

# ビジネスアナリティクスを成功に導く データ活用のあり方



沼澤 優



矢野誠一郎



橋本雅弘



庄司修芳

## CONTENTS

- I ビジネスアナリティクスに対する期待の高まり
- II ビジネスアナリティクスを成功に導くデータセット——デジタル・スレッド
- III 事例からの考察
- IV ビジネスアナリティクスを成功に導くために

## 要 約

- 1 センサーデバイスなどの技術進化により、企業が入手可能なデータが増大している。しかし、入手可能なデータを集めて分析するだけではビジネスに活用できる分析結果は得られない。ビジネスに有用な分析結果を得るには、分析用のデータセット（＝デジタル・スレッド）の準備が重要である。
- 2 デジタル・スレッドの準備に必要なのは、①実現したいビジネス目標を明確にし、目標達成にかかわる業務や機器設備などの核となる主要プロセスを見極めること、②必要十分なデータを目利きしてつなぎ合わせ、主要プロセスを再現する分析用のデータセットを作ること、さらに、③ビジネス目標の進化に合わせてデータセットの修正や拡張を行い続けること——の3点である。
- 3 ビジネスアナリティクスの導入期は、シンプルなデジタル・スレッドを設計し、早期に成果を出すことが重要である。成長期には、ビジネス目標、ビジネスプロセス、データが効果的に連携するよう、取り組みを推進していくリーダー役の存在が重要となる。成熟期においては、ビジネスモデル変革を見据え、社外の協業先とのデータ連携を視野に入れたデジタル・スレッドのマネジメントが重要である。
- 4 企業がビジネスアナリティクスを継続的に成功させるには、経営層、現場部門、IT部門が緊密に連携し、デジタル・スレッドを中核に据えた組織横断の仮説検証活動を回し続けられる体勢を作ることが肝要である。

## I ビジネスアナリティクスに対する期待の高まり

データを利用して新たな価値を生み出す取り組みとして、ビジネスアナリティクスが注目を集めている。ビジネスアナリティクスとは、企業が入手可能な社内外のデータを分析することにより、これから起こり得る将来の予測や、結果を最適化するための選択肢を示し、経営や業務における意思決定の高度化や自動化を図る取り組みである。

ビジネスアナリティクスに対する期待が高まっている背景として、企業が取得可能なデータの量が年々増加していることが挙げられる。米国のIT調査会社であるIDC (International Data Corporation) は、全世界における年間生産データ量が2013年から20年までの7年間で約10倍となり、44ゼタバイト (コンピューターで扱うデータ量を表す単位) に達すると試算している。また、この年間生産データ量のうち、あらかじめ分析が行いやすい形に加工・整形されたデータの割合は13年時点の22%から、20年には37%まで増大すると評している<sup>注</sup>。

これまでビジネスアナリティクスの取り組みが進まない要因として、分析可能なデータの取得が困難であることが指摘されてきた。しかし、取得可能なデータの量が増えるだけでなく、すぐに分析に利用可能な質の高いデータも増えるため、「データを蓄積してAI (人工知能) ツールを使えば、これまでできなかったことが簡単に実現できる」という企業の期待につながっている。

しかしその一方で、新聞や雑誌記事などで取り上げられるビジネスアナリティクスの事

例は、「PoC (Proof of Concept : 机上による業務実証) で効果を確認」「実用化に向けた検討を開始」といった表現が多く、ビジネスの現場でAIなどの技術を本格適用して成果を出した取り組みは少ないように見受けられる。

筆者らがこの半年で意見交換した顧客企業のIT担当は100名以上に達するが、ビジネスアナリティクスについては「PoCをやってみたが、結果が出ず活動をストップした」「AIツールを導入したが、まだ試用段階にある」「データレイク (多種多様なデータを管理するのに最適な広大な領域) を作ったが、本格的なデータ分析はこれから」といった意見が多く、何らかの取り組みに着手しつつも実用化はまだ先とする企業が大半という印象である。これは、ビジネスアナリティクスを実務適用するにはデータ蓄積や分析に関するIT環境を整備するだけでは不十分であることを示唆している。実のところ、ECやWebなどのデジタルマーケティングの分野を除けば、ビジネスアナリティクスの取り組みはほとんどの企業で始まってすらいらないのが実態ではないだろうか。

しかし、ビジネスアナリティクスの取り組みに成功している企業が皆無かといえばそうではない。そこで本稿では、企業がビジネスアナリティクスによりビジネス価値を獲得するためのポイントをデータの観点から解説し、ビジネスアナリティクスを成功に導くためのアプローチについて考察していく。

## II ビジネスアナリティクスを 成功に導くデータセット ——デジタル・スレッド

### 1 ビジネスアナリティクスの 適用に必要なデータの要件

現実世界のビジネス活動に、ディープラーニング（深層学習）やランダムフォレスト（大容量データからの反復的学習方法の一つで、複数の決定木によるアンサンブル学習を行うアルゴリズム）などのAI技術を適用するには、適用対象となるビジネスプロセスをデータで再現する必要がある。

