

情報通信審議会 情報通信技術分科会
技術戦略委員会 次世代人工知能社会実装WG 第6回会合
議事概要

1. 開催日時

平成29年5月10日（水）14:00～16:00

2. 場所

総務省11階 第3特別会議室

3. 出席者（敬称略）

主 任：柳田 敏雄

構成員：東 博暢、荒牧 英治、池田 尚司、上田 修功、宇佐見 正士、花島 誠人（臼田構成員代理）、
栄藤 稔、柏岡 秀紀（大岩構成員代理）、大竹 清敬、岡島 博司、田谷 紀彦（加納構成員代理）、
栗本 雄太、相良 美織、鳥澤 健太郎、萩原 一平、西野 文人（原構成員代理）、春野 雅彦、
本田 英二、前田 英作、森川 幸治、八木 康史

ゲスト：上竹 淳二（富士ソフト）、茨木 拓也（NTT データ経営研究所）、益子 信郎（NICT）

オブザーバー：内閣府 日高上席調査員、文部科学省 原参事官、経済産業省 平井課長

事務局（総務省）：（大臣官房）

武田官房総括審議官
（情報通信国際戦略局）

谷脇局長、吉田参事官、
技術政策課／野崎課長、中越企画官、寺岡補佐
研究推進室／越後室長、出葉推進官、中川補佐、皆川補佐

4. 議事概要

（1） 第5回WGの議事概要の確認について

事務局より資料1に基づき第5回会合の議事概要（案）について説明があり、修正等がある場合には、5月12日（金）までに事務局まで連絡することとなった。

（2） 構成員等からのプレゼンテーション

宇佐見構成員から資料2-1、富士ソフト上竹様から資料2-2、NTT データ経営研究所茨木様から資料2-3に基づき、それぞれ説明が行われた。

それぞれの説明における質疑等は以下のとおり。

■ 宇佐見構成員プレゼンテーション

岡島構成員：タクシーの中の翻訳であればユーザー側がメリットを考えて同意することが可能と考えるが、公共の場所にあるコミュニケーションロボットで会話データがとられている場合にはどのように取り扱ったらよいのか。今後、例えばタクシーの中にコミュニケーションロボットを入れるようなことがあった場合に、特に必要性があつて会話しているわけではないとすると、合意を取っているかどうかということが不明確になるような気がするが、どのように考えればよいのか。

宇佐見構成員：本質的なご指摘である。今のお話のケースでは、まだ十分に合意を取る仕組みができているとは言えないと思っている。今は色々な実証という環境の中で、実証に参加していただく方の同意を取るという形で行っている。先ほど申し上げたこれをマネジメントする仕組みというのはまだ進化中で、一番簡単に同意を取れる手前側から1つ1つ積み上げていく必要があると思っている。いきなり町中で出た対話についての同意の取り方はこれからしっかり考えていかなければいけないと思っている。

東構成員：KDDIさんのPPM（プライバシー・ポリシ・マネジメント）の取組は非常によいと思っているが、我々もちょうど研究しているところで、いわゆるPDS（personal data store）とか情報選択スキームというすべてを同時に解決できない場合、特にIoTが増えてくるので確実に匿名処理とかが紛れ込んでしまうというリスクをどうするか。このあたりの社会受容性をどう高めていくかというのが社会実装に一番つながると考えている。色々な手続きを踏んでも消費者が気持ち悪いとか嫌だと言うと止まってしまうケースも多いので、特に宅配の事例はいいと思った。今問題になっているが、不在のときに届かないと。そのときにある程度のステークホルダーでここまでは情報を2次提供するというある種の信託的なスキームがつくれてそこで社会合意されると、それで回していくというスキームに移していったら実装できるということで、PPMと個々の信託を使っていくスキームを混ぜながら実験していくステージにいくと、すべての同意を取っていかなければいけないところを一つ越えられるのではないかと考えている。特に、先ほどトヨタさんがおっしゃった公共空間でのロボットが出てくるので、このあたりは非常に重要なテーマではないか。社会的にはPDSとか情報信託という話になると思う。

相良構成員：実応用を意識した評価尺度でのユーザー検証も推進すべきというところについて、例えば鳥取でタクシーで社会実験されたということであるが、例えば鳥取砂丘に行きたいので「鳥取砂丘に行ってください」ということになった場合、その翻訳がきちんと翻訳できたかどうかということと、タスクコンプリートというか本当に鳥取砂丘にタクシーが行って乗客がやりたいと思っていたことができるということとは、必ずしも同一ではないことがあるかと思うが、その評価の尺度というのは何か基準などを設けているか。

宇佐見構成員：翻訳のコンプリートネスで言うと、運転手は日本語で話をして、変換されたものを再変換して日本語に戻したのを見て正しく伝わったかどうかということを理解する。それで正解率を上げていくという方法をとっているが、たとえそれが間違っているとしても、その結果、例えば鳥取砂丘には間違いなく着くとして、鳥取砂丘から先の話で詳細になったときに少し違っても、コミュニケーションはそれによって活性化する場合がある。最終的なユーザーのこのシステムに対する満足度というのは、使って頂いた結果である。正解率が上がっていくことと、ユーザーの受容がどう関連していくかということは分けて考えている。

