

# SOAを支えるミドルウェア

## Middleware for Service Oriented Architecture

あらまし

企業が「攻めの経営」を行い「社会的責任」を果たすためには、「柔軟で透明なITシステム」が求められており、そのためのアーキテクチャとしてSOAが注目されている。

本稿では、SOA化に取り組む先進的な様々なケースをミドルウェアの視点から分析することで、柔軟なシステムとするためにサービスをどのように活用するか、既存業務・情報を再活用するためにどのようにサービス化するか、通常の業務サービスの開発に加えどのような新規サービスを考慮すべきか、透明なシステムを追求しシステムにまたがった可視化にどう取り組むかを、また、そこで考慮すべき特徴とミドルウェアの役割を明らかにする。さらに、SOAを支えるミドルウェアは、サービスを活用するためのベンダを越えた相互活用の標準基盤（ESB）だけではなく、SOAによるシステムの柔軟さと透明さを支える各種ミドルウェアもあることを上記ケースの分析の過程で明らかにする。

### Abstract

Service Oriented Architecture (SOA) is a powerful architecture for realizing a system with high transparency and flexibility, both of which are vital for expanding a socially responsible business. This paper analyses advanced IT systems that use the SOA approach and discusses 1) how to use services to build systems with high flexibility, 2) how to make a service using existing systems and information, 3) the new services that need to be created for SOA systems, and 4) how to visualize business processes across multiple systems, focusing on the roles of middleware. We argue that the middleware for SOA needs to provide more than just an Enterprise Service Bus (ESB) that maximizes the use of services with high interoperability. In addition to ESB, a variety of other middleware should be used according to the business objectives.



小菅 健(こすげ たけし)  
ミドルウェアソリューション事業部  
所属  
現在、SOA基盤ミドルウェアの適用  
業務に従事。



森野幸司(もりの こうじ)  
ミドルウェアソリューション事業部  
第三開発部 所属  
現在、SOA基盤ミドルウェアの適用  
業務に従事。

## ま え が き

変化の時代と言われる中、ITシステムは「攻めの経営」、「社会的責任」といった企業の主要課題に対して重要な役割を担っている。

ITシステムは、攻めの経営に向けた新たな企業の取組みを積極的に支援する「柔軟なITシステム」でなければならず、また社会的責任のために企業活動を明らかにする「透明なITシステム」でなければならない。

これらを実現するためには、SOAをベースとしたITシステムが有効であると考え、本稿では、ケーススタディにより、SOAに基づくITシステムの考慮すべき特徴と、それを支えるミドルウェアについて述べる。

## SOAを適用したITシステム

ここでは、ミドルウェアの視点からケーススタディを進めるため、図-1に示す富士通のSOAによるシステム構成モデルをベースにする。

このモデルの特徴は以下のとおりである。

- (1) 業務プロセスはワークフローの定義により規定され、各業務は必要な業務サービスを利用
- (2) 業務サービスはサービスパス経由で実サービスにマッピング、実行され、またログも自動収集
- (3) 業務の稼働状況は、モニタリングにより業務プロセスを追跡し、リアルタイムに可視化

このような構成を取ることにより、業務の変化に対して、「業務フローの変更」、「局所的なサービス

変更」、「必要なサービスの追加・調達・再利用」が容易になり、また、「業務プロセスの追跡」、「異常のモニタリング」が容易なシステムとすることができる。すなわち、このモデルに従ったSOAシステムにより、「柔軟で透明なITシステム」の追求が期待できる。

本稿では、このモデルをベースに、以下の四つの視点からいくつかのケースを取り上げ、分析、考慮すべき特徴とミドルウェアの役割を明らかにする。

四つの視点とは、図-1のモデルの左側から見て、どのように「柔軟なサービス活用」を可能とするか、右側のサービスを「既存業務・情報のサービス化」と「新規サービスの構築」によりどのように整備するか、および下側の「業務状況の可視化」である。

