

知創の杜

2015 Vol.2

BigData Challenge

shaping tomorrow with you

社会とお客様の豊かな未来のために

株式会社 富士通総研
FUJITSU RESEARCH INSTITUTE

富士通総研のコンサルティング・サービス

社会・産業の基盤づくりから個社企業の経営革新まで。
経営環境をトータルにみつめた、コンサルティングを提供します。

個々の企業の経営課題から社会・産業基盤まで視野を広げ、課題解決を図る。
それが富士通総研のコンサルティング・サービス。複雑化する社会・経済の中での真の経営革新を実現します。

お客様企業に向けた コンサルティング



課題分野別コンサルティング

お客様のニーズにあわせ、各産業・業種に共通する、多様な業務の改善・改革を図ります。経営戦略や業務プロセスの改善などマネジメントの側面、そしてICT環境のデザインを通して、実践的な課題解決策をご提案します。



業種別コンサルティング

金融、製造、流通・サービスなど、各産業に特有の経営課題の解決を図ります。富士通総研は、幅広い産業分野で豊かな知識と経験を蓄積しており、あらゆる業種に柔軟に対応するコンサルティング・サービスが可能です。

社会・産業基盤に 貢献する コンサルティング



国や地域、自然環境などの経営の土台となる社会・産業基盤との全体最適を図ることで、社会そのものに対応する真の経営革新、業務革新を実現します。

お客様企業に向けた コンサルティング

金融



製造



流通・サービス



情報通信



エネルギー



公共



経営革新

Business Transformation
ビジネス・トランスフォーメーション

激しい環境変化に応じた企業・行政の経営改革や、事業構造の変革

業務改革

Process Innovation
プロセス・イノベーション

より効率的なビジネス・プロセスや、顧客起点の業務改革

新規事業

Business Creation
ビジネス・クリエーション

企業連携や新たなビジネスモデルによる新規事業の創出

リスク管理

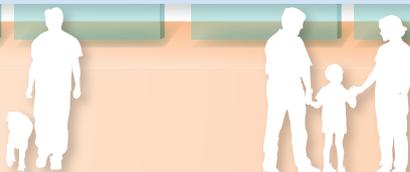
Business Assurance
ビジネス・アシュアランス

ガバナンスとリスクマネジメントを見直し、経営基盤をさらに強化

ICTランド
デザイン

経営と一体化し、競争力を高めるICT環境と情報戦略をデザイン

社会・産業基盤に貢献する コンサルティング



知創の杜

2015 Vol.2

CONTENTS

- 4 ● **特集**
何故それは存在するのか？
—オントロジー技術によるビジネスの革新—
- 7 ● **フォーカス**
BigData Challenge
—お客様の夢を描き、業務と分析を繋ぎ、
経験と勘をサポート—
- 13 ● **あしたを創るキーワード**
ハッカソン最前線
—僕らのイノベーションメソッド—
- 17 ● **ケーススタディ 1**
ビッグデータ活用による価値創造
—製造業の現場から—
- 21 ● **ケーススタディ 2**
データ利活用求められる人材と育成方法



特集

何故それは存在するのか？ —オントロジー技術によるビジネスの革新—

株式会社富士通総研 執行役員
ビジネスアナリティクス事業部長
渡辺 南

ビッグデータムーブメントの文脈の1つにデータ構造の革新があることは広く知られています。従来、大量データの標準的な処理は、リレーショナルDBに代表される多重罫線表型構造でなされていました。これが新しい技術、例えばHADOOPなどにより大量高速データ処理を最適な罫線構造によって担保する必要性から解放されました。また一方で、システムの異なるデータを関係づけるLOD (Linked Open Data) 技術によりデータの持つ含意とその利用可能性を広げてきています。いわゆる「構造化から非構造化へ」という流れです。

本稿の主題であるオントロジー(ONTLOGY)とは、元々は「存在(on)」を探求する哲学の1分野ですが、情報科学では実体を概念的に体系化したり、それらを表現する情報群を体系化する技術とされ、人工知能やセマンティックWebでの応用が期待されています。「実体を概念的に体系化する」という表現は極めて抽象的でまよかしのような匂いがするので、少し具体的な例で説明したいと思います。

■ 執筆者プロフィール



渡辺 南 (わたなべ みなみ)

株式会社富士通総研 執行役員 ビジネスアナリティクス事業部長

1979年 富士通入社。1988年 富士通総研へ出向。流通ビジネス分野コンサルタント、ビジネスサイエンス分野コンサルタントを経て現在に至る。

<著書>

「差延の戦略」(共著 富士通ブックス 1995年)、「流通ネットワーク革命」(共著 富士通ブックス 1996年)、「リレーション・プロセス・マネジメント」(共著 ダイアモンド社 2000年)

1. 蛍光ペンのオントロジー

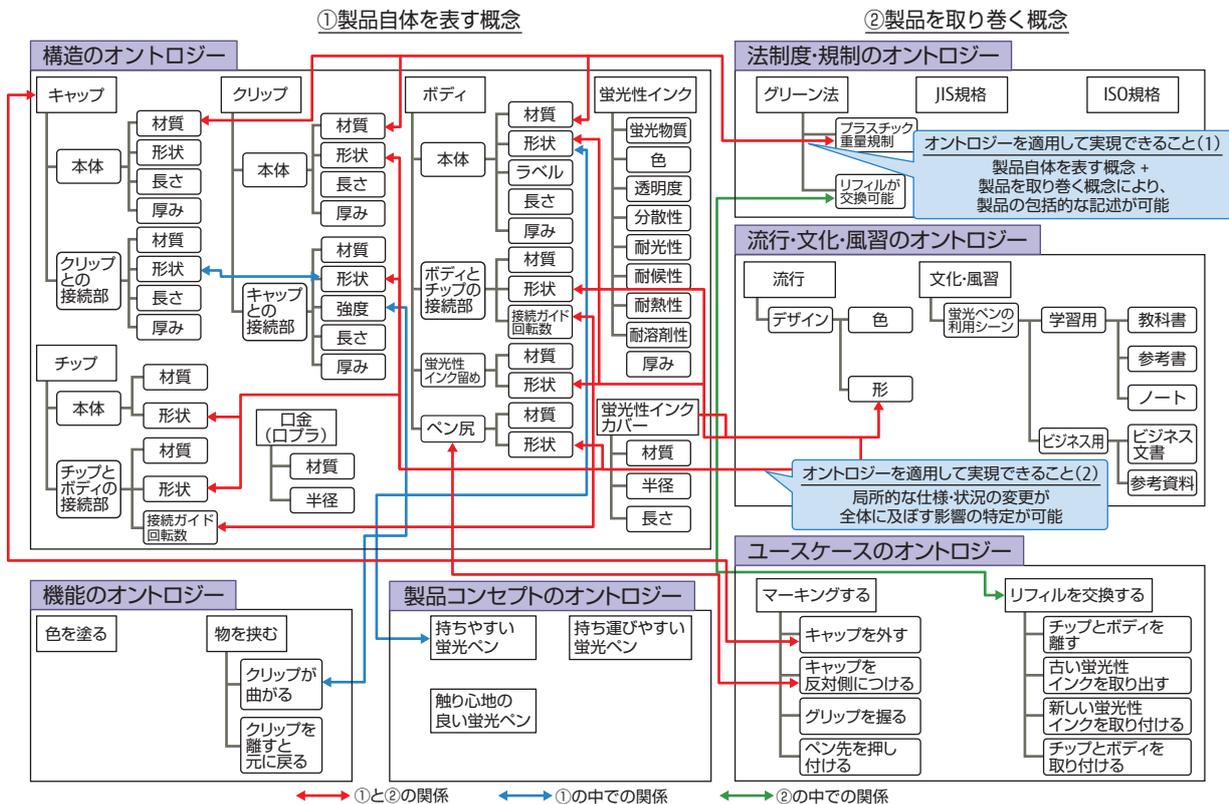
蛍光ペンという実体を考えてみましょう。蛍光ペンという実体を体系化してみると言われると、すぐ思い浮かぶのは、蛍光ペンはキャップとボディ(ペン軸)とペン先と蛍光性インクと…で構成されている、といった構成要素、あるいは構造上の体系です。さらにそれら構成要素がどのような材質、形状、性能を持つかといった体系が浮かびあがります。これらを再度整理すると、蛍光ペンはこれこれこういう部品群の構成によって存在する、という体系(オントロジー)が出来上がります。さて、蛍光ペンのオントロジーはこれだけにとどまりません。蛍光ペンはラインマークやデコ文字を書くために存在するといった機能やユースケースからその存在を体系化することもできますし、製品戦略上のポジションやマーケットでのポジショニングといった観点でのオントロジー、あるいはその蛍光ペンがそのマーケットで存在し得るレギュレーションのオントロジーも