ビジネスプロセスをデータで再現する取り組みの一つに、製造業での導入が進む「デジタル・ツイン」がある。デジタル・ツインとは、現実世界における物理的な工場設備や出荷製品とまったく同じものを、デジタル世界で正確に再現したデータセットである。実際に現実世界で稼働している工場設備や、出荷製品と同じものをデジタル世界で再現することにより、現実世界における工場や製品の将来的な動きをシミュレーションすることが可能となる。これにより、精度の高い製品設計や故障予知、将来予測や最適化の結果に基づ

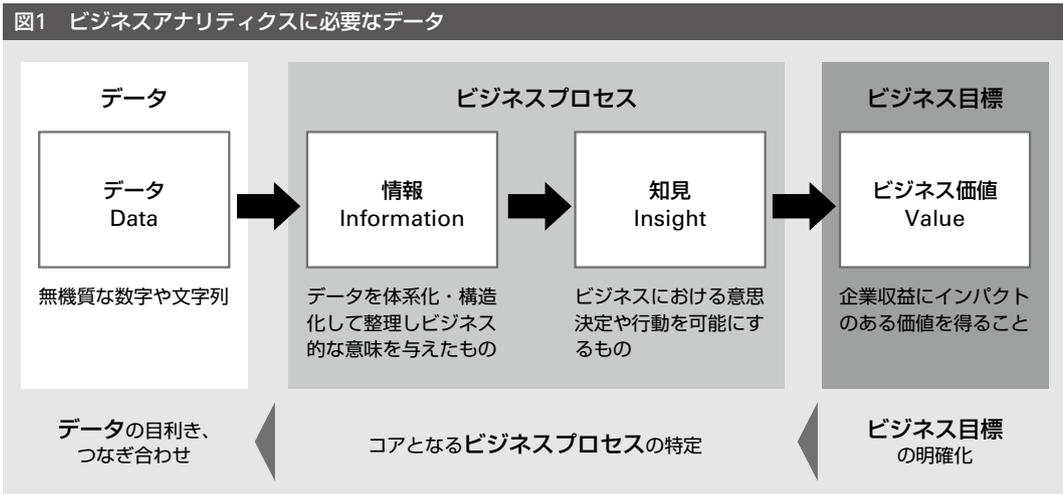
く高度なサービス提供が可能となる。

しかし一般に、現実世界のビジネス活動をデータで再現することは容易でない。デジタル・ツインの取り組みはGE（ゼネラルエレクトリック）における航空機エンジンや風力発電設備などでの適用事例が有名であるが、この取り組みでは現実世界の挙動を忠実に再現するデータを獲得するために、対象設備に数千種類ものセンサーを搭載しているといわれている。また、工場における生産工程のように、人間によるアナログな作業がある場合はデジタル化されていない工程が入り込むため、データによる再現の難度が途端に上がってしまう。さらに、販売部門におけるマーケティング業務のようにそのほとんどがデータ化されていない業務も少なくない。

このため、企業が取得可能なデータがどんどん増えている現状においても、現実世界のプロセスを忠実に再現するデータを収集するのは容易ではないのが実態である。

### 2 ビジネス目標の達成のために 必要十分なデータセット ——デジタル・スレッド

ここで、ビジネスアナリティクスの目的を



改めて定義すると、「現実世界のビジネスプロセスをデータで再現し、AIなどの高度な技術を使って分析することで新たな知見を生み出し、企業収益にインパクトのあるビジネス価値を得ること」である。このとき、分析に必要なデータは「現実世界のすべてを忠実に再現するデータ」である必要はなく、「ビジネス目標に直結するビジネスプロセスのみを再現するデータ」であればよい。

このため、ビジネスアナリティクスに必要なデータの準備は、以下の3点が重要となる(図1)。第一に、実現したいビジネス目標を明確にし、業務プロセスの核となる主要プロセスを見極めること。第二に、必要十分なデータを目利きし、関連付けや順序化などを行うことで主要プロセスを再現する分析用のデータセットを作ること。第三に、このデータセットは一度作ったなら終わりではなく、ビジネス目標の進化などに合わせてデータの入れ替えや拡張を行うこと。

このようにして構築するデータセットを、本稿では「デジタル・スレッド」と呼ぶ。デジタル・スレッドの「スレッド」とは、「糸

や「筋道」といった「脈絡の通ったつながり」を意味する語である。ビジネスの現場で活用可能な分析を行うには、脈絡の通った分析用のデータセットを作ることが重要である。

### 3 デジタル・スレッドの適用例

デジタル・スレッドの具体例として、火力発電所を取り上げてみる。火力発電の重要設備として発電機を回すガスタービンがある。ガスタービンを回して発電するプロセスは図2に示すように、①圧縮機による空気の圧縮、②燃焼器における圧縮した空気の燃焼、③燃焼ガスの圧力によるガスタービンの回転、④ガスタービンの回転エネルギーによる発電機での発電、という4つの工程からなる。