## 柔軟なサービス活用

変化に対して柔軟に対応できるITシステムを実現するための、SOAにおけるサービス活用の要点は以下のとおりである。

- (1) 組合せによる構築
- (2) サービス間の疎結合
- (3) 共通サービスの提供

本章では、サービスを活用するときの考慮点とミドルウェアの役割について、具体的なシステムをケースとして取り上げて分析する。

ワークフローによるサービスの組合せ

最初のケースとして、図-2に示すように、あるお客様における大規模な設計業務システムを取り上げる。

この例では受注製品ごとに数万点の部品を対象とした設計が必要であり、依頼主ごとに設計に対する要求・品質・納入品のレベルが異なるため、システム化が困難であった。しかし、設計時に利用する個々の業務をサービス化し、それらを組み合わせることにより、依頼主ごとの要求品質に合わせた設計業務を電子化（フローを構築）することができ、設計スピード・設計品質の大幅な向上を達成した。

このようにワークフローを使うことで、処理の電子化・記録だけでなく、変更の容易なサービスの組合せが可能となる。ミドルウェアとしてワークフローを使った業務の電子化は、その時点の最適なシステムになるよう作り込むのではなく、変化に対

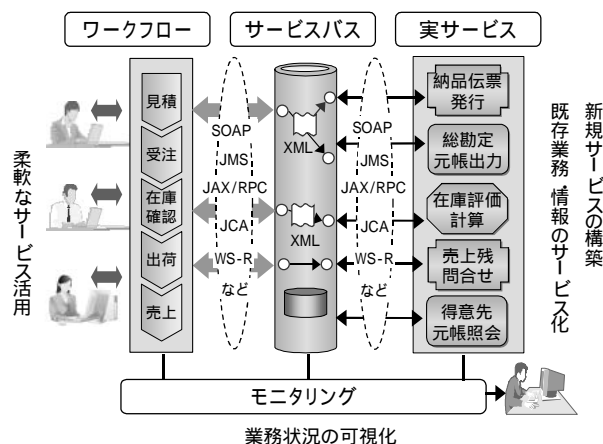


図-1 SOAベースのITシステム  
Fig.1-IT system based on SOA.

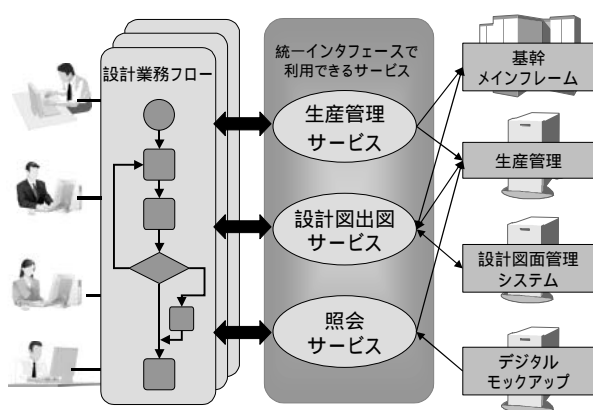


図-2 ワークフローによるサービスの組合せの例  
Fig.2- Combination of services viewed from workflow.

して対応できる仕組み・システムを透明にするための仕組みの構築ととらえることができる。

## ポータルによるサービスの組合せ

一般に、SOAにおけるサービスというと、ビジネスロジックをイメージしやすいが、ユーザインタフェースの視点からサービスを分割し、その組合せによるサービス活用も考慮すべきである。

ポータルサーバを使うことで、ユーザインタフェースの視点からサービスの組合せが可能となる。

## サービスバスによる疎結合システム

あるサブシステムをSOAで再構築するケースを考える。現状を考えると、連携しているほかのサブシステムがSOA化されておらず、またシステム全部を一度にSOA化するのも無理な状況が多い。

具体的なケースとして、図-3に示すように、変更が頻繁に発生する受注管理システムの再構築を取り上げる。このシステムには、数十にわたる関連システムがつながっている。この場合、受注管理システム自体を変更しても、バックの多数の関連システムがサービスとして独立した関係にあり、変更の影響が及ばないことが重要である。このため、再構築部分のバックとのインタフェース（図-3の ）を将来の方向性を考慮して決め、関連システムの実業務との関係を疎結合とする必要がある。サービスバス（ESB）により、バックシステムとの間でのコード系、メッセージフォーマット、プロトコルの違いを吸収することで、変化に強い柔軟なシステムの構築が可能となる。

