

「インテリジェント化が加速するICTの未来像に関する研究会」

第4回 議事概要

1. 日時

平成27年5月15日(金) 10:00~12:00

2. 場所

中央合同庁舎2号館7階 省議室

3. 出席者(敬称略)

【構成員】村井座長、荒木構成員、岩田構成員、川上構成員、関口構成員、森川構成員

【ゲストスピーカー】新井 紀子(国立情報学研究所 情報社会相関研究系 教授)

【総務省】西銘総務副大臣、阪本総務審議官、鈴木情報通信国際戦略局長、武井官房総括審議官(国際担当)、南政策統括官(情報通信担当)、泉情報通信政策研究所長、小津調査研究部長

4. 議事要旨

(1) 総務省挨拶

第四回の開催に当たり、西銘総務副大臣より挨拶が行われた。

【要旨】

- ・ 本日はゲストスピーカーの新井紀子先生から次世代のAI・ロボットとその課題についてご発表いただきと聞いている。いずれ人間と共存するとも言われるAI・ロボットがどのようなものになるか、私たちが今から考えておかなければならないことは何かについて、先生のお考えをお聞きしたい。
- ・ また、いよいよ報告書取りまとめに向けた議論が行われると聞いている。非常に急速に進む変化について将来を展望し、課題まで整理する中で様々なご意見があるかと思うが、構成員の皆様方から遠慮なくご意見をいただきたい。限られた時間ではあるが、取りまとめに向けた議論が進み、よい報告書ができることを期待している。

(2) ゲストスピーカーからの発表と意見交換

- 「次世代のAI・ロボットとその課題…テクノロジーと人間」(新井 紀子 教授)

【要旨】

- ・ **東ロボプロジェクトについて**：「ロボットは東大に入れるか」というプロジェクトは、2011年に開始された。内容は東大に入ることを目指しているロボットを作っているのではなく、人間が挑戦している総合的知的タスクのリアルデータを用いて、人工知能をフェアな評価の俎上に載せることを主目的としている。技術的ブレイクスルーに挑戦するということと、近未来AI・ロボットの可能性と同時に限界を明らかにするためのベンチマークを提供するということを目指している。
- ・ **ベンチマークの重要性について**：第三のAI・ロボットブームが今話題になっているが、特に総合的な知的タスクに関してのベンチマークをきちんと用意しておかなければ、研究開発の成功は難しい。少なくとも弱いAIを目指すのであれば、最低限乗り越えるべき総合的知的タ

スクについて、人間と比較可能なベンチマークとして、大学入試は様々なタイプの問題があるから適切だと考えている。

- ・ **日米比較**：アメリカでは機械に不可能なことを人間にさせるという、機械中心のビジネスモデルを立てて、ロボットと AI が能力を発揮するような環境設計をデータ構造からロジックまで整えている（ロボットバリアフリー）。一方、日本は世界に類を見ない高度な要素技術を持っているが、ロボット・AI の無限の可能性に挑戦しがちで、結果としてコストが高止まりし、非構造化の環境では機能しないリスクをはらんでいる。
- ・ **研究開発の重点**：機械学習の専門家はいくらでもいるが、逆にそこに投資が集中し過ぎたせいで、ロジックと統計のハイブリッドができる人など分野横断的な人材育成ができていない。そこをチャンスとみてプロジェクトを推進している。

東ロボプロジェクトでは、現在、5 択で 50% の正答率であるが、これは文字オーバーラップ率を使用している。AI による人命に関わるような病気の診断も含め、そのような統計モデルで今、たまたま解けている。それに依存して社会を組み立てることによってリスクが増幅される側面はあるかもしれない。

- ・ **ロボットにとっての重要課題**：現在は、「センター物理」でさえ解くのが難しいが、ロボットと人間が協調して、新しいタイプの問題解決を図るという将来を見据えた際、「センター物理」というベンチマークは不可欠だと考える。
- ・ **労働代替の可能性**：現代国語と古文で東ロボ君の偏差値が 54。一昨年は最頻値を下回っていたが、昨年人間の最頻値を超えた。このように人間と比べられるようなベンチマークを新しく設定できたところに価値があり、人間の働くボリュームゾーンがどのような観点から代替されてしまう可能性があるかが初めてわかった。東ロボ君は主に分類問題が得意なので、営業とか販売みたいなものは情報推薦で置き換えられる。