鳥澤構成員：PPMでレシート of 情報を第三者に提供するしないを指定するという話を例にして質問させて頂きたい。こういうことにすごくセンシティブな方とそうでない方がいらっしやると思う。例えば私などはグーグルを使っているときに、私が入れたクエリーがグーグルでどう使われているのか正直よくわからないということがある。大方の人は、「全部提供していい」とするか「一切提供しない」かのどちらかではないか。恐らくこのPPMも、例えば対話システムで対話した内容のどれを誰に伝えてよいかといったことをまじめに考えはじめると、いくらでも話がややこしくなっただけで対応がものすごく難しい話になると思うが、そこにコストを

かけて色々な選択肢を提供することで引き込めるユーザーはどのくらいいるものだろうか。
例えばこのレシートの場合で言えばどのくらいになるか。

宇佐見構成員：レシートの場合はオンゴーイングである。例えばあるサービスで、ポイント的なものを付与するとどのくらい反応してそのハードルを下げていただけるかというあたりを定量的に実証しているところである。それはそれとして、今まさにおっしゃったように1か0かというような、「だめなものはだめ」とか、「このサービスはどうしても受けたいの1にするか」というのが一般的であるが、本当は0と1の間に一番よいところがあるので、どこまでそれを細かくするか、それにどれだけコストをかけるかということは本当に大きな話である。我々が色々な実証を通じて認識してきているのは、自由度をかなり上げることと、ユーザーの手間暇として「そんなことならいいや」ということにならないような気持ちいいレベルとのせめぎ合いで、そこで決まってくるのかなと考えている。

鳥澤構成員：それは、0か1かよりももう少し細かいところのすべてのバランスがとれるところがあるという認識でいらっしゃるということか。

宇佐見構成員：そういうことである。

八木構成員：PPMは非常にすばらしい仕組みだと思う。同意を得るときに、ユーザーが何も考えずに同意していることがあると思うが、どのくらいの人在那里に潜んでいるリスクを理解しているかということは調べられたことがあるか教えてほしい。また、同意をとるときには本来リスクについて説明しないとイケないのかどうか。説明したほうが、プラスの部分を見て入ってきてくれるものなのか、そういうところについて情報があれば教えて頂きたい。

宇佐見構成員：リスクをどれだけ理解しているかについて詳細な分析はしていないが、HEMS (Home Energy Management System)の実証では同意の取り方にいくつかのパターンを用意した。1つはどちらかというと1/0に近いパターンで、それから非常にきめ細かくレベルを設定したパターンと、いくつかのパターンの中から選んでもらうというパターンである。1/0に近い方は半数弱いらっしゃった。推測すると、1/0に近い方はあまり深く考えずに同意しているだろうと思っている。もう少し言うと、全員がリスクをどこまで理解するかというのは、関心の高い方あるいは関心のまったくない方はしっかりスクリーニングできる仕組みがあり、それをどこまで横に広げられるかということが進め方になるかと思っている。

■ 上竹様プレゼンテーション

池田構成員：2つほど伺いたい。現在、高齢者向けのコミュニケーションということではどういう対話が行われているのか、あるいはどういう対話を行うことができるのかを教えて頂きたい。もう1つ、我々も苦労しているところがあって、使い続けてもらうところがけっこう大変だと思っているので、実際のところどのくらい使っていただいているか教えて頂きたい。

上竹様：まず対話内容は、例えば季節に応じた内容を話すことで今の季節感を知らせることができる。例えば今は夏なのか冬なのかということがわかるような情報提供をしたり、その時期に関係する食べ物の情報を提供したりしている。高齢者が興味を持つ内容の対話をロボットから提供することによって会話を促進するようなことを行っている。2つ目の使い続けるということでは、インターネットを通じて色々なコンテンツを配信している。提供するのはあるパッケージになるが、新しいコンテンツを提供することで新しい動きや会話の内容を加えていくことで継続的に使って頂ける仕組みを持っている。

池田構成員：1つのポイントとして、ロボットから会話が始めるということか。

上竹様：そうである。このロボットは顔認識を行っており、相手が前に会話したことがあると認識できれば、ロボットのほうから色々な会話をするということも行っているので、それによって会話を促進するということもしている。

池田構成員：もう1つ、そういうやりとりが途中で破綻するというか、コミュニケーションが成り立たなくなるということはあるか。

上竹様：相手が発した内容を認識してそれをベースに会話しているので、基本的にはQとAは一致している。会話が成立しなかったときにも、積極的にロボットから話しかけることによって、話題が切り替わることはあっても対話の継続を行うことはしている。

鳥澤構成員：今のお話を聞いた限りでは、ロボットが話す内容は人手をかけて厳選して出しているというところが1つのポイントではないかと思うが、そういう認識で合っているか。例えば季節の話とか、最近のニュースに関係した話をテキストの形で準備しておいて、それを日々更新していくというのは結構人手がかかってコストもかかる話だと思うが、そういう理解で合っているか。