考えられます。

こうして整理したいいくつかのオントロジーを並べてみると、さらに、それらオントロジーが相互に関係し合っていることがわかります。例えば、このキャップの形状は機能上この程度の強度が必要だから、とか、この材料を使うのはこのマーケットのこの規制に従う必要があるから、など。言い換えると、何故それが存在するのか？ 何故それはそうなっているのか？ という存在意味の体系が出来上がります。

このように、オントロジーによって存在を(いくつかの概念で体系化し、さらにそれらを)概念的に体系化し、それらの相互関係や意味を構造化することができます。

では、こうしたオントロジーがビジネスの革新にどのような貢献をするのでしょうか？



● 図1 蛍光ペンのオントロジー

2. 知識体系の維持、活用

製品の設計、開発の初期段階においては、先に述べたような製品化に関わる知識・情報は(それ以降に比べ)最も適切に統合管理されているのが一般的であり、従来型のプロダクトマネジメントで事は足りるかもしれませんが。しかし、当初は統合されていた「何故そうするのか」と「どうやってそうするのか」から往々にして「何故」が欠落して行きます。「何故」の欠落は、長期にわたる製品の改良、改修ライフサイクルにおいて、品質管理上の陥穽^{かんせい}を生みかねません。製品のオントロジー化はこうしたリスクを解消するとともに、特定の現象(例えば故障)に対する原因究明の応答速度を格段に高めることが期待できます。

3. 複雑化、高度化要請への対応

製品機能、市場適合性の高度化やグローバル生産などの流れの中で製品知識がフラグメンテーションを起こしたり、ブラックボックス化が進行する可能性があります。その一方で、調達・生産条件の制約を満たしながら、変化する複数の異なる市場へ対応するといった高度な計画と実行能力が必要となります。

オントロジー化は知識がローカライズされることにより分散したりブラックボックス化することを防ぎ、同時に統合された知識に基づいて複雑な制約条件や代替可能性から最適な計画や実行を行うことができます。

4. 変更や代替の影響評価と最適化

オントロジーの応用は必ずしも製造事業に限る話題ではありません。

例えば、小売業のマーチャンダイジングにおいて、限られた棚スペースに対する商品アソートの最適化は大きな課題です。商品アソートの難しさは、多くの商

品が互いに互換(競合)や補完関係を持ち、その強弱関係が複雑でダイナミックなことにあります。例えば缶コーヒーは、ある場合には飲み物として購入され、その際には他の飲料との競合の中で選択されます。またある場合には眠気覚ましとして購入され、その場合には刺激系のガムなどとの競合の中で選択されます。

価格やブランド・カテゴリといった、これまでの構造化された情報に加え、いつ誰がどんな意味で購入するのか、といったオントロジーを整備することによって、商品の改廃やアソートの最適化がより合理的に実行できるようになります。

5. 経営の効率化

さらに、オントロジーは経営の情報処理プロセスや意思決定プロセスを革新させる可能性を持っています。

先に述べたいいくつかの革新領域には、実は共通の特徴があります。それは、その業務における制約条件が単純ではなく、状況によって制約条件が複雑で動的であるという多制約性、もう1つは同じくその業務を行う際のタスク構成の選択も同様に複雑で動的であるという多代替性を持つということです。そして、多制約性と多代替性を持つ典型的な業務とは、まさに経営業務に他ならないからです。

事業を構成する機能やプロセスが高度化し、グローバル化し、あるいはコンプライアンスやリスクマネジメント上の制約が複雑になる中で、それらを束ねてマネジメントするためには相当に高度な能力が必要になります。また、複数の事業をポートフォリオやシナジーでマネジメントする場合には一層その多制約性や多代替性が増し、より一層の経営能力が必要になります。こうした中でその経営能力を社長の属人的手腕にのみ頼るのはもはや時代遅れであり、必要とする情報処理能力や意思決定能力はITでサポートすべき時代に移ってきています。

BigData Challenge

—お客様の夢を描き、業務と分析を繋ぎ、 経験と勘をサポート—

ビッグデータ活用は重要な経営課題の1つですが、取り組みが進んでいる企業は少ないのが現状です。ビッグデータ活用の成功ポイントは、お客様のビジネス課題を明確にし、業務と分析をうまく繋ぐことであり、経験や勘をデータ分析で補完することによって、お客様企業の社員ひとりひとりの行動変化に結びつくなど、さらに世界が広がっていきます。

本対談では、「BigData Challenge」をテーマとして、ビッグデータ活用のコンサルティング活動を行う亀廻井シニアマネジングコンサルタント、高田シニアコンサルタント、大塚コンサルタントと、テクノロジーソリューション分野で活動する森岡事業部長がビッグデータ活用の現場を語ります。



1. ビッグデータ・ブームでも、実際の現場は具体性に乏しく模索中

森岡 ビッグデータは騒がれ始めて5年くらい経ち、爆発的にデータが増え、それを掴ま^{つか}える仕組みもできていて、それをどう活かすかという話の渦中にいるわけですが、皆さんは早い時期から取り組んでいるので、世の中の騒ぎ具合と実際のところはどうかについて、まずお聞かせください。

亀廻井 私が富士通の「キュレーションサービス」の立ち上げに参画した2011年当初はビッグデータという言葉だけが先行していて、お客様もまずは勉強からという段階でした。昨年頃から「ビッグデータ活用」を掲げる企業が増えてきましたが、具体的な解決課題を明確にお持ちの企業は一部だと感じています。

高田 ビッグデータ・ブームのきっかけを作ったのは、リコメ^{レコメ}ンド機能で業績を伸ばしたアマゾンに代表されるネット企業だと言われています。個の対応をする際にデータ分析で自動的にリコメ^{レコメ}ンドして、人間がやることをコンピュータにやらせて売上をアップしていくところが初めに注目されて、次第に他の分野にも広がっていきました。そのうちセンサー等からもデータがどんどん集まるようになって、やれることも沢山出て来て、Web以外にも広がってきました。そういう時に、他の会社も自社でもできるんだと気づいて、今、模索しているところなのかと思います。

大塚 日本では、そもそもデータ分析を業務できちんと使う文化があまりないと言われています。ビッグデータという言葉で、ようやく業務でデータを分析するという観点が注目されたのだと思います。

2. 最終的な目的に行き着くためのデータ分析と、そのためのデータ準備が重要

森岡 データはあるけど使える状態にないなど、お客様と衝突した例はありますか？

亀廻井 企業が保有しているデータは、何らかの業務目的のために作成したシステムで蓄積されたデータのため、捨てられている、データが集約されて生データがない、といったケースも多く、データ不足を感じています。

