

Windows® プラットフォームの進化と日本ユニシスの取り組み

Evolution of Windows® platform and Nihon Unisys Approach

川 浦 幸 裕

要 約 Windows® プラットフォームはこの 10 年で大幅に進化した。Windows は GUI による親和性の高さや開発の容易さを維持しながら、バージョンアップを重ねる度にミッションクリティカルな領域に適用範囲を広げている。日本ユニシスは、Windows プラットフォームの特徴を理解し、活かしながら、システムという視点から、それを最大限活用できるサービスや製品を提供し、ミッションクリティカルシステムの構築に積極的に取り組んでいる。本稿では Windows の進化を OS の変遷として紹介し、進化の流れの中で日本ユニシスが手がけてきたシステム構築の実績と、日本ユニシスが考えるミッションクリティカルシステム構築に必要な仕組み、サービス、製品について述べる。

Abstract The Windows platform has drastically evolved in this decade. Windows has expanded its coverage toward the mission critical area each time going through several upgrades while holding the high compatibility through GUI and the easiness of development. While understanding and making full use of characteristics of the Windows platform, Nihon Unisys provides services and products that facilitate the maximum use of its characteristics, and works positively on construction of mission critical systems. This paper introduces the evolution of Windows as the transition of an operating system, and discusses the mechanism, services and products that Nihon Unisys considers to be necessary for building the mission critical system, as well as the rich track record that Nihon Unisys has experienced in the system construction during the course of the evolution of operating system.

1. はじめに

デスクトップビジネスが中心であったマイクロソフト社が Windows NT 3.1 というサーバ OS を市場に投入しサーバ市場に進出したのは今から 13 年前の 1993 年に遡る。当初の Windows NT は 16 bit シングルタスク OS の Windows 3.1 では不十分であったビジネス分野での利用を主眼として、メモリ制限の緩和、安定性向上、マルチタスクを実現するために開発された 32 bit OS である。利用形態は、ファイルサーバやプリントサーバが中心で、部門サーバとして多く利用され、サーバ OS としてのシェアを次第に拡大させていった。

そして現在、Windows サーバ OS は Windows Server 2003 というバージョンで企業の基幹と呼ばれるような分野でも利用されるようになった。ここに至るまで、Windows OS はさまざまな分野で多くの利用者が簡単に活用できるよう、他の OS にはない多くの機能追加と機能拡張を行ってきた。

日本ユニシスは長年培ってきたメインフレームでの技術力やノウハウを背景に、この Windows というプラットフォーム上でミッションクリティカルなシステムの実現に取り組み、多くの構築実績を積み重ねてきた。

本稿では、Windows がどのように発展してきたのかを、OS およびそれを取り巻く開発環境

などを含めて紹介しその特徴を明らかにする。また、日本ユニシスが Windows プラットフォーム上で取り組んできたミッションクリティカルシステム構築の特徴を明らかにする。

2. 日本ユニシスによる大規模 Windows システム構築の実績

ミッションクリティカルシステムとは、不測の停止が経営に対して大きな被害や損失を招くきわめて重要な役割を担うシステムであり、多くの企業は高いレベルの信頼性、堅牢性を実現するメインフレームでこうしたミッションクリティカルシステムを構築してきた。また、インターネットが社会的インフラとして定着した今では、インターネット関連システムにおいても、従来の基幹システムと同じレベルのミッションクリティカル性が求められるようになってきており、対象となる業務も広がってきている。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が求められるが、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拡張性や新しい要求に即座に対応できる柔軟性、システム開発のスピード、コストなどが求められるようになってきた。

このような背景から、基幹システムや重要な業務システムを、より柔軟で低コストな UNIX などのオープンシステムで実現する企業が増えてきた。しかしデスクトップ OS から進化した Windows Server が、メインフレームやハイエンド UNIX で稼働しているミッションクリティカルなシステムと同様の信頼性や可用性を兼ね備えた処理を実現できるかということについては懐疑的な目を向けられていた。

こうした状況の中、日本ユニシスは Windows の能力を最大限に引き出し、メインフレームと同等の信頼性、可用性を持つ Unisys Enterprise Server ES 7000 をプラットフォームとして、ミッションクリティカルと呼ばれる業務に Windows を積極的に採用し、構築実績を作ってきた。表 1 はその一例である。この中には、世界初、日本初、業界初の Windows システムという例も多く、日本ユニシスが如何に Windows に積極的かを見ることができる。

表 1 日本ユニシスの大規模 Windows システム構築実績例

ユーザ	システム	プラットフォーム
株式会社ジェイティービー	EC サイト JTB INFO CREW	ES7000, Windows2000DCS
株式会社三井住友銀行	BANCS 接続システム	ES7000, Windows2000DCS
カブドットコム証券株式会社	オンライントレーディング DB サーバ	ES7000, Windows2000DCS
コニカミノルタホールディングス株式会社	SAP	ES7000, Windows2000DCS
株式会社イズミ	基幹業務システム	ES7000, Windows2000DCS
三井住友海上きらめき生命保険株式会社	データウェアハウスシステム	ES7000, Windows2003EE
株式会社セブン銀行	勘定系システム	ES7000, Windows2003DCE

