

《第33回 社会科学研究所公開講演会記録》

「フィンテックや人工知能がもたらす企業戦略の変化」

2017年11月4日（土） 13:30～16:00

明治大学駿河台キャンパス グローバルフロント1階 グローバルホール

講演者1 **相原 寛史氏** (三菱 UFJ フィナンシャルグループ デジタル企画部部長)
「三菱 UFJ フィナンシャルグループのデジタル戦略」

講演者2 **野村 直之氏** (メタデータ (株) 代表取締役社長)
「人工知能で拡大・複雑化する業務フローの生産性向上の必達を」

司会者 **青沼 君明** (専門職大学院グローバル・ビジネス研究科教授)

進行：鈴木一弘（研究知財事務長） それでは定刻となりました。これより第33回明治大学社会科学研究所公開講演会を始めさせていただきます。本日は、当研究所の講演会にお越しいただきまして誠にありがとうございます。私は本学研究知財事務長の鈴木と申します。どうぞよろしく願いいたします。

この講演会も今回で33回目となりますが、本日もまたこのように講演会を開催することができますのも、毎年多くの方々に足を運んでいただきまして、ご参加いただいているおかげと感謝しております。会場はほとんど満席に近いくらい入っています。これからいらっしゃる方もいらっしゃいますが、間のお席にたぶん入っていただくことになると思いますので、その際はよろしくご協力のほどお願いいたします。

本日はお手元のチラシにもございますように、「フィンテックや人工知能がもたらす企業戦略の変化」というテーマで、2名の先生方にご講演をいただくことになっております。

開会に先立ちまして、私から2点、お願いとご案内がございます。

まず、1点目は、アンケートのご協力のお願いです。受付でお渡ししております資料は、何枚かセットになっていると思いますが、お手元の資料の中にアンケート用紙が入っているかと思えます。最後にご退室の際に、恐れいりますが、出口に回収ボックスを設けておりますので、そちらに入れていただくようお願いいたします。今後の講演会をより充実したものにするために、ご参考にさせていただきますので、何とぞよろしく願いいたします。

アンケートに記載いただきました個人情報につきましては、来年度の講演会等のご案内、その他招待状の発送のみに使用させていただきます。あらかじめご了承ください。と思います。

2点目は、質問用紙の回収です。お手元の資料の中に、第33回社研講演会質問用紙という、ピンク色の紙が入っているかと思えます。ご質問に際しては、そちらの用紙にご記入をお願いしたいと思います。お二方の講師の先生方の講演終了後に休憩時間を設けますので、その際に、質問用紙を受付のほうにお渡しいただければと思います。

続きましてご案内です。トイレは、このホールを出ていただきまして、円形になっているのですが、このホール沿いに歩いていただきますと、トイレにぶつかります。そちらをご利用いただければと思います。場所としましては、この正面スクリーンの真裏くらいにあります。

喫煙所はこの建物の4階、お飲み物の自動販売機はこの建物の1階でございます。場所等については、受付の係のものに聞いていただければ、ご案内いたしますので、よろしく願いいたします。

ご覧になってお分かりのように、このホールはちょっと出入りがしづらい構造になっていますので、大変ご迷惑をおかけしますが、出入りの際は、皆さまよろしくご協力のほどお願いいたします。

それでは、講演に先立ちまして、明治大学社会科学研究所所長の村田潔教授から、ご挨拶をいただきます。では、村田先生、よろしく願いいたします。

【所長挨拶】 村田 潔（明治大学社会科学研究所所長・商学部教授）

皆さま、こんにちは。ただ今ご紹介いただきました、社会科学研究所長をしております村田でございます。本日は、第33回の社会科学研究所公開講演会ということで、連休の中日にもかかわらず、こうして多くの方にお越しいただきまして、本当にどうもありがとうございます。

私自身も、今日のテーマであるフィンテック、あるいは人工知能については非常に興味がありまして、今日は、こうした非常にホットな話題について、実務の第一線でご活躍されておられます、相原さま、野村さまから、最先端の話を伺うことができるというので、私自身も大変楽しみにいたしております。皆さまと一緒に、今日一日きちんと勉強して、新しい知識を身に付けたいと考えております。

相原先生、野村先生、今日はよろしくお願ひいたします。また、コーディネーションをしていただきました、青沼先生、本当に今日はありがとうございます。

それでは、皆さま、最後までぜひお楽しみいただきたいと思います。本日はよろしくお願ひいたします。ありがとうございます。

進行：村田先生、ありがとうございました。

それでは、これより第33回明治大学社会科学研究所公開講演会を開催させていただきます。本日の司会を務めますのは、ただ今ご紹介がありました、本学専門職大学院グローバル・ビジネス研究科、青沼君明教授です。青沼先生は、社会科学研究所の運営員として、また今回の講演会準備委員会委員長としてご尽力いただきました。それでは、ここからの進行は青沼先生にお願いしたいと思います。では、青沼先生、よろしくお願ひいたします。

司会：青沼君明（明治大学専門職大学院グローバル・ビジネス研究科教授） こんにちは。青沼です。よろしくお願ひいたします。今日は休日の合間なのですが、たくさんの方に参加いただき、ありがとうございます。

今日のテーマのフィンテック、AIは、最近のマスコミ、あるいはテレビなどで、たくさんのお話が出ていると思うのですが、どうも実際の中身とマスコミが取り上げている内容にかなり違いがあるところもあると感じております。その中で、このへんの情報を正しく皆さんに伝えられる先生たちをいろいろと検討して、真っ先に思い浮かんだのが、三菱東京UFJ銀行でフィンテックを担当している相原先生と、メタデータでご活躍されており、世界中を飛び回っておられる高名な野村先生でした。このお二人にご講演をお願いし、快くお引き受けいただきました。両先生、本当にありがとうございます。

フィンテックというと、金融だけの話と捉えられている方もいらっしゃると思うのですが、実は、フィンテックがスタートしていくと、日本の経済の仕組みそのものが大きく変わってきてしまいます。ですから、このへんの中身も考えていただきたいし、AIが進んでくると、これから皆さん方、特に若い人たちが社会に出ていくときに、どんなスキルが求められてくるのかも真剣に捉えていく必要があると思います。

私の話はこのくらいにして、早速本題に入っていきたいと思います。今日は1日長くなりますけれども、よろしく願いいたします。赤い紙のアンケート用紙をご用意させていただきましたので、そこに忌憚なく、お聞きになりたいことを書いていただけましたら、最後の時間を利用して、皆さん方の意見を先生たちに回答していただくようにしたいと思います。

では、今日1日よろしく願いいたします。

《講演1》

「三菱UFJフィナンシャル・グループのデジタル戦略」

三菱UFJフィナンシャル・グループ デジタル企画部部长
相原 寛史 氏

皆さん、こんにちは。三菱UFJフィナンシャル・グループ、デジタル企画部で、部長をやっております相原と申します。これから50分ほど一緒にお付き合いをいただきます。よろしくお祈いします。まづもって、こういう立派な場で講演をさせていただく機会を頂戴しまして、ありがとうございます。

2つ質問をさせていただきます。この中で「フィンテック」と聞いたことがある方、ちょっと挙手をお願いできますか。私はフィンテックがよく分かっているぞという方は、どれくらいいらっしゃいますか。ありがとうございます。皆さん、名前は知っているけれども、フィンテックって何だろうという感じなのです。

私どもは、フィンテックを今は、デジタルトランスフォーメーションという呼び方、もしくはイノベーションという言い方をしております。実際に何をやっているか、もしくは我々金融機関がこれからの世の中をどういうふうに捉えているかを、少しご理解いただければと思います。ちょっとビデオなども用意しながら、お話を進めていきたいと思っております。

今日は、最初に、フィンテックとは何だろうというお話をさせていただきます。その次に、フィンテックが進んでいく中で、我々はどういうことを考えているのか。フィンテックと申しますと、少しイノベーション的なことなので、新しい技術をいろいろ勉強しています。どういう技術にフォーカスして、どういう世の中にしていこうか、どんなことを考えているのかというお話をさせていただいて、最後に、我々は、未来にどういう世界観を持っているかというお話をしていきたいと考えています。



| 目次 | |
|------|-----------------|
| I. | フィンテックの動向 |
| II. | MUFGのデジタル戦略 |
| III. | MUFGが進めるイノベーション |
| IV. | まとめ～デジタルが創る未来 |

最初に、FinTechです。お名前を聞かれた方は多いのですが、FinTechは、Financeの「Fin」に、Technologyの「Tech」を組み合わせた言葉です。日本では2015年くらいからだいぶ盛り上がってきました。アメリカやイギリスでは、2、3年先にこういう話が出てきました。

リーマンショックというのを聞かれたことがあると思いますが、FinTechが進んだ背景として私自身が捉えているのは、一つには、リーマンショックがありまして、実はアメリカの金融で働いているたくさんの方が金融機関から出られました。それらの方が、シリコンバレーなどに行って、いろいろな新しい技術を使って、新しい金融のビジネスを始めた。こういう人の動きも背景にあると感じております。

もう一つは、テクノロジーです。何と云っても、テクノロジーがすごく進んできました。インターネットが普及しました。その後、人工知能や、ブロックチェーン、もしくはクラウドコンピューティングなどが発達してきて、すごくシステムがつくりやすくなりました。もしくは、いろいろな高度なことを、人手をかけずにできるようになってきた。こういうテクノロジーの進化が、背景にあると思います。

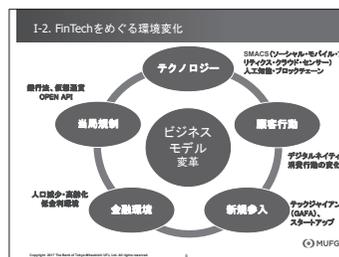
加えまして、お客さま自身が何でもインターネット、何でもモバイル。日本では、だいぶeコマースが進んできました。最近ですと、アウトレットモールがECを開いています。アメリカでは、もう少し早くそういう世界が生まれています。お客さまが何でもモバイル、インターネットを通じてお買い物をされる世界になってきました。

さらに、そこにテックジャイアンツと呼ばれているAmazonさん、Googleさん、こういう皆さんが金融の事業に参入されています。Google bankや、Amazonさんは貸し出し業務を始めていらっしゃいます。大体3000万円まで6カ月以内で、お客さまのトランザクション、取引のデータを見ながらどれくらいお貸し出しできるかをAIで解析して、枠を付けて貸し出しをするビジネスを始めています。

そういうテックジャイアンツに加えて、たくさんスタートアップ企業が、皆さんはレンディングクラブというアメリカの会社を聞かれたことがあるかもしれませんが、銀行ではなくて、貸し出しを担っていく会社が出てきたりしています。

このようなことで、我々からすると、競合他社という動きが出てきています。

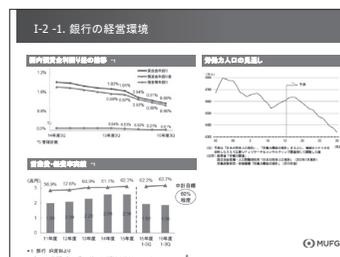
一方で、日本の金融を取り巻く環境では、大きく2つあります。1つは人口減少。私どものお客さまの数が減ってしまう現象です。もう1つは、労働力がだんだん減っていくとみています。一方で、低金利の環境、もしくはお客さまの年齢が上がっていくと、我々の今のままのサービスでは不便を感じ



られるのかなと思っています。

最後に、全体的にそういう動きを後押ししようという、当局の動きもあります。

こちらが、私どもが開示しております銀行の業績データです。左上のグラフ（国内預貸金利回り差の推移）をご覧ください。銀行はご預金をいただいて、それを資金ニーズのあるお客さまにお貸し出しをさせていただいて、基本はその利ざやで儲かる商売です。それ以外にも、いろいろ手数料とかもありますけれども、日本においては、マイナス金利とか、金利政策で、銀行の収益としては少し厳しい状況にあります。年々利ざやが減っていています。儲からなくなっている。



そうすると、我々は何をしなければいけないか。コストを下げないといけないです。この下のグラフ（営業費・経費率実勢）をご覧ください。経費率という数字があります。これは、銀行がかけているコストが利益に対してどれくらいあるかという指標ですが、我々は60%くらいだとみっていますが、これがぐぐぐと上がってきてしまいます。利益が減っている。一方でコストがなかなか下げられない。こんな状況もあります。

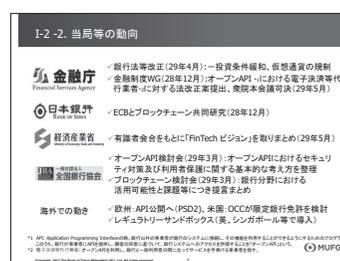
もう1つは労働力人口です。この見通しを見ていただくと、ぐんと下がるのです。なかなか採用できなくなるかもしれない環境の中で、我々のサービスをちゃんと続けられるか。そういうことも考えてなければいけない。

一方で利益を何とか上げようとする、もっとも付加価値の高いサービスをご提供しないといけない。こういうふうに思っているわけです。

こういう流れの中で、今、我々は経営を考えています。

ご当局の皆さんは、どういうふうにFinTechをサポートしているかというお話を、少しします。

まず、最近、「銀行法」が改正されています。金融庁がその所管になるのですが、2017年の初めに「銀行法」の改正がありまして、仮想通貨、bitcoinをちゃんと使えるようにしようという法整備が行われています。9月末までに、仮想通貨を取り扱う事業者さんは、仮想通貨交換業として金融庁に登録しないとイケない。こういう制度が導入されました。



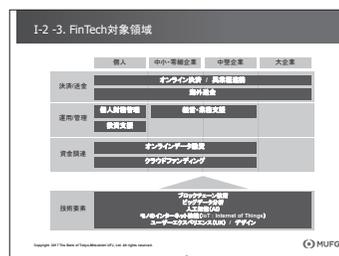
もう1つは、銀行に関するオープンAPIです。2018年4月に実際に法律がスタートしますが、今まで銀行はセキュリティやお客さまの情報を守るためにもすごくシステムを閉ざしていましたが、これをもう少しいろいろな方が利用できるようにオープンにしよう。こんな動きがあります。具体的

には、後ほどご説明します。

日銀さんは、新しいブロックチェーンの技術の研究をされています。経済産業省さんは、「Fin Tech ビジョン」とレポートを、2017年5月に取りまとめました。こういうかたちで非常に政治、もしくは官の世界でも、FinTechは注目されているということなのです。

もちろん海外でも、すごく動きが出てきています。イギリスは、非常に先行しておりますけれども、日本と同じような法律で、APIの公開(PSD2)が欧州で成立して、来年度くらいから、APIの公開を始める動きになっています。

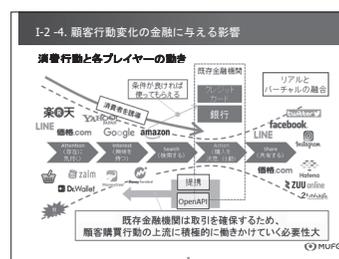
次が、我々のビジネスです。FinTechで、銀行がやっているビジネスはどれくらい代替されるのかを示したマップです。ここで言っているFinTechは、新しいテクノロジー会社さん、スタートアップ企業さんです。テックジャイアンツさんもあります。最近ですと、阿里巴巴(アリババ)というのを聞かれたことがあると思いますが、あちらもアント・フィナンシャルで貸し出しをしてみたり、阿里巴巴さん自体は投資信託みたいなものをつくって、実際の資産運用のサービスを始めています。



それ以外にも、たくさんのスタートアップ企業が生まれていて、今、銀行がご提供しているサービスに代わるものを、いっぱいつくっていらっしゃいます。この赤で描いたところです。縦軸はお客さまのセグメントです。横軸が、私どもが提供しているサービスです。見ていただくと、ほとんどのエリアが、スタートアップ企業さん、テクノロジー会社さんがサービスをつくっていらっしゃる領域になっています。大企業向けのお貸し出しを除けば、ほとんど全部です。

もう1つは、我々は今何を考えているかです。私が入社したころは、「給与振り込みで要るので預金口座をつくらなきゃ」「じゃあ、どこそこ銀行へ行って口座を開こう」「住宅ローンを借りなきゃ」「じゃあ、どこそこ銀行へ行ってローンを借りよう」。

