

ITデバイスを活用した経営管理の高度化

館野修二



CONTENTS

- I 経営の意思決定支援に求められる情報システムとITデバイスとの情報連携
- II 業務利用が進むITデバイスの3つの活用局面
- III 経営意思決定支援に求められる情報システム

要約

- 1 リーマン・ショック後に落ち込んだ投資が回復基調にあるなか、経営の意思決定にIT（情報技術）の活用を検討する企業が増えている。しかし、実態は思うほど進んでいない。意思決定に必要な「現場情報」が業務システム内に取り込まれていないためである。
- 2 現場情報を取り込むために、GPSやICタグなどのデバイスを活用する企業が出てきた。その背景には、「組込みシステム」の進化がある。
- 3 組込みシステムは、業務システムとは異なる発展を遂げてきた技術であるが、カーナビゲーションなどの高機能化により、業務システム向けソフトウェアと同じ技術が使用されるようになり、こうした情報連携を可能とする「ITデバイス」と業務システムとを連携させることが、以前に比べて容易になった。
- 4 ITデバイスの活用局面は、①端末の小型化、②センシング技術の活用、③設計・生産業務への適用——の3つに分類できる。いずれの局面においても、ITデバイスと業務システムとの紐づけ方法を工夫することで、現場情報を業務システムに効率的に取り込むことが可能になる。
- 5 ここで集められた現場情報を経営管理に結びつけるには、ITデバイス情報、業務システム、経営管理システムを連携させる仕組みが必要である。しかし、その実現の障害となるのは、技術ではなく、各業務の現場とITの両面に精通した人材の確保である。情報システム部門はこの状況をむしろチャンスと捉え、人材のシフトと経営へのIT活用を積極的に提案すべきである。

I 経営の意思決定支援に 求められる情報システムと ITデバイスとの情報連携

1 ITを活用した経営管理ニーズの 高まり

2008年秋のリーマン・ショックをきっかけとした世界的不況で、09年のIT（情報技術）投資水準は一時的な落ち込みを見せたものの、中国をはじめとする新興国市場に牽引された景気回復を受け、徐々に復活のきざしを見せている。こうしたなか、企業のIT活用の対象は従来と異なる様相を呈している。

2010年にJUAS（日本情報システム・ユーザー協会）がITのユーザー企業を対象に実施したアンケート調査の結果によれば、今後取り組みたいIT活用対象として、「業務プロセスの効率化を目的としたIT活用」を抑えて、「経営情報管理への取り組み施策」が23.5%で1位となった。これは野村総合研究所（NRI）のシステムコンサルティング部門の引き合い案件の傾向とも一致しており、2010年に入ってIT中期計画の案件の多くが、「経営の意思決定支援」を主要テーマに挙げている。

この背景にあるのは、市場環境のめまぐるしい変化に対応するため、重要な意思決定をかつてないスピードで下す必要が出てきたことであろう。たとえば、グローバルに拠点を展開する企業では、地域と製品の組み合わせで、販売・在庫・損益のタイムリーな把握が必要になる。また、生産拠点の再配置によって拠点間・グループ会社間の取引は複雑化する傾向にあり、連結ベースでの製品損益の把握は各社の共通課題の一つとなっている。

2 期待に反して進まない意思決定 支援システムの導入

しかし、このような経営ニーズがあるものの、意思決定のための情報システムの導入は必ずしも進んでいるとはいえない。IT分野の調査・コンサルティング会社ガートナーの2010年の市場調査報告“Market Share: Business Intelligence, Analytics and Performance Management Software, Worldwide, 2009”によれば、意思決定支援システムのエンジンとして使われるビジネス・インテリジェンス製品（企業に蓄積されたデータを集約・整理・分析し、経営上の意思決定に役立てるソフトウェア製品）の市場は、ここ数年4%前後の伸びにとどまっており、未成熟な製品分野としては決して高い成長率とはいえない。