DCS:Datacenter Server EE:Enterprise Edition DCE:Datacenter Edition

ES 7000 と Windows の組み合わせは性能に於いて、Transaction Processing Performance Council (TPC) によるオンライントランザクション処理 (OLTP) のベンチマークでも常に上位を記録し続けている。可用性に於いては、カブドットコム証券株式会社のデータベースサ

サーバで 99.995% 以上の稼働率を実稼働システムで達成した。コストに於いては、コニカミノルタホールディングス株式会社の SAP プラットフォームの移行で投資コストは従来の半分、処理能力は 2 倍という低コストを実現した。開発のスピードに於いては、株式会社イズミでは従来に比べ開発期間を 2 分の 1 に短縮することができた。このように、Windows プラットフォームがスピードやコストという新しい要件をクリアしながらミッションクリティカルな業務に耐えられることを証明している。

3. Windows サーバ OS の変遷

本章では、2 章で紹介したように日本ユニシスがミッションクリティカルなシステムに積極的に採用するようになった Windows がどのように進化していったのか、サーバ OS の変遷について紹介する。本稿で述べる OS とは、機能の中核であるカーネルといった狭義のものではなく、Windows に含まれる（特徴づける）各種サーバ機能を含む広義のものと定義する。

3.1 部門サーバからミッションクリティカル領域へ

Windows NT は、16 bit のシングルタスク OS だった MS-DOS の発展形である Windows クライアント（Windows 9x 系）とは別に、安定した動作を要求する業務用途を前提として、メモリ制限の緩和やシステムの安全性の向上、より円滑なマルチタスクシステムを実現するために、新規に設計されたマルチタスク/マルチプロセッサ対応の 32 bit OS である。

ネットワークの普及期に登場した Windows NT は、サーバ OS の機能を実装しただけでなく、デスクトップ Windows と同様の GUI による操作性、ファイルサーバやプリントサーバなどを簡単に設定できる機能性も提供し、他 OS との差別化を採っていった。

1996 年にリリースした Windows NT Server 4.0 は、Web サーバである IIS（Internet Information Services）やユーザインタフェースとアプリケーションを実行する部分を分離するサーバサイドコンピューティングを実現する Terminal Service などのサービスも追加され、機能範囲も広がった。

全社的な役割はメインフレームや UNIX が主流であったが、Windows NT は UNIX などとは異なり、必要な機能がワンパッケージ化され、情報システム部門の手を借りることなくローコストで簡単に導入できたので、GUI インタフェースとイントラネット/インターネットのブームも手伝い、部門で立ち上げられるサーバとしてバージョン 4.0 以降急速に広まっていった。

しかし、Windows は高い信頼性、可用性を求められる基幹業務システムの OS としてはまだ浸透するまでには至っていなかった。インターネットの普及により、電子商取引サイトやインターネットサイトなどのシステムも 24 時間 365 日安定して稼働し続けるミッションクリティカル性が求められるようになった。Windows 2000 はサーバ分野でのさらなる拡大を目指し、Windows NT の総合プラットフォームとしての機能を維持しながら、さらに高い信頼性、可用性、拡張性、管理性を必要とするミッションクリティカルなシステム向け機能への対応を大幅に強化していった。

1) 信頼性の強化

メモリ管理の強化やシステムファイルの保護機能、デバイスドライバの署名、監視および状態監視ツールの充実、Kerberos 認証、公開キー基盤（PKI）、証明書サービス、ファイルの暗号化（EFS）など信頼性やセキュリティを向上させるための多くの機能を追加し

た。

2) 可用性の強化

最大 4 ノードまでのサーバクラスタ機能とローリングアップグレード, NLB (Network Load Balancing) の負荷分散機能, Active Directory のマルチマスタ機能, ダイナミックボリューム管理などによって高い可用性を実現した。

3) 拡張性の強化

EMA (Enterprise Memory Architecture) のサポートによる 4 GB 以上のメモリの利用, SMP サポートの拡張による最大 32 CPU のサポート (スケールアップ), NLB による最大 32 台までの負荷分散機能 (スケールアウト) などによって処理の増大に対して柔軟で容易に拡張を行えるようになった。

4) 管理性の強化

ディレクトリサービスである Active Directory による大規模ネットワーク上のさまざまな資源を階層的に管理, グループポリシーによるユーザ毎のシステム構成管理, マイクロソフト管理コンソール (MMC) によるネットワーク上のリソース管理, ディスククォータによるユーザのディスク領域の容量監視と制限などにより管理性を向上した。

日本ユニシスはこの時期世界初の Intel CPU を最大 32 個搭載可能なエンタープライズサーバ ES 7000 を市場に投入することで, Windows 2000 Datacenter Server との組み合わせによって, ハード, ソフトの両面で信頼性, 可用性, 拡張性を提供できるようになった。

さらに, これらのプラットフォームで構築した大規模・高信頼性なシステムをサポートする体制も同時に構築し, メインフレーム並みのサポートを提供していった。

3.2 Windows Server 2003

Windows Server 2003 は, 新機能の提供に焦点を置いた OS というより, 安定性やセキュリティの向上を目的とした機能追加や機能改善を広く実施した OS になっている。