## 共通サービス（一貫性の追求）

共通サービスについて、サービスにより、どのよ

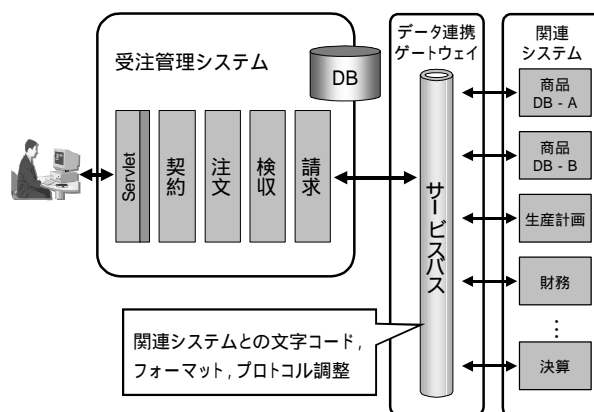


図-3 サービスバスによる疎結合システムの例  
Fig.3-Flexible system using Service Bus.

うに各種チャネルに対応するかを例にとって考える。

一つの機能を様々な人が携帯電話・PC・Webなど様々なチャネルで利用することも、あるいは1人のあるユーザが異なるチャネルで利用することも当たり前になってきた（例えば、ルートセールスにおけるモバイルアクセスと事務所のPC利用）。その際、携帯電話のサポートを追加のシステムとして現行システムと別に構築することは、短期的な効率の面からよくあることである。しかし、リアルタイムで一貫した機能を提供するためには、一つの情報に基づいて、共通サービスとして提供する必要がある。電話で頼んだことが、Webにも反映されていることは、当たり前になりつつあると言ってもよい。

このケースに限らず、サービス・情報を共有することは、開発の効率化だけに注目するのではなく、一貫性の保証・変更部分を局所化するためにも重要と考える。

上記の要点をまとめると以下のとおりである。

- (1) 柔軟なサービスの組合せをワークフローやポータルサーバといったミドルウェアが支援する。
- (2) サブシステムの追加・再構築の際、疎結合とするために、緩衝地帯としてサービスバスが有効である。
- (3) 共通サービス化は開発の効率化より処理の一貫性・保守性の考慮のために必要である。

## 既存業務・情報のサービス化

サービスを開発（構築）する場合、すべてのサービスをゼロから作ることは現実的ではない。システムを新規構築・再構築するときは、既存業務・既存

情報もサービス化し有効に活用したい。本章では、再活用時の考慮点とミドルウェアの役割を「ファイル渡し業務のサービス化」、「既存EAI/EDI業務のサービス化」、「分散した情報のサービス化」、「メインフレーム業務のサービス化」をケースとして取り上げて分析する。

#### ファイル渡し業務のサービス化

これまで、データの受渡しをファイルで行ってきたケースは多い。これに対して、新規に開発するシステムは、リアルタイム指向・標準のWebサービスインタフェースの追求、というケースを考える。

具体的には、図-4に示すように、新規開発のリアルタイムな取引データ登録から、従来のファイル渡しの仕訳インタフェースを呼び出したケースを取り上げる。

実際、会計パッケージでは、リアルタイムにデータが渡されても、あるタイミング（締め）で処理することになる。しかし、このタイミングは会計側の問題であって、取引データ登録側の問題ではない。とくに最近は会計処理もリアルタイム化が進んでいるため、新規開発部分はリアルタイム登録として開発すべきである。

これに対して、サービスバスにより既存のファイル渡しインタフェースをWebサービスインタフェースとして公開し、また、システム間のデータフォーマットの違いをサービスバスの変換機能で吸収することにより、システム全体としての段階的なリアルタイム化が可能となった。

