

# ITソリューション フロンティア

IT Solutions Frontier

特集「ダイナミックアナリティクスの活用」

08 | 2014 Vol.31 No.8  
(通巻368号)



視 点

特 集 「ダイナミックアナリティクスの活用」

トピックス

NRI Web Site

司令塔	滝本雅樹	4
-----	------	---

データ分析の新たな潮流 —注目される“ダイナミックアナリティクス”—	郡司浩太郎	6
---------------------------------------	-------	---

ダイナミックな可視化を活用した業務革新 —SCM・利益管理への活用事例—	平山文洋	8
---	------	---

アナリティクスにおける探索的データ解析 —可視化技術を活用してデータの特徴を捉える—	末次浩詩、平山文洋	12
---	-----------	----

可視化ライブラリー「D3」の有用性 —「D3」を使った柔軟性の高い可視化ツール—	伊藤貴之、金澤 圭	16
---	-----------	----

アナリティクスに求められる人材 —実践的なデータ分析の取り組みのために—	有賀友紀	18
---	------	----

ポイントプログラムの効果の最大化 —改善施策を可能にする費用対効果の測定—	富田勝己	20
--	------	----

NRIグループと関連団体のWebサイト		22
---------------------	--	----

# 司令塔

本稿を執筆しているちょうど今、ブラジルではサッカーワールドカップが開催されている。大会前、テレビではサッカー関連の特集番組がいくつも放送されたが、前回大会で優勝したスペイン代表チームの強さを科学的に解明しようという「NHKスペシャル」は非常に興味深いものだった。

スペイン代表チームは速いパス回しで相手ディフェンスを崩しゴールを奪う。他の強豪国のボール支配率が平均48%であるのに対しスペインは70%という高さだそうだ。そのスペインの司令塔がシャビ・エルナンデスである。ある試合、スペイン代表のパス成功率は93%という驚異的な数字で、その3分の1はシャビ経由だったという。

FIFA（国際サッカー連盟）が2009年から2012年まで4年連続で世界最優秀選手に選んだアルゼンチンのリオネル・メッシは「シャビにしか見えないパスコースがある。彼は試合を思いどおりに動かすことができる」と言い、シャビ自身「自分はピッチの上の全てが見える」と言う。シャビが見ている風景は、何をどのように可視化することによって得られているのだろうか。

われわれの身の回りには、可視化に貢献する道具がたくさんある。最初に思い浮かんだのは鏡である。鏡の起源はおそらく水面で、やがて青銅などを用いた金属鏡が作られるようになった。現存する最古の金属鏡は、紀元

前2800年ころにエジプトで作られたもので、ガラスの裏側に銀メッキを施した現在の鏡の形になったのは19世紀前半のことという。鏡は自分自身の姿を可視化するとともに、曲がり角の向こう側や自分の後ろ姿のように、自分からは見えない情景を映し出す道具として身の回りの至るところに存在する。

身の回りの至るところにあるといえば、直接見ることでできない“時間”を見せてくれる時計も同様である。時計の起源は日時計で、これも古代エジプトが始まりのようだ。その後、夜間でも使える水時計や砂時計が作られ、やがて機械式の時計が生まれた。近年は電子式の時計が全盛である。

もし仮に、時計の技術が古代エジプトから進歩していなかったら、どのような世の中になっているだろうか。朝、目覚まし時計の音で起こされるようなことはないが、駅に行ってもいつ電車が来るか分からない（そもそも時計が進歩していなければ電車も発明されているわけではないが）。そういう世界で、私たちは大ざっぱな時間の単位で生活し物事を考えるしかないだろう。時間が時・分・秒という単位で詳細に可視化されれば、人々はそれに合わせた時間の使い方や考え方をする。100メートル走の世界記録が更新されるのも、100分の1秒といった時間が可視化されたからである。時間を効率的に使える便利な世の中になったのも、時間が可視化されたからといってよかろう。



楽譜は、耳で聞く音楽を目で見て理解できるようにしたものである。楽譜は古代ギリシャの時代から存在し、時代が進むにつれて記譜法も変化した。現在の五線譜に落ち着いたのは17世紀に入ってからのものである。蓄音器が発明されたのは19世紀の後半なので、もし楽譜がなかったら、例えばモーツァルトやベートーベンなどの作品を正確に現代に伝えることは難しかったに違いない。また、レコードやCDなどがあっても、演奏するために楽譜は欠かせない。楽譜は、時代を超えて人類の文化・芸術を記録し後世に伝えるための可視化の道具である。

可視化の道具についてこのように整理してみると、可視化の役割も見えてくる。1つは、人間が見ることが難しい事象を直接目で見られるようにして人間の思考や判断を助ける役割である。鏡や時計、顕微鏡、地図などの役割がこれに当たる。もう1つは人間同士のコミュニケーションを助ける役割である。あらかじめ定められた記号などを利用して事象を表現することで、複数の人間でその事象を共有することが可能になる。文字や楽譜などにこの役割がある。

話をスペイン代表の司令塔、シャビに戻そう。シャビにしか見えないパスコースがあるのはなぜだろうか。「NHKスペシャル」によると、シャビは試合中、他の選手に比べてはるかに多く首を振って、常に先を読むために

視線を動かしている。脳のどの部分をよく使うかという実験では、パスコース選択の際、日本人選手が主に前頭前野を使うのに対し、シャビは大腦基底核を使うことが分かった。前頭前野は何かを考えたり意思決定したりする際に使われる場所であり、大腦基底核は繰り返し行った経験や知識を長期的に記憶する場所だという。シャビの大腦基底核には過去の経験がパターンとして蓄積されていて、ピッチの情報を目から取り入れ、脳に蓄積されたパターンから目の前の状況に最もふさわしい一手を瞬時に選び出すことができるのだ。

企業にも、経営トップから若手リーダーまで、司令塔の役割を持つ複数の人間がいる。一見すると同じような企業活動にも巧拙があるとすれば、それはそれらの司令塔がどれだけ能力を発揮できるかにかかっている。司令塔は、自分自身と周囲の環境を正しく認識し、素早く最適な判断を行わなければならない。組織の経験をパターン化して蓄積していくことも必要である。そのために求められるのが、使いやすい可視化の道具なのである。

自社の置かれた状況や強み・弱みを認識させ、マーケットを正確に映し出してくれる鏡はどこにあり、行動の時間軸を決める時計はどこにあるのだろうか。企業の経験や価値観を共有するための楽譜はどのように描けばよいだろうか。今号の特集からこれらのヒントが見つければ幸いである。 ■

# データ分析の新たな潮流

## —注目される“ダイナミックアナリティクス”—

近年のビッグデータブームを背景に、多くの企業で、販売・マーケティング、物流、生産などの業務をデータ分析によって高度化しようとしている。本稿では、単なるデータ分析を超えてデータを経営に生かすための“アナリティクス”の必要性和、それを可能にする“ダイナミックな可視化”について、その実践における課題とともに考察する。

### データ分析の効果への疑問

“可視化”や“見える化”をキーワードとして、企業は管理精度向上や意思決定の迅速化といった目標を掲げ、収益・生産性・稼働状況等々の事業活動の実態を分析するためのシステム投資を行ってきた。またSCM（サプライチェーン管理）やマーケティングなどの分野では、早くからデータ分析や統計解析が盛んに行われている。さらに、ここ数年の企業におけるビッグデータ蓄積とデータ処理技術の進化を背景に、経営や事業に関わるデータ分析・活用に取り組む企業が多い。

