

り、予期せぬトラブルによる運航の遅れを減らすことが可能となる。将来的には、センサーから得られるジェットエンジンのさまざまな部分の状態を個別にモニターし、航空会社の保有機全機の情報を共有するとともにデータ駆動型の機械学習技術を適用して、エンジンが常にほぼ最高の性能で稼働するよう支援するのみならず、「インテリジェントな航空機」がオペレータとコミュニケーションすることにより、エンジンメンテナンスや燃料消費、スタッフの配置、スケジューリングなどの効率化を実現している。

ビッグデータの盛り上がりによって、2013年に大きくクローズアップされることになったのが「データサイエンティスト」の存在である。「次の10年でもっともセクシーな職業」と称されるデータサイエンティストは、欧米で「データサイエンティストとは、統計解析や機械学習、分散処理技術などを用いて、大量のデータからビジネス上、意味のある洞察を引き出し、意思決定者にわかりやすく伝えたり、データを用いた新たなサービスを作り出せる人材である。」

データサイエンティストに求められるスキルには次のようなものがある。

(1) コンピューターサイエンス

一般的に、データサイエンティストには、プログラミングとコンピューターサイエンスに対する確固としたバックグラウンドが求められることが多い。簡単にいえば、ビッグデータを扱うために必須となりつつある、HadoopやMahoutなどの大規模並列処理技術や機械学習のスキルである。

(2) 数学、統計、データマイニングなど

数学、統計の素養があることに加えて、SPSSやSASなどの主要な統計解析用ソフトウェアのスキルが必要である。中でも、オープンソースの統計解析向けプログラミング言語とその実行環境である「R」が最近の注目株である。Rの強みは、統計解析用のライブラリが豊富に用意されているほか、結果を可視化するための高品質なグラフ作成機能を備え、簡単なコマンドで実行できる点である。さらにCRAN(The Comprehensive R Archive Network)と呼ばれるパッケージによる拡張機構も備えており、追加パッケージを導入すれば、標準ではサポートされない関数やデータセットなどを利用できるようになる。

(3) データの可視化(Visualization)

メッセージの質は伝えられ方に大きく依存する。数字の羅列ともいえるデータにどのような意味があるのかを解析し、Webのプロトタイプを開発したり、外部のapiを使用してグラフや地図、ダッシュボードといった他のサービスと統合したりして、解析結果を見える化できるスキルは、データサイエンティストにとって重要なスキルセットの1つである。

また、スキルと重複する部分があるが、データサイエンティストに求められる資質には次のようなものがある。

(1) コミュニケーション力

ビッグデータから有用な洞察を得ても、それをビジネスに実装できなければ、その価値は半減してしまう。このため、データ分析の知識に乏しいビジネス部門側のスタッフや経営層にも、データの分析結果を効果的に伝えられる「ストーリー」を組み立てる資質は非常に重要である。

(2)アントレプレナーシップ(起業家精神)

まだ世の中に存在しないデータ中心の新しいサービスを生み出そうとする起業家精神も、データサイエンティストに求められる重要な資質である。GoogleやAmazon、Facebookなど、データから新しいサービスを生み出している企業は、膨大なデータからどんなサービスを生み出せるかを辛抱強く探索し、成功に結びつけてきた。

(3) 好奇心

膨大なデータの背後に何があるのかを見つけ出そうとする強い好奇心に加えて、成功しているデータサイエンティストには、芸術、技術、医療、自然科学など特定の分野にとらわれず、あらゆる分野に対して、好奇心が旺盛であるという共通点があるようだ。異なる領域のデータを掛けあわせて分析することで、従来は得られなかった価値ある洞察が得られる場合があるためである。

高度なスキルに加えて、起業家としての資質も求められるデータサイエンティストは現在、世界的にもニーズに対して供給が追いつかない状態である。日本においては、単純に統計解析のスキルを持つ人材をデータサイエンティストと呼ぶ傾向があり、欧米とはギャップがあるように感じる。

