

# ソフトウェアの利用拡大におけるテクノロジー選択の課題

Issues on Information Technology Selection in Escalation of Software Application

原 潔

**要 約** 技報 25 周年特集号は、ソリューションを中心とした特集（前号）と基盤技術を中心とした特集（本号）で日本ユニシスグループの技術を紹介することを旨とする。

前号では、取り上げたソリューションを分析し、エンタプライズアプリケーション領域でのソフトウェア利用の拡大と、そこから生まれる技術的な課題が分析されている。

本稿では、ソフトウェアの利用の拡大から生まれる技術的な課題に関し、本特集で紹介されている日本ユニシスのテクノロジーを含む基盤技術に対し、ソリューションを支えるテクノロジーの選択の課題を分析する。選択の対立点は、オープンかプロプライエタリか、品質かコストか、ビジネスか技術かなどである。

**Abstract** This paper intends to show an integrated view of the technology review discussed in the preceding issue featuring “ solutions ”, and one featuring “ technology ” in this issue as the other part of the 25th anniversary edition.

In recent years, the pervasiveness of application software has yielded many new opportunities also generates new challenges for existing software development paradigms. The purpose of this paper is to analyze issues on the information technology selection in escalation of software application. It discusses the points of content on the technological selection discusses relating to “ open ” vs “ proprietary ”, “ quality ” vs “ cost ”, “ business ” vs “ technology ”, and etc.

## 1. はじめに

今回の本誌「創刊 25 周年記念号 II」は、ソリューションを中心とした特集（前号）と基盤技術を中心とした特集（本号）を通じて日本ユニシスグループの技術を紹介することを意図している。この二つの特集を結びつけるために、前号の「エンタプライズ・ソリューションと情報基盤の課題」<sup>[1]</sup>で、ソフトウェアの利用拡大から生まれる技術的な課題が分析されている。そこでは、エンタプライズアプリケーションは、「実行」力の強化、「統制」、「協調」への利用の広がりがあり、それがいくつかの典型的な技術的課題を生み出すとしている。エンタプライズアプリケーションは、互いに連携しているので、これらのさまざまな機能的要求、物理的な要求を同時に満たし続けなければならない。前号で技術的な課題として取り上げ、言及したのは、主にプロダクト技術である。

本稿では、ソフトウェアの利用拡大におけるテクノロジー選択の課題を整理し（2 章）、日本ユニシスグループの提供するテクノロジーを題材に課題を分析し（3 章）、テクノロジー選択について述べる（4 章）。

## 2. テクノロジー選択をめぐる状況

経営戦略および事業戦略、IT 戦略のゴールと価値を共有させ、企業の市場競争力、企業価値、事業収益力の強化を図る必要がある。そうした課題に取り組むためのテーマとしての「IT

とビジネスの融合」は、今後の企業経営を考える上で非常に重要になっている。

経営者が情報化投資に対する意思決定を行うにあたり気にするのは、「この投資でどの程度の収益が上がるのか」というものである。しかし、ITの投資の結果は必ずしも財務収益だけで計測できるものではない。数値化できないビジネス上の価値を企業の収益性向上に関連付けて説明できなければならない。経営者も事業部門も収益目標を達成することが最優先課題である以上、ビジネス価値より、財務収益に対する関心が強いのは致し方ない。したがって、経営者に対する説明は、直接的にせよ間接的にせよ、最終的にどのような財務収益が期待できるのかに重点が置かれなければならない。

事業とITの融合は、事業の視点から出てきた要請をITが一方的に受け入れるものではない。技術を生かして、事業の強みを発揮した個性的なシステムを実現する提案も必要である。経営課題や収益性は重要であるが、情報システム部門として提案すべきものも当然ある。テクノロジーの変化に伴うシステム・アーキテクチャの変革や、データ処理の急激な増大に対応するキャパシティ・プランニングの見直し、アプリケーション統合の推進等、ITに対する理解が十分とは言えない経営者や事業部門にとって理解しにくい課題がそれらに当たる。これらに対する投資を怠ることによって、ビジネス上どのようなリスクが生じるのかを、経営者と事業部門に理解させておくことは非常に重要である。例えばコンピュータの入れ替えに際して、どれほどデータの処理能力が向上するかということを説明するのではなく、コンピュータ能力が限界に達してデータ処理が停止してしまった場合に、機会損失がどれほど起こる可能性があり、最終的にどの程度顧客に迷惑がかかる可能性があるかを説明することが肝要である。