生活者のライフラインを支える電力事業では「発電設備、特にガスタービンを止めないこと」が至上命題となるため、多いところでは数100個ものセンサーを取り付けて発電設備の稼働監視や自動制御を行っている。このような重層的なモニタリングや制御に加え、

図2 火力発電における主要プロセス

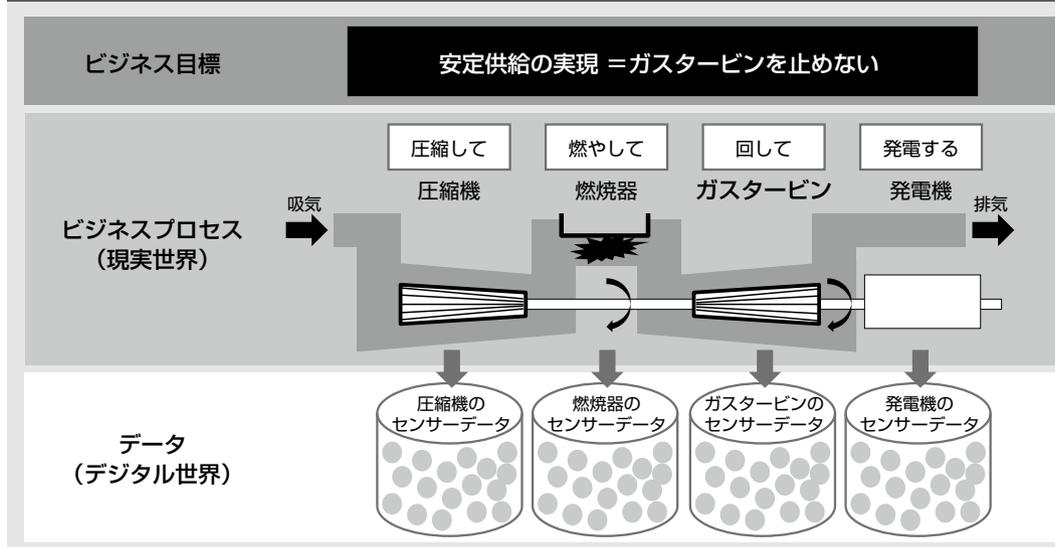
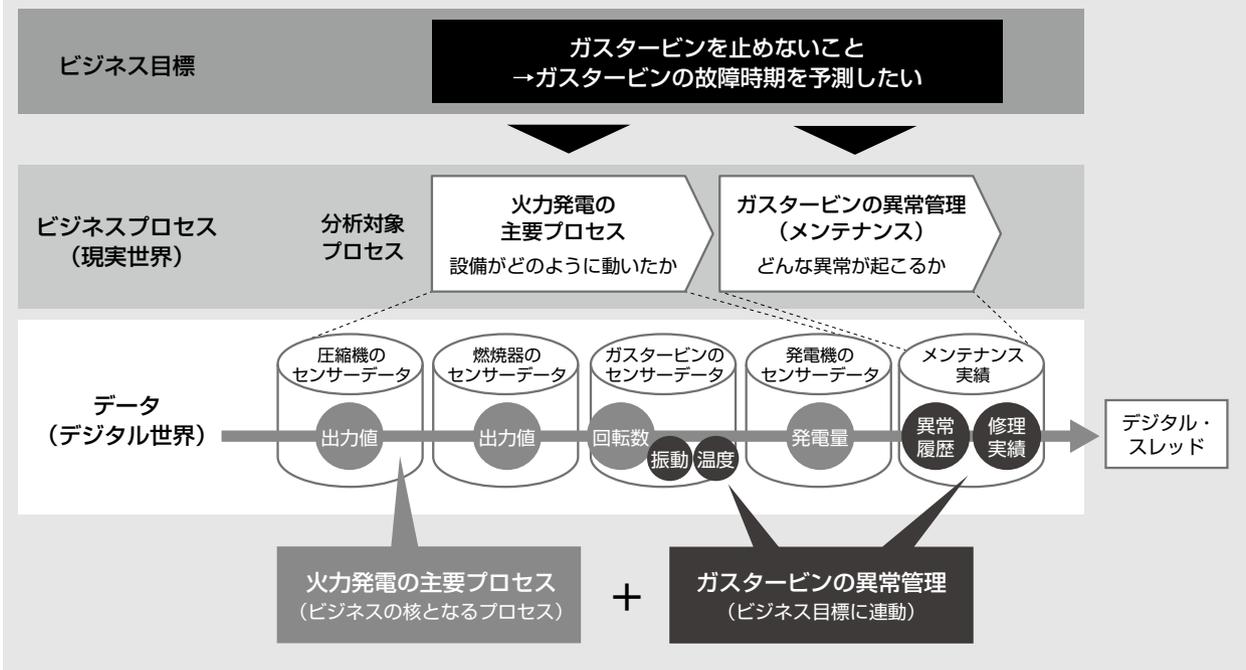


