

## 経営情報学会 2018 年秋季全国研究発表大会

経営情報学会 2018 年秋季全国研究発表大会では、2018 年春季大会に続いて企業事例セッションを開催しました。産業界の方に（1）経営情報学に関わる企業での実践例や（2）経営情報学に関わる技術・サービスをご紹介いただくことで、他企業や学識者との情報交換・交流の促進を意図するものです。企業同士となると日常ではなかなか情報交換の機会はなく、学会が交流の場を設定することには実務家の方にとって価値提供になりえ、また産学の交流という視点でも共同研究（事業）への発展の可能性もあることから、本セッションにより大会がより一層魅力的な場となることを目指しました。

今回は特別講演ならびに一般発表が6件なされました。当日、セッション会場では活発な議論が交わされました。今号でご寄稿を承諾いただいた参加者による内容紹介を掲載いたします。

本誌をご覧の読者の方にも参考になる部分が多いと思いますので、今後の事業・研究にご活用いただければ幸いです。なお、本セッションは次回大会でも開催予定です。企業の皆様はぜひ発表をご検討ください。

### 【特別講演】

○田中秀樹氏（株式会社エルブズ）

「20年後、高齢者のAI活用はどのようなものになるか？」

### 【一般発表】

1) ○西口浩司（大阪府立大学大学院経済学研究科）

「ICT活用の重要性に関する大企業と中小・零細企業の認識格差」

2) ○三國香織（新日鉄住金ソリューションズ株式会社）、向 正道（新日鉄住金ソリューションズ株式会社）

「AIプラットフォームに求められる機能とは何か」

3) ○松本早弥香（株式会社マクロミル）

「消費者意識のリアルタイム計測についてアスキングデータを時系列データとして活用する」

4) ○園田亜斗夢（ビジネスハブ、東京大学）

「アパレルECサイトにおける説明文自動生成」

5) ○中田行彦（立命館アジア太平洋大学）

「企業復活に導く「日本型リーダーシップ」

鴻海から参画しシャープを復活させた戴社長の事例研究」

6) ○山口耕平（株式会社神戸デジタル・ラボ）、山口和泰（株式会社神戸デジタル・ラボ）、木村かおり（株式会社神戸デジタル・ラボ）

「高付加価値化を実現するデータの地産地消」

大会委員長

# 20年後の未来を支える「御用聞きAI」 ～Society 5.0の高齢者生活支援～

富永善規（とみなが よしみ）  
田中秀樹（たなか ひでき）  
株式会社エルブズ

## 1. 寄稿にあたり～私たちが夢見る20年後～

2018年10月に開催された経営情報学会にて、筆者らは「20年後、高齢者のAI活用はどのようなものになるか？」というタイトルで発表の機会を頂戴した。発表に際し、筆者らがこれまで議論してきた20年後の高齢化社会とICT技術の関わりについて、資料化を行い発表をさせていただいた。

本稿は、当該発表をさらにブラッシュアップし、また新しい情報を追記したものである。特に高齢化社会の実態について整理し、我々が導き出した未来像については、より具体的に追記した。

## 2. 過疎化、高齢化と経済的インパクト

総務省の統計（総務省、2018）によると、平成30年9月現在の推計で、65歳以上の高齢者は3,557万人とされている。前年と比較して総人口が27万人減少する一方、高齢者人口は44万人増加しており、総人口に占める割合は、28.1%で過去最高となっている。高齢者の人口割合は今後も増加し続け、約20年後の2040年には35.3%に達すると見

込まれている（図1）。

特に過疎地域の高齢者割合は年々増加し、過疎対策の現状に関する報告（総務省、2017）では、全国平均と比較して10%上回っている。都市部においても局所的な過疎化、高齢化が起きている。

過疎化、高齢化を取り巻く経済的なインパクトに目を向けると、例えば、平成27年度の社会保障給付費のうち高齢者関係給付費の割合は67.6%、給付額は前年度から1兆5,003億円増加し、過去最高の77兆6,386億円（高齢社会白書：内閣府、2018）となっている。このような経済的損失は、社会課題と呼ばれ、その解決が日本の未来において極めて重要であると言われている。

