

サーバ統合に向けた仮想サーバ技術の活用

Server Consolidation Solution by Using Virtual Server Technology

香西 勇美, 稲垣 久司

要約 IT市場のシステム構築分野では、分散配置されているPCサーバを集約し、IT投資収益率（ROI）の向上、コスト削減を図るサーバ統合の案件が増加している。このサーバ統合を実現する手段の一つとして、仮想サーバ技術の活用が注目されている。

本稿では、Microsoft社の仮想サーバソフトウェア「Microsoft Virtual Server 2005」に焦点をあて、そのソフトウェアが提供する仮想サーバ技術と、サーバ統合実現に向けた仮想サーバ技術の適用シナリオについて紹介する。

Abstract Server consolidation matters which intend to consolidate distributed PC servers, and realize the increased effect of ROI and the reduced cost in the increased Information Technology(IT)market. The use of virtual server technology has been focused attention on as one of the technology to realize the sever consolidation.

In this paper, we focus on Microsoft Virtual Server 2005. We will explain Virtual server technology and scenario to apply this technology to server consolidation by using Microsoft Virtual Server 2005.

1. はじめに

近年、高機能ブレードサーバ、EM 64 T搭載サーバの出現など、ITビジネスをとりまく環境は新たな展開をみせはじめている。また、ビジネス・ニーズとして、投資収益率（ROI）の向上、コスト削減、合理化、コンプライアンス、セキュリティなどが存在する。

今まで多くの企業は中・小型のサーバを大量に導入してきた。これは1990年代後半のWindowsサーバの出現により、業務を容易に機械化できるようになったという要因が大きい。しかし、これらのサーバは全社的なシステム体系についての考慮がないまま、バラバラに分散されて設置されていることが多く、非常に管理しにくいシステムとなっている。このように無秩序に展開されたサーバを整理統合し、運用コストを削減することが特に求められている。

そのためのソリューションの一つにITリソースを最適化するサーバ統合がある。これはサーバ上のITリソースを最大限に利用するため、必要に応じた量のITリソースの分配、あるいは負荷ピーク時間帯の異なるサーバ間でのITリソースの共有を行い、全体のITリソース投資を抑制することで、サーバ台数を削減することであり、結果として運用コストを削減することができる。

このサーバ統合を実現するための技術として、仮想サーバ技術が注目されている。代表的な仮想サーバソフトウェアとしてはMicrosoft社の「Microsoft Virtual Server 2005」やVMware社の「VMware」がある。

2章では仮想サーバ技術全般について、3章では「Microsoft Virtual Server 2005」の概要について、4章ではサーバ統合における「Microsoft Virtual Server 2005」の適用シナリオについて述べる。

2. 仮想サーバ概要

2.1 仮想サーバ技術とは

仮想サーバ技術とは、1台の物理サーバ上で、CPU、メモリ、ディスク、ネットワーク等のITリソースを分割し、仮想的に複数サーバを稼働させる技術である。このようにして仮想化されたサーバ（仮想サーバ）環境では、それぞれ独自のオペレーティングシステム（OS）を稼働させることが可能であり、そのOS上で個別のアプリケーションが実行できる。

2.2 仮想サーバの技術動向

サーバ仮想化を実現する方法は大きく分けて二つある。一つはハードウェアパーティショニングによるもの、もう一つはソフトウェアパーティショニングによるものである。

ハードウェアパーティショニングでは、1台の物理的なサーバをセルと呼ばれるブロック（CPU、メモリ、I/Oカードをまとめたもの）単位に分割する。Unisys社製サーバであるES7000のパーティショニング機能がこれにあたる。これにより、1台の物理的なサーバ上で、複数のシステムを動作させることができる。

