

ソフトウェア

Express5800 対応 Windows Server 2003 OS の強化機能

Windows Server 2003 OS Enhanced Features for Express5800

軒内 栄一*
Eiichi Kennai

吉岡 章夫*
Akio Yoshioka

岡本 達雄**
Tatsuo Okamoto

要 旨

Windows NT 誕生から 10 年、Windows Server OS は Windows Server 2003 OS へと進化し、NEC Express5800 サーバとともに基幹業務へも適用される基本 OS として成長を続けています。

本稿では、多岐にわたる新機能や改良点のなかから、Windows Server OS の信頼性強化について概観し、SAN ストレージデータへのアクセス管理機能の強化と、対応する Express5800 および iStorage でのサポート機能について述べます。

It has passed ten years since the advent of Windows NT. Windows Server OS has evolved into Windows Server 2003 OS, which is today used for enterprise business systems along with NEC Express 5800 server.

This paper introduces the overview of the reliability enhancement among a wide variety of new features and improvements of Windows Server OS, and explains the enhancement of access monitoring functions to SAN storage data and corresponding support functions of Express 5800 and iStorage.

1. まえがき

Windows Server 2003 OS は、Windows 2000 Server OS で強化され培われた可用性・信頼性を継承し磨きをかけています。また、最も重要な顧客資産であるデータをデータセンターに集約し、集中的な保護・管理と効率的な共用利用を図るため、FC-SAN (Fibre-Channel Storage Area Network) と、そのネットワークに接続される高信頼・高機能なストレージレイシステムが中/大規模業務システムで一般的に導入使用されるようになってきました。Windows Server 2003 OS では、ストレージアクセスと管理について新技術が実装され、大きな機能拡張が行われています。本稿では、Windows Server 2003 OS での、OS 自身の構造的な

信頼性向上点について概観します。次に、Windows Server 2003 OS の強化されたストレージ機能と、Express5800 サーバと iStorage ディスクアレイ装置がサポートする MPIO (MultiPath I/O) 機能や、VSS (Volume Shadow Copy Service) 機能、および VDS (Virtual Disk Service) 機能について特徴を紹介します。

2. Windows Server 2003 OS の
信頼性・可用性強化

オペレーティングシステムにおける高信頼性は、いかに障害に強く安定してアプリケーションサービスを実行できるか、高可用性は、障害を含むシステム停止の可能性と停止時間をいかに削減できるか、と言えます。Windows 2000 Server OS 以降、Windows Server 2003 OS で継承強化されている OS 自身の信頼性向上点と、システム停止時間を削減するための向上点を以下に述べます。

2.1 OS 信頼性の改良

(1) Windows システムファイル保護

実行ファイルや DLL、ドライバ・サービスファイルなどの、OS システムで共有されるシステムファイルが不用意に更新されることを防ぎ、システムの不安定動作につながる上書きを抑止します。Update.exe などの限定されたインストールパスを使用した場合のみ、更新が許可されます。

(2) カーネルモードコード開発の品質向上と保護機能

ハードウェアデバイスにオペレーティングシステムを接続するカーネルモードコードのデバイスドライバは、システムの性能を最大化するため、ユーザモードで実行するアプリケーションコードに使用されるようなメモリ保護機構はありません。オペレーティングシステムの安定した実行に対して、デバイスドライバの品質が潜在的な弱点となる場合があります。Windows Server 2003 OS には高品質のデバイスドライバ開発を支援することも含め、以下のような開発ツールや保護機能が用意されています。

1) Driver Verifier

不正な関数コールやメモリ破壊の原因、メモリ割り当て

* 第二コンピュータソフトウェア事業部
2nd Computers Software Division

** 第一コンピュータソフトウェア事業部
1st Computers Software Division

失敗処理の不正などの、一般的なプログラミングエラーを広範囲にチェックします。Windows Server 2003 OSでは非同期IO処理エラーやバッファオーバーライト、潜在的なデッドロック要因などのチェック項目を強化しています。

2) Enhanced Software Tracing

デバッグ用メッセージの実装を容易にしています。

3) デバイスドライバ署名

Microsoft社のWHQL (Windows Hardware Compatibility Lab) のテスト項目に合格したコードに対して、暗号化されたデジタル署名が付加され、ドライバインストール時にチェックされます。

4) デバイスドライバロールバック

性能や安定性に影響するドライバインストールを以前のバージョンへロールバックすることができます。

2.2 OS停止時間の削減

保守停止時間の削減のため、再起動を必要とする設定変更の削減向上が行われています。

(1) 修正モジュールの適用、システム構成変更

SP (Service Pack) やHotFix適用時の再起動や、NTFSファイルシステムの構成変更、ページファイル設定の変更に代表されるシステムの構成値の変更、NLB (Network Load Balancing) クラスターのサーバ追加・削除などのサービス構成の変更などの多くの設定変更時にOSを再起動する必要がありません。