かつて「経営コックピット」と呼ばれるシステムがもてはやされた時期があった。これは、売り上げをはじめとする主要な経営指標の予実績の進捗を、グラフやチャートで視覚的に表示し、業績をリアルタイムに把握することをねらったものである。しかし、このシステムがいまひとつ受け入れられていない最大の理由は、経営指標の変化はわかるものの、その変化の原因まではわからないことにある。原因がわからなければ、必要な対策は打てない。また、結果の数値だけを見ても将来のことはわからない。もはや過去の傾向から市場の動きを予測できる環境ではないからである。

経営指標の変化の原因や将来の動きを予測するためには、商談やクレーム情報などの営業の最前線の状況や、生産・物流の実態に踏み込んで分析する必要がある。しかし、現在

の業務システムは「取引」を中心に構築されてきているため、現場のこのような生きた情報が部分的にしか蓄積されていない。経営のIT活用の視点からは実は現場情報の収集が課題となっているのである。

3 経営のIT活用の鍵はITデバイスを活用した現場情報の収集

商談や生産進捗・品質などは、営業や工場など各部門に閉じて管理されていることが多い。現場情報は、経営管理にとっては必要な情報であっても、取引や会計などに直接影響を与えるものではないため、システムへの入力作業は現場での抵抗感が大きい。また、伝票のように情報が定型化されていないことから、人手を使って入力できたとしても、情報の内容や精度をそろえるのが難しいといった側面もある。そのためいくつかの企業は、ICタグや小型端末などを利用して現場情報の収集に取り組み始めている。

ある工作機械メーカーでは、製造工程ごとの作業時間を把握することを目的に、作業員の身分証（ICタグカード）を活用している。それまでは作業日報に時間などを記入していたために勤怠管理の時間とずれたり、作業を中断している時間が記録されないなどの問題があった。そこで作業場所の入口で身分証をかざしてから組立作業に入るようにしたことで、勤怠入力と作業日報への記入の手間を省けると同時に、工程ごとの作業時間を正確に把握できるようになった。

また大手中古車販売会社では、営業社員の持つ小型端末上で中古車の検索（使用履歴や類似仕様の在庫検索）から見積もりまでを一貫して可能にしている。実車の前で商談がで

きる利便性を営業社員に与えつつ、顧客分析に必要な情報を同時に蓄積することができる。

このような取り組みは局所的に行われているものの、経営管理の視点から全社的に展開するところまでは至っていない。しかし、ICタグや小型端末、GPS（全地球測位システム）を搭載した小型機器を活用して現場情報の収集が進めば、経営が現場を把握するうえでの貴重な情報源となるはずである。このような情報連携を可能にする小型機器を「ITデバイス」と呼ぶことにする。

II 業務利用が進むITデバイスの3つの活用局面

1 開発技術の進化によるITデバイスの業務利用

ITデバイスの民間利用は、GPSを利用したカーナビゲーションシステム（1995年前後～）や、東日本旅客鉄道（JR東日本）の「Suica（スイカ、2001年～）」など、すでに10年を超える歴史を持つが、ここにきて業務システムでの活用が進んできた背景には、ITデバイスを業務設備や小型端末に組み込んで制御するためのソフトウェア技術の進化がある。なお、業務システム向けのソフトウェアと区別するため、ITデバイス向けのソフトウェア群は「組込みシステム」と呼ばれている。

この組込みシステムに求められる要件は、小さくて軽く動くこと、非常に短い時間間隔で遅延なく制御できることである。そのため基本ソフトウェアとして、いくつかの組込み用オペレーティングシステム（以下、組込

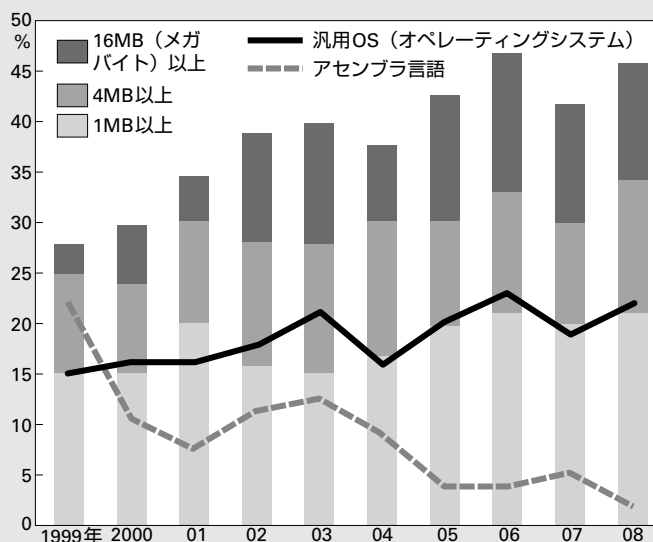
み用OS)が開発されている。組込み用OSは1980年代前半に市場に登場してきており、トロン協会の調査結果によれば、国内では「ITRON」が最も多く使用されている(2008年現在。トロン協会は2010年1月に解散、活動はT-Engineフォーラムが引き継ぐ)。