3.2.1 セキュリティへの徹底した対応強化

特に重視されたのがセキュリティ面の強化である。Windows 2000 Server では, Nimda, Slammer, Blaster など, Windows の脆弱性を狙ったウイルス/ワームが猛威を振るい, 大きな問題となった。マイクロソフトは 2002 年に Trustworthy Computing (信頼できるコンピューティング) というビジョンを発表した。これは, 電気や水道といったライフラインのように信頼性の高いネットワーク・コンピューティング環境の実現を目的としたもので,

- ・ Secure by Design (設計時のセキュリティ確保)
- ・ Secure by Default (出荷時のセキュリティ確保)
- ・ Secure by Deployment (展開時のセキュリティ確保)

という「3つのSD」を掲げて製品に反映した。Windows Server 2003 は, beta 版のリリース後 10 週間の開発を中断し, ソースコードの全面的な見直しを行って 150 のセキュリティ上の脆弱な部分を設計変更した。また, Windows 2000 で標準インストールされていた IIS は, インストールされなくなった他, 従来起動していた 20 以上のサービスを標準では無効にし, 利用しないサービスに対しての攻撃による被害を少なくする設定になった。Feature Pack や SP 1 などのアップデート以降も,

- ・パッチなどを効率的に配布・適用できる Windows Server Update Services (WSUS)
- ・悪意のあるコードの実行を防止するデータ実行防止 (DEP) 機能
- ・外部からの不正な通信や攻撃からサーバを保護する Windows ファイアウォール
- ・必要なサービス等を対話的に構成できるセキュリティ構成ウィザード
- ・リモート接続するコンピュータを診断し接続を拒否するリモート・アクセス検疫サービス
- ・機密データの配布と利用を管理・保護する Windows Rights Management Services (RMS)

などセキュリティ関連機能が強化され続けている . Windows Server は , Windows 2000 Server, Windows Server 2003 SP 1 で国際セキュリティ標準の EAL 4 認定を取得している .

3 2 2 更なる信頼性の強化

Windows Server 2003 には , Windows 2000 Server に比較して目立った新機能は搭載されていない . 新機能の実装よりも , 既存機能を強化することに力が注がれている .

1) 信頼性の改良・強化

IIS 6.0 は , アプリケーションサーバとしての堅牢性を増すためにアーキテクチャが全面的に見直され , ユーザーコードと IIS のコアプロセスを完全に分離したワーカプロセス分離モードを提供し信頼性を大幅に強化した .

2) 可用性の改良・強化

最大 8 ノードのクラスタまでサポートされた . サポートするノード数が増えたことにより , 地理的に離れた複数のサイトにまたがる大規模クラスタなども構築することが可能になった . ストレージ管理機能の強化も図られており , Volume Shadow Copy Service (VSS) の提供で , AP を停止したりパフォーマンスに大きな影響を与えたりすることなく , バックアップが可能になった (図 1) . また , ターミナル・サービス・セッション・ディレクトリによって , NLB やサード・パーティ負荷分散技術を使用している場合でもターミナル・サービスの負荷分散が可能になり可用性が強化された .

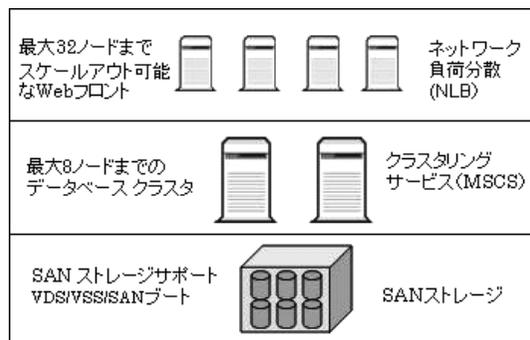


図 1 Windows Server 2003 の高可用性機能

3) 管理性の改良・強化

Active Directory は , Windows 2000 Server ではできなかったドメイン名の変更を可能

にし、フォレストの信頼関係、オフライン・メディアからのドメインコントローラの複製、異なる複数のディレクトリの ID 情報を単一管理する機能、コマンドラインツールの拡張など柔軟性の向上や管理を容易にする改良を加えている。

このほか SP1 などのアップデートリリース以降、

- ・ Active Directory から独立し、汎用のアプリケーションディレクトリサービスとして利用可能になった Active Directory Application Mode (ADAM)
- ・異なる環境の Active Directory とのシングルサインオンを実現する Active Directory Federation Service (ADFS)
- ・グループポリシーの実装の展開・管理を簡単にするグループポリシー管理コンソール (GPMC)
- ・フォルダ単位でのクォータ管理

などを提供し、管理性を向上させている。

日本ユニシスはこの時期、マイクロソフトが提供し始めた .NET というビジョンと .NET Framework に着目し、この新しいプラットフォーム上でミッションクリティカルかつ生産性の高いシステム構築を実現できる体制やプロダクト、サービスの提供を開始した。

4. フレームワークと開発環境

Windows はバージョンを重ねるごとに信頼性、可用性を強化しミッションクリティカルシステムのプラットフォームとして認知されるようになった。アプリケーション開発においては高品質、高生産性を求められるが、マイクロソフトはフレームワークや操作性の良い開発環境を提供しており、Windows プラットフォームは OS からアプリケーション開発までのつながりを密接なものにしていることが他の OS にはない大きな特徴だと言える。こうしたワンストップの環境が Windows プラットフォームでのアプリケーション開発を容易なものにしている。

