

新たな価値を創出するビッグデータ活用

景安 泰千 見上 紗和子 河津 正人 中尾 敏康 岡田 義昭

要 旨

NECは、ビッグデータから価値を生み出してさまざまな課題解決につなげるためのプロセスを、センシング（実世界のデジタル化）、アナリティクス（分析・推論）、アクチュエーション（制御・誘導）の三位一体で捉えることが重要であると考えています。ものづくりの「造る」「運ぶ」「売る」をつなぐバリューチェーン・イノベーションへのビッグデータ活用を通して、安心・安全で快適な生活を支えるという社会価値創出に貢献します。本稿では、NECのビッグデータ活用への取り組みと事例について説明します。

KeyWords



ビッグデータ／三位一体／センシング／アナリティクス／アクチュエーション／インバリエント分析／
異種混合学習／テキスト含意認識技術／RAPID機械学習

1. はじめに

近年、インターネットなどのネットワーク技術の高速化／大容量化、クラウドコンピューティングなど多様なコンピューティング環境の進展、多数のセンサーを搭載し常にネットワークにつながるスマートフォンの普及などにより、流通・蓄積されるデータが爆発的に増大しています。

このようなデータには、従来のデータベースで扱われてきた構造化データのみならず、最近急速に生成・流通が増加している映像やテキストのような非構造化データも含まれています。これら、大量かつ多種多様なデータは「ビッグデータ」と呼ばれ、事業、政策に役立つ知見をもたらすことが期待されており、いかにして新たな価値を創造できるかが課題となっています。

本稿では、ビッグデータ活用に関するNECの取り組み、事例を説明します。

2. 市場動向

日本国内のビッグデータ市場は、年間平均成長率27.0%で急激に拡大すると予測されています。また、国内企業のビッグデータへの取り組み状況に関する2014年と2015年の比較調査では、「何らかの取り組みを行っている」企業が

28.6%から32.0%と増加した一方で、「分からない」とする企業が31.6%から12.1%に大幅に減少するなど、先駆的企業から一般企業へ取り組みが拡大しています¹⁾。このことから、お客様の関心が「ビッグデータの概念理解」から「ビッグデータ活用」に移っていることが伺えます。

NECへのお客様からの問い合わせ内容にも変化がみられます。NECが2012年にビッグデータ活用の事業創出に向けてプロジェクトを立ち上げて以降²⁾、毎年数千件のご相談をいただいています。2012年ごろは、「ビッグデータとは何か」といった、ビッグデータの概念や実現するためのテクノロジーへの関心が多数でしたが、最近は「ビッグデータをどのように活用すればよいのか」「どこから手を付けばよいのか」といった、ビッグデータから価値を生み出すための活用方法や事例に関する問い合わせを多くいただいています。

次章では、このようなビッグデータから価値を生み出したというお客様の要望に応えるために、NECが進めている取り組みを説明します。

3. NECの取り組み

ビッグデータから価値を生み出してさまざまな課題解決につなげるためのプロセスを、NECは「センシング（実世界の

デジタル化)」「アナリティクス(分析・推論)」「アクチュエーション(制御・誘導)」という3つのステップで捉えることが重要であると考えています(図1)。

「センシング」により、実世界の情報や事象を表現したデータを生成し、「アナリティクス」により、データに含まれる特徴や変化を取り出し意味のある情報に変えます。そして、この情報に基づいて実世界の機器の制御や人の行動を促す「アクチュエーション」により、お客様の価値を創造します。

例えば、自動車を対象とした渋滞予測の場合、センシングは車両の位置情報、通過情報などの各種データの収集に、アナリティクスは渋滞発生箇所、発生時刻、渋滞の長さなどの予測に、アクチュエーションは渋滞を抑制するための信号機の制御や各車両への渋滞回避経路情報の提供に、それぞれ該当します。全国に数万機ある光ビーコンから車両の通過などに関するデータを収集し、渋滞の詳細を予測して各車両に提供、カーナビがその渋滞を避けるための経路情報を提供することで、移動時間短縮や燃費向上という価値をドライバーに提供します。同時に、社会全体としてもエネルギーの効率的利用や公害抑制という価値を実現します。これがNECの考える「三位一体のビッグデータ活用」です。