上竹様：現状ではそうである。

鳥澤構成員：自然言語処理技術の高度化に期待しておられるということについて、もう少し具体的にどういう高度化を期待しておられるのか。

上竹様：いわゆる意味理解ということになるかと思う。話しかけられた内容に関連する項目をロボットから提供できたり、連想される言葉を提供できたりすることができれば、さらに広がりを持つサービス提供につながるのではないかと捉えている。

鳥海構成員：現状では質問応答機能のようなものはついているのか。例えば、「今咲いている花は何ですか」というような。

上竹様：オープンな質問に対しての答えは難しい。

西野様：今の鳥澤先生の質問にかなり近いと思うが、高齢者が認知症予防やうつ予防といったそれぞれの目的でどんな会話をすべきか、あるいはどんな会話をしてはいけないかといったことがあると思うが、その辺ではどういうことに気をつけているか。

上竹様：1つは危険な言葉、NGワードというものを設定して、相手を傷つける言葉などは話さないようにしている。それから、服薬の時間を伝えるニーズというのが非常に多いが、薬の時間を伝えて「飲んでいない」という回答が返ってきたときに、相手が本当に飲んでいないかどうかの確認ができないということがあり、その機能はニーズが多いものの搭載していない。

荒牧構成員：これはコンシューマー向けでなく施設向けというところが非常に大事なところだと思っている。施設におけるスタッフの負担軽減といったニーズを想像したが、そういう理解でよろしいか。

上竹様：人材不足というテーマを高齢者施設は抱えている。そこに対してロボットがすべてできるわけではないが、支援という形ではお手伝いできる部分があると私たちはとらえている。スタッフの負荷軽減というところを一部ロボットが担えるのではないかととらえている。そこについては費用対効果という意味で効果が出ていると認識している。

荒牧構成員：スタッフの負担軽減がどのくらいかということは非常に大事な指標だと思う。医療費の減少にもつながると思う。

本田構成員：少し補足させていただく。コミュニケーションロボットが介護施設の現場においてどれだけスタッフの支援になるかということでは、昨年度、厚生労働省と経済産業省のプロジェクトである AMED の事業で評価実証が行われた。今はその結果をまとめている段階で、6 月にはその結果が出てくると聞いている。19 モデルくらいのコミュニケーションロボットが介護施設で評価実証をしたものである。

野崎課長：こういったシステムを高度化していくためには、対話データを蓄積していく必要がある。今 NICT では対訳データを蓄積しているが、対話データもどんどん蓄積していくべきというご指摘を頂いている。前回トランス・コスモスさんがコールセンターのチャットボットの高度化のためにお客さんとのやりとりを残しておきたいが、個人情報などの関係もあるので、生データは捨てているものもあるという話があった。例えば介護施設では施設ごとに許諾をもらうのかどうかかわからないが、対話の記録を丸ごと蓄積しているのか。それとも、音声をテキスト化して蓄積しているのか。あるいは、固有名詞などを匿名化して蓄積しているのか。対話の記録をどのように蓄積しているのか教えて頂きたい。

上竹様：PALRO に関しては対話の記録を残していない。対話を返す側についてはテキストベースで持っている内容が多いことと、インターネットに流れている情報とキーワードを紐付けた情報提供は行っているが、今対話している内容を蓄積して何か提供するということはない。

本田構成員：1 点だけ、個人情報に近いものとして趣味・嗜好のデータは個別にとっている。例えば「Aさんは昔、音楽が好きだった」といった情報は会話のネタになるので、それは個別に保存して蓄積している。

野崎課長：そうすると、Aさんがどういうことをしゃべったかとか、対話のかみ合わせがどうだったかとか、そういう記録はとっていないのか。

本田構成員：それは今は取れていない。その人の個人データベースみたいなものを持っていて、昔は何が好きだったか、どういう娯楽が好きかといったことをデータベースに埋めていくような形のものを持っているということである。それも、取るか取らないかは運用している施設で個別に選べるようになっている。それを嫌がるということもたまにはあって、昔の話は語らせたくないという家族などが希望する場合もあるので、そういう配慮はしている。

柏岡様：全国に展開されているということであるが、地域性とか、要介護のレベルなども色々あると思うが、その中でどういうレベルの方がわりとよく使うというような分析はされていて、そういう知見などがあれば教えて頂きたい。

上竹様：厳密に何%というところまでは発表していないが、もともとは認知症高齢者にどういう適用ができるかというところから研究を始めて、進めていく中では今は体操を強化しているということもあって、比較的軽度の方のほうが使い勝手がよいだろうと考えている。ただ、検証の結果としては幅広く対応できるロボットであるにとらえている。

本田構成員：地域性の方は、例えば鹿児島にも東北にも入っているが、コミュニケーションが盛り上がると破綻してしまうことがある。そういうところでは体操を中心に、もしくはレクリエーションというのはどちらかといえばロボットが一方的に「こういうことをやりましょう」という形になるので、そちらを中心に活用して頂いている。対話が盛り上がるとどうしても方言が出てきてしまっていて、まったく理解できないという事態に陥ってしまうということである。