収益改善のためには、システム開発なども含めたソリューション事業への展開が求められる。

クラウド市場のリーダーである、Amazon による Redshift の発表を受けて、他のベンダーも追随する動きを見せはじめた。2013 年 10 月には、Teradata が「Teradata Cloud」として、同社の DWH や Hadoop 環境などをクラウドサービスとして提供することを発表している（図表 2-1-7 参照）。また、同じく 10 月にはマイクロソフトも同社のクラウドサービス「Windows Azure」上でオープンソースの分散並列処理プログラミングフレームワーク「Apache Hadoop」を利用できるサービスの正式運用を開始している。今後、DWH や Hadoop といったビッグデータ処理基盤をサービスとして提供する動きは、他のベンダーにも広がっていくだろう。

ベンダー側がサービスとして DWH を提供しようとする動きは、ユーザー企業にとっても、歓迎すべきことだ。従来の DWH は初期投資がかさみ、ROI を重視する企業にとって敷居の高いものとなっていただけに、「ビッグデータのはじめの一步」を踏み出しやすくなったことは間違いない。

オムニチャンネル

-----Web-----

オムニチャンネルとは、実店舗やオンラインストアをはじめとするあらゆる販売チャネルや流通チャネルを統合すること、および、そうした統合販売チャネルの構築によってどのような販売チャネルからも同じように商品を購入できる環境を実現することである。

オムニチャンネルでは、実店舗、オンラインモールなどの通販サイト、自社サイト、テレビ通販、カタログ通販、ダイレクトメール、ソーシャルメディアなど、あらゆる顧客接点から同質の利便性で商品を注文・購入できるという点、および、ウェブ上で注文して店舗で受け取ったり店舗で在庫がなかった商品を即座にオンラインでの問い合わせで補ったりできるような販路を融合する点、といった要素が含まれる。

インターネットやモバイル端末の普及により、消費者はいつでも、どこからでも買い物することが可能になった。そうした時代背景における新たな小売のあり方としてオムニチャンネルの考え方が注目されているといえる。

オムニチャンネルの「オムニ」とは「すべての」「あらゆる」という意味をもつ。いくつかの販路を組み合わせ提供する取り組みはマルチチャンネルとも呼ばれるが、オムニチャンネルはあり得る全ての販路を統合することに焦点が置かれている。

なお、実店舗とオンラインの仮想店舗を融合して販売やマーケティングに活かす取り組みは「O2O」とも呼ばれる。総務省が刊行している ICT 関連の白書「情報通信白書」平成 25 年版では、O2O との関連でオムニチャンネルが言及されている。

Cookie、Cookie Sync

ネット上での Web サイト閲覧のデータを得るためには、**サイトの訪問者を識別するために Cookie を用いることが広く行われている。**

また、サイトを横断して Web 広告を表示させる「**アドネットワーク**」を運営している事業者は、それぞれのサイトに埋め込まれたスクリプトを介して、複数サイトのアクセスを横断して把握することができる。

最近では、Web 広告の出稿にあたって、**DSP**（デマンド・サイド・プラットフォーム）や**RTB**（リアル・タイム・ビidding）などを運営する複数事業者が関わるが増えており、そうした複数事業者を越えて訪問者を識別するために、複数事業者の Cookie を連携させる「**Cookie Sync**」と呼ばれるテクニックも用いられるようになってきている。

現在、システムの開発と運用の分野で「**DevOps**」という言葉が話題となっている。DevOps という単語は、Development（開発者）と Operation（運用）の単語を組み合わせた造語であり、この言葉が生まれた背景には、開発者と運用者の**マインドの違いからくる壁を取り除こうという考え**がある（図表 2-3-1 参照）。

開発者は、開発したプログラムを運用者に渡すが、基本、運用者は知らないプログラムを扱うことになり、何か問題が起きれば、運用者が対応しなければならなくなる。すると、運用者は現在稼働しているシステム環境を守るために新しいプログラムの受け入れを避けるマインドになり、開発したプログラムを素早くリリースしてほしい開発者のマインドと反するようになる。このような開発者と運用者の壁を取り除こうというのが、DevOps のもともとの考え方である。