1980年代はメインフレームと呼ばれる大型のコンピュータシステムが業務システムとして導入された時期に重なるが、業務システムと組込みシステムは目的も用途も異なるため、それぞれ独自の進化を遂げてきた。組込みシステムは機器の制御目的に開発されており、一度開発されると、機器の仕様が変わらないかぎり基本的に変更されない。業務要件に応じて頻繁に変更される業務システムとは、技術的な条件が全く異なるのである。したがって、業務システムの設計者にとって、組込みシステムとの連携は大きな壁であった。

しかし、1990年代後半に入ると組込みシステムの開発方式が変化してきた。図1は、組込みシステムのソフトウェア規模と開発方式の変化を示したものである。

棒グラフは組込みソフトウェアの規模別割合を示しており、ソフトウェアが年々大型化してきていることがわかる。これは、カーナビゲーションなどの一般消費者向け機器が高機能化してきたためと考えられる。そして高機能化は開発方式にも影響を与えている。1つは、インターネット接続技術や画面操作機能など業務システムで蓄積されてきた技術が、ITデバイスにも求められるようになってきたことである。このため、業務システムで使用される汎用OS(図1注参照)の使用比率が上昇している。

図1 組込みシステムのソフトウェア規模と開発方式の変化



注)「汎用OS」はPOSIX、UNIX、Linux系およびWindows系OSの合計
出所) トロン協会「組込みシステムにおけるリアルタイムOSの利用動向に関するアンケート調査報告書」1999～2008年より作成

また、高機能化に伴ってソフトウェアの内部構造が複雑化してくると、業務システムが持つソフトウェアの部品化技術も必要になってくる。現在は、組込みシステムの開発でも性能や効率性よりも品質と生産性が重視される傾向にある。そのため、かつて主流であったアセンブラ言語はほとんど使用されなくなり、業務システムの開発と同じプログラミング言語を使用する比率が増えてきている。

業務システムで蓄積された技術が組込みシステムにも取り込まれた結果、業務システムのエンジニアがITデバイスのソフトウェア開発に参画しやすくなってきた。たとえば、アップルとグーグル製のOSが上位を占めるスマートフォン(高機能携帯電話端末)のソフトウェアは、どちらも業務システム向けのスキル(技能)さえあれば開発ができる。このため各社が提供するソフトウェアの流通市場には、きわめて短期間のうちに、ゲーム関

連を除いても膨大な数のアプリケーションソフトが登録される状況となっている。

2 ITデバイスに期待される 3つの活用局面

業務システムと組込みシステムの開発方式の差が小さくなったことで、ITデバイスまで含めた業務システムを設計できる可能性が高まってきた。現場情報の収集への活用という視点からITデバイスに期待する事項を整理すると、

- ① 端末の小型化
 - ② センシング技術の活用
 - ③ 設計・生産業務への適用
- の大きく3つに分類できる。

(1) 端末の小型化

端末の小型化により、売場や外出先での商談や在庫検索など、パソコンでは持ち運びしにくい状況でも現場情報の収集が可能になる。現在、スマートフォンやパッド端末（タッチパネル付き小型端末）の活用が多方面で検討されている。それらには利便性に主眼の置かれた活用検討例が多いが、経営分析の視点からは、商談段階の情報をデジタル化し、マーケティング分析に活用できることにも注目する必要がある。

(2) センシング技術の活用

センシング技術については、位置、画像、温度といった情報を測定するセンシングデバイスの低価格化が進んだことにより、産業設備や特定用途向け製品以外の分野での活用が検討されている。