前田構成員：こういったロボットはある意味で知能における車椅子のようなもので、これからの社会では絶対に必要になってくるし、我々ここにいるメンバーの中でも 20 年後には何割かの人が使っているような道具になっていくのだと思う。そういうことを考えたときに、先ほど個人データの蓄積という話があったが、例えば 10 年後 20 年後に備えて今からそういったデータをためておくような仕組み、例えば何とかバンクみたいなものをつくるような、そういった仕掛けづくりが必要になってくるのではないかと思うのだが、そういった点についてはどのようにお考えになっているか。

本田構成員：介護施設に導入している中で、認知症の予防や早期発見というニーズがある。その部分については蓄積していかないとエビデンスが残せないということで、社会実装においてはそこをやっていないといけないとは思っているが、今現在ではできていないのが実態である。実はそれができていない理由があって、介護施設は各自治体が管理しているので、自治体の議会で個人情報を蓄積しているといった話は嫌がられるので、それはやっていない、クラウドで管理していないと言い切って実施しているのが実態である。しかしながら、音声認識などはクラウドに飛ばしているのでデータは一応取れる構造になっていて、実験レベルではできるような仕掛けをつくっているというのが現状である。

前田構成員：資料の中に回想療法というキーワードが出てきたが、回想療法の中でロボットを使っているということか。

本田様：実験レベルでやっている。

■ 茨木様プレゼンテーション

栄藤構成員：シリコンバレーでは死の谷という言葉は最近聞かなくなって、なぜかというそれは最初からないからである。グーグルのムーンショットにしても、初めから出口があって、それに向けてどうやって動いていくかという話になるので、プロダクトアウトの発想がある限りこの言葉があるのかなと強く感じる。

茨木様：確かにそうだと思う。ただ、機械学習などの分野では技術と応用がかなり近いから死の谷はないのだと思う。神経科学という世界では、分子や遺伝子をやっている人から人間の意識をやっている人まで、かなりベーシックに幅広い領域になるので、必ずしも研究成果からすぐに実証のイメージを研究者側も企業側も持てるものではないという特徴があるのではないかと考えている。死の谷ができてしまいやすい分野なのではないか。

萩原構成員：補足させて頂くと、私はそれほどシリコンバレーに詳しいわけではないので現実がどこまでいっているかはよくわからないが、もしかすると一つ言えることは、アメリカの場合はそういう意味では専門の研究者、PhD を持っているような人たちが基礎と応用をつなぐ死の谷の住人としてたくさんいたために、このギャップというかへこみの部分が埋まってきたということが過去の歴史の中にあるという見方もできるのではないか。グーグルなどがいきなりできたわけではないので、そういう意味ではその間をどうやってつなぐかということは、私は考える必要はあるのではないかと考えている。

宇佐見構成員：脳情報を使ったビジネスの創出ということで 2 つの事例があがっているが、例えばドライバーの気分を脳情報から取るという例で、実際の入力データとして 20 次元とかおっしゃっていたが、脳のセンサーはその一部なのかなという理解をした。脳のデータがなくても生体反応などでこういった研究が進んでいると思うし、例えばビデオの感応も生体反応によ

る分析で可能になると思うが、これに脳の情報が入ることによる差別化といったあたりについてもう少し教えて頂きたい。

茨木様：1 つには、脳の情報は他の生体情報と比べてリッチであるということが言えると思う。例えば、もう一つの例の広告に対する反応の話も、生体データでは数次元のデータしかとれないところを fMRI を使うと 100 次元以上の情報を取れるので、そういう意味で情報のリッチさというところに意味がある。運転の例では気分を 2 次元でしか取っていないので、その意味では脳波を取らなくてもある程度の予測をすることはできるが、将来的にここがもう少し複雑な情報になった場合のために脳情報も含めた実験系を開発することが目的だったので入れているというのが実情である。

野崎課長：政府の予算も最近では出口志向が強くなっているので、出口でこういうサービス・製品が開発できたという話は説明しやすく、CM の評価というのは良い事例として説明している。それに続くものとして感性に基づくようなデライトデザインや製品開発という話が出てきており、CM 評価以外の分野で新しい製品開発やサービス開発につながるものが出てくれば、このコンソーシアムにどんどん人も入ってくるし、研究費も入ってくると思う。約 50 社がリーディング企業として参加されているということだが、むしろベンチャー企業のほうが身の回りでの感性などを使った製品やサービスなどの発想が出てくるような気もするが、脳情報を使ったそういう開発というのはベンチャー企業には取り組みにくい分野になるのか。

茨木様：このコンソーシアムにはベンチャー企業も多く参画している。新しい脳波計をつくっている会社や脳波をクラウドにためて解析していくような会社も入っているので、大企業とベンチャーとの出会いの場ともなっている。必ずしも大企業だけというわけではない。

