

# ビッグデータとコグニティブ・コンピューティングが変える世界

総合情報基盤センター 教授 高井正三

ビジネスや医療、金融・保険、通信・放送、流通・小売、製造、メディア、公共・公益などにおけるビッグデータ活用事例は多々あるが、教育におけるビッグデータ活用事例が殆どなかった。しかし、e-Learning などの分野で、最近では徐々にみられるようになってきた。また、IBM の WATSON という HPC が登場し、米国のジョパディというクイズ番組で二人のクイズ王に勝ってから、Cognitive Computing（認知計算）という分野に応用され、経験を通じてシステムが学習し、相関関係を見つけて仮説を立てたり、成果から学習したり、新たな可能性が出てきている。本稿では、今後のビッグデータ活用の方向と、IoT、機械学習など、Cognitive Computing の応用が期待される分野を観て、ビッグデータがいかにより世界を変えていくかを提言してみたい。

## 1. 最近のビッグデータの活用事例から

### 1.1 教育におけるビッグデータの活用

筆者も参加した「e ラーニングアワード 2015 フォーラム」は、2015 年 10 月 28 日(水)~30 日(金)の 3 日間開催され、延べ 10,000 人以上が来場したようだ。

このフォーラムで、教育ビッグデータに関するセッションがいくつかあり、2 日目には、特別イベント『教育ビッグデータ ラーニング・アナリティクス・トラック』として、教育ビッグデータ・ラーニング・アナリティクス分野にて先進的な研究をしている上智大学教授の田村恭久氏をはじめとする専門家による講演、パネル討論が実施された。先ずこの教育分野でのビッグデータの活用事例をみていこう。

#### (1) 九州大学におけるラーニングアナリティクスの実践

九州大学基幹教育院准教授の島田敬士氏の講演要旨によれば、九州大学では学生の PC 必携化を行い、電子教科書システム (e-Book System) や学習管理システム (LMS : Learning Management System) を活用した教育を実践している。これらのシステムから得られる教材の閲覧履歴や学習履歴、教育履歴は教育ビッグデータを形成し、その分析を通して学習・教育の改善に活用できるとしている。

#### (2) 教育ビッグデータではじまるエビデンスベースの教育

岡山大学大学院教育学研究科教授の寺澤孝文氏の講演要旨によれば、教育の効果は長い目で見ないとわからないといわれてきたが、教育ビッグデータの新技術により、それが文字通り革新的に可視化できるようになった。

学力低位の子どもであっても成績は短期間で綺麗に上昇する。そのフィードバックで「学習を継続しよう」という意欲は確実に上昇し、保護者には「褒めてあげたい」という意識が生まれる。学習意欲、抑うつ傾向等の意識変動も一目瞭然で個別に可視化できる。

人間の行動データは、集めるほど見たいものが見え

なくなる原理的な問題を含んでいる。その理由は「ビッグデータ教育」で検索すればいいらしい。

マイクロ・ステップ法という新技術はその問題を解決し、時系列条件がそろったビッグデータを「創り出す」技術である。それと、紙とデジタルを融合し、クラウド経由で学習データを収集する技術等で明らかになってきた新事実が紹介され、エビデンス (evidence : 根拠, 証拠) に基づく教育は確実に実現できるとしている。

寺澤先生によると、教育ビッグデータの研究課題は以下の 3 つあるようだ。

- 1) 大量データから有益な情報を抽出できないこと。
- 2) e-Learning は継続することが困難なこと。即ち、最初は楽しく意欲的に学習が行われるが、慣れると意欲は急速に減退し、継続できない。これは、マイクロステップ・スケジューリング法で解決できるようだ。
- 3) 紙とデジタル間でシームレスな e-learning ができないこと。即ち、小中学校では紙に書く学習はまだ必須であり、紙をスキャンしデジタル化できても、それを子どもごと、所定の場所に届けることが難しい。これは T-Code (東京大学理学部の山田尚勇により開発された漢字直接入力の一つで、無連想 2 ストローク入力の特徴とする入力方法) 通信で解決できるらしい。

#### (3) 教育ビッグデータ・ラーニング・アナリティクス・トラック

このトラックでは、教育ビッグデータ ラーニングアナリティクス (LA : Learning Analytics) 分野にて、多岐に渡る先進的な研究・取り組みをされている田村先生をはじめ、関連テーマの専門家による講演とパネル討論が行われた。パネリストは以下の 4 人である。