図3 火力発電におけるデジタル・スレッド



故障時期を予測できれば非常に有効であるため、ここではデータ分析により故障時期を予測するケースを想定してみよう。

故障を予測する分析モデルを作るには、「ガスタービンが正常に動いているとき」と「故障寸前の状態にあるとき」を再現するデータがそれぞれ必要になる。手順としては、まずガスタービンが定常的に動いている様子を再現するデータの準備が必要である。これには各機器から取得されるセンサーデータが活用できるが、センサーデータそのものは無機質な出力値の羅列でしかないので、これらのデータだけでは「ガスタービンが正常に動いているときの出力値」か「故障寸前の状態にあるときの出力値」かの判別は難しい。そこでこれらのデータに対し、メンテナンス実績から異常履歴や修理実績などのデータを関連付けることで、ガスタービンが正常に動い

ている状態と故障寸前の状態を再現するデータ、すなわち、デジタル・スレッドを準備する(図3)。

さらに、保守担当者などの知見から、「重大な故障が発生する直前は、ガスタービンの軸受けに激しい振動が生じる」「一部の機器が高温になると故障が生じやすい」といった傾向が分かっていたら、これらのデータをデジタル・スレッドに加えることで、より精度の高い予測モデルの構築が期待できる。もちろん、このデジタル・スレッドは一度作って終わりではなく、現場のメンテナンス業務などから新たな知見が得られれば、そのデータを取るセンサーを付けてデータを収集して有効性を検証し、有効であればデジタル・スレッドに加えていく。こうしたプロセスを経ながらデジタル・スレッドを研ぎ澄ましていくことが重要となる。

表1 デジタル・スレッドの例

業務領域	ビジネス目標	デジタル・スレッド	
		主要プロセス	ビジネス目標に関連したデータ
製造	品質不良削減	・完成品ができるまでの主要設備稼働状況	・品質検査結果 ・不良原因リスト
顧客フロント	売上拡大	・顧客の行動履歴（カスタマージャーニーマップ）	・購買実績 ・販促の反響率
コールセンター	CS向上	・顧客別の対応履歴	・対応内容への顧客の評価 ・対応時間、解決状況
アフターサービス	故障削減	・販売後の製品・サービスの稼働状況	・点検・修理履歴 ・部品交換履歴

## 4 火力発電以外の デジタル・スレッドの例

この章の最後に、火力発電以外のデジタル・スレッドに関する例をいくつか挙げてみる（表1）。

組立工場の操業におけるビジネス目標を品質不良削減に定める場合は、各工程の設備稼働データと品質検査結果のデータを関連付けることで、品質不良を予測するデジタル・スレッドを構築できる。また不良原因のリストなどから品質不良の要因となるデータを特定して紐付けることで、より精度の高いモデルの構築が期待できよう。

顧客フロント業務では、顧客のタッチポイントを時系列で並べた行動履歴、いわゆるカスタマージャーニーマップがデジタル・スレッドに該当する。顧客の行動履歴に購買実績や販促の反響率を関連付けてデジタル・スレッドを作ることにより高度なデータ分析が可能となる。

その他、コールセンターであればオペレーターによる顧客別の対応履歴、販売機器のアフターサービスであれば販売後の製品の稼働状況や各種サービスの利用実績などがデジタ

ル・スレッド構成要素の対象となる。

## III 事例からの考察

デジタル・スレッドの活用事例として、ここではビジネスアナリティクスのステージを「導入期」「成長期」「成熟期」の3つに分けて考察していく。

### 1 導入期の事例

ここでは製造業A社における工場のエネルギーコスト削減の取り組み事例を基に、ビジネスアナリティクスの活動をPoCなどの試行のみで終わることなく推進していくためのポイントを考察する。

#### (1) 製造業A社の取り組み概要

製造業A社の工場では、一連の生産設備を通じて工場全体で数10種類の製品を作っており、現場担当者が生産計画に応じて製品別の運転モードを各設備に設定して製造を行う。この設定は、多い日で100項目を超えることもあり、経験と勘が入り込みやすい作業である。A社は製造運転におけるエネルギーコス

トの削減を目標にかかげ、「運転モード設定の最適化により不要なエネルギーコストが削減できる」という仮説を設定した。

## (2) 製造業A社が直面した

### ビジネスアナリティクスの阻害要因

#### ——分析に必要なデータが取得できない

A社がはじめに取り組んだのは、分析用データの準備である。エネルギーコストを最適化する運転モードを特定するには、「運転モードをどのように設定すると、どれだけのエネルギーが消費されるか」を再現するデータセットが必要である。A社においては、機械設備の出力値に関するデータはデータベースにすべて蓄積されているが、現場担当者が手作業で設定する運転モードのデータは蓄積されていないため、手元にあるデータだけでは生産プロセスを再現できないという問題に直面した(図4)。