現在も開発の現場レベルでは、**コンパイル、テスト、リリースのパイプラインの作業効率を高めるために、Jenkins や Chef を活用した自動化を進めているところはある。**そういった意味では、5 年後、継続的デリバリの自動化に限定していえば、成熟期にあると思われる。図表 2-3-4 に示した開発と運用の部分が、それぞれ自動化された状態から、開発から運用までの **End to End** のパイプラインが自動化された状態に進展する。開発から運用までの作業は、人によるガバナンスからツールによるガバナンスに移行し、作業漏れ、チェック漏れがほぼなくなる。また、数週間を要したコンパイル、テスト、リリースまでの作業が数日、数時間で行われるようになる。また、運用する基盤環境も Jenkins などのツールから呼び出し可能な AWS や OpenStack のような API 提供型の基盤が主流となる。

アジャイル開発は、はじめに開発するソフトウェアを複数の機能に分け、次に優先順位の高い機能から短い期間で動くものを作り、それを顧客やユーザーに見てもらいフィードバックを受けるという一連の作業を繰り返しながらソフトウェアを徐々に成長させる開発手法の総称である。

NFC（Near Field Communication）

NFC は 13.56MHz の周波数を利用し、10cm 以内の通信距離でデータ通信を行う近距離無線通信の技術規格である。これまで日本では、ソニーが開発した **FeliCa**（フェリカ）が近距離無線通信技術として利用されてきた。FeliCa は交通系 IC カード「Suica（スイカ）」や「PASMO（パスモ）」、電子マネーサービスの「Edy（エディ）」、「nanaCO（ナナコ）」、「WAON（ワオン）」、さらに「おサイフケータイ」用の通信技術としても利用されている。**FeliCa** は国内における非接触 IC カード決済サービス向け技術のデファクトスタン

ダード（事実上の標準）として広く普及しているが課題もある。FeliCa の利用は国内にほぼ限定されているのに加え、国内において利用できる場所も限定的である。最近では利用可能な場所が拡大しているとはいえ、FeliCa が利用できる場所は大手小売店やコンビニエンスストアの POS レジや自動改札機などに限られる。

米国や IC カード技術発祥の地である欧州では、TypeA（タイプ A）や TypeB（タイプ B）と呼ばれる、FeliCa とは異なる近距離無線通信技術が広く利用されている。とくに、TypeA を利用した非接触 IC カードは、ID カードやロンドンの地下鉄の乗車券や Visa、MasterCard などの国際クレジットカード事業者にも採用されており、欧米における非接触 IC カードのデファクトスタンダードとなっている。TypeA の強みは、TypeB と互換性を有することと、FeliCa よりも安価に調達できる（メモリサイズや注文数量によるが半額以下も可能）ことにある。

スマートフォンと家電機器のペアリング

ベンダーの垂直統合システムへの取り組みは 2000 年代後半からはじまっている（図表 2-5-1 参照）。その先駆けとなったのは、2008 年 9 月に Oracle が発表したデータベースマシン Exadata である。その後 Oracle は、Engineered systems という構想のもと、クラウド基盤用システムである Exalogic、データ分析基盤用の Exalytics を提供している。Exadata 発表後、垂直統合システムのマーケットにベンダー参入が相次いでおり、2013 年度には国内外のすべてのベンダーから垂直統合システムが提供されている。また、統合される範囲も拡大している。2012 年に登場した IBM の「PureSystems」では、DB や分析ツールなどのミドルウェアのみでなく、仮想化やアプリケーション・サービスのプロビジョニングに加えて運用の自律化もサポートしている。

IT 基盤におけるベンダーの主戦場が Windows

や Linux といった IT 基盤の構成要素から Amazon AWS に代表される IaaS のレイヤーに移行しているのだ。

スマートメータの設置は関電が先行

米国のエネルギー情報サービス会社「Opower」が東電と業務提携。Opower のもつエネルギーデータ解析技術、提案ノウハウを活用。

Stratasys 社の 3D プリンターは、FDM（Fused Deposition Modeling）技術（熱溶解積層法）を採用している。FDM は 1980 年代後半に米国 Stratasys 社のスコット・クランプ氏によって開発された 3D プリンティングにおける造形方法の 1 つであり、樹脂を熱で溶かしながら積み重ねて 3D 造形する方法である。精度はそれほど高くないとされているが、Urbee2 で 3D プリンターの活用範囲を広げていることから自動車製作では十分な精度を達成したことがうかがえる。