たとえば、GPSの業務活用はこれまで物流

業者の配送管理用途が中心だったが、位置情報を製品や購買・販売促進情報と連携させようとするサービスはさまざまな業種で検討が進んでいる。建機（建設機械）大手のコマツは、出荷する建機車両にGPS端末を取り付け、それらの稼働情報を自動的に収集している。GPSからの各種稼働情報は、部品の交換時期や修理手配を顧客や販売代理店に通知するサービスに使われると同時に、各地域の建設需要を予測する貴重な経営情報としても活用されている。

イメージングセンシングの分野も、CCD（電荷結合素子）やCMOS（相補型金属酸化膜半導体）の低価格化と画像解析技術の進歩により応用の幅が広がった。JR東日本グループが2010年から展開している「次世代自動販売機」は、自動販売機上部に取り付けられたイメージセンサー（撮像素子）が利用者の性別と年代を自動判定し、大型タッチディスプレイ上にお奨め商品を表示する仕組みとなっている。内部には、イメージセンサーと画像認識技術のほか、商品・在庫・POS（販売時点情報管理）などのデータベース、ICカード決済、無線インターネット技術などが組み込まれており、顧客属性や在庫状況をリアルタイムに収集することを可能にしている。

そのほか、温度や化学・力学などのセンシングデバイスは、産業設備用途だけではなく、スマートホーム（高機能家電製品）の分野でも検討されている。これも単に製品の機能の一部としてだけではなく、センシング情報と顧客・製品情報とを連携させることにより、販売後の消費者の利用実態を把握することが可能になる。

現在、電力会社で試験的に導入が進められ

ている「スマートグリッド（次世代送電網）」構想も、センシング情報から新たなサービスを生み出す仕組みである。本来、料金計算のために設置した検針器からの情報をリアルタイムに収集することで、エネルギーを動的に再配分できるようになる。

図2はスマートグリッド構想における宅側の設置機器の内部構成を示したもので、「スマートメーター」と呼ばれる検針器（通信機能付き電力量計）と宅内サービス端末、そして情報センターがネットワーク（インターネット）で接続されている。スマートメーターの計量センサーの情報は、情報センターに送られるとともに宅内サービス端末にも送られ、利用者は料金や時間帯別の電力使用量の推移を確認できる。

ITデバイス活用という視点からは、エネルギーの動的な配分だけでなく、宅内サービス端末の活用方法にも注目すべきである。宅内サービス端末は、事業会社にとって貴重な顧客接点機会ともなるため、顧客属性と組み合わせ合わせたサービスの提供が期待できる。たとえば、エコロジー関連商品の提案や保守通知など、販売促進やアフターサービスと連携し

た活用が考えられる。

センシング技術の活用は、顧客への利便性を高めつつも、消費者ニーズや利用実態の収集を考える必要がある。それには製品・サービスの企画段階で、情報活用の視点を含めた検討が求められる。

(3) 設計・生産業務への適用

製造業の業務システムは、調達・生産・販売をつなぐサプライチェーン（供給連鎖）管理と会計への実績計上を中心に構築されてきた。これに対し、設計や生産にかかわるシステムは、製品特性や製造方法に依存するため、業務システムとは切り離されて個別に導入されることが多い。しかし、リーマン・ショックを境に、サプライチェーン管理と設計・生産業務をタイムリーに連携させて、需要の変化に柔軟に対応していくことが求められるようになってきている。

たとえば半導体産業では、製品設計から量産までのリードタイム（所要時間）短縮が常に求められており、設計や生産技術を中心としたエンジニアリングチェーンプロセスと、量産を担うサプライチェーンプロセスのきめ