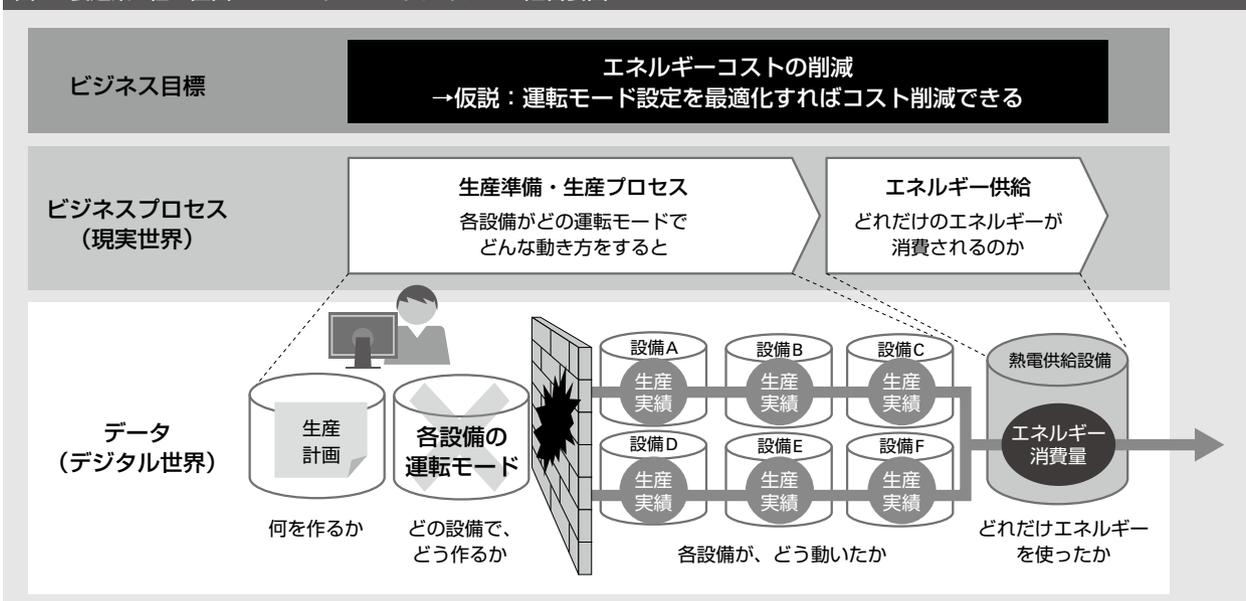
そこでA社は運転モードの設定情報の取得方法を検討したが、IT部門が提案した「①システム改修により設定データを取得する方

法」と「②現場担当者が運転モード設定を手作業で記録する方法」はどちらも採用に至らなかった。システムに機能改修を加える方法は、改修によって得られる効果がまだ明確になっていないため、IT投資の意思決定ができない。現場担当者が運転モード設定を手作業で記録する方法は、毎日100項目以上に上る運転モードの記録作業の負荷が大きいため、生産部門の協力を得ることができなかった。このためA社の取り組みはここで頓挫することとなる。

## (3) NRIにおけるアプローチ

ビジネスアナリティクスに取り組み始めた企業が直面する壁の一つは、A社のように分析に必要なデータが準備できないことである。分析の効果を試算するにはデータが必要だが、データの入手に投資や現場の協力が必要な場合には、分析効果の提示を先に求められるというジレンマに陥る。そこでここからは、A社の取り組みを前に進めるために野村総合研究所(NRI)のデータサイエンティス

図4 製造業A社が直面したビジネスアナリティクスの阻害要因



トチームが取ったアプローチについて紹介する。

NRIがA社に対して実施したアプローチは、今あるデータを使って取れないデータを推定する方法である。各設備の稼働実績を丁寧に可視化すると、設備の稼働順や同時に稼働している設備の有無、そのときの設備稼働の出力値で分類すれば、各設備の挙動がいくつかのパターンに分かれることが見て取れた。現場担当者へのヒアリングによれば、実際に何パターンかに体系化できることが判明したため、手元にある各設備の生産実績データと生産計画データを用いて機械学習による運転モード推定を行うことにした。この推定結果を現場担当者に確認してもらったところ、完璧な精度ではないものの6～7割は合致しているとの見解を得られた。

このようにして、当初は断絶していた脈絡がなかったデータが、運転モードの推定値を作り上げることで「運転モード」と「設備の

稼働実績」と「エネルギー消費量」のデータが矛盾なく並列化したデータセットを作ることができた。これがA社工場の主要プロセスを表現したデジタル・スレッドである(図5)。

ここでPoCの実施結果を整理したのが表2であるが、運転モードの設定内容を最適化することで年間数千万円のエネルギーコストにあたる8～10%の熱量削減が可能となることが分かった。また、今回の最適化シミュレーションは運転モードの推定値を使って実施しているが、正確な運転モードのデータが取得できれば、より精度が高いシミュレーションが可能になることも明らかになった。