- ・上智大学 理工学部 情報理工学科 教授 田村恭久氏
- ・大手前大学 CELL 教育研究所 研究員 近藤伸彦氏
- ・デジタル・ナレッジ執行役員・

学習履歴活用推進機構理事長 小林建太郎氏

- ・株式会社ネットマン代表 永谷研一氏

「教育ビッグデータ」が注目されている。企業、学校を問わず、IT 化が進む教育現場で、膨大な学習記録を、情報端末を通じて集め、残せるようになってきた昨今、「ビッグデータ」活用による教育効果向上が期待されている。しかしデータの集め方、解析の方法を工夫しなければ効果的な活用はできない。蓄積されたビッグデータの活用方法として様々な模索がなされているが、未だ明確な答えが得られていないのが実情だ、と指摘している。

なお、ネットマンの代表の永谷研一氏は、企業内教育での LA 概況と実践例の中で、PDCFA Method (Plan, Do, Check, Feedback, Action) = 目標達成に向けて行動を定着化するために、「研修」と「IT」を融合する方法の発表が印象的であった。

この後、LMS や電子教科書デバイスで得られた学習記録データ(クイズ回答、教材閲覧、ノートテイク、発言など)を、ビッグデータ解析や統計処理で分析し、生徒や学生にフィードバックする技術を競うハッカソン(hackathon: 同じテーマに興味を持った開発者[ソフトウェア開発分野のプログラマやグラフィックデザイナー、ユーザインタフェース設計者、プロジェクトマネージャ等]が集まり、協議・協力しながら集中的にコーディングを行う催し)を実施し、A と B の 2 チームの結果が発表された。

#### [LA ハッカソン A チームの結果]

(鈴木聡: 成蹊大学, 保坂祐規: NPO 法人日本 IT イノベーション協会, 岡田直樹: ニフティ株式会社)

分析対象のデータは Open Learning, JAPAN 提供のデータで、社会学系講座(社会人対象の e ラーニング)で、データ項目は、ログイン回数、初回/最終アクセス、ページビュー数、学習時間、確認テスト進捗/正答率、修了の有無、受講生プロフィールである。受講生数 765 名のうち修了者数 318 名(41%)であった。

分析の目的は、e ラーニング受講生はどこでつまづくのか? どこで伸び悩むのか? 分析は修了者の類型化で、分析の結果、正答率上位 2 クラスターは学習時間も長くページ・ビュー(PV)も多い。正答率下位 2 クラスターは、取り組みが遅く、PV が少ない。正答率中位 2 クラスターは、PV も中くらい。

分析の考察では、基本的に学習時間と正答率は正相関があり、学習時間の割に正答率が伸び悩む受講生もいた。真面目に取り組んでいた可能性ももちろんあるが、受講中に寝ていた? または受講環境やタイミングの問題(平日夜、週末、……)もあるとしている。

#### [LA ハッカソン B チームの結果]

(株式会社インテージテクノスフィア: 根本学, 上智大学: 野口真郷, 信州大学: 森下孟)

分析対象データは、O 大学通信教育課程入学 2 年生で、女性: 男性 = 7 : 3、有職者が約 70% (看護師、アルバイトなど)、30~40 代(約 54%)、20 代(約 24%)、項目は、画面遷移操作のログ(成績データなし)、期間は 7~8 月(2 ヶ月分)で、第 2 クール授業開始~単位修得試験開始まで、としている。

仮説検定など、R, SPSS, Excel の Pivot Table などを使って分析した結果、得られた知見は、昼夜・多少昼夜型 昼型 夜型に分類し、昼間の学習者(昼型)はやる気が高い!? 学習者へのケアは 8 時~25 時体制で、昼夜とも専門的ケアが必要であり、夜間は学習(学生)指導が必要かも? と結論づけている。

#### (4) ビッグデータと学習履歴分析・e ラーニング最前線

株式会社ネットラーニング 代表取締役の岸田徹氏によれば、2012 年に米国を中心に始まった「MOOC」あるいは「反転学習」など、学びの革命とも言える波が日本に押し寄せ、高等教育のみならず、小・中・高等学校、企業の研修にも驚くほどの速さで影響を及ぼしている。主導権は「教える」側から「学ぶ」側に変わりつつある。さらに、近年ビッグデータの教育・学習への利用が注目され、具体的な活用について模索が続いているが、これからは、一人ひとりの学習履歴をどう生かすかが大きな課題となっている。

このような教育・学習・研修サービスを取り巻く大きな環境変化に伴い、e ラーニングに対する期待や需要はますます高くなってきた。ビッグデータと学習履歴分析を e ラーニングにどう活かすべきか等、e ラーニングの最前線を紹介された。