森岡 個にフィードバックしようとする、発生単位でデータを取ることにになりますが、技術や資源や資金の問題で束ねざるを得ないこともあり、そこを溜められるようになってきたのが大きいと思います。データを集め、きれいにして、情報としての活用に行き着くまで苦労したという話はありますか？



森岡 豊 (もりおか ゆたか)

株式会社富士通総研 執行役員
テクノロジーソリューション事業部長

1984年富士通入社、SEとしてお客様への情報系システム適用を担当。1986年富士通総研(旧富士通システム総研)設立に伴い出向。各種コンサルティングメソッド開発とともに、民需のお客様を中心に、中期計画策定、業務改革推進を支援。

高田 溜まっているデータだけで業務課題が全部解決できるかという、そうではないのですが、あるものでやろうとする風潮があるようです。データ分析者は、デー

タが目の前に来たら、データありきで、分析手法の方に考えが行ってしまいがちですが、そこから始めると失敗に終わると思っています。私達はコンサルとして、まずは目的を明確にし、それを実現するためにデータ項目が不足している場合はデータを取るところから始めるということもしています。遠回りになりますが、最終的な目的に行き着くためのデータ分析が必要だと思っています。また、データは多ければ良いというものではないと思っています。

森岡 1つのものを対象とした大量のログデータと、様々な観点の大量データとでは意味が違いますよね。どちらの方が良いといった経験はありますか？

大塚 基本的にはどちらもある程度必要ですが、ヒントとなる様々なデータがあることが重要です。個人的には、ビッグデータ時代というのは個にアプローチできる世の中の進化だと思っていますので、個の様々な情報がカギになります。例えば金融機関では、ローンやATMの出し入れのデータは様々な業務で分析がされています。しかし、それらは生活のごく一部ですので「お客様が何を考えているか」がデータから理解できるかという、なかなか難しいと言えます。

高田 個のデータは以前と比べるとかなり取れるようにはなってきました。例えばエアコンがどう使われているかは、今は個でわかります。1回スイッチを入れたらつけっ放しの人もいれば、こまめにオン・オフを切り替える人もいます。エアコンを使い始める時期も違いますし、使う機能も様々です。それがわかった上で、最終的には製品開発や個へのサービスに繋げていこうとしています。

森岡 ログを活用して設計段階でどれくらい使ってもらえるか想定して製品を作るとか、強度を計算したり機能を入れたりするフィードバックまでの例は実際ありますか？

亀廻井 取得したログデータを機器の故障対応などの保守作業に使用するだけでなく、どんな使われ方をしているかを分析することで、お客様のニーズに対応した製品開発に活用していきたいという声は聞かれます。



亀廻井 千鶴子 (かめのい ちづこ)

株式会社富士通総研 ビジネスアナリティクス事業部
シニアマネジングコンサルタント

入社以来、データ分析を用いたコンサルティングに従事。2011年からは富士通の「キュレーションサービス」の立ち上げに参画。

森岡 そこができると、この地域にこういう商品ならばこんなに強度は要らないから少し安くする、といった作り方に反映されてくるのではないかと思います。

3. 「BA50」が示す十数年の実績とお客様のニーズを抽出して業務と分析を繋げるノウハウが富士通総研(FRI)の優位性

森岡 「このデータを使って何かやって」とお客様に言われて困った例はありますか？

大塚 ビッグデータを使う主体は情報システム部と業務側場合があります。情報システム部のお客様の場合は、「沢山データがあるけど何か発見できないか」と言われて、逆に「お客様のビジネス課題は何ですか？」という話になることがよくあります。目的がないと、分析手段も決まりませんし、出てきた結果を評価することもできないので、プロジェクトは失敗に陥ります。

そのため、必ず初めにお客様とビジネス課題を明確にします。

森岡 コンサルとして、まず目的を明確にすることから始めるというお話がありましたが、初めてのお客様は何をやりたいか聞かれて、どんなことを言えばいいか困ってしまうので、そんな時に持ち出す案はありますか？

高田 「BA50」^(*)という今までの実績をまとめたノウハウ・事例が100くらいあるのですが、やりたいことが明確ではない時には、これらのケースをヒントとして活用することがあります。そもそも私達の部門はビッグデータ分析のために分析を始めたわけではなく、15~20年前からDAC(データ解析センター)という機能を持っていました。データ解析の発想としてはその時点からあったので、ノウハウや実績は私達の優位性だと思います。



高田 和実 (たかだ かずみ)

株式会社富士通総研 ビジネスアナリティクス事業部
シニアコンサルタント

数理統計手法・最適化手法を活用した業務改革コンサルティング、および、物流分野を中心とした官公庁向け調査研究、コンサルティングに従事。

大塚 機械学習など、大量データをどう捌いて知見を得るかというアルゴリズム・手法と、データ加工・処理を行うシステム・ソフトウェアが進化しています。そうした最新技術を、私達は常に追い求めています。

また、豊富な実績から、分析自体をどう設計するか、どう問題を設定し、分析手法に落とししていくか、に多くのノウハウを持っています。こうしたデータ分析コンサルタントとしてのノウハウがあるので、お客様のデータをいただいてから分析結果を出すまでが非常に短期間でできるのです。

森岡 十何年も分析系を売り物としてやってきたスキルが優位性だと思いますが、「これがFRIの売りだ」というものは何ですか？

亀廻井 一言でいうと、「一気通貫」でコンサルティングできることです。私達は、お客様の課題・ニーズをヒアリングし、データ分析で解決すべき課題を整理するところから、分析後の業務への適用まで、幅広くコンサルティングが行えます。分析の技術面では各人が専門分野を持っていますが、お客様とのコミュニケーションの面では、コンサルタントとしてのスキルを共通で持っています。また、テーマによって業種コンサルと連携し、お客様へ最大の価値を提供することを心掛けています。

森岡 個人の得意分野も、手法と分野・業種の側面がありますが、ある課題にはこれを組み合わせれば良いと考える人が必要になりますよね。

大塚 ビッグデータに限らず、データの業務活用の課題は業務担当者とデータ分析者の間のコミュニケーションがうまくとれないことです。業務担当者はこういうビジネスがやりたいけど、どういう分析をしたらよいかわからない。データ分析者は、こういう分析はできるけれど、どういうビジネス課題を目的にしたらよいかわからない。業務でのデータ活用を進めるには、その間を繋げる人が必要です。データ分析ができ、業務を聞いて分析に落とす繋ぎ役をきちんとできる私達のようなコンサルタントをうまく使うことがビッグデータ活用の成功ポイントだと思います。

4. データ分析人材の育成ニーズに応じて分析技術教育や業務プロセス設計をサポート

森岡 この世界は進化して新しいものがいくらでも出てくると思いますが、こんなことがあったら本当はこんなことができたのにとか、今こんなことにぶち当たっているとか、この先こういうことをやってみたい、といったことがあればお聞かせください。

大塚 私はビッグデータが根付くには、皆が使ってくれて効果が発揮できることが必要だと思っています。センサーが安くなり、どんなデータも100円程で取れる世界が来れば、もっと分析側もチャレンジできます。様々なサービスが繋がることで個人がどう動いているかわかった時、押し売りするのではなく、どう良い生活をするかをサポートして、利用者に還元する世界になると良いですね。

森岡 お客様の中で当たり前になってくると、一連の業務や処理の中に織り込まれるようになり、お客様の中に分析の仕事を残さなければならなくなりますが、そういうところも対応していますか？

亀廻井 お客様にも自分達で分析したいというニーズはあって、社内に人材を育てたいという話が昨年頃から増えています。業務の知識や他部署との連携のある人材に対し、分析技術を身につけさせ、専門家として育成するためには、通常のローテーションよりも長いスパンで捉えることが望ましいと考えます。しかし、各企業のキャリアプランとのギャップ等により、内部で分析者を全部賄う限界もお客様は感じていらっしゃいます。

