

ビッグデータ利活用による 社会イノベーションの実現

Social Innovation through Utilization of Big Data

人見 俊太郎
Hitomi Shuntaro

室 啓朗
Muro Keiro

設備や装置から収集した大量の稼働実績データを分析・活用することで、制御システムや情報システムを融合・高度化できる可能性が現実のものとなってきた。

ビッグデータの分析・活用を効果的に実現するには、業務上の目的を達成するためにデータ分析によって見いだすべき事象を定め、入手できるデータを基に適切な数理解析アルゴリズムを選択して分析手法を構築することが有効である。

日立グループは、製品製造・保守・運用の豊富な経験や、多数の数理解析技術研究の蓄積を結集したデータ分析専門チームを組織し、ビッグデータ利活用による社会イノベーションの実現を推進する。

1. はじめに

IT (Information Technology) の進展は、われわれが取り扱えるデータ量を飛躍的に増大させた。すなわち、ITによる演算処理の高速化、インターネットや無線通信など

データ転送を行うネットワーク環境の充実、収集したデータを一定期間格納するストレージ装置の容量増大などにより、今までシステムで取り扱うことができなかった規模の実データを扱うことが現実的となった。その結果、これらの大量データを収集・分析してビジネスの質向上に活用できる可能性が大きく開けてきた。

ここでは、社会インフラ分野において、大量データの収集・分析によって実現する新しいサービスとその事例について述べる。

2. 社会インフラとビッグデータ

2.1 「モノ」のビッグデータの時代

2.1.1 「モノ」、「ヒト」、「コト」のビッグデータ

われわれが取り扱えるデータ量の増大とともに、取り扱えるデータの種類も拡大している(図1参照)。日立グルー

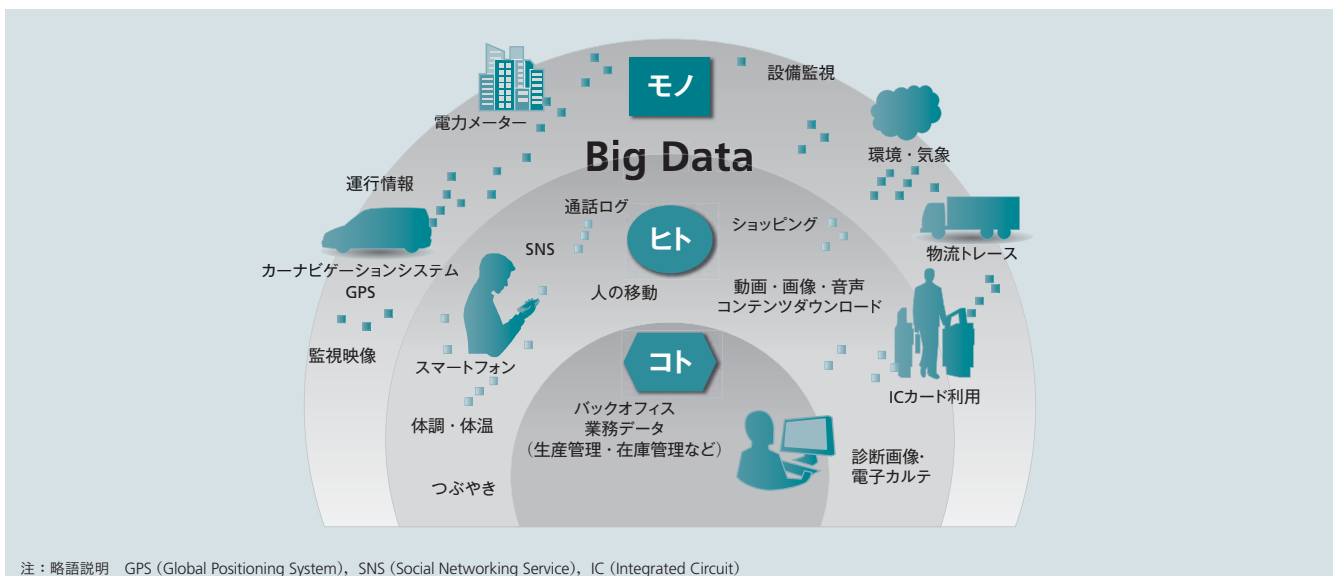


図1 ビッグデータ=「モノ」、「ヒト」、「コト」のデータ

IT (Information Technology) で処理できる世界は、日々拡大されている。

プは、ビッグデータには「モノ」、「ヒト」、「コト」のデータがあると考えている。従来のITが得意分野としてきた生産管理・在庫管理などバックオフィスの業務データ（「コト」のビッグデータ）の分析に加え、SNS (Social Networking Service) などソーシャルメディアに書き込んだテキスト文やスマートフォンなどから取得できる人の位置や動静の情報など、個々の人の行動に伴って発生するビッグデータ（「ヒト」のビッグデータ）もITを用いたデータ利活用の対象になっている。