## 3. 今と未来のテクノロジーを読み解く

コンピュータなどの基本的性能向上、通信速度の向上などを基礎として様々な技術発展が目覚ましいことはご存知の通りである。内閣府作成の資料（図2）によると交通、エネルギーなど12分野に渡る技術が網羅されている。

過疎化、高齢化に関連するカテゴリでは、「革新

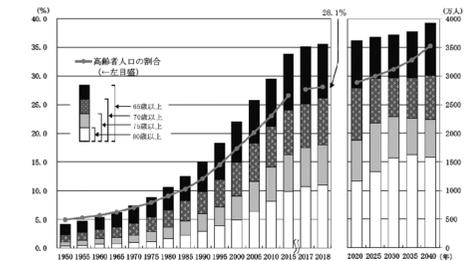


図1 高齢者人口及び割合の推移(1950年～2040年)  
(総務省、2018)

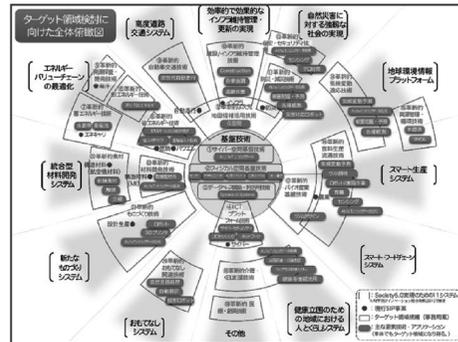


図2 Society5.0に向けた技術全体俯瞰図（内閣府、2017a）



図3 配偶者ロスとペット型ロボット

的介護・くらし支援技術」 「革新的おもてなし関連技術」が記載されており、それぞれのAI, IoT, ビッグデータ, 自然言語処理, 接客ロボットなどの技術が列挙されている。これらの技術に共通するのは、マンマシンインターフェースすなわちヒューマンインターフェースを支える技術群であることである。

特にAI技術にフォーカスをする時、その言葉の示す範囲は様々で、ディープラーニングを適用した学習機のみを指す場合や、ルールベースのエキスパートシステムを指す場合もある。これらの定義について、当社はAIを広義の意味として捉えている。

20年後の未来では、高齢者のためのマンマシンインターフェースとして、広義のAIが利活用されているであろう。これには、技術の進歩とあわせ、人口減少のため、対人での接客などが現実的にむずかしくなることも起こるためである。例えば、「高齢者夫婦のみ世帯」が、配偶者の死去などにより「独居高齢者世帯」になった場合、日々の対話の数が急激に減少し、認知症を発症することが懸念される。このようなケースにおいて、近親者及びケアマネージャーなど自治体関連職員による電話、対面などの手厚いメンタルケアが必要となるが、十分手当ができない場合が多い。配偶者ロスとも言える状況では、ペット型ロボットなどを配置することによって、一時的な喪失感を緩和させることが可能になると考えられるのである(図3)。

このようなICTを含めたテクノロジーを用いた社会課題解決を計った姿そのものを、国はSociety5.0と定義している。結果として、Society5.0の範囲は極めて広く、前述の内閣府の資料にあるとおり社会全体に関連する一方で、実装モデル構築が困難

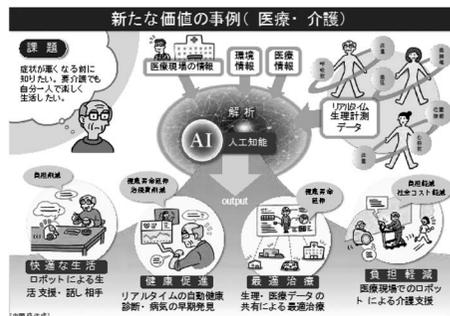


図4 Society5.0新たな価値の事例 医療・介護(内閣府, 2017b)

になっている。

#### 4. Society5.0ビジョン事例

Society5.0が実現された場合の、医療・介護のビジョンを内閣府作成資料から紹介する(図4)。

技術要件では、リアルタイム生理計測を行うための各種センサー・ウェアラブル機器、それらバイタルデータを解析するためのAI技術、さらに他サービスと接続するためのクラウドが必要となる。また快適な生活を実現するための小型ロボットも必要であると提案されている。