森岡 分析のプロを社内に置くという話と、外に頼むという話と、社員みんながやるようにしてしまうという話もあると思うのですが。

亀廻井 あるお客様では、高度な分析は外部のプロに任せて、定型化できるものについては、分析ツールやレポート等で提供することを実践していらっしゃいます。

大塚 今後、データを使ったサービスを創る時にデータ分析を内製化するか外注するか判断が求められると思います。FRIとしては分析技術の教育や業務プロセスの設計などをサポートしていければと思います。



大塚 恭平 (おおつか きょうへい)

株式会社富士通総研 ビジネスアナリティクス事業部
コンサルタント

入社以来、富士通のビッグデータビジネスの立ち上げに従事。ビッグデータ分析の提案、分析の設計と実施、業務展開検討と、幅広い実務経験を有する。

現在は農学とビッグデータの知見を活かし、農・食産業でのICT・データ活用を核に、農業データの流通を目指した標準化の調査・活動や、農業に役立つICTのメニュー提案を実施中。

5. 熟練者の経験や勘をサポートするデータ分析で新しい世界を生み出す

高田 私は今取り組んでいる仕事をうまくやりたいというところで、挑戦が毎回ある感じです。今は浄水場におけるビッグデータ活用を担当していますが、現場の熟練者が持つ経験や勘をいかにしてデータ分析で実現するかがポイントとなっています。例えば、浄水場では水質を良くするために数種類の薬品を入れるのですが、川や湖から来る水は一定の水質ではなく、豪雨になると濁るので沢山薬品を入れなければならないといったことを、熟練者が薬品を入れて結果を見る繰り返

返しでやっています。彼らにインタビューすると「言葉では説明できない」と言う、そのような暗黙知・経験知の部分を分析でやろうとしています。水は安定供給されなければならないこともあり、現場では薬品を多めに入れてしまうことがあります。入れ過ぎてもゴミとなって排出されるので問題ないのですが、本社側はその薬品コストはムダだという認識で、分析したいのです。本社側としては熟練者頼みではなく、新しく入った人もすぐにわかって欲しいし、支援的にも使って欲しいのです。熟練者がいなくなったら終わりということになると、会社にとってもリスクですから。

森岡 熟練者が何故その作業をやっているのか、時には動作レベルで細かく聞き出すのも大事だと思います。

大塚 農業も経験と勘の世界で、熟練者はその暗黙知の中で、「蛙が鳴いたら…」といった自然界の要素を嗅ぎ取り、経験知で対処して良い作物を作って行きます。今はデータが足りないので、暗黙知の形式知化ができませんが、もっと増えていくと、人間をサポートできるようになると思っています。

森岡 農業従事者は些細な違いをセンシティブに感じ取り、それも大自然の中で状態を嗅ぎ取らないと、1年かけて作ったものをダメにしてしまうという意識があるからだと思うのです。五感で感じるものをいかにデジタル化し、手応えがすぐ来ないところをどうサポートし、どう推論するかで違いが出てくる。それができると、周りの風景も変わってくると思います。

大塚 農業でも製造業でも熟練者がリタイアする時期にきて、若手へのノウハウの引き継ぎがうまくいかず、例えば事故が起きるなど、問題視されています。熟練者は経験を積めば身につくと言いますが、それでは変化に対応できないので、そこをサポートする良い機会かと思っています。

森岡 プラントでも熟練者が1個の動きに意味を持って動いているので、その動きの理由まで教育していかないといけないと感じます。ものづくりも、別の人が見ると変だと思われるところは、それなりの意味があるので、設計で変えた理由を引き継いでおくことが重要だと思います。

亀廻井 それらはUIA (Unified Information Access)^{(*)2} やオントロジー(ONTLOGY)^{(*)3}の技術を用いて行っています。

森岡 そういうところを両建てでいけると、面白い世界になると思います。

(*)1 BA50：富士通総研では、様々な業種/業務において Business Analytics (BA) 手法を駆使した業務改革を支援してきた実績がある。BA50は、それらの実績に基づき、お客様の課題解決を支援するコンサルティング・サービスの体系である。

(*)2 UIA：統一化された情報アクセス環境の実現とその活用によって情報の可用性を高め、価値創造やそれらを扱う業務プロセスの飛躍的な高度化、さらにはそうした飛躍的に高度化された業務プロセスがテコになった新たなビジネスモデルの創出を狙いとする富士通総研のサービス。

(*)3 オントロジー：元々は「存在(on)」を探求する哲学の1分野で、情報科学では実体を概念的に体系化したり、それらを表現する情報群を体系化する技術とされ、人工知能やセマンティックWebでの応用が期待されている。

ハッカソン最前線 —僕らのイノベーションメソッド—

株式会社富士通総研
ビジネスアナリティクス事業部
コンサルタント
石村 彰大

最近、新たなイノベーションの手段としてハッカソンと呼ばれるイベントへの注目が集まっています。ハッカソンはエンジニアが集まり、短期間でアプリケーションなどを集中的に開発するイベントです。企業の期待は高く、高額賞金を出すイベントも出ています。一方で参加側の期待も高く、イベント告知後すぐに定員が埋まるなど非常に注目度が高まっています。

本稿では、2014年4月NASA主催のハッカソンISAC (International Space Apps Challenge) の現場での体験と見てきたハッカソンの課題、今後の期待について述べます。

■ 執筆者プロフィール



石村 彰大 (いしむら あきひろ)

株式会社富士通総研 ビジネスアナリティクス事業部 コンサルタント

2010年 東京大学農学部卒、2012年 東京大学大学院農学生命科学研究科修士課程修了、株式会社富士通総研入社、2014年 Linked Open Data Challenge Japan 実行委員。

ビッグデータビジネスの企画、データ分析のコンサルティング、および農林水産分野でのICT利活用に関するコンサルティング業務に従事。

1. ハッカソン参加レポート

開催にあたり150名超の参加者が東大駒場リサーチキャンパスに集まりました。まずはチームビルディングも兼ねて、チームごとに開発するアプリケーションのテーマ決めを行います。ISACも含め多くのハッカソンでは、アイデアソンと呼ばれるアイデア出しフェーズを経て、各チームが開発テーマを決めます。主催者が企業の場合、課題解決型の方針が設定される場合が多く、例えばNHKハッカソンでは「若い世代にテレビニュースを楽しんでもらう方法を開拓する」という方針が掲げられました。

ISACにて、私のチームは「衛星画像を使った食糧問題解決のための地球規模での農地最適化」というアイデア

のもと、プログラマーやデザイナー、ディレクターなど多様なスキルを持つメンバーが集まりました。他チームのテーマの中にはスペースデブリやインフルエンザといったキーワードがあり、社会的問題の解決が開発モチベーションとなっていることが窺えました。17チームが編成され、開発に移ります。

開発の素材として、NASAやJAXAの宇宙関連データやAPIはもちろん、3Dプリンターなどのハードウェア、企業の開発中の商品まで多様な素材が提供され、自由に組み込むことができます。私のチームでも、アプリケーションと連動して照明パターンが変化するPhilips社のHueも追加で用いることとしました。

開発にあたって、データハンドリング(データ調査と



●開発風景 (photo by Akiko Yanagawa, ISAC Tokyo Bureau, CC BY)



●要件の検討・Hueのハック (photo by Akiko Yanagawa, ISAC Tokyo Bureau, CC BY)





●プレゼンテーション (photo by Akiko Yanagawa, ISAC Tokyo Bureau, CC BY)



