

デジタルテクノロジー × コグニティブサイエンス DCS シンポジウム2015

パネルディスカッション

デジタルテクノロジーとコグニティブサイエンスの 融合が拓く新たな社会

村上 憲郎 森川 博之 三谷 慶一郎 / 萩原 一平

- | | |
|--------|--|
| 萩原 一平 | デジタルコグニティブサイエンスセンターのご紹介 |
| 山本 謙三 | フィンテック (FinTech) が拓く新たな金融システム |
| 三谷 慶一郎 | デジタルファブリケーションのインパクト |
| 三治 信一郎 | ロボットによる産業革命とは何か |
| 齊藤 三希子 | 当社が目指す日本版スマート農業 ～「ロボット×ICT×農業」新産業としての農業 |
| 木村 俊一 | デジタルインサイト ～見えないものを見て効果的なアクションを |
| 高山 文博 | 驚異のデータインテグレーション ～データ統合が創る新たな価値 |
| 神田 武 | 人工知能が拓く新たな情報化社会 |
| 岸本 純子 | AIとロボットが創る新しい地域コミュニティ
～高齢化社会に向けた多様なサービスへの応用 |
| 茨木 拓也 | 脳とAIの融合が生む新たな価値 ～加速する脳科学の産業応用 |

DCS Digital Cognitive Science Center
デジタルコグニティブサイエンスセンター

デジタルテクノロジーと コグニティブサイエンスの 融合が拓く新たな社会

村上 憲郎 森川 博之 三谷 慶一郎 / 萩原 一平 06

センター紹介

デジタルコグニティブサイエンスセンターのご紹介 デジタルコグニティブサイエンスセンター長 萩原 一平 04

講演

フィンテック (FinTech) が拓く新たな金融システム 取締役会長 山本 謙三 10

リレー講演

デジタルファブリケーションのインパクト パートナー 三谷 慶一郎 12

ロボットによる産業革命とは何か シニアマネージャー 三治 信一郎 14

当社が目指す日本版スマート農業 ～「ロボット×ICT×農業」新産業としての農業 マネージャー 齊藤 三希子 16

デジタルインサイト ～見えないものを見て効果的なアクションを シニアマネージャー 木村 俊一 18

驚異のデータインテグレーション ～データ統合が創る新たな価値 シニアコンサルタント 高山 文博 20

人工知能が拓く新たな情報化社会 マネージャー 神田 武 22

AIとロボットが創る新しい地域コミュニティ ～高齢化社会に向けた多様なサービスへの応用 シニアコンサルタント 岸本 純子 24

脳とAIの融合が生む新たな価値 ～加速する脳科学の産業応用 シニアコンサルタント 茨木 拓也 26

ご挨拶

NTTデータグループの一員として1991年に発足した当社はちょうど25年を迎えました。「新しい社会の姿を構想し、ともに『情報未来』を築く」という企業理念の下、常に新しい社会をデザインし、お客様と一緒にコラボレーションしながら、ICTを最大限に活用してイノベーションを実現することを念頭に、コンサルティングおよびシンクタンク的な事業を進めています。

こうした事業を行う中で、近年は特にICTを中心に世の中が大きく変わりつつあると感じています。また、私たちコンサルタントは例えば金融分野、産業分野、農業分野といったあらゆる分野にわたって活動するわけですが、お客様に本当の意味で貢献するためには、「新しい付加価値」を付けてお届けできなければなりません。そうした中で、これからは「人工知能、ロボティクス、データサイエンス、IoT」がキーワードとなり、我々が推し進めてきた「応用脳科学」の取り組みと統合させることで、「人、モノ、環境」という切り口から、新しい複合的な科学分野が形成されるのではないかと考えています。

我々はそれらを「デジタルコグニティブサイエンス」と名付け、2015年9月に新しい組織として発足させました。この取り組みは私たちの大きな武器となると同時に、私たちコンサルタント自身が変わっていかなければならないという課題の部分もあります。今後はこの分野における活動を深めていく中で、皆様のビジネスの世界でご活用いただけるもの、また人の生活における快適性といったものをご提供し、これからの新しい社会に大きく貢献できるものと考えています。

本誌は「デジタルコグニティブサイエンスセンター」発足を記念して開催されましたシンポジウムの講演録です。この「デジタルコグニティブサイエンス」という分野がどのような未来を切り拓くのか、ぜひ思い描いていただきながら、これからの事業のご参考になれば幸いです。



株式会社NTTデータ経営研究所
代表取締役社長

佐々木 康志
SASAKI YASUSHI

本誌に関するお問い合わせ
NTTデータ経営研究所
デジタルコグニティブサイエンスセンター
Web <http://www.keieiiken.co.jp/dcs/>
Tel 03-6261-4544
Fax 03-3221-7022
E-mail dcs_info@keieiiken.co.jp

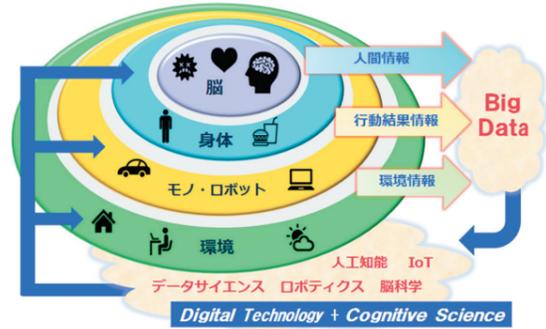
© 2016 株式会社NTTデータ経営研究所 掲載記事・写真の無断転載および複写を禁じます。
本誌にて言及されている会社名、製品名はそれぞれ各社の商標または登録商標です。
また、社外からの寄稿や発言は必ずしも当社の見解を表明するものではありません。

DCSシンポジウム2015
発行日 2016年1月8日
発行 株式会社NTTデータ経営研究所
発行人 佐々木 康志
編集 萩原 一平(編集長) / 伊達 雅之 / 松浦 米毅 / 栗林 直美

図1 | デジタルコグニティブサイエンスの時代①



図2 | デジタルコグニティブサイエンスの時代②



このような状況で我々は今「デジタルコグニティブサイエンスの時代」に入っていると考える。どういふことかという点、「デジタルテクノロジー」と人間の認知に関わる「コグニティブサイエンス」が融合することで、人間にイノベティブな価値を提供する時代になってきているということだ。

今、世の中で「ビッグデータ」といわれているのは、例えば金融データとかPOSデータといった、主

その意味でこれからは、「デジタルテクノロジーとコグニティブサイエンスの融合」というのは非常に重要なテーマになっていくだろう。脳や体に関する人間情報、結果としての行動情報、空間に関する環境情報、これらを統合することで新たな行動モデルを獲得し、最終的なソリューションを実現できると考える(図1・2)。

そうしたことから当社が発足させた「デジタルコグニティブサイエンスセンター」は、人工知能、ロボティクス、データサイエンス、IoT、脳科学を専門分野とするコンサルタントの知見を1カ所に集約させ、人間情報、行動結果情報、環境情報を融合し、お客様とともに「人が満足(快適、安全・安心、信頼)できるシステム」の創出を目指すものである。今後は皆様のお役に立つソリューションやコンサルティングを提供していきたい。

センター紹介

デジタルコグニティブサイエンスセンターのご紹介



情報未来研究センター長
デジタルコグニティブサイエンスセンター長
エグゼクティブコンサルタント
萩原 一平
HAGIWARA IPPEI

電機メーカー、シンクタンクを経て、1997年NTTデータ経営研究所。横浜国立大学大学院環境情報学府客員教授。専門分野は、ニューロコンサルティング、新規事業化支援、マーケティング戦略、環境分野全般、地域経営、コミュニティネットワーク、地域情報化。著書に「ビジネスに活かす脳科学」、「脳科学がビジネスを変える」(いずれも日本経済新聞出版社)、共訳に「ITアウトソーシング戦略」(NTT出版)等。

人工知能が本当に言語を扱えるようになるには、まず身体感覚を理解することが先だといわれている。そういう意味でもこれからは産業用ロボットだけでなく、アンドロイドなど様々なロボット分野が進化していくだろう。

そうした中、人間の持つ力にモノとコンピューターがつながるこ

とで、指数関数的な能力を發揮する時代になっている。情報量、伝達時間、エネルギーという観点から、脳の機能やネットワークシステムを模倣したICTのイノベーションが起こりつつあり、人工知能はもちろんニューロモーフイックチップというものも、IBMをはじめとするアメリカのいろいろな企業が開発しているということだ。

今後は人工知能、脳科学、ICTが融合して巨大なネットワークができていく中、コンピューター

デジタルコグニティブサイエンスの時代

このように状況で我々は今「デジタルコグニティブサイエンスの時代」に入っていると考える。どういふことかという点、「デジタルテクノロジー」と人間の認知に関わる「コグニティブサイエンス」が融合することで、人間にイノベティブな価値を提供する時代になってきているということだ。

今、世の中で「ビッグデータ」といわれているのは、例えば金融データとかPOSデータといった、主

その意味でこれからは、「デジタルテクノロジーとコグニティブサイエンスの融合」というのは非常に重要なテーマになっていくだろう。脳や体に関する人間情報、結果としての行動情報、空間に関する環境情報、これらを統合することで新たな行動モデルを獲得し、最終的なソリューションを実現できると考える(図1・2)。

そうしたことから当社が発足させた「デジタルコグニティブサイエンスセンター」は、人工知能、ロボティクス、データサイエンス、IoT、脳科学を専門分野とするコンサルタントの知見を1カ所に集約させ、人間情報、行動結果情報、環境情報を融合し、お客様とともに「人が満足(快適、安全・安心、信頼)できるシステム」の創出を目指すものである。今後は皆様のお役に立つソリューションやコンサルティングを提供していきたい。

