは皆様の御認識のとおりです。そういう中で、やはり本プロジェクトというのは、まずはいろいろな分野で人工知能の適応限界といますか、適応をしっかり進めるとともに、まずは効率化を向上するという一定の成果を私は得られたのではないかと思います。これが「バージョン1.0」と呼んでいいのかどうかは分かりませんが、恐らく2.0ぐらいまでいっていると思うのですが、次の3.0という考え方でいくと、次は価値創造になると思います。そのためには何が必要かというところ、これは我々企業側も非常に悩んでいるのですが、「ビジネスモデル×技術」だと思います。技術だけ、シーズだけではなかなか大きなビジネスというのは生まれません。「ビジネスモデル×シーズ」ということで、今後はいろいろな産業で展開されることをぜひ期待したいと思っております。以上です。

【倉爪分科会長】 ありがとうございます。それでは、永田委員、お願いします。

【永田委員】 委員の永田です。私は、いわゆる「自然言語処理AI」と呼ばれている分野の研究者であり、普段の生活で言うならば、トランスフォーマーを使い、大規模言語モデルを使って様々行うというところで「AI」と呼ばれている技術の専門家だと思っております。このプロジェクトは2020年のちょうどコロナ禍の頃から携わらせていただいておりますが、むしろ自分の全く知らない分野の話はずっと聞いている印象でした。いわゆる現場の生産性を上げるというプロジェクトに関して、ほとんど現場のことを私は何も分からずに技術推進委員として関わらせていただいたのですが、そうすると、実はやれることはいろいろあるということが分かり、大変勉強になる機会でした。これは多分、今日本でAIに関わっている人の皆に言えることではないかと思っております。そうすると、日本全体の生産性をこれから上げていくためには、そういうAI技術者の方と、それから生産現場の方をいかにマッチングしていくか、つないでいくかが非常に重要だと感じます。このプロジェクトはその成功例になると思いますし、こういった活動をさらに広めていくようにNEDOにはぜひ頑張ってくださいと思います。以上です。

【倉爪分科会長】 ありがとうございます。それでは、武田委員、お願いします。

【武田委員】 今日1日拝見し、個別技術の難しさというのはそれぞれ多種多様だったと思いますが、どのプロジェクトも目標を達成しているというレベルまで到達していることを十分確認できました。先ほど来から話がありますが、非常にこれだけ変化の激しい分野で、これだけの打率でプロジェクトを成功に導かれた先生方の努力には改めて敬意を感じました。一番印象に残っているのは、現場でこのプロジェクトに関わった方々が、それぞれ御自身の成果に誇りと自信を持って語られているという姿であり、それには非常に深い感銘を受けました。今後進んでいく何か示唆を得たという気持ちになりました。ありがとうございます。

【倉爪分科会長】 ありがとうございます。それでは、菅委員、お願いします。

【菅委員】 今日はありがとうございます。いろいろなプロジェクトを見て、最初の質問に戻るかもしれませんが、やはり「人が大事だ」と感じている次第です。このプロジェクトが成功裏に終了したとして、この先また続いていく、もっと深掘りをされていくには、人材が伸びていくことに加え、コミュニティ、人と人のつながりが、悪い言い方すると「引き下がれないようなものをつくっていく」といいですか、「モメンタムをつくっていく」というお言葉をいただいたかもしれませんが、そういう取組が

これからも続いていくとよいと思います。このプロジェクトの中でも、投資の世界だと「お金を出して口を出さないのがいい投資だ」と投資をされる側は言うのですが、そうではなく、NEDOは金も出し、その上で技術的なアドバイスをしていく。NEDOの中になれば、技術委員であるとか、PLの先生方を選び、優秀な皆様でどんどんサポートをしていくということをこのプロジェクトを通して事細かにやっていらっしゃったというのが大変よく分かりました。今日は非常に勉強になった次第です。どうもありがとうございました。

【倉爪分科会長】 ありがとうございました。それでは、北本委員、お願いします。

【北本委員】 委員の北本です。既に話に出っていますが、このプロジェクトの一番の特徴は、現場の人工知能であると思います。いろいろな現場がありますが、やるべきこととしては、データをしっかりと取る、データをしっかりと見る、AIが使える場所はどこかを考える。あるいは現場の人が納得できるAIをつくるといった話もありました。やはり、どの現場であっても、やるべきことはそういった基本的なことをしっかりと行うことであり、それが成果に結びつくことが見えてきたと感じます。そして、現場の人々が関わり、現場の問題をうまくAIにつなげることができたプロジェクトが、やはり大きな成果を上げたのではないかと思います。このプロジェクトに参加した当初は、どこに行くのかよく分からなかったようなプロジェクトも、今になってみると、それなりに方向性が固まってきて成果も上がってきました。言ってみれば、プロジェクトが滑走路を走り始める段階まで来ています。今後は、このままどんどん加速して、いつか離陸できるように、プロジェクトが引き続き成果を挙げてほしいと思った次第です。

【倉爪分科会長】 ありがとうございました。それでは、栗原分科会長代理、お願いします。

【栗原分科会長代理】 全体として私の印象に残っているのは、現場と研究の連携であり、そのノウハウが大分蓄積されたものと思います。当然ながら人工知能やテクノロジーを使うことにより、いろいろなものが進展すると思いますが、一番重要なことは、現場の人たちが納得するということと、現場と研究側の両方において重要なことに気づくということです。私たちは主観の生き物ですから、納得して気づき、それをどう進めていくかというときに、多分最も重要だったのは時間かもしれません。人間というのはそう変わるものではありません。どんどん新しいものが出てくるにおいて、食いつくのもいいかもしれませんが、どのようにして現場といいますか、問題を解きたい側の主観として、それを咀嚼して使っていくか。どのように時間を使うかという意味においてのマネジメントは重要であり、逆に、ノウハウの蓄積とその分析やとりまとめに時間をかけることの重要性も見えてきたのではないかと思います。それこそ、こういったノウハウをいかに伝えていくかというのは重要だと感じ、印象として残ったところです。ありがとうございました。