収集、加工、結合)、データ分析、アプリケーション開発、デザインの検討、Hueの調整、プレゼンテーション資料の作成、作品の英語での登録、タスク管理など、多様な能力と役割が求められますが、メンバーが個々の強みを発揮し、土日を通して作業することで完成に結びつきました。

ハッカソンの締め括りとして、アプリケーションの実演も含めて、審査員にプレゼンテーションします。私達のチームは社会問題解決への可能性を評価され、3位に入賞することができました。

2. 開催側・参加側のメリット

開催側はハッカソンの成果にイノベーション、例えば全く新しいコンセプト商品のプロトタイプなどを期待しています。実際に今回の作品も、ハッカソン後にIT企業からビジネス展開に向けた話を持ちかけられ、イノベーション手段としての可能性を感じました。

また、参加側にとっても技術の習得や人脈の開拓、情報の収集などメリットがあります。ハッカソンへの期待は人それぞれですが、個人的には、各々が問題意識を持つテーマに対して、多様なスキルを持つメンバーが集い、データ・デバイス等の素材が与えられることで、課題解決に向けたアイデアをプロトタイプまで昇華で

きる点が魅力であると感じました。

3. ハッカソンをイノベーションに繋げるために

ハッカソンをイノベーションに繋げていく上での問題の1つとして、開発の継続性が挙げられます。土日が開発が終わり、メンバーが解散してしまうケースがほとんどです。時間がない、メンバーがいない、といった理由で良いアイデアだがお蔵入りになってしまう作品も多いのではないかと感じます。

そのため、ハッカソンのアウトプットをよりイノベーションに繋げやすくするために、継続的に多様な知見を持ったメンバーが作品をブラッシュアップできる環境を整えることが課題の1つであると考えます。

4. Enjoy Hackathon!

ハッカソンの成果をよりイノベーションに繋げやすくするために、ハッカソンの強みである短期集中的な開発に加えて、じっくりと時間をかけた調査やプロダクトの洗練、外部からのアドバイス、支援者とのマッチング、など様々なアプローチを融合させる試みがなされています。例えば、オープンデータ活用の推進組織であるLinked Open Data Challengeでは、作品アイ

デアに対して、メンバーが定期的に集まれる場を作り、新たなメンバー・知恵を入れながら継続的にブラッシュアップできる環境の提供を試行しています。

こうしたイベントはまだまだ試行錯誤の段階にあり、多様なメンバーのスキルや問題意識、キャラクターが活かせると感じます。社会変革やビジネス変革を目指す方は是非、ハッカソンを通じてイノベーションを体験してみましょう。

ビッグデータ活用による価値創造 — 製造業の現場から —

製造業にとってのビッグデータ

日本の製造業では現場の熟練工の経験や直感による改善でコスト削減、品質改善の努力をしてきた。人の勘や経験は企業のノウハウそのもので競争力の源泉であり、今後も必要であり続けるだろうが、非効率な部分を多く含むことも事実である。

製造業の現場からは日々大量のデータ(ビッグデータ)が発生している。発電用タービンなど産業用の大型機械には運転監視用に多数のセンサーが取り付けられ、工作機械などにも自動制御用にセンサーが組み込まれている。

今まで管理されずに見過ごされてきたこのようなデータとICTの力を利用して非効率な業務プロセスを変える、あるいは、新たな業務を作り出すことでブレークスルーを起こすことが可能になるのである。

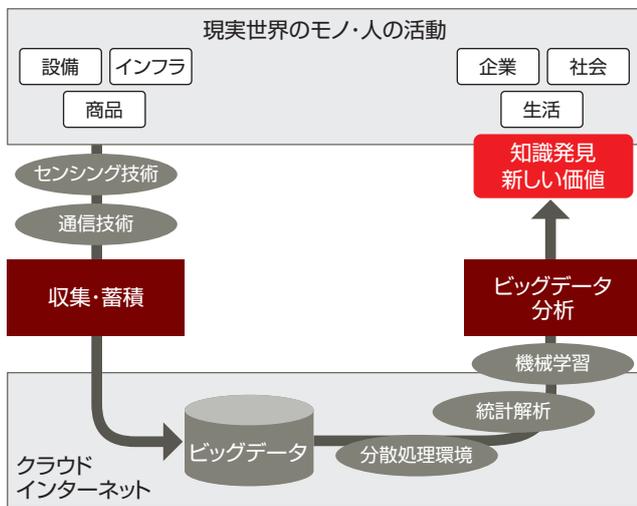
■ 執筆者プロフィール



神尾 健一 (かみお けんいち)

株式会社富士通総研 ビジネスアナリティクス事業部 シニアコンサルタント

1999年 富士通株式会社入社、株式会社富士通総研へ出向。現在、ビッグデータ活用のソリューションの企画開発、コンサルティングに従事。



●図1 現実世界のモノ・人の活動

1. ビッグデータでできること

ビッグデータを活用するにあたり、成功事例を知っておくことは重要である。製造業における事例を見てみよう。

■稼働データを活用したアフターサービスの改善

典型的な事例の1つに「製品のライフサイクル管理」がある。納品後に顧客先で稼働している製品のセンサーから得られる稼働ログデータを分析して、故障の予兆

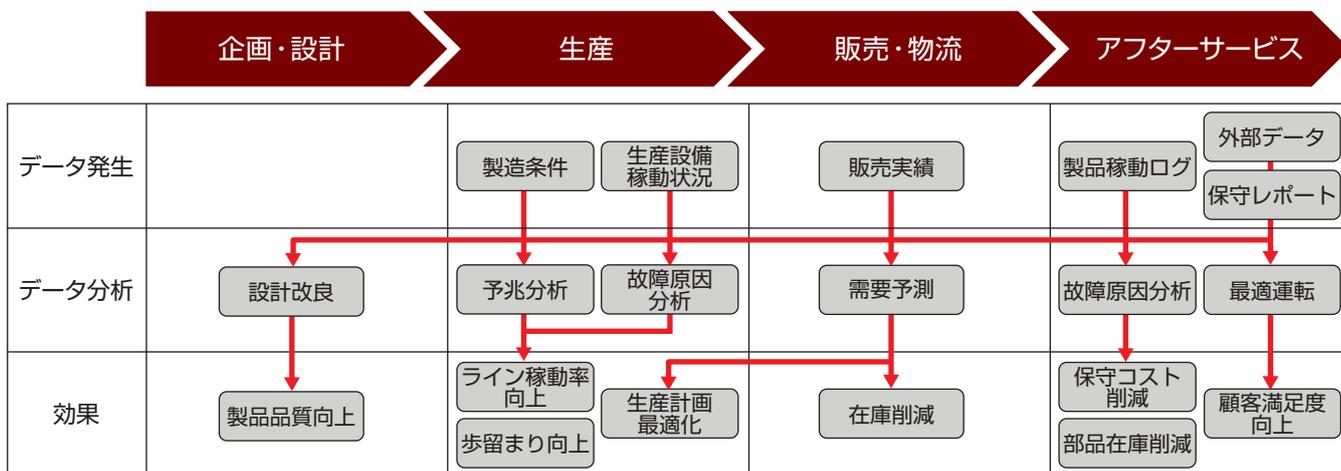
となるイベントやパターンを検出することによって、いわゆる「予防保守」（日々得られる大量データを監視して部品が壊れる前に先回りして交換してしまう）が実現できる。壊れてから直すよりも、ダウンタイムの短縮により保守コストを削減でき、交換部品の在庫も圧縮できる。