## 1.2 教育ビッグデータとは

日経情報ストラテジー: 2014 年 6 月号 p.16[4]によれば、“製品にセンサーを埋め込み、ネット経由で稼働データを収集し、運用・保守に生かす「IoT (Internet of Things: モノのインターネット)」が製造業で関心を集めています。こうした波が教育業界にも及んでいます。スマートフォンやタブレット経由で収集した生徒の学習頻度や成績、課題の進捗度合いといったデータを分析し、生徒 1 人ひとりに対して最適な指導をしたり、教材を開発したりします。科学的なアプローチで教育サービスの質を高める手法として、注目を集めています。”と報告している。そして、IDC Japan によれば、2013 年のタブレット出荷台数が 25 万台で、

2018年にはこの5倍以上の128万台に達すると予測しているという。また、この分野では、ベネッセが先行し、今後は、ビッグデータ利活用の巧拙が教育事業者の優勝劣敗を左右すると、主張している[4]。

### 1.3 教育ビッグデータの活用事例

「マイクロ・ステップ技術を用いた教育支援（岡山県赤磐市）ー子どもの勉強方法が変わる」

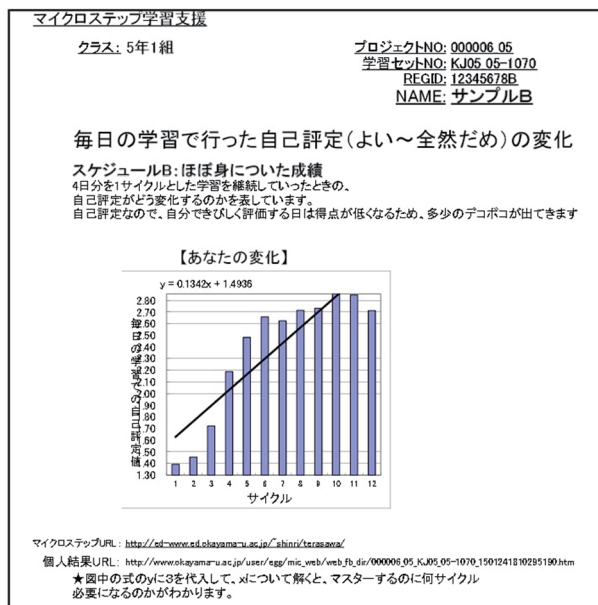


図 1.1 生徒Bさんへの「ぐんぐんどリル通信」p.3 抜粋

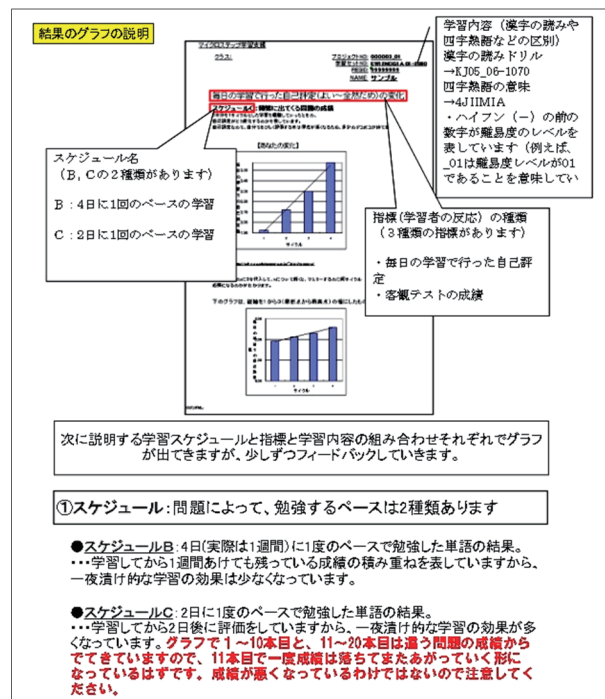


図 1.2 生徒Bさんへの「ぐんぐんどリル通信」p.2 抜粋

岡山大学・寺澤孝文教授の報告によると、岡山県赤磐市にある小学校6年生のクラスが、一風変わった漢字ドリルに取り組んでいた。その答案用紙には、なぜかQRコードがついていた。そして、テストが終わる