ビッグデータ活用でお客様の期待する価値が出ない原因として、センシング、アナリティクス、アクチュエーションの一要素しか考えられていないということがよくあります。先ほどの渋滞の例では、アナリティクスだけを考えたとしても、そもそもデータが足りず質も十分でなければ、渋滞箇所を高い精度で予測することができません。また、予測結果がドライバーの渋滞回避という判断につながらなければ、移動時間の短縮という価値も提供できません。特定の処理だけをICTにより強化するのではなく、センシング、アナリティクス、アクチュ

エーションという3つのプロセスに分け、データの収集から制御、価値創造までを一体で考えることでより大きな価値を提供することを目指す、それがNECのビッグデータ活用です。

もちろん、このようなデータ活用のプロセスを企画・設計し構築することは、容易ではありません。NECでは、「ビッグデータディスカバリープログラム」というコンサルティングサービスを用意することで、お客様とNECが協創しながらビッグデータ活用を実現する手段も提供しています。

以下、NECの各取り組みの詳細を紹介します。

3.1 NECのセンシング

NECは、圧電振動センサーなどの部品やスマート分電盤などの端末から、画像認識/音声認識などのメディア解析技術、それらを組み合わせた人工衛星や海底地震観測システムなどの社会基盤を支えるソリューションまで、幅広い独自のセンシング技術を保有しています。ここでは最新の2つの事例を紹介します。

NECの顔認識技術は、NIST(National Institute of Standards and Technology:米国国立標準技術研究所)による評価試験にて、認証エラー率を3.1%まで低下させた高い検索精度、1秒間に300万件以上というナショナルセキュリティに耐えうる検索時間を実現し、精度・速度の両面で他の参加者を圧倒する性能を実現して3回連続で第1位の評価を獲得しました。既に、世界20カ国以上に導入されており、例えば、香港入国管理局には、乗車したまま顔認証により本人確認を行う出入国ゲート管理システムを提供し、入出国審査の迅速化・効率化と、本人審査の厳格化の双方の価値を提供しています³⁾。

またNECは、宇宙航空研究開発機構(JAXA)殿指導のもと、主契約者として水循環変動観測衛星「しずく」の衛星システム及び主要コンポーネントの設計、製造、試験を担当するとともに、打ち上げ後の初期機能確認作業の実施や衛星の運用を地上から支援する地上システムの開発を担当しており、「しずく」をトータルでサポートしています。「しずく」は、搭載したマイクロ波放射計を用いて地球規模での降水量、水蒸気、海面水温、海上風速などのデータを継続的に取得し、より正確な気象予測や水資源管理などに利用されています⁴⁾。

3.2 NECのアナリティクス

NECは、アナリティクスを実現するための世界トップクラ



図1 三位一体のビッグデータ活用

スの分析エンジン群を保有しています。ここでは、異種混合学習技術、インバリエント分析技術、テキスト含意認識技術、RAPID 機械学習技術について説明します。

異種混合学習技術は、多種多様なデータに混在するデータ同士の関連性から、特定の規則性を自動で発見するとともに、分析するデータに応じて参照する規則を切り替えます。これにより、「単一の規則性のみを発見して、それを参照するような従来の機械学習」では分析が困難であった「規則性が変化するデータ」でも高精度な予測や異常検出が可能になります(図2)⁵⁾。

インバリエント分析技術は多数のセンサーから収集した大量の時系列データから、平常時に成り立つセンサー間の不変関係(インバリエント:invariant)を関係式として自動でモデル化します。このモデルの予測値とリアルタイムデータを比較することで、「いつもと違う」動きを検出することが可能になります。インバリエント分析技術では、センサー間の関連性を機械学習により自動的に抽出するため、専門家でも気づきにくい関係性を見つけることができます⁵⁾。

テキスト含意認識技術は、文中における単語の重要性、主語や述語などの文の構造を考慮することで、2つの文が同じ意味を含むかどうかを高精度に判定する技術です。従来の技術では、2つの文に含まれる単語の一致・不一致を中心に分析していたため、異なる単語で同じ意味が表現されていたり、同じ単語を用いて異なる意味が表現されていたりする場合に、正しい分析結果が得られないという課題がありました。テキスト含意認識技術により、メールや営業報告