こういうふうにお客さまの金融サービス提供者を選択なさるタイミングは、金融機関を選ぶときだったのです。ですけれども今、お客さまは恐らくサービスを選ばれる。住宅ローンは、住宅ローンを借りたいから借りるわけではありません。おうちを買いたい。これがお客さまのお考えであるわけです。おうちさえ買えれば、お金はないから、どこかが貸してくれれば家を買えるよね、というふうにたぶんってくるのだらうと思うのです。



つまり、どこでおうちを買うかです。10年後はひょっとしたらAmazonで買うかもしれません。そうしたら、裏側に付いている金融機関にローンがセットされていたら、ボタンを押したら住宅ローン

が借りられてしまうかもしれません。このタイミングで、お客さまの「金融機関を選ぶ」という行為が終わるわけです。

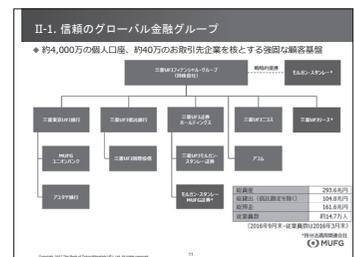
つまり、我々は、お客さまの選択のポイントがどんどん上流になり、実際に何かを買おうと決める、もしくは何かをしようと決めるタイミングで決まってしまうのだらうとみています。

これは、我々金融機関にとっては大変な問題です。そういうことをしっかり考えて、我々は、実社会の動きときっちりと引っ付いていかなければ、生き残れないと思っています。

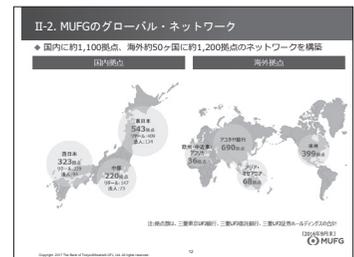
これが、我々が今一生懸命、FinTech や、イノベーションを進めようというモチベーションの一つです。

ここから、MUFG はどういうふうに取り組んでいるのか、というお話をします。

ご案内のとおり、MUFG グループは商業銀行、信託銀行、証券会社、クレジットカード、いろいろな金融機関を抱えています。

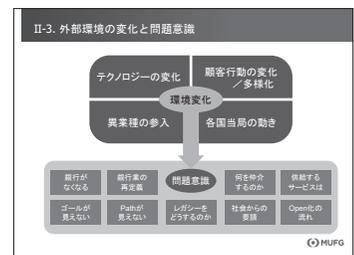


国内に約 1100 店舗あります。海外は 50 カ国くらいで、1200 店舗くらいのネットワークを持っています。こういう金融機関です。



先ほど申し上げた背景のところの上にありますが、今、何を我々は考えているか。こういうことなのです。銀行はなくなるかもしれない。

去年、シンガポールの日銀さんや金融庁さんみたいな中央銀行のMAS (Monetary Authority of Singapore) が、FinTech Festival を開催し、ビデオを流しました。その際、MAS のチーフ・フィンテック・



オフィサーからそのビデオにないものは何かというクイズが出たのですが、まさに銀行なのです。銀行はないのですが、バンキングというサービスは残ります。当然、お客さまに金融のニーズはありなので、金融というサービスは必要なのですが、それを果たして本当に銀行がやっているのか。こういう問いかけが1つあります。

では、銀行がやっていることは何なのか。金融サービスの本質を、我々は見直さなければいけないと思っているわけです。

一方で、我々が金融サービスを続けたいと思ったら、どういうふうにしなければいけないか。そういうことを考えながら進めている。こういうのが、我々の今の問題意識です。

では、何をやっていこうとしているかですが、4つの改革と我々は捉えて、今、物事を進めようとしています。

1つは、新しいサービスです。先ほど申し上げたように、ちゃんとバンキングというようなサービス。金融サービスをご提供するために、もしくは付加価値をもっと付けるためにやっていかなければいけない。そういうビジネスの再定義をします。

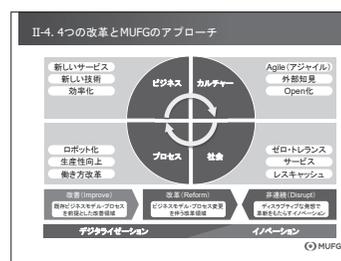
もう1つは、効率を上げていかなければいけない。こういう状況にも直面しているので、生産性を上げるための努力をしないといけない。

そして、ただ単に生産性を上げるといっているのではなくて、例えば今、お口座の開設には大体1週間かかります。こういったものをもっともっと早く、お客さまにサービスとして提供できる。こういうなかたちで、スピーディーなサービスもつくっていかなければいけない。こういう意味でのプロセスの見直しが必要だと思っています。

もう1つは、先ほど青沼先生からお話があったとおり、日本の社会は、もっと効率を上げなければいけないと考えております。例えば、お客さまが仕入れからものをつくられて、それを販売されて、ものを動かされるという流れがあります。最後にその代金を受け取られる。いろいろな企業間のやりとりがあります。こういったものは、今の日本では、まだまだ手作業が多いです。もしくは、お客さまの経理といったような、お金を払う、もしくは決算をするプロセスも、日本は非常に人手をかけてやっている。こういう世界なのです。

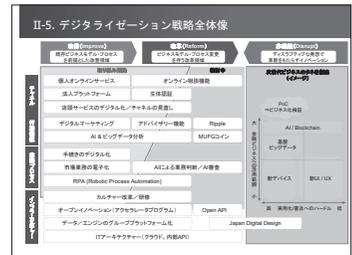
よく言われるのは、現金が多いです。これは統計の読み方にもよるのですが、進んでいるスウェーデンでは、今、現金を使ってやりとりする比率は15%。85%くらいはそれ以外、電子的な手段でやりとりをしています。最近、中国で急速にアリペイ（支付宝）とか、ウィーチャットペイ（微信支付）というのがやりだして、現金を使わなくなってきた。

こんな世界になっていますが、日本はまだ8割近くが現金でやりとりされています。銀行は当然、現金をお取り扱いさせていただくために、いろいろ人手をかけるのですが、お客さまサイドで



も、たくさん人手が掛かる状況になっているのです。こういったことを、いかに効率的な社会にしていくか、ということを考えていなければならないと思っています。

これは、我々の中の話ですが、私も IT をやっていたので、銀行は新しい技術を使わないというのが、3年前までの常識でした。障害を起こしたくないからです。例えば、皆さんもマイクロソフトの Office とか、Windows を使われると思うのですがけれども、あれの最新バージョンは絶対に使いませんでした。セキュリティホールがあるかないか分からないからです。これが銀行のマインドセットでした。



でも、もっともっと新しい技術にチャレンジして行って、たくさん新しいサービスをつくらないと、お客さまはたぶん、「銀行のオンラインバンキングはめっちゃ古臭くて使いにくいなあ」となるわけです。こういうところは変えて、「いけるサービス」みたいにしないといけないと思っています。

どうカルチャーを変えていけるか。技術に対するナレッジをもっと持たなければいけませんね。これを持って、新しい技術に挑戦していけるようなカルチャーをつくらなければいけない。こんなことを考えています。

生産性を上げるということもあるので、我々は3つのカテゴリーに分けて、今からデジタルトランスフォーメーションで、全社的なデジタル化を進めようと考えています。

先月、役員会を開きまして、これを話していたのですが、左側の改善は、今、我々は金融機関としてのビジネスモデルをつくって、業務として行っていますが、これをあまり変えないで、ただデジタル化する。例えば支店に来ていただいたことがある方であればと、振り込みや、いろいろなお申し込みや、住所のご変更とか、紙を描いていただかないといけないので、そんなものを全部デジタルにしたいと考えています。最初に紙ではなくてデジタルになれば、データになりますので、後続の事務は自動的に動かしていくことができるようになります。

今の銀行の仕事は紙に書いていただいた書類をシステムにインプットするとか、そんな仕事がたくさんあります。これを僕はなるべく減らしたいと思っています。そして、人間は、もっと考えることや、お客さまとお話をするとか、そんなふうに時間を使ってほしいなと思っているのが、この左の流れです。

一番右側にディスラプティブとありますが、我々はイノベーションとか呼んだりするのですがけれども、新しい技術を使って、新しいサービスをつくっていく。このようなことを考えているところが、右側からの動きになります。

この両方が相まって、我々は、新しい銀行の姿がつかれると思っています。これを1個1個説明すると大変なのでできませんけれど、それぞれの領域で、こんな施策があるということを併行して走らせていきます。この幾つかを、これからご紹介します。

特に新しい技術を使って、どんなふうに銀行の業務を変えていこうとしているのか。今、私どもが注目しております技術は、6個くらいの大きなカテゴリーがあります。4、5年前から、ビッグデータを分析して新しいサービスをつくろう、もしくは、お客さまにいろいろとアドバイスを差し上げるとか、銀行の仕事自体を見直せないかとか、こんなことに取り組んでまいりました。

最近、人工知能がややブームというか、バズワードになってきていますが、人工知能を活用すると、もっとうまくデータを分析できたり、お客さまとのコミュニケーションが改善できると考えています。

ポイントは、人間ができないところをうまくカバーできるようなサービスができないか、もしくは、単純な作業をなるべく機械がやってくれないかということです。何でもかんでもできるわけではないので、このあたりをしっかりと見極めてやりたいと考えています。

金融機関は、まだまだマーケティングが苦手です。マーケティングをしっかりとやらないと、我々のサービス、訴求力が出てきません。また、パーソナライゼーションです。今、僕がしきりに言っているのは、もっとインフルエンサーの方に仲間になっていただいて、ファンをつくって、銀行のことをもっと分かってもらえないかと考えています。

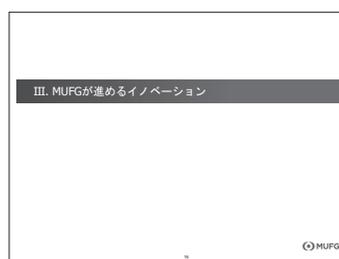
ロボティクスの分野です。実際に後でビデオをご覧くださいますが、ロボットを使いまして、お客さまと接することを考えています。これは、人間型のロボットです。

最近、もうそろそろ変えようと思っているのですが、ユーザー・インターフェース、ヒューマン・インターフェースの在り方をもっと面白いものにできないかと考えています。今はロボットだけではなくて、最近よくテレビCMが流れるようになりました Google Home とか、アメリカでは既に Capital One Financial Corporation という会社が Amazon のエコーを使って、バンキングサービスを始めたりしています。ボイスバンキングという世界です。

それ以外に、3D のホログラムなどを使って、お客さまと、どこからでもお話しできるものをつくれないかという研究を始めています。こういう新しいインタラクティブのためのインターフェースをつくっているところです。

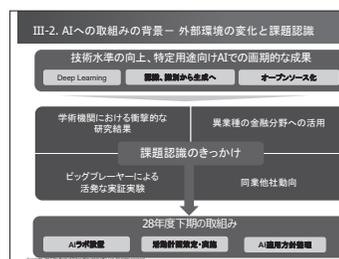
もう1つはブロックチェーンです。これは後ほど事例を紹介しますが、新しい分散台帳技術をつくって、いろいろな業務を効率化する。情報をリアルに連携する。こういったことができないかと取り組んでいます。

最後に、先ほど申し上げた API です。最初に AI についてですが、この後、野村先生のお話があると思うので、実務的に何をやっているか、どういう問題意識があるかというお話を、私のほうではしたいと思います。

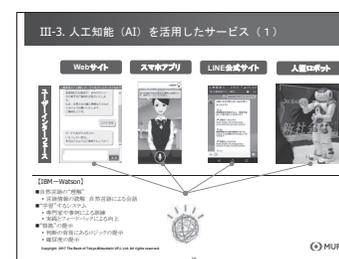


2015年12月に出されました、オックスフォードのマイケル・オズボーンさんと野村総研さんの共同研究レポートを読んで、大変衝撃を受けました。49%の仕事が、10年から20年で代替されると書かれていました。

我々も、実際にどんな業務が本当に代替できるのかというスタディーをしました。10年後のポテンシャルは4割くらいとみていますが、AIはマジックではないので、何でもかんでもできるわけではないですし、ちゃんとAIの特性を理解して使わないと、うまく使えない。このような問題意識もありまして、我々はこの9月くらいまでずっと、AIの使い方のプロセスを決めたり、今は20件くらいAIの仕組みを使ってみて、どんな業務にはどんなものが適しているかの研究をしていました。

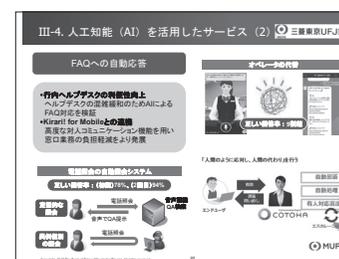


試行も含めて、実際にサービスとしてご提供しているものの1つがこれです。お客さまからのお問い合わせを、例えばウェブのチャットボットという仕掛けや、AppleのiPhoneであればSiriを使って、音声でお問い合わせをいただきます。ここに写っているのは、女性のキャラクターでMAI(マイ)と言います。男性のキャラクターはMAIQ(マイク)というのがあります。彼らがお答えします。もしくは、LINEの公式アプリで、Q & Aをご提供します。人間のコールセンターでは、24時間はお答えできないのですけれども、LINEのWatsonなら24時間対応できるので、サービス時間が延ばせます。そんなこともできるかなと考えています。

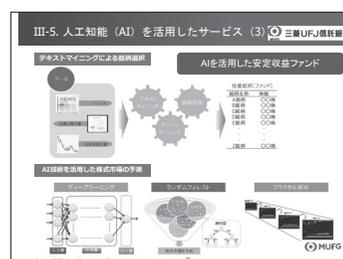


ロボットとつないで、ロボットが音声でお答えすることも、少しトライしています。

こちらは、どちらかというと内部の問い合わせへの回答です。今、営業のお店が、銀行であれば600店あります。いろいろな事務がありまして、その事務の問い合わせに答える本部側のヘルプデスクは70くらいあります。これを効率化しようということで、いろいろな技術にトライしています。営業現場から、事務に関する質問を本部に問い合わせるところを、AIに答えさせることをやっています。



もう1つは、実際に商品としてご提供しておりますけれども、絶対収益追求型ファンドというファンドをつくっています。商品名が日本AIと言います。実際にAIが資産の運用をやっております。



これは外国為替です。これから先々のドル、ユーロの相場をAIで分析し、予想して、お客さまに提示することを、子会社のじぶん銀行で始めています。



もう1つは証券会社での取り組みです。カブドットコム証券というオンライン証券があるのですが、従来は上場されている企業さまの決算の分析みたいなものは、人手がかけられるところの企業さままでしかカバーできず全社をするのはなかなか大変でした。今は、決算発表があると2、3分でこういうレポートがつけれるAIをつくって、ご提供しています。



今から、我々が作った、ロボットを使う将来というビデオをご覧いただきたいと思います。

(ビデオ視聴)

すみません。コマーシャルみたいに、ちょっと音楽が入ってしまいましたが、1年半前くらいにつくったものです。主演されているのが、ナムさんというのですが、我々はタイに子会社がありまして、そこからトレーニーで来てくれました。



正直言いますと、ロボットを使うのは、今の感じではなかなか難しいところもあります。ロボットはいろいろ出てきているので、ちょっと変えて研究したいと思っています。

次に、ソフトウェアロボットと呼ばれているロボティック・プロセス・オートメーションですが、これはロボットでも何でもありません。Excelのマクロのお化けみたいな感じのものです。従来ですと、例えば、預金のシステムと、皆さんに使っていただくオンラインバンキングのシステムをつなげるのは、結構お金と時間をかけて、システム開発をやっていたのです。それをもう少し簡単に、画面からデータを取って、ほかのシステムの画面にデータをあげる技術がだいぶ使えるようになってきました、結構みんな注目している技術です。