2002 年にアプリケーションサーバを構築する上で重要なアプリケーションの開発・実行環境が整備された。Windows Server 2003 は CLR (共通言語ランタイム) とクラスライブラリで構成された .NET Framework を標準で搭載したはじめての OS である (図 2)。

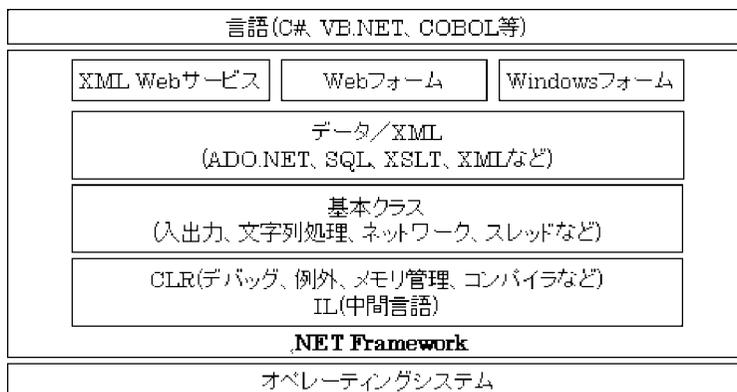


図 2 .NET Framework の構成

最初から高水準のクラスライブラリなどアプリケーション開発に必要な機能が提供されており、同じマイクロソフトの OS や開発環境との組み合わせも検証する必要はなく、以前の環境に比べ業務ロジックの開発に専念することができるようになり、開発生産性は飛躍的に向上した。 .NET 対応アプリケーションは、 .NET Framework がインストールされている環境であれば OS のバージョンを問わずに動作するような柔軟性を備え、ガーベージコレクションによる自動メモリ管理によるメモリーリークの解消、グローバルアセンブリキャッシュによるファイルのバージョン管理による DLL 地獄の解消、コードベースセキュリティのポリシー設定による実行権限判断によるプログラムの実行制限などにより、 OS の機能を含めさらに高い信頼性、可用性、セキュリティを実現するアプリケーションの構築が容易に行える環境が揃った。また、 IIS 上でダイナミックな Web アプリケーションや Web サービスを開発・構築するための ASP.NET など実装されている。 XML Web サービスを簡単に利用できる環境が整ったことで、異機種間でのアプリケーション連携は従来よりも容易に構築できるようになった。 Web サービスを使って配布や管理を容易にしながら、 Windows クライアントと同様の高い操作性を実現するスマートクライアントという新しい形態のアプリケーションの構築も可能になった。

こうした .NET プラットフォーム上で効率的なアプリケーション開発を可能にするために、マイクロソフトは Visual Studio .NET を提供してきたが、従来はプログラマーのためのツールという位置付けであった。 Windows プラットフォーム上でも大規模な開発が行われるようになり、図 3 のように開発工程だけでなく設計、開発、テスト、配布・運用、プロジェクト管理とシステム開発のライフサイクル全体をカバーする Visual Studio 2005 Team System によりアプリケーション開発プロジェクトを統合的に管理し効率よく進められるようになった。

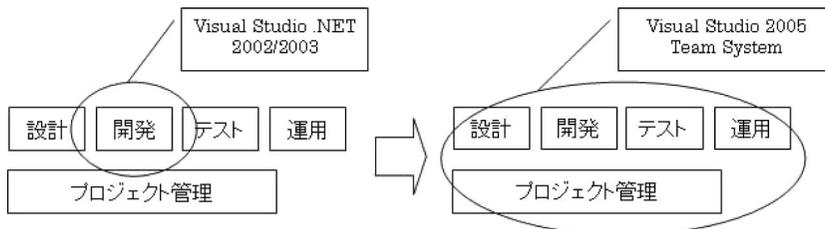


図 3 システム開発のライフサイクル全体をカバーする Visual Studio 2005 Team System

5. 日本ユニシスの Windows プラットフォームへの取り組み

3章、4章で述べたように、Windows サーバ OS は信頼性、可用性、管理性において 10 年余りで飛躍的に進化を遂げ、ミッションクリティカルな業務にも対応できるプラットフォームに成長してきた。しかし、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。

メインフレームでは単一ベンダーによってハードウェア、OS、ミドルウェア、データベース、アプリケーション、各々のサポートがある程度決まったパターンで整合性を持って提供されていたため、信頼性を確保し易かった。オープンシステムの場合は、マルチベンダー環境のため OS やデータベース単体の信頼性については各ベンダーによって検証されているが、各々の要素を組み合わせたシステム全体として見た場合、組み合わせの数は膨大になり、その

中から信頼性を含めた最適な組み合わせを見つけ出すための検証が必要になるため、インテグレーションのコストは高くなる場合が多い。こうした問題は、実績のあるシステム構成を使用したり、フィードバックに基づく組み合わせの事前検証によって標準的なセットを定義しておくことで解消できる。その結果、ミッションクリティカルシステム構築に必要な組み合わせを明確に示すことができ、同時に不足する部分を洗い出すこともできる。