そこでA社の取り組みは表2の右列にあるように、大きな軌道修正が図られた。まず、推定値のデータでも数千万円の成果が出ることが示されたため、新工場を対象にした本格的な設備投資の検討が始まった。次いで、せっかく設備投資をするなら、現場作業員の業務も新設備に合わせたものにしようというビ

図5 製造業A社におけるデジタル・スレッド

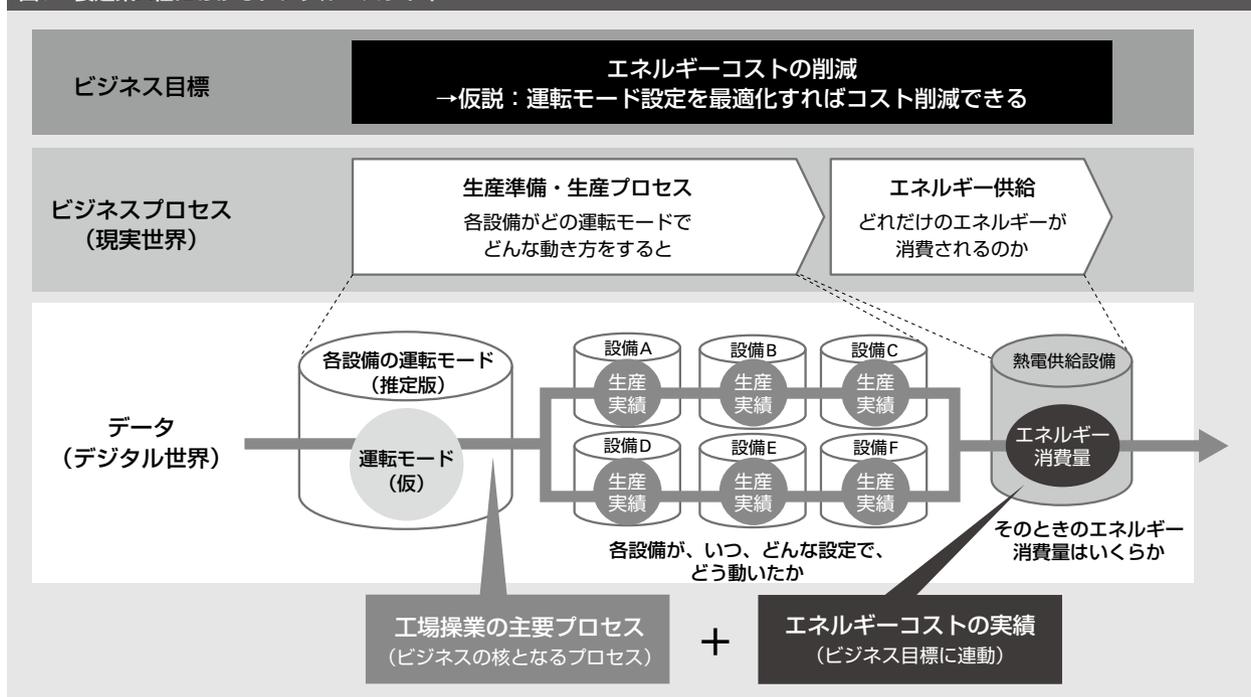


表2 製造業A社における取り組み概要

	PoCの実施結果	A社における現在の取り組み
ビジネス目標	・数千万円／年のコスト削減	→ ・数億円／年のコスト削減に挑戦
ビジネスプロセス	・8～10%の熱量削減が可能	→ ・現場作業員のオペレーション改革の検討を開始
データ	・運転モードの推定値を利用	→ ・工場の一部で設備投資を決定

ビジネスプロセス改革の気運が高まり、現場のオペレーション改革の検討も開始された。こうしてA社における取り組みは運転モードの最適化によるコスト削減で終わらず、現在は年間数億円のコスト削減を目標とした業務・IT改革の取り組みとして進められている。

この事例から得られる示唆は、ビジネスアナリティクスの期待成果を可視化することの重要性である。データ分析の取り組み初期においては、データ品質にこだわりすぎる必要はない。手元のデータを工夫してデジタル・スレッドを作りあげ、期待効果を具体化することの方が重要である。期待効果が具体化されれば、データ分析の範囲を超えた業務改革や設備投資を意思決定することができ、ビジネスアナリティクスを推進できることがこの事例に示されている。

## 2 成長期の事例

A社のように一度デジタル・スレッドを作ったあとは、仮説検証サイクルを繰り返すことでビジネスアナリティクスを推進することができる。しかし一般的には、PoCでの検証後、分析結果が実業務で本格活用されるまでには時間を要する。PoCでは十分な精度が出た分析であっても、実際に現場業務に適用してみると十分な精度が出なかったり、複数の

イレギュラー業務への対応が必要となった。追加で取得すべきデータが明らかになったりと、業務設計、分析設計、IT・データ整備に跨った仮説検証活動が必要になるためである。そこでここでは、コマツの取り組み事例に基づき、ビジネスアナリティクスの成長期における実用化に向けたポイントを考察する。