当社は2015年9月1日、新たな組織として「デジタルコグニティブサイエンスセンター」を発足させた。センター設立の背景として二つ挙げられる。

まず一つは、日本に限らない先進国全体の傾向として、人が求める豊かさが物から心が変わっているということだ。日本では30年近くこの傾向にあり、満足度に関する調査でも「どちらともいえない」「どちらか」という不満という、何となくもやもやした不満感を持つ消費者や生活者が増えている。心の豊かさ、快適さ、信頼感、つまりは「脳の満足感」が求められる時代といえる。

二つ目は、今の大きなIT／I

CTの動きである。中でもデータ量の増加と電力エネルギーの限界がクローズアップされ、全人類が扱う情報量は2020年に約20倍にもなるといわれている。さらに今後IT／ICT関連の消費エネルギーは日本全体の4分の1程度にも達するという予測がある。このままではIT／ICT自身が自らの急激な進化を止めるボトルネックになりかねない。

ここで着目されているのは、人間の「脳」に関連する部分である。脳の消費エネルギー量というのは、パソコンのスイッチを入れたときのようなアイドルリング時は約20ワット、物を考えるときはわずか1ワットにすぎない。こうした脳

人工知能技術の進歩

の力をどのようにITに生かしていくかが非常に重要になってくる。

ディープラーニングという技術は、人間の脳の働きを一部模倣して作ったものだ。これが出てきたおかげで人工知能はかなり進化し、アメリカでは既に大脳新皮質という最も人間らしさを担う、論理的な思考をする部分に関する脳の知見を取り入れて、コンピューターの開発を始めている。Siriを搭載したiPhoneをはじめ、ディープラーニングの出現は急速に人工知能の「人間らしさ」を進化させている。

日本企業が取り組むべき課題と方向性

萩原 AIやIoT、データサイエンス等の分野が脚光を浴びており、とりわけAI分野などでは日本がベースを作った部分もあるが、現状はGoogleやフェイスブックなど欧米の巨大企業がこの分野をリードしている。グローバルな視点で物事をご覧になっているパネリストの先生方に、現状をどのよう分析し、日本企業が取り組むべき課題や方向性をどうお考えかうかがいたい。

村上氏 「ビッグデータ」ということでは、自社で保有するデータを科学的根拠をもって裏付けるなど、社内的に取り組めることもあるだろう。IT人材ということでは、

日本ではIT企業が他の企業に技術力を提供する構造になっており、それは一気に変わらないかもしれない。ただ、日本には数学ができる人材がそろっており、そうした方にはぜひ機械学習やディープラーニングなどに取り組んでいただきたい。

森川氏 「IoT」という言葉が出わり、これから産業が大きく変わっていく状況にある。新しいビジネスモデルを作る環境が整ってきたということ、日本の企業はぜひそこで頑張っていたきたいし当社も支援していきたい。かつて高度成長期に培ったビジネスモデルを書き換える勇気を持てるかどうか、そこが勝負だとも思う。

萩原 最近ビッグデータが話題に上がると、よく「Googleやフェイスブックはすごい、今からやってもかなわない」という話を聞くが、そうした見方は正しいのだろうか。

村上氏 正しくはないだろう。彼らはコンシューマー側の行動データは観測できているが、インダストリー4.0というところでは、プロダクション側について分からないまま来ていると思う。

森川氏 Googleやフェイスブックと同じ土俵で戦うのは難しいが、それ以外の土俵を考えないといけない。IoTが意味するものはたくさんあるので、そこは非常に面白いと思っている。

三谷 私もお二人と同意見で、土俵が山ほどある中でベンチャー企業の再度の盛り上がりを感じている。IT/ICTによってものづ

デジタルテクノロジーと コグニティブサイエンスの 融合が拓く新たな社会

パネルディスカッション

パネリスト

村上 憲郎氏 森川 博之氏
三谷 慶一郎

モデレーター

萩原 一平

2015年10月28日
経団連ホール



パネリスト 村上 憲郎氏 森川 博之氏 三谷 慶一郎
モデレーター 萩原 一平

デジタルコグニティブサイエンスが切り拓く新たな社会とは—。人工知能やIoT、ロボティクスなどICT関連の専門分野を扱う新組織として2015年9月に誕生した「デジタルコグニティブサイエンスセンター(DCS)」の発足を記念するシンポジウムが、元Google米国本社副社長兼日本法人代表取締役の村上憲郎氏と東京大学の森川博之教授をお迎えして開催された。当日のパネルディスカッションの様子をご紹介します。

てきて、がらりと変わったことがある。それはITのユーザー企業の人たちの意識だ。今までIT/ICTというのはコスト削減ツールだったが、IoTの登場によって新しい価値創造ツールとして認識されたのが大きなインパクトだと思う。現在は飲料会社や製鉄会社など、いろいろな企業がデータを扱って新しい価値を生み出そうとしている。日本は実はそうした地味なところで生産性を上げて価値を創出することに長けていると思う。

人材に関しては、日本ではデータサイエンティストの数が少ないといわれているが、私はそうでもない気がする。なぜなら、いろいろな企業でIoTとかAIとか機械学習とかいわれていて、彼らは結構できている。本当に少ないかどうか、ぜひNTTデータ経営研究所で調べて明らかにしていきたいけれどと思う。

三谷 森川先生の宿題をきちんと反映したい。ITをずっと見ている立場からすると、今とても面白い時代が来ていると痛烈に感じる。ITの進展でCPU性能もコストパフォーマンスも2億倍くらい変

の国家戦略的にも産業戦略的にも「しまった」ということが起こりかねない。

萩原 そういう意味では間違いなく我々の産業にも生活にも大きな影響を与えるだろう。

村上氏 例えば息子がデートに行くときはスポーツ車が迎えに来る、夫婦でコンサートに行くときは黒塗りのセダンが迎えに来る。しかも、自動走行で乗れば目的地に連れていってくれるという状況だ。「昔は自分で自動車を運転していたの?」「家にも自動車がなかったの?」なんてことになるのかもしれない。つまり、アップル、Google、Amazonのような会社が自動車会社の1セクションを手に入れたら、とんでもないことが起こる予感がある。

萩原 森川先生はこれらの影響をどのようにご覧になっているか。

森川氏 大きな流れとして、人間の機能拡張は着実に起こっていくだろうと思う。そのとき生活がどう変わるかは、頭を柔らかくして考えるしかない。技術は確かに進歩しており、後から振り返ったときに「昔はそんな時代だったのか」と思うものが膨大に生まれる社会

くりの裾野が広がったことが大きいですが、誰もがチャレンジができる世の中にまだまだコンサルの余地があると考える。

技術革新が及ぼすインパクト

萩原 それでは、二つ目の話題に移りたい。技術の進化によってAIが身近な存在になってくる中、我々のライフスタイルは大きく変わっていくのだろうか。

村上氏 かつてカーツワイルという人は「AIで脳味噌を置き換えて

サイボーグになる」と言っていたが、現状起こりつつあることは、将来的に事態を大きく変えてしまうようなこともある。

分かりやすいのは自動車産業だろう。Googleやアップルも自動車を作る方向性を明確にしているが、注意すべきはプロダクション側のテストがもう自動運転を始めていることだ。シリコンバレーのIT企業は、フォルクスワーゲンやアウディなどの1セクションを手に入れてプロダクション側に入りたいと考えているだろう。そこは注意深く見ていかないと、日本

になるだろう。

例えば学生によく言うのは、自動車が出たとき「赤旗法」という法律がイギリスで制定されたことだ。自動車は非常に危ない機械だから、赤い旗を振って自動車の前を走りなさいという法律だ。人間の想像力はそのくらい乏しく、とかく今の状況のみを見て議論してしまうので、その先を考える訓練を意識的にしないといけないと思う。

萩原 そういう意味で、これまで日本は海外の状況を見てからやるパターンが多いところもあったが、三谷さんはどのように思われるか。
三谷 確かにITがこれだけの進歩をするとは思わなかっただろう。「ものづくり」でやってきた日本として結構つらいのは、「How to make (どうやって作るか)」という付加価値がだいぶ減っていることではないか。ただ「What to make (何を作るか)」という点でいかに想像力をたくましくして勝負するか、という方向性は確かにあるだろう。

いわゆるハイセンスなところは日本の一番いいところなのかもしれないし、そこをうまく使って突破できるように考えている。

情報・データが生み出す新しい価値

萩原 三つ目のテーマは少々宣伝になってしまいが、私どもが当センターを設立したのは、現在のデジタルテクノロジーに我々が取り組んできたコグニティブサイエンスを融合させる枠組みを作り、人間に関する情報やモノや空間に存在する情報を様々な有益な形で、お客様に役立てていただきたいということがある。IoTによって様々なモノが情報化される時代になってきたが、情報やデータという点で、何か皆様にヒントを頂ければと思う。

村上氏 一つは空間的なことでいうと、公の気象情報だけでなくスマートハウスなどプライベートの気象情報の活用も重要な要素になると思う。

もう一つは、昔アルビン・トフラーが「プロシューマー」という概念を打ち出したが、今はそれが実現可能になった。プロシューマーとは生産消費者といい、必要なものは自分で作るが同時に消費者でもあるというコンセプトだ。消費

に分けなければならない。

萩原 非常に心強い。今の日本企業の多くはそれができない状況だが、必ずしも成功するとは限らなくとも、新しいことにチャレンジするには別組織で自由にやらせる必要があるということだろう。

三谷 いかにも現場に飛び込んでいくかが勝負だろう。お二人が言われたプロシューマーや現場というキーワードはとても重要だと思う。情報というところで言いたいのは、情報を使った新しいビジネスモデルが生まれるところを、いかに政策として推進していくかが重要だということだ。つまり、U&Dの道路運送法やAirbnbの旅館業法、IoTは電波法と微妙な関係にあるし、そこを政策的に少し歩み寄りようにしないとイノベーションが生まれてこないと痛烈に感じている。まさに当社として社会にきちんと言いたいところだ。