しかしながら、多くの企業が多額の投資を行ってデータ整備やプレゼンテーション（集計表、グラフ、チャートなど）の作成に労力をつぎ込む一方で、果たしてどれほどの企業が効果を上げているだろうか。実際、コンサルティング活動をしていて、データ分析の結果が経営や事業の意思決定につながらないといった問題意識や反省の声を聞くことが少なくない。専門組織を設置したり、外部パートナーを利用したりして得られたデータ分析の結果が、経営や事業部門に受け入れられないというのである。

### 現状のデータ分析の問題点

データ分析が期待した効果を上げられないとすれば、それには主に以下の3つの要因があると思われる。

#### ①データの“個性”を捉えきれない

分析の対象である個々の業務データには、それぞれ“個性”がある。月末締め損益データや、複数のアイテムを束ねたカテゴリー単位のデータは、大まかな特徴をつかむためには有効だが、その時点ですでに“個性”が丸められている。個々の現場業務に明るくない分析担当者の場合、この“個性”の存在に気付かず、丸められた集計データを前提に分析し、結論を導き出してしまうことが多い。

また、統計解析手法は、個々のデータが正規分布しているなどの前提の下で成立することが多いが、実際の業務データがきれいに分布していることはまれである。そのため、従来のデータ分析でデータの“個性”を捉えることには限界があるといえる。

これらの理由により、そもそも有意義な分析結果が得られないケースは多い。

#### ②過去の経験則にしばられる

われわれがコンサルティング活動の一環で

野村総合研究所  
サービス・産業ソリューション第一事業本部  
産業ビジネスデザイン部長  
郡司浩太郎（ぐんじこうたろう）



専門は経営、業務改革、S&OP/SCMコンサルティング

データ分析をしていると、顧客も気付いていない問題を発見することがある。顧客の多種多様で大量のデータを可視化しながら分析する過程で、顧客の経験則とは異なる実態が浮かび上がるのである。これは、集計されたデータ（サマリー）を分析するのではなく個々のデータの集合体として全体を可視化し、同時にさまざまな切り口で仮説検証や“思考錯誤”をすることによってのみ可能となる。

分析担当者が以前から持っている仮説や、仮説を導き出す過程で必要となる分析の切り口が十分でない場合、分析結果は過去の経験則から導かれる結果の域を出ない。想定内の結果しか得られなければ、新規性がないとして分析活動に対する評価も上がらない。

### ③理論と実務の間に壁がある

データ分析担当者から、意思決定者の行動につながらないことへの不満を聞くことも多い。統計解析の手法を駆使し、現場の経験や勘では導き出せなかった結論を出したのに、なぜ経営や現場は実行に移さないのかというのである。

しかし、経営や実務責任者の立場も理解できる。分析結果を基に何らかの行動を起こすことには当然ながらコスト・負荷・リスクが伴い、それに責任を負うのは経営や実務責任者である。分析に基づく判断や行動が正しい結果につながる確信がなければ、責任を負うことも難しい。これが、分析結果の提供側と活用側の望ましいコミュニケーションを妨げ

る。理論先行の分析担当者と、実務先行の業務担当者の壁ともいえよう。

## “ダイナミックアナリティクス”への期待

今号の特集テーマは、従来のデータ分析・活用を超える“ダイナミックアナリティクス”である。アナリティクスは予見力と訳され、経営や事業に関わる意思決定の精度やスピードを上げることを目的としたデータ分析・データ表現の方式である。ダイナミックアナリティクスは単なるデータ分析作業ではない。分析結果に基づいて問題を発見・洞察し、そこから具体的な行動を導くプロセスにまで関与していくことがその本質である。

ダイナミックアナリティクスは“ダイナミックな可視化”によって可能となる。断片的なデータをある時点で切り取り、それを集計した分析結果を“何となく”眺めているだけでは本質は見えてこない。個々の業務データを時系列的に動画（ストーリー）として表現する、あるいは全ての単品とカテゴリーの関連をあたかも1枚の絵画を眺めるかのように表現するとデータの本質が見えてくる。それを実現する技術が“ダイナミックな可視化”である。

本稿以降の各論文では、ダイナミックな可視化という観点から、具体的な取り組みの事例、アナリティクスを支える探索的データ解析アプローチ、そしてこれらの基本となる最新の可視化技術を紹介する。 ■

# ダイナミックな可視化を活用した業務革新 —SCM・利益管理への活用事例—

業務の改善を継続的に進め効果を上げていくためには、何よりその業務の実態を正確に把握して適切な対策を講じることが肝要である。しかしそれには情報をさまざまな切り口で見えていくことが必要であり、それは決して容易ではない。本稿では、“ダイナミックな可視化”を取り入れることでそうした状況を打開した事例を紹介し、可視化の有効性を検証する。

## “ダイナミックな可視化”の効果

従来、例えばサプライチェーンのロスの実態を正確に把握しようとする場合、想定されるロス発生の原因に応じて、その都度、販売実績や生産実績などのデータを取得し、グラフ化するなどして分析する必要があった。しかしこれはかなり手間のかかる作業であり、データをどのようにグラフ化するかによって実態把握の精度も左右されるといった問題があった。これに対して本稿で述べる“ダイナミックな可視化”は、そうした手間をかけることなく、分析フローに沿ってマウスクリックを繰り返すだけで、業務の実態を視覚的に分かりやすく表現するものである。迅速な実態把握が可能となることで、収益改善の機会も得やすくなる。

以下で、ダイナミックな可視化を取り入れて効果を上げた2つの事例を紹介する。

## SCMにおける可視化の事例

製造業のA社は、SCM（サプライチェーン管理）に新しい業務ロジックを組み込んだシステムを導入し、組織や各種ルールも変更して大掛かりな業務改革に取り組んでいた。こ

れにより、欠品や在庫、緊急転送などのロスを大幅に削減することに成功した。しかし、成果はそこで頭打ちとなり、ロスをなくすることができない状態が続いていた。A社は、自社のサプライチェーンで何が起きているのかを正確に把握できていなければ課題がどこにあるのかが分からず適切な対策が打てないと考え、正確かつ瞬時に全体を可視化するためのシステムを構築することにした。

まず、サプライチェーンのパフォーマンスを、アイテム別や拠点別など、複数の切り口で散布図を使って概観できるようにした。散布図は、横軸と縦軸にそれぞれ別の量を取り、データが当てはまる位置に点を打ったグラフで、2つの量の相関を見るのに有効である。例えば、あるアイテムは販売量が多いがロスの発生率も高いなど、問題を視覚的に把握することが容易である。

次に、そのアイテムをクリックするとPSI（生産・出荷・在庫）の推移を示すグラフにドリルダウンする（集計範囲を1段階詳細にする）。PSIを見れば、問題の大半は原因を容易に推定できるようになる。そこで原因が生産側にあると判断されれば、工場のライン別の生産実績にドリルダウンする。すると、

野村総合研究所  
サービス・産業ソリューション第一事業本部  
産業ビジネスデザイン部  
上級コンサルタント  
平山文洋（ひらやまふみひろ）  
専門は業務革新、サプライチェーンマネジメント、  
ビジネスアナリティクス



