

ITソリューション フロンティア

IT Solutions Frontier

特集「銀行業界におけるASP・SaaSサービスの課題と対応策」

06 | 2011 Vol.28 No.6
(通巻330号)



視 点

特 集 「銀行業界におけるASP・SaaSサービスの課題と対応策」

トピックス

海外便り

NRI Web Site

事業継続計画の再点検を急ごう	石橋慶一	4
----------------	------	---

銀行におけるITの課題と解決の方向 —Value・Process・Systemのバランスが重要—	二村 修	6
---	------	---

利用者のニーズに応えるASP・SaaSサービスとは —次世代「BESTWAY」のソリューション—	小池 裕、池谷武文	8
---	-----------	---

失敗しないデータ移行のポイント —「BESTWAY/JJ」サービスへの移行を事例として—	池谷武文	14
---	------	----

2010年代のITソーシング戦略 —認識されるITナレッジ再蓄積の必要性—	木部雄一	18
--	------	----

韓国の持続可能な成長のための「グリーンIT」戦略	徐 絢桓	20
--------------------------	------	----

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

事業継続計画の再点検を急ごう

このたびの東日本大震災により被災された皆様に心からお見舞い申し上げます。皆様の安全と健康、そして被災地の一日も早い復旧・復興をお祈り申し上げます。

野村総合研究所（NRI）は、コンサルティング事業、システムインテグレーション（SI）事業のほか、データセンターを核としたASP事業（共同利用型サービス）やアウトソーシングサービス事業を行っている。当社のデータセンターをご利用いただいているお客様は、証券業界、銀行業界、流通業界などを中心に数百社に上っている。

データセンターは、メインフレーム（大型汎用コンピュータ）や通信機器などを安定した安全な環境で動作させることを目的に1960年代から建設されてきた。無停電、安定した電圧、一定の温度・湿度、耐震、強固なセキュリティなどを求められてのことである。この目的はいまも変わらないが、その後のコンピュータシステムの高度化に伴って、データセンターに求められる役割・機能は時代とともに高度なものになっている。

1980年代以後は、広域災害の発生時にも企業がビジネスを継続できるようにすることが、データセンターの重要な役割と考えられるようになった。関東圏の企業が関東以外の地域（特に関西圏）のデータセンターに災害復旧（DR：Disaster Recovery）センターを置くケースも増えている。

さらに2001年の米国の同時多発テロ事件以後、広域災害対策に加えて局所災害対策の重要性が注目されるようになると、自社のオフィスビルないしデータセンターが被災した場合を想定して事業継続計画（BCP：Business Continuity Plan）が策定されるようになった。被災時には、コンピュータシステムが停止しなくても、人を中心としたオペレーション全体が機能しなければ企業活動は継続できない。そのため、メインオフィスのほかに、交通手段を確保しやすい近隣地区に、災害時のBCPオフィス（代替オフィス）を開設できるよう準備している企業は少なくない。

今回の大震災は、すべてが想定外の規模であった。最大震度7という地震に加え、東北から関東までの数100kmに及ぶ沿岸を10mを超える津波が襲った。沿岸地区のほとんどの建物が破壊され、漁業を中心とした地域の産業の基盤が一瞬にして失われた。

首都圏でも、屋根の崩落やビルのガラスの破損、火災など被害は少なくなかった。規模の大きな停電も起きたし、液状化の被害も大きい。地震の直後は交通機関がほとんどストップし、大量の帰宅難民が生じた。コンピュータ関連に限定しても、倒壊や停電による機器の損傷、通信機能の障害による業務停止などが起きた。さらに原子力発電所の事故が、特にその周辺を中心に深刻な問題を引き起こしている。

野村総合研究所
取締役 専務執行役員
金融関連ソリューション事業担当
証券ITソリューション事業本部長
石橋慶一（いしばしけいいち）



地震後の約1週間は、東京電力管内では電力不足を理由に地域単位の計画停電も行われた。今回の震災は企業活動や国民生活に計り知れない影響を与え続けている。

ここからは、お客様へ情報システムを提供している立場として、今回の広域災害時の事業継続について、BCPオフィスとデータセンターを中心に整理してみたい。

NRIはメインオフィスが東京23区内にあり、計画停電でもその対象にはならなかったため、拠点ごとに設けられたBCPオフィスが使用されることはなかったが、実際に使用する状況になれば移動手段の確保が重要になる。BCPオフィスは、複数の移動手段があり、かつ数時間以上発電できる自家発電設備を備えた場所に設置することが必要である。

NRIは今回の地震後、自社データセンター内に暫定のBCPオフィスを用意し、最悪の場合でも事業を継続できるよう恒常的な環境構築に取り組んでいる。なお、メインオフィスと遠く離れた場所にBCPオフィスを設置することは、移動手段や移動時間の面から非現実的な方策と考えられる。離れた場所にもう1つのオフィスを置くのであれば、日常的に2極体制で事業運営ができるようにするべきであろう。

NRIは現在、首都圏では3つのデータセンター、関西圏では1つのデータセンター（主にBCP/DR向け）を構えている。3月14日以

降の計画停電時には一部のデータセンターで自家発電設備を何度か稼働させたが、今回の震災は、広域災害時に電力復旧と自家発電機用の重油の確保がいかに重要かということを教訓として残したのではないだろうか。

データセンターの自家発電可能時間は24～72時間が一般的である。これは、停電があってもこの程度の時間内には復旧するだろうという予測に基づいている。しかし、今回のような大規模な災害の場合、電力の復旧は数日では難しいことがはっきりした。自家発電のための重油の備蓄を多少増やすことは可能かもしれないが、いくら長引いても耐えられるだけの大量の重油を備蓄しておくことは現実的には不可能である。もはや、1カ所のデータセンターだけでどんな災害にも備えられるとはいえなくなったのである。

あらためて、メインに位置づけられるデータセンターのほかに、それと離れた地域にあるDRセンターでシステム全体ないし一部のシステムを切り替えて稼働できるようにしておく必要が浮かび上がる。

今回の震災の大きな教訓は、これまでの前提が覆されたということである。これは重く受け止めるべきだが、だからと言って重厚長大なBCPは費用や運営の面で企業には大きな負担となる。今回の教訓を生かしつつ、現実的に運用可能なBCPについて、もう一度、真剣に見直すことが大切ではないだろうか。■

銀行におけるITの課題と解決の方向

—Value・Process・Systemのバランスが重要—

金融危機後の世界的な環境変化にさらされている銀行では、経営のスピード向上とともに、それを支援するためのIT活用の高度化が必要になっているが、そこには課題も少なくない。本稿では、銀行におけるITの課題を整理しつつ、迅速な意思決定を可能にする条件や、バランスのとれたシステムへの考え方について探してみたい。