これらは、あくまでもSociety5.0の一つの実装モデルであり、今後様々な実装モデルが提案され、淘汰されていくことになる。

筆者らも、御用聞きAIというモバイルアプリで、Society5.0の1実装モデルを目指している。

#### 5. 技術開発は「複合」から「融合」へ

大学・民間企業とも研究開発機関においては、なごらく専門性の高い研究開発が行われ、そしてまた評価されてきた。技術の進展が進んだ後は、2つの専門領域が重なるいわゆる複合領域が重要となってきた。例えば、教育と工学などは、その好例であろう。とくに日本においては、文系・理系のかげあわせが目目され、「Any」×「技術」という枠組みが複合領域の代表格であった。

Society5.0を目指す現代においては、2つ以上の技術が重なるさらに難易度の高い研究開発が必要に

なると、筆者らは考えている。これらを筆者らは、「複合領域から融合領域への変化」と呼称している。融合領域での研究開発では、多くの専門性をもつ研究者・開発者また当事者が解決すべき社会課題に取り組むことになる。いわば、「Any」×「技術A」×「技術B」が融合領域と筆者らは考えている。

融合領域は、その範囲の大きさから、単一の組織では対応は不可能で、産業、国、自治体、大学に加え、地域の4者の取り組み、いわゆる「産官学民」の取り組みとなる。現在も、産官学民の取り組みは数多く行われているが、新しい概念のため理解を得るアクションが必要で、それが複合領域、社会課題解決のひとつの阻害要因になっているといっても過言ではない。

## 6. 過疎地・高齢者課題解決のため産業創造

20年後の未来においては、都市部への人口流出はさらに加速し、今以上に都市部と過疎地域の社会構造が大きく変わることになる。これまで人が行っていた事業、細分化されていた事業が再編成され、ICTで都市部と過疎地域が連携しながら、新しい産業を創造することで、社会課題解決が実現されることになる。この新たな産業の創造が行われることが、極めて重要である。

筆者らとともに「御用聞きAI」実用化に取り組んでいる京都府南山城村では、御用聞きAIをはじめとしたICTツールを使いこなす人材を「地域おこし協力隊」として求人を始めた。地域おこし協力隊では、3年間の雇用が保障され、御用聞きAIなどAIツールの使い方を学びながら、当該地域のために情報配信を行うのである。南山城村及び筆者らは、採用された人材が、当該地域で3年後起業してくださることを目指しており、地域人材育成の大きなチャレンジとなっている。

Society5.0実現は、単にコスト負担増となるわけではなく、産業創造とあわせ地域外からの若年層移住・活躍のひとつの材料になるとも考えられるのである。

## 7. 御用聞きAIの失敗と普及の条件

筆者らが所属する株式会社エルブズでは、高齢者向けモバイルアプリケーション「御用聞きAI」

表1 御用聞きAIにおける融合領域及び組織役割一覧

融合領域	「医療・介護」×「AI」×「金融」
課題	買い物難民対策、交通難民対策、独居高齢者
産業創造	地域おこし協力隊によるAI人材育成
産	株式会社エルブズ
官	南山城村
学	大阪大学
民	株式会社みなみやましろ（道の駅運営会社）

(図5)を開発、提供している。「御用聞きAI」は、iOS / Android用で無料で利用可能である。全国1,718基礎自治体の官公庁や病院、警察、消防署などの位置データや、地域の情報の配信などを行えるよう開発を行った。特に、買い物難民対策、交通難民対策のために様々な実証実験を行い、電子マネーの試験実装も行った。2年間18回360名の高齢者の方々、自治体の皆様、民間企業の皆様の御協力を得て、実証実験を行ったため、多数の機能が試験実装されることとなった。機能毎に、エージェントが用意され、交通難民対策ならば運転手さんエージェント、買い物難民対策ならば道の駅店員さん、基礎自治体に相談したいなら職場職員さんというように高齢者自身がエージェントを選べる工夫がされている。御用聞きAIは、高齢者に使いやすいよう、選択肢を選ぶだけで意思表示ができるよう工夫されている。高齢者のみならず知的ハンディキャップをお持ちの方でも簡単に利用することができる。また選択肢をサジェスト表示することで、利用者が可能な応答を直感的に提示することができる。開発に際しては、アンドロイド研究で知られる大阪大学石黒浩教授との共同研究を行った。また京都府南山城村と協定を締結、2年間にわたる実証実験を行った。