【倉爪分科会長】 ありがとうございました。それでは、倉爪から講評をいたします。このプロジェクトはコロナの時期とまさに重なっているプロジェクトでありました。それからもう一つ、生成AI等のAI系の不連続的な進展があり、非常に難しかったのではないかと拝察しています。私は、中間評価でもここで評価をいたしました。その中間評価のコメントを踏まえ、非常に工夫をされていることがよく伝わりました。特に新PMや、樋口先生、堀先生、技術推進委員会の方々の関与を相当強められていると感じています。そして、今日の発表にもありましたが、それほどAIの知識が深くなかった方に対する知識の注入がうまくできたものと考えます。ただ一方で、先生方の御負担が非常に大きかったのではないかとも思うところです。このプロジェクトであるとか、こういう現場というのは日本にたくさんあります。それをどうやって知識を注入していくかというのはもちろん大きな課題で、先生方のように非常に毎回御負担いただけるような方は絶対おりません。そこをどうやって注入していくのかというのが実は一番問題になるように思いました。それからもう一つ、実用化という点では、今終わったばかりですので、すぐにといいものはないと思いますが、実用化になりそうなものとして、例えば配車の

話をはじめ多くあります。それを着実に実用化まで導いていただければと思います。そのためには、幾つかのグループは継続して資金の獲得に動いているようですけれども、サポートとして例えば資金源の紹介であるとか、ベンチャーの紹介といった仕組みがシステムチックにNEDOにあると、一層これが実用化に近づくと考えます。もう実用化が見えているところも相当ありますから、あと一押しをしていただければと感じた次第です。今日はありがとうございました。

【板倉専門調査員】 委員の皆様、御講評をいただきましてありがとうございます。ただいまの御講評を受けて、推進部長と2名のPLの方から一言ずつ頂戴いたします。よろしく願いいたします。

【高田部長】 様々な個々のテーマにおいて、AIの専門家、それを適用して生産性を高めようとする現場で使われる技術システムを開発する人、そしてそれを使う人といった3者のギャップをいかに埋めていくのか。こういった取組をこの6年間において、80億円をかけて行ってきたプロジェクトだと認識しております。一つ一つの取組が様々な困難を乗り越えながらも今日に至っているという点については、今回の終了時評価の機会を踏まえて御認識いただけた部分があったのではないかと考えております。それを踏まえ、さらに引き続きそのモメンタムをどう維持していくのか。それから、そういった一つ一つの取組の垣根を超えた様々なノウハウの共有であるとか、インスピレーションを与え合う。そういった機会の構築であるとか、さらには資金の機会のあっせんといった取組についてもNEDOで支援ができないかという御指摘もいただきました。プロジェクトというのは、どうしても時限的なものとして進めていくものにはなりますが、いろいろなモメンタムが続くようなサポートというのをファンディングエージェンシーたるNEDOとしてもしっかり行っていけるように、本件に限らず、今後の取組としてしっかり考えていきたいと思います。ありがとうございました。

【堀PL】 今プロジェクトを通して、「日本の製造業は、まだまだいける。まだ盛り返しそうだ」という感触を得ました。幸い各プロジェクトに関わっている現場の若い人たちが非常に楽しんで、喜んでこの仕事に関わってくださったと実際に見聞きをしております。ぜひ、そういう若手の皆様同士のネットワークが今後でき、全体的に盛り上がっていくことが生まれるとよいと思います。5年後に、またこの後継の何かができるとうよいと思うのですが、そのときには、半分は女性であるべきと思います。今日は、ほぼ全員が男性だったかと思います。推進委員会には、1名女性の委員に入っていたいただきましたが、半分は女性とし、より中堅・若手がこういう場で前面に出てくるという状況になっていくとうよいと、余計なことを一言付け加えて終わりにします。ありがとうございました。

【樋口PL】 委員の先生方の総評をお聞きし、私から新たに付け加えるところはほとんどないといった気持ちです。このプロジェクトは、アジャイル型で進めるということで、当初は、「アジャイル型とは、どうやってやるのだろうか」といった部分もありました。運営委員の先生方をはじめ、今日の委員の先生方の皆様が非常に建設的で、「こうやったらよいのではないか」、「こういったやり方に思い切ってみてはどうか」といったアドバイスを常に言ってくださいました。そういう従来のプロジェクトのやり方とは違った評価の仕方、進め方というのが、少なくともインテグレーションのプロジェクトには非常にマッチしていたのではないかと思います。以上です。

【倉爪分科会長】 ありがとうございました。それでは、以上で議題8を終了いたします。

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と非公開資料の取り扱いについて
- 資料4-1 NEDOにおける技術評価について
- 資料4-2 評価項目・評価基準
- 資料4-3 評点法の実施について
- 資料4-4 評価コメント及び評点票
- 資料4-5 評価報告書の構成について
- 資料5-1 プロジェクトの説明資料（公開）
- 資料5-2 プロジェクトの詳細説明資料（公開）
- 資料6 プロジェクトの補足説明資料（非公開）
- 資料7 事業原簿（公開）
- 資料8 評価スケジュール

※分科会前に実施した書面による質疑応答は、全ての質問について質問または回答が非公開情報を含んでいるため、記載を割愛する。

以上