銀行におけるITへの問題意識

筆者が各行の経営者やシステム担当の方々と情報交換をするなかで、ITへの問題意識が次のように聞こえてくる。

①2010年秋に野村総合研究所（以下、NRI）が行ったアンケートでは、「新しいシステムの構築」に関する費用がIT関連予算全体に占める割合は約2割である。残る8割は、現行システムの置き換えや機能追加、維持管理・定常保守だった。

②一から上流設計ができる、大規模プロジェクトのマネジメントができるといった、IT部門の要となる人材が不足している。1970年代後半以降の第2次オンラインシステムの構築を経験した世代が定年退職期を迎えたのも一因だろう。

③開発に入るまでの検討期間が長くなりつつある。プロジェクトの失敗を恐れて意思決定に時間がかかっているようである。

ある大手銀行のCIO（最高情報責任者）からは、保守効率の高いシステムは次のように作るべきだと伺った。

①サブシステム間を疎結合にする。

②過剰サービスのシステムを作らない。例え

ば、バッチシステムで業務が成り立つものをわざわざオンラインシステムにして保守を難しくすべきではない。

③情報システムへのニーズが大きく変わった際にそれを無理して直すのではなく、データウェアハウスを元に新たなシステムを構築する方が早い場合もある。

パッケージ化は必然の流れ

現在の課題や解決の方向に鑑みて、パッケージ型システムの導入は必然の流れだといえる。「稼働実績があるため機能的に安心」、「独自に開発するよりもコストが低い」、「導入までの期間が短縮できる」という、Q（品質・機能）、C（コスト）、D（納期）のいずれかにメリットを見いだしてパッケージを選択することになる。また、昨今のクラウドコンピューティングの進展により、ハードウェアやソフトウェアの利用規模と費用を適正化しつつ、新しい業務を素早く立ち上げることもできるようになった。今後、業種や業務ニーズごとに多くのパッケージやサービスが生まれるであろう。

ただし、パッケージの機能が現行の業務と合っていない場合、カスタマイズすべきかど



うかが問題である。カスタマイズによって自社独自の機能を盛り込むと、その後の保守費の増大につながる。そのため、パッケージには、各社に共通のコア部分と、各社ごとにカスタマイズ要望が出やすい周辺部分が分離されていることが望まれる。

銀行業務のパッケージの例として、NRIが1998年から提供してきた投資信託窓口販売支援システム「BESTWAY」がある。2007年1月の投資信託振替制度の導入のような制度変更の際しても、ユーザーに大きな負担をかけることなくバージョンアップによって対応することができた。業務運営のインフラ的な部分（各社共通のコア部分）をパッケージ化することにより、業界全体のコスト削減が実現される実例といえる。

バランスのとれた開発の考え方

あらためて銀行の経営ニーズをピックアップしてみると、グローバル、コンサルティング、ワンストップ、地域活性化、高齢化対応、チャネル多様化などがあげられる。

こういう目的に対して各行はそれぞれにIT化を推進しているが、時に次のようなバランスの悪さが指摘されることがある。

- ①使うかどうか分からない機能の比較表を作るのに時間をかけている。
- ②システム機能が特定の方向に特化される（セキュリティへの過度なこだわりなど）。
- ③巨大なデータウェアハウスが作られ保守さ

れているが、有効に使われていない。

- ④部門間の調整が難しく業務が改善されない。
- ⑤「何を作るか」が問題にされず、開発生産性など定量的な指標だけにこだわる。

逆に、旬なテーマに対してスピード感を持って対応を進めている銀行では、その時々の方責任者が、少々のリスクは承知の上で意思決定し進めているようである。システムをどのように使うかのゴールからのアプローチ、使うものしか作らないといった見極めも、意思決定を速めるためには必要である。

システム開発は、前述のQCDのバランスが重要といわれる。機能を増やせばコストが増え、期間を短縮すれば品質が低下するという関係があるからである。上述の課題を考えた場合は、V (Value：商品やサービスの価値)、P (Process：業務プロセス)、S (System：必要なシステム) のバランスといった観点が必要だと見えてくる。Sはパッケージ化が可能であり、Pは必要に応じてBPO（業務プロセスアウトソーシング）などにより外部委託が可能である。VはSとPの適切なバランスの上に築かれると考えるべきであろう。

銀行はいま、IFRS（国際財務報告基準）や金融所得一体課税などへの制度的対応のほか、分かりやすいネットサービスの提供などさまざまなニーズを抱えている。NRIは、最適なシステムやプロセスの提供を通じて、各行が最大限の価値を発揮できるよう支援していきたいと考えている。 ■

利用者のニーズに応えるASP・SaaSサービスとは —次世代「BESTWAY」のソリューション—

情報システムの“所有から利用へ”の流れが加速するなか、金融業界でも業務を自社システムではなく外部サービスを通じて行うケースが増えている。本稿では、野村総合研究所（以下、NRI）がASP（アプリケーションサービスプロバイダ）として提供している「BESTWAY/JJ」を例に、利用者のニーズに応えるアプリケーションサービスのあり方について考察する。

金融業界でも進む“所有から利用へ”

企業におけるIT資産に関して“所有から利用へ”という大きな流れの変化が起きているといわれて久しい。

ASPおよびSaaS（Software as a Service：インターネットを通じて利用するソフトウェア）事業者の団体であるASP・SaaSインダストリ・コンソーシアム（以下、ASPIC）によれば、ASPやSaaSといった「ネットワークを介して提供されるアプリケーションサービス」の関連市場は2015年には3兆円規模に拡大する見通しである（ASPIC「クラウド・ASP・SaaSイノベーションシンポジウム2010」資料）。

自社で業務アプリケーションを保有している企業がそれらのサービスを利用するのは、何とんでもコスト削減効果を期待してのことであろう。ASPICの調査でも、30～35%の企業がトータルコスト（初期費用＋運用費用）の削減効果を実感しており、コストが増加したとする企業（約10%）を大きく上回る結果となっている（上記資料）。

ネットワークを介して提供されるアプリケーションサービスは、今日ではSaaSと呼ば

れることが多いが、このようなサービスは今に始まったものではない。日本ではASPサービスが1990年代後半から提供されはじめ、多くの事業者が市場に参入した。しかし、当時はまだネットワークの質（速度・容量）が現在ほど高くなく、通信料金も高額であったことから、高品質のアプリケーションサービスを低価格で提供することが難しかった。そのため需要が拡大せず、多くの事業者が撤退していった。

しかしその後、ネットワークが高速・大容量になり、ストレージの大容量化・低価格化が進むとともに、仮想化技術が登場して機器調達コストの低減も可能になった。こうした要素技術の著しい進歩などを背景として、現在では高品質のアプリケーションサービスを低価格で提供することが可能になったのである。利用者である企業でも、コスト削減という目的だけでなく、資産の費用化やグリーンITへの対応、さらにはIT要員確保の難しさなどから、アプリケーションサービスに対する期待が大きくなっている。