これを使いますと、ファイルに置いてあるデータ、もしくはほかのシステムの画面のデータを、ほかのシステムに連携させてあげられます。

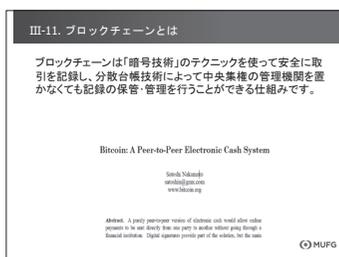
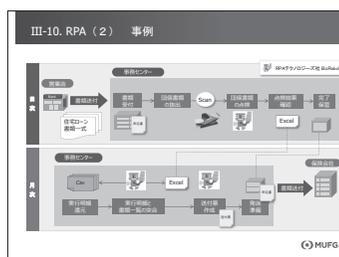
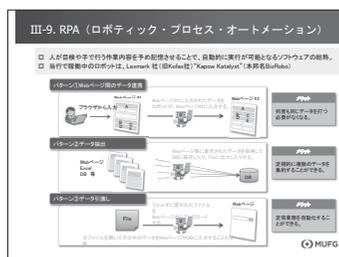
今、私どもの中では、30件くらいの業務の自動化に取り組んでおりますけれども、この先々、1000件くらい、いろいろな業務プロセスを、こういったRPAで自動化することを考えています。

これは、実際にパイロットでやった事例です。住宅ローンのお借入れをいただくときに、お客さまによっては生命保険をかけていただきます。この選択があります。従来、住宅ローンは月間4700件くらいの新しいお取引をさせていただいているのですけれども、そのうちの700件くらいは生命保険をかけられません。何をやっているかという、お客さまから紙に書いていただいたお申込書の中身が合っているかというチェックです。これを人手でやっていた、毎日毎日。この中身のチェックを今、RPAにやってもらっています。

もう1つは、お申し込みの内容と、我々がシステムで扱っている還元されてくるデータが出てくるので、5000件くらいの明細の中から、これは生命保険をおかけにならないというのを、間違いがないように、もう一度人間がチェックをするのです。こういうフローを一部自動化します。

生命保険会社さんに連絡するための連絡票も、自動的につくります。こういう人間がやっている作業の一部を自動化しています。

これから、ブロックチェーンという技術についてお話しします。bitcoinというのはお聞きになったことがありますよね。ブロックチェーンというのは、もともとbitcoinのことです。bitcoinの本来の思想は、「A Peer-to-Peer Electronic Cash System」という論文で、サトシ・ナカモトという名前で発表されました。



そもそも「Peer-to-Peer Electronic Cash System」とは、個人間送金のプラットフォームとしてつくられたものです。今、残念ながら、日本では投機が目的となってしまうのですが、もともとはそういうものなのです。

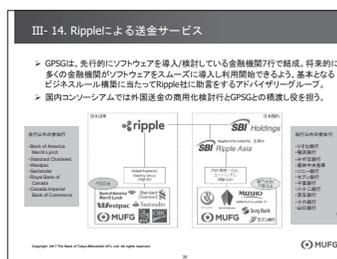
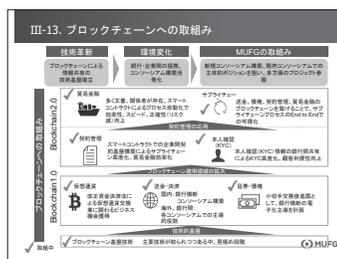
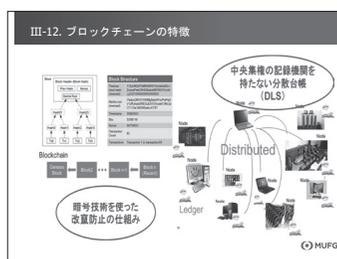
暗号技術を応用しまして、取引を記録するデータが改竄されにくい仕掛けをつくりました。例えば私どもですと、お客さまの預金の残高はしっかりとシステムをつくって、台帳として管理をさせていただいています。そういう管理者を置かず、みんなで共有できる分散台帳をつくろうと考えたのが、ブロックチェーンという技術です。

実際に我々は、このテクノロジーでいろいろ取り組みをしております。当初はブロックチェーン 1.0 という人もいるのですが、ピア・トゥ・ピアの送金や、株のような証券、価値を持ったアセットを動かすだけという仕掛けだったのです。

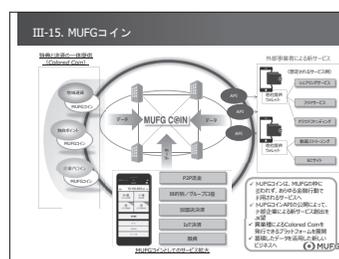
最近ですと、もう少し複雑なスマートコントラクトをつくりました。これは、契約です。例えば、おうちを買うとか、こんなことをどんどん自動的に動かしていく仕掛けです。イーサリアム (ethereum) というものを聞かれたことがあるかもしれませんが、代表的なものがイーサリアムです。

こういうものを使いますと、例えばご本人確認は、今、銀行は必ずやらなければいけないのですが、そういったプロセス、結果をうまく銀行間で共有できれば、ある銀行にお口座をお持ちであれば、ほかの銀行でお口座をつくっていただくことが簡単になるとか、サプライチェーン、貿易金融、いろいろな実務を自動的に執行できるということを考えています。

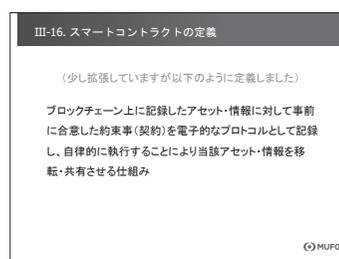
我々は、ブロックチェーン 1.0 に近い世界なのなのですが、Ripple という会社の仕掛けを使って、安くて速い外国送金の研究や、Ripple がつくっている、欧米の銀行と我々が集まって、これを使うためのルールづくりに参加しています。



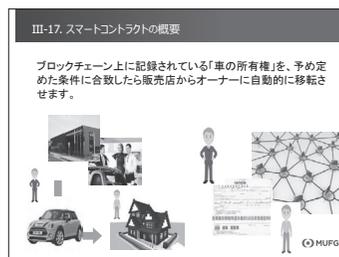
もう1つ、何度かテレビにも出ていますが、現金ではなくても簡単に決済ができる、デジタル通貨のような、MUFG コインというもので、新しい世界がつかれるのではないかという実験をしています。



スマートコントラクトのお話を、もう少しさせていただきます。定義は、もともとは情報が入っていなかったのですけれども、ブロックチェーンに記録したお金や株式、不動産などのアセットを自動的に契約に基づいて動かしてくれるものです。私が、定義として情報を加えました。



スマートコントラクトをご理解いただくために、簡単な事例をご紹介します。皆さん、お車を買われると、それが自分のものになるためにはやらなければいけないことがあります。当然、お金は払わなければいけません。それ以外に登録が必要になります。これは相原の車であることを運輸局に登録しなければ、自分の車にはなりません。これは今、販売店さんがやってくれています。ご自身で持っていかれる方もいらっしゃると思います。そしてナンバープレートをもらうかたちになっていると思います。



例えば、今みたいな話を、スマートコントラクトに書くことができるのです。代金が振り込まれました。運輸局が登録を受理した瞬間に、A という人が持っていた自動車の権利は、B という人に移ります。このようなことを自動的に動かしてくれる仕掛けのイメージが、スマートコントラクトと呼ばれるものです。

IoT (Internet of Things) というものが、最近また新聞をにぎわせています。私どもは、ブロックチェーンとIoTを組み合わせると結構面白いことができると思っています。IoTは、いろいろなものにくっつけているセンサーです。例えば、今、15m上がったとか、30cm下がったという動きをセンサーで読み取ります。これをインターネットを介して、どんどん集めて、それを使って何かのアクションを起こすものです。



実際に我々は、契約を自動的に実行していくものを、ユースケースとしてつくりました。

これがユースケースの例です。例えば、パソコンを買うとします。パソコンを5台注文して、どこそこのオフィスに届けてください。届いたらお金を払うということをやっています。このものの動きをセンサーで捉えます。実際に今は温度にしていますが、パソコンは熱くなりますので、温度が一定水準に達したら使い始めたことになるので、それを捉えて、パソコンが届いて使い始めたという信号を送ります。使ったのならお金をくださいという請求書ももらって、お支払いします。この一連のプロセスを自動化しました。

これが、今からお見せする事例になります。これは、ほかのカンファレンスでご説明したもので、配送のところの場所がちょっと微妙ですが、ご覧ください。

(ビデオ視聴：開始)

具体的には購入したサーバーから、工場からトラックへ、データセンターに移送され、サーバーの電源が入ったことを確認すると、検取書が発行され、次にインボイス、すなわち請求書の発行や、支払い指示などを半自動化できることを実証いたしました。

こちらが、実際に利用した IoT デバイスです。位置情報センサーは、サーバーを輸送中のトラックの位置確認に使われ、トラックのドライバーが持っていることを想定しました。今回の実証実験では、スマートフォンの GPS 機能を利用しています。

温度センサーは、サーバーがデータセンターに到着し、さらに電源が入ったかどうかを見えています。今回は2つの温度センサーを使い、1つをサーバーの電源装置に使って、もう1つを遠くに設置しました。サーバーが Raspberry Pi から 10m 以内に近づくと、Bluetooth の電波が届き、かつ電源が入ると、電源近くのセンサー温度のみが暖まって上昇するため、2つのセンサーの温度差によりサーバーに電源が入ったことが分かります。

Raspberry Pi は小型の ARM コンピューターで、データセンターに設置され、これはセンサーが発信する Bluetooth の電波を受信し、そのデータをサーバー、具体的には Watson IoT platform に送信します。

こちらはアーキテクチャー図です。まず、位置データと温度データが、3G や Wi-Fi 経由で Watson IoT platform に送られます。そして、そのデータが Watson IoT platform 内の Node-RED というアプリケーションにより処理され、配送完了通知をブロックチェーンに送り、契約の自動実行を行う信号をブロックチェーンに送ります。その後、請求書発行、および支払い指示までがブロックチェーン内で、半自動的に実行されます。

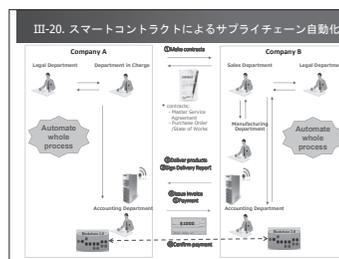
III-19. 取組事例

スマートコントラクトおよびIoTの技術を活用し、契約締結後のサプライチェーンの自動化を目標した実証実験に取組みました。

<狙い>

- ・契約書そのものを電子化
- ・「モノ」や「文書」の流れを共有できる仕組み作り
- ・「検収」や「リコンサイル」といった業務の効率化

© MUFG



III-21: 事例のデモ

© MUFG

これは、サーバーが工場を出荷された状態でも、ブロックチェーン上のデリバリーオーダーの状態を表示するために、現在はインデリバリー（サーバーが輸送中）であることを示しています。これは、トラックドライバーのスマートフォンから発信される、輸送中のサーバーの位置情報を示すマップです。この例では、IBMの高崎事業所から、この会場へ運ばれることを想定しています。サーバーがデータセンターに到着し、Raspberry Piに近づくと、Raspberry Piが温度センサーの信号を受信し、そのデータをWatson IoT platformに送信します。そして、サーバーの電源が入ると、電源の近くのセンサーの温度のみが上昇します。

左の図は、その温度データを表示している、Watson IoT platform上の画面で、右は、それをグラフ化したものです。センサーの温度差が7度を超えたところで、Watson IoT platformにあるアプリがサーバーの電源が入ったと判断して、ブロックチェーンにキュー、つまり、検取書の発行の指示を行う信号を出します。

2つのセンサーの温度差が7度を超えたところで、ブロックチェーンの通達の最後となります。すると、右の画面のように、状態がインデリバリーから、pending for approvalに変わり、検取書が自動的に発行され、承認を待っている状態に変化していることが分かります。ちなみにこのステータスには、先ほどお見せしたセンサーデータの変化が保存されています。

ここで検取書が承認されると、状態がconfirmedに変わります。そして対応するインボイス、つまり請求書が半自動的に発行されました。この後、請求書を受理した後に、自動的に支払い指示が出されます。

このようにIoTとブロックチェーンを利用することにより、物品の納品から請求書の発行、および支払い指示までは、全て自動的に行われることを実証いたしました。

最後に、こちらがNode-REDのアプリケーションの例です。各四角角がセンサーの入力、そのデータの処理、または処理結果をブロックチェーンに送るときの関数票に対応します。
(ビデオ視聴：終了)

今を行うと、end-to-endで、お客さまの配送からお支払いまでといったものを、全体として自動化できるのではないかとということで、研究で取り組んでいます。まさに今年度これを実務に入れるために、開発をやっている状況です。

こういったことを進めるために、我々が今まさにオープンイノベーションです。はっきり言って、我々の力だけでこんなことを全部やるのは無理なので、いろいろな方に入っていただいて一緒にやっております。特にスタートアップの皆さんとは、アクセラレータ・プログラムと言いまして、4カ月間、我々は一緒になってスタートアップ企業の皆さんの商品やビジネスをつくっております。

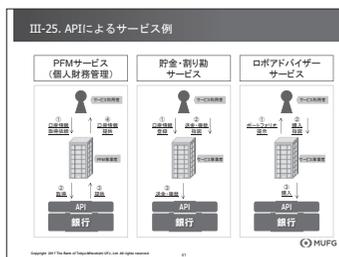
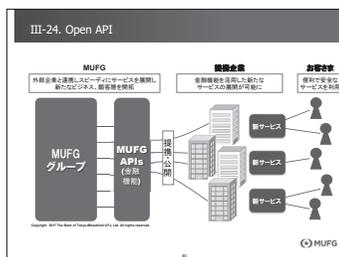
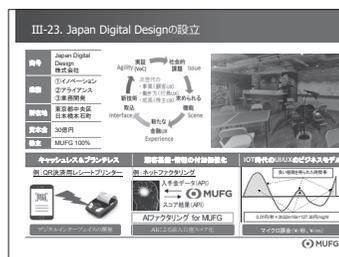


これに加え、今まで我々はイノベーションラボというラボを持っていたのですが、これを10月2日付で子会社にしました。銀行のいろいろな意思決定から切り離して、もっと自由に研究をやってもらうためです。今は、QRコードのときのレシートを印刷できるプリンターをつくっていたり、後は、枕などをレンタルにして、良い睡眠が得られたら報酬としてお金をもらうサブスクリプション・モデルの研究などを行っています。

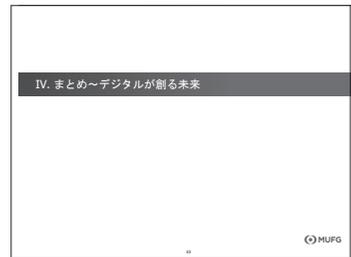
いろいろな外部のサービスと連携するために、Open API というのをつくっています。銀行のシステム、例えば、私どもが持っているお客さまの残高データや入出金のデータを連携させていただいて、より良いサービスをつくる取り組みを進めています。

個人向けのサービスにAPIを活用していくアイデアの1つに、家計簿ソフトがあります。オンラインで490円のお買い物で500円を払っていただくと、お釣りが10円なのですけれども、それを投資に充てるとか、旅行のために貯金をいただくというサービスを考えている会社さんもいらっしゃいます。為替のところで見ていただいたようなロボアドバイザーみたいなものをつくらせたり、そこから私どものほうで外国為替の売買をさせていただく。このようなことを考えています。

実際に、いろいろなサービスを開発する皆さん向けに、ポータルサイトをつくりました。我々のシステムにつながりにはこうしたらいという仕様書を提供して、自由に使っていただけるようにしています。法人向けのお客さまには、実際のサービスを始めておまして、会計ソフトと連動をして、例えば、入金消し込みと入っている、請求書とぶつける作業を自動でやっていただくようなサービスの提供を始めています。今、月間で6000件くらいのご利用があります。