萩原 先ほどから国の役割という話も出てくるが、国が引っ張るといふよりも、今後は民間企業が自らの責任と力で進んでいくというのが時代の方向性なのだろうか。

村上氏 アメリカというのは、国家意思で何かをやるとなると原爆

者としてのセンサーをプロダクションにうまくフィードバックしていく過程も大事になってくる。

萩原 そういふ点では、日本は今までプロダクション側で世界の最先端を走ってきた企業も多いので期待できるだろう。森川先生はいかがお考えか。

森川氏 データは現場の至るところにあるので、現場の方は自分の周りにどういったデータがあるのか考えていただきたい。企業からいろいろと話を聞く中で、現場が重要だと認識している会社はやはりいいなと思う。

私がよくお話しするのは「海兵隊」を育てた方がいいということだ。海兵隊とは陸・海・空の組織をコンパクトに集めて最初に敵陣に出ていく舞台だ。そういうフットワークの軽い組織を作って、と

も3年で作ってしまう国だ。それが今太陽のエネルギーから生じる電気をためると言っている。電気エネルギーは非常に使い勝手のいいエネルギーだが、発電した瞬間に使わなければならない、ためられないという宿命があった。そこへ一気に資金を投入していることは忘れてはいけないことだろう。日本でも、国がある方向性を持って、特に民間企業が賭けられないリスクキーナビリティを集中投資していくことは続ける必要があるだろう。

森川氏 村上先生と同じように、R&Dにおいて国の役割は大きいと思うが、残念なことに非常に少ない。ベンチャーも本当は国がサポートするべきで、立ち上がりまでに資金と時間が必要な重いベンチャーとそうでもない軽いベンチャーというのがあるが、日本は軽いベンチャーがほとんどになっってしまった。しかしアメリカや欧州では軍の予算で何年かサポートすることで、スタートアップが定着していく仕組みがある。そういうところをサポートする仕組みは本当に必要なと思う。

国の役割としてもう一つ、集まる場を作ること必要だと思う。

りあえず現場に出してやらせてみる。海兵隊と同様に、何も価値がなく全て駄目だった、ということもある。しかし「やらせてみる」ということが重要だと思う。

金融業界だとRTB (Run the bank)とCTB (Change the bank)という言い方がある。しっかりとすることはRTBで行い、CTBの部門で新しい価値を生み出していく。ただしこの二つの組織は完璧

インダストリー4.0の場合はドイツ政府が300億円を出している、技術開発がメインでない人も含めた場を創出している。いろいろな企業を集めて徹底的に議論をさせる、日本でもそういう場を持つための予算が必要だ。

萩原 本ディスカッションのまとめとして、勇気付けられたのは「情報山ほどある」ということだ。使われていない情報をどのように探して使うかというのが一つのポイントになるかと思う。二つ目は、今後A-Iの力を使って価値の創出・創造をしていくことが重要だということだ。それは日本の企業が十分にできることであり、日本もグローバルに戦っていけるということだった。また、失敗を恐れずにCTB (Change the business)を会社として認める風土がないと、なかなかブレークスルーは起こりづらい。国の役割として引き受けていただくべき部分についてもお話があったが、コンサルタントとして今後そうしたことの必要性を訴え続けていくことが重要であると感じている。

皆様の貴重なお話に感謝したい。



モデレーター
萩原 一平
NTTデータ経営研究所
デジタルコグニティブサイエンスセンター長



パネリスト
三谷 慶一郎
NTTデータ経営研究所
情報戦略コンサルティングユニット長



パネリスト
森川 博之氏
東京大学
先端科学技術研究センター教授



パネリスト
村上 憲郎氏
株式会社村上憲郎事務所
代表取締役



ユーザーインターフェース	● コールセンターでの人工知能の活用	融資・審査	● ビッグデータの活用による融資審査・保険料算定
データ分析	● ビッグデータに基づく顧客の行動分析と送客への活用 ● ビッグデータに基づく株価形成の分析や活用	中小企業向け支援ツール	● 財務管理 (診断・分析・助言)
個人投資家向けサービス	● 人工知能の活用による自動投資	セキュリティ	● 機械学習技術を用いた不正検知

(出典 フィンテック提供会社の各社HPを基にNTTデータ経営研究所が作成)

講演

新たな金融システム フィンテック (FinTech) が拓く



取締役会長
山本 謙三
YAMAMOTO KENZO

日本銀行にて金融市場局長、米州統括役、決済機構局長、金融機構局長などを経て、2008年5月理事。2012年6月より、NTTデータ経営研究所取締役会長。専門分野は、金融機関・金融システム、金融政策、決済、業務継続。

最近話題の「フィンテック (FinTech)」とデジタルコグニティブとの関係を中心に、これらが金融の全体像に与える影響をお話したい。

金融 (Finance) は、もともと紙や金属に数字を書きこんだバーチャルな世界にある。したがって、金融の歴史はこれまでも技術 (Technology) とともにあった。その意味でフィンテックは特別視されるべきものではないが、金融と技術の典型的な融合物といえるデリバティブがリーマン・ショックの引き金になったように、フィンテックも金融市場や金融業を劇的に変える可能性がある。その潜在力を軽視してはならない。

なぜ今フィンテックか。一つは、関連する技術革新の多様性にある。

モバイル、認証技術、クラウド、ブロックチェーン、ビッグデータ、機械学習がこれに当たる。同時に、センサーやカードリーダー、スマホなど周辺装置の革新とコスト低下も著しい。この両者があいまって多彩なサービスを生み出している。例えば、車体に取り付けたセンサーで運転に関するデータをクラウド上に集め、ビッグデータ分析を基に自動車保険料を算定しようとする動きがある。その性格は、金融版 IoT (Internet of Things) といつてよい。

デジタルコグニティブがフィンテックの開発を加速させる

デジタルコグニティブサイエンスも、フィンテックの進化に大きく貢献してきた。例えば、銀行や証券会社のコールセンターでは、顧客対応のためにロボットを導入する動きがある。家計や中小企業の資産運用の助言に人工知能を組み込む動きがある。ビッグデータの研究も盛んだ。個々人の健康に関連するデータを集めて保険料の算定に使う試みや、決済データを集めて融資審査に使う試みが見られる。不正検知システムの精度向上に向けて、機械学習技術への期

待も大きい。いずれも認知科学の発展がなければ、想像のできなかった展開である (参考参照)。

このほかにもフィンテックは多方面に広がる。仮想通貨に用いられるブロックチェーンの技術を、より広範な分野で応用できないかとの検討が続く。小口の投資家 (資金運用) と企業、個人 (資金調達) をウェブ上で結び付けるサービスも次第に普及しつつある。

注意を要するのは、フィンテックは、金融機関に限らず、誰でも手掛けられることだ。銀行や証券、保険会社自らがフィンテックを取り込む場合もあるし、他業態が独自に手掛けることもある。後者の場合、金融機関向けにサービス展開を図る場合もあるし、自らまたは他業態と組んで新たなビジネスの可能性を探る場合もある。結果的に、フィンテックは、既存の金融サービスを補完する場合もあるし、競合する場合もある。

金融市場を変える

フィンテックが金融業と金融市場を変える

では、フィンテックの普及は金

融業や金融市場にどのようなインパクトをもたらすだろうか。第一に、フィンテックは金融・社会インフラを変える契機となり得る。例えば、ブロックチェーンは、正当な台帳をネットワーク上に分散保有する仕組みだ。今後、実用に向けた検討が進み、不動産や有価証券の登記・取引決済などにも応用可能となれば、従来の集中管理型インフラは分散管理型に切り変わる可能性がある。

金融機関側はこのデータを基に効果的な資産運用の助言を行うべく、各業態一体のサービス提供を目指すことになる。この結果、金融業態のグループ化や業態間の提携が進展する可能性がある。

第三に、フィンテックは異業種との協業、競争を促進する。ビッグデータ分析技術の進化とともに、多くの企業がデータの収集範囲を拡げている。顧客の口座履歴はもとより、商品の購買履歴や、その他の顧客行動データ、さらには気温や天候など環境データまで取り込んで、マーケティングや商品開発につなげようとしている。小売業が、銀行子会社を通じて決済や融資分野に乗り出しているのも、広範なデータの収集に狙いの一つがある。こうして多くの企業がデータの収集範囲を拡げれば、ビジネスの収集範囲を拡げれば、ビジネスは事業領域の拡大を意識するようになり、新たな協業や競争が促される。

フィンテックが金融業と金融市場を変える

第二に、フィンテックは金融業態内の提携や合併の触媒となり得る。例えば、銀行、証券、保険会社など、家計が複数の金融機関に分散して持つ口座を、一つの仮想口座に集約するサービスがある。

フィンテック自体はまだ揺籃期にあるが、その潜在力は大きい。金融機関は、フィンテックが生み出す多様な可能性の中から、ビジネスチャンスをつかみ取っていくなければならない。

法人戦略コンサルティング部門
情報戦略コンサルティングユニット長
パートナー

三谷 慶一郎

MITANI KEIICHIRO



システムインテグレーターを経て1993年NTTデータ経営研究所。企業や行政機関における情報戦略立案やITマネジメントに関するプロジェクトを実施。近年はデジタル・ビジネス、IoTに関連した調査・コンサルティングを推進している。情報社会学会理事、日本システム監査人協会副会長、情報処理技術者試験委員のほか省庁の委員を歴任。共著書に「攻めのIT戦略」(NTT出版)、「ITプロフェッショナルは、社会価値イノベーションを巻き起こせ」(日経BP社)、「CIOのための情報・経営戦略」(中央経済社)等。

デジタルファブリケーションのインパクト

最近、3Dプリンターがフェューチャーされている。デジタルファブリケーションとはまさにそうしたもので、デジタルデータによっていろいろな素材を使って物を作ることの総論とお考えいただきたい。3Dプリンターだけでなく、CNCやミリングマシン、スキヤナのように読み取る機器も含め、デジタルファブリケーションと呼ばれている。

急速な技術発展と関連特許の失効などで、3Dプリンターの価格が非常に安くなっているというのが、普及が加速している要因である。3Dプリンターで車を作って販売しようというローカル・モーターズが話題になったが、最近ではスーパーカーもほとんど3Dプ