偏差値 50 付近のボリュームゾーンでは、55 になるというのは、多分、文章要約がある程度できるレベルなので、様々な仕事が AI に代替される可能性があるということであり、この成果が東ロボ君プロジェクトの本質の一つである。
- ・ **日本の競争力**：今までロボットというのは定型的環境でやってきた。今後は、半定型的な環境の中でロボットと AI が得意なことを見出して、ロボットバリアフリーな場所を作っていく。ロボット開発はハード、ソフト、環境の三位一体によるロボットバリアフリー化をしないと推進ができない。それでインフラからメンテまでということを含めて、統合パッケージとして外に輸出ができるようにするというのが日本の稼ぎどころになるのだろうと考える。

○ 質疑応答

（岩田構成員）イノベーションのあり方について、アメリカはオープンイノベーションでやっていて、日本はクローズドイノベーションだと言われるが日本はどのようにすれば、オープンイノベーションを促進するような仕組みに持っていけるのか。

また、非定型的な環境と半定型的な環境がどこで線が引かれるのか曖昧に感じるが、どこにその違いがあるのか。

（新井教授）例えば V-SidoOS というロボットのヒューマノイドの動きとかをシミュレーションを共同で行えるタイプの OS があるがあれが好例だと思う。ただ、日本内のコミュニティだと開発がどうしても日本語になって小さくなってしまう。一般的に 2 バイトの世界のオープ

ソースのソフトウェアは担い手がごく少なく、そこは日本人とかアジアの人がやるのではないかと放置されて、ソフトウェア全般を動かそうとすると、なかなか難しいということがある。

半定型の定義については、結局できたものが半定型になっていくということなのだと思う。むしろ半定型をどう発見するかというところが、稼ぎどころで、日本が持っているような資産で、他国がまだ手を付けていなくて、何かできるものがないかという、そういう例題問題を多くの人が解いていく。

(森川構成員) 人工知能という言葉がかなり広く使われている中で、レベルを複数理解しておく必要があると感じるがどのようにお考えか。また、半定型をやるに当たっての課題（この辺が諸外国と比べて弱い等）はあるか。

(新井教授) 一般の方は統計とは何なのか、論理とは何かについての知識が乏しいので、統計のできることの限界みたいなことの認識が少ない。何ができて、何ができないのかということをして正直に明確に外に出していくことが重要と考える。うまくできたデモだけを見せて、社会を誤解させないことが必要。

半定型の議論については、「ヒューマノイドがジャンプできた」ではなく、「何でヒューマノイドがジャンプする必要がある、あるのだろう」といったことを考えることが必要。半定型を探すというところが多様性があって、いくらでも解くべき問題があり得るのだから、そこにベンチャーが入るべきと考える。さらに、ベンチャーは1人で全部できないから、大規模な共有コーパス等の資産がオープンイノベーションで提供されることが重要と考える。

(関口構成員) 機械が人間の仕事を置き換えるという観点についてどのようにお考えか。

(新井教授) ロボットは現状クリエイティブなことができるわけではないので、そういう人材に関しては需要に対して供給が少ないので賃金が上がる。ロボット・AIがホワイトカラーのボリュームゾーンを中抜きしていくのに対し、機械翻訳の誤りを直すとか、そういう比較的単純な労働は人間界にクラウドソーシングされていて、それは最低賃金ぐらいまで落ちていくので、格差が激しくなるだろうと考えている。仕事が完全に奪われて、失業がどんどん増えていくかというところは考えていない。ロボット・AIの進化によって、会社を立てるときのオーバーヘッドが小さくなり、今まで商売として成り立たなかったようなものが新たに商売になり得、ライトなベンチャーがいくらでも出てくれば、別に失業のみが増えるわけではないだろう。

(3) 報告書取りまとめに向けた議論

○報告書骨子案について（泉情報通信政策研究所長）

- ・ **序論:** 歴史認識として、産業革命が人間の肉体労働を機械が置き換えたものであるとすると、情報革命の結果は、人間の思考、判断といった頭脳労働を機械に置き換えるということであって、その本質が今、急に現れてきているのではないか。かつ、それが加速度的に進もうとしているので、今後、短期間で我々の社会が別のものになってしまう。
- ・ **ICTのインテリジェント化:** 今回「ICTのインテリジェント化」という言葉を初めて使用したため内容を整理した。コンピュータの能力が非常に高まっていること、グローバルな分散処理が進んでいること、