と、答案用紙をスキャナーに通し始めた。

このスキャンされたデータは岡山大学・寺澤孝文教授の研究室に届けられる。

テストの答案用紙の中には、正解したかどうかをチェックする欄、さらに、その漢字がどのくらい身についたのかチェックする欄もあり、生徒が自己評価する。生徒がチェックした情報は、数字の羅列に変換される。膨大なデータ解析の結果、1,000語の漢字を習得するのにどのくらいの時間をかければいいのか、生徒1人ひとりにグラフが導き出される(図1.1~1.2)。

是非、岡山大学大学院教育学研究科教授:寺澤孝文の公式ウェブサイト[5]を参照されたい。

## 2. 企業でのビッグデータ活用

### 2.1 スシローでのビッグデータ活用

日経新聞で宣伝の著しい昨年来のベストセラー第3位の、井堀利宏著「大学4年間の経済学が10時間で学べる」は、東京大学でもベストセラーらしいが、第4項目に「企業の目的は長期的な利潤の追求」とあり、「利潤が獲得できるからこそ従業員の経済的な要求に対応でき、社会的な貢献も可能になり、株主の配当にも応えていくことができるからです。」とある。

ここで取り上げるスシローは2008年に「回転すし総合管理システム」の米国特許を取得したが、2014年には売上高約1300億円と、6年間で2倍になり、2012年にはAWS (Amazon Web Service) が提供するリアルタイムのデータ収集/分析の仕組み「Kinesis (キネシス)」を使って、皿のセンサー・データをリアルタイムでAWSに送り、皿のレーンへの流し方と売れ方の分析をして、活用している[6]。

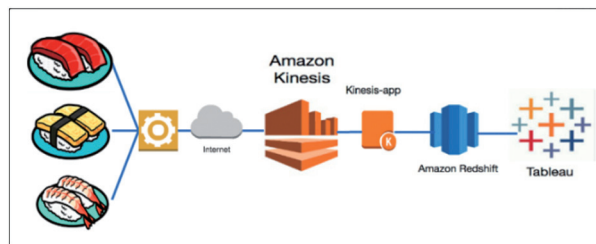


図 2.1 AWS (Amazon Web Service) の「Kinesis」の例

スシローでは、2002年にICチップを埋め込んだ皿を導入してから、まずは鮮度管理を行い、レーンに流した商品のうち、客に取られないまま終わったネタの割合(これを「廃棄率」という。)を改善し、現在では平均的な廃棄率を1.5%に押さえている。更に、客がどのような注文をし、どのネタの皿を何枚取ったかを、客の人数や構成、入店した時間帯などの情報とともに蓄積してきた。そのデータは現在では、全国の約



400 店舗から、入店時に大人・子供の人数を入力するタッチパネルがあり、これを受け付け代わりに使用して、客の属性（人数、構成）を収集し、座席のタッチパネルから注文品情報を、レーンから何をどれだけ取ったかという選択情報を、入店してから何分経過したなど経過時間を収集し、リアルタイムでデーターセンサー（DC）に送り、各店舗の厨房に設置されたディスプレイ画面に「今、このネタを流すと売れる」と表示されるようになっている。アルバイトの店員でも、モニター画面の指示に従って仕事をしていれば、注文品と座席を間違うことがないようだ。

DC では、年間延べ1億 2000 万人分の蓄積データが、客の傾向を分析し、客が着席してから、時間の経過と共にモニターに「今、ここが食欲旺盛だから多く流そう」「今、このレーンにデザートを出すといい」などの指示を出すようだ。入店直後の客は腹が空いているので、どんどんレーンから皿を取るが、15 分を経過した当たりから様子見となり、興味あるネタを取るようになり、更に時間が経つとデザートに手を出すようになるという[7]。

## 2.2 ビッグデータ活用事例 10 選

リスティング広告を活用して費用対効果を劇的にアップする方法を提供する LISKUL で、売上向上・コスト削減事例として、ビッグデータ活用事例 10 選を上げている[8]。

1. ダイドードリンコ：アイトラッキング分析と購買データの組み合わせで売上が前年比 1.2%増
2. TRUE&CO：自分の体ににあったブラをオンライン購入できるシステムを開発
3. スシロー：皿に IC タグをとりつけ、レーンに流れる寿司の鮮度や売上状況を管理し売上向上
4. GEO：王道的なビッグデータのクラスタリングでテコ入れ
5. ローソン：売上 31 位のほろにがショコラブランを売り続ける
6. 大阪ガス：コール・センターの依頼内容から修理に必要な部品を割り出す
7. 城崎温泉：観光客のニーズをつかみ売上増
8. 株式会社開園システム：タクシー乗務員用アプリで機会獲得&業務効率
9. カルフォルニア州オークランド：犯罪データを蓄積して、未然に予防
10. 楽天：レコメンドだけでなく、ランキングの更新頻度とジャンルの細分化で売上向上