書など大量の文書から、管理が必要な文書を高精度かつ漏れなく抽出することや顧客の意見の自動分類が可能となり、CS向上や新サービス創出などに貢献します⁵⁾。

RAPID 機械学習技術は、膨大な映像・音・テキストなどのデータを、人手による複雑な加工無く学習・認識するディープラーニング技術であり、人の判断や推論が必要な業務を支援します。ルールの設定が不要で、高速かつ高精度なマッチングを行いますので、求人情報にマッチする求職者の選考を高速かつ高精度に実行するシーンなどで活用できます⁵⁾。

3.3 NECのアクチュエーション

NECは、ヒト・モノの状態・状況をセンシングにより定量的に把握し、アナリティクスによる将来予測結果とあわせて、最適状態へ制御するアクチュエーションの研究を進めています。

例えば、船橋市殿とロボットによる下水道管渠調査を共同実証しました。これは下水道管路の効率的な改築・長寿命化のために専用調査ロボットなどを用いる管路マネジメントシステムで、画像データから機械が学習したモデルに基づいてロボットが処置の必要な場所を自動発見することにより、これまで人手で行っていた調査作業を自動化します⁶⁾。下水道施設を制御するうえで課題となっていた管路の状態把握を飛躍的に効率化し、管路の老朽化に起因した道路陥没などの事故の未然防止や、詳細調査の実施個所の戦略的な絞り込みなど、効率的な制御や誘導が可能になります。

3.4 ビッグデータディスカバリープログラム

ビッグデータディスカバリープログラムは、ビッグデータの活用目的や分析方法を明確化し、具体的な施策立案を支援するコンサルティングサービスです。「どこから手を付けていいかわからない」「データをどのように業務に活用すべきか」といった不安を持つお客様を、経験豊富なNECのコンサルタントやデータサイエンティストが支援することで、ビッグデータ活用の迅速な立ち上げを実現します。

4. エンタープライズ領域での取り組みと活用例

本章では、「造る」「運ぶ」「売る」がつなぐ「バリューチェーン・イノベーション」という本特集号のコンセプトに沿って、ビッグデータ活用事例を紹介します⁷⁾(表)。なお、「補給部品需要予測」「商品需要予測」「プラント向け故障予知監視」

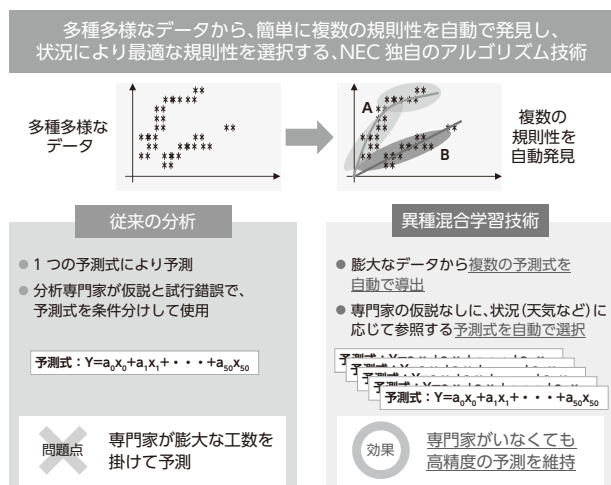


図2 異種混合学習技術の特長

表 エンタープライズ領域でのビッグデータ活用例

ビッグデータ活用例		提供価値	センシング	アナリティクス	アクション(例)
造る	製造プラント故障監視*	オペレーション高度化/最適化	センサーデータ	インバリエント分析	異常部品の修理/改善
	新商品の需要予測*	製品/サービス価値向上・改善	購買データ	異種混合学習	在庫保有量の最適化
	設備監視	製品/サービス価値向上・改善	カメラ映像	RAPID 機械学習	異常部品の除去
運ぶ	補修用部品の最適化*	オペレーション高度化/最適化	出荷実績、故障データ	異種混合学習	在庫保有量の削減
	劣化予測	オペレーション高度化/最適化	センサー	異種混合学習	異常部品の修理/改善
売る	日配品需要予測*	オペレーション高度化/最適化	POS データ	異種混合学習	発注量の最適化
	お客様の声分析	顧客獲得・維持、販売促進	応対記録	テキスト含意	対応マニュアルの改善
	コンプライアンス監視	情報管理の強化、犯罪・不正の検知	メール、日報	テキスト含意	本人への警告