物事のデータ化が非常に進んでいること、そして、ディープラーニングを始めとする処理技術の高度化が進んでいること、それらと人間が繋がる、インテリジェンスと人間が繋がるというふうになってきたということと相まって、インテリジェント化と言えると考えている。

- ・ **到来する社会の姿:** 現在、インテリジェントな ICT が色々な形で人間を支援しているが今後はインテリジェント ICT がシステム間連携をするようになり、人間を取り巻くような形で人間と協調して支援するようになっていくのではないかと。そして、分散・最適配置されたインテリジェンスと人間との間のインタラクションも設計できるようになり、センサ、駆動装置、人間、インテリジェンス、この 4 つが融合して連携する社会が実現するのではないかと。

そのような状況が進む結果、人間とインテリジェント ICT が共存する社会になる。共存というのは、ある対等なものが存在するというよりは、人間が高度なインテリジェント ICT を使いこなす、そういう社会になるという整理である。シンギュラリティについて、その実現の可否は両論併記とした。シンギュラリティそのものが大事ではなくて、そういうものに近い状態までインテリジェント ICT の水準が高まっていくということを踏まえて、我々も対応をとらなければいけないということが重要と考える。

- ・ **人間とインテリジェント ICT の関係の変化:** 主に仕事の代替ということで議論された。今、機械ができることから代替が始まって、そのうちに意思決定とか創造的な活動といったものについても代替されていくのではないかと整理。その先にあるのは人間社会の QOL、安全・安心が向上していくというのが結果ではないかと考える。

雇用が代替されるかという問題については、長期的に考えた場合にはインテリジェント ICT やロボット等にできる業務が大幅に拡大し得ることから、人間の仕事が減るとともに、富の配分が二極化する可能性もあるということ整理した。

- ・ **今後の課題と対応:** 大きく 3 本の柱で整理した。「我が国におけるインテリジェント ICT 開発・展開の促進」、「インテリジェント ICT を前提とした社会・経済の構築」、「インテリジェント ICT との共存に向けた準備」それぞれの、今後出てくるであろう課題と対応策についてまとめた。

○意見交換

(村井座長) 「ICT インテリジェント化」、「インテリジェント ICT」という言葉で「AI」を、ネットワーク上にデータがあるという全体感も含んで定義してある。言葉を定めたのなら、その辺りが統一されているといいと思う。基本的には「ICT インテリジェンス」か「インテリジェント ICT」という言葉で表現しておけば良いのではないかと。

また、「グローバル分散処理」が ICT インテリジェント化のキーワードに含まれているが、分散処理というテクノロジーとグローバル空間であるというインターネットの特徴は、どちらも非常に重要な前提で、1 つにしてしまうのはもったいないぐらい、それぞれが重要なことではないかと。

(森川構成員) 「主な研究開発分野」の項目があるが重要なのは、技術開発で何をやるのかというテーマ設定のところと考える。すなわちテクノロジーも重要なものだけでも、テクノロジーで何をやるのかというところを意図的にプッシュしていかないと、技術のための研究みたいになってしまう。

(荒木構成員) そもそも前提が人間とインテリジェント ICT を基本的に区別していて、ICT テクノロジーのインテリジェント化が進んでいく中で、人間は人間ができることをし、人間ができないことをインテリジェント ICT がサポートするという、対比の関係になってしまっている。共存という形を一步超えて、もう少しお互いを統合していくビジョンを示したらどうか。人間とインテリジェント ICT を対比する構造よりも、あり得る社会の1つの可能性として、人間と道具の関係ではなくて、人間が道具と融合していくような形である。そのときには何が必要なのかとか、そのために必要な研究開発が何なのかということが盛り込めればよいのではないか。

(岩田構成員) 日本は国際的なコラボレーションが少ない。大学、研究者のレベルも含めたオープンイノベーションをもっと促進するというのを、もう少し明快に言っていいたいと思う。また、「コ・イノベーション」という言葉で表現されるような「顧客」と一緒にイノベーションすることも重要なのだが、サービスを受ける最終ユーザとのインタラクションができていないと感じる。