製品別の生産状況が積み上げ棒グラフによって確認でき、何が起きていたのかを視覚的に判断できる。A社では、このように分析を進めることで問題の発生原因を特定できるようにした。

また、従来は複数の業務システムからデータを取得し、表計算ソフトやデータベースソフトを使い、時には何時間もかけていた分析がわずか数分でできるようになったことで、ロスの発生原因を定期的に把握することも可能となった。

こうした分析を決められたフローに沿って行うことで次のような効果が得られた。

#### ①原因に応じた適切な対策の検討

以前は、サプライチェーンで発生しているロスは、大半が販売計画の精度の低さに原因があると認識されていた。しかし、実態を可視化してロスの原因を詳細に追究していくと、販売計画の精度よりも、生産、開発、物流に起因するものの方が割合が高いことが見えてきた。確かに、目立ったロスは販売計画の精度に主な原因があったが、ロス全体に占める割合は決して大きくはなかったのである。また、これまでは、販売計画の精度を向上させる対策として、大きな商談の情報を全て報告させていたが、ロスに影響を与えるものとそうでないものがあることが明らかになり、その対策が適切でなかったこともはっきりした。

このように、可視化によって実態を正確に

把握できるようになったことで、思い込みによる誤った問題認識をなくし、事実に基づいた適切な対策を検討できるようになったのである。

#### ②問題への包括的かつ計画的な取り組み

A社のアイテム数は1万を超えており、その需給計画を担当しているのは数人である。問題の分析ばかりに時間を使えるわけではないので、これまでは、大きな問題が発生したときにのみ対処していたが、これでは部分的かつ場当たり的な対応しかできなかった。

しかし可視化システムを構築して問題の原因の特定が短時間でできるようになったことで、どんな原因でどんなロスがどれだけ発生しているか、問題の全体像を把握できるようになり、優先度を付けて計画的に対策を実行することが可能になった。

#### ③適切な目標の設定・実行・評価

従来は、「昨年対比〇%のロス削減」というように、十分な根拠がない目標設定の仕方をしていたが、問題の原因が明確に見えるようになったことで、「〇〇を実施して数値を△△だけ改善し□□円の効果を出す」というように、具体的で適切な目標設定ができるようになった。

また、ロスを原因別に定期的に把握できるようになったことで、対策の効果を短サイクルで確認できるようになった。効果がないことが分かったときも、理由が対策の不徹底にあるのか、対策の修正が必要なのかの判断も

容易になった。

#### ④チームワークの強化

サプライチェーンの議論では、営業部門と生産部門が対立することが珍しくない。原因がはっきりしないために責任を押し付け合うことになってしまうのである。A社でも、営業部門が「生産部門の柔軟性のなさが問題」と主張すれば、生産部門は「営業部門の計画精度の低さが問題」と言い、議論は平行線であった。

しかし、ダイナミックな可視化によって、誰が見ても問題がどこにあるかが明らかになると、メンバーの考え方が「誰が悪いのか」ではなく「われわれはどうすべきなのか」というものになっていった。その結果、営業部門から「品目の集約によるサプライチェーンの効率化」が提案されたり、生産部門からは「販売計画の精度にも影響が大きいものと小さいものがあるので、優先度を付けて改善に取り組もう」という提案があったり、問題の解決に向けた前向きな議論が展開されるようになった。また、全員が同じ情報を見て議論できるので、コミュニケーションも円滑になった。

### 利益管理における可視化の事例

製造業のB社は、国内市場の飽和や競合他社との競争の激化、新商品の乱発などの理由で、ある事業において利益がほとんど出ない状況が数年間続いていた。そこで、利益が失

われている実態を構造的に把握すべく、得意先別、カテゴリー別、商品別、担当者別の利益率や時間軸での利益率のばらつきなど、あらゆる角度で利益の実態が見えるようにした。A社と同様にダイナミックな可視化によって利益の低下要因を正確かつ包括的に把握することが可能になったことで、次のような効果が得られた。

#### ①問題の原因の抽出と適切な対策

なぜ利益が出ないのかについては、流通からの価格圧力、競合他社との競争激化などさまざまな理由が言われてきた。しかし、利益構造を可視化したことで見えてきたのは、顧客や商品によっては取引規模や販売戦略に適さないプライシング（価格の決定）が行われており、これを解決するだけでも一定の効果が期待できるという事実であった。

#### ②問題への包括的かつ計画的な取り組み

B社では利益がどこで失われているのかをつかむために原因別のロスと比較した結果、値引き、販促、リベートを含むプライシングの適正化が最優先で取り組むべき課題であるとの結論に至り、プライシングにメスを入れることを決断し、実行に移すことができた。このように可視化によって問題の全体像が把握できれば、優先度を付けた計画的な対策が可能になる。

#### ③説得力のある効果測定

可視化とデータ分析により、問題がある個々の取引が是正できた場合にどれだけの利

益改善が可能かを説得力を持って示すことが可能になった。その背景には、可視化が問題に対する関係者の理解の共有を実現すること、「この取引先だけは特別」という言い訳がしにくくなったことがある。

#### ④チームワークの強化

従来、営業部門のマネジャーが営業担当者に対して「なぜ目標が達成できないのか」と詰問することが多かったが、可視化によって改善すべき点をはっきりしたことで、どの得意先での利益率を改善するか、そのためにはどうすべきかといった議論が活発に行われるようになった。

### データを活用した課題解決スキルの向上

ここまで、ダイナミックな可視化による業務革新の事例を紹介してきたが、可視化は組織の課題解決スキルを向上させる力も持っている。筆者はこれまでさまざまな分野で企業の業務改革を支援しているが、上記のような手法を活用して顧客企業のデータを徹底的に可視化すると、顧客の担当者も把握できていない問題点が見えてくる。

このように可視化は問題の発見やその原因の特定、さらには解決策を検討するための強力なツールである。どのような分析フローに沿って可視化すれば課題解決につながるのかを設計するためにはスキルが必要であるが、その枠組みが決まってしまうと比較的簡単に問題解決の筋道が見えてくる。必ずしも高度

な分析手法を利用しなくても課題解決は可能なのである。

また、可視化されていれば教育も容易なので、スキルの底上げも期待できる。人が数字を扱って分析する様子を見ているだけでは、そのやり方を学ぶことは難しいが、会議室のような場所でプロジェクターを使ってグラフや図を映し、共同で分析の仕方を学ぶようにすれば、比較的短期間で基本的な分析ができるまでに教育することができる。可視化を活用すれば、社内で活用されていないデータを課題の解決に生かす人材を育成することが容易になるのである。

### 柔軟な検討を可能にする可視化の活用

可視化は、本稿で事例を挙げたSCMや利益管理にのみ有効なものではなく、実態を正確に把握するためのデータ活用ができる幅広い業務で有効である。野村総合研究所(NRI)は、本稿で紹介した事例以外にも、可視化によるさまざまな業務革新の経験を有している。

可視化の有効性を検討したい場合には、実際に社内のデータを使って可視化を試みることをお勧めしたい。最新の可視化技術を使ったツールを作って評価してみることもよいだろう。このように有効性を評価してから本格的な検討に進むべきか否かを判断することは、可視化に取り組む際の有効なアプローチとなるであろう。 ■