リンターで作れるようになってきた。グーグルの「Project Ara」というモジュール式携帯電話を開発する試みは、一つ一つの部品を3D

プリンターで出力して非常に廉価な携帯電話を作るという取り組みである。また、オランダのカナルハウスという有名な建築物を3Dプリンターで作るというプロジェクトもある。山形大学では、柔らかいゲル素材を3Dプリンターでプリントアウトし、医療分野に応用する話もあるようだ。おいしいかどうかはさておき、お菓子を出すような3Dプリンターも出てきている。

このように、いろいろなところで既に3Dプリンターが利用されているのが今の状況である。

デジタルファブリケーションの方向性

デジタルファブリケーションには三つの方向性がある。

一つ目は「企業におけるものづくりプロセスを大きく革新する」ということだ。設計時間を短縮し、多品種少量生産を可能にする。よくインダストリー4.0という文脈で出てくるものだ。

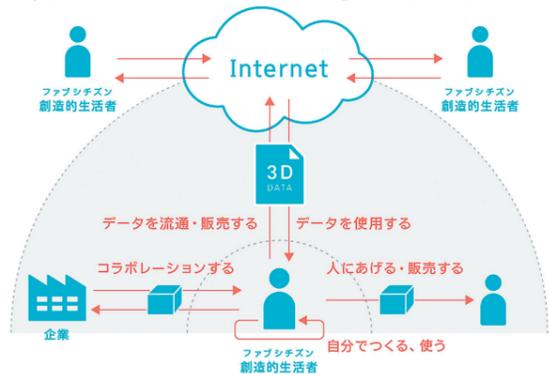
二つ目は、3Dプリンターが安価で身近になることで「パーソナルファブリケーション」を可能にすることである。様々な人々がものづくりの裾野に入り込んでいくことになるだろう。

三つ目は、いろいろなものの3Dデータがネットワーク上で交換される「ソーシャルファブリケーション」である。いろいろな人が共創しながら、ものを作ったり直したりする環境も出てくるだろう。

「ファブ社会」の到来

総務省の研究会で私たちは「ファブ社会」と名付けたが、デジタルファブリケーション普及の延長線上に「いつでも、どこでも、誰でも」必要なものを必要な量だけ作ることができる社会があると考えられている(図)。必要なものを必要な

図 | 「ファブ社会の基盤設計に関する検討会」報告書(総務省)より



デジタルファブリケーションで予想されるインパクトを、ここでは三つ取り上げたい。

1 既存産業へ破壊的イノベーションを起こす

一つ目は既存産業に破壊的なイノベーションを起こすということで、製造業がなくなるのではという話が出てくる。確かに製造というプロセス自体の付加価値が減少する可能性はあり、ものづくりだけでは生き残っていけないかもしれない。代わりに残るのは3Dプリンターでものを作る「素材」である。何を作るかという「デザイン」や「クリエイティビティ」もより重要になるだろう。

「物流」にもかなりの変化が起こるはずだ。コップが割れたら店で買うプロセスが、3Dプリンターで出すプロセスに変わっていく。こだわらなければそれで十分と認められた瞬間に、個別配送の必要性がなくな

なってくる。また、「メンテナンスや修理」もかなり様相が変わるだろう。例えば機械のある部品が壊れたら、その部品を3Dプリンターで出せばいい。インターネット上に部品の3Dデータをアップロードし、ユーザ自身がそれをプリントアウトできるようにすれば、少なくともメンテナンスのハンドリングにかかるコストだけでもなくなるはずだ。部品の在庫が不要ということは、企業にとって大きな話である。

2 IoT製造装置になる

二つ目は、3DプリンターがIoT製造装置になり得るという話である。IoTというコンセプトはケビン・アシュトンが1999年に提唱してからいろいろと拡張解釈されているが、元々はモノにIDを埋めて個性を持たせるといった発想だった。これまでもあまりうまくいかなかった理由の一つに、誰がどうやってモノにIDを付けるかという壁があったことが挙げられる。

現在は既に3Dプリンターの出力過程でRFIDを付加する技術がある。出力したものが全てIoTになるという世界であり、これはかなり劇的なことだ。あとはマネジ

メントの問題であるが、知財や製造責任という重要な話も含め、その基盤となるプラットフォームを作ること全てIoTとしてマネジメントできるようにすることが予想できる。

3 「地方創生」の推進基盤になる

三つ目は「地方創生」への効果である。総務省は「ファブタウン構想」として打ち出しているが、企業、大学、自治体が連携をして、地元素材を使って地元の独自の課題に対するソリューションを作り上げることが、3Dプリンターでできるはずだ。画的でない地方創生へのアプローチが可能になるだろう。

中小企業の活性化や地域振興、イノベーション人材の育成にも、3Dプリンターを使う動きがある。全部の小学校に3Dプリンターを設置する話もあるが、イノベーション人材の政策として意味があることだ。自分のアイデアを形にすることをプロトタイプというが、そうした行動でクリエイティビティが養われる。

デジタルイノベーションのインパクトは様々にあることを述べて、本講演を終わりたい。



事業戦略コンサルティングユニット
シニアマネージャー
三治 信一郎
SANJI SHINICHIRO

大手シンクタンクを経て、2015年より現職。官民連携を旗印に、ロボットをはじめとしたものづくり分野と再生医療を中心としたライフサイエンス分野のコンサルティングを手掛ける。ロボット、再生医療関連の講演会、委員会、執筆活動等を通じた業界活動を積極的にやっている。

ロボットによる産業革命とは何か

ロボットによる産業革命の背景

「ロボットによる産業革命」が2014年5月、安倍首相によってOECD（経済協力開発機構）の閣僚会議で宣言された。この背景には次のような事情がある。

1990年代の「Japan's No.1」といわれた時代、日本のGDPにおける割合の3割を製造業が占めていた。現在は失われた10年、20年といわれているが、ものづくりの割合は2割にまで低下している。その一方で、GDPが伸びていく国はいずれも製造業の比率が伸びている。つまりロボット革命の神髄とは、ロボットを起点にして再

度ものづくりを見直しているところ、ということにあるといえる。

ロボットの象徴的な歴史を見てみると、1996年にホンダが「アシモ」の前身となる二足歩行人型ロボット「P2」を開発し、1999年にソニーが動物型ロボットの「アibo」を発表している。2005年の愛知万博では、サービスロボットが家庭の中で活躍する時代が来ると思われていたが、2006年から徐々に撤退が相次ぎ、ロボットの冬の時代ともいわれている。国のプロジェクトと併せて見ると、1990年までに180億円もの巨費を投じて原発災害用のロボットを作っていたが、これが災害時に投入されることはなかった。

その後、アシモに触発されて人間型ロボットを作る試みも行われたが、これらの政策的な試みは実用化に至るまでに時間を要した。しかしその後、産業用ロボットの実用性や安全性、ものづくりに焦点を当てたロボット業界関係者からの働き掛けや機運が高まり、「ロボットによる産業革命」宣言につながったという流れがある。

ロボット技術をリードする戦略作りの必要性

ロボットというと「ペッパー」のような人型ロボットをイメージされるのではないだろうか。しかし、

た市場ポテンシャルを考慮すると、10兆円、20兆円以上の産業規模になる可能性があり得る。この点で、ロボットシステムインテグレーターを振興する必要性があるといえる。

ロボットというのはそれ自体が複合的な技術を表すものである。人工知能的な判断技術、知覚するセンシング技術、動作・制御を行うアクチュエーションの技術、これら三つの技術は全てロボット技術だといわれている。

それらロボット技術を合わせた市場規模は2035年までに9.7兆円になるという推計が経済産業省とNEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）から出されている。しかし、現状で活用可能な技術から試算するとこれが非常に少なくなるが、一方で潜在的な社会ニーズも含め

ロボット革命における重要な視点

実際にこの革命宣言を通じて何が実現しているのか。ロボット関連予算は2014年度に50億円程度であったのが15年度は100億円程度に増加し、さらには来年度の概算要求が200億円程度の規模でなされている。5年間で総額1000億円程度の投資が行われる予定であり、2020年のオリピックまでこの投資状況が続いていく。アクションプランとしては五つの分野で目指すべき姿が示されているが、これら民間企業と足並みをそろえて実現に向けて連携していく必要があるだろう。

ロボットによる産業革命を起していくに当たり、注目すべき視点は二つある。一つは産業構造が変わるといふ視点であり、もう一つはハードによるイノベーションを起すという視点である。

これは産業構造を変革させる仕組みだと考えている。その一方、工場の現場等で働いている産業用ロボットは垂直構造のような形、つまりメーカーが単独でハードとソフトの開発を行っている。今後は「ペッパー」のようにハードとソフトの分離という形で水平構造が進み、パソコンやスマートフォンと同じような進化をたどることで、産業構造の変化が訪れることを指摘しておきたい。

図 | 革命の歴史と競争力の変遷

- ものづくり分野の強化が生産力と生産性の向上をもたらす。
- 産業革命の機先を制するものが、覇権国としてリードできる。

	第1次産業革命	第2次産業革命	第3次産業革命	第4次産業革命
時期	18世紀末	20世紀初頭	1970年代初頭	今日
変化	蒸気機関による自動化	電力の活用	コンピュータによる自動化	ロボティクス、AI知能化等の有効技術
覇権国家	オランダ	イギリス フランス	アメリカ	アメリカ、ドイツ、 中国、日本?
要因	・金融業の発展 ・海運の独占	第1次産業革命	IT革命の推進	全産業

こうした歴史を踏まえて、次に必要があるだろう。次のインダストリー4.0では、ロボットあるいはAIなどの有効技術を活用していくことになる。これらの技術開発は先進国でいずれも取り組まれている。覇権を握れるかどうかはいかに全産業に波及し得る技術をリードできるにかかっているといつてよいだろう。

ロボットによる産業革命を起していくに当たり、注目すべき視点は二つある。一つは産業構造が変わるといふ視点であり、もう一つはハードによるイノベーションを起すという視点である。