* 本特集号にて論文を掲載しているもの

「食品・飲料 需要予測」については、本特集号の各論文で詳細を紹介しています。

4.1 「造る」

石油化学、鉄鋼などの製造プラントでは、製造設備などの安定稼働が課題になっています。NECのインバリエント分析技術を活用し、プラントに存在する大量のセンサーデータから「いつもの」動きを自動で見える化することで、事故を回避し、原因特定のためのリードタイムの短縮を実現しました。

また、飲料や食品を販売するメーカーでは、新製品の初期生産量をどのように設定するかが利益に大きく影響しますが、新製品は出荷データが少ないため予測することが困難でした。そこでNECの異種混合学習技術を活用し、新製品と過去の製品の出荷・実販データから複数の規則性を自動で見つけ出すことで、出荷1カ月後の販売量予測を高い精度で実現しました。

監視カメラ映像による設備監視では、すべての映像を目視で確認し、不審者や不審物がないかを網羅的に監視することが課題になっています。RAPID機械学習技術で不審者や不審物を自動抽出して監視員に通知することで、効率の良い設備監視が可能となります。

4.2 「運ぶ」

製造業では補修用部品の在庫量を適切に確保することが、多くの企業に共通する課題になっています。異種混合学習技術により、最新の補修用部品の出荷実績のほか、装置台数、故障率などの関連する情報と将来の出荷予測需要の関係を学習することで、高精度な在庫量予測が可能となり、在庫量を約2割削減することに成功しています。

運搬・物流業では、運送機器の消耗部品の交換タイミングを予測することが困難でした。異種混合学習技術を用いることで、消耗部品に取り付けられたセンサーのデータから劣化状態の高精度な予測が実現可能となります。

4.3 「売る」

コンビニエンスストアや食品スーパーなどの小売業においては、弁当や惣菜などの賞味期限が短い日配品の廃棄や、在庫切れによる販売機会損失が課題となっています。異種混合学習技術を活用し、店舗の過去の販売実績や商品廃棄数、気象予報、カレンダー情報、イベント・キャンペーン情報など多様なデータの相関関係を解析することで、日配品の商品ごとの販売数を高精度に予測します。

お客様相談室や品質推進本部においては、窓口やコールセンターなどに集まる膨大な“お客様の声”を、経営や製品開発などの業務へ適切に反映していくことが課題になります。テキスト含意認識技術を使うことで、人と同等な精度で自動分類し、タイムリーな施策立案の支援を実現しました。

企業では、日々増え続ける膨大なメールや営業日報などのなかから、コンプライアンスに違反する情報（談合/カルテル、インサイダー取引など）を見つけることが経営リスクの低減に不可欠ですが、目視での発見は困難でした。テキスト含意認識技術により、疑わしい表現を含む情報を網羅的に抽出することに成功しています。

5. おわりに

本稿では、ビッグデータ活用に関するNECの取り組みと、エンタープライズ領域における事例を紹介しました。今

回の事例の多くは、既にお客様が持っていたデータを対象に、主にアナリティクスを適用することで価値を実現したものです。今後は、データ化されていなかった現場情報をセンシングして収集するとともに、最適化、自動制御などのアクチュエーションと組み合わせることで、より大きな価値が創造できるようになることが期待されます。先般発表しました「NEC Industrial IoT」においても、これまで説明してきた三位一体によるビッグデータ活用で、お客様により大きな価値を提供できると考えています⁸⁾。

NECグループは、「2015中期経営計画」のもと、安全・安心・効率・公平という社会価値を提供する「社会ソリューション事業」をグローバルに推進しています。NECは、先進のICTや知見を融合し、人々がより明るく豊かに生きる、効率的で洗練された社会を実現していきます。