ビジネスアナリティクスの代表例でもあるコマツの「KOMTRAX（コムトラックス）」は、ICTソリューション本部というKOMTRAXのビジネスモデル全体を企画開発する部署がリーダー役となり、推進している。この組織が実施しているのは各部門からのニーズの集約のみならず、ニーズから考えられるセンサーや車輛そのものの開発要件の整理や、ビジネス部門に対する新しい業務プロセスの提案などであり、ビジネス目標とビジネスプロセス、データを結合して取り組みを大きくしていく活動全体をリードしている。これにより、顧客のニーズに対する新しいサービス開発についても、各組織の取り組みの整合性をとりながら迅速に進めることを可能としている。ビジネスアナリティクスの取り組みがある程度大きくなった先には、組織内の活動全体の整合性を取りながら前に進めていくICTソリューション本部のようなリーダー

役の存在が欠かせない。

現在、コマツではKOMTRAXの次のステージに向けた取り組みを開始している。スマートコンストラクションというサービスがそれに該当するが、このサービスは従来の建機を中心とした現場作業支援にとどまらず、鉱山全体の建設生産プロセスに提供範囲を広げるものである。ここには現場調査や作業実績の全体評価など、コマツ単独ではデータを生み出せなかった領域も対象に含まれる。このため、協業先のデータと連携することでデジタル・スレッドを拡張し、取り組みを拡大している。このように、ビジネスアナリティクスの成長期においては、パートナー企業とのデータ連携も視野に入れてデジタル・スレッドの拡張をリードしていくことも求められるといえよう。

### 3 成熟期の事例

ビジネスアナリティクスの現場活用の取り組みがさらに進みビジネスとしての成熟期を迎えると、新たな課題が見えてくる。ここでは資源メジャーのリオ ティントを取り上げる。

リオ ティントは、自社の鉱山の処理プラント・鉄道・港湾・建設機械・ユーティリティ設備にいたる全主要設備のデータをオペレーションセンターに集約し、鉱山操業の自動化・効率化・生産の最適化を実現している。リオ ティントは設備機器を使うユーザー側の企業でありながら、鉱山内の全設備のデータを取引先から提供してもらうことでデジタル・スレッドを作り、鉱山全体を自社で集中管理するシステムを作り上げている。

特に注目すべきは、掘削工程のように複数メーカーの機器を扱う工程において、リオ

ティントが各社の稼働機データのフォーマットを標準化しよう要請し対応してもらうことで、全建機を自社で集中管理するシステムを作り上げたことである。従来はデータを持っている建機メーカーが主導権を握り、稼働機管理などの付加価値サービスを提供してきたが、建機メーカー各社のサービスが成熟化して競合間でのサービスの同質化が進むと、主導権がユーザー側に移り、ビジネスモデルそのものの変革が起こる可能性がある。つまり、一次データの生成者ではないユーザー企業であっても、協業先のデータを使うことで新たなビジネス価値を獲得できるのである。このように、導入期・成長期の先にはこうしたゲームチェンジが起こり得ることも想定しておくべきである。

### 4 事例からの考察のまとめ

ここまで見てきた通り、ビジネスアナリティクスの展開ステップには、十分な分析データが取得できない導入期、社内のビジネスアナリティクス活動の整合性を確保し実用化を進める成長期、データの覇権をめぐるステークホルダー間のパワーバランス変化などにより、新たな価値創造が必要となる成熟期の3段階がある。

導入期では、シンプルなデジタル・スレッドを設計し、早期に成果を出すことが重要である。必要最低限のデータや推定値があれば成果を可視化でき、ビジネスアナリティクスを本格的にスタートすることが可能になる。

成長期には、各種ビジネスアナリティクスの取り組みの整合性を取るリーダー役の設置が重要となる。リーダー役は自社におけるビジネス目標、ビジネスプロセス、データが効

果的に連携するよう推進していく必要がある。

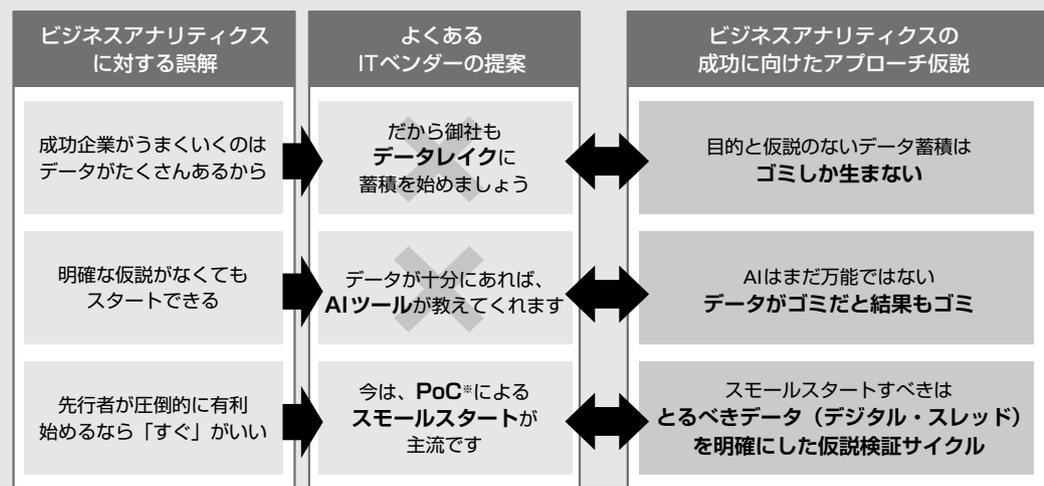
成熟期においては、ビジネスモデルの変革も見据えて成長ステップを設計することが重要である。外部とのデータ連携によりビジネス範囲を拡大する、競合の模倣や業界内のパワーバランス変化に目を配るなど、社内を超えたビジネスアナリティクスのマネジメントを進めていくことが重要となる。