(2) Hot-Plug PCIサポート

Windows Server 2003 OSはサーバ稼働中のPCIデバイスの追加・削除に対応しており、Express5800シリーズのHot-Plug PCIサポート機にて、SCSIやネットワークコントローラなど、Hot-Plug対応PCIデバイスを使用可能にしています。

3. Windows Server 2003 OSのストレージ機能強化

Windows Server 2003 OSでは、ストレージアクセスの高性能化・高信頼化、ストレージ仮想化の標準インフラ、スナップショットバックアップの標準インフラなど、ストレージ関連での重要な新技術が実装されています。図1に、Windows Server 2003 OSのストレージ機能スタックを示します。

本章では、ストレージデータへの高信頼・冗長化アクセスを実現するMPIO機能と、VSS、VDSの各機能、およびExpress5800とiStorageディスクアレイ装置での対応を以下に説明します。

3.1 冗長性、信頼性を高めるマルチパスI/O

データアクセスの可用性向上のための手法としてIOパスを冗長化する方法があります。しかし、通常のオペレーティングシステムでは、あるストレージデバイスに対してIOパスを複数結線するだけでは、それぞれのパスが異なるストレージボリュームに接続されていると解釈してしまいます(図2)。

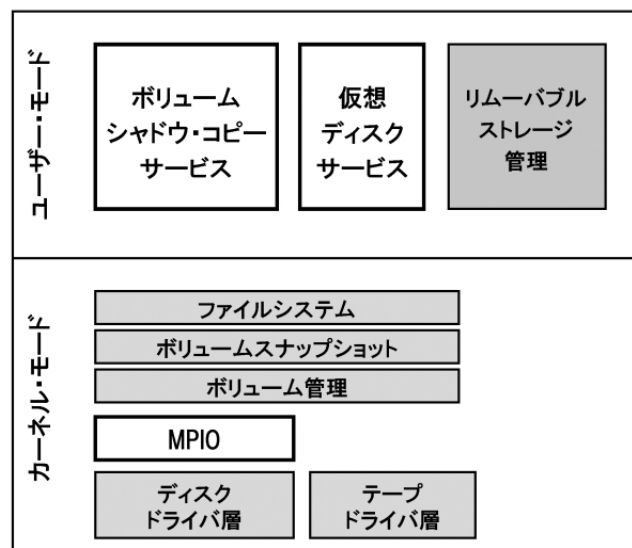


図1 Windowsストレージ機能層

Fig.1 Windows Storage Stack.

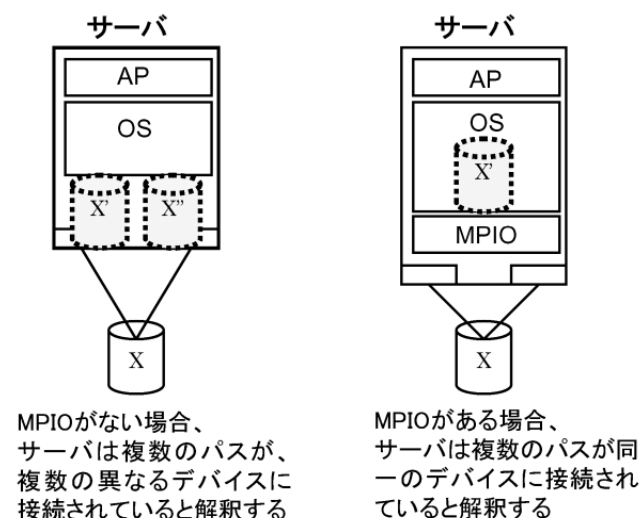


図2 MPIOの有無によるデバイス認識への影響

Fig.2 Device detection with and without MPIO.

データアクセスの可用性を向上するため、Windows Server 2003 OSではMPIO機能を実装しています。MPIOは、サーバとストレージデバイス間の複数のIOパス(マルチパス)を、単一のパスでストレージデバイスに接続されているように制御します。ストレージデバイスへのアクセスに使われているプライマリI/Oパスに障害が発生しても、代替パスにフェイルオーバーすることができ、ストレージデバイスへのアクセスを中断することなく継続できます。また、複数のパスを同時に利用できることで負荷分散によるパフォーマンス向上にも有効です。

従来、こうしたMPIOの提供は、個々のハードウェア・ベンダーが開発して実装する必要がありました。しかし、Windows Server 2003 OSには、Microsoft社が提供するドライバ開発キットを利用することで、マルチパス・ソリ