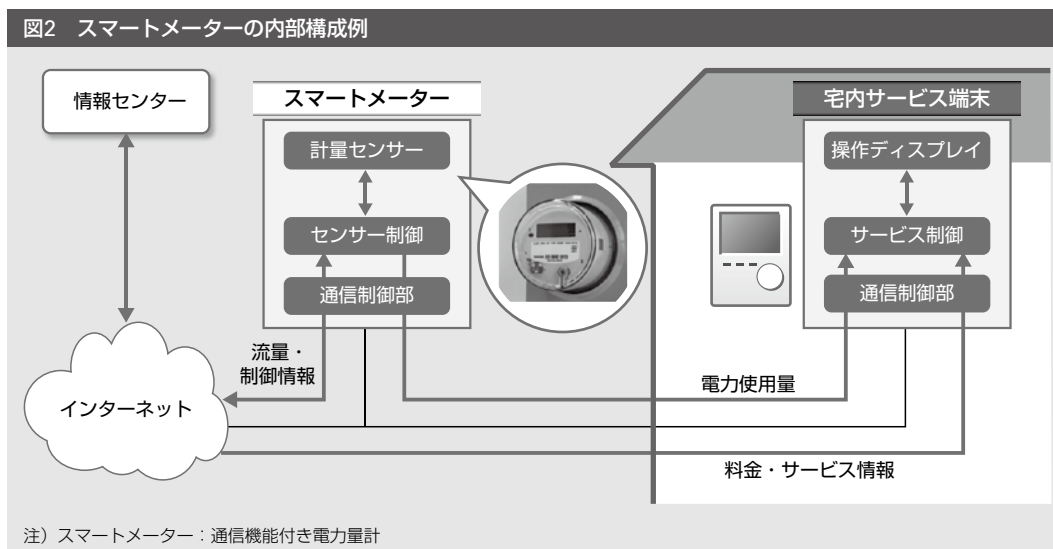
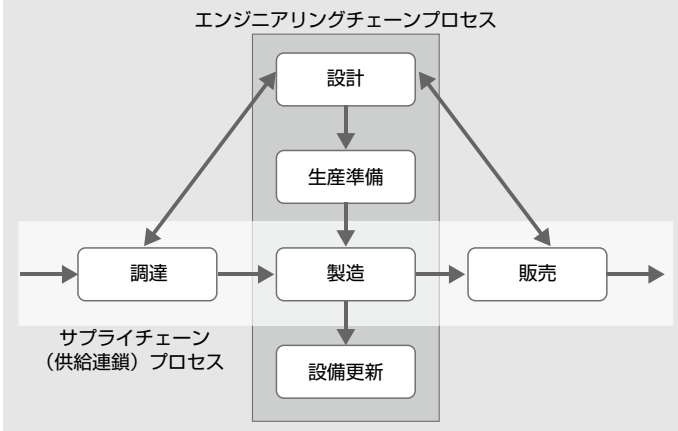


図3 エンジニアリングチェーンプロセスとサプライチェーンプロセスの連携



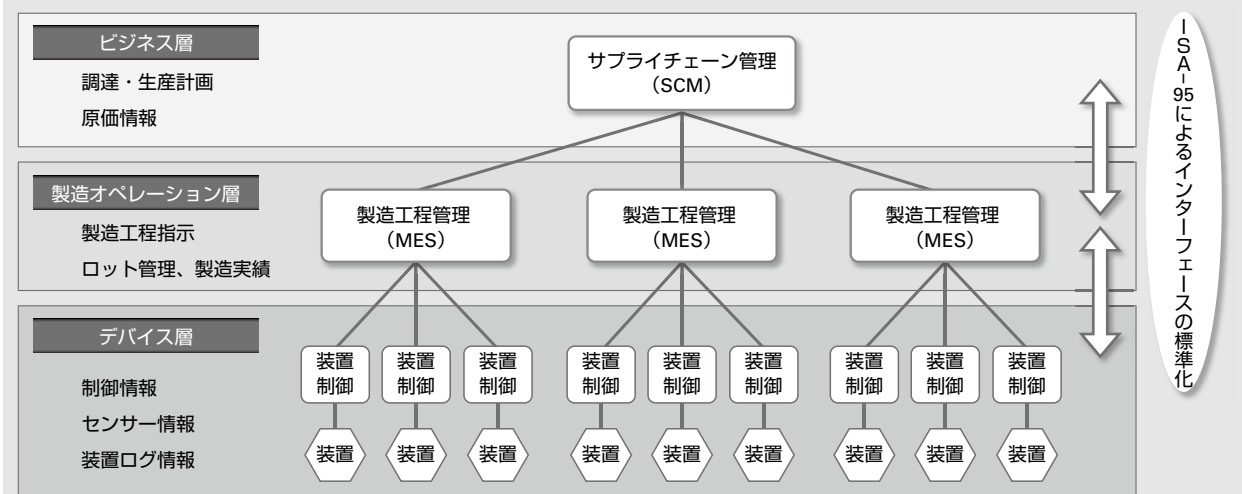
細かい連携が課題となっている。特に両プロセスの接点となる製造プロセスの情報連携が中心的な課題となる (図3)。