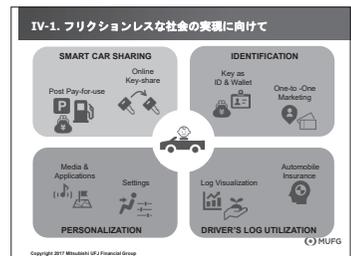


我々が考えているデジタル技術を使いまして、金融だけではなく生活を便利にしていきたいと考えています。もうわざわざ銀行へ行行って振り込みをしなくてもいい世界をなんとかつくりたいかということで、例えば、カーシェアリングとの連動、もしくは認証とっているログインのところ、生体認証みたいなものが最近出てきています。そういったものを組み合わせて、こんな世界が作れるのではないかというビデオをご覧いただいて、終わりにしたいと思います。



(ビデオ視聴：開始)

少しだけ未来の、とある週末。家族でテレビを見ていると、おいしいそうなおそば屋さんのレポートが。今から行ってみようと思立ちます。スマホをテレビにかざすと、すぐにルート情報が。さらに近くのシェアカーの情報も表示されます。目的や家族構成に応じて、最適な車をお勧め。口コミも確認できるので安心して借りることができます。車に乗るときは、スマホに指をかざすだけ。



利用者個人が認証されるので、座席の幅や高さも自動で調整されるほか、自動車保険は運転履歴や走行ルートに応じて最適なプランを選択。細かな心配に頭を悩ませることもありません。

家でさっきまで見ていたアニメも、続きからシームレスに連携。

燃料が足りなくなったときは、ステーションに止めれば自動でチャージ。支払いも自動なので、車から降りる必要はありません。現金が必要なときは、AIを介して近くのATMとも連動。カードを持たなくても安全に出金できます。

さらに、宿泊先でのチェックインや決済はもちろん、部屋の鍵、照明、空調まで連動します。このように車と個人がひも付くことで、快適で便利なモビリティ体験を実現します。

これまで培ってきた金融のアセットにブロックチェーンや個人認証など最先端技術を組み合わせ、さまざまな企業とのコラボレーションを通じて、安心して便利な生活をサポートする。それが私たち、イノベーションラボが描くフリクションレスな未来です。

(ビデオ視聴：終了)

ありがとうございました。銀行はこんなことまでやっているのかという印象もあるかもしれませんが、今言ったような技術を、いろいろな産業の方と一緒に研究をし、取り組みを進めております。私の報告は以上になります。ご清聴ありがとうございました。

司会：それでは5分ほど休憩に入りたいと思います。次の開始は40分からです。

司会：2つ目のセッションに入りたいと思います。2つ目のセッションは、野村先生にお願いいたします。それでは、先生、よろしく申し上げます。

《講演2》

「人工知能で拡大・複雑化する業務フローの生産性向上の必達を」

メタデータ株式会社代表取締役社長
野村直之氏

ご紹介にあずかりました野村と申します。スライドの量が多いですが、お手元の紙の最初の4枚くらいが本文で、後は付録で、最先端のテキスト解析のAIのソフトや、マッチングエンジンです。これは、先ほどのFinTechでは、自動融資の裏を支えるテクノロジーにもなれるところがあります。ご存じのようにAIに関する話題は、ほぼ毎日、テレビ、新聞、ネットを埋め尽くしています。全部読み切れる人など、一人もいない。国際学会の論文も1日に数百本というレベルですので、全部読んでいる人はいないから、AIに読ませて、自分に必要かどうかをまず判定させることもやらなければいけない世界です。

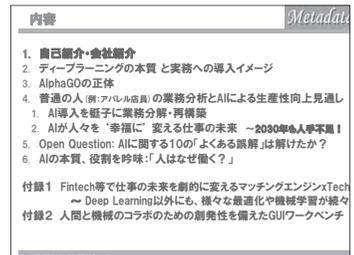
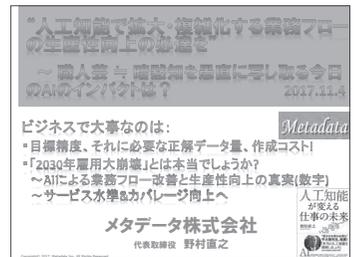
本日はちょっと変わったタイトルを付けました。よく「AIがあるからすごいのです」と一言で片付けようとしたり、AIは万能だと信

じてしまって、小さな中小企業の繊維工場の2代目経営者さんが、「団塊の世代の職人さんが来年5人退職するので、すぐにAIを5体納品してください。代わりに働かせますから。買い取りで1人150万円でもいいですか」とか、本気でそんな引き合いが来たりするのですけれども、それにいちいち丁寧にお答えをしていると、何十時間もかかってしまうので、本を書いた次第です。

ここに、東京大学のお茶の水博士と異名を取る平木敬先生が出ています。彼はこの髪形ですので、海外では東大のアインシュタインと呼ばれているのですけれども、高校、大学の先輩でとても仲良しなので、忙しい中を500ページ近い本を全部読んでくれました。

「これはすごく褒めたくなった。うん、褒めちゃうぞ。何か過激なこと言っている？」と言うので、「どう過激なんですか？」と言ったら、「本当の人工知能を理解しましょう」と一言くれました。それで、ああ、そういうことかと。ほかの本には嘘を書いてあるから、本当の人工知能のことはここにだけ書いてあるよと彼は言いたかったらしいのです。

スーパーコンピューターをずっとやってきた先生なのですが、ハードウェアの専門家からこんなお言葉をいただいたり。韓国版が9月に出了たのですが、それがビジネスの専門家から絶賛されたり。最近、『労働政策研究』という学術雑誌に「労働法」の大家である神戸大学の内田伸哉教授から、「自分が書いた、AIと2035年の労働環境に関するテーマの本（『AI時代の働き方と法—2035年の労働法を



考える』)よりも、こっちのほうがエビデンスにあふれていて脱帽しました」みたいな書評を学術誌「日本労働研究雑誌」(2017.10)に書いていただいて、大変恐縮な思いをしたことがございます。

一方、ベストセラーになっている新書本の実態はどうでしょうか。2つ、ずばり言ってしまいます。2030年雇用大崩壊、9割の人が失業をするみたいなことを書いた本が、今でもベストセラーになっています。そのような事態はあり得ません。今よりも人手不足になるということを、今日のAIの実態を見ていただくと、かなり体感的に実感していただけるのではないかと思います。

もう1つは、AIと言っても、今ある意味、本当の知能とは違うという問題があります。「知能とは何ですか」と、この本の書き出しにあるのですが、知能テストを昔、受けましたよね。あれは偏差値なのです。精神年齢なるものがあって、小学校1年生、3年生、5年生は、これくらい解けるだろうという標準偏差とどれくらいずれているかをやっているだけで、結局、精神年齢が何かをちゃんと定義できていない。本当の人間の知能を解明したとは、到底言えないようなものになっています。

けれども、知能といえば、全く未知の状況に追い込まれて、その状況を脱出して、うまく問題解決するイメージはありませんか。つまり、今まで経験したことのないことを解決できなければ、私は、本当の知能ではないと思うのです。

そういう意味で、厳密にいうと、ごくごく一部の例外が出かかっているけれども、今、AIと呼ばれている数千、数万のコンピューターソフトウェアとハードウェアの組み合わせについては、99.99%は知能ではありません。なぜかという、訓練用のデータが全てだからです。お手本となる過去のデータが無ければ今のAIには何も出来ません。

この中に、年配の方は知っている『鉄人28号』という昔の少年漫画のテレビの主題歌が、全部引用されています。ちゃんとJASRACという著作権協会に、1冊売れるたびにいくらくらと払っているのです。その中に、『鉄人28号』という力持ちのロボットが、「いいも悪いもリモコン次第」という歌詞が出てくるのです。それをもじって、今のAIと言われるソフトウェアと一部のハードウェアは「いいも悪いもデータ次第」なのです。トレーニングデータが全てです。これはこの後、具体的にどんどんお見せします。

1年半くらい前に、マイクロソフトさんがTayという名前のTwitterでつぶやくボットをつくりました。それは非常に先進的に学習をする機能があったけれども、「ユダヤ人は即刻抹殺せよ」とか、そういう発言ばかりをするようになって、6時間で閉鎖に追い込まれました。これは、いかにソーシャルネット上にヘイト発言が満ちあふれているかということでもあり、今のAIは、常識も、倫理観も、意識も、責任感もないということです。データ次第だという話です。

「おまえはAIの最先端の研究者のくせに、なぜAIをディスっているんだ」とよく誤解もされます。決してそんなことはありません。ですので、すごいところはすごいというあたりから、駆け足で今のAIの実態についてお話しさせていただきます。

その前に、この中で今、学生さんでいらっしゃる人は手を上げていただけますか。ありがとうございます

います。思ったよりも少ないですね。仕事の未来ということで、皆さん、これから40年間どうやって働いていくのかは、大変気になるテーマであるかと思いますが、年配の方も、お子さまやお孫さんの世代に、あの子たちはどうやって食っていくのだろうという切実な心配をお持ちだと思います。最後は、それに対する答えということで、仕事の未来です。このテーマについては先々週、スペインのマラガにて、外務省の依頼で、現地の有識者とディスカッションをしてきました。本を書いたときよりも、少し頭の整理ができていくかもしれません。

うちの会社はこんな会社です。東大の南門、龍岡門から歩いて3分のところ。インターンという名の契約社員の数が25名と書いてありますけれども、今はもうちょっと増えて35名くらいです。大部分は大学院生や学部生で、契約社員なのです。交通費を払わずに、9割方、東大から来てもらっています。

どんなことをやっているかと言いますと、中心はテキスト解析 AI です。日本語を中心に、英語の文書と、中国語もちょっとやっています。文書を解析して、そこから価値を引き出す。あるいは、人間の代わりに大量に読んであげてアラートを出したりします。それも先ほどの先生のお話にあった API です。ほとんどの機能は API で提供しています。ですから、簡単に組み込めます。早ければ15分で組み込めるのです。

この孫さんの満面の笑みを見てください。ある年に Twitter の tweet の中に、「ここは電波が入らない」とかの携帯電話の電波の良しあしについてのつぶやきが1年間に8200万回あったのです。それを全部うちの API で解析して、場所情報を抽出したり、ネガティブ度、ポジティブ度を判定した。それによって体感的な電波の入り具合を判定する参考にしたのです。

彼は常に全方位、特に投資家のほうも見ています。ですので、当時はまだ、AI とは言わなかったけれども、やみくもに基地局、電波を強化するばかりでなく、金を使うばかりではなく、頭を使って体感電波を改善した、とスピーチで述べました。実際に物理的な電場の強度だけではなく、メタデータ社の人工知能 API の出力を参考にして体感電波を改善したといいます。例えば、「乃木坂、千代田線のホームの東側はいいけれども、西側が入らない」みたいなつぶやきを見つけて、重点的に直した、と。

彼がスピーチをしている間も、1秒間に平均10tweets がスピーチ内容に対して書き込まれ、メタデータ社の人工知能 API がリアルタイムでネガティブ・ポジティブの度合いを、マイナス3からプラス3までの7段階で判定していました。

後は、この後出てくるディープラーニングの話です。ディープラーニング、直訳して「深層学習」についても、単著の本を書く前に、いろいろなところに寄稿をしました。

単行本で一番古かったのは、20年近く前に MIT Press から出た『WordNet』という本です。650ページくらいある本です。今でも売れ続けています。なぜかと言うと、ImageNet というのが、この



WordNet ベースにつくられたからです。WordNet というのは、英語の概念体系です。600 万概念を体系化して、その間の関係を記述しています。おぼとは、父か母の姉か妹ですみたいな、そんな当たり前のことを一生懸命記述しました。記述しないと、コンピューターが理解できるようにならないからです。それを足かけ 40 年くらいかけて、改良してきたようなものなのです。この本は、日本人では私が唯一の共著者です。MIT 時代の 1994 年にやった仕事なのですが、出版は長引いて 1998 年に出ました。

スタンフォード大学の人工知能研究所のフェイフェイ・リー (Fei-Fei Li) という中国系アメリカ人女性が所長になって、「駄目だ。アルゴリズムや数学だけをやっているでも AI の精度は上がらない。特に画像認識で正解を教えてあげなければいけない」ということで、この WordNet の中にあった約 60 万のものの名前に 1400 万枚の画像を 5 万人が 6 年かけてマッピングをした。普通の人がよく見るものの画像です。ほとんどは地球上のものですが、天体の名前、土星とかも含め、普通に見えるものの名前と画像を網羅しようとしてしました。さきほどの言い方を逆にすれば、1400 万枚の写真に、WordNet にあった 60 万種類の名前を付けていたのです。その ImageNet が完成したのが 2010 年なのです。

そして、何十年も前から使われてきたニューラルネットという、画像認識の精度などが低くて使えなかった技術が、ImageNetのおかげで 2011 年ころから精度が上がって使えるようになった。2012 年に従来方式、ほかの方式よりもいきなり十数パーセントも高い精度をたたき出して、センセーショナルな騒ぎが起こった。その 2012 年というのが、今回の AI ブームのスタートだったのです。

だけど、それはぼっと出ではないのです。理由は 3 つあります。まずはニューラルネットワークを改名したディープラーニング、その画像認識用のものはほとんど 9 割方、1980 年代に NHK 技術研究所にいた福島邦彦博士がつくったネオコグニトロンをベースにした、CNN (Convolutional Neural Network) なのです。この図の CNN は 76 階層あります。階層が多いからディープラーニングと言います。このように、たくさんのフィルターで特徴をまとめあげていく性質を持った、ニューラルネットワーク CNN (コンボリューショナル・ニューラル・ネットワーク) ですが、9 割方は福島博士のネオコグニトロンと同じです。

第 2 次人工知能ブームが去った当時は、「ああ、せいせいした。これでやっと静かに研究に没頭できる」と思った研究者もいたと思います。おそらく、マービン・ミンスキー博士もそのひとりです。もう産業界がお金を出さなくなった。でも、ほそほそとトロント大学、モントリオール大学など、カナダを中心に、中国系の人が多かったのですが、20 年間ずつとしぶとく改良を続けたということが、第 3 次ブームの要因の 1 つです。

そして、計算機が 4、5 桁速くなったのが 2 つ目の要因。その話は後でします。

もう 1 つ、一番重要なのは、恐らくビッグデータです。データというよりむしろ、構造化された知識と言ったほうがいいです。皆さんの頭の中には、常識と言われるような社会、世界に関する知識が、びっしり詰まっています。どれくらいのボリュームがあるかは、まだ測定できていません。けれども、ものの名前と、よくある写真で、例えば、猫はこんな写真かなと、皆さんの頭の中に今までに

見た猫の写真が全部入っているのです。下手をすると、何億枚が全部そのまま入っているので、それに比べれば全然枚数は少ないのですが、それでも60万種類のもの名前が1400万枚の画像に付いたというのは、人類史上初めての画期的な出来事です。今でも画像認識はこのImageNetが基準です。

そして、コンテストが毎年行われています。ついに2015年12月25日だったかに、1000種類のもの名前について、平均精度が94.7%が出ました。これが、平均的な人間の精度を超えたと言われています。

人工知能ではもう1つ別の、知識処理という分野において、最近、IBMのWatsonの狭い定義が、ケン・ジェニングスという『ジェパディ!』というアメリカの人気クイズ番組のチャンピオンを破りました。2011年のことです。

私も気持ちがよく分かる。なぜかと言うと、テレビのクイズ番組で準優勝したことがあるからです。1979年のTV映像が、なぜこんなに鮮明に残っているのかというと、フジテレビ開局50周年記念特番に取り上げられたからです。17歳のときの私が映っています。11年間、週6日放映されて、平日が一般予選大会で土曜日にチャンピオン大会をやっていました。スポーツ、芸能・音楽、文学・歴史、社会、科学、ノンセクションという6つのジャンルがあった。懐かしかった方もいると思います。1日に30問出題していましたので、11年間で約10万問出題された中で、ほとんど全てのビデオテープが廃棄されて、私が正答したシーンだけが永久保存されています。



しかも、その問題がとてもいいのです。「AIとは何か?」「知識とは何か?」「理解するというのとはどういうことか」、ということを我々に問いかけるような問題になっているのです。「科学の100」と出題権を得ると、清水さんという女性が「原子や分子の量の単位でアボガドロ数に等しい原子または分子の集団を基準とするものは?」と問題文を読み上げ、正解は「モル(mol)」でした。