ソフトウェアパーティショニングは、仮想サーバソフトウェアによって実現される。そのソフトウェアはWindowsなどのOS上に仮想的なハードウェアを提供する。「Microsoft Virtual Server 2005」はこの仮想サーバソフトウェアにあたる。仮想サーバソフトウェアを動作させているOSをホストOS、仮想サーバソフトウェア上で動作しているOSをゲストOSと呼ぶ。ゲストOS用のアプリケーションの制御はゲストOSに任せている。また、近年では「VMware ESX」のようにホストOSを必要としない製品も開発されている。この場合、ホストOS用にサーバリソースを消費しないため、高速にゲストOSを動作させることが可能である。

2.3 仮想サーバのアーキテクチャ

一般的な仮想サーバソフトウェアによる論理的なアーキテクチャ構造を図1に示す。まず、最下層にあるホストOSにより、ホスト環境が管理される。その上で仮想サーバソフトウェアによる仮想サーバ層が提供される。ここに仮想的PC/AT互換のハードウェアを実現している。仮想サーバは、複数構成することができる。これにより、一つのホストOS上で複数のゲストOSを稼働させ、その上でアプリケーションを動作させることができる。つまり、多くのワークロードを一つのサーバ上で稼働させることができるようになる。

3. Microsoft Virtual Server 2005

3.1 概要

Microsoft Virtual Server 2005は、Microsoft社が提供する仮想サーバソフトウェアである。Virtual ServerはMicrosoft社が2003年2月に買収したConnectix Corporationの仮想サーバ技術に基づいて開発されている。Connectix Corporationは仮想サーバ製品の先駆けであり、VMware社とともに仮想サーバ技術開発で最先端を担っていた会社である。

Microsoft Virtual Server 2005は同社のWindows Server 2003用にデザインされており、Windowsサーバと高い親和性を示している。ゲストOSではほとんどのWindows Server 2003標準のデバイスがサポートされるため、多くのサーバハードウェアと高い互換性を持つ。

Virtual Serverはビジネス・ニーズに対応するため、さまざまな付加機能を持っている。こ

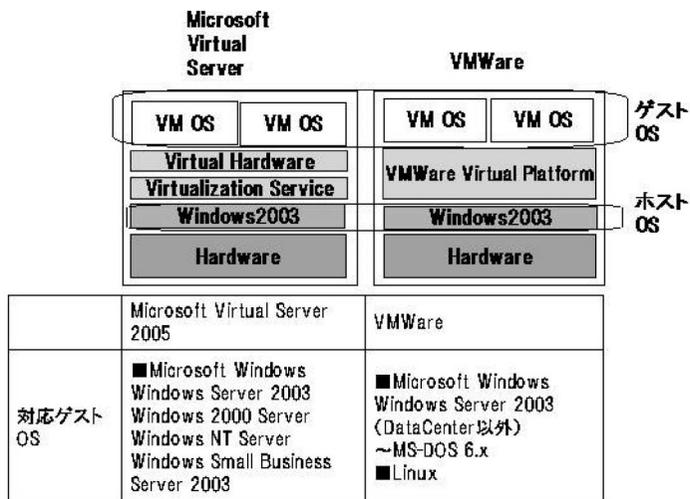


図 1 仮想サーバの論理アーキテクチャ

ここでは、その中でもバーチャルディスク機能とバーチャルネットワーク機能について説明する。

3.2 バーチャルディスク機能

Microsoft Virtual Server 2005 では、仮想サーバ上の一つのディスクボリュームをバーチャルディスクという一つのファイルとして取り扱うことができる。仮想マシンのシステム情報をバーチャルディスクとしてファイルに保存できるため、仮想マシンのバックアップを容易に行うことができる。

バーチャルディスクには、表 1 に示すように 3 種類の形式がある。

表 1 バーチャルハードディスクの種類

バーチャルディスクの種類	機能
容量可変の拡張バーチャルディスク	データの増加とともにその容量が動的に追加されていく形式
容量固定のバーチャルディスク	容量の変更はできないが、任意のサイズのディスクを作成することができる
リンクされたバーチャルディスク	ホストシステムの物理ドライブをバーチャルディスクとしてリンクさせることができる