このケースは、サービスバスを使うことで、現状

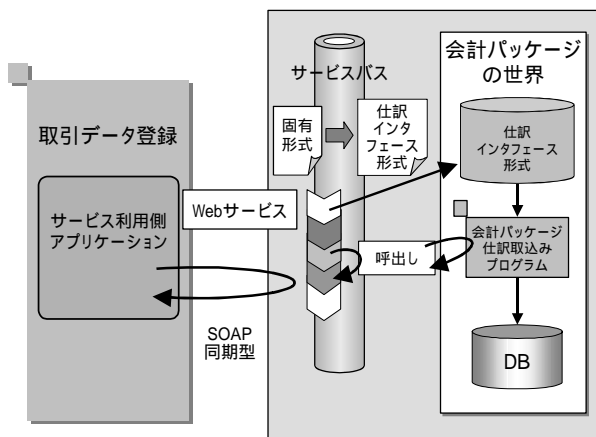


図-4 ファイル渡し業務のサービス化の例  
Fig.4-System construction for file transfer operation.

の機能を維持する部分はファイル渡しのままで、新しいシステムに向けてWebサービスインタフェースの公開（サービス化）が容易にできることを示している。

#### 既存EAI/EDI業務のサービス化

同様に、既存EAI/EDI業務をサービス化して活用するケースを取り上げる。

他社・他システムと連携・連動して稼働しているシステムでは、新たに構築するシステムの都合に合わせて、インタフェースを変更するのは事実上不可能である。一方、新たなシステム開発が既存システムの都合に縛られてしまうことも自由度・柔軟性の観点で問題がある。新システムでは、既存EAI/EDI業務をバックシステムとして利用するものの、新システム自体はリアルタイム化・標準プロトコル採用・XML活用といった特徴を追求すべきである。

このため、サービスバスのインタフェース調整機能を活用することで、新システム開発では新たな試みに挑戦することが可能となる。

#### 分散した情報のサービス化

ここでは、既存業務のサービス化だけではなく、既存情報のサービス化についても考える。

例えば、自治体において、介護・市税・国保・住基システムといったそれぞれのシステムが、名前や住所の情報を別々に持っているケースがある。証明書の発行や照会などの複数の窓口にまたがる業務を一本化しようとする、これらの情報を統一的に扱える必要がある。

複数システムに分散した情報をどのように集め、その対応を取り、整合性を確立するかは、システムおよびデータの持ち方の違いにより色々な方式がある。しかし、分散した情報を統合しアクセスするサービスを準備し、それを各システムで利用することは、今後の情報利用の一つの形態になると考える。

#### メインフレーム業務のサービス化

既存業務としては、オープンシステム上に構築された業務に限ることはなく、メインフレーム上に構築された業務もサービスとして利用することが可能である。

例えば、過去にメインフレーム業務をWeb化したときのインタフェースは、サービスバスを使用することで、容易にサービスとして公開できる。

新たなシステムからサービスを利用する際、バックのサービスがオープンシステム上で動作しているかメインフレーム上で動作しているかということ意識することなく利用することができる。

これら四つのケースが示すように、既存業務・情報のサービス化とは、単に既存業務・情報をそのままサービスとして利用できるようにするだけではなく、理想を目指した新たなシステム構築を将来に向けて支援する取り組みでなければならない。すなわち、新たなシステムが、ファイルやDB渡しではなく、よりリアルタイムで標準インタフェースを利用できるように、既存業務・情報のサービス化もそれに応えるインタフェースを整備しなければならない。そして、これを可能とすることがサービスバスの一つの役割である。

### 新規サービス構築

本章では、Webサービス、バッチサービス、大規模ワークフロー、ミドルサービスについて、新規サービス構築の考慮点について述べる。

#### Webサービスの構築

業務サービスをWebサービスとして構築する。Webサービスを実行するシステムとして、性能・信頼性・スケーラビリティを支えるミドルウェアが必要である。

#### バッチサービスの構築

今後のリアルタイム化という傾向から、バッチをどのようにとらえておけばよいかについて考える。

例えば、図-5に示すように、配送（トラック）とか、外部への購買依頼などを考慮すると、すべてをリアルタイムで処理することはできない。しかし、従来とは違って、日次処理や月次処理だけでなく、配送単位といった必要に応じたタイムリな（オンデマンドな）一括バッチサービスの構築が求められる。