企業がアプリケーションサービスに期待するのは次のような現実的な理由もある。低迷する経済状況にあって大幅な売上の伸びやビ

野村総合研究所
 金融・資産運用ソリューション事業本部
 BESTWAY開発部
 グループマネージャー
小池 裕 (こいけひろし)
 専門は金融機関向けのシステム開発



野村総合研究所
 金融・資産運用ソリューション事業本部
 BESTWAY開発部
 上級アプリケーションエンジニア
池谷武文 (いけやたけふみ)
 専門は投資信託システムなどに関わるシステムの企画・設計



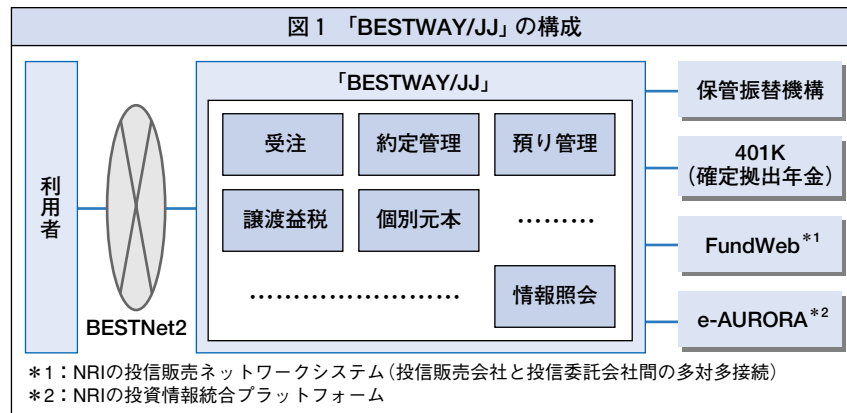
ビジネス機会の拡大が期待できないことから、効率化や合理化による業務コストの削減が求められ、他方では余剰人員の活用といった新たな課題も浮上している。そのため、業務体制や業務フローを大きく

変更したり大きな投資を行ったりすることは難しい。そこで、既存業務や既存システムを大きく変更せず、それほど大きな投資も必要としないアプリケーションサービスが求められるのである。

残る利用者の不安

一方で、アプリケーションサービスへの期待はあるものの、その導入に踏み切れない企業も少なくない。NRIの調査によれば、セキュリティに対する不安、社外にデータを置くことへの心理的抵抗感とその理由として大きい。サービスが長期にわたって安定して提供されるかどうか分からないという点も、サービスの導入に対するハードルとなっている。サービス事業者が倒産したり、サービスレベルが不安定だったりすると、利用者にとっては死活問題になりかねないからである。

しかし、先行きが不透明な経営環境のなかではコスト削減は切実なニーズであるため、サービスを提供する側がいかに利用者の不安



を取り除くかが課題となる。

NRIの「BESTWAY/JJ」サービス

NRIは1998年に銀行での投資信託の窓口販売が解禁されたのを機に、投信販売を支援するパッケージソフト「BESTWAY」を提供してきた。

「BESTWAY」は、投信口座管理システム「BESTWAY/AM」、確定拠出年金口座管理システム「BESTPLAN/MF」、投信販売支援システム「BESTWAY/FS」、投信営業情報システム「BESTWAY/VP」という個別のアプリケーションによって構成されたものである。これらの個別のパッケージを1つに統合し、2009年7月からアプリケーションサービスとして提供しているのが「BESTWAY/JJ」である (図1 参照)。

「BESTWAY/JJ」には以下のような新たなサービスも加えられた。データセンターにおける運用サービス、災害対策環境、データセンターと利用者をつなぐネットワークサービ

ス（「BESTNet2」）、基盤保守サービス（リソース監視や基盤のバージョンアップ対応など）である。

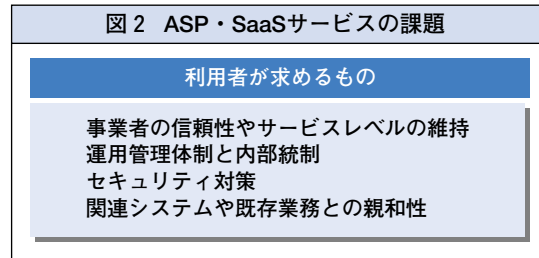
以下では、この「BESTWAY/JJ」を例に、サービスの継続性、セキュリティ対策、既存のシステムや業務に影響を与えないことなど、利用者が求めるアプリケーションサービスとはどのようなものかを具体的に考えてみたい（図2参照）。

保守性の高いサービス

サービスレベルの維持という観点では、ビジネスボリュームの変化や法制度の改正などに対して、サービス基盤やアプリケーションが長期にわたって安定して対応できる保守性の高さが重要になる。

「BESTWAY/JJ」のサービス基盤に関しては、Linuxサーバーをベースにした冗長化構成とすることにより、耐障害性が高くライフサイクルが長い基盤構成としている。利用者である金融機関の事業拡大に伴う処理ボリュームの増加に対しても、機器の増設が容易な構成（スケールアウト構成）により柔軟に対応することが可能である。

アプリケーションに関しては、約定管理、預り管理など30以上の機能別のサブシステムに分割され、リアルタイムで整合性の高いデータ連携を実現するとともに、各サブシステム間は疎結合（他のシステムに依存する度合いが低い状態）としている。これによりシス



テム変更時に影響個所を極小化することができ、長期間の保守によるシステムの複雑化が避けられることで保守性が飛躍的に向上する。保守性の向上は、安定的なサービスレベルの維持のみならず、日本版ISA制度（個人投資家向け税制優遇制度）や金融所得一体課税（預貯金、株式、投資信託などの所得に一括して課税する制度）など、予定される大きな制度改正に際して開発コスト（利用者のコスト負担）を軽減することにもつながる。

このように、「BESTWAY/JJ」は基盤の拡張性の高さや統合化されたアプリケーションの保守性の高さにより安定的なサービスレベルの維持を可能にしている。

信頼性の高い運用管理体制

日々のシステム運用管理体制も重要である。「BESTWAY/JJ」を運用しているNRIのデータセンターは、情報セキュリティ格付会社であるアイ・エス・レーティングにより最高ランクの「AAAs」（トリプルA）の評価を受けており、現時点で最も高い安全対策・管理水準を保っている。

また、同データセンターの構造や設備に関

しても世界標準の安全性を有しており、72時間稼働できる自家発電装置や、2系統以上の電源供給ラインが確保されている。

利用者である金融機関からの外部委託という観点では、内部統制の取り組みも重要である。金融庁が平成22年8月27日に公表した「平成22検査事務年度検査基本方針」(<http://www.fsa.go.jp/news/22/20100827-2/11.pdf>)では、外部委託先（特にシステム関係）に対する金融検査の積極的な実施が明記されており、企業の外部委託先となるASPやSaaSの事業者が内部統制の体制を整えていることが非常に重要になってくる。