## 2.3 分析が生んだ発見 50 から

日経ストラテジー編の「データ サイエンティスト最前線[9]」によると、第 1 部に「顧客が分かる！ニーズが読める！データ分析の威力を知る」で、分析が生んだ発見 50 から、事例を挙げると、

- 1) 無印良品・・・ネット顧客を釘付けに、売上げ 3 倍
  - 2) 楽天・・・9300 万人の“物欲”を明らかに
  - 3) Cookpad・・・レシピ検索から見えた 4 つの意外
  - 4) JAL・・・ペルソナ Personas 作って高倍率 10 倍
- その他は資料[9]の紹介記事を参照して欲しい。

## 3. 医療におけるビッグデータ活用事例

今回は、医療における事例として、「NHK スペシャル 2014.11.02,21:00-21:50」を挙げたが、ホワイトペーパー「医療におけるビッグ データ活用の最前線 (bigdata\_in\_healthcare.pdf) [10]」が出ているので、まずは資料を参照されたい。

このホワイトペーパーでは、帝京大学医療情報システム研究センターの澤智博教授から、医療におけるビッグデータ活用の実態を「データ」「テクノロジー」「サイエンス」という 3 つの軸で解説しており、さらにテクノロジー面を支えるマイクロソフトおよびインテルのソリューションを紹介している。

### 3.1 3 つの軸で捉える「医療におけるビッグ データの意義」

3 つの軸を具体化すると、以下の通りである。

- 1) データ
  - ・ゲノム解析データ
  - ・ライフ・データ
- 2) テクノロジー
  - ・個別データまでブレイクダウンした視点で把握
  - ・大規模データベースの知見を個人に還元
- 3) サイエンス
  - ・病院情報システムの 3 つの数値を可視化
  - ・アクセス数：病院情報システムへのアクセス数
  - ・入力文字数：電子カルテへの入力文字数
  - ・オーダー数：医療行為のオーダー数

### 3.2 医療現場におけるマイクロソフトとインテルテクノロジーの適用

この資料[10]によれば、マイクロソフトおよびインテルのテクノロジーは、医療現場に深く浸透しはじめている。グラフィカルな分析結果表示や、膨大なデータの高速な処理を高いコストパフォーマンスで実現できる、システム基盤として、両社の製品が大きく貢献している。換言すれば、現在、数多くの病院内のあら

ゆる現場で、このテクノロジーが活用されてきていると言う。

### 1) Microsoft のテクノロジー

エンベディッド（組み込み型）を含めた Windows OS、フロントエンドとしての Excel、BI (Business Intelligence) を含んだ RDBMS としての SQL Server 2012 Analysis Services (SSAS)、アドホックなレポートングを実現する Excel の Power View、更にコンテンツ管理システムとしての SharePoint などがある。これらを連携して使用することで、ビッグデータを視野に入れたデータ分析を容易に、そして直感的なレポートング機能を使って実現できる。

### 2) Intel のテクノロジー

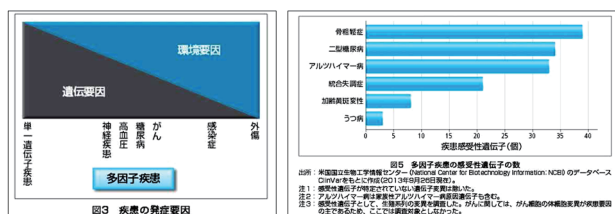
今までの PC では実現が困難だった分析が、Xeon プロセッサ LGA2011 CPU ソケットにメモリを 64GB 搭載すれば十分可能となる。SSD も高速処理に有効です。Intel SSD (Solid-State Drives) は、トータルのパフォーマンス向上やデータ量の増加への対応も含めて、ビッグデータ環境に不可欠と言える。トランザクション系の高速処理が要求される用途や、生体モニターなど、秒単位でのレスポンスが要求される用途に SSD を使用し、動画像などレスポンスよりも容量が重視される箇所にはハードディスクを使用してコストを最適化する。