このため、半導体製造をはじめとする装置を中心とした製造業種では、ビジネスデータと装置実績情報とを自動連携させる取り組みが行われており、国際標準ANSI/ISA-95規格はその一つである (図4)。同規格では、計画から製造に至るプロセスを、①ビジネス層、②製造オペレーション層、③デバイス層の3層の機能として定義しており、各層の接

続およびデータ交換の標準を規定している。各装置メーカーとソフトウェアメーカーが標準仕様に準拠した製品を開発することにより、さまざまな装置を組み合わせた生産工程においても、ビジネス層とデバイス層の情報連携を低コストで実現することがねらいである。こうした標準化のニーズは以前からあったものの、これまでは業務要件に応じた柔軟なデータ連携方式が技術的な制約となっていた。ここにきてISA-95に準拠した製品が各メーカーから出荷されてきている背景には、組込みソフトウェアの進化により、XML (eXtensible Markup Language) やHTTP (Hypertext Transfer Protocol) といったインターネット関連技術を制御デバイスに容易に組み込めるようになったことがある。

機械組立製造業や中小製造業は自動製造工程が少ないため、ITデバイスは作業員の生産実績を電子化する手段としての活用が期待される。製造工程ごとの作業実績は、大手製造業でも生産日報などの紙や工場内のパソコンに記録されていることが多い。記録の仕方や項目は工程ごとに異なるため、生産進捗や

図4 ANSI/ISA-95の概念図



注) MES: 製造実行システム、SCM: 供給連鎖管理

在庫などの正確な状況を把握しようとするれば「現場」に行かざるをえない。

これまでこうした現場情報の管理は、電子化にかかわる作業負荷やシステムの導入費が障害となってきたが、ITデバイスの低価格化により状況は改善しつつある。作業の開始・終了時にID（識別符号）カードや2次元バーコードを読み取る方法に加え、ICタグを作業指示書や工程間の仕掛品梱包に添付する方式も提案されている。ICタグを使用すると、在庫品の製造工程履歴管理や材料ロット（最小製造単位）の調査にも活用できるため、単に情報収集の目的だけでなく、現場のニーズにも応えることができる。

Ⅲ 経営意思決定支援に求められる情報システム

1 ITデバイスと経営を結びつける情報システムのあり方

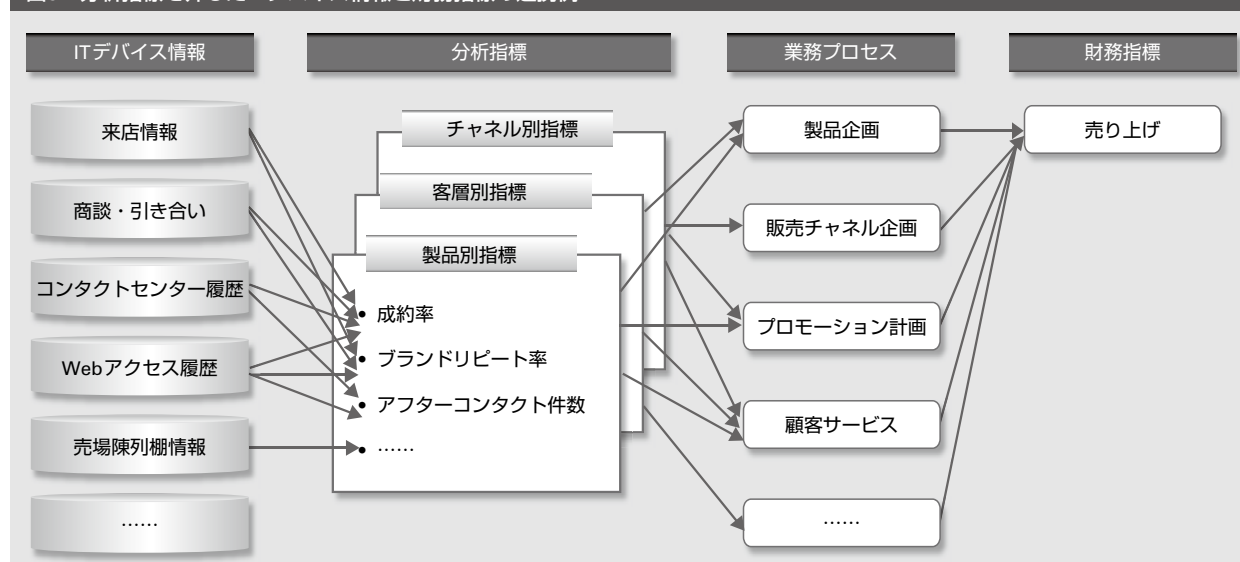
ITデバイスを活用してこのように収集された現場情報を経営の意思決定に結びつけるためには、どのような情報システムが必要に