さらに、交通機関の運行情報やカーナビゲーションシステムのGPS (Global Positioning System) 情報など、「モノ」の運用に伴って発生するデータや、さまざまな機械設備を監視・制御する目的で設置したセンサーから得られる稼働実績データ（「モノ」のビッグデータ）も、その場で捨て去ることなく収集・分析し、利活用することが現実的になってきた。

2.1.2 「モノ」のビッグデータ利活用が実現する 情報と制御の融合

「モノ」のビッグデータの大きな特徴は、設備のテストや試運転などで得られる一定期間かつ想定範囲内での試験結果データと異なり、社会の中で実際に使われている装置の稼働実績の記録だという点である。このようなデータを適切に解析することで、実運用している装置の現在の状態を正確に評価したり、装置に対して行った保守業務の効果や運用操作の影響を分析したりすることが可能になる。

従来は装置の稼働実績データの詳細な取得が困難だった分野においては、実運用している装置に直接触れる運用担当者や保守業務担当者が、さまざまな試行錯誤の末に積み上げた属人的なノウハウを、装置の保守や運用上の工夫として蓄積・伝承してきた。しかし、ここに「モノ」のビッグデータである稼働実績データの分析・活用を持ち込むことにより、次のような効果が期待できる。

- (1) 保守対策や運用変更がもたらす効果や影響を、稼働実績データを用いて評価・フィードバックできる。これにより、保守や運用の改善を加速できる。
- (2) データの解析で得られる装置の現在の状態評価に基づいて、適切な保守や運用変更の方法を自動的に予測・判定できる。また、属人的な伝承に依存せざるを得なかった保守・運用ノウハウをデータ分析手法に移し替えて、ノウハウの共有・伝承を効果的に行えるようになる。
- (3) 装置の位置情報や運行情報データ、エネルギー消費データなどを広い範囲で収集・分析した結果を、運転自動化、需給調整、人の行動支援など、情報システムと制御システムの融合・高度化に活用できるようになる。

2.2 「モノ」のビッグデータ利活用への日立グループの取り組み

2.2.1 データ分析に求められる課題

データの分析・活用を効果的に実現するためには、(1) 業務上の目的を達成するためにデータ分析によって見いだすべき事象を定め、(2) そのために利用可能なデータを入手・選別し、(3) 必要な数理解析アルゴリズムの選択・チューニングを行う、という手順でデータ分析手法を構築することが有効である。

これら一連の過程では、多くの数理解析アルゴリズムの特性や利用方法に習熟し、豊富な知見を有することや、利用可能なデータが装置のどのような状態や物理的特性を反映するかについての知識（装置に固有の知識）を有することが重要である。特にアルゴリズムの選択・チューニングでは評価検証が不可欠であり、場合によっては長い試行錯誤が必要となるケースも発生する。上記の知見・知識は、事象発見の判断基準となる指標が、どのような物理的または業務的な意味を持つのかを適切に解釈するのに役立ち、結果的に目的に見合った分析手法を早期に見いだすことに活用できる。

従来から、機械装置のデータをテストや試運転での環境下で計測し、装置の設計品質確保、製造工程管理に生かすことは幅広く行われてきた。日立グループは、数々の機械装置を研究・開発・製造してきた長年の経験から、装置の物理的特性についての幅広い知識と、データ分析に必要な数理解析アルゴリズムについての豊富な知見を有している。

2.2.2 「モノ」のビッグデータ特有の課題

設備のテストや試運転から得られる試験結果データから、対象の範囲を広げ、実運用における稼働実績データを分析・活用するデータ分析手法の構築にあたっては、さらに2つの新たな課題を克服する必要がある。

- (1) データに影響する外部環境要因は非常に多岐にわたる。実際に稼働している装置に関連するあらゆる事象が、稼働実績データに影響を与える。そのため、多数の想定事象の中からどの事象の発生に着目するかを適切に選択し、それがデータにどう反映されるのかをひも解かなければならない。
- (2) 社会のさまざまな場所で実運用している装置から分析に有益なデータを取得するために、センサーの位置を調整することや新たに追加することが困難である場合が多い。このような条件下でも、目的とする事象の発生を示す指標を、データに混在するほかの要因由来のノイズから効果的に分離する必要がある。

以上の課題に対応するには、「モノ」・装置が使われている実際の運用現場や保守業務の現場についての豊富な知

見・知識が重要である。さらにこの知見・知識を有効活用できる総合的なデータ活用手段を有することも重要である。

日立グループは、自社製品の保守・アフターサポート業務についての豊富な経験を持つとともに、稼働実績データを遠隔で取得・蓄積し運用監視業務を行う製品・サービス群も有している。保守・運用の現場についての知識と、これまで蓄積してきた稼働実績データを分析する経験を通じて、日立グループは「モノ」のビッグデータ利活用に必要な強力なデータ活用技法(数理解析手法, IT処理技術, データ分析・活用手法の構築プロセス)を整えている。