例えば「ペッパー」はサービスロボットの先行事例のように取り上げられることが多いが、実際のところ「ペッパー」はプログラム開発企業との分業体制が構築されてお

り、これは産業構造を変革させる仕組みだと考えている。その一方、工場の現場等で働いている産業用ロボットは垂直構造のような形、つまりメーカーが単独でハードとソフトの開発を行っている。今後は「ペッパー」のようにハードとソフトの分離という形で水平構造が進み、パソコンやスマートフォンと同じような進化をたどることで、産業構造の変化が訪れることを指摘しておきたい。

ハードによるイノベーションという視点では、産学官連携をより進めて協調していくことが重要である。産業用ロボットは1960年くらいから出されているが、実は基本的な形や構造は変わっていない。それを初めて変えようとしたのがKUKA社の「Lightweight Robot」である。これは自分の重さと同じだけの荷物を運べる革新的なロボットだが、実はDLRというドイツ航空宇宙センターが基盤技術を担当し、足かけ30年を費やして製品化されたものだ。こうしたハードそのものの進化を、日本の得意な分野と合わせて発展させていくことも、革命を起こしていく上で必要だと考えている。

社会システムコンサルティング部門
社会・環境戦略コンサルティングユニット
マネージャー

齊藤 三希子
SAITO MIKIKO



システムインテグレーター、シンクタンクを経て2014年より現職。低炭素社会の構築支援、再生可能・未利用エネルギー分野の事業化支援・政策支援、再生可能・未利用エネルギーを活用した地域活性化の仕組み構築、ICTを活用した高付加価値農業の構築等に多数従事。地域資源(再生可能・未利用エネルギー、農業、文化等)を活用した持続可能な地域モデル創出、スマート農業の実現を通じた地域再生に取り組む。



図1 | 課題解決のために開発したアプリケーション



図2 | トマト収穫判断アプリケーションのイメージ



図3 | 農業用計測ロボット(計太君)のイメージ

当社が目指す 日本版スマート農業

「ロボット×ICT×農業」新産業としての農業

スマート農業とは

スマート農業とは、ロボット技術やICT等の生産技術を活用し、超省力化や高品質生産を実現する農業と定義付けられている。これにより超省力化や高品質生産を実現するだけでなく、農業者や篤農家の技術を伝承することも期待されている。日本では2014年度、農業を新たな成長エンジンと位置付けて戦後以来の大改革を進めており、規制緩和だけでなくICTやロボットを活用した農業の高度化、地域産業化、スマート農業化を推進している。

スマート農業として一般的に思

富山スマートアグリ次世代施設園芸拠点

活用したのは農林水産省の「次世代施設園芸加速化促進事業」である。この事業は農林水産省がスマート農業をモデル的に確立して、全国に普及を進めていくために平成25年度の補正予算から設立した事業であり、2015年現在では10都県で整備されている。

当社が関わったのが富山県富山市の事例である。実施主体は富山県で有数の廃棄物処理業者の富山環境整備であり、面積4haのところにとマトやラナンキュラス、トルコキキョウといった園芸を栽培

実証実験の目的

するためのハウス28棟を建設している。このうち1棟を実証施設とし、様々なデータを収集しながら実証実験を行っている。

①微妙な色の違いを見分けたトマトの収穫

新規就農者でも、すぐにトマトの収穫時期(完熟・早積み)を見分けて収穫作業を行えるようにしたい。

②毎日トマトのおいしさが異なる

毎日、収穫したトマトの味と食感が微妙に異なるため、品質を安定化したい。

③作業進捗状況の管理

全28棟のハウスにおける作業の進捗状況を管理したい。

課題解決のためのソリューション

当社がソリューションとして

い浮かべられる植物工場は、大きく分けて二種類ある。一つが人工光型植物工場、もう一つが太陽光利用型の植物工場である。大きな違いは、人工光型植物工場の場合、閉鎖環境で人工光によって栽培しており、太陽光利用型は、太陽光の利用を基本として栽培している点である。この栽培方法の違いにより、栽培できる作物やかかるコストが大きく異なる。

提供したのが図1の六つのアプリケーションであるが、今回はこのうち四つのアプリケーションについてご紹介したい。

1 トマト収穫判断アプリケーション

トマトの収穫を支援するため、提供したのがトマト収穫判断アプリケーションをインストールしたウェアラブル機器である(図2)。これを装着してトマトを見ることができ、色の違いを見分けて簡単に収穫時期を判断することができる。

2 栽培環境情報収集システム

常に最適な栽培環境を再現すれば安定的なおいしいトマトが収穫できると考え、ハウス環境をくまなく調査することとした。ハウス一面にセンサーと計測機器を設置し、温度や湿度、照度や紫外線強度を計測して生息環境の違いを調査した。

3 農業用計測ロボット(計太君)

先の固定センサーで計測できない箇所を計測するため、移動する農業用計測ロボット(計太君)を開発した(図3)。計太君はハウス内

を移動しながら、温度、湿度、照度を計測し、作物画像も撮影する。撮影した画像や計測データは、PCやタブレット等で、リアルタイムで閲覧することが可能である。

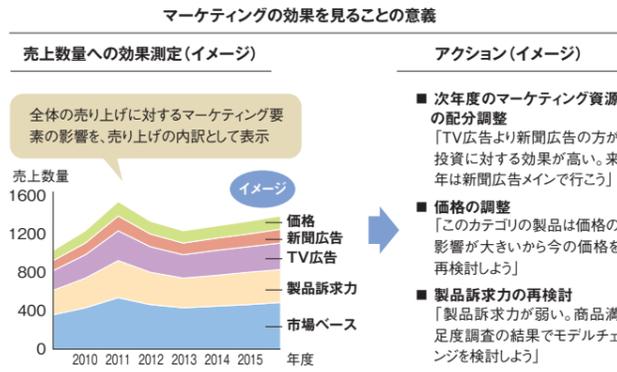
4 データ分析システム

収集したデータから、高品質な農作物を安定的に栽培するための栽培条件を分析可能なデータ分析システムも開発した。3ステップで栽培環境の最適な条件を抽出することが可能である。また、ヒートマップでハウス環境の違いが可視化される。

実証事業の成果

当社は本実証事業を通して、より最適な環境を実現するための分析を行っている。今後は栽培環境を制御・管理するために必要となる最小限の計測項目と計測箇所を分析し、最終的には中小規模農家が導入可能なスマート農業の確立を目指していきたい。

図2 | マーケティング効果を見る



全体の売り上げに対するマーケティング要素の影響を、売り上げの内訳として表示

■ 次年度のマーケティング資源の配分調整
「TV広告より新聞広告の方が投資に対する効果が高い。来年は新聞広告メインで行こう」

■ 価格の調整
「このカテゴリの製品は価格の影響が大きいから今の価格を再検討しよう」

■ 製品訴求力の再検討
「製品訴求力が弱い。商品満足度調査の結果でモデルチェンジを検討しよう」

次の段階として、前述の調査で可視化された消費者の行動モデルを分析することにより、消費者のアクションの予兆となる「シグナル情報」の検出に注力する。シグナル情報とは、一連の消費者行動モデルにおいて、消費者がどのステップにいるかを推定する情報である。例えば消費者のウェブアクセスログが一定のしきい値を超えかつコールセンターにカタログ請求の問い合わせがあった場合、購買に興味を持っている段階と推定する。このような情報をいう。

「予測」の進化ステップがある。「可視化」とは手持ちのデータを使って本来見えるものを見ることである。これらのデータを使って、現在見えていないもの、例えば市場における競合や来店しない顧客の動向を見るのが「推定」である。最終的にこれらのステップを踏まえて進化し、将来を見るのが「予測」である。これらマーケティングにおける情報活用の際に求められる語られることは、実は10年以上前から変わっていない。しかし、それを支える技術やデータは確実に進歩し多様化しているといえるだろう。

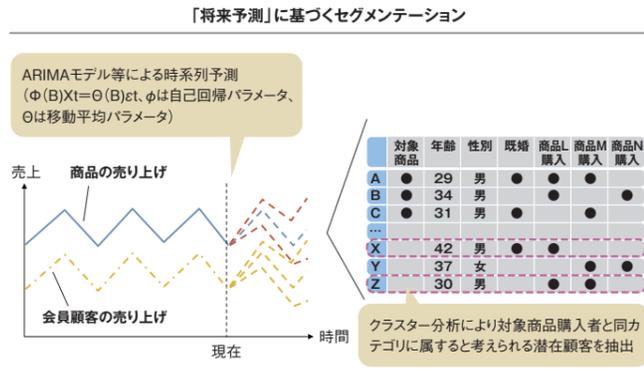
小売業を例に取ると、以前はPOSデータのようなものが主力だったが、現在はWiFiやビーコン

こうした情報で消費者がどの段階にいるか分かれば、次にどのステップに遷移するかもデータ分析によって予測が可能になる。これも従来から取られていた手法だが、最近では消費者から大量のデータをリアルタイムに取得・処理できるようになり、一人一人にこうしたモデルを作れるようになったことは大きな進展である。

② 時系列分析
時系列分析により将来の売り上げ構成を予測し、将来の優良な顧客セグメントを抽出する方法もある。この時系列分析では複雑なアルゴリズムも比較的簡単に使えるようになり、現在は様々なケースを試すことができる。将来の売り上げ構成と想定される顧客属性を予測・分析することで、将来的に優良な顧客セグメントが分かり、新しいアプローチをかけていくことが可能である(図1)。

このような予測を通して具体的にアクションを行っていくわけだが、そのアクション自体の検証も含めてデータ分析を行い、PDCAを回していくサイクル作りも重要であろう。

図1 | 時系列分析／消費者行動を推定・予測する



ARIMAモデル等による時系列予測
($\Phi(B)X_t = \Theta(B)\epsilon_t$, ϕ は自己回帰パラメータ、 θ は移動平均パラメータ)