■生産データを活用した生産プロセス・製品品質の改善

生産データを使って生産プロセスや製品品質を改善した事例も多い。生産ラインに設置した制御装置のセンサーから製造時の条件や品質情報のデータを蓄積・分析し、工程管理基準の見直しや製品設計の変更により品質向上を図る。あるいは、装置や設備の状態を監視して不良発生の未然防止による歩留まり向上や生産ラインのダウンタイム削減を実現する。

■需要予測による在庫削減、生産平準化

従来から過去の販売実績や出荷実績を使った需要予測が行われてきた。さらに、特売日や値引き、他企業のプロモーション、気候など、あらゆるデータを組み合わせることによる精度の高い予測が可能になり、在庫最適化や最適な生産計画立案、生産平準化を高いレベルで実現することが可能になる。



●図2 製造業におけるビッグデータ活用と効果

2. ビッグデータ活用の現状と課題

上記のような取り組みで成果を上げている企業は現在のところわずか、多くの企業はまだ具体的な活用の段階に至っていない。

データの活用が進まない理由として、具体的な活用イメージが明確にできないことが挙げられる。目的が明確でないと、とりあえずデータを収集し、その後から活用方法を考えるという方向になりがちで、データ収集のコストも増大する。自社の競争優位性の維持や確立に結びつくような目的を設定し、そのために必要なデータを集めるステップを踏むことが大切である。

また、多くの企業では、データの扱いや分析に関するリテラシー不足を課題に挙げている。機器のログデータのフォーマットは、基幹系システムのデータベースのようなカラム型で整然と数字が並んだ形ではなく、複雑でイレギュラーである。このようなデータを扱い、分析するには、統計処理や機械学習の高度な分析手法の知識や、専門的な機能を備えたツールに習熟していることが望ましい。

また、機器の膨大なセンサーログデータのすべてを蓄積するのはシステム制約上不可能であり、一部を捨象したり、平均値などの統計処理による丸めが行われている。センサーデータの大半がゴミとも言われるので、ある意味正しいとも思えるが、分析の目的に合った形で蓄積されていることが大切である。例えば、不具合の原因調査のために、不具合が発生した時点のデータのみを蓄積しているケースを考える。もし、不具合の予兆を見いだす仕組みを構築しようとする、不具合発生までのある程度の長さの期間のデータが必要になる。

このように、データ活用に本気で取り組もうとすると、データ蓄積のためのセンサーの設置やストレージの増設、分析ノウハウ蓄積のための教育など様々なコストがかかるが、それに見合った効果が得られるのかがわかりにくいところが悩みどころである。

3. ビッグデータ活用を成功させるためのポイント

部門を跨^{またが}った全社の広範なデータや外部データを組み合わせることで今まで気づかなかった知識発見や意思決定に繋げることができる。したがって、部門横断的なメンバーから成るプロジェクトチームを結成して、データ活用を全社で推進する体制を整備することから始める。以下では、プロジェクトチームの活動について具体的に解説する。

(1) 目的の設定

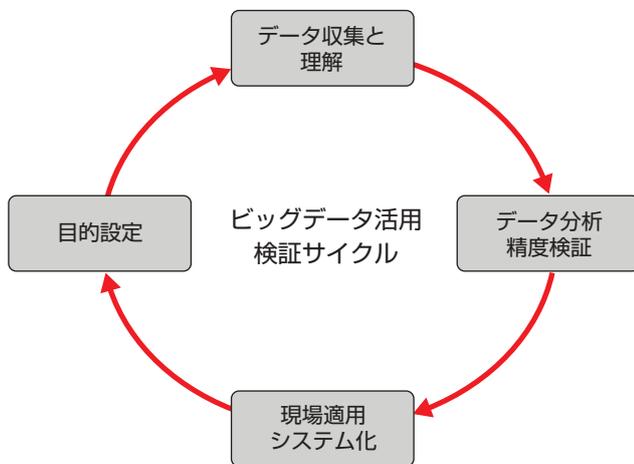
まず、現場担当者とともに、各部門における課題ややりたいことを洗い出して重要性や緊急度、取り組みの難易度、データの利用可能性などの観点から優先順位をつける。初めから難しいテーマを掲げずに、短期で確実に効果が出そうな課題にターゲットを定め、限定したデータから効果をしっかり見極める「スモールスタート」が有効だろう。

(2) データの収集と理解

分析の目的が決まったら、各部門の協力のもと必要なデータを調査・棚卸しを行って収集する。集めたデータについて、背後の業務との関連を理解しておくことも必要である。生産ラインの機器のログには、非常に多くの種類のエラーやイベントのメッセージがあり、それぞれ発生する条件や深刻さの度合いが異なる。このような情報の理解はデータ定義書が拠り所になるが、現場担当者からヒアリングすると想定外の使い方や業務上の意味を知ることができる場合もある。

(3) データ分析と精度検証

データを準備できたら、現状のデータで目的にどこまで到達できるか、何が足りないかを検証するために、モデルの構築と精度評価を行う。最初の分析で十分な成果を得られなければ、予測に役立つような変数を新たに作る、サンプル抽出条件を変える、などの試行錯誤



●図3 ビッグデータ活用検証サイクル

誤が発生する。このように、データ分析のプロセスは、結果を事前に見通すのが難しく、地道で泥臭い作業である。

分析の効果を財務の数値で把握することは重要である。例えば、「訪問回数〇回削減」や「在庫〇パーセント減」というだけでなく、削減される部品の原価や在庫コスト、輸送費など、波及するトータルの効果を加味した金額で表現することで、経営陣にも訴求でき、費用対効果に関する地に足の着いた議論ができる。

(4) 業務適用とシステム化

分析によって作成したモデルやロジックの有効性を確かめられたら、現場担当者からのフィードバックを受け、現場に納得してもらえたら、システム化して業務に組み込む。

経験や勘、職人芸が根付いている現場では大きな抵抗があるかもしれない。データ活用の重要性に関する啓蒙や統計知識の教育、成功事例の共有などの活動を辛抱強く続けていくことが重要である。

富士通総研ではビッグデータ活用をお考えの企業に対して、データ活用シナリオ検討から分析作業の実施、業務適用支援、分析教育プログラムまでワンストップで支援しているので、是非活用していただきたい。

データ利活用に求められる人材と育成方法

ビッグデータがビジネス課題として認知されて久しいが、推進する人材の不足が課題となっている。人材育成に向けて、人材像の定義がクリティカルな要素であるが、現時点で当該人材の人材像について必ずしも明確化されていない。このため、当該分野の人材育成について、関係者間で議論することが難しい状況だと認識している。

本稿では、データ利活用という業務自体のプロセスを明確化し、そのプロセスを実施するために必要なスキルセットという形で人材像を定義する。そして、そのようなスキルを習得する上で現場での実践が重要であることを改めて確認した上で、現場での実践を仮想的に経験する手段として富士通総研が提供する教育サービスの概要、および、当該分野の人材育成を実施した経験に基づいて、育成上のヒントとなり得る気づきについて述べていく。

■ 執筆者プロフィール



佐々木 正信 (ささき まさのぶ)

株式会社富士通総研 ビジネスアナリティクス事業部 シニアマネジングコンサルタント

1991年富士通総研入社。マーケティング、定量的リスク管理、投資分析など幅広い分野におけるデータ利活用およびデータ利活用に関する教育サービスに従事。富士通総研におけるデータ利活用事例集BA50を活用したプロモーション活動も開始。



石川 恵太郎 (いしかわ けいたろう)

株式会社富士通総研 ビジネスアナリティクス事業部 シニアコンサルタント

数理統計やシミュレーションを活用し、事業評価・計画策定支援、IT・サービスの可視化などの分野で調査・研究・コンサルティング案件に携わる。近年は、社内外の人材育成プログラムにおいて、データ分析コースの講師も務めている。