執筆者プロフィール

景安 泰千

ビッグデータ戦略本部
主任

見上 紗和子

ビッグデータ戦略本部
主任

河津 正人

ビッグデータ戦略本部
エキスパート

中尾 敏康

ビッグデータ戦略本部
シニアエキスパート

岡田 義昭

ビッグデータ戦略本部
主席

関連URL

NECのビッグデータのご紹介

<http://jpn.nec.com/bigdata/>

参考文献

- 1) IDC：国内ビッグデータテクノロジー／サービス市場 企業ユーザー分析結果および市場予測を発表, 2015.5
<http://www.idcjapan.co.jp/Press/Current/20150521Apr.html>
- 2) NEC：NEC「ビッグデータ」関連事業を強化, 2012.2
<http://www.nec.co.jp/press/ja/1202/1301.html>
- 3) NEC：世界が認めるNECの顔認証技術
<http://jpn.nec.com/rd/crl/facerecognition/index.html>
- 4) NEC：JAXAの水循環変動観測衛星「しずく」の定常観測準備が完了, 2012.8
http://jpn.nec.com/press/201208/20120810_01.html
- 5) NEC：ビッグデータを支える先進技術
<http://jpn.nec.com/bigdata/analyze/index.html>
- 6) NEC：日本下水道事業団とNECが下水道管路マネジメントシステムのフィールドテストを実施, 2014.2
http://jpn.nec.com/press/201402/20140214_01.html
- 7) 野口穰：NECが考えるバリューチェーン・イノベーション ～バリューチェーン・イノベーションが実現する安全・安心で快適な生活～, NEC 技報, Vol.68 No.1, 2015.9
- 8) NEC：NEC、IoTを活用した次世代ものづくりソリューション「NEC Industrial IoT」を提供開始, 2015.6
http://jpn.nec.com/press/201506/20150616_01.html

NEC 技報のご案内

NEC 技報の論文をご覧くださいありがとうございます。
ご興味がありましたら、関連する他の論文もご一読ください。

NEC技報WEBサイトはこちら

NEC技報(日本語)

NEC Technical Journal(英語)

Vol.68 No.1 安全・安心で快適な生活を支えるエンタープライズ・ソリューション特集 ～「造る」「運ぶ」「売る」をつなげて実現するバリューチェーン・イノベーション～

安全・安心で快適な生活を支えるエンタープライズ・ソリューション特集によせて
NECが考えるバリューチェーン・イノベーション
～バリューチェーン・イノベーションが実現する安全・安心で快適な生活～

◇ 特集論文

バリューチェーン・イノベーション「造る」

製造業を元気に！ NECものづくり共創プログラム
IoTを活用した次世代ものづくり ～NEC Industrial IoT～
インダストリー 4.0と自動車業界におけるものづくり改革の最新動向

バリューチェーン・イノベーション「運ぶ」

アジア新興国における物流可視化クラウドサービス

バリューチェーン・イノベーション「売る」

小売業の方向性とICTの貢献 ～Consumer-Centric Retailingの追求～
サービスの高度化を支える電子決済
オムニチャネル時代のポイントとECソリューション「NeoSarf/DM」
「おもてなし」をグローバルに展開するNEC Smart Hospitality Solutions

豊かな生活/豊かな暮らし

公共交通ICカードソリューションの取り組みと今後の展望
スマートモビリティへの取り組み
EV充電事業の商用化を支えるEV充電インフラシステム
IoTを活用した端末・サービス基盤と業際ビジネス実現に向けた取り組み

エンタープライズ領域を支える先進のICT/SIへの取り組み

新たな価値を創出するビッグデータ活用
補修用部品の在庫最適化に貢献する需要予測ソリューション
異種混合学習技術を活用した日配品需要予測ソリューション
プラント故障予兆検知サービスのグローバル展開
食品メーカーの商品需要予測へのビッグデータ技術活用
事業貢献を実現するマルチクラウド活用法と移行技術
SDNを活用したグループ統合ネットワーク ～東洋製罐グループホールディングス株式会社様～
企業を狙う標的型攻撃の動向とサイバーセキュリティ対策ソリューション
深刻化するサイバー攻撃対策を「確実な実践」に導くセキュリティアセスメント
今後のIoT時代を見据えた制御システムのセキュリティ
画像識別・認識技術を活用したVCAソリューションへの取り組み
短納期・低コストを実現する現場SEから生まれたWeb開発フレームワーク
IoT時代に新たな社会価値創造を実現する組込みシステムソリューション
NECにおけるSAPプロジェクトの先進的な取り組み



Vol.68 No.1
(2015年9月)

特集TOP