すべての一括処理がなくなることはなく、バッチ処理もサービスの一員として考えるべきであり、オープンでも一括処理を支援するミドルウェアが必要となる。

#### 大規模ワークフローの構築

これまで柔軟なITシステム構築のために、ワークフローの重要性について述べてきた。

富士通の人事・総務サービスのケースを取り上げると、10万人規模でブラウザベースのワークフローを提供しており、これまでの利用者の拡大・提供機能の追加・度重なる組織変更に対しても、柔軟な対応・安定した稼働を実現してきた。また、さらなる機能拡大・他システム機能の取込みが計画されている。

このケースは、大規模なシステムにおいても、ミドルウェアとしてのワークフローが、変化に対して

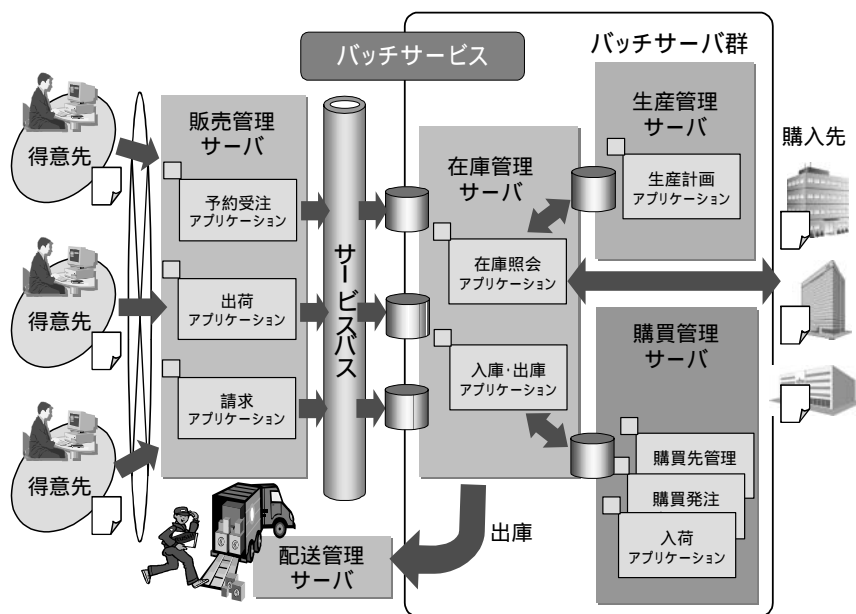


図-5 バッチサービスの構築の例  
Fig.5-Establishment of batch service system.

柔軟な対応を可能としてきたという実績を示している。

#### ミドルサービスの構築

業務に対応した業務サービスとは違い、ミドルウェアによるサービスがある。

例えば、帳票を例に示す。従来、帳票は印刷された紙であればよかったが、電子帳票保存法やコンプライアンスなどを背景に、PDF化、利用者による印刷などが必要となってきた。これを個々の業務アプリケーションやパッケージで実現することは、非効率で、管理も大変であり、システムで一貫した帳票サービスの利用が必要となった。

実際は、規模にもよるが、ミドルウェアとしての帳票サービスを使って、例えば、当月販売製品一覧帳票をPDFに出力したり、経営幹部帳票サービスといった経営幹部の必要とする帳票を一手に管理するサービスを構築したりする。

以上のように、サービスの構築とは、通常の業務用Webサービスを開発することだけではなく、バッチのような一括サービスの構築、ワークフローのようなサービスの利用環境の構築、帳票サービスといった業務サービスを支えるミドルサービスの構築も考慮する必要があり、それぞれそれらを支えるミドルウェアが整備されている。

#### 業務状況の可視化

最後に、透明なITシステム構築のために、サービスの稼働状況、すなわち、「業務状況の可視化」のケースをいくつか示す。

ここでは、システムにまたがる状況把握、不揃いな現場情報の見える化、分析への広がりについて、可視化の考慮点とミドルウェアの役割を見てみたい。

#### システム（DB）にまたがる状況把握

業務の状況を見るためには、業務の遂行上各種DBに格納されているデータを時系列に個々の状況として集めることができれば可能となる。

ここでは、図-6に示すように、あるハードウェアの修理業務プロセスを可視化した例を挙げる。この例では、カスタマセンタ、修理担当、部品手配、それぞれの業務情報が、別々のシステム（DB）に分散して格納されている。修理プロセスがどのように進行しているかは、モニタリングミドルウェアにより、これらのシステムにまたがる情報を時系列で集めて、初めて可能となった。