3. ビッグデータ利活用ソリューション事例

日立グループが取り組んでいる「モノ」のビッグデータ利活用について、事例とともに述べる。

3.1 ガスタービン遠隔監視

日立グループでは、長期一括保守契約(LTSA: Long Term Service Agreement)による設備運転支援や迅速なトラブルシューティングに対応するため、2003年よりガスタービンプラントを中心とした遠隔監視を実施してきた(図2参照)。

遠隔監視システムでは、顧客に納入した発電設備の制御盤からのアナログセンサデータ、および機器制御信号などのデジタルデータを1秒単位で取得し、監視センターのサーバーに毎日1回、転送、蓄積している。データの点数は、アナログ、デジタルの合計で1プラントあたり約300点~2,000点となり、1日分のデータ量は数百Mバイト~数Gバイト単位の時系列データとなる。これらの時系列データは月報作成、保全問い合わせ対応、設計支援に活用されている。データは長期(15年以上)に保存することから、データ蓄積量はTバイト(Gバイトの1,000倍)級となる。

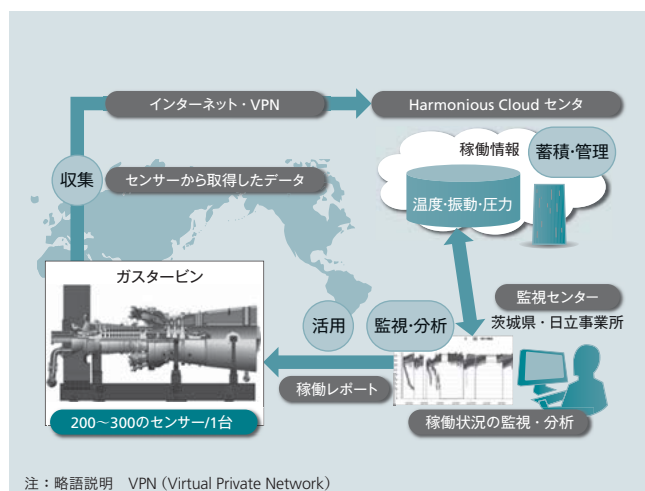


図2 | ガスタービン遠隔監視・保全ビジネス

データ監視・分析による試運転監視と予防保全で、稼働率向上に貢献する。

今後、監視、診断を高度化し、顧客サービスを向上させるためにはこれらの大量のデータを効率よく活用する必要がある。そこで、これら時系列データを高い圧縮率で蓄積し、かつ高速検索を行うことのできる技術を開発し、監視センターに導入、実証中である。これらを用いることで、従来より低コストで、しかも迅速に付加価値の高いサービスを提供できる。また、プラント運用のさらなる信頼性向上をめざし、異常予兆を早期に検知できる技術を研究、開発中である。

3.2 冷凍機の維持運用・管理

日立グループでは、業務用冷凍機の稼働実績データを取得・遠隔監視するサービスを実施しているが、さらに当該稼働データを分析して、設備の運用改善、保守業務改善に活用する取り組みを進めている(図3参照)。稼働実績データとして、機器の制御のために冷凍機内部で取得しているセンサーのデータを、長期間にわたり収集・蓄積している。並行して、設備の調整・メンテナンス作業についても逐一記録を蓄積しており、各冷凍機がどのような時期にどのように保守・調整されてきたか、長期にわたって実績を知ることができる。

従来から、冷凍機の稼働実績データは自動監視の対象とされていた。しきい値を超えた場合には、遠隔にある監視センターに自動的にアラーム発報を行うことで、機器の保守・点検業務に役立ててきた。しかし、単純なしきい値監視では、機器の異常停止や明らかな能力低下など、異常発生後からしか保守作業を開始することができない。

そこで日立グループでは、冷凍機の過去のアラーム発報履歴やメンテナンス作業履歴と、その前後での稼働実績データの因果関係について試験的に分析を行った。その結果、アラームの発報前に機器の稼働実績データがアラーム