# アナリティクスにおける探索的データ解析 —可視化技術を活用してデータの特徴を捉える—

データ分析ツールを活用する企業が増えている一方で、十分にデータを活用できていないという声を聞くことが多い。その理由の1つに、個別の事情を多く含む企業の業務データは、従来の統計解析的なアプローチだけでは十分な分析ができないことが挙げられる。本稿では、可視化技術を活用した“探索的データ解析”の有効性について解説する。

## データ分析における“解釈”の難しさ

近年、データ活用を経営課題と捉える企業が増えるなかで、データ処理のためのIT基盤や分析ツールの導入が進んでいる。しかし、大量データを高速に処理する基盤と、高度な統計計算を行う分析ツールをそろえただけではデータ活用は進まない。最終的にデータを基に意思決定するのは人であり、意思決定するためには、処理されたデータを“解釈”しなければならない。

明確な仮説設定さえあれば、統計的な検定にかけることで、有意水準などの定量的な確率をもって結果に対する判断が可能である。ところが、この仮説設定が適切にできなければ、算出されたデータを解釈することができず、せっかくの解析ツールが意思決定につながらず、データ活用が進まないのである。

これは、ビジネスの構造が複雑で、データが現場や顧客の個別事情を多く含んでいることに起因している。例えば、小売業や製造業のプロモーションの効果を測定しようと思えば、「いつもよりどれだけ売れたのか」を評価するだろう。しかし「いつも」をどう定義すればよいのだろうか。厳密には、プロモ-

ーションを実施したかしなかったかを除く条件がすべて同一の「いつも」は存在しない。こういうケースでほとんどの企業が採用している評価指標は昨対比（対前年比）である。しかし、実際は市場に投入する商品も商圈も競合環境も前年とは変化しており、昨対比で評価しても根拠が十分でなく、現場が納得できるアクションにはつながりにくい。

## データ解析の出発点である探索的データ解析

一般的に、データ解析には2つのアプローチがある。確証的データ解析と探索的データ解析である。確証的データ解析は仮説検定のアプローチであり、ある仮説が正しいかどうかを統計的、確率論的に検証するものである。探索的データ解析は、1960年ごろに米国の統計学者J.W.Tukey（テューキー）によって提唱されたもので、「視覚的にデータを捉え、データ自身に仮説を語らせるアプローチ」といえる。確証的データ解析が前提とする「仮説」を立てる上で、データの構造・分布をグラフを通じて正確に捉えようとするものである。

データ解析において明確な仮説設定ができ

野村総合研究所

サービス・産業ソリューション第一事業本部  
産業ビジネスデザイン部  
主任コンサルタント

末次浩詩（すえつぐひろし）

専門はサプライチェーンマネジメント、マーケティング分析、マシンデータ活用



野村総合研究所

サービス・産業ソリューション第一事業本部  
産業ビジネスデザイン部  
上級コンサルタント

平山文洋（ひらやまふみひろ）

専門は業務革新、サプライチェーンマネジメント、ビジネスアナリティクス



ていない状況では、まず探索的データ解析によってデータの特徴を捉えることが有効である。これは、市場環境が激しく変化している場合や、センサーデータのような、これまで扱ってこなかったデータを相手にするような場合には特に有益な方法である。

Tukeyが提唱した箱ひげ図（長方形とその両側に伸びた線を用いて、最小値、第1四分位点、中央値、第3四分位点、最大値を表した図）は1変量のデータ分布（データの全体的な特徴）を捉えるのに役立つ。ヒストグラムが1つの属性値についてのデータ分布を表現するのに対し、箱ひげ図は属性の異なる複数のデータの分布を表現できるため、1つのグラフで効率よくデータの特徴を捉えることができる。

2つの変量の関係を正確に捉えるためには散布図（横軸と縦軸にそれぞれ別の量を取り、データが当てはまる位置に点を打ったグラフ）が、変量が3つある場合はバブルチャート（散布図の横軸、縦軸の量に加えて、もう1つの量を円の大きさで表して配置したグラフ）が有効である。

## Webベースのダイナミックな可視化ツール

グラフを用いて探索的データ解析を実施していると、外れ値（ほかの多くとかけ離れた値）や異常値（あり得ない値）に出くわすことがある。例えばサプライチェーンの在庫分析であれば、外れ値や異常値を示すデータが

どの商品なのか、どの拠点なのか、といったことを特定したくなる。このようなとき、インタラクティブに可視化を通じた探索的データ解析ができるツールがあると非常に便利である。ここからは、野村総合研究所（NRI）における、可視化ツールを利用したデータ活用の検討事例をいくつか紹介したい。

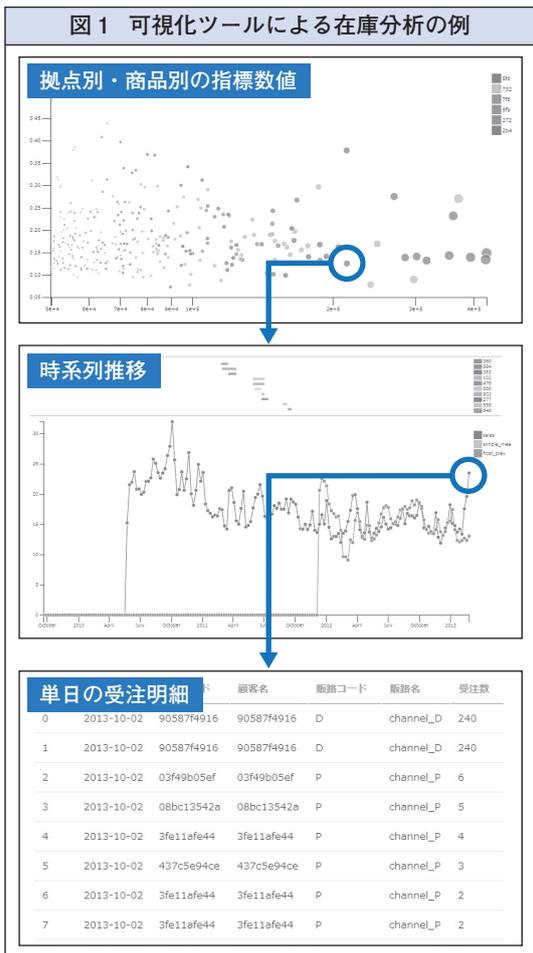
### (1) サプライチェーンにおける在庫分析

在庫が適正かどうかを評価する上では、欠品率と在庫水準が主要な指標となる。しかし、商品の特性や仕入れ条件などから在庫を多くせざるを得なかったり、販促活動の結果として欠品が生じたりすることがあり、見えている指標だけでは正しく評価できないことが多い。

そのため、在庫分析を実施するには、拠点別や商品別に、欠品率や在庫水準などのサプライチェーン上のデータの全体観をつかんだ上で、各拠点や商品ごとのそれら指標の時系列推移、さらには単日の受注明細までをインタラクティブに検証できる環境を持つことが必要である。

次ページの図1は、NRIの可視化ツールの画面の例で、拠点別・商品別の指標数値を表す散布図から、時系列推移、単日明細といった具合にデータを詳細化して表示した例である。販促活動の実績も、実施期間に応じた長さのバー（中段の図の上部にある棒状の図形）で表現している。そこにカーソルを当てることにより、どのようなキャンペーンをいつか

図1 可視化ツールによる在庫分析の例



らいつまで実施したのかといった定性情報を確認することもできるようになっている。

## (2) 顧客動向分析

ID-POSに代表される、顧客を識別できる購買データが取得できるようになったことで、企業は顧客ごとの来店頻度や購入金額などを正確に把握できるようになり、顧客にステータスを付与してそれに応じた施策を実施できるようになった。