また、バーチャルディスクの差分をファイルとして保存することもできる。親とするバーチャルディスクに対して、その更新部分を差分ディスク（子）として保存する。この機能を利用することにより、親とするバーチャルディスクの更新をせずに差分を記録することができる。この差分ファイルは論理的には無制限に作成することができる。また、一つの親とするディスクに対して複数の異なる世代となる子ディスクを作成できる。

バーチャルディスクの差分ディスクの機能を使用すれば、効率的なテスト、開発を行うこと

が可能である。例えば Windows のセキュリティパッチの適用に関する検証や、コンポーネントのバージョンが違ふ場合の業務アプリケーションのテストを行う際などに役立つ。つまり、差分ディスクを作成すれば、親となるバーチャルディスクは変更されないため、異なる環境を作成した後も、もとの環境に簡単に戻ることができる。従来は、テスト環境を作成するのに OS の導入を繰り返す事があったが、仮想サーバを利用することにより、導入作業が不要となり、作業の効率を上げることができる。

3.3 バーチャルネットワーク機能

Microsoft Virtual Server 2005 では、複数の仮想サーバ間で柔軟にネットワークを構築することができる。また、仮想サーバとホスト OS 間のネットワークを構築したり、仮想サーバからホスト OS を経由しないネットワークを構成することが可能である。この仮想サーバ上で作成されるネットワークアダプタをバーチャルネットワークアダプタと呼ぶ。仮想サーバごとに四つまでのバーチャルネットワークアダプタを作成することができる。それぞれ、一意な MAC アドレスが与えられる。

バーチャルネットワークは以下の種類の構成をとることができる。

- 外部ネットワーク接続
- バーチャルネットワーク接続（仮想サーバ 仮想サーバ）
- バーチャルネットワーク接続（仮想サーバ ホスト OS）

バーチャルネットワークは柔軟なネットワーク構築が可能のため、ネットワークを利用したシステムの検証、テストを容易に行うことができる。例えば、Active Directory のサイト構成などのテストを行うことができる。市販の WAN シミュレーションツールなどを使用して、ネットワーク帯域のテストを行うこともできる。

また、バーチャルネットワークを使用してクラスタ環境を構築することも可能である。これにより、クラスタ環境で動作する業務アプリケーションの開発や検証を行うことができる。Virtual Server ではゲスト OS として Windows Server 2003 の 2 ノードクラスタをサポートしている。現在のバージョンである Virtual Server 2005 では、クラスタを構成することができるのは、同じホスト OS 上の仮想サーバ同士での組み合わせのみである。

4. サーバ統合における Microsoft Virtual Server 2005 の適用シナリオ

4.1 サーバ統合の形態

サーバ統合には代表的なものとして、論理統合、拠点統合、物理統合、アプリケーション統合がある（図 2）。論理統合とは、運用管理ソフトウェアなどの使用により、サーバ資源の一元管理が行えるようにする統合である。拠点統合では、複数の拠点に分散されたサーバ群を中央のデータセンター環境に移設する。これにより、サーバの拠点数を減らすことができ、管理コストを削減できる。物理統合では、基本的にアプリケーションの変更なく複数のサーバを 1 台に集約することにより、サーバの台数を削減させることができる。アプリケーション統合は、異なるアプリケーションを同一サーバ上に集約する形態で、一般に論理統合や物理統合よりもサーバの集約度を高めることができる。ただし、この場合はアプリケーションの再開発が必要な場合が多く、統合の難易度は高い。