萩原構成員：補足させていただくと、これは脳科学に限らないと思うが、日本におけるベンチャー企業の難しさがあるのではないかな。バイオなどの、より社会実装に近い分野におけるベンチャー企業ですら日本ではなかなかビジネスを立ち上げるのが少なくとも今までは大変だったという中で、やはり脳科学の分野のベンチャー企業が、私が知っている脳科学ベンチャー企業でも脳解析から人工知能に軸足を移したりしているが、ベンチャーを立ち上げて大きくしていくというのは日本においてはまだ難しい部分があるのではないかな。イスラエルがシモン大統領の時代に、IT の次は脳科学だということで、国家施策として脳科学のベンチャー企業の育成ということをやった。その結果として、そういう企業が今出てきていたり、さらにイスラエルからアメリカに行って事業を始めたりということもしているので、日本はやや特殊というか、ベンチャーということに関して言うと育ちにくいところが本質にあるのではないかな。それに加えて脳科学のようなものは余計に厳しいところがあるのではないかと考えている。

野崎課長：例えば先ほどおっしゃった定常状態も含めた脳の色々な活動データのようなものをデータベースとして準備して、それを活用できるようにすれば、ディープラーニングを使うようなベンチャー企業はたくさん出てきているので、脳データそのものを扱う知見がなくても脳の情報を使った感性デザインなどは、そのデータをもとにディープラーニングなどを使って AI を介して何か新しいサービスを創出するとか、そういうことが出てくる可能性は広がっていると思われる。そのつなぎ役をするのがこのコンソーシアムであるということか。

萩原構成員：コンソーシアムがどこまで役に立っているかはわからないが、おっしゃるとおり、人工知能がこれだけ進化が始まっているわけで、そういう意味では脳のモデル化というものがで

きてくれば、人工知能を上手に活用してそれにデータがあれば色々なことをより精緻にできるし、よりパーソナライズした形で展開できる。先ほどの話の中には出てきていなかったが、今実際に教育分野でそういう知見を活かすということで、ある企業と私どもと CiNET で取組を始めている。そういう意味では今後、脳は一人ひとり違うものなので、そこにどう合致するようなものをつくっていくかというときにはかなり重要なパートを担うのではないかと考えている。

八木構成員：科学がビジネスにつながっていく中で、最初のほうの資料にもあったが、日本の脳科学の実力というのはベーシックなニューロサイエンスはあっても、いわゆる脳情報科学や応用脳情報科学といった出口につながる部分での脳に関する教育があまりないという認識なのかなと思う。そうすると、日本で脳をうまく活用して展開するためには、アカデミアの中でそういう教育がより発展することが人材の輩出においても重要なのではないかなと思うので、そういうことに使えるような情報データセットというのも用意していく必要があるだろうと思うが、そういった観点で何かお考えになっていることはあるか。

茨木様：まず教育という観点では、日本はそもそも海外にある神経科学部というものはない。研究拠点は医学部、理学部か情報科学部などに点在していて、そもそも教育環境がばらばらである。人材育成の面でいくと、アメリカでは大学院生の教育プログラムとして、神経科学分野の専門性、つまり脳のデータを測るスキルを持つと同時に、機械学習等コンピューターサイエンスのスキルの両方を持った人材を育てる動きもある。そういう動きは日本ではまだないと思うが、時代に沿った学際的な教育環境の整備が求められていると感じる。

萩原構成員：先ほど茨木の言った AlphaGo をつくったハサビスという人は脳科学者としても超一流で立派な論文を出している研究者であるということを考えると、海外ではインターディシプリナリーな研究が進んでおり、特に脳科学の場合は他の研究分野との融合が必要であり、これから脳科学や人工知能を育てていこうと考えるとインターディシプリナリーな教育環境をどうやって作っていくかということは大変大事なことだと考える。

(3) 質疑応答（全体）

花島様：先ほどの PPM の議論で考えたいと思うが、私どもは防災の立場でプライバシーデータの開示ということが災害の対応のときにしばしば争点になる問題であり、一般の平常時の個人のプライバシーデータのリスクに対するトレランスは災害になった場合には下がる、変容するのではないかと考えている。つまり、自分の命にかかわるときに自分の住所を秘匿したりする人はあまりなくて、「すぐに助けてください」という。自分の子供が通っている小学校が安全かどうかかわからないときに、子供の通う小学校の情報を秘匿しつづける人はあまりいないだろうと思う。PPM において、そういうものをコンテキスト情報と言ってよいかもしれないが、そういうものによってプライバシーポリシーをコントロールしていくような考え方についての研究は進んでいるか。

宇佐見構成員：おっしゃるとおり、災害によってプライバシーに対するユーザーの考え方なり基準が変わることは大いにあると思う。PPM の基本的な考え方は、そういう時間的な変化に対してアダプトできる。要は、オプトアウトも含めてレベルを変えていく。逆にもっとゆるめることもできる。ただ、災害などが起こったときに本当にそれがリアルタイムで追跡できるかと