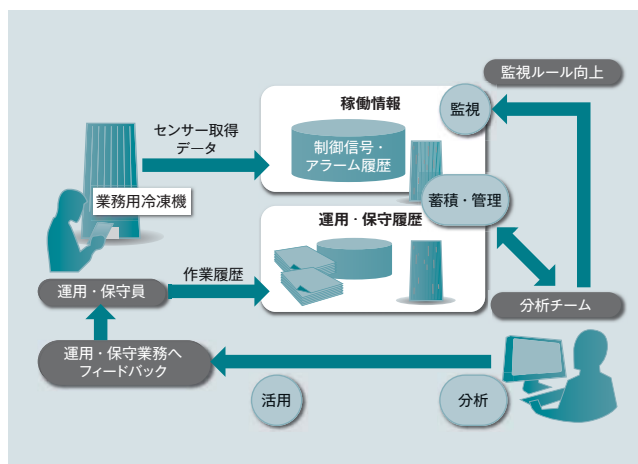


図3 | 冷凍機の維持運用・管理

稼働実績データと作業履歴データを分析して、設備監視の向上や運用・保守業務の改善向上を実現する。

発生条件に徐々に近づくことがデータ上で明らかになり、その指標化を試みた。この指標を監視することで、機器劣化の評価と異常発生前の適時保守に役立てることができる。

この指標はまだ構築段階であり、実用化に向けての課題は、対象とする機種であれば設置条件・利用形態などに依存せず、高い信頼度で異常度合いや異常発生までの時期を正確に診断できるようにすることである。この指標の確立と実用化をめざして取り組みを継続中である。

4. 日立グループのビッグデータ分析・活用サービス

データ分析に取り組むには、データから何を抽出できれば実業務に具体的なメリットを与えられるかというゴールを、明確にすることが重要である。そのためには業務に関する知見と理解力を備え、さまざまなデータ分析手法に習熟したデータ分析専門チームによる支援が重要と考える。

日立グループは、2012年6月にビッグデータからの新たなビジネス価値創出を支援する「データ・アナリティクス・マイスターサービス」¹⁾を発表した。これは、日立グループの豊富な数理解析技術の蓄積、データ分析経験、製品製造の経験、およびさまざまな顧客のシステムを構築してきた知見を結集したデータ分析専門チームが、顧客のビジネス課題の解決を支援することを目的に、顧客の業務内容と利用できる実データに即して、データ分析手法を構築・提供するサービスである（図4参照）。

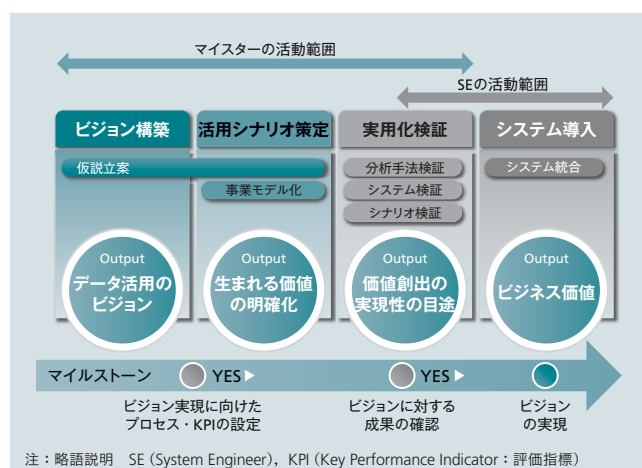


図4 | データ・アナリティクス・マイスターサービスの活動内容

顧客の業務理解と解決したいビジネス課題（ビジョン）の実現に向け、データ分析手法の構築と検証を行う。

このデータ分析サービスは金融、公共、通信、流通などの幅広い分野を対象とすると同時に、情報と制御の融合の実現をめざして、産業、制御分野における「モノ」のデータ利活用にも積極的に取り組んでいる。「モノ」の製造・運用・保守を長年手がけてきた日立グループの知見を結集して、「モノ」のビッグデータ利活用を実現するサービスを提供していく。

5. おわりに

ここでは、社会インフラ分野において、大量データの収集・分析によって実現する新しいサービスと事例について述べた。

「モノ」のデータ活用は、保守や運用業務の実稼働データに基づく改善・最適化や、診断結果の制御へのリアルタイムな反映を通じた高度運転自動化などへの可能性を開くキーテクノロジーである。

日立グループは、これからも製造業の豊富な知見と数理解析技術の専門家を結集して、ビッグデータ利活用を強力に推し進めていく。「モノ」のデータ活用により、社会インフラ分野のデータ分析を通じた社会イノベーションを実現する所存である。

参考文献など

1) ビッグデータ利活用：日立、<http://www.hitachi.co.jp/products/it/bigdata/>

執筆者紹介



人見 俊太郎

1999年日立製作所入社、情報・通信システム社 スマート情報システム統括本部 ビジネスイノベーション本部 先端ビジネス開発センタ所属
現在、データ・アナリティクス・マイスターとして、ビッグデータ利活用事業に従事



室 啓朗

1993年日立製作所入社、中央研究所 情報システム研究センタ 社会情報システム研究部 所属
現在、センサ時系列データ管理・分析システムの研究開発に従事
情報処理学会会員