## IV ビジネスアナリティクスを成功に導くために

分析に利用可能なデータは急速に増えてい

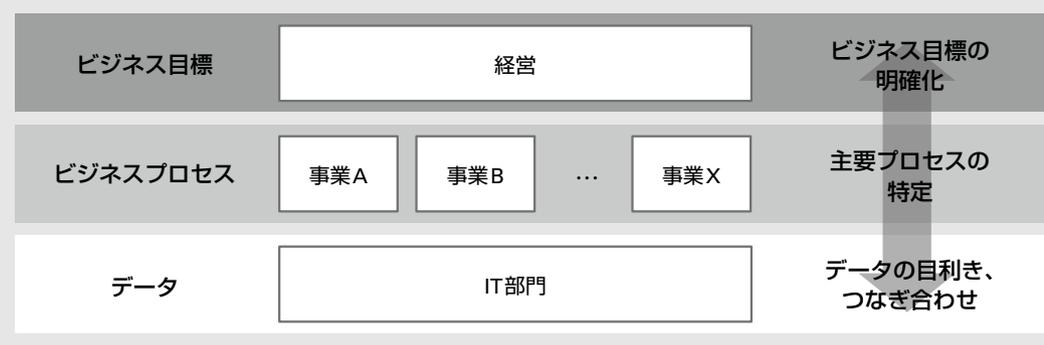
るものの、利用目的が不明確なデータを闇雲に収集するだけではビジネスアナリティクスには結び付かない。目的と仮説のないデータ蓄積は価値を生まないと割り切ることが重要である。また、AIは実用段階に入ったとはいえ、万能なものではない。脈絡のない大量のデータを与えても、ビジネスに有益な知見を返してくれるケースは極めてまれである。ビジネスアナリティクスにおける最近のトレンドはPoCによるスモールスタートであるが、多くの企業がスモールスタートすべきはデータレイクやAIツールへの投資ではなく、シンプルなデジタル・スレッドを設計して成

図6 ビジネスアナリティクスの成功に向けたアプローチ仮説



※Proof of Concept：簡易的な実証実験

図7 デジタル・スレッド構築の全体像



果を出し、仮説検証サイクルを回し始めることであると、筆者らは考える（図6）。

デジタル・スレッド作りを端的に表現すれば、まず、①ビジネス目標を明らかにして、②ビジネス目標を実現する上で中核となる主要プロセスを特定し、③主要プロセスを表現するデータを目利きしてつなぎ合わせる活動といえる（図7）。デジタル・スレッド構築で肝となるのはデータの「目利き力」と「つなぎ合わせ」であり、この活動をリードするためには、自社のプロセスとデータの両方に精通している必要がある。これはビジネス部門やIT部門が単独で取り組んでもうまく進まない。

この取り組みを推進するには、経営層、現場部門、IT部門がビジネスアナリティクスに対する過剰な期待を持つことなく、適切な期待を共有の上、部門の壁を越えた仮説検証を回し続けられる体勢を作ることが肝要である。これからビジネスアナリティクスに本格的に取り組む企業にとっては、デジタル・スレッドを中核に据えた組織横断の仮説検証活動を自社の戦略的な取り組みと位置づけ、いち早くスタートすることこそが、ビジネスアナリティクスを成功に導く大きな一歩になる

といえよう。

---

#### 注

<https://www.emc.com/leadership/digital-universe/2014iview/executive-summary.htm>

---

#### 著者

沼澤 優（ぬまざわゆう）

システムデザインコンサルティング部グループマネージャー

専門は業務変革、ビジネスアナリティクスなど

矢野誠一郎（やのせいいちろう）

システムデザインコンサルティング部 上級システムコンサルタント

専門は業務／システム改革支援、ITマネジメント、ビジネスアナリティクスなど

橋本雅弘（はしもとまさひろ）

システムデザインコンサルティング部主任データサイエンティスト

専門は業務変革、ビジネスアナリティクスなど

庄司修芳（しょうじのぶよし）

システムデザインコンサルティング部上級コンサルタント

専門は業務変革、ビジネスアナリティクスなど