企業が実施するさまざまなキャンペーンや

その他の施策に効果があるのかどうかを検証するためには、ある時点であるステータスにいた顧客が、翌月・翌四半期・翌年にどのステータスになっているか、すなわち“個”客の“フロー”を追うことが求められるが、フローまで追えているケースは少なく、ステータスの構成、すなわち“ストック”の推移を確認するにとどまるケースが多い。

しかし最近はSankey（サンキー）ダイアグラムと呼ばれるチャートが登場し、ストックとフローの情報を同時に表現することが可能である。図2は、可視化ツールを使って顧客ステータスの変化をSankeyダイアグラムで表したものである。新規入会した顧客群を表すバー（上段のグラフの左上の棒状図形。バーの長さが顧客数を表す）をクリックすると、それらの顧客がその後どのようなステータスになっていくかを、人数とともに示した詳細な図を表示させることができる。

## (3) 多変量構造の把握

多変量のデータは、その構造を正確に把握することが極めて難しい。因果と相関の区別は困難であるし、実際には相関関係がない2変量について、散布図を描いてみるとあたかも相関があるかのように見えてしまう、いわゆる見せかけの相関（共通の決定要因が存在すること）にも注意する必要がある。

多変量解析では、変量間の関係を表す指標に偏相関係数がある。これは、2つの変量の関係について、他の変量の影響を排除した相

関を示す指標である。偏相関係数は母集団としてある程度のサンプル数が必要な上、外れ値の影響を大きく受けるため、突発的な出来事によって相関が過剰に高く算出されることも多い。

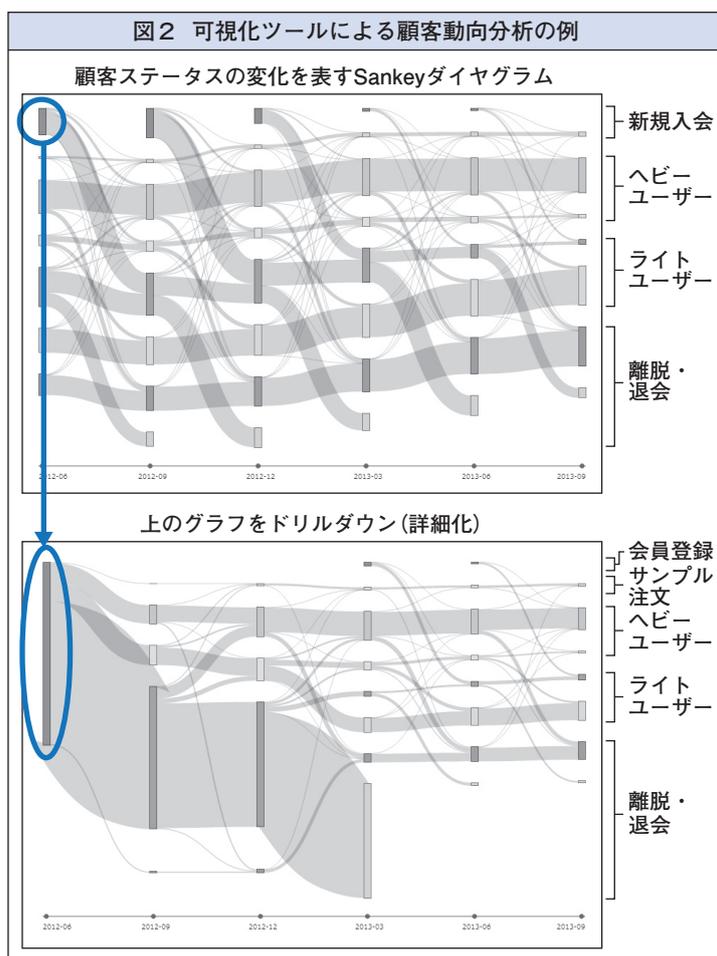
このような多変量解析においても可視化は有効である。誌面の都合で図は示せないが、平行座標プロット (parallel coordinate) という図表を最近の可視化技術で表現すると、1つの変数の数値を動かしていくと他の変数がどのように変化するかを視覚的に検証することができる。

### スモールスタートのデータ活用

データ活用を進める上で、明確な仮説設定ができないということは、データ活用の効果が事前に推定できないということである。従来であれば、このような状況で大規模な投資を行うことは難しかった。しかし最近では、クラウドサービスの拡大によって、大量データを高速に処理するための環境を比較的低コストで構築することも可能となった。

もちろん仮説設定が大事であることに変わりはないが、データの構造も分布も分からない状態で抽象的な構想ばかりを進めていくのは、現実的な収益化の方向性は出てこない。

図2 可視化ツールによる顧客動向分析の例



データの活用においてはスモールスタートの姿勢、すなわち「まずやってみる」ことが重要である。仮説設定や収益化の方向性についても、実際のデータを眺めながら継続的な検討を行い、場合によっては初期仮説にこだわらずに方針を転換するという柔軟さが必要ではないだろうか。本稿で紹介したダイナミックな可視化技術を活用した探索的データ解析は、「まずやってみる」ための有効なアプローチになるはずである。 ■

# 可視化ライブラリー「D3」の有用性

## —「D3」を使った柔軟性の高い可視化ツール—

昨今、ビッグデータ分析などのデータ活用の取り組みが進んできたことに伴い、データの可視化（ビジュアライゼーション）技術も進化を遂げている。本稿では、可視化技術が進化してきた背景や、野村総合研究所（NRI）でも採用しているオープンソースソフトウェア（OSS）の「D3」の概要や可能性について解説する。

### 進化する可視化技術

2008年にドラフトが発表されたHTML5（Webページを記述する言語の改訂版）は、描画機能を大幅に強化している。Internet Explorerはバージョン9以降でHTML5に対応しており、他の代表的なWebブラウザも新しいバージョンであれば同様である。

HTML5やその関連技術が登場したことにより、従来のWeb技術だけでは難しいとされていた可視化機能が実現されるようになった。その1つにインラインSVG（Scalable Vector Graphics）がある。SVGはベクター画像（点の座標とそれを結ぶ線や面の方程式で表した画像）をHTMLドキュメントに直接埋め込むための汎用データ形式で、Webブラウザでこれまで以上に視覚効果の高いグラフの表示が可能になった。

近年、このような可視化技術への注目は高く、可視化によって新たな解釈を与えることを目的とした「データジャーナリズム」や「データ駆動型ジャーナリズム」という言葉も生まれている。ニューヨークタイムズ紙が、オバマ政権の2013年度国家予算案や、Facebook社が株式を公開した際の市場の評

価を可視化した記事などは有名である。

### 強力な可視化ライブラリー「D3」

NRIが注目している最近の可視化技術の1つに「D3（Data-Driven Documents）」がある。これはJavaScript（簡易プログラミング言語の1つ）によるデータ可視化のためのライブラリー（部品化されたプログラムのまとめ）で、前述のニューヨークタイムズ紙の記事でも利用されている。

「D3」はOSSであり、商用か非商用かを問わず無料で使用でき、改造や修正も可能である。これまでグラフを作成するためのライブラリーはいくつもあったが、「D3」のようにゼロからグラフを作るためのものは少ない。企業におけるデータ分析は、担当者や業務の特徴などに応じて使用する指標や切り口となる軸が異なるため、定型的なグラフではカバーしにくい。「D3」の利用価値が高いのはそのような場面においてである。