## 3.3 ゲノム解析データから疾病予防

「網羅的ゲノム解析による予防医療から」[11]では、ゲノム解析データから、以下の疾病予防ができるとしている。即ち、

- 1) がん対策、
- 2) 発達障害予防、
- 3) アトピー予防、
- 4) 認知症対策、・・・

などである (図 3.1)。



出典: JPM News Letter No.159(2014/01) 網羅的ゲノム解析による予防医療から

図 3.1 疾患の発症要因と疾患感受性遺伝子の数

## 4. ビッグデータが向かう新たな IT の方向[14]

### 4.1 IoT (Internet of Things : モノのインターネット)

すべてのモノがセンサーを搭載し、インターネットに繋がって情報をやり取りする時代に入った。

日経コンピュータ第 904 号(2016 年 1 月 21 日) [13] で、「モノのインターネットの全貌」の特集があり、第 1 部で「未来を創る事例 50」が紹介されている。「生活が変わる」「製造業を進化する」「都市を変える」「交通・輸送を変える」「農業をデジタル化する」事例が具体的に説明され、様々な生活の現場で、ビジネスを進化させ、新たなサービスを生み出す。支えるのは、Sencor や Network だけではなく、Cloud, Edge Computing, Machine Learning, Robot, Drone などの最新 IT が動員され、社会生活やビジネスに革命をもたらすと考えられる。

IoT ビジネスで、IT ベンダーの大手、NEC、NTT データ、日本 IBM、日立製作所、富士通の各社は、それぞれ IoT ビジネスを拡大するための専門部署を組織し、IoT を活用したサービスやソリューションの需要を掘り起こしてきているという。Industry 4.0 や FA (Factory Automation) 分野から、自動車の無人運転、交通制御・管理、電気自動車の充電管理、自動車保険、自動車の新しい用途・用法、ビルの自動化、遠隔医療モニタリング、住環境支援、家庭・ビルのセキュリティ管理、スマート・メーターなど、今までつなぐことが無数に、企業に接続してくるようになり、IBM の予測では、2015 年にモノ 500 億、人 50 億、場所 10 億がインターネットへ接続される。

第 2 部では、よりよい生活を求めて、金脈を掘り当てようと、第 3 部ではこれだけ知れば大丈夫という、33 の Q&A で、基礎知識を理解して、IoT に対処したい。IoT に関する国際的な標準化の動きも気になる。

### 4.2 考え、学習するマシン : Cognitive Computing

「考え、学習するマシン」の始まりは、米 IBM が開発した「質問応答システム Watson」で、米国のクイズ番組「ジョパディ Jopardy!」に出場し、89%の正答率、2~3 秒の高速な応答で、クイズ王に輝いた。「認知計算 : Cognitive Computing」の代表である (図 4.1)。

#### [クイズ王に勝ったコンピュータ-Watson]

2011年2月14日~16日の3日間、アメリカ合衆国の人気クイズ番組「Jeopardy! (ジョパディ)」で行われたクイズ王対決の最終的な成績は、IBM の Supercomputer Watson が 77147 ドル、クイズ王のケン・ジェニングス氏は 2万4000ドルで、ブラッド・ラッター氏は 2万1600ドルだった。

2.6GHzのPower7 CPU Core を2880個 (32Core x 90Server) 搭載したWatsonは、1台だと1問に解答するのに2時間を要するが、Watsonは3秒で解答を出すことができるという。

<http://blogs.limedia.co.jp/marron/2011/01/watson-hal-4530.html>  
<http://www.youtube.com/watch?v=q3pW0VNZ2Q&NR=1>

図 4.1 IBM 社の認知計算マシンの代表 Watson

集計機の時代を第一世代、プログラム可能なシステムの時代を第二世代とすると、「学習するシステムの時代=Cognitive System」が、Computingの第三世代であると言える。Watsonは、Computerでありながら、人間と同じように情報から学び、経験から学習するCognitive Technologyを具現化したシステムで、

- 1) 自然言語理解・・・質問を自然言語で理解し、言葉を通して応答できること、
- 2) 仮説生成と判断根拠の提示・・・応答の背景にある根拠を提示し、確信度（確からしさ）も提示でき、
- 3) 経験による学習・・・専門家や学習による訓練と、経験やフィードバックによる向上（機械学習）が可能である。

ビジネスへの適用は、以下のものが考えられる。

- 1) コール・センター、
- 2) 営業支援・店舗支援、
- 3) 創薬、薬の副作用予測、
- 4) 癌の診断支援、
- 5) 保険適用審査、コンプライアンス。