これを、同級生が後でからかいに来て、「おまえ、丸暗記しただろう」と言うのです。「違うよ、Watsonみたいな丸暗記じゃないよ」という言い方は、当時はもちろんできなかったのですが、Watsonは正直言うと、たくさんの文献、文書を解析して、アボガドロ数という言葉と、モルという言葉が同じ文の中に出てくる確率が突出して高いのを見つけます。それを基に答えています。それを基にクイズで勝ってしまうのです。

東口ボくんを覚えていますか。国立情報学研究所の新井紀子先生が、東大合格を目指して、いろいろな大学や、研究機関で全教科を分担してやりましたが、合格点に大きく及ばないまま目標を断念しました。特に難しかったのは、物理の問題で日本語の文章から時空間を正確に「理解」して答える課題や、世界史もなぜこういう事件が起こったのかと、どこの文献にもないような、「なぜ」を問われる課題でした。向こう10年歯が立たないだろうという結論で、総合点での合格を諦めたとききます。

ところが、同時に新井先生は、MARCH（明治、青山、立教、中央、法政）には、今日の深く考えないAIでも合格できるという数字を出していたのです。さらにショッキングだったのは、受験生のどうも過半数が機械と同じようなやり方で解いているということがだんだん分かってきて、これはやばいと。それで合格できてしまうことが、データで判明して、ショックを受けたというのが第2の落ちでした。

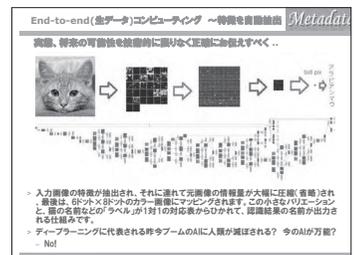
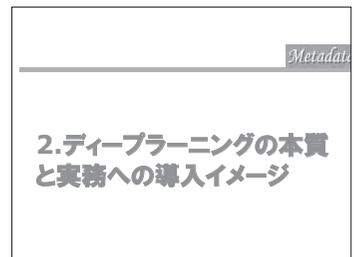
先の「科学の100」で「モル (mol)」と正答したとき、6掛ける10の23乗個の水素原子を思い浮かべて、それがずらっと並んでいて、それだけあると質量1gになるというイメージで、ちゃんと「モル」と答えたということを弁解しました。ですけれども、言った後で不安になりました。自分は本当に分かっているのかと。仮に現在の科学では理解していたといえても、将来、量子力学ががらっと変わったりするような理論のどんでん返しでも起こったら、本質をえぐった理解には達していなかったことが証明されてしまうかもれません。

東大でオーケストラの2年後輩にいた村山斉さんは、今、世界的な物理学者になっています。超対称性の乱れとか、ダークマターと、ダークエネルギーの正体が分かったら、素粒子なるものの正体も、現在の人類の近いとは、全然実は違っている可能性もあるのです。ヒッグス粒子がどう効いているかなんて、私が高校生のころは全く分かっていませんでしたから。

ということで、知識とは何か、理解とは何か、ほどよい理解とは何かとかを理解しなければならないわけです。我々は言葉で学習をしているのか、概念で学習をしているのか、日本語の影響を受けているのか、英語で学習した概念と、日本語で学習した概念は似ていても違うのか、同じものはあるのかとかを、17歳のとき以来ずっと考えてきました。もうすぐ40年目になります。言い換えれば、私はずっとAIに関する思索をやってきたということを言いたかったことになります。

ディープラーニングをごく簡単にかいつまんでお話しします。これは256ドット×256ドットの猫です。これは耳が大きくて、かわいいアラビアンマウという種類です。こんなにかわいくないのもあります。

これは途中の層を3つほど切り出すと、左から2番目は6×6=36ですから、16ドット×16ドットの縮小された猫の絵が32枚あります。でも、よく見ると猫には見えない。ただ、青くつぶれているようなものもあります。これは、いろいろなフィルターがあるのです。例えば、平行移動で、このあたりにあれば、三角形の耳のようなものは、そのまま真ん中に位置を移動して、そのまま保存、あるいは、この近くであれば、どこにあっても同じ線とみなすような最大値を取る関数が中間層のフィルターにセットされている。機械的にこのような処理をするフィルターが何百種類とあるのです。各段階で、縮小された出力を機械的にフィルターにかけた結果、これはまだ猫っぽいのが残っ



ている。つぶれていないとか、光のいろいろな色が残っているとかが、また機械的に検出できる手掛かりだけで、猫っぽい特徴を残した縮小画像のみを残すということをやっているのです。

何も考えず、猫についての予備知識、常識を持っていないまま縮小、削除を繰り返していくと、最後は6×8ドットまで情報が大幅にはしょられる。それと猫の名前を1対1に対応させた表を持っているのです。それで判定するときには、未知の新しい猫をここに持ってくると、どれが一番近いかと。最後、6×8ピクセルのカラー画像のどれに近いかを計算して判定して、猫の種類を95%の精度で当てる。

深層学習というのは、これなのです。深層だから、深く考えているに違いないとか、すごい誤解がはびこっています。ITジャーナリストやマスメディアの方々にも。

そして、様々な認識、分類、変換の課題に対し、こういうものを組み合わせて、発展させて、工夫を重ねます。最大の特徴は、入出力のペアを正解データとして大量に与えるだけで機械学習が進むこと。この特徴を英語では、end-to-end computing、直訳すれば端から端まで計算と呼びます。これでは日本語としてこなれていないので、私は生データ・コンピューティングと訳しています。生データを与えるだけで、人間がその特徴を分析しないので、すごく中身はブラックボックスなのです。途中の画像は今切り出してみましたが、普通は見ないので、そうすると端と端がちゃんと対応している正解データが大量にあれば、勝手に学習していきます。画像といっても、コンピュータ上ではRGBの3色それぞれ24bitの数値なのです。数字ですから、単語も数字に変換をして、評価していけば、こういうふうにディープラーニングをかけることができます。音声ももちろんできます。

実は、考えてみると、翻訳はディープラーニングにとっても向いていました。Googleの機械翻訳が、ことし2017年の1月あたりに、突如精度が上がったのをご存じですか。ものすごく飛躍的に精度が上がったわけです。そのおかげでやっと実用になりかかっているとはいえ、まだ人間の翻訳者の代わりになるには、ほど遠い品質ではあります。私がNECの研究所時代につくっていた機械翻訳は、分かち書きをして、品詞は何で、どういう意味で使われているかを、6割～9割程度の精度で推定して、また英語の文章を拙く組み上げていきました。このような積み上げで文章をやっていくと、1つ1つのモジュールが仮に全部60%の精度なら、それが10あったら、0.6の10乗という、もう悲惨な低い精度になってしまうのです。それに比べて、端から端まで計算というやり方は、正解データが用意できる限り、そしてそれをモデル化できたら、あっという間に高い精度になりやすい。これはとても実用的だとなったのです。

けれども、このディープラーニングをいくら改良しても、将来勝手に意識や責任感を持ったり、データもなしに自分で考えるようになると見えますか。あり得ないです、それは。ディープラーニングの素直な延長だけで、そういうことは絶対に起きません。シンギュラリティは来ませんので安心してください。人間を滅ぼしに来るなんて、誇大妄想で全くあり得ません。

これは、ちょっと産業的な意味があるので、一言。2011年までは全部の課題の精度トップは従来方

式です（ディープラーニングではない）。一番上、一番金をかけていた車の認識が、一番高い精度でした。猫画像認識なんて、買う人はいませんから、精度は真ん中か、ちょっと低いくらいで、下位は鉢植えとかの植物です。人間を認識すると、セキュリティー会社とかがいっぱいお金を払ってくれるなどの期待から、高い精度で来ていたのですが、他の課題よりいくら高いと言っても、人間の顔認識は2012年の初めの時点で45%でした。それから、自動車の認識です。前を走っている車の背景を正しく認識できる確率が60%で足踏みをしていたのです。

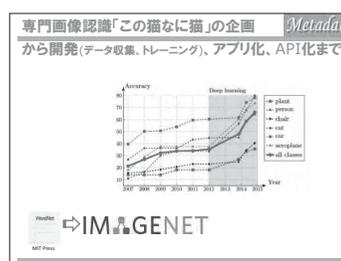
こんな自動運転車に乗りたいという人はいますか。前を走っている車を認識できる確率が60%の自動運転車に乗るといのは、ロシアンルーレットもいいとこです。全く実用化のめどが立たなかった。

他の課題は2012年から大きく精度向上していったのに、自動車認識では2014年まで、それが続いてしまったのはなぜか。これは損切りが遅れたのです、金融の用語を使うと。つまり、従来方式（人間がバンパー等の形を方程式で表現するなど特徴を記述）に何十億円もぶっこんでしまったから、もったいなかったのです。そこを猫が追いかけて、猫に抜かれそうになって、これは冗談ではないと慌てて全部ディープラーニングに乗り換えたのが2014年です。

ここから結構、大企業経営者の心理も読めるのですが、ちょっとここでまとめて、本質的な意味を振り返ってみます。

ディープラーニングで初めて出来るようになったのは子供の知能、という言い方は正しいです。松尾豊さんが『人工知能は人間を超えるか ディープラーニングの先にあるもの』という今でも売れ続けているベストセラーを出しています。私に言わせれば、「人工知能は人間を超えるか」という問いは無意味です。なぜなら、まず、今の人工知能と呼ばれるものは全部道具です。100%道具です。道具というのは、その専門能力において、人間の能力を超えていなければ、存在価値がゼロなのです。そろばんしかり、電卓しかりです。数十万年前の人類の祖先が、幹がツルツルで手の届くところに枝がない、自分が登れない木の上に、木の実がなっているのを眺めたとしましよう。それを5mの棒でたたき落とせば食べられます。人間の能力を超えています、5mの棒という道具は。そして、全ての道具は生まれながらに、その専門機能で人間の能力を超えています。そうでなければ道具としての存在意義がありませんから。

ですから、AI研究者は実は微分方程式を解くとか、一般の人が凄い、普通の人以上の能力だと感じると高級そうな課題の多くには通常興味を示しません。微分方程式なんかは、もう50年前から解けてい



るから、もう面白くも何ともないのです。すげえと人工知能研究者が興奮をしたのは、次の絵のような課題なのです。

コップがあります。今は水が入っているからやりませんが、ここに鉛筆をぱっと立てる。これができるコンピューターをつくれるめどが、2012年までは立っていません。「何、それ？」ですよ。

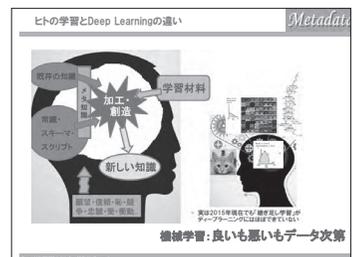
これが実はすごいことなのです。どれくらいすごいことなのかを、普通の方に分かっていただくために、いろいろなことを考えました。この絵をカラーでご覧ください。リンゴ、ミカン、柿の3種類の果物です。最近、真っ白なリンゴが品種改良で開発されましたが、イラストもあり、いろいろな色のリンゴがあります。リンゴと言えば、赤い、丸いですが、赤くて丸いものは、ほかにもいっぱいあります。

では、リンゴとミカンと柿の見分け方を、IT屋さん向けに、なぜこれはリンゴで、なぜこれはミカンで、なぜこれは柿なんだということを、とことん高い精度で仕様書に書いてください、と頼んでみましょう。ミカンもワックスでピカピカでツルツルに見えると、よく近づかないとブツブツのあばたが見えないから、遠目には柿と区別がつかずに、時々、AIも間違えます。柿は、筆柿や、四角いものは確かにミカンとは違うと形で分かるかもしれないけれども、丸いものは本当に難しいです。人間もたまに間違えるけれども、違いは分かります。

だけど、なぜこれがミカンなのかを日本語の文章で100%書き尽くせますか。あるいは、数式で100%ミカンの特徴を定義できますか。それは不可能だと断言していいと思います。この識別能力は暗黙知と呼んだり、技術ならぬ技能と呼んだりしても良いでしょう。いずれにせよ、仕様書がないようなものの分類作業ができるようになったことは、ITの歴史の中で確かに画期的です。あほっぽいけれども、すごいことができるようになったというのが、今のディープラーニングです。それをいろいろな工夫をすると、道具としてなんとか使えるやり方がある。

これは、さっきの絵を縦にしただけなのですけれども、右が機械学習の中でも深層学習と言われているやり方です。我々人間の学習の仕組みは解明されておらず、記憶がどうなっているかも、まだ分かっていません。個々の体験を想起するエピソード記憶が人間は得意だけれども、論理的な記憶や数字も覚えられます。例えば、こうやって言葉を操っているときの辞書が、脳内のどこにどう格納されているかも、まだ分かっていません。

そういう状態で、乱暴に大胆に、機械との違いを対比してみたのですが、人間の場合、何か好奇心を持ったり、学習の対象となる素材は視覚から入ってくることが多いと思いますが、視覚や聴覚のいろいろなセンサーから入ってくる。ここ2、3年で、皮膚にも数千個の細胞が計算をするようなユニッ



トが付いていて、脳だけが計算をしているのではないということが分かってきたのですが、一応脳だけにしておいてみます。

願望、信頼、恥、競争、忠誠心、愛、衝動の何かが、モチベーションとなって理解したいと思う。そして、既存の知識では理解できないときに、「ああ、そういうことか」という、ユーレカ (eureka) があります。目からうろことか、いろいろな言い方があり、それぞれ少しずつ違うとは思いますが。知識を操る知識のことを、メタ知識と言いますが、何らかのメタ知識を使って、目の前の理解できないものを理解しようとして、そこで新しい知識を、少なくとも自分の中には創造しながら人間は日常的に学習している。

それがディープラーニングとは全く違うということを抑えておいてください。ですから、「(大きな誤解を招くので) 学習という言葉を使うな」と私は同僚の AI 研究者にいつも言います。むしろ、トレーニング、調教と言ったほうが正しい。特に強化学習なんていうのはそうなのです。

ということで、勝手に、学習、深層、ディープという言葉から、定義も確認せず、AI を理解したつもりにはなって欲しくない。言葉の定義にとどまらず、今日の AI の実態は、今日お持ち帰りいただくものを参照したうえで理解して適切に使っていただきたいと思います。

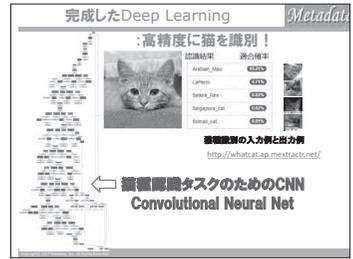
Google さんが、黒人カップルの写真をゴリラと判定して、大炎上しました。このニュースはご記憶でしょうか。会社としても謝罪に追い込まれました。そういう課題を選ぶのが、失敗なのです。

ところが、日本でよく見る 67 種類の猫を 95% の精度で識別できる、「この猫なに猫？」というウェブサービスではそんな炎上は起こりません。これは、2 年半前にうちの会社がつくって、他サービスにもすぐ組み込めるよう API 化もして公開しています。

日本人を 1 万人集めてきて、ぱっと猫の写真を見せて、どんな猫でも 95% 以上の精度で、「これはロシアンブルーだ」、「これはスフィンクスだ」、「これはノーウェジアンフォレストだ」と言える人はいるでしょうか。このような専門知識込みでは、あっという間に人間の能力を超えられるというところで、やはり今の深層学習は相当インパクトがあるわけです。

音声の例も、なかなかすごいです。OtoSense (オトセンス) というフランスの会社があります。音というのは、日本語で「音」、「サウンド」という意味だと知らずに付けたそうですが、目の付け所がよく、自動車のエンジンの異常音を 1000 種類学習させたのです。それで、97% くらいの精度で、どんな異常かを音を聞いただけで判定できる AI をもう売っています。この水準の自動車修理工、メカニックと呼ばれる人は日本に 50 人くらいしかいないそうです。

「この猫なに猫」のトレーニングに用いたのは、専門知識込みで、ビッグデータというほどではなく、ほどほどのデータです。わずか3000枚の画像、67種の猫につき、50～100枚しかトレーニングに使っていない。それでこれだけの精度が出て、3日で完成しました。これはデータ集めも含めてです。非常に順調なAI開発プロジェクトではありました。