マイクロソフトの製品を考えた場合、OS、データベース、フレームワーク、開発ツール、その他の製品を単一ベンダーで揃えることが可能なため、他ベンダーの製品との組み合わせと比較すると検証によるコストを最小限に抑えることができるというメリットがある。

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を基に、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ミッションクリティカル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である。システム全体を信頼性の高いものにするためには、

- ・ Windows の性能、拡張性を最大限に引き出せるハードウェアの提供
- ・ ミッションクリティカルシステムに対応可能な運用・サポート体制の提供
- ・ システムの品質を高め、システム開発、運用負担を軽減するミドルウェアの提供
- ・ システム開発におけるアーキテクチャと開発プロセスの提供

といったことが欠かせない。

本章では、上記の考え方に沿って日本ユニシスが提供してきた具体的なプロダクトやサービスの概要を述べる。

5.1 ハードウェア

1998 年、メインフレームで蓄積した高信頼性、拡張性の技術をインテルプロセッサと Windows OS による大規模システムで実現するために設計したエンタープライズサーバ用アーキテクチャ CMP (Cellular Multi Processor) を発表し、2000 年には CMP アーキテクチャに基づき CPU を最大 32 個搭載可能なエンタープライズサーバ ES 7000 を投入した。

- ・ モジュラー設計による拡張性、保守性の向上
- ・パーティショニングによる複数の独立したサーバ空間と構成変更
- ・ Cell (コンピュータ内のハードウェアコンポーネント) や CPU とメモリ間を高速に接続するクロスバー搭載

などの特徴によりハードウェア面での高信頼性、拡張性を提供した。同じ年にリリースされた可用性、拡張性を飛躍的に高めた Windows 2000 Data Center Server や、最新バージョンである Windows Server 2003, Datacenter Edition との組み合わせにより、Windows プラットフォームベースでのミッションクリティカルシステム構築のための強力なインフラとして多くのシステムに採用されている。

5.2 サポート体制

Windows プラットフォームでのミッションクリティカルシステムはハードウェアやソフトウェアの提供だけでは実現できない。システムに合ったサポートが必要になってくる。日本ユ

ニシスでは Windows サポート体制として 2000 年に Windows 2000 Center of Excellence (W 2 KCOE) を立ち上げ、いち早くミッションクリティカルシステムのプロダクトサポートからアプリケーションシステムの検証、開発までの一貫した体制を作り上げた。また、マイクロソフト社と Windows Datacenter 専用のサポートプログラム (Datacenter High Availability program) を共同運用し、両社の経験豊富な専門技術者による 24 時間 365 日のサポートを実現している。ここでは Windows Server のソースコードにアクセスし、問題を迅速に再現、追究、解決する環境が用意されている。

この他に国内の複数ベンダーと共同で Windows OS のサポートツールを開発するプロジェクトに参加し、ミッションクリティカルな環境で使用されるシステムに対して高いレベルのサポートを期待する顧客のニーズに対して、サポート技術者による障害解析や原因究明作業をより効率的に進めることができるツールを開発した。自社内のサポートサービスや後述する MIDMOST[®]、ACAB[®] などの自社プロダクトに組み込んで使用できるようになっている。

日本ユニシスは、メインフレーム並みのサポート技術・体制を Windows プラットフォーム上で提供することにより、ミッションクリティカルシステムを開発から保守までトータルで支援することができる。

5.3 ミドルウェア

メインフレームや大規模 Windows システムにおけるシステム構築ノウハウを基に、Windows が提供する機能では不足する部分を補完する機能をミドルウェアとして提供し、ミッションクリティカルシステム構築での品質、生産性、運用性を高めている。

5.3.1 MIDMOST[®]

金融機関向けの基幹系システムでは、高信頼性、高可用性、管理性といった要件の他に、一度作ったアプリケーションは長期間にわたって使用していくという要件を満たすことが必要になってくる。それは、オープンシステムで使用されるプロダクトのライフサイクル 3~5 年を大幅に上回り、10 年、20 年というスパンである。そこで必要になるのは、テクノロジーの変化を吸収し、アプリケーションへの影響を最小限に留めるための仕組みである。日本ユニシスではメインフレームにおける金融機関向けシステム構築の実績とノウハウを持っており、そこで必要とされる機能をミドルウェアとしてオープンシステム向けに開発したものが MIDMOST である。これを使うことによりアプリケーションは、ミッションクリティカルに求められる非業務機能を MIDMOST に含めることで信頼性を高めることができ、業務ロジックに専念できることで生産性を上げることができる。また OS などのバージョンアップについては MIDMOST がアプリケーションへの影響度を吸収するため、長期に渡ってアプリケーションを使い続けることができる。

こうしたミドルウェアを提供することで、技術革新のスピードが速い Windows プラットフォーム上でも、金融機関の基幹系で使用できるミッションクリティカルなシステムを期間やコストを抑えながら構築することができる。