クラスタ分析により対象商品購入者と同カテゴリに属すると考えられる潜在顧客を抽出

1 消費者行動を可視化する
消費者の様々なシーンでの行動の流れをまとめる「カスタマージャーニーマップ」という手法は従来から用いられてきたが、最近ではデータ分析を使用することで、このようなマップをセグメント別でかなり詳細に作成することが可能になっている。位置情報やアクセロログ、SNS情報などから様々な行動記録を得ることができ

こうした情報で消費者がどの段階にいるか分かれば、次にどのステップに遷移するかもデータ分析によって予測が可能になる。これも従来から取られていた手法だが、最近では消費者から大量のデータをリアルタイムに取得・処理できるようになり、一人一人にこうしたモデルを作れるようになったことは大きな進展である。

② 時系列分析
時系列分析により将来の売り上げ構成を予測し、将来の優良な顧客セグメントを抽出する方法もある。この時系列分析では複雑なアルゴリズムも比較的簡単に使えるようになり、現在は様々なケースを試すことができる。将来の売り上げ構成と想定される顧客属性を予測・分析することで、将来的に優良な顧客セグメントが分かり、新しいアプローチをかけていくことが可能である(図1)。

3 マーケティング効果を見る
次に、マーケティング効果を見るとき比較的新しい手法として、全体の売り上げに対する様々なマーケティング施策の構成比を見る方法を紹介したい。

売り上げの中でどのくらいが市場ベースで売れたのか、どのくらいが製品訴求力あるいはテレビ広告の影響で売れたのか、様々なマーケティング施策の売上数量への効果を測定しモデル化する(図2)。こうした効果モデルを活用することにより、次年度のマーケティング資源の配分を最適化し、価格や製品に対する施策を最適化することができる。

「分析」をうまく活用していく際に重要なのは、やはり考えるよりもまず始めてみるかどうか。最初は小規模なデータから始めて、知りたいことが明確になったところで、新たにデータの種類を増やしていく。さらに、これらのデータ分析を業務に組み込んで人を育てていく。その際に誰もがデータサイエンティストである必要はなく、複雑な分析は専門家など支援組織に任せればいい。その支援組織を機能させていくことも、今後重要な課題であろうと考える。

外資系コンサルティングファーム、国内大手シンクタンク等を経て現職。専門は新規事業企画、マーケティング、CRM、営業改革など。現在は民間企業に対する幅広い領域のコンサルティングや、官公庁の調査プロジェクトに従事する。



法人戦略コンサルティング部門
情報戦略コンサルティングユニット
シニアマネージャー
木村 俊一
KIMURA SYUNICHI

リレー講演

04

デジタルインサイト

「見えないものを見て効果的なアクションを

「見る」ことの重要性和進化ステップ

言うまでもないが、「見る」ことは非常に重要だ。例えばマーケティング施策を考えるとき、潜在的な市場の大きさはどれくらいでうち何割に購入されているか、誰が買って誰が買わないか、買った顧客はどう感じているか、これらはなかなか見えてこない。「見る」ことができれば様々な問題が解決するのではないか。マーケティングにおける情報活用とは、この見えないものを「見る」ための大きな取り組みだといえる。

見ることには「可視化」「推定」、

「予測」の進化ステップがある。「可視化」とは手持ちのデータを使って本来見えるものを見ることである。これらのデータを使って、現在見えていないもの、例えば市場における競合や来店しない顧客の動向を見るのが「推定」である。最終的にこれらのステップを踏まえて進化し、将来を見るのが「予測」である。これらマーケティングにおける情報活用の際に求められる語られることは、実は10年以上前から変わっていない。しかし、それを支える技術やデータは確実に進歩し多様化しているといえるだろう。

小売業を例に取ると、以前はPOSデータのようものが主力だったが、現在はWiFiやビーコン

等を活用した位置情報や店頭行動情報の利用が試行されている。また、一人一人の行動等をエスノグラフィ的に調査・記録することにより、より質的な情報を手に入れ活用することも試みられている。分析手法も多様化し、テキストマイニングや人工知能による機械学習が活用されるようになった。これはITが進化して大量のデータを扱えるようになった結果である。

効果的なアクションに向けて
こうした技術をどのように活用するか、「消費者行動」と「マーケティング効果」を見ることについて

情報未来研究センター
デジタルマーケティングユニット
シニアコンサルタント

高山 文博

TAKAYAMA FUMIHIRO



2011年NTTデータ経営研究所入社。メーカー、小売・流通業、金融機関などへのマーケティング戦略構築、海外進出支援などを中心に活動。近年は、ソーシャルメディアマーケティングやニューロマーケティングの手法開発に取り組む。新規事業化支援、マーケティング戦略、ソーシャルメディアマーケティング戦略、海外進出戦略等。

驚異のデータインテグレーション データ統合が創る新たな価値

世の中に蓄積される情報量が急激に増加している。総務省「情報流通・蓄積量の計測手法の検討に係る調査研究報告書」によると、特にウェブアプリケーション、ログ、センサネットワーク、ソーシャルネットワークデータといった比較的複雑な非構造化データが飛躍的に増加している(図1)。こうした膨大なデータの中からいかに金の卵を見つけてその価値を創造していくか、これが今後の「ビッグデータ」活用の勝負を分けるポイントではないかと考える。

個人情報保護法の改正による 企業間情報流通の活性化

先日、ビッグデータ活用の追い風となるような出来事があった。2015年9月の個人情報保護法改正である。これまでは個人情報という取り扱いに関して、個人情報取扱事業者は個人の許諾なしに第三者に個人情報を受け渡すことが厳しく規制されていた。しかし今度の改正によって、個人情報を扱う業者が匿名加工することを前提に、匿名加工情報として第三者に個人のパーミッションなしに受け渡すことが一部認められた。

例えば消費者の購買行動だけでなく、ライフイベント情報やそのときの気持ち・理由であるとか、ライフスタイルや脳の特性とかいったより深いような情報を、マーケティングや商品開発などに活用できるようになるだろう。

ツイッター投稿情報分析ツール Voicepaniel®

データを提供する権利を得た。現在はグローバルのデータも対象にしており、こうした取り組みは日本ではNTTデータの1社だけである。

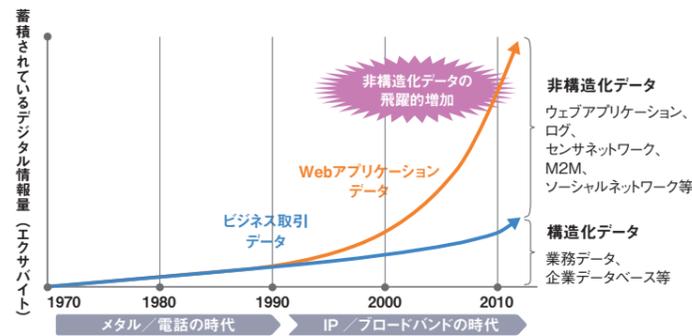
これを背景に当社で開発したのがツイッター投稿情報分析ツール「Voicepaniel®」である。この「Voicepaniel®」の特徴は大きく三つある。一つ目はユーザーのプロファイルを可視化するツールとして使えること。二つ目はエスノグラフィと呼ばれる消費者の行動変容が見えること。三つ目は、ツイッター上の膨大なデータをクレンジングする技術である(図2)。

この機能により、例えば「ある商品を購入しているユーザー層は、『幼稚園・保育園の子持ちの、食事は手作り・外食を使い分ける働くママ』という特徴を有する」といった示唆が得られ、それによってセグメンテーションマーケティング等に活用することが可能である。

3 データクレンジング

最後に、プロフィールや行動変容を可視化する上で、不可欠なのがデータクレンジング技術である。ツイッター投稿情報に関して、ある企業名をキーワードにした検索結果では、全体を100%としたとき、約30%がPR関連投稿、約55%が意味不明な内容や同音異義語等のビジネス的に意味がない投稿、残りの約15%がビジネス的に意味のあるもの、という結果となった。

図1 | ビッグデータの急激な増加
(総務省「情報流通・蓄積量の計測手法の検討に係る調査研究報告書」から作成)



1 プロファイル可視化

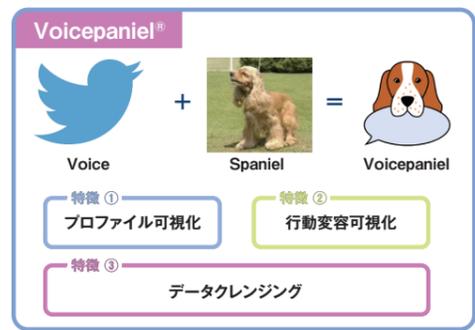
ツイッターユーザーはフェイスブックと異なり、匿名でアカウントを設定し投稿している方が非常に多い。そのため性別・年齢などのデモグラフィック情報の取得が困難であるが、「Voicepaniel®」では独自のテキストマイニング技術を使い、1ユーザーごとの過去の投稿内容を基に、属性(性別、年代、居住地、職業等)、ライフスタイル(結婚、子供、住居形態、飲酒等)、趣味、志向性について、ユーザー

2 つ目の特徴として、特定のキーワードを含む投稿をしたユーザーについて、その行動変容(いつ、どこで、何を、なぜ、どういう気持ち等で)を投稿内容から追跡することも可能である。例として「ある金融機関でクレジットカードを契約した大学生のユーザーは『インターネットでライブのチケットを購入するに当たって、クレジットカード決済が必要となったためにクレジットカードを契約』申し込み時の手続き・来店に不安を抱えていた」「審査に通るか不安に感じていた」という特徴を有する」といった示唆が得られ、顧客接点の改善等に活用することが可能である。

3 つまみ、ツイートデータの分析に当たっては、「金の卵」を見つけ出すために、いろいろなノイズデータを取り除かなければいけない。この問題に対して独自の機械学習アルゴリズムを適用することで、ノイズデータを取り除く分類モデルが実装されている。

これまでも「Voicepaniel®」を活用した分析・レポートニングサービスなどの提供を行ってきたが、今後はソーシャルメディアデータ、購買データ、金融取引データ、脳特性データ等を組み合わせ、消費者インサイトを可視化するデータインテグレーションのさらなる推進を行っていきたい。