### 「D3」活用のポイント

「D3」の公式サイトでは視覚効果に優れたグラフのサンプルが数多く公開されており、「D3」を使ってどのような表現ができるのか

野村総合研究所  
サービス・産業ソリューション第一事業本部  
産業システム基盤部  
システムエンジニア  
伊藤貴之 (いとうたかゆき)  
専門はアプリケーションの設計・開発・標準化、AWSを利用した基盤構築



野村総合研究所  
サービス・産業ソリューション第一事業本部  
産業システム基盤部  
システムエンジニア  
金澤 圭 (かなざわけい)  
専門はWebアプリケーションの設計・開発・標準化、AWS基盤の構築



を知ることができる (d3js.org参照)。テンプレート (ひな型) は用意されていないが、「Example」のページからソースコードをダウンロードしてカスタマイズすればさまざまなグラフを作成することができる。

このように「D3」は柔軟性が高いが、ソースコードを使ってゼロからグラフを作るのはかなり手間のかかる作業である。そこでNRIでは「D3」をベースにした可視化ツールを開発し、各業界に応じたデータ可視化のテンプレート化を進めてきた。この可視化ツールは、散布図 (横軸と縦軸にそれぞれ別の量を取り、データが当てはまる位置に点を打ったグラフ)、棒グラフ、地図などの汎用的なグラフの見せ方を、Webブラウザ上でドラッグ&ドロップするだけで設定し、その場で保存できる機能を持っている。これはユーザー (ログインID) 単位で行うことができる。また、表示するデータの範囲をユーザーに応じて設定することも可能である。

このようなテンプレート化と簡易で柔軟な設定機能により、専門知識がなくても「D3」を活用した可視化を容易に行えるのがNRIの可視化ツールである。

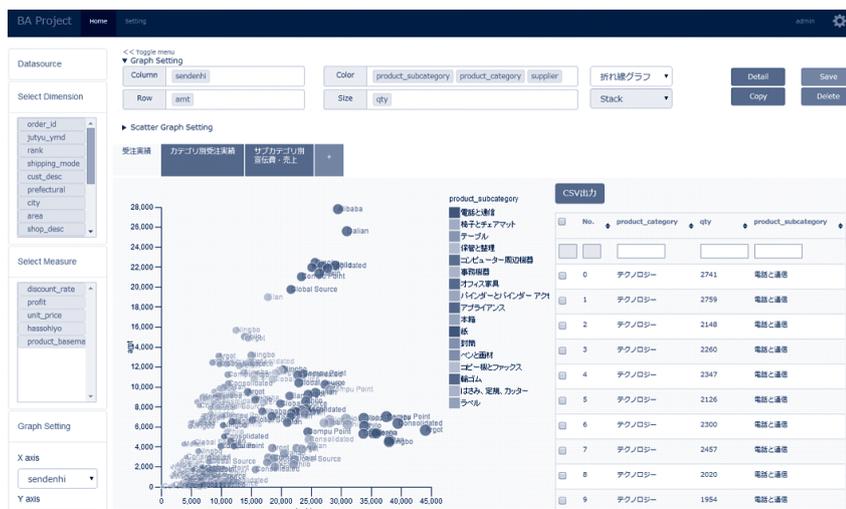


図1 「D3」を取り入れたNRIの可視化ツール

## 「D3」によるデータ活用の可能性

データ活用は、実際にやってみないと成果が得られるかどうか分からないところがある。そのため、なかなかシステムへの投資に踏み切れないケースは少なくない。しかし、クラウドサービスを活用してIT基盤への投資を不要にすることが一般的になってきたように、「D3」のようなOSSのライブラリーの登場により、大きな投資をすることなくデータ活用に取り組むことや、効果検証のためにまず始めてみる事が可能になってきた。

「D3」は、OSSであることのコストメリットや、一般的なWeb技術を利用している柔軟性から、業務システムにデータ可視化機能を組み込む目的にも適している。今後、企業のデータ活用の検討において「D3」が有力な選択肢になることは間違いない。 ■

# アナリティクスに求められる人材

## —実践的なデータ分析の取り組みのために—

商品開発やマーケティング、顧客サービス、エンジニアリングなどのさまざまな分野で、統計的なデータ分析（アナリティクス）を役立てようという企業が増えている。このようなデータ分析に必要なのは、統計学や数学の専門能力よりも、むしろ業務の目線で仮説を構築する力である。本稿では、アナリティクスに必要な人材とはどのようなものかを考察する。

### 曖昧な「データサイエンティスト」像

売上高や顧客属性といった以前からのデータに加え、Webサイトへのアクセス履歴やコールセンターに寄せられる声、位置情報、画像データなどのいわゆるビッグデータを扱う環境が整ってきたことで、データ分析を業務やビジネスに役立てようという企業が増えている。そのデータ分析の専門家として注目されているのが「データサイエンティスト」である。今、その人材不足が声高に叫ばれている。

データサイエンティストは、その言葉の響きから「理系卒で、統計学や数学などの学位を持つ人」といったイメージを持たれることが多い。事実、Facebook社やTwitter社などはそのような条件で人材を募集している。しかし、データサイエンティストが持つべき具体的な技能や資格が定まっているわけではない。2013年5月に設立された一般社団法人データサイエンティスト協会のWebサイトには「人材の期待役割とスキルセットのミスマッチによって、成果が得られない、経験や能力を活かせないといった状況が頻発している」（要約）との説明がある。

### データ活用の2つのタイプ

人材のミスマッチを避ける上で、データ活用には2つのタイプがあることを理解しておくべきだろう。

1つは、他社にない独自の数理モデルを開発するもので、理系の専門能力が要求され、数学や物理学を修めた人材が求められることも多い。例えば、ナビゲーションサービスで最適な経路を探索するためのアルゴリズムを新たに開発し、他社のサービスとの差別化を図るようなケースである。

もう1つは、既存の統計モデルをデータに適用して何かを発見したり、一定の傾向に基づいた予測と検証を行ったりするもので、この場合はさまざまな分析機能を搭載したツールを使うことが多い。どの手法を使えば何ができるのかという知識があれば、高度な数学の知識がなくても分析が可能である。

Facebook社のようなネット企業や金融業の商品設計部門などを除けば、現在多くの一般企業の現場で求められるのは後者のタイプのデータ分析だろう。以下では、このようなデータ分析で成果を上げている企業の例を紹介したい。

野村総合研究所  
システムコンサルティング事業本部  
戦略IT研究室  
主任研究員  
有賀友紀（ありがゆき）  
専門はIT戦略やマーケティングなどに  
関する調査・分析



## データ分析に基づく顧客経験価値の向上

日本航空のWebサイトでは、国際線・国内線の航空券やパッケージツアー、ホテル宿泊、レンタカーなどの予約・販売を行っている。同社のWeb販売部は月間2億件のアクセス履歴と約2,800万人の会員データを分析して、Web上の顧客経験価値を向上させるための施策を実施している。例えば、ある旅行パッケージ商品について、その商品に関心を持つと思われる顧客属性を推定し、その属性を持つ顧客に対して最適な商品をお勧めするといった試みである。顧客がスムーズにサイトを利用できるようになれば顧客満足度や成約率の向上も期待できる。