5.3.2 ACAB[®]

ミッションクリティカルに求められる高可用性システムには、

- ・障害の発生を迅速かつ的確に検知できること
- ・障害内容によって迅速かつ的確にリカバリ動作を行えること
- ・障害原因の追求が可能であること

が要件として挙げられる。Windows プラットフォームでは標準で提供されるサーバクラスタ機能の Microsoft Cluster Service (MSCS) を使用して可用性を実現するが、MSCS だけでは不足している部分がある。日本ユニシスは MSCS をベースにしながら以下の 3 つの機能を補完する ACAB (Advanced Cluster Application Builder) を開発した。

- ・クラスタサービス拡張監視機能
- ・障害時制御機能
- ・拡張ログ機能

これにより、Windows をプラットフォームとして構築するミッションクリティカルシステムの可用性向上を短期間で実現できるようになった。

5.3.3 MIDMOST[®] for .NET

マイクロソフトが提供する .NET Framework では、Windows 上で業務システムを構築する際の基本的な開発基盤、運用基盤が提供され、.NET Framework 以前の Windows 上のものと比較すると格段に整備されて開発生産性が向上した。しかしメインフレームコンピュータと同水準の信頼性や可用性といった非機能要件を .NET Framework 上で実現するためには、機能を独自に実装する必要がある。

日本ユニシスはこうした非機能要件を整理し、.NET でのミッションクリティカルシステム構築において開発面でもより業務機能に専念することができるよう、共通的に必要な機能を提供するミドルウェア MIDMOST for .NET を開発した。MIDMOST for .NET は、他のミドルウェアと違い独自の開発スタイルを強要せず、Visual Studio ならびに .NET Framework の開発経験者であれば、特殊な知識習得をすることなく MIDMOST for .NET による開発を習得できる。MIDMOST for .NET は以下の 7 つの機能を提供する。

- ・トランザクション制御機能
- ・リクエスト制御機能
- ・運行制御支援機能
- ・障害対応支援機能
- ・配布更新支援機能
- ・運用管理支援機能
- ・開発支援機能

日本ユニシスではこれらの機能を利用して、.NET でミッションクリティカルな要件であっても生産性が高く、信頼性の高いアプリケーション開発が可能になった。

5.4 アーキテクチャと開発プロセス

.NET Framework や Visual Studio のような開発生産性を向上させる環境やツールが整ってきたが、.NET でシステム開発を行う場合、どのように設計し、成果物として何を残し、どのようなツールを使って各種の技術リスクにどのように対処すればよいかといった問題に直面する。ツールが便利になっただけではシステム構築は必ずしもうまくいかない。日本ユニシスで

は、これまでのシステム構築実績に基づいて、ノウハウを集大成した開発方法 LUCINA[®] for .NET を提供し、.NET での開発に適用している。LUCINA for .NET は、企業システムにおける .NET での Web アプリケーション開発を前提として、アーキテクチャと開発プロセスを定義したものであり、これを適用することでアプリケーション開発における標準化、品質の均一化、技術リスクの解消を容易に図れるようになる。

6. 次世代 Windows プラットフォーム Longhorn

Windows Server 2003 の次期サーバ OS として Longhorn Server (開発コード名) が 2007 年にリリースを予定している。Longhorn は今までの API や UI を大きくかえるプラットフォームになる。執筆時点で Longhorn Server の機能の全体像が明らかではないため、次期クライアント OS の Windows Vista で明らかになっている機能も含めて紹介する。

6.1 強化された OS の機能

1) Server Core

Longhorn Server はよりコンポーネント化された設計になっている。サーバのコアの部分を Server Core と呼び、DHCP、ファイル、DNS、Active Directory のサーバロールのみの最小セットの Windows Server OS を提供する。これはスペックの高くない機器でも動作し、セキュリティ上外部からのアタックの可能性を減少させることができる。ユーザインタフェースはコマンドプロンプトのみで、リモートからは MMC やターミナル・サービスからの利用になる。

2) UAP (User Access Protection)

Longhorn では従来のセキュリティモデルを大きく変更して、ユーザの意図しない操作や許可するつもりのない操作を実行するようなプログラムの起動を防御する。UAP では管理者ログイン時に制限ユーザの権限の UAP トークンと、管理者権限の完全な管理者トークンと呼ばれる 2 つのアクセストークンが付与される。既定では UAP トークンが使用され、管理者権限が必要な操作時にはパスワードによる認証後に管理者トークンが付与される。OS がトークンを使用してセキュリティ保護が可能なオブジェクトへのアクセスを制御し、ユーザがコンピュータでシステム関連の操作を実行する権限を制御する。

3) IIS 7

IIS 7 は ASP.NET を組み込み、機能をモジュール化して提供される。モジュール化することにより、システム上で稼働するコード数を減らし、パフォーマンスやセキュリティを向上させることができる。IIS 6.0 までは Metabase に保存されていた各種情報は、XML ファイルベースになり ASP.NET と同様に web.config に情報が保存され、設定情報を XCOPY で展開することが可能になる。管理は ASP.NET と IIS を一箇所で集中することになり、運用では実行のトレースや解析機能が強化される。

4) XML ベース イベント・ログ

イベント・ログは、独自のフォーマットから XML 形式に全面的に変更される。ログは開発者がイベントや告知を容易に作成できるようにする API を提供し、サード・パーティ製ツールは API を使ってログを表示したり、イベントを記録、収集することが可能になる。