ユーシオンを容易に開発できる利点があります。

(1) MPIO と Device-Specific Module

Microsoft 社が提供するドライバ開発キットを利用して実現される MPIO は、開発キットに含まれるドライバ (MPIO ドライバ) と、ハードウェア・ベンダーが開発する DSM (Device-Specific Module) から構成されます。

それぞれのドライバは、特徴的な役割を担っています。まず、MPIO ドライバは、Windows Server 2003 OS と協調するための基盤を提供します。一方、DSM は、

- ・ストレージデバイスの同一性判断
- ・障害検出時の適切な代替パス選択
- ・負荷分散アルゴリズム

など、各ハードウェアに特化した機能を MPIO ドライバに対して提供します。

MPIO ドライバが協調している Windows Server 2003 OS の主要な機能の 1 つにプラグアンドプレイマネージャがあります。Windows Server 2003 OS は、プラグアンドプレイマネージャを通じて、再起動を行うことなく、ダイナミックかつ自動的に周辺機器を認識し、構成します。MPIO ドライバを用いると、こうした機能を損なうことなく MPIO を実現できます。

また、MPIO ドライバは既存のストレージドライバ階層で動作し、アプリケーションやファイルシステムといった上位層に対して透過的に機能します。このため、DSM は上位層の振舞いやそこへの影響を考慮する必要が無く、自身の管理するストレージデバイスに最適な負荷分散アルゴリズムやフェイルオーバー方式の提供に専念することができます。

(2) iStorage ディスクアレイ装置用 DSM

NEC は、前述のドライバ開発キットを利用し、iStorage ディスクアレイ装置で MPIO を実現する DSM を開発しました。

NEC が開発した DSM を MPIO ドライバと共に用いることで、Windows Server 2003 OS に MPIO を追加することができ、高い可用性とパフォーマンスを持つマルチパス・ストレージ・ソリューションの構築が可能となります。

さらに、MPIO やマルチノード・フェールオーバー・クラスタリングを分散ファイルシステムと統合して、ファイルレベル、物理デバイスレベルの双方で可用性を高め、従来にない高レベルのデータ可用性を実現することも可能です。

3.2 VSS (Volume Shadow Copy Service)

VSS は、ボリューム・データの複製を作成・管理するための、アプリケーションとハードウェア間の相互運用を実現する Windows Server 2003 の新しいストレージ関連サービスです (VSS により作成した複製を、シャドウ・コピーと呼びます)。

従来、バックアップ処理中は業務アプリケーションを停止するか、オープン中のファイルをバックアップ対象外と

する必要がありました。Windows Server 2003 OS では、VSS によりデータ一貫性のある無停止バックアップが可能となり、また、オープン中のファイルを気にする必要がなくなり、改善が図られています。

(1) VSS の構成

VSS は、データ管理プロセスにおける、3 つの重要な機能を次のように定義し、共通のアプリケーションインタフェースを提供しています (図 3)。

① リクエスタ

バックアップソフトウェアなどの、ボリューム・データのシャドウ・コピーを要求するソフトウェア。

② ライター

データを生成するアプリケーションソフトウェア。Exchange Server や SQL Server などのデータベースや、Active Directory などのサービスが該当します。

③ プロバイダ

ハードウェアベースまたはソフトウェアベースの複製 (シャドウ・コピー) 作成機能と連携するソフトウェア。

VSS が、上記 3 機能の中心で協調動作することにより、業務アプリケーションを稼働させたまま、シャドウ・コピーを作成することが可能です。

(2) iStorage ディスクアレイ装置用 VSS プロバイダ

NEC では、iStorage ディスクアレイ装置向けに、VSS に対応したプロバイダを提供しています。本プロバイダにより、iStorage ディスクアレイ装置の提供する複製 (シャド

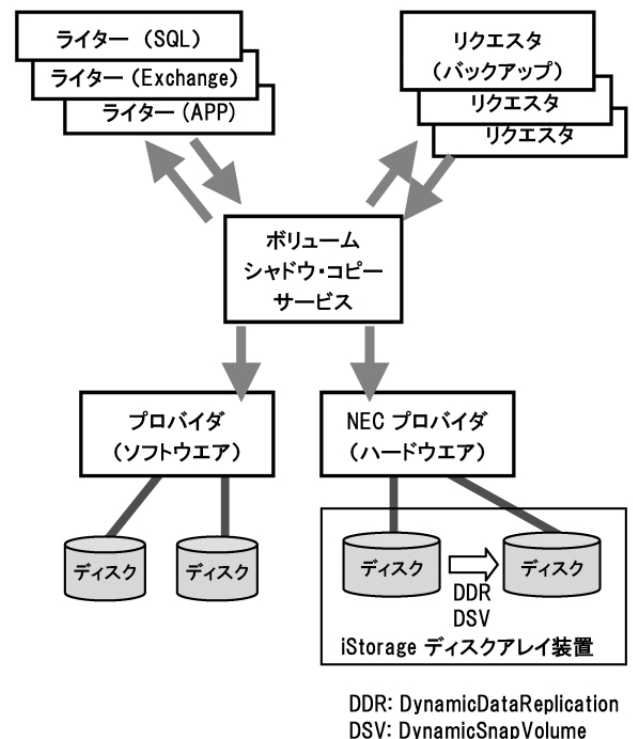


図3 VSS のリクエスタ、ライター、プロバイダの関係

Fig.3 Requestor, writer and provider relation in VSS.