ITがあらゆるビジネスの基盤として機能している現在、そのITをつかさどる情報システム部門長が、企業のリスクマネジメントにおいて担う役割は非常に大きい。昨今、とりわけその重みを増しつつあるのが、事業継続性(Business Continuity)である。システムの障害によってビジネス活動が停止すれば、企業が被る損失は計り知れない。

事業統合の動向などを反映し、情報システムを取り巻く現在の歴史的な位置づけを、大きくはシステムが単独のものから、「システムのシステム」に変わってきたこと、と考える。「システムのシステム」になることにより、接続の複雑性、全体としてのデータ量の増加、一貫性制約の維持の難しさ、管理の複雑性などが生じている。また、ビジネスの長期的な視点での選択判断が求められている。

情報システムを支える基本的なテクノロジーは、オペレーティングシステムやデータベース、ネットワークのような基本技術と、ソフトウェアの構築技術や移行技術あるいは管理技術であるアプリケーション技術、そしてその境界をなすミドルウェア技術がある。基本技術は、アプリケーションへ機能を提供し、アプリケーションはユーザへサービスを提供するものと位置づけられる。

基本技術やミドルウェアでは、オープンソースをめぐる大きな対立点がある。例えば、プロプライエタリなデータベース管理システムと、オープンソースのデータベース管理システムのどちらを選ぶかは、大きな選択肢となる。この場合、個々のシステムはオープンソースでよいが、「システムのシステム」を支えるデータベース管理システムはプロプライエタリでなければならないかもしれない。その選択の判断は、技術的な相違によるか、技術的な選択の背景にあるビジネスモデルの相違による。

アプリケーション技術については、品質と変更管理をどう実現するかなどに重点を置いて、

サービスを構築するための技術ではなく、アプリケーション内部の構造の差異（とその変遷）が、品質や変更の管理にどう影響するかを理解しなければならない。構造の差異と変遷とは、例えば、COBOL と、Java や Web Services などのモジュールの配置の差異、メインフレームとオープンシステムでの実行プロセス制御の差異などである。

経営と IT の融合という状況での、個々のテクノロジーの選択の基準を示すために、テクノロジーの進展についての歴史的な見識と見通しを本特集号の各論文を基に、次章で俯瞰する。

### 3. 「日本ユニシスグループのテクノロジー」から見るテクノロジー選択の基準

#### 3.1 カーネル技術

オペレーティングシステム（OS）が持つ機能の中でも中核となる基本機能を提供する部分をカーネルと呼ぶ。カーネルの役割は、「ユーザ・プログラムからハードウェアを隠蔽し、ハードウェアを便利かつ効率的に操作できる環境を提供すること」といえる。OS は、時代の要求を背景にその時代のハードウェア技術の制約を受けながら進化を続けている。

メインフレーム、UNIX、Windows、そして Linux といった OS が存在し、選択の対象となっている。メインフレーム・カーネルは、元々ミッションクリティカルシステムを提供するために開発されたという特徴がある。一方、Linux カーネルは、先端技術の取り込みが早く、通信制御関連等ではメインフレーム技術よりも進化した内容を実装している。最先端技術を追い求めるという意味では、メインフレーム・カーネルが技術をリードする役割はすでに終わり、第一線の座を Linux に譲り渡したと考えるのが妥当である。

しかし、Linux カーネルが提供するオープンソースという製品設計思想からくる信頼性への不安がある。最近ではカーネル自体の信頼性は良くなっており、むしろハードウェア自体の信頼性や運用/トラブル対応といったカーネルの外側の信頼性が、ミッションクリティカルへ向けての Linux の信頼感を低く抑えている最大の理由と考えられる。