NRIは「BESTWAY/JJ」に関して、日本公認会計士協会が定めた「監査基準委員会報告書第18号」に基づいて、監査報告書の提供や、利用者が選定した外部監査機関による監査を実施するなど、利用者が外部委託先を評価する際の客観性向上や負担軽減に取り組んでいる。

高度なセキュリティ

セキュリティは、ネットワークとデータの二面から万全を期すことが求められる。

「BESTWAY/JJ」のネットワークサービスである「BESTNet2」はIP-VPN網（IP通信網による仮想プライベートネットワーク）を利用しており、通信機器のレベルと通信アプリケーションのレベルでの二重の暗号化が行われている。さらにアクセスが許可された特

定の端末以外からはログインできないなど、不正アクセスに対して安全なサービスとなっている。

データに関しては、暗号化とウイルス対策が必要である。「BESTWAY/JJ」ではデータベース内の個人情報は暗号化されており、万一、データが持ち出された場合でも個人情報を特定することはできない。多数の利用者がアクセスする環境ではウイルス対策も重要である。「BESTWAY/JJ」では外部からのアクセスを認めるサーバーは他のサーバーと分離してデータは保存しない。また送受信するデータはリアルタイムでウイルススキャンを実施している。

さらに、「BESTWAY/JJ」を運用しているデータセンターでは、外部アクセスの証跡管理や可搬媒体の暗号化などに加え、センター内のセキュリティ領域の設定、入退館時の記憶媒体持ち込み・持ち出しチェックなど、不正アクセス・不正利用の防止対策を徹底している。

関連システムや既存業務との親和性

既存業務との関係では、自社の業務に合わせるためのカスタマイズがポイントになる。前述のASPICの調査によると、大企業でアプリケーションサービスをカスタマイズせずに利用している割合は17.9%にすぎず、画面や業務フローの自社最適化、関連システムとの連携を目的にカスタマイズするケースが多

くなっている（表1参照）。これを見ても、アプリケーションサービスの導入時に利用者の関連システムへの影響を極力発生させないための仕組みが重要であることが分かる。

「BESTWAY/JJ」では、利用者の関連システムとの連携を実現するためのカスタマイズも容易になっている（図3参照）。オ

ンライン機能のWebサービス化はその一例で、利用者は必要に応じてオンライン機能を部品として利用できる。これによって、利用者側での自由な画面デザインや、インターネットバンキングシステムや勘定系システムのような既存システムとのリアルタイム連携が可能になる。

また、「BESTWAY/JJ」は投信販売業務のコアエンジンであるとともに、利用者へ各種データを還元するユーザーインタフェースデータベース（UIDB）の仕組みも提供している。このため、利用者がUIDBのデータを加工して独自のサービスを投資家に提供することも容易になっている。

利用者のシステムへの影響という点では、データ連携も重要なテーマである。特に時間的に厳しいバッチ処理であるほど、データ連携はアプリケーションサービス導入時の課題として重要になる。そこで「BESTWAY/JJ」では、利用者が開発したバッチシステムの運

表1 大企業のASP・SaaS利用におけるカスタマイズの利用範囲

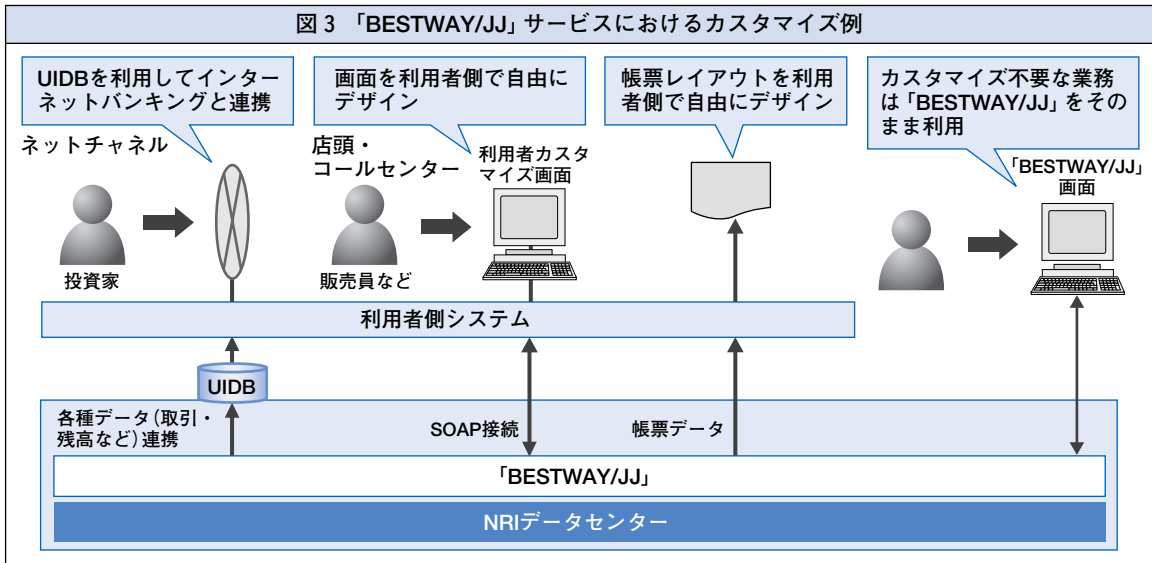
カスタマイズの内容	会社数(合計112社)	割合
会社独自の画面表示形式の設定 (画面構成、帳票項目の順番や名称など)	38	33.9%
部署ごとの独自ページの作成	37	33.0%
会社独自の新たな処理機能の追加	49	43.8%
業務フローの独自定義	32	28.6%
他のサービスとのデータ連携	19	17.0%
その他	0	0.0%
カスタマイズは全く行っていない	20	17.9%

※複数回答のため割合の合計は100%にならない。
出所) ASPIC「クラウドASP・SaaSの現況と動向」(ASPIC会長講演資料)

用を受託するソリューションを提供している。バッチ処理を利用者のシステムではなく「BESTWAY/JJ」のデータセンターで行うことで最適なタイミングでデータを連携させ、結果として処理時間を最短化しようという考え方である。

利用者は自社システムで大量のバッチ処理を行う場合に必要なりソースの確保が不要になるので、処理時間の短縮だけでなくコスト削減も可能となる。時間的な問題やデータの内容といった点でアプリケーションサービスとの関係が大きい処理は、サービスの事業者に運用を委託することも現実的なソリューションとなるであろう。

