

2. エッセイ集

5 コグニティブ・コンピューティング



武田浩一 (日本アイ・ビー・エム (株) 東京基礎研究所)

コグニティブ・コンピューティングとは

「コグニティブ・コンピューティング」という用語は、IBM 基礎研究部門が開発した、TV クイズ番組に挑戦するコンピュータ・システム Watson¹⁾ の登場以降よく使われるようになった。その後、大規模なデータからの学習、目的を持った推論 (reasoning)、人との自然なインタラクション、を行うという3つの特徴を備えた (コグニティブ・システムと一般化して呼ばれる) システムを構築するための技術として知られるようになった²⁾。もともとアリゾナ大学の Jerzy Rozenblit 教授やカルガリー大学の Yingxu Wang 教授らがシミュレーション・モデリングや認知情報論における知的計算・技術のパラダイムをコグニティブ・コンピューティングと呼んでいた。60年以上の歴史を持つ研究分野である人工知能が基礎理論から自律的なエージェントまでの広範なテーマとその応用に取り組んでいることに比べると、我々の考えるコグニティブ・コンピューティングは、人の (特に意思決定の) 支援をするという明確な目標を実現するために、人を規範とした情報技術を端的に表現したものと言えるだろう。Watson を構成する主要なコンポーネントには、質問文や情報源の分析を行うための自然言語処理、解答候補やその根拠となるテキスト情報を取得するための情報検索、解答候補をスコア付けするための機械学習といった手法が使われている。そして、コグニティブ・コンピューティングも人工知能も同じ要素技術の上に実現されている。我々はこの同じ要素技術を使って、これまでの要件定義とコーディングによるシステム構築では対処できなかった問題の解決のために研究開発を大規模に推進している。あまり網羅的とはいえないが、図-1 にコグニティブ・コンピューティングとその主な要素技術、および応用分野をま

とめた。IBM 東京基礎研究所でも研究している要素技術は太字で示している。

実世界における質問応答

IBM の基礎研究部門でもコグニティブ・コンピューティングはこの数年で大きな研究の柱に成長しつつある。Watson を開発した研究チームだけでも約 60 件の論文を発表しており³⁾、機械学習やディープ・ラーニングの研究成果は arXiv.org のいわゆるオープンアクセス論文として多数投稿されている。自然言語処理を研究する私の立場からいえば、コグニティブ・コンピューティングにおける最大の興味は、Watson で確立された質問応答手法をどれだけ深化できるか、またどのような実問題を解決できるかという点にある。実世界の「質問」は、Watson が得意とした唯一の (人や国などの固有表現の) 正解が存在するトリビア的な質問はむしろ少数派で、正解が複数個あったり、理由や手順・方法を問うものなど多彩である。ほかにも「情報処理学会第 78 回全国大会で発表された、タイトルに対話というキーワードを含む論文のリスト」のようなデータベース検索・集約操作によらないと回答できない質問や、「奇数の完全数は存在するか?」という著名な未解決問題まで含まれる。人間から見たときには、解答をどのような手法で計算するかを気にせずに質問するわけであるが、現実には特定の計算手法で回答できるのは全質問集合の部分集合であるため、与えられた質問に適切に回答するコグニティブ・システム1つをとってみても、その実現には長期的な研究が必要になる。

コグニティブ・コンピューティングの普及に向けて

コグニティブ・コンピューティングに代表される

ような、具体的な問題についてのビッグデータと機械学習手法を前提にしたアプローチでは、パートナーシップやオープン・イノベーションが一層効果的になると考えられる。特定の産業分野におけるビッグデータやコンテンツなしにITベンダがコグニティブ・システムの有効性を検証することは困難であり、