(川上構成員) 対応の中の項目で「インテリジェント ICT 開発原則の検討」というところで、ロボット三原則のような開発のための指針という項目があるが、もっと近々の課題としてあるのがプライバシーの問題である。各個人が情報を収集されて、それを人間は見えていないけれども、人工知能が見ているという状況は十分に想定されるわけで、開発のための指針ということであれば、最初に検討すべき課題だと考える。

もう一つの問題としては、周りに人工知能とデータ、それに対するユーザインターフェースがありふれている世界において、そういった存在が人間そのものの在り方を変えて、思考パターン、生活パターン、主義、主張だとか思想なども今後は人工知能たちが作り出す環境によってコントロールされてしまうのではないかと。私企業が人間を経済的に搾取するための道具として設計するというのが今、現実に行われていることで、今本当に指針として必要なものがあるのだとしたら、そうした状況に関するものではないかと思う。

(関口構成員) 日本でなぜオープンイノベーションが起きないかということが大きな問題で、過去の色々なプロジェクトが苦戦している理由は多分、プレーヤーは集まってはいるのだけれども、情報を隠し持って、情報収集には来るけれども、自分たちがコントリビュートしていないというような状況になっているからではないか。今後プロジェクトをやるのであれば、ちゃんとそういう情報を出し合うというマインドなり、経営者のスタンスなりを提言として盛り込んでいくべきではないか。

(村井座長) リスクスタディは難しいが必要性はあると考える。その手前の雇用や産業の行方に関するインパクトスタディも多少定量的に行う必要があるのではないかと。今回インパクトが非常に多岐にわたっていて、学会などでも全体を見ている人はいないという状況の中で、インテリジェント ICT が我々の環境の一部として身近に溢れることを想定して、その準備を行う必要があるという方向性で整理すべきではないか。

(森川構成員) センサデータ・リアルデータに関してその利活用は欧米企業の後追いではなく、まだ並んでいる状況である、つまりまだ我々にも強みがあるのだという認識を強調しても良いのでは。

また、先ほど村井先生が仰ったインパクトスタディも重要だと考える。私としては技術屋がこういうことを考えてほしい。技術屋自身もそういうことを考えるような仕組みを訴えられればと感じる。

(川上構成員) Google、Amazon と日本の企業で何が違うのかと言うと、ICT においてビジョンを持っている人の権限の大きさだと思う。そうした企業は経営者レベルでそれを動かせるのだけれども、日本だと若手にそうした未来の重要なことが割り当てられているが権限はほとんどなかったりするというのが実情だと思う。そうした状況が日本の産業界で起こっていて、ICT によって全ての産業が ICT に塗り替えられるにもかかわらず、少なくともトップマネジメント層でそれに対するビジョンを持っている人がいないというのが一番大きな問題だと感じる。

また、Google、Amazon が強いのは確かにその通りなのだけれども、そういう構造的な問題があるということをベンチャーが全てを変えてくれるといったような、ベンチャーに丸投げするのではなくて、既存の会社がまずはもっと変わるような仕組みを作らないと勝負はできないのではないかな。

(岩田構成員) マネジメントについては、日本企業には米国のような CFO と同じ権限を持つ CIO や CTO のポジションが無い。やはり、ここを改善することが重要ではないか。

(村井座長) 議論をまとめると、どうして今、こういうことを議論しなければいけなかったのかということが非常に明確にわかった。この研究会は早い段階に発足したが、各省庁で大体似たような議論が始まっている。そういう意味でスタートとしては、非常にいい視点だったと思う。インテリジェント化という言葉も比較的うまく収まっていて、ICT のインテリジェント化というのは、そういう意味では総務省の責任ということも非常にはっきりとしている。I と C のテクノロジーが IoT なども含めて、従来の AI に対しての大きな新しい課題を追加して、新しい貢献ができるようになってきているということ、あるいはそれがますます発展していくということ、そして国際競争にしても今がスタートポイントだということも思いました。それも含めて、最終版の取りまとめを進めていきたいと思う。

(4) その他

次回会合は 6 月 12 日 (金) 15 時から、中央合同庁舎 2 号館の 10F 総務省第一会議室にて開催を予定。

以上。