5) NTFS とレジストリのトランザクション対応

NTFS とレジストリでトランザクション処理を行うための機能が追加され、システム障害発生時には正常動作していた時点の状態に戻せるようになる。NTFS は、書き込みや読み出しの操作をトランザクション単位で管理する。実際の書き込みとは別にトランザクション単位で操作を管理しておくことにより、操作の再現や取り消しを可能にする。従来の NTFS もジャーナルと呼ぶ操作履歴を記録することで管理テーブルと実データの間に不整合が生じないようにしているが、ボリュームの管理テーブルについてのみしか対象にしていない。Longhorn では保護の対象をファイルの実データにまで拡張する。

6) Hypervisor

Longhorn Server では、Intel の Virtualization Technology (VT) や、AMD の Pacifica といった、プロセッサ内蔵の仮想化技術に対応する。Hypervisor は現在の Virtual Server のようにホスト OS の上でゲスト OS を動作させるという構成技術とは異なり、ハードウェアのすぐ上で CPU やメモリリソースを仮想化して、複数の OS を管理するようになる。これによって仮想マシンのパフォーマンスも大幅に向上する。

7) ダイナミック・ハードウェア・パーティショニング

プロセッサが Itanium または x64 で、Longhorn に対応した障害監視やパーティションの管理を行うサービス・プロセッサを搭載するサーバー・マシンが必要になる。Windows Server 2003 では、各パーティションに割り当てるプロセッサ数などのリソースを変更するとき、システムをシャットダウンする必要があるが、Longhorn Server では OS の稼働中に構成変更が可能になる。

8) WinFS

Windows の新しいストレージサブシステムで、SQL Server のデータベーステクノロジーを使用して実装されており、データアイテムを検索するための効率的な仕組み、他のコンピュータにデータをレプリケートする機能、バックアップと復元の機能を提供する。NTFS を置き換えるものではなく、ファイル形式や保存場所に関係なくデータの検索や表示を高速化できる。作成したファイルにはファイル自体のデータ以外に保存日、作成者などのメタデータが WinFS に格納され、このメタデータを条件に検索できるようになる。WinFS に格納されたデータはファイルフォーマットに関係なく統一的に扱えるようになるため、情報の集約を効率的に行えるようになる。

6.2 プログラミングモデルとスクリプト言語

Longhorn で提供される新しいマネージコードプログラミングモデルである WinFX は、.NET Framework 2.0 を拡張したものである。WinFX はアプリケーションをこれまでより短期間で容易に作成したり、安全で信頼性のある高品質なアプリケーションを簡単に提供できる次のようなサブセットを含んでいる (図 4)。こうしたプログラミングモデルの提供は、Windows プラットフォームにおける .NET ベースの開発をさらに加速させ、XML Web サービスを利用したアプリケーションが増えることで、SOA (Service Oriented Architecture: サービス指向アーキテクチャ) によるシステム構築のベースが整ってくると思う。

1) Windows Communication Foundation (WCF)

WCF は Web サービステクノロジーおよび統一された API であり、Web サービスを構築

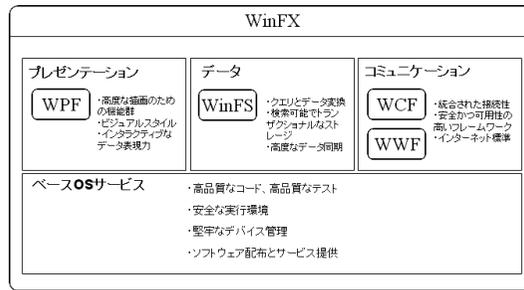


図4 WinFXの構造

する効率的なフレームワークを提供する。WS - *アーキテクチャのサポートを通して、安全で、信頼性が高く、トランザクション処理に対応した相互運用が可能な接続型システムを開発するための統一されたAPIである。既存の ASMX, .NET Remoting, .NET Enterprise Services, Web Services Enhancements, および System. Messaging の機能を結合して、生産性を向上させる効率的な開発フレームワークを実現するように拡張している。

2) Windows Presentation Foundation (WPF)

WPF は表示エンジンとマネージコードフレームワークで構成された、統一された Windows 用プレゼンテーションサブシステムである。エンジンによって、開発者および設計者のドキュメント、メディア、UI の操作方法が統一され、ブラウザベースの操作や、フォームベースのアプリケーション、グラフィック、ドキュメントなどのための単一のランタイムが提供される。WPF は拡張性を考慮して設計されているため、開発者は WPF エンジンに基づいて独自のコントロールを一から作成することも、既存の WPF コントロールからサブクラスを作成することもできる。

3) Windows Workflow Foundation (WWF)

WWF は Windows プラットフォームでワークフローアプリケーションを開発するための拡張フレームワークである。ワークフローベースのアプリケーションの開発および実行のための API およびツールを提供し、さまざまなアプリケーションのエンドツーエンドソリューションを作成するための単一の統合モデルを提供する。特定のワークフローのステップを視覚的なデザイナーで作成し、ワークフローコンポーネントの分離コードを追加して、ルールの実装およびビジネスプロセスの定義を行う。WWF では、クライアントおよびサーバの両方に及ぶワークフローの構築および実行が可能であり、すべての .NET アプリケーション内で実行可能なワークフローを作成する。