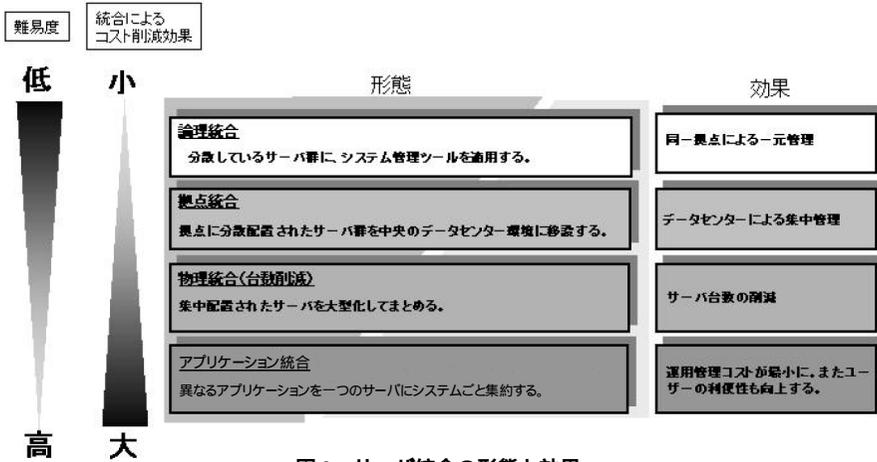


図2 サーバ統合の形態と効果

4.2 Microsoft Virtual Server 2005 の適用シナリオ

“ 短期間、低コストでサーバ台数を削減する ” という要件を満たすサーバ統合方法の一例を説明する。このような場合、仮想サーバソフトウェアを利用した物理統合の実施が有効である(図3)。仮想サーバソフトウェアによる統合のメリットは、アプリケーションを移行する必要がなく、ホスト名などのサーバ環境に変更がないため、利用者への影響を最小限に抑えられることである。また、移行ツールを使用することにより、移行作業に要する時間は、非常に短時間である。

ただし、確実な物理統合を実現するには、現状把握、設計、移行テスト、移行のプロセスを実施する必要がある。現状把握では、特殊なハードウェア使用の有無、稼働しているアプリケーション構成及び障害情報、CPU、メモリ、ディスク、ネットワークなどのリソース使用状

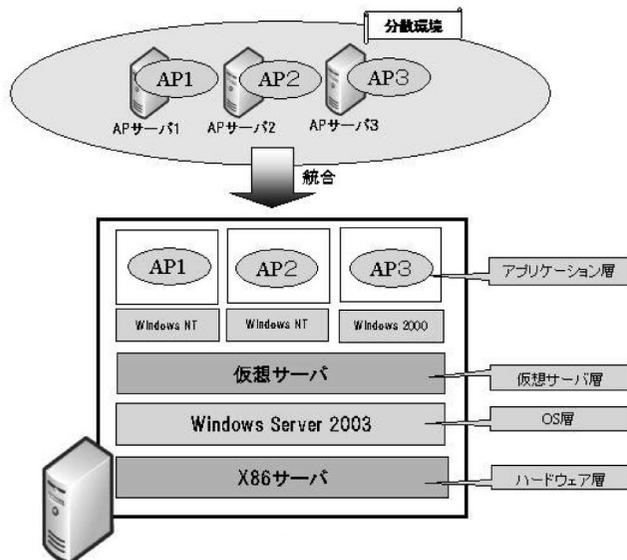


図3 Virtual Server による物理統合イメージ

況とパフォーマンス状況などに関する情報を収集し、仮想サーバ上での動作に影響がないかを判断する。設計では、収集したリソース利用状況、パフォーマンス状況を基にサイジングを実施し、移行先サーバ構成を決定する。さらにネットワーク経由でのウィルス侵入などの防護を含んだセキュリティ対策、障害発生時のリカバリ方法、バックアップ運用などの障害対策、仮想サーバの稼働状況管理、さらに複数の仮想サーバを一元管理が出来るための設計などを実施する。移行テストでは、実機または同等なサーバ構成を準備し、移行対象となる仮想サーバへの移行手順確認と、仮想サーバ上での動作を検証する。移行では、移行テストで検証された手順で、素早くかつ確実に移行を実施する。その他、設計および移行における注意点などを次項に補足説明する。また、物理統合からアプリケーション統合へ遷移するために、移行した仮想サーバイメージを利用したアプリケーション開発・テスト環境への適用について説明する。