いうのは今後の検討課題であるが、徐々に受容性が変わることには追従するということは考えられる。

萩原構成員：富士ソフトの上竹様にお聞きしたいが、コミュニケーションロボットについて自然言語処理の高度化が課題と書かれているが、健常者のコミュニケーションの場合に限るかもしれないが視覚情報がコミュニケーションの中にはかなり入ってくると思う。特に人間に入ってくる情報の8～9割は視覚情報と言われているので、そういう意味では視覚の情報と言語情報を組み合わせるとのことについての研究とか、そういうところについての将来の展望などがあれば聞かせて頂きたい。

本田構成員：お答えになるかどうかかわからないが、今現在はロボットがカメラを搭載して会話している相手の状態を把握している。例えば先ほどの説明にもあったが、1対Nの方々とのコミュニケーションについて活発に研究している。ロボットと1対1で会話している中で誰かが参加してきたときに、その参加してきた人と今まで対話していた人がどういう頻度で会話しているかということをとらえている。第三者が入ってきたときにどのくらいこちらの話が重要で、こちらはどの重要ではないかということを見ている。こっちを見る頻度が減ってきたら、話題を変えたほうがいいのかもかもしれないということを認識して、しゃべる頻度を落としてみたりということをやっている。視覚情報とコミュニケーションの度合いというのは非常に密接にからんでくるものととらえている。

柳田主任：このWGをやるときに特にAIに関して日本はアメリカと比べると1周遅れだ、いや3周遅れだという議論からスタートして、今何社かの企業の方のお話を聞くと、淡々と仕事をされていて、アメリカの大きな波が来てつぶされるというような話は聞かないが、それで大丈夫なのだろうか。アメリカが「これは金になる」と思った途端に、皆さんがやっている活動は全部のみ込まれてしまうということはないのだろうか。最初の「遅れている」という話を考えると、皆さんの話は「淡々とやっていけばいい」というふうに聞こえるが、皆さんはどういうふうにお考えか。あまり深刻にはお考えになっていないということか。

本田構成員：けっこう深刻に考えている。深刻過ぎて言えないというか。

柳田主任：それを考えるとやっていられないというところか。このWGでは、外国の状況も踏まえて戦略的に日本としてはどういう方向をとるべきだという答申をしておきたい部分もあるので、何をすればよいか、これは日本でだけできそうだという戦略を描くべきだろうと思っている。

本田構成員：世界的な競争力をどう築いていくかということと、例えば私どもはコミュニケーションロボットをつくって介護の分野で高齢先進国として世界に打って出ようという戦略を持ってやっている。そういう中で、ここでは自然言語処理で日本語ということになっているので、そこで少し話しにくいというところがある。もちろん自然言語処理のAPIなどはすでにグローバル企業で公開しているので、それを使って色々な実験などもしているが、そこで重要になってくるのは、先ほど萩原さんからご質問のあったような別のAIとのドッキングのようなどころである。そういったところに私たちは今力を入れようとしている。

世界に出ていこうと思ったときに何が私たちのノウハウになっていくかというと、高齢先進国である日本で成功して、そのモデルをそのままのテクノロジーで海外に持っていけば勝てるかということと実は勝てなくて、文化の差がある。会話の頻度とか素ぶりとか、そういったあたりを私たちはもっと培っていかなければいけないと思っているところである。

柳田主任：海外からすると、まだ大した金になっていないので興味を示していないだけで、これが何兆円、何 10 兆円の市場になりはじめるとわかったら、どっと投資して追い越されてしまうという心配もありそうな気がするが。

本田構成員：その心配はある。

柳田主任：それをどうしたらいいのだろうかということを、次回は報告書案を作って議論するが、その辺についてお気づきの点を述べて頂きたい。

東構成員：皆さんのご発表をお伺いして 1 点感じたことは、ご提示いただいた報告書の目次案の中の 3 章の 3-1 の「データの取扱い」が結構大事だと思っている。今は実験レベルやフィージビリティスタディレベルでは色々なケースがやられてきていて、今後それを商売にかえていって社会実装するときに、ユースケースが出てきたのでそういう問題が起こっていると思うが、データをどこまで蓄積できるかという話が出てきている。我々も実は介護施設などで色々検証しているが、意外と先ほどおっしゃったような趣味・嗜好のデータなどが結構必要になる。認知症で徘徊しているときでも昔の風景を見ると止まるというような話も出てきていて、やはり昔から刷り込まれている情報は覚えているというような状況があるときに、そのデータを持っているか持っていないかといったことでサービスのレベルは変わってくるのではないかな。そういうところで、蓄積するデータはどのタイミングから必要なのかとか、ケースによってだいぶ変わってくるだろうし、それこそ例えば介護施設にいる高齢者が情報に対してそれぞれ同意の判断ができない状態になったときに、そこは丸ごと信頼してもらうような枠組みをつくらないといけないということで、社会実装のところの技術の進展とデータのガバナンス、それこそ PPM のような世界であるが、どうやってマネジメントしていくかというところをセットにしないと、なかなか社会に浸透していかない。そこで及び腰になってなかなか商売にできないという声は我々もよく伺っているので、このあたりが一番ポイントになってくるのではないかな。その点では、日本ではユースケースが結構出てきていて、コミュニケーションロボットもどんどん導入されているので、そのあたりを分厚くしていって逆算していくという形が日本がやっていくべきことの一つかなと思っている。