これらの状況を、融合領域及び産官学民という観点で整理すると「表1 御用聞きAIにおける融合領域及び組織役割一覧」となる。

実証実験ごとに、買い物難民対策、交通難民対策、独居高齢者の3つの課題から基礎自治体がかもとも重きをおく課題にフォーカスして実験を行っている。主たる実証実験を紹介する。

### 「2017年1月交通難民対策」

京都府南山城村・笠置町・和束町をつなぐ広域バスの試験運行と合わせ、バスの位置情報と時刻表を、



図5 2017年度版 御用聞き AI

御用聞き AI を通じて発信する実証実験を行った。16名の高齢者に御用聞き AI がインストールされたタブレット端末を配布したところ、10日間で9,000回の対話が行われた。バスの時刻表を確認した後、つづけてエージェントと雑談したり、近隣店舗の情報を調べたりした利用者もいた。コミュニティバスに AI と対話の技術を融合したことで、利用率向上と情報集約の相乗効果が見られたといえる。

#### 「2017年12月買い物難民対策」

徳島県三好市で行われた実証実験では、御用聞き AI を通じて、パンの宅配販売を行った。エージェントが対話形式でパンをおすすめしたり、配達日を聞いたりして注文を受け付ける。注文は受注管理システムに記録され、担当者にメールで通知される。実証実験では11日間で20人が利用し、34個のパンが購入された。また、一人あたり1日33回のエージェントとの対話が行われた。通常に比べ多くのパンが購入されたことに加え、高齢者に行われたインタビューでは、「名前を呼んでくれたのが嬉しい」といった、御用聞き AI のエージェントに対して親しみを感じるような意見も寄せられた。

#### 「2019年独居高齢者対策防災行政情報配信」

京都府南山城では2019年より御用聞き AI による防災行政無線情報の告知発信、救急・健康相談ダイヤルへの電話接続、コミュニティバス情報の発信が開始される。特に、防災行政無線情報の告知発信は AI による告知文の添削・公開機能を利用している。

#### 実証実験後アンケート結果から学んだこと

「御用聞き AI」実証実験後、アンケートまたはヒヤリングを実施したところ、「機能が多すぎてわかりにくい」という意見が多数見られた。交通難民対策、買い物難民対策を同じアプリケーションで行うことを異なるエージェントで分けをすることを試みたが、利用者に混乱を招いていたのである。

当初懸念されていた高齢者にタブレットが利用できるのか？については、利用できることがわかったものの、御用聞き AI が複数の機能を提供する事に関しては、低い評価だった。

筆者らは、これらの結果などもふまえ、20年後の未来の世界で、高齢者とロボットや ICT の関わりについて議論を行った。筆者らの結論は以下の通りである。

- ・人間の補助ロボットやソフトウェアは登場する
- ・ただしそれぞれが、単機能であり
- ・形状は人型とは限らず、機能に適した形状
- ・操作に関しては、対話形式となる

20年後の未来に登場するロボットやソフトウェアは、シンプルな機能性を持ち、対話で操作が可能で、利用者にわかりやすいものと結論づけた。

#### 8. 課題絞り込みと「御用聞き AI」単機能化

前述したとおり筆者らが開発した御用聞き AI は、解決すべき課題を広く設定したため、利用者から賛同を得ることが困難であった。一方で、高齢化対策という観点でニーズの確認はできた。

筆者らは、現在、課題絞り込みと「御用聞き AI」単機能化に取り組んでいる。具体的には、課題を、独居高齢者／孤独死に絞り込み、「AI による見守り」機能に特化させるべく議論をすすめている。

交通難民対策、買い物難民対策、独居高齢者対策の3つから独居高齢者対策を選択したのは、3つの課題の中で孤独死というもっとも重篤な状況に陥る可能性があると考えたからである。

現在、遠方に暮らす家族が緩やかに高齢者と繋がりを実現できるよう、御用聞き AI と対をなす、家族が利用するアプリケーションも新規開発を検討している。機能を絞り込むことにあわせて、機能強化

を同時に行い、産官学民の力を結集し、引き続き Society5.0 をゴールとした社会実装を続けていく。

## 9. おわりに～私たちが夢見る未来像～

筆者らの専門は、ソフトウェアである。ソフトウェアは、パソコン、スマートフォン、タブレット、ロボットの中核となる部品として 20 年後の未来で重要な要素となっていることはもはや疑いようはない。