Windows は、NT から内部的にカーネル領域とアプリケーション領域を分離して管理するようになり、それぞれに異なる保護レベルを割り当てることで、ユーザーモードで実行されるアプリケーションが、カーネルモードで実行される OS を破壊する可能性をなくし安定性を高めている。ファイルシステムとしては、Windows NT 独自に設計された NTFS（NT File System）により、ファイルシステムの管理方法が抜本的に変更され、大容量のファイルを効率的に管理可能になり、セキュリティ機能やトラブル時の復旧機能が追加された。

Windows は PDA からエンタープライズサーバまで同一のアーキテクチャで動作し、マルチメディアシステムから基幹システムまで幅広い分野で利用できる機能を備えた、他の OS にはない特徴を持った OS である。また、デスクトップ製品である Office や VB .NET、C# などの開発言語、開発環境である Visual Studio、SQL Server や BizTalk Server などのサーバ製品が同じマイクロソフト社から提供され、OS からフレームワーク、ミドルウェア、アプリケーション開発までをシームレスにつなげることができる。

ミッションクリティカルなシステムを構築し、運用するには OS の信頼性だけでは不十分である。日本ユニシスは長年培ってきたメインフレームでのミッションクリティカルシステムの構築から運用・サポートまでの一連のプロセスから得たノウハウから、Windows プラットフォームで信頼性のあるシステムを構築・運用するにあたって不足するものが何かを考え、それを補完するツール、サービスその他の仕組みを提供してきた。この不足部分の補完こそが、日

本ユニシスが Windows プラットフォームでシステム構築を行っていく上での特徴であると同時に強みとなっている。

(参照：ミッション・クリティカル・カーネルとバザール・モデル、Windows プラットフォームの進化と日本ユニシスの取り組み)

### 3.2 データベース

データベース技術は、どのようなシステムでも利用される技術であるが、1990年代のシステムのオープン化の流れと共に、ベースとなるプロダクト及び利用方法は大きく変化した。リレーショナル・データベースが一般化すると共に、メインフレーム時代のトランザクション中心処理から、データウェアハウスに代表されるように蓄積されるデータ量もメインフレームに比較して膨大な量になり、大量データの検索処理も重要な利用分野となっている。近年、オープンプラットフォームも商用 UNIX から Windows へ、そして Linux へと大きく変貌し、オープンソースで提供されるデータベース製品も登場し利用されてきている。

オープン系商用製品を利用したシステム構築に加えて、今後の新しいデータベースの方向性としては、大きく二つの潮流がある。一つは、今までデータベースを利用するほどではない分野へのデータベースの利用である。これは、比較的少量のデータで、商用製品と同等のトランザクション機能やリカバリ機能が必要ではなく、プログラムの SQL によるデータ加工のしやすさが求められるものである。このような分野では、Linux の普及と同じ理由でオープンソースの PostgreSQL や MySQL の利用が広がっている。

現状、技術的に対応できていない分野への挑戦が始まっている。専用のストリーム処理エンジンを活用するような分野など、次々と発生して格納される大量のデータを、リアルタイムに扱うことを目指したものである。

データベース管理システムは、実行時要件であるトランザクション機能及び同時実行制御については、商用製品とオープンソース製品では差がない。開発時要件については、基本的な機能についてはオープンソース製品も提供している。実際には機能差はあり、提供している SQL の機能差は開発生産性の差に繋がるが、複雑なアプリケーションでなければあまり影響はないと考えている。

システム全体に影響を与えるのは性能及び運用時要件である。現状のオープンソース製品は、スケールアップによる対応よりもレプリケーションによるスケールアウトが推奨されている。これは、大規模なシステムで且つ厳密なデータ整合性が求められる更新系システムには向かないことを意味する。オープンソース製品での事例は、現在のところ、あまり重要でないエッジサーバ系での利用に留まっている。従って、現時点での採用を判断する場合、実機での十分な検証が必須となる。

運用については、製品によって大きく機能が異なるオープンソース製品は、運用及び性能の視点から、参照中心の小規模データベースにまずは適用を検討すべきである。いずれにしても、運用及び性能については製品機能の十分な検討・検証を行った上での適用が必要となる。