このような施策では、分析用のデータベースを整備し、多変量解析などの手法を実装したデータマイニングツールを使って試行錯誤を繰り返しながら分析・検証を行う必要がある。同社では10名弱の分析担当者がツールを駆使して分析を行っているが、担当者は全員が文系である。チームのリーダーは「分析に本当に必要なのは、統計学の学位というよりもビジネスの知見だと考えています。現実の施策につながる仮説を生み出す発想力が非常に重要だと痛感しています」と言う。担当者の多くは営業やマーケティングの経験者だが、それでも全ての業務領域について詳細な知見を持つことは不可能だ。そのため、それぞれの現場と連携するためのコミュニケーシ

ョン能力も重要だという。

## 実践的なトレーニングが早道

筆者が支援に関わったある企業では、営業活動の改善にデータ分析を役立てたいと考えていたものの、その方法が分からないという問題を抱えていた。そこで、顧客からの苦情に基づいて仮説を立て、それを裏付けるための分析を行うことにした。

具体的には、コンタクトセンターの対応記録から、把握したい出来事に関わるキーワードを抽出して問題についての仮説を立て、それをテキストマイニングツールで分析して検証する。営業活動を管理する担当者が分析を行い、定期的に営業スタイルを改善するというサイクルが出来上がった。

ツールの操作は容易でも、実際にどんな分析を行えばよいかは経験がないとイメージしにくい。この企業の場合は、社内に分析の経験者がいなかったため、野村総合研究所（NRI）が支援してツールを使った実践的なトレーニングを実施した。一方、前述の日本航空の場合はチーム内の分析経験者が指導し、「習うより慣れろ」式の実務経験を積んでいく方法で分析担当の人材を育てている。

アナリティクスに必要なのは、業務目線で仮説を構築し検証する姿勢であり、技能は後からついてくる。人材不足といった言説に惑わされることなく、実践的で現実的な取り組みをスタートさせることが求められる。 ■

# ポイントプログラムの効果の最大化

## —改善施策を可能にする費用対効果の測定—

1980年代の終わりに初めて出現したポイントプログラムは、今では多種多様な業態で導入されコモディティー（汎用品）化した感がある。それによって差別化が難しくなったことで、導入企業にとって運用の高度化・効率化が重要になっている。本稿では、ポイントの付与・還元に焦点を当てた費用対効果測定と、改善施策立案の方法について解説する。

### コモディティー化したポイントプログラム

現在、日本ではポイントプログラムが多種多様な業態で活用されており、その総数の把握が不可能なほどである。とりわけ家電量販店やスーパー、ドラッグストア、コンビニなど、消費者に直接、物を販売する業態ではほとんどがポイントプログラムを導入しており、消費者はどこで買い物をしてでも何らかのポイントを貯められるようになっている。

このような状況は消費者の意識にも現れている。野村総合研究所（NRI）が実施した複数の意識調査でポイントやマイレージの保有に関して聞くと、ポイントを「貯めている」と認識している比率（業態ごと）は、2005年には高い業態でも40%強だったが、2009年以降は家電量販店やドラッグストア、スーパーなどでは80%前後にも上っている。

このように今やポイントプログラムは企業・消費者双方にとって「あって当たり前」のような存在になった。その反面、どの店でも同じようなポイントプログラムが導入されているため、ポイントプログラムが差別化の要素になりにくくなっている。いわば顧客サービスとしてのポイントプログラムがコモデ

ィティー化しているのである。

### 求められる運用の高度化

コモディティー化したからといって、ポイントプログラムがその役割を終えたと断じるのは早計である。ポイントプログラムには、値引き代わりにインセンティブという直接的な効果だけでなく、得られたさまざまなデータを分析することによって、品ぞろえや販促活動の最適化を実現させるといった間接的な効果があるからだ。

ポイントプログラム導入企業は、ポイント会員向けに差別化されたサービスや、特定の会員を対象とした販促など、運用面を高度化させていくことによって直接、間接の2つの効果を一層高めていく必要がある。

### “ポイントROI”の測定

ポイントプログラムの運用の高度化には、運用効率すなわち費用対効果（ROI）の“見える化”と改善施策が欠かせない。ここではその一例として、NRIが提唱する“ポイントROI”の基本概念と、それに基づく改善施策の立案について説明する。

インセンティブとしてのポイントは、それ

野村総合研究所  
コンサルティング事業本部  
ICT・メディア産業コンサルティング部  
上級コンサルタント

富田勝己（とみたかつみ）

専門は会員基盤を活用したCRM戦略や事業戦略  
の立案・実行支援



が消費者に付与される際と、支払いへの充当  
や特典との交換などで企業側に還元される際  
の、2つのシーンで効果が発揮される。

付与される際の効果（付与効果）は「ポイ  
ントを貯めるためにその店舗を選ぶ」という  
ことである。これはポイントの付与対象とな  
った売上総額に対するポイント付与による貢  
献分で、以下の式で表すことができる。

売上総利益貢献額A＝ポイント付与貢献売  
上×売上総利益率

還元効果は「貯まったポイントを使って、  
普段は買わない（特に高額）商品を購入す  
る」ということである。これはその利用総額  
を基準に以下の式で表すことができる。

売上総利益貢献額B＝ポイント利用総額×  
ポイント売上倍率×売上総利益率

ポイントの最終的な利益貢献額（D）は、ポ  
イントの運用コスト（ポイントの原資負担額、  
プログラムの運営に要する人件費、システム  
費、販促費の合計額）をCとすると、以下の  
式で表すことができる。

$D = (A + B) - C$

Dがプラスであればポイントプログラムは  
利益を生み出していると見なすことができ  
る。またDをCで除することにより、投入コ  
ストに対して生み出される利益の割合（ポイ  
ントROI）が算出される。

算出したポイントROIに関して、NRIでは  
付与効果、還元効果、費用の3分類で6つの  
指標（ポイント付与対象売上高、ポイント付

与による売上貢献率、ポイント還元総額、ポ  
イント還元による購買創出貢献率、1ポイン  
ト当たりの購買創出倍率、ポイント関連支出  
総額）を設定している。各指標について業界  
平均との比較を行いながら、ポイント付与率  
の変更やステージ制度の導入といったプログ  
ラム内容や、付与効果・還元効果が期待でき  
ない会員の特定と販促内容の差別化といった  
業務レベルの両面で改善施策を立案する。

## 効果の最大化に向けて

本稿では、インセンティブの側面に焦点を  
当てたポイントプログラムの費用対効果の測  
定と、その改善施策立案までの方法論を述べ  
たが、こうした取り組みは継続的に実施して  
いく必要がある。新たなポイントプログラム  
は常に他社に模倣され、程なくして競争優位  
を失ってしまう可能性が高い。どの業態でも  
主要企業各社のポイントプログラムが類似し  
たものであることはその証拠である。

模倣に対抗するためには、先に進み続ける  
必要がある。消費者から見れば同じようなサ  
ービス内容であったとしても、その裏にある  
顧客分析に基づいた施策や、それを支えるシ  
ステムや業務の流れはポイントプログラムの  
効率を大きく左右する。ポイントプログラム  
は常に一般化していくことを踏まえて、定期  
的にプログラムの効果を測定し、具体的な運  
用のレベルでその改善を続けていくことが大  
切である。 ■