野崎課長：先ほど富士ソフトより、海外に出ていくときには他の AI との組み合わせというような話があった。翻訳でも同じで、結局は Google 翻訳等になってしまうとデータには触れなくなる。幸い、NICT の VoiceTra の場合には学習済みモデルを提供するといったことで色々な端末やロボットに実装されるといった応用例が広がってきていると思う。ATOM は確かフロントの AI は富士ソフトの AI で、バックエンドはドコモの AI クラウドプラットフォームということだったと思う。対話についても、グローバルな AI と組むと性能は確かにすごいだろうが、データには触られないということになるので、例えば高齢者向けというところでノウハウを蓄積していくためにも、日本としての日本語対話処理のプラットフォームがあって、そのデータについては利活用する企業と一緒に蓄積していって、それでプラットフォームをどんどん発展させていくような、まさに VoiceTra が翻訳でやっているような対話のオープンなプラットフォームが必要なのではないかな。

本田構成員：おっしゃるとおりである。そういうプラットフォームがあれば、コミュニケーションロボットは先ほどご紹介したとおり色々出てきているので、そういったところが色々な場面で役立つ場面が出てくると思う。私たちは小型のコミュニケーションロボットに限って展開しているが、大きさがネックという部分もあって大きなロボットが活躍する場面もあるので、

そういった自然言語処理のプラットフォームがクラウド上で利用できるような環境があれば、色々な場面で使えるのではないかなと思う。

栄藤構成員：先ほどグーグルやアマゾン、Facebook に勝てるのかという話があったが、サイバースペースの空間で大量のデータを持っている会社に勝てるかというとそれは難しい話である。そうすると、日本としてグランドデザインを決めて、例えば高齢問題にどう対応するかとか、災害の問題をどうするのかといったところで社会問題を解決するという形での企業連携ができればということを考えたいと思っている。日本が割とよいと思うのは、よい意味での社会があるというか、企業間で組んでいくというところがあるので、ATOM はエンターテインメント系であるがまじめな話でも色々なことができるのではないかな。そのためには、すぐにデータを出すということは難しいと思うが、データを共有するセキュアな対話の仕組みや、API をどうやって切っていくかという、そういう NICT を中心としたシステムの展開の仕方はあるのではないかと考えている。

柳田主任：鳥澤構成員、これだけの予算でそんなに期待されてもという意見があるのではないかな。

鳥澤構成員：我々は技術を開発する立場であるが、もちろん欧米の企業の AI を使うという選択肢もあるかなと思うが、それをやってしまったことによって使う側がそれほど儲からないというような状況もあるのかなと思っている。先ほどデータを抜かれることの危険性とか、あるいは本来であれば新しいビジネスモデルを構築するきっかけみたいなものが手に入ったかもしれないところを、ブラックボックスを使うことによってそれが見えなくなるとか、そういったこともあろうかなと思うので、地道にやっていくしかないのではないかな。

柳田主任：地道にやるということももちろん大切なことであるが、国の戦略として責任を果たすためには、規模を 10 倍にしないと勝てないというようなことがもしあれば、それを素直に主張しておかないといけないのではないかな。今の規模でよいという意見もあるかもしれないが、今はたくさんの方が自然言語処理に期待されているわけで、それに応えるためには例えば NICT にすごいデータがあるということになればうれしい。そういうものを提供してもらえれば企業も儲かるし、アメリカにも勝てるかもしれないということになって、そういう視点を入れていくことも大切だと思う。

鳥澤構成員：そういう視点で理想論を申し上げれば、まず現状では研究者が払底している。予算もそうであるが、一番大きいのは人材だと思うので、人材育成は NICT が直接アドレスするところではないと思うが、その辺の体制から見直す必要が本来はあるのであろうと思う。例えば企業から「こういうことをやりたいんだけど」という話は沢山頂くが、現状ではそれをやるだけのマンパワーがなくて、ある程度絞り込むしかないという現実がある。

柳田主任：それは人材がいないのか、人材を雇う資金がないのか、どちらなのか。

鳥澤構成員：自然言語処理に関しては人材がいない。

柳田主任：育てる必要があるということか。

鳥澤構成員：育てるところからやっていく必要がある。

柳田主任：八木構成員、そこはどうしたらよいか。

八木構成員：正直な話、日本にある大学の中で AI をやっているところは限られている。その中で鍛えても輩出できる量は限定的になる。その意味では、人材育成自体はいわゆるコンピューターサイエンス全体に対して、すべての産業セクターにかかわる分野で、AI 教育を大学がやっていく必要はあるのだと思う。今からやっていくことは 5 年先 6 年先に人材が増える