既存業務への影響をできるだけ小さくすることは、ASP・SaaSのサービスに限らず、新しいシステムや機能を利用する場合には常に必要なことである。「BESTWAY/JJ」も新規に構築したシステムであり、パッケージとして提供してきた「BESTWAY」の既存仕様



と異なる点がある。そのため、導入時研修や業務マニュアルなど、新旧のシステムの違いを理解してもらうためのサポートにも力を入れている。電子メール、ファックス、電話での問い合わせを受け付けるヘルプデスクを設置しているほか、「BESTWAY/JJ」端末から参照できる利用者専用のポータルサイトも用意している。ポータルサイトでは、連絡事項の参照、各種の申請・登録、FAQ（よくある質問）の参照などが可能である。

このような、導入時および導入後のサービス事業者のサポートレベルは、新旧システムの差異による影響を極小化するための重要なポイントとなる。

「BESTWAY/JJ」ではこのほかにも、従来の業務フローの基本的な部分を変えず、その業務の省力化につながる機能やサービスを拡充させている。例えば、ファンド情報の登録

代行や、委託会社から発信される日々の基準価額情報の管理サービスが新たに加わった。これらのサービスはBPO（ビジネスプロセスアウトソーシング）にあたるものだが、NRIはこうしたサービスの提供も含め利用者の導入負担を軽減することが重要であると考えている。

以上、「BESTWAY/JJ」の紹介を通じて、利用者の視点からASP・SaaSのアプリケーションサービスに求められるものは何かを考察してきた。投信販売ビジネスにおいても、アプリケーションサービスの利用が可能な領域はまだ多く残されていると考えられる。NRIは今後も「BESTWAY/JJ」に付加価値の高いサービスを加えて、利用者の“所有から利用へ”というニーズに応じていくつもりである。 ■

失敗しないデータ移行のポイント

—「BESTWAY/JJ」サービスへの移行を事例として—

最近の新システムの導入には、旧システムからのデータの移行が欠かせない。データ移行の失敗は業務やサービスに影響するだけでなく、経営にダメージを与える大規模なシステム障害を起こす恐れもある。本稿では、野村総合研究所（以下、NRI）の投資信託窓口販売支援システム「BESTWAY/JJ」を例に、データ移行に失敗しないためのポイントについて考察する。

システム移行時の重要課題

情報システムの利用が一般的になった今日では、新システムを導入する際には旧システムからのデータの移行が欠かせない。データの移行を行わなければ、顧客や取引といった重要な情報が新システムに継承されず、業務を継続して行うことはできなくなるであろう。

一方で、データ移行に失敗すれば、その影響は甚大である。移行したデータに誤りがあれば、新システムが稼働できなかつたり、処理結果が不正となつたりする。金額計算や残高更新といった処理で結果不正が起きた場合、顧客からのクレームはもとより、信頼の失墜を招くことは避けられず、時には法令違反に問われる可能性もある。

データ移行を行う場合、通常は、移行ツールを開発して、データを新システムに合わせて加工・編集する。移行ツールといえどもシステム機能（アプリケーション）であることに変わりはないが、データ移行ツールの開発には通常のアプリケーションとは異なった難しさがある。では、その要因とは何であろうか。ここからは、データ移行を難しくする要因について考察する。

データ移行の難しさ

上で述べたように、データ移行には困難が伴う。ここではその理由としていくつかのポイントをあげてみたい（図1参照）。

(1) データ移行の上流工程の特性

データ移行がアプリケーション開発と大きく異なる点は、アプリケーション開発では要件定義に当たる移行仕様の決定を開発者が行う点ではないだろうか。アプリケーション開発の場合、要件定義や外部設計といった工程を通じて、システムの利用ユーザーによって要求事項が明らかにされる。

これに対して、新システムで正しくデータを動作させるための要求事項はユーザーが決めるわけではない。正しく動作させるためには新システムの機能仕様の把握が必要であり、移行データの仕様を決めるためには旧システムとの仕様の違いを理解する必要がある。また、旧システムの本番データには、仕様書に記載されないデータも存在し得る。こうした特性がデータ移行の難しさの要因となる。

(2) 短時間で大量データを処理することが必要

限られた時間で大量のデータを処理しなければならない点もデータ移行を難しくする要



困である。本番移行の当日は、データ移行処理以外に、システムの切り替え、データ移行の検証、新システムの稼働確認などの作業も必要である。また、もし移行に失敗した場合に旧システムへ戻すための時間も確保しておく必要がある。本番移行に際してデータ移行処理に当てられる時間は想像以上に短いのである。そのため、大量データの移行処理に不具合があった場合に、処理をやり直すことは時間的に難しい。データの移行処理は、予定された時間内で間違いなく完了することが求められる、非常に難易度が高い作業である。

(3) ミスが許されないというプレッシャー

データ移行のミスは、本番移行後に重大な障害となるケースが多いため、データ移行は1つのミスも許されない。その一方、移行ツールでは処理が難しい作業や、直前に発見された例外データへの対処など、人手による作業がどうしてもつきまとう。こうした作業は、真夜中や明け方など集中が難しい時間帯で行われる場合や、予定とは別の担当者が行わなければならない場合など、作業ミスが起りやすい状況下での作業となることが多い。データ移行は、ミスを誘発しやすい環境で、しかも失敗が許されないというプレッシャーのなかで、限られた時間内に確実に行うことが要求される難しい作業である。

「BESTWAY/JJ」におけるデータ移行

NRIは、1998年からパッケージとして提供

図1 データ移行の難しさ

上流工程では…

- ・利用者ではなく、開発者が移行仕様の決定を主導
- ・漏れない正確な調査と、業務を踏まえた判断が必須

データ移行処理では…

- ・限られた時間内に大量のデータを処理
- ・やり直しの時間がなく、処理の誤りが許されない

データ移行ではミスが許されないが…

- ・人手による作業が欠かせない

してきた「BESTWAY」の次世代版として、ASP（アプリケーションサービスプロバイダ）形式の共同利用型アプリケーションサービス「BESTWAY/JJ」を2009年7月から運用開始した。

これに伴い、従来の「BESTWAY」ユーザーを「BESTWAY/JJ」に移行する作業をこれまでに9回、ほぼ2カ月おきのペースで行い、約80ユーザーの移行を完了させた。なかでも2010年5月のゴールデンウィークの際の移行作業は、32ユーザー、約150万口座、取引件数で約1億件という大規模なものであった。本番移行前の2回のリハーサルのほか、性能評価やアプリケーションの仕様変更を検証するリハーサルなどを含め、移行イベントの回数は40に上った。移行に関わった作業者の数も膨大だ。本番移行に参加した人数はNRI関係者だけで100名を超え、これにユーザー側の参加人数を加えればこの数倍の規模である。