1. はじめに

ビッグデータがビジネス課題として世間に認知されて久しいが、データ利活用を推進する上で人材の不足が重要な課題と認識されている(文献[1]~[4])が、その人材を育成する方法論について述べた文献は筆者らが知る限りでは存在しない。

そこで、本稿では、データ利活用人材の育成を検討する上でクリティカルな要素である人材像をスキルセットの形で明確化した上で、そのようなスキルセットを習得するためのポイント、および富士通総研の提供する教育サービスについて述べていく。

2. データ利活用のプロセス/ステップ

まず、スキルセットを検討する前提として、データ利活用という業務自体のプロセスを明確化する。

データ利活用による業務改革を実施するプロセスの全体は、図1に示す4つのステップとして表現できる。DO (Development and Operation) プロセスは従来の情報系システムの開発・運用と大差ないため、FS (Feasibility Study) プロセスにフォーカスして議論を進める。ただし、DOプロセス推進の際には、FSプロセスに関する知識も一定程度求められることは申し添えておく。

FSプロセスは、図2のように4つのレイヤー、8つのステップから構成される。業務における利活用シーンを設定した上で、データ分析の方法をブレイクダウンし、実際に分析した結果を解釈して業務施策を具体化していくという流れである。

データ利活用人材の育成に関する議論においては、

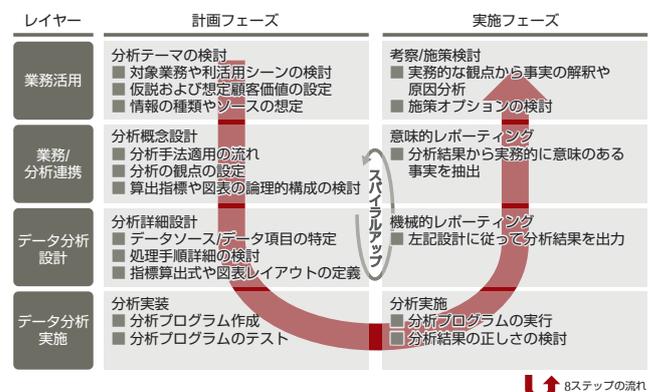


●図1 データ利活用による業務改革プロセス

当該人材の実施するプロセスとしてデータ分析設計/実装を暗黙に設定しているケースがしばしば見受けられる。図2は、より上位のレイヤーもスコープに含まれることを明示していることがポイントであり、これをベースに人材像を検討することにより、データ分析の結果をビジネスに繋げることが可能になる。

3. 求められるスキルセット

FSプロセスを実行するためには、図3に示すように、上述のレイヤーに対応する4つの分野から構成されるスキルセットが必要である。各分野の詳細は紙面の都合から割愛するが、ビジネス自体に関するスキル(業務活用)とデータ分析に関するスキル(データ分析設計/実施)に加え、これらを繋ぐマネジメントサイエンスに関する知識が必要であることがポイントである。



●図2 FSプロセスの8ステップとその構造



●図3 FSプロセスに求められるスキルの分野

このようなスキルセットはFSプロセス全体を推進するために必要なスキルの範囲を表しているが、これらのスキルを1人で均等に習熟することは困難であるため、最小限のベースとなるスキルは共有した上で、適切に役割を分担することが望ましい。例えば、全社的なデータ利活用の方針を検討する企画部門、ビジネスの現場でデータ利活用により業務改革を推進するビジネスユーザー部門、業務改革に必要なITを企画するIT企画部門、データ分析を実施する分析部門などである。役割により求められるスキルポートフォリオ(各分野の習熟度合い)は異なり、例えば、企画部門は業務活用レイヤー、ビジネスユーザーは業務/分析連携レイヤー、分析部門はデータ分析設計/実施にそれぞれフォーカスして習得し、IT企画はすべてのレイヤーを薄く広く習熟していることが望ましい。

4. データ利活用人材の育成方法

人材育成は、組織内部で実施することがベースであるが、当該分野における人材育成を推進する人材を有する企業は現時点では極めて少数である(文献[5])。このため、人材育成には社外の教育サービスを活用することも有望な選択肢となり得る。

社外の教育サービスを利用する場合、「一人前(=自ら業務を推進できる)」のスキルを習得することを期待しがちであるが、実際には難しい。一般的な教育サービスは、数時間～数日の座学研修やe-learning(以下、OFF-JT研修)の形態で提供されているが、OFF-JT研修で習得可能なスキルレベルは多くの場合、初歩的なものに限定されるためである。

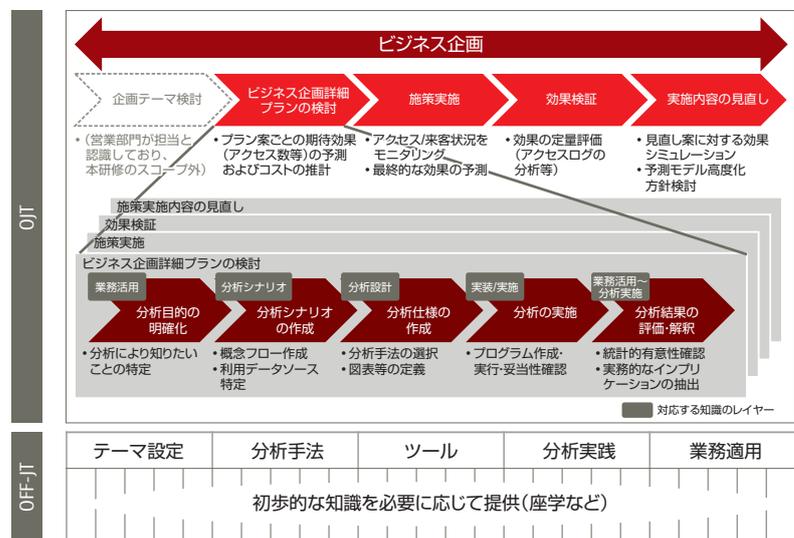
一人前のスキルを習得するためには、他分野と同様に、現場で実践するというリアルな経験、すなわち、OJTという場が必要不可欠である。したがって、OFF-JT研修で初歩的な知識を習得した後で、OJT

という場で実践することがポイントとなる。このことは、一般的な分野においては当然のことであるが、データ利活用に関しては忘れられがちのため、改めて指摘させていただく。

5. 富士通総研のデータ利活用人材育成サービス

上述の通りOJTを実施できる企業は極めて少数であるという背景から、富士通総研では、お客様の要件に応じて、OFF-JT研修に加え、OJTの要素を取り入れた研修(OJT研修)をオーダーメイドで組み合わせて実施する人材育成サービスの提供を2013年から開始した(図4参照)。

このOJT研修は、受講生に仮想的なデータ利活用プロジェクト(仮想プロジェクト)に参画していただき、富士通総研の提供するテーマ設定と分析データをベースに、データ分析から業務適用シナリオの検討を実践していただくというものである。仮想プロジェクトでは、週に数回程度定例検討会を開催し、講師がプロジェクトリーダーとして作業内容についてレビューする形で指導を実施していく。



● 図4 富士通総研のデータ利活用人材育成サービス

このような形態は、一般的でない上に、講師側に極めて高いスキルが要求されるため、提供可能なベンダーは極めて少数に限られる。富士通総研がこのようなサービスを提供できる理由は、長年にわたってデータ利活用ビジネスに携わってきた過程において、実際のOJTで多数の指導を経験することにより人材育成のノウハウを蓄積してきたために他ならない。ちなみに、上述の人材像に関する分析も、富士通総研の人材育成制度として長年にわたって運用してきた実績に裏付けられている。