お客様価値の実現・企業の全体最適化のためには、業務全体のプロセスの可視化と問題の検出が必要である。

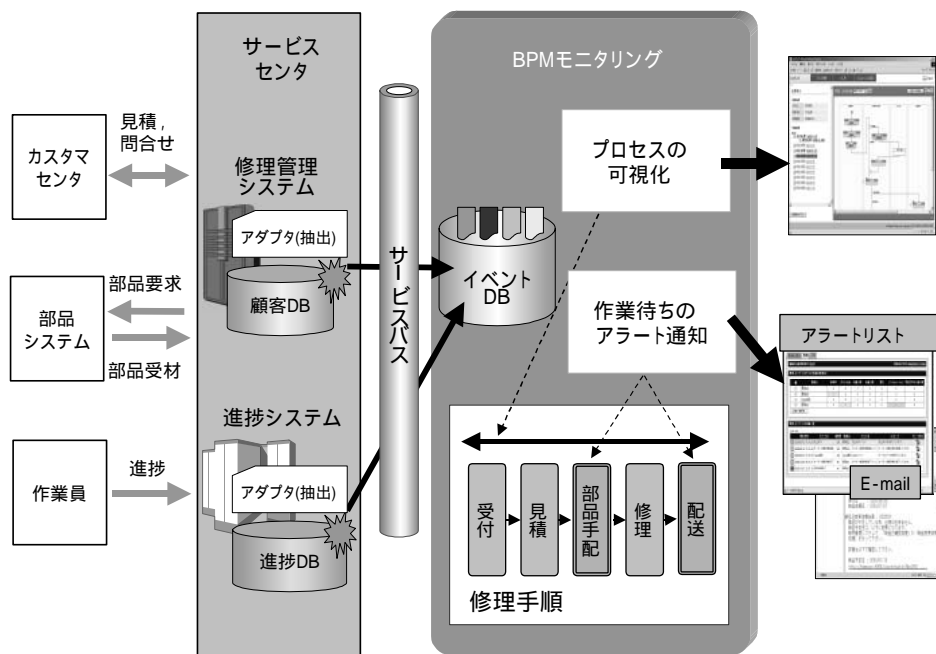


図-6 システムにまたがる状況把握の例

Fig.6- Visualization of processes across multiple systems.

## 部門（フロー）にまたがる状況把握

同様に、ある製造業のシステムでは、営業の業務フロー・製造現場の生産フロー・下取りの作業フロー・納品の業務フローなど複数のフローシステムを持っている。各部門のフロー情報を基に、モニタリングミドルウェアにより一連の流れとして、部門間をまたがる処理状況、全体としての業務の可視化が可能となった。

この二つのケースに見られるように、システムや部門を越えた可視化、透明なシステムの構築は、今後ますます重要になってくる。さらに、モニタリングミドルウェアでは、単なる可視化を越えて、受注が確定しているのに3日たっても製造が始まらないといった複合状況を検出して、アラートを上げるといったことも可能である。

「全体としてそのとき最適なシステムを構築する」、これをSOAの考え方から、「個々のサブシステム（サービス）の最適さの追求」と「今後の変化を含めたサブシステム（サービス）の集合としての最適さの追求」の二つを合わせたシステム構築にすべきだと考える。

この考え方を更に進めると、例えば、前記のアラート（複合条件の検出）処理は、特定のサブシステム（サービス）内に組み込んでしまうべきもので

はない。役割分担と変化への対応の観点から、システム全体で起っていることをイベントととらえ、その収集、発生イベントからルール定義による新たな処理の決定（サービスの起動：アラートの発生）といったEDA（Event Driven Architecture）<sup>(1)</sup>的な業務駆動のアーキテクチャも今後システムに組み入れていく必要があるだろう。