### 会社情報

NRIグループのCSR活動	<a href="http://www.nri.com/jp/csr">www.nri.com/jp/csr</a>	IR情報	<a href="http://www.nri.com/jp/ir">www.nri.com/jp/ir</a>
---------------	--	------	--

### 事業・ソリューション別のポータルサイト

コンサルティング	<a href="http://www.nri.com/jp/products/consulting">www.nri.com/jp/products/consulting</a>	日本における先駆者として社会や産業、企業の発展に貢献してきたコンサルティングサービスを紹介
未来創発センター	<a href="http://www.nri.com/jp/souhatsu">www.nri.com/jp/souhatsu</a>	アジア・日本の新しい成長戦略に関わるNRIの取り組み、研究成果の情報発信、政策提言などを紹介
金融ITソリューション	<a href="http://www.nri.com/jp/products/kinyu">www.nri.com/jp/products/kinyu</a>	金融・資本市場でのビジネスを戦略的にサポートするITソリューションの実績、ビジョンを紹介
NRI Financial Solution	<a href="http://fis.nri.co.jp">fis.nri.co.jp</a>	金融・資本市場に関わるNRIの取り組みについての情報発信、政策提言、ITソリューションを紹介
産業ITソリューション	<a href="http://www.nri.com/jp/products/sangyo">www.nri.com/jp/products/sangyo</a>	流通業やサービス業、製造業などさまざまな産業分野のお客さまに提供するソリューションを紹介
IT基盤サービス	<a href="http://www.nri.com/jp/products/kiban">www.nri.com/jp/products/kiban</a>	産業分野や社会インフラを支えるシステム、システムを安全・確実に運用するためのソリューションを紹介
BizMart	<a href="http://www.bizmart.jp">www.bizmart.jp</a>	企業間業務や生・配・販を中心とするさまざまな業種の業務効率化を支援するソリューションを紹介

### サービス・ソリューション別のWebサイト

INSIGHT SIGNAL	<a href="http://www.is.nri.co.jp">www.is.nri.co.jp</a>	マーケティング戦略の効果を科学的に「見える化」し、効果を最大化することを目的とした総合支援サービス
TrueNavi	<a href="http://truenavi.net">truenavi.net</a>	コンサルティング業務を通じて独自に開発したインターネットリサーチサービス
TRUE TELLER	<a href="http://www.trueteller.net">www.trueteller.net</a>	コールセンターからマーケティング部門までさまざまなビジネスシーンで活用可能なテキストマイニングツール
てぷらぱ	<a href="http://teplapa.nri.co.jp">teplapa.nri.co.jp</a>	テスト工程の効率化を実現するテスト自動実行支援ツール
OpenStandia	<a href="http://openstandia.jp">openstandia.jp</a>	オープンソースソフトウェアにより高品質な業務システムを構築するワンストップサービス
Senju Family	<a href="http://senjufamily.nri.co.jp">senjufamily.nri.co.jp</a>	ITサービスの品質向上とコスト最適化を実現するシステム運用管理ソフトウェア

### グループ企業・関連団体のWebサイト

NRIネットコム	<a href="http://www.nri-net.com">www.nri-net.com</a>	インターネットシステムの企画・開発・設計・運用などのソリューションを提供
NRIセキュアテクノロジーズ	<a href="http://www.nri-secure.co.jp">www.nri-secure.co.jp</a>	情報セキュリティに関するコンサルティング、ソリューション導入、教育、運用などのワンストップサービスを提供
NRIデータiテック	<a href="http://www.n-itech.com">www.n-itech.com</a>	IT基盤の設計・構築・展開と稼働後のきめ細かな維持・管理サービスを提供
NRIサイバーパテント	<a href="http://www.patent.ne.jp">www.patent.ne.jp</a>	「NRIサイバーパテントデスク」など、特許の取得・活用のためのソリューションを提供
NRI社会情報システム	<a href="http://www.nri-social.co.jp">www.nri-social.co.jp</a>	全国のシルバー人材センターの事業を支援する総合情報処理システム「エイジレス80」を提供
NRIプロセスイノベーション	<a href="http://www.nri-pi.com">www.nri-pi.com</a>	中国でのオフショア業務などで培ったノウハウを活用した業務支援サービスを提供
NRIシステムテクノ	<a href="http://www.nri-st.co.jp">www.nri-st.co.jp</a>	味の素グループに情報システムの企画・開発・運用サービスを提供
だいこう証券ビジネス	<a href="http://www.daiko-sb.co.jp">www.daiko-sb.co.jp</a>	証券業務に関わるさまざまなミドル・バックサービスをワンストップで提供
野村マネジメント・スクール	<a href="http://www.nsam.or.jp">www.nsam.or.jp</a>	日本の経済社会の健全な発展および国民生活の向上のために重要な経営幹部の育成を支援する各種講座を開催

### Worldwide

NRIグループ(グローバル)	<a href="http://www.nri.com">www.nri.com</a>	NRIアジア・パシフィック	<a href="http://www.nrisg.com">www.nrisg.com</a>
NRI Financial Solutions (英語)	<a href="http://fis.nri.co.jp/en">fis.nri.co.jp/en</a>	野村総合研究所(香港)有限公司	<a href="http://www.nrihk.com">www.nrihk.com</a>
野村総合研究所(北京)有限公司	<a href="http://www.nri.com.cn/beijing">www.nri.com.cn/beijing</a>	野村総合研究所(台湾)有限公司	<a href="http://www.nri.com.tw">www.nri.com.tw</a>
上海支店	<a href="http://shanghai.nri.com.cn">shanghai.nri.com.cn</a>	野村総合研究所ソウル	<a href="http://www.nri-seoul.co.kr">www.nri-seoul.co.kr</a>
野村総合研究所(上海)有限公司	<a href="http://consulting.nri.com.cn">consulting.nri.com.cn</a>		

### 『ITソリューション フロンティア』について

本誌の各論文およびバックナンバーはNRI公式ホームページで閲覧できます。  
本誌に関するご意見、ご要望などは、[it-solution@nri.co.jp](mailto:it-solution@nri.co.jp)宛てにお送りください。

編集長 野呂直子  
編集委員(あいうえお順) 五十嵐 卓 伊佐治好生 梅屋真一郎  
内山 昇 海老原太郎 尾上孝男  
木閣憲一 田井公一 平 智徳  
武富康人 鳥谷部 史 根本伸之  
引田健一 増永直大 八木晃二  
吉川 明 若井昌明 和田充弘  
編集担当 香山 満 瀬戸優花子 新井洋子

---

## ITソリューション フロントィア

2014年 8月号 Vol.31 No.8 (通巻368号)

2014年 7月20日 発行

発行人 嶋本 正

発行所 株式会社野村総合研究所 コーポレートコミュニケーション部  
〒100-0005 東京都千代田区丸の内1-6-5 丸の内北口ビル  
ホームページ [www.nri.com/jp](http://www.nri.com/jp)

発 送 NRIワークプレイス株式会社 ビジネスサービスグループ

〒240-0005 横浜市保土ヶ谷区神戸町134

電話(045) 336-7331/直通 Fax.(045) 336-1408

---

本誌に登場する会社名、商品名、製品名などは一般に関係各社の商標または登録商標です。本誌では®、「TM」は割愛させていただきます。

本誌記事の無断転載・複写を禁じます。

Copyright © 2014 Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