なるだろうか。

最初のステップとしては、各情報項目の意味や収集できる範囲、頻度などを定義し、業務データとの紐づけ関係を管理する仕組みが必要となる。現場情報には取引や制度のような決められたルールがないため、情報の定義と統制にはこれまで以上に気をつかわなければならない。このような情報項目の諸元を管理する仕組みは「メタデータ管理」と呼ばれている。メタデータ管理は、個々に散在したマスターデータ（商品や取引先など）を統合するための仕組みとしても検討されており、複雑化した情報システムの再編には欠かせない存在となっている。マスターデータ情報とITデバイス情報とを同じメタデータ管理の仕組みで実現することができれば、強力な情報基盤を築くことができる。

次に必要なのは、ITデバイス情報を経営の意思決定支援に活用するための指標に変換する仕組みである。売り上げ・利益といった財務指標をITデバイス情報に紐づけるには、継続的に観測できる共通的な分析指標を設定することが求められる。たとえば商談情報や

図5 分析指標を介したITデバイス情報と財務指標の連携例



顧客とのコンタクト履歴などの情報を「売り上げ」の分析に活用するには、製品企画や販売促進計画と連動したマーケティング指標に変換できなければならない。前ページの図5は営業・販売に関連するITデバイス情報を売上指標と関連づけた例である。この例では、各業務プロセスにおいて製品別、客層別、チャネル別の分析指標を設定し、それぞれにITデバイス情報を紐づけることによって、売り上げとITデバイス情報の動きを連携させている。

同様に生産関連のITデバイス情報は、時間帯別の設備稼働率や生産リードタイムなどのQCD（品質・コスト・納期）指標に変換することができ、生産管理や品質管理プロセスの管理指標を通じて原価・利益の財務指標に結びつく。