ウ・コピー) 作成機能 DynamicDataReplication や DynamicSnapVolume を利用した VSS 対応ライター (Exchange Server, SQL Server) の無停止バックアップが実現できるようになります。また、ストレージの複製機能を利用するため、サーバに負荷をかけずに、かつ、瞬時に複製 (シャドウ・コピー) を作成できる利点もあります。

- ・ DynamicDataReplication
ストレージ筐体内の別ボリュームへの複製作成機能
- ・ DynamicSnapVolume
差分管理による複製作成機能 (ボリューム・スナップショット)

3.3 VDS (Virtual Disk Service)

VDS は、LUN (Logical Unit Number) やボリュームを管理するための、Windows Server 2003 OS の新しいストレージ関連サービスです。

(1) VDS の概要と構成

VDS では、LUN の作成や RAID (Redundant Array of Independent Disks) 構成の指定、HBA (Host Bus Adapter) と LUN のマッピング設定などのストレージ環境の構築・設定や、ボリュームフォーマットなどのボリューム操作を、共通 API として提供します。これにより、SAN 管理アプリケーションなどのアプリケーションからは、どのベンダのストレージに対しても、同一インタフェースによる操作が可能となりました (図4)。

(2) iStorage ディスクアレイ装置用 VDS プロバイダ

NEC では、iStorage ディスクアレイ装置向けに、VDS に対応したプロバイダを提供します。Microsoft 社の提唱する SimpleSAN に対応した SAN 管理アプリケーションと組み合わせることで、SAN 環境の簡単な構築・設定が可能となります。

SimpleSAN とは、導入・構築・運用の簡単な SAN 環境の実現と普及を目的とした取り組みです。

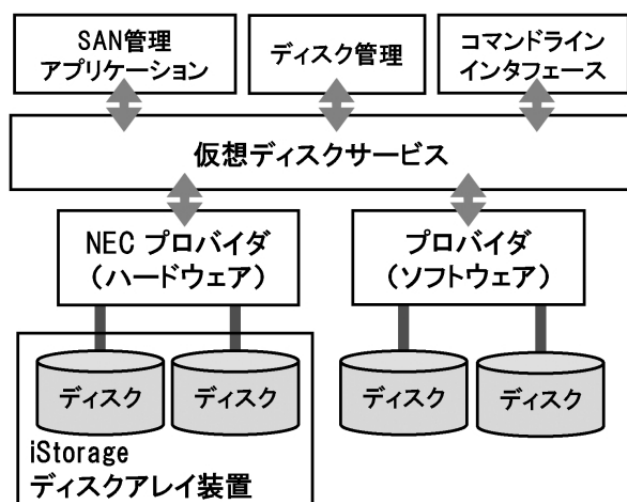


図4 仮想ディスクサービススキーマ

Fig.4 Scheme of VDS.

4. むすび

以上、Windows Server 2003 OS の信頼性・可用性強化の一部と、ストレージアクセス管理新機能における MPIO と VSS, VDS 機能、および Express5800 サーバでのサポートについて紹介しました。

これら Windows Server 2003 の強化とストレージ新機能対応は、Express5800 サーバと iStorage ディスクアレイ装置による Windows ベースの業務サービスの提供に大きな付加価値を提供しています。

今後も最新技術を導入した高付加価値ソフトウェアの製品化に積極的に取り組んでいきます。

* Microsoft, Windows, Windows NT, Windows Server は米国 Microsoft Corporation の米国及びその他の国における商標または登録商標です。

筆者紹介



Eiichi Kennai

けんない えいいち

軒内 栄一 1990 年、NEC 入社。現在、コンピュータソフトウェア事業本部第二コンピュータソフトウェア事業部プロダクトマネージャー。



Akio Yoshioka

よしおか あきお

吉岡 章夫 1999 年、NEC 入社。現在、コンピュータソフトウェア事業本部第二コンピュータソフトウェア事業部勤務。



Tatsuo Okamoto

おかもと たつお

岡本 達雄 1992 年、NEC 入社。現在、コンピュータソフトウェア事業本部第一コンピュータソフトウェア事業部主任。