4) Monad

Monad はオブジェクトベースのコマンドスクリプト言語で、従来の CMD や WSH のようにファイル処理や VBScript/JavaScript による Win 32 API による処理だけでなく、.NET オブジェクトを直接扱うことができる。また XML をネイティブにサポートしており .NET アプリケーションが扱うデータファイルも処理できる。これにより、.NET オブジェクトを使用したより高度なバッチ処理を構築できるようになる。

Longhorn は、既存機能の強化が主だった Windows 2000 から 2003 のようなバージョンアップではなく、OS のモジュール化やファイルシステム、プログラミングモデルまで数多くの新しい考え方を導入したバージョンになっており、Windows の今後を占う上でも非常に重要な

バージョンになることは間違いないであろう(図5)。技術革新のスピードが早いWindowsプラットフォームに於いて、これらの新しい機能をいち早く評価/検証し、技術的ノウハウを蓄積して、日本ユニシスがこれまで提供してきたサービス、製品に対応するとともに、ミッションクリティカルシステム構築における新たな付加価値を提供できる取り組みを行っていく必要があると考える。

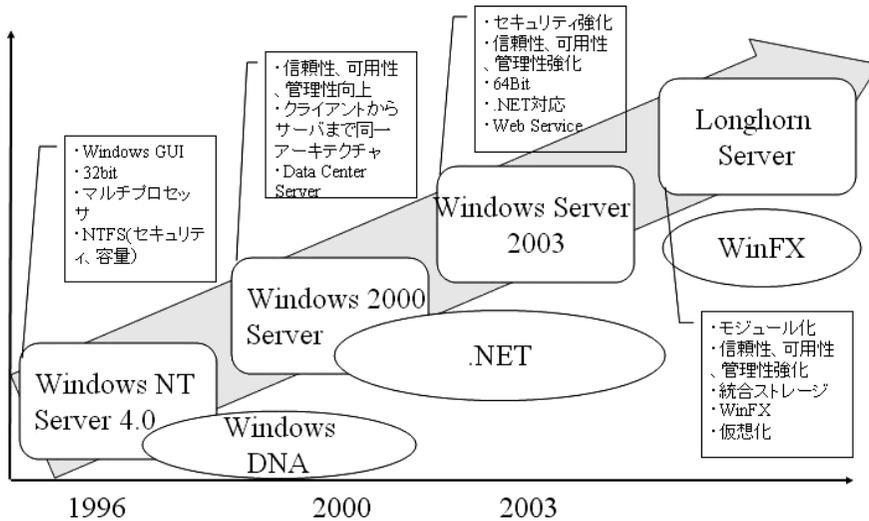


図5 Windows サーバの進化

7. おわりに

本稿では、日本ユニシスが実現してきたWindowsプラットフォームでのミッションクリティカルシステム構築の実績、それを支えるWindowsサーバOSの進化、日本ユニシスのWindowsプラットフォームに対する取り組み、さらに次期OS Longhornから提供される機能について述べてきた。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。日本ユニシスはこれに加え、メインフレームと同等の信頼性を実現させるため、大規模なミッションクリティカルWindowsシステムを支えるハードウェア、ミドルウェア、開発方法、保守・サポートを提供し、Windowsプラットフォーム上でのミッションクリティカルシステムの構築を実現してきた。今後も、Windowsをプラットフォームとしてシステムを構築する際の、他社製品も含めたソフトウェアの組み合わせに於いて、事前に評価・検証を実施し、信頼性、可用性、セキュリティ、管理性などを可視化できる取り組みを行い、オープンシステム環境での不安を解消し、ミッションクリティカルな分野での立場をさらに強固なものにしたいと考える。また、ミッションクリティカル分野だけではなく、多くの機能を備えるWindowsプラットフォームの良さを引き出せるような分野にも積極的に取り組んでいきたい。さらに、Longhornで提供さ

れる新しい機能，プログラミングモデルに追随した付加価値のある技術やサービスを今後も提供し続けていきたいと考える．

-
- 参考文献**
- [1] 横山哲也 監修・著 Windows Server 2003 完全技術解説 日経 BP, 2003
 - [2] ディレクションズ オン マイクロソフト日本語版 2005 年 12 月号 メディアセレクト
 - [3] 山岸重雄 .NET の本来の姿と現状，そして日本ユニシスの .NET UNISYS 技報 85 号，2005，日本ユニシス
 - [4] UNISYS 技報 75 号，2002，日本ユニシス
 - [5] UNISYS 技報 66 号，2000，日本ユニシス
 - [6] Windows Vista デベロッパーセンター
<http://www.microsoft.com/japan/msdn/windowsvista/>
 - [7] Microsoft Visual Studio Developer Center
<http://www.microsoft.com/japan/msdn/vstudio/>

執筆者紹介 川 浦 幸 裕 (Yukihiro Kawaura)

1990 年日本ユニシス(株)入社．.NET ビジネスのサービス企画，プロモーション，提案支援に従事．現在日本ユニシス(株)商品企画部 .NET ビジネスディベロプメント ビジネス推進グループ所属．