「BESTWAY/JJ」は、多くの新機能が追加されるとともに、性能やスケーラビリティの向上が図られた新システムで、旧システムと

は全く異なるアーキテクチャで構築されている。データ構造も旧システムとは大きく異なり、データベースの数だけでも旧システムのおよそ8倍という規模である。データ移行では、「BESTWAY/JJ」のデータ仕様に合わせて旧システム側で項目値の変換を行ったが、過去の取引履歴などを含む全データを移行したこともあり、データ移行処理は時間的に非常に厳しいものとなった。

データ移行に際しては、業務の継続性を基本方針とした。すなわち、移行のために業務に制約を設けることをせず、あたかも前から「BESTWAY/JJ」を利用していたかのようにデータを移行したのである。この方法では、業務に制約を設けて移行データの範囲や量を最小限とする場合に比べ、データ移行の難易度は格段に上がる。

さらに、「BESTWAY/JJ」は共同利用型のサービスであり、多数のユーザーが利用するマルチユーザーシステムであるため、本番稼働中のユーザーに影響を与えずに移行を行わなければならない。

データ移行に失敗しないために

以下では、データ移行に失敗しないための具体的なポイントは何か、「BESTWAY/JJ」のデータ移行を例に考察したい（図2参照）。

(1) 新旧システムの精細な仕様調査

まず大事なことは、新旧のシステム仕様の調査を精細に行うことである。そのためには、

図2 データ移行に失敗しないポイント

- 新旧システムの仕様を詳細に調査
- 調査結果をしっかりと残り、判断の妥当性を検証
- 移行ツールの性能を設計・製造段階から作り込む
- 作業結果の確認の徹底、作業手順書の作成などにより本番へのミス流出を防止
- 作業しやすい環境により作業への負荷を軽減

必要な要員を体制として確保する必要がある。調査で必要なのはシステム仕様の知識にとどまらない。移行仕様の決定においては、新旧のシステム仕様の違いが業務にどう影響するか、業務への影響を抑えるためにどのようなデータ移行を行うべきかを判断できるようにする業務面の知識も欠かせない。

「BESTWAY/JJ」では、開発者が新旧のシステムの仕様と現行の業務を調査し、業務に影響を与えないという基本方針に従って、すべてのデータベースおよびデータ項目に対して移行仕様を具体化した。また、旧システムである「BESTWAY」にはさまざまな機能オプションがあり、ユーザーごとに利用形態も異なる。そのため「BESTWAY/JJ」への移行仕様もユーザーごとに変える必要があり、その多くを手作業で実現した。

仕様調査の結果を文書などで明確に残すことも重要である。移行仕様がどのような事実と判断に基づいて決定されたかが分からなければ的確なレビューはできない。また、テストで確認すべき項目を網羅できず、テスト漏れや確認漏れも発生しやすい。

システムと業務をよく知り、データ移行の

経験が豊富なメンバーを確保した上で、調査結果を確実に残しながら移行仕様を決められるかどうかは、データ移行を成功させる重要なポイントである。

(2) データ移行ツールの性能確保

データ移行ツールの性能もポイントとなる。移行ツールの性能はテストやリハーサルで評価することが必要なのは当然だが、ツールの設計・製造工程での性能の作り込みも重要である。データ移行ツールは大量のデータを扱うため、性能が出ない場合にチューニング程度で済ませるわけにはいかず、作り直しとなるリスクが高い。移行時間の短縮には、一部のデータを事前もしくは事後に移行する方法や、手作業にした方が時間がかからないのであればツール化しないといった方法もあり得る。こうしたさまざまな点を考慮して全体として最適な方法となるよう、作業工程や成果物、品質管理プロセスをしっかりと計画・実施し、ツールの設計・製造の段階で性能を作り込んでいくことが重要である。

(3) 作業ミスへの対策

最後に作業ミスへの対策であるが、人手で作業を行う以上、ミスは起こるという前提で考えるべきであろう。「BESTWAY/JJ」の移行でもかなりの手作業が発生したが、手作業に関して最も重視したのは作業結果の確認作業である。実現すべきことができたかどうかの確認を徹底することにより、手順の不備やチェック漏れ、担当者の思い込みなど、あら

ゆるミスを最後の出口で検出できるように工夫した。ミスを出口で検知し、本番への流出を食い止められれば、結果として作業ミスは問題とはならない。

もちろん、作業ミスを起こさないための取り組みも重要である。「BESTWAY/JJ」では、手作業についてはすべて手順書を作成した上、手順書の作成者とは別の担当者が事前にテストを行い、実際の作業ではダブルチェックを徹底した。併せて、作業ミスが起きにくい状況を作るため、作業の種類ごとに担当者がある程度固定化して熟練度の向上を図り、また手作業の全体量をコントロールして作業時間を適正化するようにした。さらに、作業担当者の食事や休憩に配慮し、弁当やホテルの手配なども行った。移行作業の担当者は、ミスが許されないプレッシャーのもとで、長時間にわたって緊張を強いられるため、こうした配慮も重要となるのである。

以上、「BESTWAY/JJ」の実例を基に、データ移行を難しくする要因と失敗しないためのポイントについて述べた。データ移行の難しさは本稿で述べた限りではなく、またプロジェクトの特性によっても変化するであろう。「BESTWAY/JJ」へのデータ移行作業は今後も続くが、すべてが同じ内容というわけではない。NRIはこれまでの経験とノウハウに基づいて、これから支援させていただくデータ移行にも万全の準備をもって臨みたい。 ■

2010年代のITソーシング戦略

—認識されるITナレッジ再蓄積の必要性—

これまで、多くの企業は、明確なビジョンを持たずにシステム開発・保守・運用機能の大半を情報子会社やITベンダーに担わせてきた。しかし、必ずしもこの戦略はうまくいっているとはいえないようである。本稿では、ITナレッジの再蓄積を目的に戦略の転換を図っている企業についての考察を基に、2010年代のITソーシング戦略のあり方を論じる。

2000年代のITソーシング戦略

本稿における「ITソーシング戦略」とは、企業グループにおけるIT機能（IT戦略・企画、システム開発、保守、運用など）のうち、どこを誰（本社、情報子会社、ITベンダーなど）に担わせるか、その中長期的な方向性を示すものと定義する。

まずこれまでの戦略を振り返っておく。かつて本社がIT機能をすべて担っていたが、1980年代に入るとグループ事業の多角化の一環として、1990年代にはバブル崩壊後の事業再構築の一環として情報子会社を設立し、IT機能のうち主にシステム開発・保守・運用機能を情報子会社に担わせる企業が増えた。

2000年代に入ると、規制緩和や激しい企業間競争などを背景に、ITコスト削減やIT機能の強化などを図るべく、ITベンダーに情報子会社への資本参加を要請、中にはこれまで情報子会社が担ってきたIT機能をITベンダーへアウトソーシングする企業が現れはじめた。