オープンプラットフォームにおける大規模ミッションクリティカルなシステムへの挑戦は、現在取り組もうとしている最重要課題である。

(参照：データベースの動向と課題)

### 3.3 変化対応を考慮したシステム構築の考察

今、情報システムに求められていることは、ビジネスの変化に柔軟に対応する変化対応力をつけることである。変化に素早く対応できるということは、変更によるシステム改修に要する時間が短期間であること、変更による影響が他部分に及ばないあるいは影響範囲が明確に分かること、変更によって品質が下がらないことが必要条件となる。システムの変化対応の必要条件となるのが、業務アプリケーション分野におけるソフトウェアの部品化と再利用アプローチである。

アプリケーションの部品化と再利用による変化対応の歴史を振り返ると、Copy 形態と Share 形態の繰り返しであることが分かる。そして、形態の遷移が繰り返しており、繰り返しごとに再利用の対象範囲は広がっていくことが分かる。

過去の類型から次の再利用対象を予想した場合、サービス空間の再利用とビューの多様化があると思われる。現在のサービス空間は、企業内、あるいは業界内など限られた空間で提供されるが、再利用基盤の進化により更に広い範囲に対してサービスを提供すると予想している。

これに対応するのは、時間のかかる作業であり、アプリケーションのユーザ、サービスを提供するベンダ、サービスを組み合わせる SI ベンダなど業界全体で現時点から準備作業に取り組む必要がある。

(参照：変化対応を考慮したシステム構築の考察)

### 3.4 レガシー・マイグレーションの現実解

IT を取り巻く環境が大きく変化している中で、汎用機等で構築されたレガシー・システムが限界に達してきている。最新の技術は Windows や Linux を中心に提供されており、拡張性・迅速性を実現するにはオープン・システムで再構築することが最善の選択である。

「オープン化するに当たっての最善の方法はシステムを再構築することである」と日本ユニシスでは考えているが、移行コスト・期間やリスクといった理由から、一足飛びに理想のマイグレーションを実施することは難しい場合がある。そこで、「まずはストレートコンバージョンやライト手法を使用したオープン化を行い、その後サブシステム毎に再構築を行っていく」という段階的な移行が現実解であると考え、推奨している。

ビジネス環境の変化に素早く対応し経営を IT で支えるシステム、すなわち拡張性や柔軟性の高いシステムを、コストや移行リスクを低く抑え短期間で実現することが重要となる。

レガシー・マイグレーションを、システム全体最適化に向けたシステム構築の第一歩とするためにも、有効な手法である。

(参照：レガシー・マイグレーションの現実解)

### 3.5 ミドルウェア

ミドルウェアの広義の定義は、OS とアプリケーションの中間に位置し、OS やハードウェアの相違を吸収してアプリケーションへの影響を回避するためのソフトウェアである。一般的には TP モニタやデータベース管理システムは、ミドルウェアに位置付けられる。これに対して狭義の定義は、OS、通信システム、データベース管理システムといった基盤要素技術とアプリケーションの中間に位置し、基盤要素技術が異なる環境においてもアプリケーションの実装に影響を与えないことを目的とするソフトウェアである。メインフレーム時代から、ミドル

ウェアがITシステムの構築の局面で果たしてきた役割は大きい。ミドルウェアは従来から、共通機能を提供することによる開発コストの軽減と、基盤要素技術の違いの吸収という2つの役割があった。しかしながら、コンピューティング環境がオープンになるとともにミドルウェアに期待される役割や必要な特性も大きく変貌してきている。

オープンシステムのミドルウェアに求められる役割として、「基盤要素技術の隠蔽」「汎用的に利用できる共通機能の提供」に加え、昨今は「技術・制約・要件の変化に対して迅速にシステムを対応させることが可能な柔軟性」という特性が求められる。

日本ユニシスが提供する、.NET Framework 上でミッションクリティカルな基幹業務システムの構築・運用を支援するミドルウェア MIDMOST® for .NET は、ITシステムがライフサイクル全般において、高いサービスレベル（高信頼性・高可用性・高管理性）を満たすことを可能にするための共通機能を、簡単かつ柔軟に利用できる形で提供している。