使用可能なデータは、顧客の声、社内データ、法律、規定・ガイドラインデータ、外部レポート、出版物データ、論文、医療データ、医療画像などがある。

#### [Watsonの3つのCognitive Serviceのパターン]

日本IBMの「IBMワトソンー新しいコンピューティングの時代ー」[15]によれば、次の3つの認知サービス・パターンとその適用分野があるという。

- 1) エンゲージメント (Engagement) : 商品やサービスなどについての正確な情報を求める問いに対し、確信度の高い答えを、根拠と併せて応答する。コンタクト・センター、営業支援・店舗支援、オムニ・チャンネル、セルフ・サービスなど、顧客体験の改革に。
- 2) ディスカバリー (Discovery) : 正解が必ずしも存在しない問いに対し、答えの候補（仮説などを含む）をリストし、それをサポートする根拠を精査し、検証する。Life Science, Government, Cookingに。
- 3) 判断 (Decision) : 特定のケース（支払申請など）が規定やガイド・ポリシーの要件に適合しているか判断する。保険適用審査やコンプライアンス、納税手続き、クリニカル・トライアル、健康保険など、承認・決定プロセスの自動化に。

#### 4.3 ソーシャル、モバイル、アナリティクス、クラウドの融合

ビッグデータは、既に活用されている、モバイル、ソーシャル、アナリティクス、クラウドを組み合わせ、顧客や市場に新たな価値を提供する。今こそ、これらを融合するときであると言っている。

#### 4.4 業務に密接、今トップライン向上に貢献

ビッグデータは、受注率を高める「受注レシピ」として、類似見積もりの発見、過去の出荷状況確認、「売れ筋」の発見、など新たなシステム要件を満たしてくれる。即ち、様々なデータを集めて瞬時に処理し、使い易さ、カスタマイズ性に富み、一覧性の高いダッシュボードであり、成功パターンの予測や発見、非定型紹介、高速レスポンスなどで、トップライン向上に貢献しているという。

#### 5. ビッグデータ活用の3のステップと9つの要素

IBMは2009年から毎年調査を行い、そこから得られた結果を元にまとめたレポートから、「ビッグデータ分析を活用した経営革新に成功している企業は、3つのステップと9つの要素をクリアしている。」と報告し（図5.1）、ビッグデータ&アナリティクス・ソリューションを提案している（図5.2）。

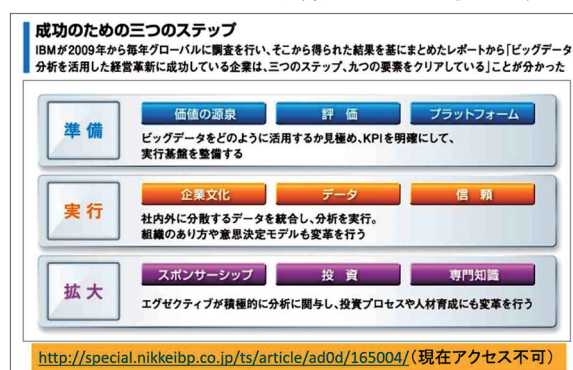


図5.1 IBM社の成功のための3つのステップと9つの要素

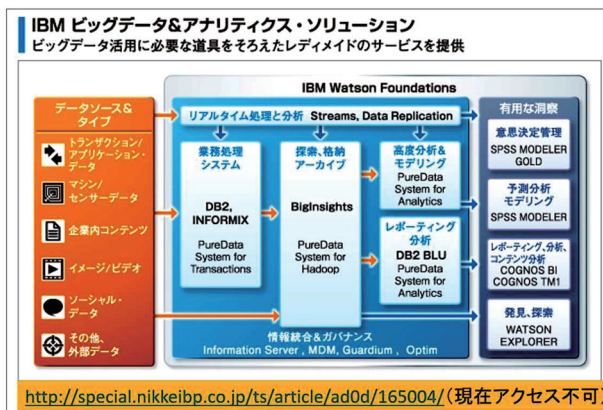


図5.2 IBM社のBD&アナリティクス・ソリューション

#### 6. 機械学習と深層学習

##### 6.1 進化が進む「機械学習」

「機械学習 (Machine Learning)」を企業システムに対しても適用する事例が現れてきた[12]。まずは事例を挙げておこう。

- ・コマツ：KOMTRAX



- ・ダイキン工業：エアネットⅡサービス・システム
- ・竹中工務店：建物設備のモニタリング，管理・分析などを自動的に行う次世代建物管理システム
- ・住友精密工業：ビニール・ハウスのセンサーを利用して，季節毎の最適な温度管理サービス
- ・日本郵船：効率的な運行管理を行うシステム