図2 | 「Voicepaniel®」の3つの特徴



情報未来研究センター
ニューロイノベーションユニット
マネージャー

神田 武
KANDA TAKESHI



大手シンクタンク、大手WEBサービス企業を経て、2014年より現職。情報通信分野における先進技術動向・社会動向の分析と構想、人工知能技術やエージェント技術の社会実装に向けた実証やコンサルティングを中心に活動。人工知能技術を中心とする情報技術全般、技術・市場観点での新規事業立案支援、シナリオプランニング、テレワークによる働き方変革等。

人工知能が拓く 新たな情報化社会

2010年代に入り人工知能技術の一要素である機械学習が急速に注目を高めた。2015年以降は、マイクロソフト、グーグル、リクルートといった企業を中心に、画像処理、音声処理、言語処理等の技術で活用が進んでいる。これら機械学習の革新に先立つ前提にはクラウドやデバイスとの連携によって計算資源やデータを一体的に活用できるようになったことが挙げられる。

また、従来からデータの蓄積が進んでいたIT業界だけでなく、その周辺領域である3次産業、さらには2次産業も1次産業も含めて情報のデータ化が進んでいる。多様な情報が蓄積・活用できるよ

うになると、必然的に人手で処理しきれなくなり、処理の自動化や高度化が進む。現在はこの段階に入りつつあり、人工知能および機械学習が必要とされている背景でもある。

ビジネス的な視点から見た人工知能活用の方向性

ビジネスの観点から人工知能が活用される方向性としては、大きく三つ挙げられる。

一つ目は製品・サービスのパフォーマンスアップ。価値や可能性を広げるといふ方向性である。例えばサーモスタットに機械学習の機能

を入れ、温度調整を自動化して省エネ効果を生み出す。あるいはスカイプにリアルタイムの翻訳機能を入れ、多言語話者との対話を可能にする。

二つ目はバリエーションの最適化。販促・マーケティングも含まれるが、スマートグリッドにおける需給の最適化、需要予測等が端的な例である。

三つ目は人のサポート・業務代替である。カスタマーサポートなど特定の知識で判断できるもの、あるいは監視カメラからの異常検出など、認識そのものが仕事になるものに人工知能の活用が広がる。実際に人工知能をビジネスに活用する際には、当然ながらビジネ

ス上の課題を明確にした上で、どの技術を使うべきか精査することが重要である。また、機械学習のプラットフォームは安価に構築で

図1 | 応用脳科学コンソーシアム



図2 | 人工知能の導入・活用に当たっての課題と
当社の取り組み

- 人工知能の導入・活用に当たっての課題
 - 人工知能への期待と実態との乖離 (トップの過度な期待の調整)
 - 費用対効果が不明確 (導入意義について地道な社内説明が必要)
 - 実装の担い手の不足 (技術的に可能≠実装可能)
 - データ取得の可否 (十分な学習データをそろえられるか?)
 - 処理のブラックボックス性 (性能⇄可読性のトレードオフ)
 - 予期せぬ事態への脆弱性 (参考:フラッシュクラッシュ)
 - 社会的な影響への対応 (法制度面、倫理面の対応。参考:自動運転)
- 当社の取り組み
 - 産学連携によるオープンイノベーション型のプロジェクトを実施
 - 当社がハブとなり研究開発と産業化のギャップを埋める
 - 大小の案件を通じて上記課題に対するノウハウを構築中

きるようになり、オープンソース型のAPIも多数出てきているので、これらを活用することも非常に有効だろう。

当社のプロジェクト紹介

本テーマに関連して、当社の取り組みを二つご紹介したい。

1 インテリジェント化が加速するICTの未来像に関する調査研究 (2015年)

総務省の情報通信政策研究所から受託し、ビッグデータや人工知能、脳科学、IoT等の技術進歩が社会に与えるインパクトと題して、中長期的な見通しを議論する会を企画・運営した。本会では、IT関連分野の第一人者の先生方および企業経営者が集まって議論を行い、政府初のシンギュラリティ(技術的特異点)に関する研究会として話題になった。

2 応用脳科学コンソーシアム

当社が立ち上げた脳科学に関するオープンイノベーション型の研究会である。近年は脳科学と人工知能との距離が近づいていること

もあり、2015年度より人工知能関係の研究会が発足している(図1)。その代表的なものを三つご紹介する。

一つ目のAIコミュニケーションロボット研究会は、コミュニケーションロボット分野と人工知能分野で権威のある先生方が参画し、中期でのAIおよびロボット活用の可能性を探っている。研究会は「研究WG」と「事業化サブWG」という2種類のワーキンググループから成り立つ。研究WGでは5年、10年先の見通しを探るのに対し、AIやロボットを活用する企業を中心とって進める事業化サブWGは、ユーザー企業において2、3年先の活用計画を立てることを目的に、ユーザー企業とベンダー企業を合わせて10社超が参画している。

二つ目のニューロコンピュータビジョン研究会では、動画像の認識技術にfMRIで撮った脳のデータを利用することで量的・質的な機能向上を図り、最終的には認知、情動、行動までを予測するアルゴリズムの構築を目指している。こちらはNICIT(国立研究開発法人情報通信研究機構)、大阪大学と共同で研究開発を進めている。

三つ目の感性脳情報研究会では、文部科学省COI STREAMプロジェクトと連携し、脳科学と工学の知見を融合させ、情動的、社会的情報を読み取ることができるよう。具体的には、画像情報から感情やシチュエーションまで含めて認識し、よりユーザーフレンドリーな人工知能の開発につながることを目的としている。こちらは生理学研究所および横浜国立大学との連携で研究開発を進めている。

まとめ

IT業界を除いて人工知能の導入はまだまだ本格的に進んでいない。とはいえ、導入時や活用時には様々な課題が発生することが予想される(図2)。当社では前述のように産学連携でのオープンイノベーション型のプロジェクトを推進していくことで、研究開発と産業化のギャップを埋めるところに注力している。同時に複数の案件を通じて、人工知能の産業応用に当たっての課題解決を進めているところである。

社会システムコンサルティング部門
ライフ・バリュー・クリエイションコンサルティングユニット
シニアコンサルタント

岸本 純子
KISHIMOTO JUNKO



国立系研究機関、大手ITベンダーを経て2012年より現職。ヘルスケアICTのグローバル展開、地域医療連携システム、防災情報システム、多言語音声翻訳に関するコンサルティングやマーケット調査を実施。現在は、コミュニケーションロボット×AI（人工知能）とIoTをテーマに活動中。専門分野は情報通信、画像工学、感性工学、ヘルスケアICT、遠隔医療、グローバル展開等。

AIとロボットが創る 新しい地域コミュニティ ～高齢化社会に向けた多様なサービスへの応用

都市への人口集中と少子高齢化により「地域活性化」は今や日本の大きな課題である。地域が自立的に活性化していくには、ポジティブな試みを行わなければならない。そうした観点から、収入源として「観光促進」、支出減として「予防医療」を取り上げ、ICTの取り組みについてご紹介したい。

ICTを活用したインバウンド観光促進の取り組み

まず「観光促進」として、現在大きく取り上げられているのが訪日外国人観光客の急増と、それに伴うインバウンド消費である。

都市への人口集中と少子高齢化。2014年の訪日外国人数は前年比3割増の1340万人に達し、インバウンド消費額は2兆円を超える巨大な市場として成長している。しかし、日本の外国人訪問客数は世界で22位、アジアでは7位と、まだまだ成長の余地がある。また、この流れは2020年の東京オリンピックに向けて続くと予想される。

観光客が訪れるのは、東京、京都、大阪というゴールデンルートに集中しているが、人気の観光地といえども収容能力には限界があるだろう。これらの人気観光地の稼働率は90%以上となっており、あふれ出した訪日外国人をとらえる大きなチャンスであるといえる。

2 AIコミュニケーションロボットの活用可能性

AIを搭載したロボットの活用として、訪日外国人が利用する空港などに置くことも有効だと考える。観光客とロボットが対話することにより、観光客の趣味・嗜好の情報や滞在時間などの条件に基づいて、最適な観光案内の情報を提供することが可能になる。また、日本の技術力をアピールするという面でも有効だと考える。

このような背景で各地において観光客誘致の取り組みが進む中、当社ではICTを活用した観光振興の取り組みを推進している。例えば、外国人の受け入れ環境整備で多国語対応をするにはコストや時間がかかるが、ICTを効果的に活用すれば安価に迅速な整備が可能である。

図1はICTを活用したソリューション導入のフレームワークである。現状を調査・分析した上で現在の課題を抽出し、どのようにICTを導入するか検討するというものだが、分析にICTを活用することで大量のデータを時系列に収集し、課題抽出や観光振興計画の策定だけでなく、観光客

に向けたサービスにもダイレクトに活用できるようになる。

1 データ利活用の可能性

図2は観光に関する多様なデータを示したものである。これらのデータを基にした傾向分析は既に実施されているが、ここにAIの機械学習を適用することによって、さらに踏み込んだデータ活用が可能となる。例えば旅行者個人の