この完成したAIは、何を見ても猫だとみなします。私が3年前に廃車にした、昔Mr.ビーンズのCMで宣伝していた、日産ティーノという車なのですが、写真を撮ったら、目が下に付いているという特徴が捉えられて、目が下に付いている猫だろうとちゃんと認定をしたのです。



たれ目の私に似ていると社員が買って来た、この招き猫の巨大な瀬戸物が、エキゾチックショートヘアだと。これは目尻ではないのですけれども、目尻の延長に毛の模様がたれ目のように出ているのです。それで、似ているとあって、ちゃんと出してくる。そういうものです。

大事なこととしては、さっき具体的な精度の数字を結構しゃべっています。一部のAI研究者の悪いところは数字が出てこないのです。「何ができた、すごい」なのです。どれくらいできたら、使いものになるのかを常に考えなければいけないです。三菱東京UFJ銀行さんは、質問に適切な回答が90%出たという精度は素晴らしいです。

3つ例を挙げます。車載カメラですが、50GBくらいを毎日撮りっぱなしで、広角で撮っているのです。これはある損害会社さんがうちに相談に来られて、損害保険のフリート契約という法人契約の顧客向けに提供しているサービスで使われます。タクシー会社、ハイヤー会社に対する保険契約をしたときに、600人運転手がいたとして、すごく乱暴で危険な運転をする人というのは、ほんの一握りです。お上品なハイヤー会社で、〇・何パーセントから数パーセントです。ところが、そういう人たちがいざ事故を起こすと、あっという間に赤字になってしまうのです。新聞沙汰になって、みんな避けるようになります。



そこで、危険運転をする人を突き止めて、教育したり、忠告をしなければいけないので、一人500時間分の運転動画をずっと見て、ここが危険だったと人間が判定していたのです。これは辛い仕事です。そんな仕事をずっと続けさせてはいけなさと私も思いました。それでご協力をしたところ、いく

つか確実に危険運転といえるものを拾って教材をつくる、それを本人に指摘できるだけ良いのだから、目標精度はどうしようといったときに、50%で十分だということになったのです。

どういうことかと言うと、1単位30秒の動画を、システムが500時間の動画のうち、30秒を20本、5分分を、この中に危険運転が入っているようだとAIが指摘をする。そのうち実際には半分だけが本当に危険運転だったのですが、これで十分でした

もう1つ大事なものは、再現率です。これはカバレッジと読み替えます。本当の正解を全部探してみたところ、取りこぼしがありました、50%。でも、教材や証拠を見せる目的では取りこぼした50%に用はありません。ですので、カバレッジも適合率も両方とも50%という低い数字で、その損保会社はうちは儲かってしまうのです。なぜかと言うと、今まで500時間見ていたのが、30秒と10本で、5分で済むようになった。絶大な人件費節減効果が生じるからです。生産性向上効果は6000倍です。こういうおいしい応用用途を見つけまじょうと、私は一生懸命しゃべります。

精度の議論がなく、芸術心も全くないのにレンブラント風の絵を描きました等のような研究をするのは、私には全然面白くない。また、いくら精度が高くとも、ビジネスの現場で先の例のようにROIを出せるか怪しい事例については、時々、技術者に対して、「頑張っているけれども、ちょっと残念だね」と暴言めいたことを言うことがあります。

日本語の文字認識ソフトを使ったことがある方はいらっしゃいますか。今、名刺管理でEight（エイト）とか、スマホで使っているかと思いますが、べた書きテキストの認識ですと、A4のワープロ文書のプリントアウトを小さい字で印刷すると、最高2000文字くらいが1ページに入ります。そうすると、精度が*たったの99.5%*しかないと、ほとんどの人には使えないのです。なぜかと言うと、0.5%が誤りですから、1ページをランダムに10文字、どこにあるか分からない文字認識エラーがあるのです。皆さんが課題を与えられて、100%エラーがなくなるまで修正しなさいと言われて、100回読み返して、100%全部直せたという自信はありますか。

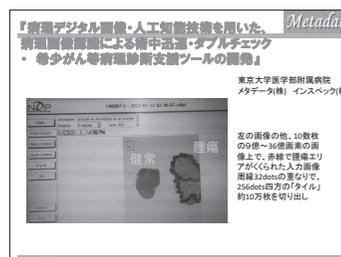
例えば、SoftBankのSさんに5年ぶりにお会いして、彼が私の顔を見るなりゲラゲラ笑い出すのです。「何だよ」と言ったら、「だって、野村さん、この5年間、毎回ソフトバンクSさまと書いてくるんだもん」と。「しまった。文字認識ソフトを使っていました。ごめんなさい」と言いました。

辞書を引いたら文字認識の誤りを訂正できていいかと言うと、文字列としては「ソフト」という言葉も、「バンク」も「バンク」も辞書にはあるのです。だから、訂正の網をかいくぐってしまった。そうすると、これは、名刺を認識したから、普通会社だろうというところまで、ロジックが追いついていなかったらしいのですが、いずれにせよ、「パ」と「バ」は画面で識別できますか。だから、100回見てもすり抜けてしまう可能性があるということです。100回見るということは、2000を掛けると、20万文字を目で見なければいけないのです。こんな不毛な非人間的な作業を普通はやれないし、外注費をかけても100%の精度になる保証はありませんから、今、文章認識ソフトというのは、残念ながら99.5%の精度では使いものにならないのです。

もちろん 100%ではなくて、たまに取りこぼしがあってもいいから、キーワード検索に使えればいいという目的なら使えます。

次は現在進行形の国家プロジェクトで、まだ目標精度が正式に認定されていない事例です。

「病理デジタル画像・人工知能技術を用いた、病理画像認識による術中迅速・ダブルチェック、希少がん等病理診断支援ツールの開発」という名前の厚労省の科学研究費を3年で5000万円いただきました。本郷の、私の会社から歩いて2分のところにある東京大学医学部付属病院他と共同でやっています。医用画像が何百種類もある中で、病理画像というのは、すごいのです。1枚の静止画が9億画素から36億画素、最大2GBというとても大きなものです。



ディープラーニングというのは、情報を端折るのが仕事ですから、こんなに入力がでかいと大変なのです。どうするかは、次の12月12日に日経BPから発売の書籍「実践フェーズに突入 最強のAI活用術」に詳しく書いてありますので、今日は端折って言います。巨大画像をタイルに分割するというのをやります。5万枚から10万枚に分割して判定します。

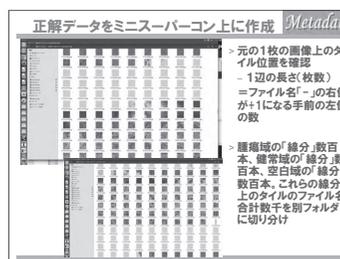
これがディープラーニング用のハードウェアです。これは2004年の世界1のスーパーコンピューターよりも速いですが、うちには一人1台あります。

| 科研究費: ミニスーパーコン for トレーニング | | Metadatu | |
|---------------------------|----------------------|-----------------------|--|
| | 本マシン | 地球シミュレーター 2004 | |
| 計算速度 | 36.0 Tflops | 35.86 Tflops | |
| 設置面積 | 0.13 平米 | 1300 平米 | |
| 電気代 | <5万円/年 | 6.5億円/年 | |
| 保守料 | 初年度無料 | +45億円/年 | |
| 価格 | 99万円(主要なDise7ライセンス別) | 6年間185億円 7600万円 | |

36.0 Tflops (36兆演算/秒)とは1秒に地球を7.48周する光が1回計算する間に0.8μしか進めないほどの高速性能。
※2004.10まで、地球シは、第2位のIBM ASCI...Whiteに5倍差でトップ、6MW(本機は1.3KW)

この表で比べてみると、さきほどハードウェアで、4、5桁速くなって安くなったということが読み取れます。当時の NEC 製の地球シミュレーターとほぼ同じスピードで、1300平方メートルの床面積を占めていたのが、0.13平方メートルまで小さくなりました。地球シミュレーターは電気代とガス代で、年間6億5000万円の燃料費がかかっていました。うちのハードウェアの電気代を実測したら年間3万円でした。保守費は初年度は無料だったのですが、NECの地球シミュレーターは補修費が年間45億円プラスレンタル料が6年で200億円弱でした。うちのは買い取りで99万円でした。ちなみに保守費45億円の意味なのですが、これは動いている時間が短かったということなのです。しょっちゅう修理していたから人件費が45億円かかったのです。NECの人がいたら、ごめんなさい。ただ、スーパーコンピューターというのは、そういうものだったのです。これを最近まで泣く泣く使っていたという会社もあります。

これは、正解データ付けの作業風景です。ここは、がんでここは健常部分だと仕分けをするほうが、ハードウェア、コンピューターを買うよりも、人件費のほうが一桁高かったです。



そこでツールをつくって、うまく効率よくやったけれども、最初ツールがないときに、初年度は3日間で成果を出さなければいけなくてこんなやり方をしました。このモニターの上に定規を当てて、左から何センチくらいだから、タイル番号は何番くらいだろうと、電卓で計算をして、そのがんの領域に入っているという、なんとか頑張っ、こういう正解データを一生懸命つくったのです。



これは今日、是非見ていただきたいものです。正しく認識した精度だけでなく、何々を何々に間違えて認識した率が何%だったかを全部埋めた表です。英語の Confusion Matrix を私が、取り違え行列と訳しました。

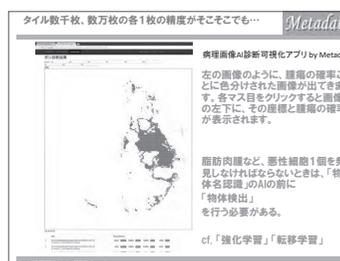
Confusion Matrix : 取り違え行列 [Metadata]

【Deep Learningトレーニング結果】

| | bubble | healthy | tumor | White | accuracy |
|---------|--------|---------|-------|-------|----------|
| bubble | 644 | 8 | 0 | 98 | 85.87% |
| healthy | 14 | 1666 | 14 | 0 | 98.35% |
| tumor | 2 | 75 | 3161 | 0 | 97.62% |
| white | 1 | 0 | 0 | 2390 | 99.96% |

泡状の「bubble」と名付けた部分、健常部分「healthy」、腫瘍「tumor」、空白部分「white」のまず4つでやりました。対角線上の数字正しく認識できた確率、すなわち、いわゆる精度です。見てみると、おおむね 98.35%、97.62%、99.96%と、最初から十分いい数字が出ていました。

取り違え行列というのを、うちがつくったツールでファイルに出力して、それを分析していきます。対角線上のところだけ AI 研究者は注目をして、例えば、97.62%で、あの研究機関を超えたぞと言うのだけれども、我々産業界の人間は対角線上ではないところに注目をしないとイケないのです。健常な部分を腫瘍だと勘違いしたのが、〇・何パーセントで14件あった。でも、このケースはいいです、必ず医師はチェックしますから。問題は、本当は腫瘍なんだけれども健常部分だと AI が判定したのが75もあったことです。これはまずい。これでは下手したら腫瘍を見過ごされた人が死ぬかもしれません。



でも、もしこれが半導体検査装置、半導体の外観の欠陥を検査する装置なら、良品を不良品と勘違

いしたら、システムが指摘したものは破壊し捨ててしまえばいいのです。それによって、より多くの人件費が節減できるのなら、良品を不良品と判定したものは壊してしまうのが経済合理性の点で正しい。

不良品を良品だと判定したものについては、さらにダブルチェックという業務フロー、ワークフローに分岐する。通常は、AIが判定の確信度が何パーセントであるか出力するので、それが一定以下の良品だけを目視チェックするようにします。

最後は、大事なことなのですが、要するに、タイトルにあった、業務フローが複雑化するというのは、この取り違え行列のせいなのです。箱の数は通常はたったの16個ではないです。もっとたくさんに分類されます。それぞれにその後何をやらなければいけないかというのは、潜在的には全部違う業務フローになっていくのです。なので、安直に導入してしまうと、かえって人を増やさなければいけないとか、仕事が増えるのです。だけど、頑張れば、3割くらいの生産性向上なら、何年かかけて必ず達成できるから頑張らしましょう。副産物というか、いいところは、それによって、今まで業務フローは暗黙知でなんとなくやっていた、あうんの呼吸でやっていたところは、フローチャートみたいに描いて、形式知化することによって、社内、社外の動きをスピードアップできます。これが、デジタルエンタープライズです。今、都銀さんが一丸となって、デジタルエンタープライズ化にまい進されているように、各業界でちょっとこういうことをやってみると、今まで職人芸でやっていたことを、業務フローとして確立できて大変好ましいと思います。今まで、日本企業は業務の形式知化に失敗していたところがあります。ERPパッケージ、ドイツ製のエンタープライズリソースプランニングの導入をきっかけに、20年前にデジタルエンタープライズ化を欧米企業はかなり移行して大幅に生産性を向上できたけれども、それが日本だけができなかったのです。これはもうラストチャンスだと思って、AIを導入することによって、業務フローを形式知化をもうやらざるを得なくなってくるから、そういうふうを考えていただけたらということでございます。

さっき、悪性腫瘍を、数万枚中75枚も健常と間違えたら死ぬと言いましたが、本当は死にません。なぜかと言えば、タイルに分割していたので、何万枚を元の病理検体のイメージにプロットしてやると、実際には確率が出ています。腫瘍である確率が4%、17%、37%などを境界値として、それによって5段階のグラデーションで、色の濃淡を出しています。仮に本当は腫瘍だということでは、〇・何パーセントくらいが漏れていても、全体として見て、「腫瘍がない」という医師はいないわけです。ユーザー・インターフェースを工夫して、こういう、強い確信をもって診断できるようなツールも提供することによって、人間がやるよりも、人間と機械が手を組んでというか、AIを道具として診断すると、平均的に医師の診断精度が底上げされます。特に希少がん、日本中でまだ50人の医師しか画像を見たことがないようながんを、日本中の1万の医療機関全てで診断できるようにしなさいという、厚労省から、うちと東大病院が言われているお題でございます。

ちょっと物体検出で細かいことは端折ります。技術の話はこれで終わります。

手術中、迅速というのがありました。手術をしながら、この後、どう治療をしていくか、どこまで

切って、どう治していくかを考えるのに、参考になるとときには、もうリアルタイムで早く判定結果を出さなければいけない。第1位が正解している適合率を50%以上で、第5位までに入っているカバレッジを95%以上というのが、取りあえずの目標にしています。

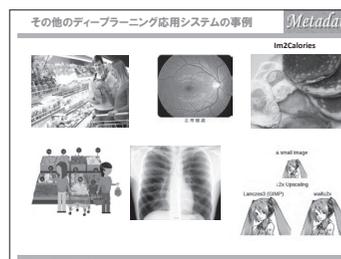
ところが、従来の、検体をあずかって診断センターの1週間後に答えを出せばいいというときには、じっくりと取り組んでみる事ができるので、ベスト50の中に99.5%入っているという再現率を目標として、今、仮置きしています。これでどれだけ、医療の現場の業務がうまくいくようになるかが、業務フローの評価ポイントとなります。

ほかにも、いろいろな会社さんを支援したり、自分たちでやっているのもあるのですが、厚労科研費のこのプロジェクトだけは、成果を公開、発表できるということで、かなり詳しくお話しさせていただきました。

これは一般論なのですが、AIを導入したいという顧客企業から、うちにデータはありませんと言われることはよくあるのです。そこで、画像の撮り方というところから、アドバイスさせていただいたりして、とにかく本番規模の1割くらいのデータはください。それでトレーニングをしてみないと、どれくらいの精度が出るかが全事前には分かりません。これが正直なところなのです、今日のAIの。

そういうことで、必ずスパイラル型の開発でやらないと、ウォーターフォール型の開発というのは、AIの場合にはあり得ないと考えてください。

いろいろな応用例ということで、これは、イメージ・トゥ・カロリーです。これは、トレーニングを通じて知識がかなり入っています。このマイクロソフトのサービスで、この写真をアップロードすると、大体何カロリーと答えてくれるのです。でも、考えてみると、あれは目玉焼きに見えますが、もしウズラかダチョウの卵だったら、どうしますか。たぶん10倍、100倍カロリーを間違えてしまいます、タンパク質の量とかも。