またこれから日本が進む先には、人類が経験したことのない高齢化社会が到来する。技術と高齢化社会という、新しい社会が誕生するのである。筆者らが開発している御用聞き AI も、20 年後の未来に向けて、暗く長いトンネルを先も見えぬまま突き進んでいるようなものではあるが、トンネルの先に一筋の光も見えてきていると考えている。

我が国の産官学民の力で、この暗く長いトンネルを抜け出し、明るい 20 年後の未来がくることを信じてやまない。

もちろん、筆者らが研究・開発している御用聞き AI も、そのうちの一つになるべく、惜しめない努力を続けていきたい。

### 参考文献

- [1] 総務省, 2018, 統計からみた我が国の高齢者―「敬老の日」にちなんで― <https://www.stat.go.jp/data/topics/topi1130.html>
- [2] 総務省, 2017, 平成 28 年度版 過疎地域の現況, [http://www.soumu.go.jp/main\\_sosiki/jichi\\_gyousei/c-gyousei/2001/kaso/kasomain8.htm](http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/jichi_gyousei/c-gyousei/2001/kaso/kasomain8.htm)
- [3] 内閣府, 2018, 平成 30 年版高齢社会白書, <https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2018/>

[zenbun/30pdf\\_index.html](zenbun/30pdf_index.html),

- [4] 内閣府, 2017a, 科学技術イノベーション官民投資拡大推進費ターゲット領域検討委員会 ターゲット領域について, <https://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/target/1kai/1kai.html>
- [5] 内閣府, 2017b, Society 5.0「科学技術イノベーションが拓く新たな社会」説明資料, [https://www8.cao.go.jp/cstp/society5\\_0/index.html](https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/index.html)

---

### 略歴

#### 富永善視 (とみなが よしみ)

株式会社エルブズ

北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科修士課程修了後、TIS 株式会社に入社。R&D 組織にて、OSS プロダクトの開発と技術検証に従事。エルブズ創業後は、「御用聞き AI」の開発に加え、大阪大学石黒研究室に在籍し HAI (Human-Agent-Interaction) に関する研究活動を行っている。

#### 田中秀樹 (たなか ひでき)

株式会社エルブズ代表取締役社長

東京都渋谷区生まれ。博士 (工学)。NTT データ在職中シリコンバレーにて Web システム開発のち起業。アントレプレナーシップ、ソフトウェアエンジニアリングについて大学で教鞭をとりつつ、起業家として経験を重ねる。2016 年 2 月エルブズ創業。日本初の AI による異常検知を利用した見守りシステムの特許を取得し高齢者向け対話アプリ「御用聞き AI」を開発。その後、近隣の避難所を対話で検索する機能を追加。現在では、御用聞き AI から検索可能な施設は、病院、警察、消防署など多岐にわたり、その総登録施設数は、全国約 32 万件にのぼる。

# ICT活用の重要性に関する大企業と中小・零細企業の認識格差

西口浩司（にしぐち こうじ）  
大阪府立大学大学院 経済学研究科

## 1. はじめに

私は社会人大学院の後期課程に在学しており、本来の研究テーマはデータマイニングになるのだが、2017年7月に私自身が業種・業界の異なる分野にキャリアチェンジしたことで感じた問題意識を整理して、多くの人に伝えたいという思いがあった。この「企業事例セッション」は、それをするには最適の間だと考え発表を申込み、採択された。そこで、これまでに感じたことを振り返りながら問題意識を再整理した。

本報告は、近畿大学東大阪キャンパスで行われた経営情報学会 2018年秋季全国研究発表大会で発表した内容である。具体的には、筆者の実体験と各種公開資料を通じて、大企業と中小企業の“ICT活用の重要性”に関する認識の格差とそこから生まれる将来のリスクについて考察したものである。

## 2. ICTを取り巻く環境

近年新聞紙上でも「AI」、「IoT」、「クラウド」、「ビッグデータ」、「RPA」といったITトレンドの用語が掲載されない日がないくらい、これらが企業経営と結び付けられ取り上げられている。これまでは大企業における導入フェーズであったが、最近は成功・失敗事例も出始め、いよいよ中小企業においても単なるトレンドでなく、実践・実装を視野に入れ、しっかりと考えていかなければならないタイミングになってきたと思われる。