ところで、筆者の周りではこれまでの戦略がうまくいっていない企業が散見される。例えば、野村総合研究所（NRI）では毎年「ユーザ企業のIT活用実態調査」を実施している

が、2010年の調査によれば、IT機能のアウトソーシングによって当初の目的を達成できたと回答した企業は回答企業全体の40%に満たない。

目立ちはじめた戦略転換の動き

2010年6月、日本航空のITソーシング戦略の転換に関する記事が日本経済新聞の朝刊一面を飾った。日本航空のほかJFEスチールなどの記事も記憶に新しい。ほかにも戦略転換を図っている企業は数多く、筆者自身、2009年から2010年にかけて企業から相談を受ける機会が大幅に増えた。そのため筆者は2010年が戦略転換の潮目の年になると考えている。

日本航空は、2001年に10年契約でシステム開発・保守・運用機能のITアウトソーシングを開始し、併せて情報子会社の株式51%をアウトソーシング先に譲渡した。しかし一転、譲渡した株式を2011年にすべて買い戻し、情報子会社にシステム開発・保守機能を集約することを予定している（<http://press.jal.co.jp/ja/release/201101/001715.html>）。また、JFEスチールは2つの情報関連会社の事業を再編し、システム開発・保守事業を1社に集約した。このほか、本社IT部門の要員の多くを情

野村総合研究所
システムコンサルティング事業本部
ITマネジメントコンサルティング部
主任コンサルタント
木部雄一（きべゆういち）
専門はITソーシング戦略、IT投資コスト
マネジメント



報子会社に出向または転籍させ、実質的にIT機能を情報子会社に集約した企業もある。

これらの企業の動きに共通するのは、システム開発・保守機能を中心に、IT機能の集約を図っている点である。

ねらいはITナレッジの再蓄積

企業が上記のような戦略転換を図る目的は、ITナレッジを再蓄積することにあると考えられる。ITナレッジが蓄積されている状態とは、「現在の業務やシステムの全体像を把握し、新しい業務やシステムをデザインできる人材を確保できている」ということである。明確なビジョンを持たずにITアウトソーシングを長く進めてきた企業の中には、ITナレッジが失われたところが少なくないだろう。ナレッジを習得できる実務機会がなくなり、またナレッジの蓄積を図るべき責任の所在も明確でなくなるからである。

本社や情報子会社が明確なビジョンなくITベンダーの管理に注力し、設計業務などの実務から遠ざかると、ITナレッジを習得できる機会はほとんどなくなる。また、ITベンダーが業務を再委託するケースもあり、ベンダーさえも実務から遠ざかってしまうことがある。こうなると、少なくとも委託元と一次委託先にはITナレッジは残りにくい。

責任の所在が明確でないというのは次のようなことである。企業はITベンダーにITナレッジが蓄積されるはずだと期待し、一方、IT

ベンダーは、それは委託側が実施すべきと考え、積極的に蓄積してこなかった。誰がITナレッジの蓄積について責任を持つか、それが不明確なままではITナレッジは部分的にしか蓄積されないだろう。

こうした状況のなかで、多くの企業がいまシステム再構築の時期を迎えつつある。ITナレッジが蓄積されていなければ、すなわち新しい業務やシステムをデザインできる人材がいなければ、システム再構築は不可能である。ベテラン社員に頼ろうとしても、彼らは定年退職を目前にしている。システム再構築を迫られた企業の経営層が、自社のITナレッジが失われている、あるいはこのままでは失われてしまうことに気づき、再びナレッジ蓄積のための戦略転換を重要な経営課題とするようになったといえるのではないだろうか。

筆者はこれまでのコンサルティング経験や顧客のご意見を基に、明確なビジョンなくITアウトソーシングを進めてきた企業がITナレッジを取り戻すには5～10年間を要すると考えている。そのため、このような企業が2010年代にシステム再構築を予定しているとすれば、2010年代の初頭にITソーシング戦略の転換を図る企業が増えていくと考えられる。

なお、海外事業の成長を目指す企業においては、国内だけを対象とするのではなく、グローバルなITソーシング戦略の検討も必要となるだろう。 ■

韓国の持続可能な成長のための「グリーンIT」戦略

韓国では地球温暖化と大気汚染などの環境問題に対応するための「グリーンIT」に官民をあげた取り組みが進められている。その裏には、グリーンITをバネに持続的な経済成長や雇用創出を実現するという目的がある。本稿では、韓国で官民ともに力を入れているグリーンITについて、その特徴や企業の取り組みを紹介する。

韓国政府のグリーンIT政策

大気汚染、地球温暖化などの環境問題は、人類の未来を左右する重大かつ緊急の課題である。世界各国は国際協約を通じて各種の温暖化対策を進める一方、ITに関しても「グリーンIT」を掲げて環境にやさしいエネルギー効率の高いIT製品やサービスの開発に力を入れている。

韓国政府もグリーンITを、エネルギーの効率化、交通・物流のインテリジェント化、資源消費の最適化、気候変化モニタリングや予測などを通じて、低炭素社会への転換を実現するための中心手段と位置づけている。

韓国は世界的にも高水準なITインフラが整備され、国民のIT活用能力も高いなど、グリーンITを推進するための条件は整っている。他の先進国に比べて具体的にグリーンIT政策を打ち出すのは遅れていたが、2009年に入ると政府がグリーンIT活性化のために「低炭素緑色成長」（グリーン成長）ビジョンを打ち出した。その特徴は、IT産業を強い国際競争力を持つ製造業と連携・融合させようとしている点である。これ以後、各IT関連部署からは具体的なグリーンIT計画の発表が相次いだ。

知識経済部の「グリーンIT産業戦略」（2009年1月15日）、行政安全部の「グリーン情報化計画」（2009年1月16日）、放送通信委員会の「グリーン放送通信推進総合計画」（2009年4月8日）などである。

さらに政府は2009年5月に、温室効果ガスと環境汚染を減らし持続可能な成長を実現するための「グリーンIT国家戦略」を発表した。「グリーンIT国家戦略」は、グリーンIT製品およびサービスの開発・活用・基盤構築などを連携させた中長期計画である。3大目標として、①ITのグリーン化・新たな成長の動力化、②IT融合による低炭素社会への転換促進、③IT基盤の気候変化への対応力の強化—を掲げ、IT部門のグリーン化（Green of IT）とIT融合によるグリーン化（Green by IT）に2010年から5年間で4兆2千億ウォン（約3,360億円）を投資するとした。

「グリーンIT国家戦略」は、グリーンIT製品を新たな成長のドライバーとするため、電力消費量が多く市場規模も大きいPC、サーバー、ディスプレイモニター、テレビなどをグリーン化することにより、他に先行する形でそれらの市場を拡大することを目指すとしている。また、現在より10倍高速のギガビット