図1 | ソリューション導入のフレームワーク

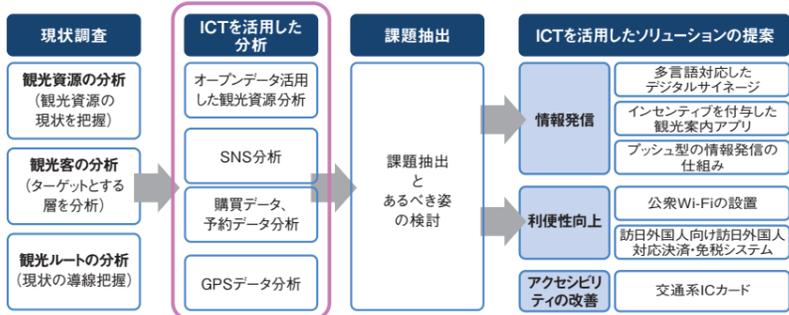
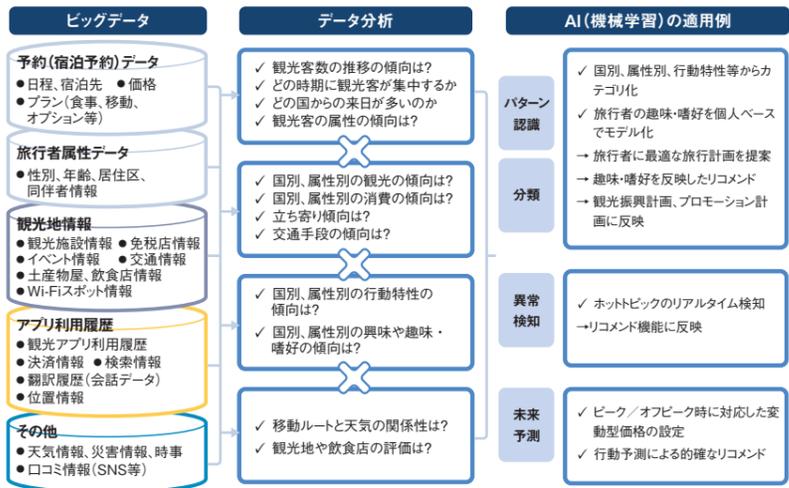


図2 | インバウンド観光客誘致のためのデータ利活用の可能性



ICTを活用した予防医療・健康促進の取り組み

次に、地域の課題を解決する取り組みとして、支出減としての「予防医療」を取り上げたい。高齢者の増加に伴い当然医療費も増加しているが、厚生労働省の調査によれば年間9%の割合で認知症患者が増えているという。2025年には65歳以上の5人に1人が認知症になるという予測もあり、認知症も含めた予防が非常に重要となっている。

医療系のデータはこれまで

一つに集約することができず、データを持つ一部の医療機関等のみで分析できるといって、連携の難しい分野であった。厚生省のデータヘルス計画のような取り組みもあるが、政策・施策検討に利用されることが中心で、まだ個人にメリットが行き届いていないのが現状である。

しかし今後これらのデータ活用が可能になれば、受診時のデータや本人のバイタルデータを基に、例えば疾病リスクパターンの早期発見、生活習慣の改善に向けたアドバイスなどを行うことも容易になるだろう。

コミュニケーションロボットは認知症予防にも効果的であると考えられる。人間のように振る舞う親しみやすいロボットとの会話はコミュニケーションの機会を増やし、認知機能の維持や孤独感の抑制などに大きく貢献できるだろう。

AI・ロボットの活用については可能性も含めてご紹介したが、ご興味を持っていただければ幸いです。

情報未来研究センター
ニューロイノベーションユニット
シニアコンサルタント

茨木 拓也
IBARAKI TAKUYA



2014年NTTデータ経営研究所入社。応用脳科学コンソーシアムにおける研究開発の企画・運営や、製造業、不動産業、金融業その他における脳科学関連技術導入プロジェクト等を多数手掛ける。専門はシステム神経科学、行動(神経)経済学。人を対象とした製品・広告・空間評価等における各種計測系の構築からデータ解析・活用、マーケティング戦略、神経科学関連技術のビジネス導入に取り組む。

脳とAIの融合が生む 新たな価値 〜加速する脳科学の産業応用

脳科学のマーケティングへの応用

脳科学にどのようなイメージをお持ちだろうか。テレビや雑誌でポップに取り上げられている背景に実は純然たるサイエンスとしての学問領域が存在する。脳や神経に関する論文は2009年から2013年の間には全世界の発行論文のうち16%を占めているし、各国政府が競って投資を行うなど国際的にも苛烈な競争が生まれている分野である。

脳科学は非常に裾野が広く、遺伝子・分子から人間の情動、社会性、経済的な意思決定といった高次の脳機能まで、人間の脳や心や

れ、実際に店舗を左回りにしたところ売り上げ増につながったという報告もある。

こうした知見に基づいて「より快適で購買意欲をそそる空間」についての仮説を立て、一つ一つの効果を検証し、施設の改善に反映していく取り組みを行い、実際に商業施設の売り上げを改善する事例を手掛けている(図1)。

脳情報解読によるTVCM 広告評価

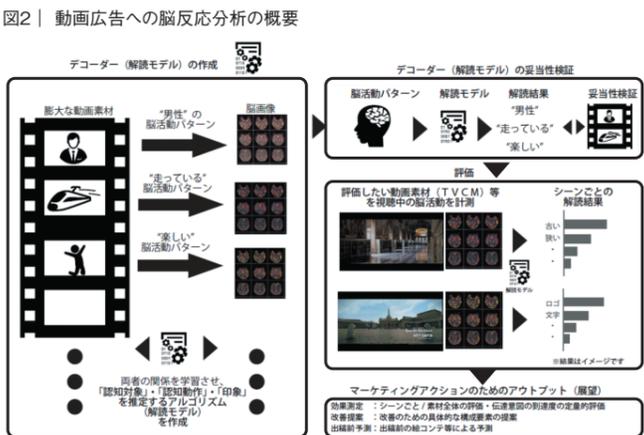


図1 | 購買現場の顧客情報可視化

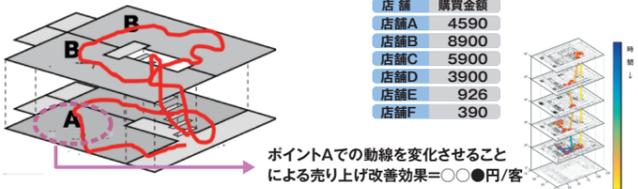
行動情報(回遊データ)等の分析→施設改善

回遊特性や気分、視線のデータと購買行動の関係を可視化・モデル化

施設改善へ

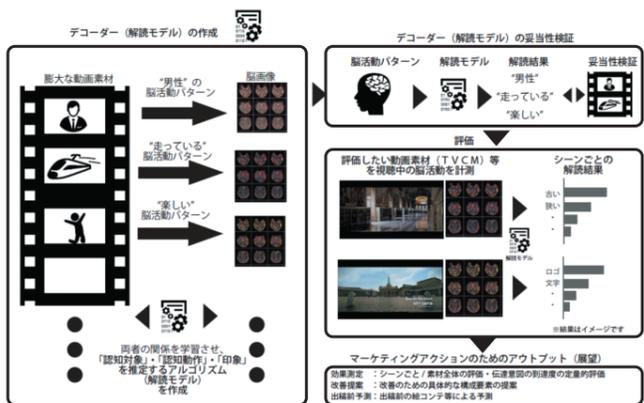
例:39才女性、単独来館、来館時予算24,000円、滞在時間102.6分、総歩行距離2.01km平均移動速度1.18km/h回遊のきっかけ:○を見たこと、○階での疲労度:57.4...

回遊データイメージ



ポイントAでの動線を変化させることによる売り上げ改善効果=○●●円/客

図2 | 動画広告への脳反応分析の概要



行動を扱う学問である。当社では2010年から脳科学の知見・技術を実ビジネスに展開する試みとして、製品・サービスの研究開発、医療・ヘルスケア、人工知能への応用に取り組んでいる。

今回はこの中からマーケティングへの応用を取り上げたいが、背景として「消費者は悪意のない嘘つき」ということを示す有名な実験がある。被験者に好みの異性の写真を選ばせ、他の写真に差し替えて選択理由を尋ねたところ、13%しか気がつかずに残りはそのまますま質問に答えてしまった。つまり、従来のマーケティングで利用されるアンケートや会場調査等は事後的で言語ベースのため、真の好みや

二つ目はNICTとNTTデータと共同で行っているテレビCM等動画広告に脳科学を応用する事例である。従来の効果測定は、視聴モニターがその広告を好きか嫌いかわ、興味があるかないかなどを主観評価するもので、データの信頼性に問題があった。また、視聴の有無と購買履歴の対応分析では広告のどこが良くて悪かったのかという改善策にはつながらないという問題がある。また、これまで

ニューロマーケティングとして様々な取り組みが行われたが、実験内容や科学的妥当性等の問題点が指摘されている。

そこで、我々は「脳情報の解読技術」という科学的にも最先端かつ信頼性の高い方法で、これまで企業のマーケティング担当者が「見たくても見られなかった」視聴者の「脳」の情報提供を目指し、TVCM視聴時の脳活動データをfMRIにて取得するという実証実験を行った。

実験の内容として、様々なTVCM視聴時の脳活動パターンを人工知能に学習させることによって解読モデルを構築した(図2)。その結果、脳活動から視聴者が認知

選択理由は分からないのではない。新しい目で消費者を理解する必要があるということを示唆している。

購買現場の顧客情報可視化

我々の取り組みの一つ目の事例として、消費者の購買現場での取り組みをご紹介したい。

既存の顧客満足度調査等では、再来店動機等に結びつく本質的な満足度が分かりづらい、回答にバイアスがかかる、改善につなげにくいといった課題があった。

そこで、我々は購買現場のリアルタイムの顧客情報をセンシングしている「対象(例:女性、子供)」「動き(例:食べる、飲む)」「印象(例:怖い、かわいい)」をシーン(2秒)ごとに解読することが可能になった。また、この結果を基にして動画広告素材全体としてのインパクト評価、あるいは広告主が動画クリエイティブに込めた狙いと、実際に獲得された印象との定量的なギャップの分析も可能となった。

今後の取り組みについて

後半で紹介した実証結果を基に、最先端の脳活動情報のビッグデータ、実社会のメタデータ(認知率や到達効率等)、人工知能による自然言語処理技術、脳情報解読技術等を組み合わせた世界初のサービスとしてリリースを計画している。こうした脳情報の利活用に関する基礎研究およびその社会展開は日本の国家的戦略にも位置付けられており、NTTデータグループとして今後は様々な分野において、世界に先駆けた次世代の脳情報通信産業活性化に向けて取り組んでいきたいと考えている。