このように、ITデバイス情報、業務プロセス、財務指標の3者を紐づけることによって、トップマネジメントと各業務プロセスマネジメントの双方が、共通の指標を持って経

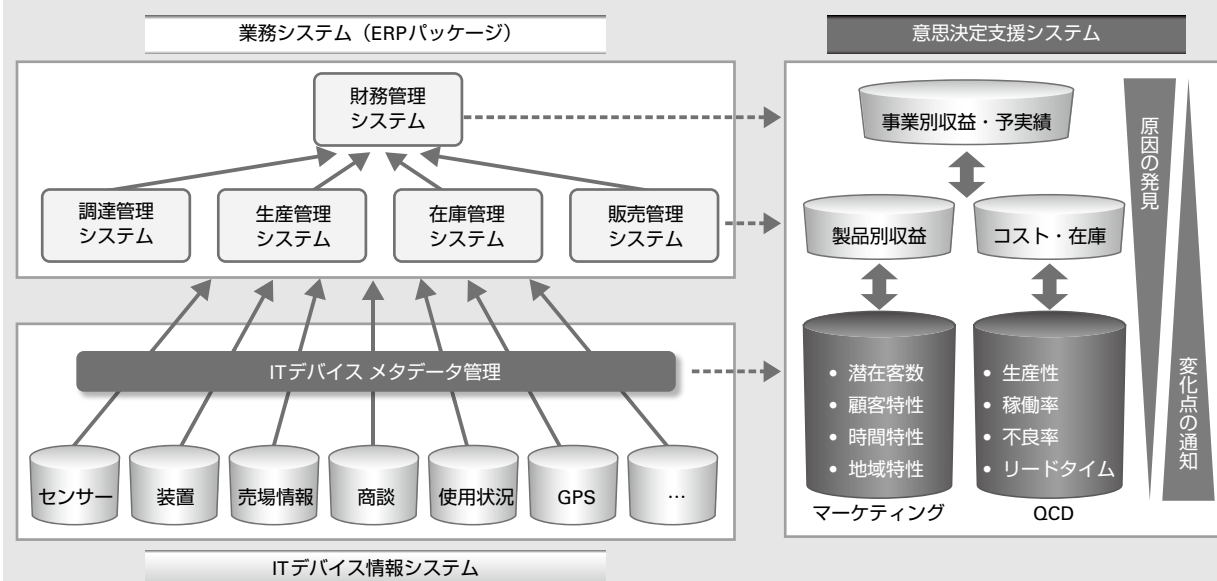
営管理を行うことが可能となる。

さらには、情報を絞り込む仕組みも検討する必要があるだろう。トップダウン的なアプローチとしては、財務指標レベルから各業務プロセスへ段階的に詳細化させていき、必要となる現場情報を抽出する仕組みがある。従来の経営管理と同じプロセスで各業務部門の報告にかかる時間が大幅に短縮できるため、スピーディな意思決定に貢献できる方法である。しかし、IT活用の成果がより発揮できるのは、現場情報の変化点をタイムリーに通知する仕組みであろう。たとえば、各営業拠点の商談案件数の変化点を把握できれば、取引発生前に市場の動きを読むことが可能になる。膨大な現場情報のなかから経営が知るべき情報を抽出する技術にこそ、IT活用の本質があるといえる。

2 経営のIT活用における 情報システム部門の課題

図6は、上述の観点を踏まえて情報システ

図6 経営のIT活用における情報システムの全体像



注) ERP：統合業務ソフトウェア、GPS：全地球測位システム、QCD：品質・コスト・納期

ムの全体像を示したものである。ここで課題となるのは、情報システム部門に求められる役割の大きさとその実行能力とのギャップである。

先にメタデータ管理の仕組みの必要性を述べたが、ITデバイス情報を全社共用データとするためには、メタデータ定義に基づいて、関連する業務プロセスとのデータ連携方法を取りまとめていかなければならない。

また、情報システム部門はITデバイスの活用提案と実現性検証の主体者としても期待される。たとえば、従来、工場内のシステム開発は生産技術部門の役割であったが、28ページの図4におけるMESを実現しようとするれば、情報システム部門の参画が欠かせない。サプライチェーン管理の業務システム要件を取り込む必要があるからである。そのためには、各現場の業務経験と、ITデバイスや組込みシステムに関するIT知見の両方を備えた体制が要求される。しかし、情報システム部門の多くは、ITインフラの整備と業務システムの保守対応に手が取られがちであ

り、上述の体制を確保できるところは少ない。ITデバイスを個別に活用することはできても、経営管理情報として活用するところまで「やりきれない人がいない」というのが実状であろう。

しかし、これは必ずしも悲観する状況ではない。業務システムの多くは、すでにERP（統合業務ソフトウェア）パッケージへ移行しつつあり、ITインフラの外部委託化を進めているところも多い。情報システム部門は、企業の差別化に直結する汎用化の難しい領域にシフトしていくことが求められている。本稿で述べた現場情報の経営活用はその一つになるのではないか。この機会を、経営、業務、ITを語る人材を増やし、新たな体制に生まれ変わるチャンスと捉えるべきであろう。

著者

館野修二（たてのしゅうじ）

システムデザインコンサルティング部長

専門は小売・製造業における業務分析とシステム化戦略の策定