## 不揃いな現場情報の見える化

業務状況の可視化のための技術として、ちょっと違ったアプローチも見えておきたい。

通常、現場の情報は形式が不揃いで、複数の情報を串刺しで見るためには、まず情報の形式を揃える必要がある。これに対して、情報をとにかくXML化して集め、そこからXMLデータ高速検索ミドルウェアで必要な情報を取り出すというアプローチがある。例えば、製造業の棚卸を考えると、単に製品の在庫だけでなく、その製品を構成する部品や用材の在庫も見る必要がある。そして、その情報の形式は異なるケースが多く、このようなアプローチが適切なことも多い。

情報の形式の違いがリアルタイムな可視化を阻害している場合、揃えるのではなく、まず集めて見方を検討というアプローチも考慮すべきである。

表-1 SOA対応ミドルウェア

SOA適用のケース分類	機能	使用される代表的SOAミドルウェア
柔軟なサービス活用 ・サービスの組合せ ・サービスバスによる疎結合システム	サービスバス	Interstage Service Integrator
	ワークフロー	Interstage CollaborationRing
	ポータル	Interstage Portalworks
	モニタリング	Interstage BPM Monitoring
既存業務・情報のサービス化 ・ファイル渡し業務 ・既存EAI/EDI業務 ・分散した情報 ・メインフレーム業務	サービスバス	Interstage Service Integrator
	EAI/EDI	Interstage CollaborationRing
	ワークフロー	Interstage CollaborationRing
	モニタリング	Interstage BPM Monitoring
	メインフレーム連携	Interstage for GS
新規サービス構築 ・新規Webサービス ・バッチサービス ・大規模サービス ・帳票サービス	アプリケーションサーバ	Interstage Application Server , Interstage Business Application Server
	バッチ処理	Interstage Job Workload Server
	ワークフロー	Interstage CollaborationRing
	帳票（印刷、電子化など）	Interstage List Creator, List Works, List Manager, Print Manager など
業務状況の可視化 ・システム/部門にまたがる状況把握 ・不揃いな現場情報の見える化 ・経営から現場に広がる状況分析	モニタリング	Interstage BPM Monitoring
	高速検索	Interstage Shunsaku Data Manager
	BI（分析）	Interstage Navigator

## 経営から現場に広がる状況分析

これまで見てきたように、色々と情報が集まってくると、単に状況把握とその活用に終わるのではなく、データの傾向や関連性の分析にも使われ始める。BI（ビジネスインテリジェンス）といった分野は、経営者や経営スタッフだけでなく、現場においても積極的な活用を考える必要がある。

以上のように、今まで分散していた情報を集めて、全体として見えるようにすることは、業務の全体最適化の観点で、企業にとってより重要になっていく。そのようなシステムの構築をモニタリング・XMLデータ高速検索技術・ビジネスインテリジェンスなどのミドルウェアが支援する。

## 富士通のSOAミドルウェア

富士通では、SOAによるシステム構築を支えるミドルウェアとして、様々なシステム構築の経験・ノウハウをミドルウェアとして体系化・提供している。具体的には、本稿のケーススタディで述べたミドルウェアは、表-1のように富士通のミドルウェア製品と対応する<sup>(2)</sup>

## む す び

本稿では、先進的なSOAに取り組むケースを例に取って、考慮すべき特徴と必要となるミドルウェアを論じた。SOAに基づいたシステムを構築する場合、サービスバス（ESB）についてのみ語られることが多い。しかし、サービスバスだけでなく、ポータル・ワークフロー・モニタリング・帳票サービスなど様々なミドルウェアを活用することで、高品質で拡張性を備えた「柔軟で透明なITシステム」の構築が可能となる。

ITシステムを変更・強化する場合、このようなミドルウェアを活用して、SOAによる見通しの良いシステム構築に取り組むべきと考える。これは、今後のITシステム（企業）の変化・成長を支えるキーポイントになると考える。

## 参 考 文 献

- (1) 飯島公彦：サービスとイベント時代のアプリケーション・プラットフォーム．Gartner Symposium ITxpo 2005．
- (2) 富士通：Interstage製品紹介ホームページ．  
<http://interstage.fujitsu.com/jp/>