しかし、中小企業において「経営戦略を実現するにはIT戦略が重要」と考えている企業の比率は低く、こういった情報テクノロジーの進化に対して熱心に取り組んでいる企業はまだ少ないと言える。また、中小企業においては、専任のIT担当者を置くことができない企業も多くあり、こういった最新技術に関する情報、さらには他社の利活用状況についても把握しきれていないように伺える。

## 3. ビジネスのデジタル化と質の変化

大企業を中心にビジネスのデジタル化への取組企業は急速に増加している。自社の推進人材に求められるバックグラウンドに関しても、外部の経験を持つ中途採用よりも、自社のIT部門、事業部門両方の経験が望まれ、要求は複雑化・高度化している。人口動態からの構造的な問題もあって、IT人材の質・量ともに不足感はますます増していくことが想定される。特に中小企業においては量的にも、また組織としての活動が伴わないと情報収集・スキルアップの機会も限られてくることで、質的な面でもデジタル化の推進に対する環境は整いにくい状況にあると思われる。

またこれまでは、「業務プロセスの効率化」については“守り”のIT投資としてみなされていた。しかし、「働き方改革」などの動きやRPAツールが整ってきたこともあり、“攻め”として捉えられるようになってきており、大企業を中心に投資の方も積極的に実施されてきている。

## 4. 大企業と中小企業とのICT・ITに対する捉え方の違い

中小企業のIT導入に関する最大の課題は「相談相手がない」や「コスト負担」とされているが、私が関わった中小企業においては把握している情報自体が少なく、最新IT事情に疎遠でそのインパクトの大きさを測り切れていないため、何を相談していいかも分かっていない状態であると感じた。つまり大企業と中小企業における“ICTがビジネスに与え得るインパクト”に対する捉え方の差は大きく、ひいてはそれに対するリソース（ヒト、モノ、カネ）投入に関してのタイミングの差、規模の差にも表れ、最終的には生産性の面で大きく水をあけられる可能性があることは容易に想像される。

## 5. おわりに

これだけの早い IT 技術動向を追いかけていくことは大企業であっても専任の担当者が必要なほど、量は莫大で質も高くなっている。そんな中で、中小企業においては、国や商工会議所などの支援側からも多くの情報が発信されているはずであるが、それをキャッチしきれていないのが実情だと思われる。支援側は、企業がこのデジタル化の波に乗って新しい取り組みを行っていかねば生き残れないということを伝道し続けていく必要があり、企業側もそれをキャッチしていき、日常業務と並行して新しい取り組みの創造を意識していくことが必要不可欠だと思われる。エマーソンの言葉に「恐怖は常に、無知から生まれる。知識は恐怖の解毒剤である。」とあるが、常に知識を得て、活かしていくことでこの難局を乗り切っていかなければならない。

そして導入の壁を超えたとしても、さらに難易度の高い利活用推進の壁があり、この領域にこそ手厚い支援が必要ではないかと感じている。今後も“客観的でアカデミックな視点を持ちながら企業活動に携わる”という立場でしかできない報告をしていきたいと考えている。

### 参考文献

[1] 一般社団法人日本情報システム・ユーザー協会、

第 24 回企業 IT 動向調査 2018 (17 年度調査) ～データで探るユーザー企業の IT 動向～, [http://www.juas.or.jp/cms/media/2017/02/it18\\_ppt.pdf](http://www.juas.or.jp/cms/media/2017/02/it18_ppt.pdf)

[2] 経済産業省, DX (デジタルトランスフォーメーション) レポート～IT システム「2025 年の崖」克服と DX の本格的な展開～, [http://www.meti.go.jp/shingikai/mono\\_info\\_service/digital\\_transformation/20180907\\_report.html](http://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/digital_transformation/20180907_report.html)

[3] 独立行政法人情報処理推進機構, 「IT 人材白書 2018」概要, <https://www.ipa.go.jp/files/000065943.pdf>

[4] Dell EMC, 700 社以上の中堅企業を対象にした「IT 投資動向調査」の結果を発表, <https://japan.emc.com/about/news/press/japan/2018/20180130-1.htm>