NRIソウル支店
事業革新グループ
マネージング・コンサルタント
徐 絢桓 (Suh HyeonHwan)



専門は電気・電子、化学・素材および
IT分野の新事業・成長戦略立案

ネットワークの構築、電力消費が大きいデータセンター向けの高効率なサーバーの開発なども計画されている。

「グリーンIT国家戦略」では「スマートワークITインフラ」の構築により公共部門の遠隔勤務比率を高めることも計画されている。現在の2.4%から2013年には20%、2020年には30%に増やすという。また、2013年までに社会全体でエネルギー効率を8%向上させること、公共施設をグリーン化するための「知能型システム」の構築なども盛り込まれている。

韓国企業のグリーンITの取り組み

韓国最大のITサービス企業SAMSUNG SDS社は、クラウドコンピューティング（以下、クラウド）センターを設置し、モバイルを中心に据えたクラウドサービス事業を積極的に進めている。クラウドは、無駄なIT機器を持たないという意味でグリーン化に合致する。同社は今後のスマートフォン（多機能な携帯電話）のさらなる普及拡大に合わせて、携帯サイトを構築するためのモバイルサーバーサービスを進めていく計画である。

LG CNS社もクラウドサービスを重点事業と定め、インフラサービス (IaaS)、基盤サービス (PaaS)、ソフトウェアサービス (SaaS) を推進している。また、スマートフォンなどのモバイル機器を通じた「モバイルオフィス」や「モバイル金融」などの多様なモバイルサービスを提供している。同社はこれらの「モ

バイル融合サービス」を提供する中核的プラットフォームとしてモバイルクラウドセンターを設置している。

POSCO ICT社は、POSCO社などと共同でPOSCO LED社を設立し、LED（発光ダイオード）照明、スマートグリッドとともに「グリーンホーム」事業に積極的である。同社は系列のPOSCO建設社の住宅に家庭用エネルギー管理システムを導入し、スマートフォンを利用したエネルギーモニタリングやホームコントロール、電気自動車充電状態モニタリングサービスなどを提供する予定である。

LOTTE DATA COMMUNICATION（ロッテ情報通信）社も、スマートグリッドを活用したインテリジェントビルディングシステムを中心に事業開発を行っている。

官民一体の成長戦略として

韓国では官民が協力して「グリーンIT国家戦略」を具体化しようとしている。企業が国レベルのテストベッド（試験用プラットフォーム）を活用して「グリーンITソリューション」の実績を作り、これを政府と一体となって海外へ展開しようというのである。これにより世界のグリーンIT市場をけん引するとともに、韓国の持続的な経済成長と雇用創出を果たすことが期待されている。

「グリーン」というトレンドを生かしたこのような戦略は、日本にとっても大いに参考になるはずである。 ■

NRI Web Site

- 『ITソリューション フロンティア』本誌記事およびバックナンバーは、野村総合研究所（以下、NRI）ホームページで閲覧できます。
URL：http://www.nri.co.jp
- 『ITソリューション フロンティア』に関するご意見、ご要望などは、氏名・住所・連絡先を明記の上、下記あてにお送りください。
E-mail：it-solution@nri.co.jp

NRIグループと関連団体のWebサイト

野村総合研究所 http://www.nri.co.jp	NRIネットコム http://www.nri-net.com
	NRIセキュアテクノロジーズ http://www.nri-secure.co.jp
	NRIサイバーパテント http://www.patent.ne.jp
	NRIデータテック http://www.n-itech.com
	NRI社会情報システム http://www.nri-social.co.jp
	ユビークリンク http://www.ubiqlink.co.jp
	NRIパシフィック http://www.nri.com
	野村総合研究所(北京)有限公司 上海支店 http://beijing.nri.com.cn http://shanghai.nri.com.cn
	野村総合研究所(上海)有限公司 http://consulting.nri.com.cn
	野村総合研究所(香港)有限公司 http://www.nrihk.com
	NRIシンガポール http://www.nrisg.com
	NRIソウル支店 http://www.nri-seoul.co.kr
	NRI台北支店 http://www.nri.com.tw
	(財)野村マネジメント・スクール http://www.nsam.or.jp

マッチング・ポータルサービス

B2Bポータルサイト「BizMart」 http://www.bizmart.ne.jp	情報収集、情報交換、商取引などの企業活動を総合的に支援する企業間ネットワークサービス
---	--

ナレッジ・ポータルサービス

NRIサイバーパテントデスク http://www.patent.ne.jp	国内外の特許情報や主要企業の技術雑誌（技報）の検索・閲覧サービス
情報技術本部サイト http://www.nri-aitd.com	最先端のITに取り組む技術集団である情報技術本部の活動内容や研究開発を紹介
日本企業台湾進出支援「ジャパンデスク」 http://www.japandesk.com.tw	台湾経済部と共同で、日本企業の台湾進出を支援

ソリューション・サービス

オブジェクトワークス http://works.nri.co.jp	MVCモデルに基づくWebアプリケーション開発のためのJ2EE準拠開発フレームワークの紹介
BESTWAY http://www.bestway.nri.co.jp	金融リテール投信ビジネスの“De-facto”スタンダードシステム。100社を超える金融機関が利用中
TRUE TELLER (トールテラー) http://www.trueteller.net	コールセンターからマーケティング部門まで、様々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
統合運用管理ソリューション (Senju Family) http://senjufamily.nri.co.jp	NRIが培ったノウハウを結集した統合運用管理製品群。企業の「ITサービスマネージメント」の最適化を実現
PCLifecycleSuite http://www.pcls.jp	企業内のPC運用コスト削減と品質向上を同時に実現する、PC運用管理の再構築サービス

インターネットリサーチ

TRUENAVI http://truenavi.net	NRIが戦略策定等のコンサルティングに際して独自に開発したインターネットリサーチを企業向けに提供
---------------------------------	--

ナビゲーションサービス

携帯電話の総合ナビサービス「全力案内!」(ユビークリンク) http://www.z-an.com	携帯総合ナビサービス。世界初の携帯プロブ交通情報で道案内も。NTTドコモ、au、ソフトバンクから提供中
--	---

編集長	野村武司		
編集委員(あいうえお順)	安藤研一	五十嵐 卓	井上泰一
	岡田充弘	尾上孝男	佐々木 崇
	鈴木昌人	田井公一	武富康人
	鳥谷部 史	野口智彦	広瀬安彦
	三浦 滋	見原信博	八木晃二
	吉川 明	若井昌明	
編集担当	小沼 靖	墨屋宏明	

IT^{ソリューション}フロンティア

2011年6月号 Vol.28 No.6 (通巻330号)

2011年5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 <http://www.nri.co.jp>

発 送 **NRIワークプレイスサービス株式会社** 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 © 2011 Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