以上の例があるが，機械学習とは，テキストや画像，音声といったデータから意味を認識するためのパターンやルールを，コンピューターが自動的に見つけ出す技術で，画像認識のための機械学習であれば，人間が「大きさ」「形」「色」「表面の状態」といった物体の「特徴」を先ず列挙する．これをコンピューターが画像データを分析し，「ある物体を見分けるルールとして，どの特徴を使用すべきか」を選択する．

## 6.2 深層学習 (Deep Learning)

深層学習とは，脳の仕組みを模した「ディープ・ニューラル・ネットワーク」というシステムを使用した機械学習である．

深層学習では，さらに特徴そのものをコンピューターがデータの中から探し出す．コンピューターが力業で特徴を探し出すことで，人間が思いもつかない特徴を発見できるようになり，画像認識の精度が上がったという．

## 7. ビッグデータが世界を変える

IoT 進むと，益々あらゆるデータ収集が可能になり，ビッグデータを使って新しい価値が生まれる．

学習するコンピューターが，人間にはできない程の学習能力と考え方(?)を提供し，様々な分野に適用され，豊かな生活を送ることができる．

古来，環境を変え，教育を変えれば，人は変えられるという．

さらに，環境と人が変われば，世界は変わる．これからの益々のビッグデータ活用とコグニティブ・コンピューティングの時代に期待したい．

## 参考文献と参照ウェブサイト等

- [1] eラーニングアワード2015 フォーラム開催レポート <http://www.elearningawards.jp/2015/report.html>
- [2] LA ハッカソン・チーム A : <http://www.slideshare.net/izumihorikoshi/laa-55920872>
- [3] LA ハッカソン・チーム B : <http://www.slideshare.net/izumihorikoshi/lab-55920912>
- [4] 教育ビッグデータ，山端宏実，日経情報ストラテジー，2014年6月号，16，2014.

[5] 岡山大学大学院教育学研究科教授：寺澤孝文の公式ウェブサイト=<https://edu.okayama-u.ac.jp/~shinri/terasawa/akaiwa001.html>

[6] “あきんどスシローのビッグデータ活用と全日空のレガシー移行の“共通点”とは？”，IT Leaders Web Site：(2016.01.09 確認)

<http://it.impressbm.co.jp/articles/-/12252>

[7] 「ビッグデータ」が飛び交う裏側に潜入！お正月，回転寿司をとことん楽しむ，週間現代，第58巻第2号，2016.1.16\_23，213-220，2016

[8] LISKUL : [http://liskul.com/wm\\_bd10-4861](http://liskul.com/wm_bd10-4861)

[9] データ サイエンティスト最前線：始まった「全員分析」時代 課題が解ける、仕事が進む，日経 BP ムック，日経情報ストラテジー編集，日経 BP 社，2014.05.27，ISBN978-4-8222-3047-0，¥1,800+TAX.

[10] 医療におけるビッグ データ活用の最前線 (bigdata\_in\_healthcare.pdf)

[https://www.microsoft.com/ja-jp/business/industry/healthcare/bigdata\\_wp.aspx](https://www.microsoft.com/ja-jp/business/industry/healthcare/bigdata_wp.aspx)

[11] JPMA News Letter No.159(2014/01)：

網羅的ゲノム解析による予防医療

[http://www.jpma.or.jp/about/issue/gratis/newsletter/archive\\_until2014/pdf/2014\\_159\\_20.pdf](http://www.jpma.or.jp/about/issue/gratis/newsletter/archive_until2014/pdf/2014_159_20.pdf)

[12] すべてわかるビッグデータ大全 2015-2016：ビジネス・アナリティクスの変革を支える製品・技術，日経コンピューター・日経 SYSTEMS・日経 Linux・日経イノベーション ICT 研究所編集，日経 BP ムック，日経 BP 社，76-83，2014.08.01，ISBN978-4-8222-7993-6，¥2,700+TAX

[13] IoT 100 モノのインターネットの全貌，日経コンピューター，第904号，2016.01.21，22-47，2016.

[14] ビッグデータが向かう新たな IT の方向性，石井旬 (日本 IBM，テクニカル・リーダーシップ，成長イニシアチブ推進，システムズ&テクノロジー・エバンジェリスト，シニア・アーキテクト)，北陸 IBM ユーザー研究会平成 27 年度総会/講演会，2015.02.04.

[15] IBM ワトソンー新しいコンピューティングの時代ー，北陸 IBM ユーザー研究会セミナー資料，2015.10.07，吉崎敏文 (執行役員，ワトソン事業部長)