[5] 中小企業庁, 2018 年版「中小企業白書」, <http://www.chusho.meti.go.jp/pamflet/hakusyo/>

(※) 各 URL については、2019/1/26 確認

### 略歴

#### 西口浩司 (にしぐち こうじ)

大手通販会社のデータベース・マーケティング部門に従事していたが、現在は繊維メーカーのデジタル・トランスフォーメーションにむけてのエヴァンジェリスト的な役割に従事。また大阪府立大学大学院経済学研究科博士後期課程に在学中で、研究テーマはデータマイニング。

# AI 開発プラットフォームに求められる機能とは何か

三國香織（みくに かおり）  
向 正道（むかい まさみち）  
新日鉄住金ソリューションズ株式会社

## 1. はじめに

近年 Deep Learning の登場に端を発した AI ブームが巻き起こり、AI を活用したシステム開発のニーズが急増しています。ただし、Deep Learning は急速に発展している段階で、大規模なチーム開発向けに必要な機能や環境は未成熟です。本稿では、Deep Learning を利用したシステムをチームで開発するために必要なプラットフォームが必要とする機能を、当社の開発した「KAMONOHASHI」のアーキテクチャに沿って紹介します。

## 2. AI とは

本稿では AI を機械学習を利用したシステム全般を指すことにします。機械学習とは、数値やカテゴリーなど何かを予測する関数をデータから導き出す技術です。

Deep Learning とはニューラルネットワークを多層にしたアルゴリズムを指しています。当該手法は、ニューラルネットワークのアルゴリズム改良に加えて、大量のデータが利用可能になったこと、コンピューターの能力が飛躍的に向上したことにより、例えば画像認識などのタスクで非常に高い精度を出すことができるようになったため、再び注目されるようになりました。

## 3. Deep Learning を利用したシステム開発のプロセス

Deep Learning を利用したシステム開発は、大きく「学習」フェーズと「推論」フェーズに分かれます。学習フェーズでは、データから結果を予測する関数を導き出すための開発を行います。学習で導出された関数を「認識モデル」と呼びます。推論フェーズでは、学習の結果得られた認識モデルを対象のデー

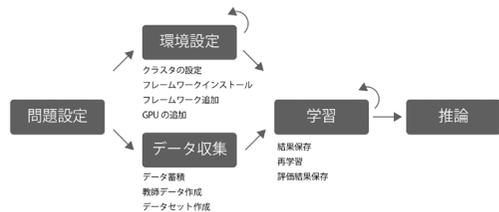


図1 Deep Learning を利用したシステム開発のプロセス

タに適用して、予測したい結果を得て業務等に活用します。学習、推論を含めた、全体のシステム開発プロセスを図1に示します。

図1で示したシステム開発プロセスではそれぞれ次のような作業を行います。

### 問題定義

Deep Learning で何を認識して、認識結果をどのように利用するかを決定します。どのようなデータを利用するか、どの程度の認識精度が必要かなどを具体化します。

### データ収集

問題定義で決定した対象データを収集します。データの収集には、対象のデータを集めるだけでなく正解情報（アノテーションデータ）の付与も含まれます。

### 学習

収集したデータを利用して、Deep Learning の認識モデルを開発します。様々なパターンの認識モデルを構築し、対象とする問題に十分な精度が出せるモデルを開発します。

### 推論

構築した認識モデルを利用して、実際のデータに対して認識モデルを適用し予測を行います。その結果を利用して業務的に意味のある結果を予測します。

## 4. Deep Learning システム開発で直面する課題

Deep Learning を利用したシステム開発で特徴的なのは、各プロセスが繰り返し行われることにあります。特にデータ収集と学習は何度も繰り返すことになります。

このような、Deep Learning のシステム開発で直面する課題は大きく分けて3つあります。それは「リソース共有」、「環境設定」、「トレーサビリティ」です。

### 4.1 リソース共有

Deep Learning の開発は、高速であるが高価な GPU を用いて行う場合が多いです。ただし、GPU の利用はピークにばらつきがあります。そのため、チームで開発を進めるには GPU を共同利用するためのクラスタを構築し、複数人の開発者が共有できるようにすることが望ましいです。

その際、GPU を複数の開発者で共有するには、どのような単位で共有させるか(マシン単位・GPU 単位)や、他のチームから開発内容を見えないようにするセキュリティの考慮などが必要となります。