（参照：ミドルウェアに期待される役割と特性）

#### 4. テクノロジーの選択

ビジネスの変化に応じて、ビジネスを支える情報システムが複雑になってきている。システムのオープン化が定着するにしたがって採用するソフトウェアに対し新たに選択という大きな課題が出てきている。

オペレーティングシステムやデータベース管理システム、トランザクションシステムなどシステムの基盤を担うソフトウェアはオープンソース化に入りコモディティ化する傾向を見せている。一方、Windows はオペレーティングシステムの機能を豊富にしてきている。

導入費用の面でみるとオープンソースソフトウェアの採用で低く抑えられることができるようになってきている。しかし、依然としてオープンソースに対する信頼感は低い。ソフトウェアそのものの品質は良くなっている。むしろソフトウェアの信頼性ではなく、それらを構成要素にしたシステムをトータルに保証していく仕組みの不十分さに起因することが多い。オープンソースソフトウェアを選択するには、安心できるワンストップサービスを得られる体制があるかがポイントとなってくる。

システム開発にもビジネスの変化に即応できることが求められている。部品化、再利用技術にも新たな期待があり、部品化開発に寄与する機能性を持つソフトウェアの選択が重要である。レガシーシステムの移行課題は、将来にわたってシステムを全体最適化するチャンスとして捉えていく必要がある。そのような開発方法論を支援できるソフトウェアの選択という見方もある。

変化するビジネスを支える情報システムの実現のためのソフトウェアの選択は、オープンソースソフトウェアの採用かプロプラエタリの採用か、機能・品質を重視するか費用を重視するか、ビジネス対応か新技術の採用か、などとして現れてくる。前章で俯瞰したことからまとめると、複雑なソフトウェア選択という課題も、ミッションクリティカルを軸に考えれば選択の方向性が見えてくると思える。ビジネスの継続性を支援するシステムが何より重要ではないかと考えるからである。

#### 5. おわりに

ミッションクリティカルシステムには、いつの時代においても信頼性、可用性や性能といっ

た要件求められるが、変化の激しい時代において、情報システムに求められる要件も急激に変化し、ミッションクリティカルシステムにも柔軟性やスピード、コストが求められるようになってきた。

ミッションクリティカルなシステムを構築し、運用するにはオペレーティングシステムの信頼性だけでは不十分である。ユーザに安心感を与えるための機能が必要であり、万一システムが止まった場合への対応サービスが必要である。オープンソースにはその点でのサービスレベルがまだ十分ではない。

日本ユニシスでは、Windows の性能を十分に引き出すために「業務ロジックへの透過性」と「既存テクノロジーとの親和性と補完性」というコンセプトに沿った機能を提供する MID-MOST for .NET を開発・提供している。メインフレーム時代に培ったミッションクリティカルシステム構築のノウハウをオープンの世界に継承・拡張したものである。この成果は、今後オープンソースソフトウェアの世界にも継承する予定である。世の中はユキピタスの時代に向かっている。たとえば、リアルタイム・オペレーティングシステムは、今後の新しい方向性を示すオペレーティングシステムであり、これまでとは違う小型化されたミッションクリティカル・パラダイムを提供していくことが必要になるだろう。

ビジネスの変化に柔軟・迅速に対応していくために、ソフトウェアの選択に対し、システム・インテグレータとして適切なサービスを行っていくよう努めている。本特集号の論文により、ソフトウェア選択に関するヒントを得ていただければ幸いである。

---

**参考文献** [ 1 ] 技報 88 号 特集：日本ユニシスグループのソリューション ,日本ユニシス(株)2006

**執筆者紹介** 原 潔 (Kiyoshi Hara)

2006年3月日本ユニシス株式会社を定年退職。現在、日本ユニシス株式会社総合技術研究所 ITソリューション部主席研究員(プロフェッショナル社員)。

情報システム学会編集委員, 教育システム情報学会 CSCL 部会長, ISO/SC 36 プロジェクトエディター。東京理科大学非常勤講師。青山学院大学客員研究員。

主著に「標準 SQL プログラミング」(カットシステム), 「現場で役立つデータベースの基礎知識」(ソフトバンククリエイティブ)等。