急速に研究が進展している機械学習やディープ・ラーニングの分野では、大学などの先端研究機関との共同研究が不可欠になるだろう。我々は従来から、アカデミック・イニシアチブ活動を通して教育機関向けに教材提供やソフトウェア貸与を行っており、そこから得られるフィードバックの収集や優秀な人材の獲得に努力してきた。大学との共同研究も活発に推進しており、たとえば Watson の研究開発には米国の 8 大学が協力している。その後のコグニティブ・コンピューティングの普及に向けて、IBM Watson Developer Cloud (WDC) 上のマイクロ・サービス化された API (Application Programming Interface) をハンズオン学習に利用したり、学生自身がデベロッパー (開発者) としてコグニティブ・システムを開発できるような環境を提供している。日本では奈良先端科学技術大学院大学とコグニティブ・コンピューティングの推進に向けて人材育成や共同研究のための包括連携を開始しており、サービス・サイエンスと同様に今後の大きな発展が見込める研究分野として、多くの教育研究機関と協力して研究開発を行っていきたい。産業分野においても、このような WDC の API をデベロッパー向けに提供することで、エコシステムと呼ばれる価値創造コミュニティを形成しつつある。このようなエコシステムから誕生した代表的な事例が、Elemental Path

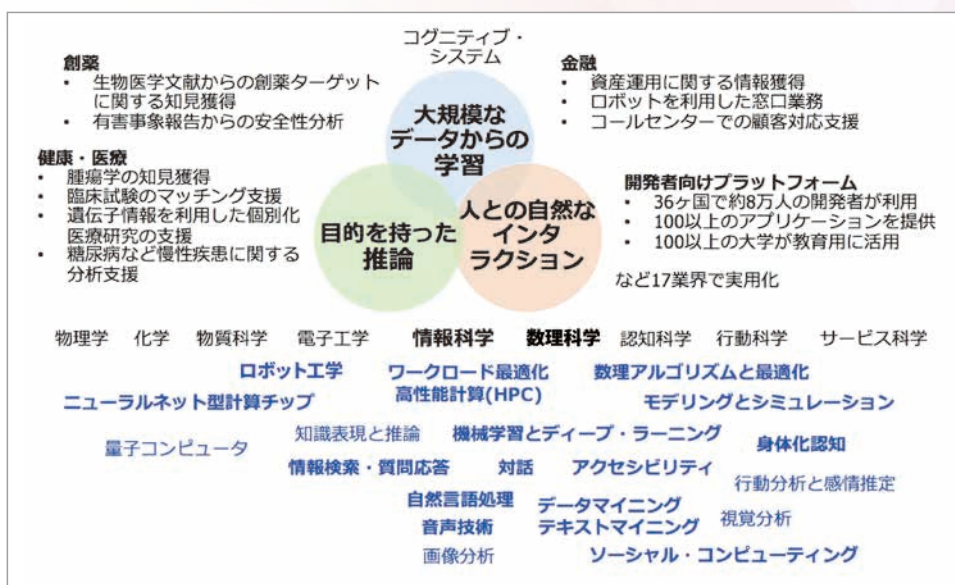


図-1 コグニティブ・コンピューティングとその要素技術および応用分野

社が販売する CogniToys^{☆1} と呼ばれるプラスチック製の恐竜のおもちゃである。もともとは 2014 年に開催した Watson Mobile Developer Challenge に応募された 400 件以上のアプリケーション提案から 3 件の最優秀提案に選ばれたアイデアであったが、その起業化にはクラウドファンディングが利用されている。発想から事業化までの一連の経緯がきわめてソーシャルな要素にあふれていて、現代社会における社会変革の特徴を強く感じる。WDC を利用するデベロッパーは昨年の段階で 1 万人以上いると言われており、今後もこういった独創的なアイデアが次々と具現化されるワクワク感のある社会の実現に向けて努力したい。

参考文献

- 1) Baker, S. (翻訳: 土屋政雄): IBM 奇跡の“ワトソン”プロジェクト, 早川書房 (2011).
- 2) Kelly, J. E. III: Computing, Cognition and the Future of Knowing How Humans and Machines are Forging a New Age of Understanding (Oct. 2015).
- 3) The DeepQA Research Team, http://researcher.watson.ibm.com/researcher/view_group_pubs.php?grp=2099 (2016 年 7 月 6 日受付)

☆1 <https://cognitoys.com/>

武田浩一 (正会員) takedasu@jp.ibm.com

1983 年京都大学大学院工学研究科修士課程修了。同年日本アイ・ビー・エム (株) 入社。以後、東京基礎研究所において自然言語処理の研究開発に従事。2007 年より質問応答システム Watson プロジェクトに参加。本会フェロー。博士 (情報学)。