大阪ガス「ビジネスアナリシスセンター」

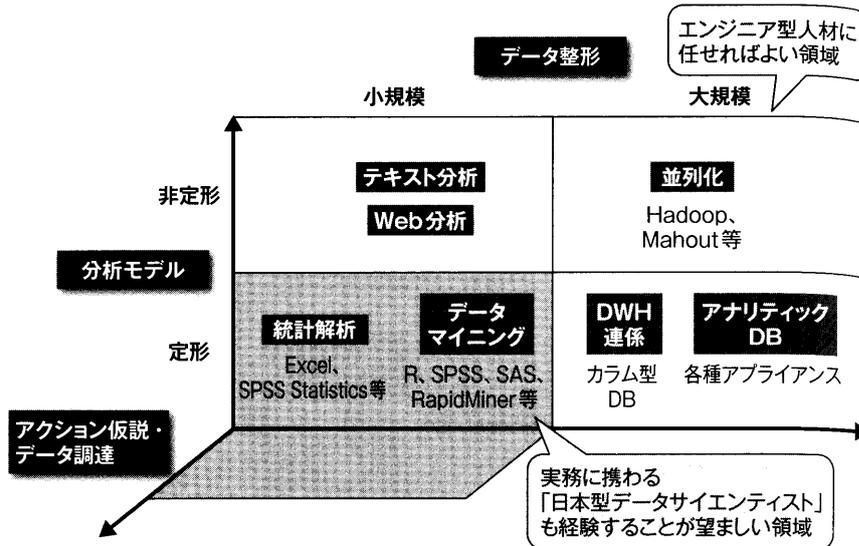
-----Web-----

・大阪ガスは約 10 年前、社内に独立採算制のデータ分析専門組織である「ビジネスアナリシスセンター」を設置した。現在 9 名が所属し、年間約 30 のプロジェクトを通して、大小 100 近いソリューションを提供して

いる。その大きな特徴は、社内の全組織および関連会社に対して提案型の分析ソリューションを提供していることだ。

・例えば、ガス給湯器が壊れたら、メンテナンス担当者がお客さまのご自宅へお伺いします。そのときに壊れた部品をあらかじめ用意して持っていけば、その場で修理まで完了できますよね。
 このようなスムーズな対応を実現するため、過去 10 年間の修理データを分析することで故障部品を予測する分析モデルを作りました。

図表 3-1-7 日本型データサイエンティストが経験すべき技術領域



(出所) 野村総合研究所

セキュア

-----Web-----

セキュア 【 secure 】 セキュアー

安全な、不安の無い、保障された、頑丈な、などの意味を持つ英単語。名詞形は「セキュリティ」(security)。IT の分野では、データやシステム、通信路などが暗号や防御ソフトなどを用いて技術的に保護され、外部からの攻撃や侵入、盗聴、改ざんなどの危険の無い状態を意味する。