というような世界かもしれないが、やはりそれはやらないといけないと思う。人材を育成するときには共通の指標で能力を測れる必要もあるので、共通コンテンツとして、例えば脳のデータにしても言語のデータにしても教育教材があると、企業側も「この人はこのデータでこういうスコアを出せる人材なんだな」というような形で理解して受け入れやすい。そういう意味では、データの準備並びにフィールドでの情報 AI 教育は今からすべての大学がやらないといけない。そうなれば人材は増えるということで、文科省に対して教員を雇えるようになるといいと思う。

柳田主任：上田構成員は必死に人材を集めていると思うが、どういう苦労があるか。

上田構成員：別の観点で、手前みそであるが理研の AIP や目的指向研究というのは日本の強い分野で、iPS とかモノづくりとか、あるいは防災という重要な社会課題などを連携パートナーと議論しながらやっている。ではサービス業ではどうかというと、そもそも外資は予算も人員も桁が全然違うので容易には勝てない。しかし、革新的なサービスとして著名な、ワトソン、AlphaGo、ポケモン GO、ウーバーにおいて、最新の革新技术が生まれたのかというと、そうではなく、すべて過去の技術の融合技術である。このような革新的サービスを推進できるのは大企業というよりはむしろベンチャー企業である。その観点で、何が弱いかというと、日本のベンチャーに対する投資が弱い。グーグルは何か強いわけではなく、有能なベンチャーを買収して巨大化している。革新的なサービスで産業を活性化させるためには、視点を変えて、プロジェクトを沢山つくるのではなくて、ベンチャーを育てるような予算の仕組みをつくるべき。プロジェクトを量産すると、人材不足の折、みんなが兼務になって自分の仕事をする時間がなくなっているという現状がある。一方でベンチャーはどうかというと、お金がない。もう一つ重要な視点は規制緩和で、個人情報保護法は改正されたが、理研でもがん研究などの医療データの扱いについて病院とも色々議論しているが、まだなかなか敷居が高い。これは欧米に比べて圧倒的に研究開発の足かせになっている。だから政府がやるべきことは、ベンチャーの育成のための予算の配分と、規制緩和に関する色々な法案をもう少し迅速に変えていくことである。防災系でも SIP4D（省庁連携防災情報共有システム）が先頭になって、全省庁共通に防災のデータを集めて、災害に悩まされている日本として長期的にその対策に取り組もうとしている。言語に関しても、基本的には対話研究開発に関するプラットフォームをつくる必要がある。技術をつくってそれを産業界に展開するというスキームは日本がモノづくりで強かった時代には通用するが、サービス産業はそのようなスキームでは通用しない。人材に関しても、アイデアをどんどん出せる人材を育てる必要がある。座学中心の教育をこつこつやっていっても、そのような人材は創出されないのでサービス業において日本は勝てるようにならないと思う。

柳田主任：スティーブ・ジョブズのような人をつくるためには、研究センター・大学を楽園にしないといけないということか。総務省には、ベンチャーをサポートするというシステムはあるのか。

野崎課長：新しい技術を持ったベンチャー企業が事業化するのを支援するため、ベンチャーのプルーフ・オブ・コンセプト、デモの試作や実証実験を支援するような助成スキームがある。50 倍くらいの倍率で良い企業を選んでいる。この分野の施策を一番沢山持っているのは経済産業省や文部科学省であるが、AI 分野でも同じように総務省も他省庁と連携してしっかりやっていく必要があると思っている。

相良構成員：構成員の中で唯一のベンチャー企業だと思うので、一言だけ申し上げる。ベンチャーの育成のために投資すべきという先ほどの上田先生のお話は本当にありがたいことである。一方、先ほどの話にも出たが、ベンチャーではなく上場企業でも四半期開示で投資家からの ROI についてのプレッシャーは非常に高いものがある。ベンチャーの場合には資金調達はベンチャーキャピタルからの投資が圧倒的であるが、いつ上場できるのか、自分たちの投資に対してどれだけリターンがあるのかというところのプレッシャーは果てしないものがある。脳科学であっても「いつかどうにかなるかもしれない。でも、絶対によいことだ」というセリフは、ベンチャーキャピタルにはとても言えない。すぐにやってすぐに広げてすぐに金になるような、すぐに東証の上場基準を満たしてくれというのが圧倒的な状況というのは、なかなか厳しい。

上田構成員：世の中は確率論なので、母集団を増やすしかない。ベンチャーをやるということがサクセスにつながるといふ風潮が起こればいいが、今のような心配があるとやめておこうということになるので、その風潮を変えないといけない。そのためには投資をしなければいけない。それを続けていけば 10 年後くらいには変わるのではないか。

柳田主任：ES 細胞やバイオ関係のベンチャーの内容を見ると、サイエンス的なベースはほとんどないのにかなりのお金を集めてやっているようなところもあって、一か八かで投資する人も結構いるような印象もある。活発なご議論に感謝する。

（４）その他

第 7 回次世代人工知能社会実装 WG は 5 月 30 日（火）に開催予定。