### 4.2 環境設定

Deep Learning の学習を行うには様々なライブラリ群(例えば、CUDA や TensorFlow 等)をインストールし設定する必要があります。この作業を各 GPU マシンに対して行うのは非常に手間がかかります。また、開発チームにより利用しているライブラリが異なるため、どのように各チームが必要とする環境を GPU マシンに用意するかは難しい問題です。

### 4.3 トレーサビリティ

学習モデルの開発では、複数の学習モデルを開発し、モデル間の比較を行うことが重要になります。多数実験を行い比較することで、データが精度に与える影響や、学習モデルの向き・不向きなどの性質が明らかになってきます。

つまり、Deep Learning の開発では、データ収集や学習を繰り返すため、どのデータを学習に用いたのか、学習に利用したソースコードはどれであったのか、また、ライブラリ等の学習環境はどれか、そ

の時学習で使ったパラメータが何であったのか等、その組み合わせも非常に多くなるが、それぞれの値や状態をトレースできなくてはなりません。

## 5. AI プラットフォームが必要とする機能

AI プラットフォームには、前述した「リソース共有」、「環境設定」、「トレーサビリティ」の問題を解決できることが求められます。以下では AI プラットフォームの一つである KAMONOHASHI を例に詳細を説明します。

### 5.1 リソース共有

KAMONOHASHI では、GPU をクラスタ化し GPU 単位で開発者にリソースを配分することで、GPU リソースを開発チームで効率的に共有する仕組みを有しています。具体的には GPU クラスタを管理するソフトウェア(Kubernetes)をクラスタマネージャーに採用し、開発者は必要な CPU、メモリ、ストレージ、GPU 枚数を指定すると、クラスタマネージャーが空いているリソースを確保して、開発に必要なリソースを占有できます。他の開発者はこの占有環境にアクセスできないため、セキュリティ面も担保できます。

### 5.2 環境設定

KAMONOHASHI では柔軟な学習環境を開発者に提供するために開発環境をコンテナ化(Docker)して持っています。クラスタマネージャー(Kubernetes 等)が GPU クラスタからリソースを確保する際に、コンテナを同時に配備して開発者に提供することで、簡単に必要な開発環境を提供できるようにしています。

### 5.3 トレーサビリティ

KAMONOHASHI ではトレーサビリティを担保するために、学習に必要とされる、学習環境から学習結果までのあらゆる情報を自動的に記録しています。また、任意の学習を何回でも参照・再現することができます。また、データに関しては、学習を実行した時点のスナップショットを残しており、追加のデータ収集などを行っても学習時点に利用したデータが常に参照できます。このことで、開発効率

を向上させています。

## 6. おわりに

本稿ではAIの中でも近年注目を集めているDeep Learningを取り上げて、開発者がチームで開発を進めるにあたって直面する、「リソース共有」、「環境設定」、「トレーサビリティ」の問題を説明し、これらを解決するAIプラットフォームをKAMONOHASHIを例に紹介しました。当社では今後も拡大していくAI開発ニーズに、本開発プラットフォームを通じて応えていきます。

### 謝辞

本稿で紹介した取り組み、また執筆に関して、小林大悟氏からの大きな協力をいただいている。記して謝意を示す。

NS Solutions, KAMONOHASHI, KAMONOHASHI (ロゴ) は、新日鉄住金ソリューションズ株式会社の登録商標です。

### 参考文献

- [1] 小林大悟「Deep Learningを利用した画像認識システム開発の効率化プラットフォーム」『画像ラボ』第29巻, 第4号, 2018年4月号, 40-48ページ。

### 略歴

---

#### 三國香織 (みくに かおり)

新日鉄住金ソリューションズ株式会社  
技術本部 システム研究開発センター 研究員  
2017年新日鉄住金ソリューションズ株式会社 入社。  
KAMONOHASHIをはじめとするシステム開発・UX/UI デザイン業務に従事。

#### 向 正道 (むかい まさみち)

新日鉄住金ソリューションズ株式会社  
IT インフラソリューション事業本部, 人事本部 専門部長  
1991年新日本製鐵株式会社入社。2001年新日鉄ソリューションズ株式会社転籍。  
コンサルティング, 事業企画, 人材開発等の業務に従事。