こちらは、コンビニとか、スーパーマーケットの一品売りの果物のコーナーとかです。日本人はレイアウトが乱雑になる。誰かが来て、子どもがいたずらをするとか、やたらたくさん手に取って見て選ぶ人が来て、その後に乱雑に、汚くなっていると、がくんと売れ行きが落ちることが分かっています。それで、履歴を使って、11月の第1週の土曜日は、11時30分ころに閾値を超えて乱雑になったので、今年もそうなるかという、そんなことはあり得ません。悪ガキがたまたま朝一番に来てしまったら、すぐに乱れてしまう。だから、ずっと見ているしかないです。1時間に1回は見るということで、さっきのミニスーパーコンピューターを99万円で買って、全国3000店舗で全ての棚の画像を1時間に1本は最低限、AIで乱れ具合を判定する。乱れていたら、その可能性（確率値）とともに、証拠の画像を現場の店員のスマホにしゅっと送ってあげればいいわけです。それで売上を上げる。

ちょっとひねった画像認識の応用の例です。

すごくひねった AI の応用例は、アップコンバーターです。ひと昔前なら、DVD 画質をフルハイビジョン画質にアップコンバートしました。情報が少ないものを、細かく情報量を大きくすることは大変なのです。今はもう 4K テレビを、皆さん、東京五輪に先駆けて買われているかもしれませんが、4K 動画はあまりないので、ハイビジョン画質を 4K 画質にアップコンバートしたのを見る時間が現状は殆どでしょう。これを従来のアルゴリズムでやると、眠たい画像になってしまうのです。単純に引き延ばすと、ぼけっとした画像になってしまうのです。ですから、それを乱数でランダムにギザギザにしてエッジ感を出すなど、昔はソニーさんとかはやっていました。ディープラーニングで、元の 829 万画素という 4K の一コマを切り刻んで、画素数を縦横 2 分の 1 ずつ縮小にして、同じものが入力と出力に対応されるようにやることによって、あらびっくり、従来にはない高画質のアップコンバーターができた。ちょっと乱暴にしゃべっていますが、こんなディープラーニングの応用もあります。

いまの AI の代表選手、ディープラーニングについて、意思を持った人間のようなものという捉え方は絶対にしてはいけません。アップコンバーターは、ディープラーニングの end-to-end computing という特徴を素直に活かしたものです。決して何か考えたり将来、意志や自発性を備えるようなものではありません。

IoT の話も少し話させていただきます。放射線学、医学です。MRI 学会で昨年招待講演をさせていただいて、今、国際医療福祉大学学長をされている大友邦先生という東京大学の元医学部長・名誉教授から、10 年後、20 年後にどんな IoT ラジオロジー（放射線医学）の臨床応用ができていだろうと、突然むちゃぶりをされました。私は、父がくも膜下出血で 20 年前に亡くなっていますので、IoT ラジオロジーでそれを防ごうと考えました。

微弱な放射線も出てしまうのですが、眼鏡のフレームに入ってしまうようなもので、MRI 画像を 10 分置きに撮影する。ロークオリティー、ローコストな画像ですが、本人の平常時の画像と対比すれば高い精度で診断できることでしょう。そして、ある閾値を超えて、医者が見てやばいときには、「野村さん、今すぐにかがんでください。頭を守ってください」とイヤホンから届いたら、すごいですよね。これでもくも膜下出血で死亡をする人が 10 分の 1 以下になったら、本当に嬉しい。IoT 医療は規制が厳しい分野なので、なかなか難しいかもしれませんが。

IoT というのは、こういうものです。これはごめんなさい。皆さんのお手元にありません。後で振り返っていただくためには、さっきの本の中で、ビジネスモデルも考えながら、新しいサービスを生み出して新規事業を企画するとき、API を眺めるのがお勧めです。その練習みたいなことが、この本の 8 章を読むだけでできるという大変お得な本になっています。

ProgrammableWeb というサイトに 2 万近くの API が登録されて、その検索ができます。そういうところから入っていくのもいいのです。IoT というのは、ものがある、センサーがある、その後に

プロセッサがあります。皮膚にもプロセッサがあるようですが、通信機能があって、大規模、膨大な計算をする AI はクラウド上にあるのが普通ですという絵です。クラウド上の AI は API で呼び出します。

さっきの病理診断支援のためのクラウド AI は、実際につくります。もう来年には稼働させて、現場で使うというネットワーク上のシステム設計が出来ています。

AlphaGo の詳細は省略します。ポイントは、人間の棋士と違って、基本的には膨大な計算量を費やして力づくでやっている点です。かつて、チェスの世界名人、ガルリ・カスパロフが IBM のディープ・ブルーというプログラムに負けたときに、ノーム・チョムスキーが、ブルドーザーが重量挙げチャンピオンよりも重いバーベルを上げたことの何が面白いのですかと言いました。アルファ碁も基本的には同じことです。1秒間に300兆回というすごい計算機が、Google がアルファ碁をつくるときに使われました。1回その計算機が計算をする間に、光が0.1ミクロンしか進めないくらい速いコンピューター。これを3カ月ぶん回すわけです。どう考えても、人間とは違うやり方です。大局観を持って、人間のような直観で指しているわけではありません。

先ほどの学習というキーワードも、例え(メタファ)なので、人間の学習とは似ても似つかないと常に認識をしていないと、現場で悲劇が起きます。それと数字、特に、精度がすべてであることを AI 活用の際には強く認識しておいてください。

最後、少し仕事の未来の話をさせてください。毎年1%ずつ労働人口が減って、2030年には今の87%の人口で、同じことをやればいいのかという違うのです。スマホのアプリなど、どんどんサービスは高度化していきます。サービスレベルが上がり、カバレッジも上がってきます。

公務員の仕事も頑張らないと駄目と、時々言ってしまうのですけれども、公報というところに、例えば、シングルファザー向けの助成制度ができましたと、1行書いて終わりにしてしまうのが、今の自治体さんのやり方です。その該当者の99.5%に告知して、理解させて、95%に申請までさせて、それでその自治体は仕事をしたと言えるというのが、私の信念です。そんなふうにはサービス水準も、サービスカバレッジも現状は、全然届いていないわけです。

それぞれを10倍にしようと思ったら、100倍です。生産性を測る分数で、分子をこれから10倍にも100倍にもしていこうというときに、それをより小さな分母でやらなければいけないというのが、今後の労働生産性の目標水準なのです。こう捉えなおしたときに、もう雇用崩壊なんてあり得ないと言っているわけなのです。AIを目一杯導入しなければ、2030年の日本は今より人手不足になります。これは興味がおありの方は、Accenture PLCの出典をあたってください。

先々週スペインに行って来ましたが、先進国の中で日本、スペイン、イタリア辺りは生産性向上の見通しで、ピリを争っています。AI導入でめいっぱいアクセルを踏んでも、アメリカの半分強くらいの生産性向上しか見込めない。年に頑張っても、最高値で年平均2.7%。でも、こんなにすごい成長率

を13年続けていたらすごいです。高度成長までは行かないけれども、今の日本が向こう13年間、生産性を毎年2.7%上げ続けたら驚異です。ただ、何もしないと、0.8%という先進国中最下位という数字が出ています。

なので、AIが雇用を奪うなんて、そんな不安は払しょくして、もう床いっぱいアクセルを踏んで、AI導入にまい進しなければいけないのです、今の日本は。そういう構図です。

普通の人は失業をしない。アパレルショップの店員さんは、わずか5分、10分の間にこれだけのことをします。もうAIDMA (Attention・Interest・Desire・Memory・Action)、AISAS (Attention・Interest・Search・Action・Share) から始まって、お客さまに適切にお手持ちのワードローブを聞いて、それとのコーディネートを提案する。サイズの合うものを取ってきて、試着してもらうとか、そんなことができるロボットはまだつくれる見込みはないです。そんなことを5分、10分でこなすのですから、時給1200円の彼らは、わずか100円か200円の人件費でやっています。今、10兆円積んでも、これが全部できるAIはつくれる見込みはありません。

ですから、普通の人は失業しないのです。むしろ法律事務所で過去の判例に頼って、サボりながらやっている弁護士のほうが危ないということなのです。医者は、もう徹夜しても、徹夜しても、隅から隅まで、病理検体36億画素の全ての細胞を見ている暇はないから、端折って見ているのです。それで、AIが来てくれれば、今の1万倍よく見ることができるから嬉しいとしか思っていないです。医者の失業はあり得ないです。日本では医師はまだ足りません。

将来、3大都銀が3万2000人の人員整理をすると言っているのですが、それは実はほとんどAIではないのです。98%はたぶんAIではないです。そもそも、非効率な業務のやり方をしていたところをデジタル化することによるということなのです。仮にAIだったとして、電話交換機というのが、半世紀前にはありました。大人気の職業でしたが、今から考えると、人間を機械の部品にするような非人道的なことをやっていたという感じです。さっきの3万2000人の方のかなりの部分が半世紀後の未来から見たら、電話交換機のような仕事をやっていたとみなされることは間違いないと思います。だから、そういう仕事を人間にやらせていたのが悪いのであって、人間は人間らしいクリエイティブな仕事がいくらでも待っています。いくらでも新しい仕事ができます。

これはガートナー・ジャパンのAIの10の誤解は解けたかというものですが、私がマイナビというところに、「AIでどう変わる？ 情シスの「シゴト」」という連載を10本書きました。そこで詳しく書いていますので、そちらをご参照ください。

AIという1個の技術があるという誤解もはびこっているのですが、何千種類、何万種類あります。人工知能は。互いに、似ても似つかないやつが。

ベーシックインカムについて一言。これはUBI (universal basic income) とか言っているのですが、私は猛反対です。バラク・オバマ大統領も2016年にベーシックインカムは解決にならないとはっきり言いました。人が生きるために必要なのは、金だけではない。生きがいや、出会い、喜び、充実感

を、仕事を通じて感じる人を増やさなければいけない。そのためにAIを導入するのです。ですから、ベーシックインカムで解決できるなんていうのは、もうたわ言だというのが、私の主張でございます。

最後の一言。これは10月3日に朝日地球会議2017にいろいろな高名な方々と共に出席させていただきました。そのときの模様がカラー写真入りで、私の言葉が見出しになっていました。「なぜ」を問える人間は残る」。これが主催者朝日新聞の、地球会議2017の記事の見出しになりました。

その1例をあげます。オーストラリアのマクドナルド社長だったチャーリー・ベルさんは、中学を卒業してアルバイトでやっと雇ってもらっていたのですけれども、まず、ハンバーガーを焼いているという部門に配属されました。彼は、焼きむらが時々できるのを、なぜだろうと考えて、装置を改良してしまったのです。一事が万事、そんな感じで、出店部門では、どこに出店をするかを考えたとき、例えば同じ地価の場所に出店しても、利益がA店はB店の3倍もある。なぜだろうと徹底的に分析をする。

今のAIに、なぜだろうと考える能力はないと思ってください。ビッグデータを処理して、人間さまが最終的に判断をするのを助ける道具に過ぎません。ですから、なぜを考え続けていけば、少なくとも、後50年は生き残れます。今、大学生の方、これから就職する人も定年までは大丈夫です。たぶんもっと長い年月、大丈夫です。

ということで、このスライドを思い出してください。職業訓練の発想や、リテラシー思考、知識指向はちょっと疑ってかかってください。次の本に、知識労働から知能労働へという節を書きました。過去の前例（データ）も予備知識もなく、全く未体験ゾーンで問題解決できる人間の能力を発揮して働くのが知能労働です。そのためにはもまれてください。似たような人々で群れていても絶対に駄目です。同じ会社の中でしか議論をしないと、同級生、同じくらいの年齢の人としか話をしない人はやばいです。ですから、大学生は部活に入って活躍をして、先輩にしごかれて、頭に来るなど思いながら、上級生になったら、なんて下級生は言うことを聞かないんだという苦勞を重ねることが、AIに勝つ秘けつだと思ってください。うちみたいな会社に来て、クリエイティブなバイトをするというのも、また素晴らしいので、そのへんも考えていただけたらと思います。

すみません。ちょっとオーバーしてしまいました。どうもありがとうございます。

司会：それでは10分ほど休憩させていただきます。もし、2人の先生にご質問がありましたら、赤い紙に記載していただいて、全てのご質問には答えられないと思うのですが、その中から次の質問応答に入っていきたいと思っております。では、55分スタートでお願いします。

(休憩)

司会：それでは、皆さんからご質問いただいている内容について、簡単に両先生からコメントをいただきたいと思いますが、ご質問が多岐にわたっていて、時間内に全て網羅することはできない状態です。今、先生たちに概要を読んでいただいております、その中から主要なトピックを選びながら、ご説明させていただきたいと思います。

たくさん、ご質問をありがとうございます。こんな事情もありますので、よろしく願いいたします。それでは、相原先生から、コメントをしていただいで、よろしいでしょうか。

相原：たくさんのご質問、ありがとうございます。なるべく多めに触れられるようにしたいと思うのですが、1つ1つ答えるかたちではなくて、幾つか共通点がありますので、まとめてお答えしたいと思います。

まず、人の削減。平野（MUFG 社長）が話しているような内容もごありますが、銀行は何をしていくのかについてですが、私どもは、先ほど申し上げたように、労働力人口が減っていく流れの中で、今のままの人数を維持するのは難しいと考えています。例えば単純に銀行の端末にデータを入力する作業、こういったものはなるべく機械に代替していきたい。こういったところの労働は、労働力として減らしていきたいと考えています。一方で、今までそういう事務があるために、忙しくて十分にお客さまにに対応する時間が取れないとか。そういったところを、もっともっと増やしていきたいと思っています。これが1つです。

もう1つは、最初にご紹介したように、私どもには4000万口座、大体アクティブなお客さまで3600万のお客さまが、日々私どものサービスをご利用いただいております。人であれば3600万人に電話することはできないですが、例えばネット、モバイル、デジタルを通じていろいろなご提案を差し上げられるのではないかと考えています。

そういったことを踏まえると、銀行の店舗は、事務をやるためにというスタイルで考えてきたのが、これまでの銀行の店舗だったのではないかと思うのです。いろいろなものを受け付けて、オペレーションするプロセスなのですけれども、我々はもっとお客さまと対話をする、いろいろなお客さまのご相談に乗ってあげる、場合によってはそれは店舗でなくてもいいのではないかと考えています。そういったかたちで、もっともっとお客さまのために使う時間を増やしたい。こういうふうと考えている次第です。

レガシーなシステムとか、私どもも1万人以上のIT担当者を抱えてやっていますが、これがどうなっていくのか。レガシーは、守る必要があります。皆さんに確実に安全な金融取引をご提供するために、絶対に守らないといけなシステムはあります。これは、サービス以前のベースとして。

皆さんは、むちゃくちゃ障害を起こす送金システムだったら、信用して使いませんよね。そういったところはちゃんと守らないといけな。こういう部分は、こういうことできちんとやる。

一方で、新しいサービスをつくる場所は、幾つかございましたが、実は、我々も取りあえずやっ

てみようということで今考えているのは、銀行がやったことがないβ版の提供をやってみたいと考えています。これくらい新しいサービスをどんどん提供して、皆さんが何を欲しておられるのか。もしくは、お客さまのニーズに合っているのかを確かめながら、野村先生からもありましたが、スパイラル的につくることをやりたいのです。

今までの銀行は、ウォーターフォール的なアプローチシステムをつくってきました。大掛かりなシステムをつくるときは、プロジェクトに大体2、3年かけるのです。そうすると、もう世の中が変わっているのです。ニーズがそこになかったりする。

それを、僕らは変えていきたいと思っていて、今、もっとアジャイルにトライアンドエラーで、小さいものからどんどん育てていくようなシステムのつくり方をやっていきたい。こういうふうを考えております。