図表4-1-2 調査対象技術

カテゴリー	技術キーワード
サーバー・ストレージ 関連技術	メインフレーム、PCサーバー、ストレージ仮想化、ストレージ自動階層化、スケールアウト型ストレージ、統合コンピューティング・システム
OS / サーバソフト	Windows Server 2008、Windows Server 2012 (*)、サーバ仮想化、パブリック・クラウド (*)、プライベート・クラウド (*)、Windows 7、Windows 8
システム連携 / ミドルウェア	ESB、BPM・BAM、SOA、MDM、BRMS
データベース	RDBMS、オープンソース DB (データベース)、インメモリ DB、DWH (データウェアハウス)、DWH アプライアンス、データマイニング、商用 BI (ビジネスインテリジェンス)、オープンソース BI、分散メモリアクセス、NO-SQL DB、CEP (複合イベント処理)、Hadoop (*)、統計解析ソフト、ビッグデータ、クラウド型 DWH (*)
コンテンツ / ナレッジ管理 / コラボレーション	グループウェア、SaaS 型グループウェア、コンテンツマネジメント、検索エンジン、テキスト・マイニング、セマンティック Web、ソーシャルソフトウェア
フロント技術	位置情報認識、音声認識、感情認識、モーションキャプチャー、拡張現実、レコメンドエンジン、サイト最適化エンジン、価格最適化エンジン、Web アクセス解析
ネットワーク / ネットワークアプリケーション	LTE、IPv6、WEB 会議 & コラボレーション、IP 電話、UC (ユニファイドコミュニケーション)、音声アプリケーション、SDN / OpenFlow
クライアント端末	スマートフォン、IC カード、RFID、スマート TV / インターネット動画配信 (*)、スマート TV / ハイブリッドキャスト (*)、デジタルサイネージ、デスクトップ仮想化、シンクライアント専用端末、スレート PC / タブレット、NFC、ウェアラブル端末 (*)
セキュリティ	ハードウェアトークン、生体認証、シングル・サインオン、リスクベース認証、スパム、フィッシング対策、マルウェア対策、UTM、次世代ファイヤウォール、SIEM、DLP (データ漏えい防止)、ファイル秘匿分散
マネジメント	PJ (プロジェクト) マネジメント、EA (エンタープライズ・アーキテクチャ)、ITIL、BC/DR (ビジネスコンティニューイティ / ディザスタリカバリ)、コンプライアンス、リスク管理、SOX 法対応、BABOK
運用管理	統合運用ツール、構成管理ツール / CMDB、消費電力モニタリング、IT プロセスオートメーション (*)、SaaS 型運用管理ツール、統合監視ソフト
開発ツール・開発方式	EJB、UML、PJ 管理ツール、性能測定ツール、テストツール、ソフトウェア構成・変更管理ツール、アジャイル開発、MDA、開発フレームワーク、要件定義分析ツール、形式手法、エクスペリエンス・デザイン、モバイルアプリケーション開発ツール、DevOps (*)、継続的インテグレーション (*)、継続的デリバリー (*)
開発言語	C#、PHP、Ruby、Python、Ajax、Flash/Flex、HTML5

(*) は、今回新たに追加・名称変更した技術

(出所) 野村総合研究所

統合コンピューティング・システムの登場は、システム開発においてもっともマーケット拡大が期待されるクラウド・コンピューティングやビッグデータ分野において、ハードウェアベンダーがシステムインテグレータのビジネス領域に侵食してきていることを意味する。

データベース

データベース分野にもクラウド化の波が訪れ、既存ベンダーに大きな脅威となっている。具体的には、ビッグデータの蓄積・処理を担う DWH であり、2013 年 2 月 15 日に全世界に一般公開されたクラウド型 DWH である Amazon の「Redshift」は既存 DWH ベンダーに大きな衝撃を与えた。

Redshift は数 TB から PB 級までの大規模データの保存 / 分析に特化した DWH である。従来型の多くの DWH ソリューションの約 10 分の 1 の費用となる 1TB あたり年間 1000 ドル以下で運用可能といわれるコスト面でのメリットが大きい。

クラウド市場のリーダーである Amazon による Redshift の発表を受けて、他のベンダーも追随する動きを見せはじめた。2013 年 10 月には、Teradata

が「Teradata Cloud」として、同社の DWH や Hadoop 環境などをクラウドサービスとして、提供することを発表している。このような動きは、今後、他の DWH ベンダーにも広がっていくだろう。

セキュリティ

セキュリティ分野では、2012 年同様に企業を狙った標的型攻撃やスマートデバイスを対象にしたマルウェア被害の報告例が多数登場した。とくに、個人の銀行口座から金銭を盗み出す手法として、「Man in the Browser

(MITB) 攻撃」が注目を集めている。MITB はマルウェアなどでブラウザーを乗っ取り、オンラインバンキングで不正送金するような攻撃の総称である。これまでも銀行口座を乗っ取る手法として、フィッシングやキーロガーなどの攻撃があった。MITB の場合、マルウェアが正規サイトから送られてきた web サイトに JavaScript を挿入し、2 要素認証のパスワードを要求する画面を表示する。この画面で利用者がパスワードを入力すると、その情報が攻撃者に送られる仕組みである。MITB の対策としては、リスクベース認証やアウトオブハンド認証がある。いずれの認証方法も、大手銀行のオンラインバンキングサービスで採用がはじまっているが、全面的な利用には時間を要することが課題である。