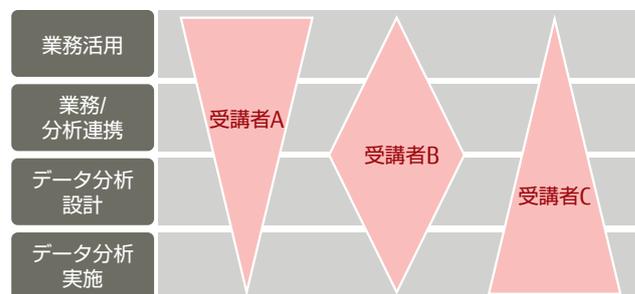
お客様の要件は、習得すべきスキルのレイヤーやレベル、対象とする業種・業務など多岐にわたるが、それらに応じてデータ利活用研修を設計できる。例えば、業種・業務のバリエーションについては、富士通総研のデータ利活用事例集「BA50」(文献[7])をリファレンスとして活用することで、幅広い対応が可能である。実際、この人材育成サービスは、製造・流通・金融など約10社に対して提供した実績がある。

6. 人材育成サービスから得られる知見

本稿の最後に、数多く人材育成を実践する過程で得られた知見について共有したい。

1点目は、一般的に、一定の年齢を超過すると新しい技術を習得することは困難になると考えられているが、データ利活用という領域については必ずしも該当しないことが示唆された。より具体的には、他分野での技術や実務経験が豊富なベテランが、柔軟だが経験に乏しい若者よりも速いペースでスキルを習得しているように感じられる場面があった。データ利活用の分野は、習得すべきスキルのレイヤーが幅広いため、他分野での技術や実務経験をリファレンスとして有していることが一助になったものと考えられる。

2点目は、個々人の素養や得意分野の差異により、将来的に担うべき役割が分化していく兆候が見られることである。具体的には、仮想プロジェクトでは、納期が近づきスケジュールがタイトになるにつれ、各受講



●図5 受講者の得意分野の分布(例)

者には役割分担を明示的に与えていないにもかかわらず、それぞれの得意分野を活かして巧みに役割を分担する傾向がある。これは、人材の有効活用の観点からも望ましい姿であり、逆に均質な人材を無理に育成することは効率的でない。なお、文献[6]などにおいても、データサイエンティストと呼ばれる人たちに様々なタイプがいることが指摘されている。

3点目は、メンバーの得意分野が一定の分布に従っていると、チームが有効にワークしやすいということである。例えば、受講者が図5のように3つのタイプで構成されているケースであれば、和集合として全体がカバーされ、かつ、得意分野が深く重複しているため、FSプロセスの一連の流れを共有するためのコストが低い。この考え方は人材ポートフォリオ的な視点としても有用であると考えられる。

7. おわりに

本稿では、データ利活用を推進する人材像について、データ利活用という業務のプロセスの推進に必要なスキルセットの観点から整理し、その育成方法および富士通総研の提供するサービスについて概説した。

データ利活用ビジネス推進における社内外の人材育成のあり方、および、より一般的にデータ利活用ビジネスについて検討する際に、本稿をご活用いただくと幸いです。

本稿で述べた研修サービスにご関心を持たれた方は文献[7]を参照されたい。「富士通総研 ビッグデータ」

でWeb検索すると簡単にアクセスできる。

引用文献・参考資料

- [1] 株式会社野村総合研究所. "ビッグデータの利活用に関する企業アンケート結果". 2012年12月25日
<https://www.nri.com/jp/news/2012/121225.html>
(参照2014-07-09)
- [2] TechTargetジャパン. "[ビッグデータで価値創出]は2.3%、課題は人材不足". 2013年1月25日
<http://techtarget.itmedia.co.jp/it/news/1301/25/news02.html>
(参照 2014-07-09)
- [3] 日本データマネジメント・コンソーシアム 調査研究部. データマネジメント実態調査の1 次速報 データ品質向上に動き出す国内企業人材育成など幾多の課題に直面. IT Leaders. 2012年3月号, pp60-65
- [4] 城田真琴. 日本におけるビッグデータの現状と課題 ビッグデータ人材の本格到来に向けて組織体制と人材の戦略的な整備を. IT Leaders. 2012年5月号, pp52-55
- [5] 林雅之. "2013年ビッグデータビジネスとデータサイエンティストのまとめ". IT media.
<http://blogs.itmedia.co.jp/business20/2013/12/2013-084c.html>
(参照 2014-07-10)
- [6] トーマス・H・ダベンポート. "データ・アナリティクス3.0 ビッグデータ超先進企業の挑戦". 日経BP社, 2014年5月, p352, 978-4822250133
- [7] 株式会社富士通総研 "ビッグデータ活用コンサルティング"
<http://www.fujitsu.com/jp/group/fri/business/topics/bigdata/services/>
(参照 2014-09-28)

ビッグデータ活用によるビジネス課題解決支援サービス「BA50」

富士通総研では、様々な業種/業務においてBusiness Analytics (BA) 手法を駆使した業務改革をご支援してきた実績があります。BA50は、これらの実績に基づいてお客様の業務課題解決をご支援するコンサルティングサービスの体系です。(ピンクで色づけしたメニューは詳細サービス内容をWEB上で公開しています。)

<http://www.fujitsu.com/jp/group/fri/business/topics/bigdata/services/>

	業種共通	製造業	流通業	金融業	公共/社会インフラ
マーケティング	ソーシャルメディアを利用した商品開発支援	新製品需要予測	Webサイト 顧客行動分析	リース機器の 代替タイミング予測	顧客の声分析
	ポイント景品 交換率予測	家電の評判分析	顧客レスポンス/ 購買金額予測	クレジットカード 利用金額予測	ドライブ技術 ランキング
	企業イメージ分析	家電ログデータ分析	顧客行動パターン/ 買い回り分析	法人営業効果分析	
	テキストマイニングを用いたアンケート分析		顧客セグメン テーション		
	コールセンターの 入電数予測				
サプライチェーンマネジメント		在庫/配送/集荷 計画最適化	倉庫管理	現金輸送ルート最適化	医療介護の 訪問ルート最適化
		輸送経路最適化	マルチモーダル シミュレーション		
		適正在庫			
		拠点立地 シミュレーション	SCM全体計画		
		調達コスト管理	配車業務の最適化		
		生産スケジューリング 計画策定	発注パターン分析/ 発注計画最適化		
		FEMS生産/稼働 計画立案			
	生産効率化による工場 省エネソリューション				
アカウントティング	売上予算管理	利益計画 シミュレーション		金融商品評価 モデル構築	再生可能エネルギー 最適利用ミックス
					医療費予測
リスクマネジメント	リスクマイニング	機械機器の故障 予測モデル構築	テキストマイニングによるヒヤリハット分析	信用格付・ スコアリング	自然災害時 被害予測モデル構築
	Webコンテンツ配信 サービスの退会予測			システムリスク 管理高度化	災害復旧時の 班配置計画立案
				オペレーショナル リスク計量	災害復旧時作業 スケジューリング
				回収率(LGD)予測	不具合発生の原因分析

STEP 1

知創の杜読者アンケート

検索

<https://www-s.fujitsu.com/jp/group/fri/contact/enq15.html>

STEP 2

忌憚のないご意見をお聞かせください。

FRIメールニュース

検索

<http://www.fujitsu.com/jp/group/fri/resources/news/FRIemailnews.html>

ビジネスに役立つ情報を
毎月第1火曜日にお届けします。

→ オピニオン

→ 研究レポート

→ コンサルティング事例

→ サービス紹介

→ セミナー案内

www.fujitsu.com/jp/fri/

株式会社 **富士通総研**

FUJITSU RESEARCH INSTITUTE

〒105-0022 東京都港区海岸1丁目16番1号 ニューピア竹芝サウスタワー
TEL: (03) 5401-8391 FAX: (03) 5401-8395