ブロックチェーンの技術、暗号技術についてお話があったわけですが、ブロックチェーンの暗号技術が大丈夫かというお話なのですが、今の時点では、基本的に、暗号技術は公開されてかつ、破られないというのが原則にありますので、その前提に立てば安全な技術だと思っております。ただ、量子コンピューター自体、計算機が全く違う世界が出来上がると、ひょっとすると、今のブロックチェーンの技術だと使えないかもしれない。ただ、そのときには、新しい、例えば量子暗号という世界で出てくるとか。セキュリティの観点で、我々は今、量子暗号等に注目しているのですが、そういう世界になってもちゃんと量子暗号などに対応していく。こういうことによって、セキュリティが守られるのではないかと考えております。

最後に、マイナンバー。このお話をいただいたので、マイナンバーについてお答えします。私どもは、住宅ローンのお申し込みで、マイナンバーカードを使っていただくサービスを始めました。これで、ご来店いただかなくても、住宅ローンのお申し込みを、ご自宅からいただけるのです。

今は何をやっているかという、お申し込みをいただいたら、我々からマイナンバーカードリーダーをお送りして、PCにつないでいただいて、使っていただくのですが、モバイル端末には対応できないとか、いくつか制約があります。

なぜなら、J-LISさんというマイナンバーカード側をやっているような機構さんがあるのですが、ここの理事長とこの間、対談したのですが、今、マイナンバーカードの普及率が9%だといわれています。

マイナンバーのお申し込みを何故されないかといいますと、使うシーンがないからなので、今のMUFGのスタンスとしては、利用シーンをなるべくつくろうと思っていますので、マイナンバーカードでいろいろなことをしていただけるようなサービスを、これからどんどん出していきたいと考えています。

これは、ニワトリか玉子かの議論になるのですが、とにかく使うシーンをつくる。こういうことに取り組んでまいりたいと思っています。

最後に、メガバンクが協力していかないといけないのではないか、というお言葉をいただきましたが、例えば MUFG コイン。私どもの常務の亀澤が、この前 FinSum（フィンテック・サミット）で講演をさせていただいたときに、最後は MUFG という名前を外しても構わないと言っております。

こういうふうには、全員が使うか、日銀さんが発行するかというのはあるのですが、最終的に乱立するのは良くないと思っておりますので、交換可能にするには、幾つかのやり方があると思います。なるべく利用者の皆さんが非常に簡単に、シームレスに使えるようなサービスにしていくということは、いろいろな金融機関が連携をしてつくっていくといけないだろうと思っております。

これは、仮想通貨みたいなものに限らないと思っております、例えば、KYC（Know Your Customer）。先ほどの連携は、既にスタートしています。それ以外のサービスでも、幾つかのサービス、銀行間の送金ですとか、こういったものを銀行界を挙げて、しっかりと利用しやすいかたちにしていくということが、必要ではないかと。こういうふうを考えております。

以上です。

司会：ありがとうございました。

野村：最後のなぜというところに引っ掛かった方も結構いらっしゃるということと。割とシンプルなものから答えさせていただきますと。

先進国の中で日本の生産性が低いのはなぜか。自ら疑問を持っていただいているということで、すごく心強い思いがいたしますが、アクセントアさんのまとめだったのですが、あれは、生産性向上率の違いなのです。見込みの違いということで、それ以前に、今現在のホワイトカラーの労働生産性の絶対水準を比べると、どれが信用できるか分かりませんが、計算の仕方も難しいのですが、2010年ごろの日米欧の比較で、日本の生産性を100とすると、アメリカが250、ヨーロッパが160という、厚生労働省の試算があります。

これは、同じ年収500万円でも、アメリカのホワイトカラーは2.5倍のアウトプットを出している。それくらい違っている。その差は全く開いているというような、observation（観測）があるのです。

だから、4.6%：2.7%でどんどん開いていってしまうわけで、逆転させるためには大変なことになる。それから、2015年くらい2.7%成長を続けても、まだ10年前のアメリカに追いつかないということにも。

それは、たぶん合っています。いい面、悪い面がいろいろあると思うので、アメリカにも悪い面がいっぱいあったりするのですが、いい悪いの評価の仕方です。日本は、深いところでは、責任回避型の社会である。責任逃れ型の、偉い人になればなるほど、一部の例外を除くと、革命的な例外的な大企業役員を除くと、みんな責任逃れに走っている。どこかの官庁をまねしているのかもしれませんが、そうしたら、結局、生産性を上げるわけがないのです。

あえて過激な言葉を使うと、嘘をつくには、正直でいるのの10倍コストがかかるという話がありま

すよね。だから、三菱自動車さんみたいに、社長を25年間だまし続けてしまうような現場があったり、すごいコストをかけていると思うのです。ほかにもこまごまと。

それと、もう少しITに近いところで言えば、デジタルエンタープライズ化のきっかけの1つを見送ってしまった。これは、ERP (Enterprise Resource Planning) パッケージの導入に代表されます。

コンピューターは自動処理で自動化に使うものだよというのを、私の元上司、当時ジャストシステムの創業役員だった浮川初子さんが、マクロという言葉、二十数年前から一生懸命普及させようとして、挫折したのです。今更、今ごろになって20年前につくられたRPA。これは、技術的にいえば、クロスアプリケーションマクロなのです。ブラウザを中心に複数のアプリ、エクセルからオラクルのブラウザの窓から取り出した数字を、こういう手順で機械的にエクセルに貼り付けていく。RPA (Robotic Process Automation) というソフトは、実は20年前につくられたクロスアプリケーションマクロの看板を変えただけです。

ようやく昨年くらいからこれの導入の機運が高まって、たぶん三菱グループさんだけでも相当数の企業が、商事さんも、重工さんも導入に走っていて、銀行だけ目立ってしまったのですが、それによって相当な人件費削減ができることは分かっています。

つまり、生産性向上のきっかけを今まで幾つも幾つも見送っていて、いよいよ待たなしになっているということで、回答させていいかと思えます。

ソフトウェア業界から見ると、先ほどのβ版でいいじゃないのという割り切り、腹くりという問題があって、お客さんが、日本はサービス品質世界一とか言っていた時代もありまして、お客さんがサービスを育てる、クオリティーを上げる、磨いてくれるという面もあったのだけれど、ソフトウェアになってくると、ちょっとでもバグがあると、激怒して怒鳴り込んでくるお客さんのほうが多いというイメージが、ソフトウェア業界にできたのです。

つまり、もうちょっと一般化すると、過剰品質問題です。この程度でいいやというような、アメリカに行くと1回見て捨てればいいというときには、ものすごく安い紙を使っているのです。過剰品質社会というのも、当然、生産性など、全体に高くなる。高コストで高止まりするというのが、恐らく効いていたのではないかと思います。

次のご質問で、仕事の内容が本当に変わっていくわけです。あるブラウザの中の表をひたすらエクセルに書き写すなんていう仕事を人間にやらせてはいけないのです。電話交換手より不毛です。電話交換手は、お客さんと話をするから、そこでぬくもりのある会話ができるのです。先ほどは機械の部品と言ってしまいましたけれど。

そういうことで、なくなるべき仕事がなくなっていくということで。そのために、人間はどういう能力を磨くべきかといったときに、先ほど幾つかキーワードを言わせていただきましたけれども、最後は本物の知能になってくると思います。それ以外を挙げますと、芸術的センスです。オリジナルなデザインをつくれる能力は、ITベンチャーが喉から手が出るほどほしいと思われていて、美大、美術

学部のデザイン系の人はひっぱりだこです。昔と全然違う。昔、芸術系は河原乞食になると言われていたのですけれども、それで私も。

音楽も、最近、三井物産さんが、武蔵野音大から毎年1人、採るようになったのです。総合職で。これは分かります？これはちょっと別な側面なのですから、音大の先生は、名プレイヤーですが、名演奏家と人格者は結構重ならないのです。奥歯に物が挟まった言い方をお許してください。それで、人格否定するようなことをぼろくそに言われまくって鍛えられてきた。それでもなにくそとクリアして卒業した人たちなのです。

かつ、オーケストラなんてやっていると、ソロですごいプレッシャー。おまえが頑張るべき旋律をやるといったときは、徹底的に全責任を負って、周りに引き立ててもらって、きちんと務めをこなせるし、2番奏者になったら、自分を殺して徹底的に同僚を立てる。音大出身者は、こういうトレーニングを十何年もやってきた人たちで、こんなに日本の企業社会に適している人はいないです。

知識なんて安いもので、ググったりとか、知識はただ同然だったりとなると、知能労働の一つというのは、本当にあれです。『マトリックス』という映画で、「Can you fly that thing?」と聞かれて、女性の主人公が「Not yet.」と答えたのを覚えています？ヘリコプターがマトリックスというバーチャルワールドの中に、ブブブと控えているのです。おまえ、あれを操縦して乗せてほしいのだけれど、できるか？「Not yet.」です。まだよと言って。何かびつとつまむと、ビビビビとまぶたが、1秒間に何回かの痙攣が5秒くらい続いたら、ベテラン操縦士になっているというのが。それはバーチャルワールドの中で。

でも、それに近いことがある程度できるようになってくると思いますし。人間、自分自身を教育する、学生さんを教育すると、教育者の方々は、これから大学の先生は、絶対にカンニングできない問題、ググってもコピペでは回答できない問題しか出しては駄目です。はい。考えなければできない。なぜだということを日常、毎日考え続けなければ絶対答えられないような問題を、大学の先生がまず出すということを、義務付けましょうかね、これからは。

竹中平蔵さんから、リカレント教育とかを相談されていまして、まじでそういう具体策を提案するやもしれません。判断のしやすい。

後は、コンピューターがいっぱい解析して、なぜを答えてくれるのではないのと。その方は、恐らく自ら本当に知りたいという好奇心で、なぜだろうということを突如発想する。つまり、コンピューターが勝手に、うん？ 妙だなと何か感じて、人間に指示もされないのに計算を始めるということは、あり得ないのです。これが、なぜを思い付く。思い付いて、それまでは全くなかったなぜをゼロから突然思い付いて、仕事を始めるという。その後は、道具をいけば使う。ビッグデータね。

ちょっと脱線ですけれども、最近対話ロボットが入った。けさも、ドコモさんがおしゃべりロボットをつくらうというハッカーさんを支援してきたのですが、でも、皆さんが仮に、タトゥーン(Tatooine)という、『スターウォーズ』のルーク・スカイウォーカー (Luke Skywalker) が育てた惑

星で、ルークの命を救った。君は命の恩人だから、僕の命の次に大事なロボットみたいな執事の一つあげるよと言われて、crescent 三歩 C-3PO と、R2-D2 のどちらが欲しいですか。

これを最近よく聞くのです。あんなおしゃべりだけでうるさい C-3PO なんて、うざいですからね。はっきり言って、いるだけで。ボタン1個押すだけでいいのに、なんでわざわざ30秒もしゃべって指示しなきゃいけないのということもあるのですよ。

会話ロボットをつくっている人は、機械的に何でも文章にすればいいと言うのだけれど、ワンセンテンス入力するのに30秒もかかるので、チェックボックスで済ませればいいものを退化させてはいけませんよねみたいな感じで持ってきたりはしますけれどね。

結論は、R2-D2 じゃないですか。帝国軍の宇宙船に捉えられたときに、ビーと電極を差し込んで数百テラバイトのデータをあっという間に解析して、こっちへ逃げれば87%の確率で脱出できると、ピポピポといって何か表示するだけで、おしゃべりできないけれど、そういう AI をつくりたいし、どんどん活用するというで。だけど、その R2-D2 だって、自分で恋をして、女性をくどいたり、なぜご主人は僕を構ってくれないんだろうなんて、思ったりしないのです。今の AI と同じで。

そういう衝動とか、人の気持ちに共感したり、「あ、こういうことを考えているんじゃないかな、お客さんは」というふうに相原さんみたいに想像されると、新サービスを発案して、それが仮に売れなかったりすると、なぜ売れないんだろうと考えて、また、抜本的な改良策を考え出す。それは、データをやっているだけでは駄目なんですよ。

早期、数年前のもっと前、7、8年前のビッグデータブームのはしりだったころに、あるシンクタンクが靴屋さん、ワシントン靴店だったのですけれども、そこに、統計的に解析をするデータ分析ツールを売ったのです。大枚何千万円もはたいて。社長がわくわくして、その結果何が出てくるかなと思ったら、「夏はサンダルが売れる」という結論だったので。

そういうのは、なぜと考えているわけではなくて、人間がひねって、うまく課題をアレンジしてあげないと、経済的な価値のある結論もなかなか出せないのが、今の AI ですよという感じです。

だから、人間ができること、やるべきことはなぜと考えること。だけど、サボって、ワンパターンの、ググればすぐ出るくらいの知識を丸暗記して、それで一生食っていこうなんて、そういう怠惰な人間は淘汰されてしかるべきですということ。

最後、愛を。人間が人間を好きになるパターンを解析して、将来、愛情さえも理解して、人類と AI が結婚する時代が来るのでしょうかということなのですが。一言、日本語の題名が『アンドリュース NDR114』ですか、『バイセンテニアル・マン (200歳の男)』という。自殺しちゃったロビン・ウィリアムスが主演した『200歳生きた男』という原題なのですけれども、ロボットが創造性を持って、クリエイティブな絵を描いてという、例外的な金属製のロボットが、いつか、次第に次第にバイオニックな、人間のような臓器を移植して。人間も、逆にその発想で、根本的に違う、ロボット化していく。区別がだんだんなくなっていくというような SF 映画なのですけれども。

そのロボットは意識を持ち始め。私は、今世紀中には意識を持ったAIはつくれないんじゃないかと思っているけれども、違うかもしれません。最低限、意識を。意識とは何か。自然科学の言葉で、まだ記述できていません。定義できていないものを、どうやってつくるのですかというのが、今の私の。

絶対できないとは、断言しませんよ。技術や知識というのは、指数関数的には絶対増えません。あり得ないです。線形にこうやって。突然、断層的にぴょんと飛躍する。それまでの蓄積がものをいって、誰かのアイデアでぼんと出てくるのだけれど、何か、若手の数学者のアイデア一発で、意識のあるロボットができるというしろものではないですよ。

私の師匠のマービン・ミンスキー (Marvin Minsky) がよく言っていたのですが、脳は仮に、400万年くらい、今の人類の直系の先祖から進化してきたというときに、1万年に1回くらい、全く新しいアーキテクチャーが付け加わっただろうと、彼は仮説を立てて、『心の社会』という本をつくったのですが、400種類くらい支離滅裂で、しかも、整合性も取れていない、でたらめっぽいようなつながり方があるというだけで、奇跡的に7万年前に、こうやって自然言語が操れるようになってきて、それがさらに別な脳に影響を与えたなんてことがあるわけですけども、それを全部、ある程度つくっていかなくてはいけないのです。だから、数百年はかかると思います。

もう一つ、SF映画をいうと『新スタートレック (Star Trek: The Next Generation)』の、30年前のテレビドラマですけども、ミスター・データです。データ少佐です。lieutenant commander。ちゃんと学校に通って学んで、それを人に命令を下す。軍隊で命令を下せるようになったので。

一番象徴的なシーンは、私は、軍隊が警備しないと原発は運転してはならないと思っているのですが。なぜなら、もうどうしようもない。全く新しい暴走が起こったら、誰かが死を覚悟して止めに行くしかないのです。その命令ができる。それをボランティアを待っていたら駄目じゃないですか。その命令ができるのは、軍隊だけなのです。

ロボットが、部下の人間に死を命じるシーンがあるのです。それで、1000人を救うみたいなね。そこまで究極のものできるという舞台の設定は、西暦2374年ですので、まだまだだいたい先でございませう。以上でございませう。

司会：ありがとうございました。それでは、今日のシンポジウムはこれで終了したいと思いますけれども、これから第4次産業革命と呼ばれるものが、間もなく、たぶん到来するのではないかなと思うのです。そういうイノベーションがあったときには、大きなビジネスチャンスということでもあるし、また、我々自身の変革期でもあるということ、今回の2人の先生から大いに学ばせていただいたなと思っております。

お二人の先生に、拍手をもって終了したいと思います。

それでは、本日のシンポジウムはこれで終了いたします。どうもありがとうございました。

(終了)