4.2.1 サイジング

既存サーバを仮想サーバへ移行した後、移行前のパフォーマンスを維持できるかが懸念される。そのためには、仮想サーバにおいて、CPU、メモリ、ディスク、ネットワークの各リソースの確保が重要である。リソースを確保するには、仮想サーバをホストする実サーバの構成を決定するサイジング方法を正しく実施しなければならない。

Microsoft Virtual Server 2005 の場合、CPU の割り当て対象は一つの CPU 単位であり、優先的に使用できる CPU の割合である予約済み容量と、最大限に使用できる CPU の割合を設定することができる。この初期設定は、移行前のパフォーマンスデータに依存して割り当てるが、移行後の稼働状況を監視し、最適化することを推奨する。

メモリの割り当ては、仮想サーバが稼働している実サーバの物理メモリが対象である。各仮想サーバが利用するメモリは、サーバ間で共有しないため、CPU 割り当てのような調整は不要である。したがって、各仮想サーバが必要となるメモリサイズを確保する考え方でよい。実サーバに実装するメモリの計算は、次のようになる。表 1 の場合、すべての仮想サーバは 2 GB のメモリを使用すると仮定した。実サーバに必要な物理メモリは、仮想サーバに割り当てたメモリ容量と実サーバが使用するメモリ容量を加えたものである。表 1 の例の場合、実サーバが必要とするメモリ容量は仮想サーバが使用するメモリ小計 10 GB + 実サーバが使用する 2 GB の合計で 12 GB となる。

さらに CPU やメモリだけではなく、ディスクやネットワークも対象になる。例えば、単一の物理ドライブに多数のバーチャルハードディスクを配置した場合、ボトルネックとなり、パフォーマンス低下を招くことになる。そのため、仮想サーバのバーチャルハードディスクは実サーバ上の物理ドライブを単独で割り当てた方が高いパフォーマンスを得ることができる。ネットワークも同様に、高いパフォーマンスが必要な場合は、実サーバに実装された物理ネットワークを割り当てる。ただし、仮想サーバ間の通信はメモリを使用するため、仮想サーバと外部ネットワークとの通信の場合のみ有効である。

表 2 仮想サーバへのリソースの割り当て例

	CPU		メモリ割り当て
	予約済み容量*	最大容量*	
仮想サーバ1	100%	100%	2GB
仮想サーバ2	70%	100%	2GB
仮想サーバ3	50%	100%	2GB
仮想サーバ4	50%	100%	2GB
仮想サーバ5	30%	100%	2GB
小計	300%		10GB
ホストシステム(見積)			2GB
合計(実サーバスペック)			12GB

(CPU の割り当ては一つの CPU に対する割合で提案する)

4.2.2 仮想サーバの運用管理

Microsoft Virtual Server 2005 では、運用管理のために VB スクリプトや Jscript などのスクリプト言語が提供されている。例えば、ある仮想サーバに障害が発生した場合、自動的に同じサーバを別の仮想サーバで起動することが可能である。また、CPU の使用率が設定値以上になった場合、自動的に再起動させる処理を設定できる。これらの処理はゲスト OS の種類に依存しないため、複数種類のゲスト OS に対し、同じスクリプトを利用して設定ができる。その他の障害対応として、同じホスト OS 上で、仮想サーバ 2 台によるクラスタを構成することも可能である。

また、Microsoft 社のサーバ管理ソフトウェア「Microsoft Operation Manager 2005」では、Microsoft Virtual Server 2005 用の管理パックが提供されており、スクリプトを使用しないで設定のみで管理ができる。さらに、仮想サーバの一元管理も容易である。

4.2.3 仮想サーバのセキュリティ

仮想サーバ環境において、ポートスキャンや DoS 攻撃などの不正な攻撃を受ける可能性がある。これらの脅威に対し、仮想サーバと外部ネットワークの間にファイヤーウォールを構築する検討が必要である。図 4 は Internet Security & Acceleration (ISA) Server 2004 を使用

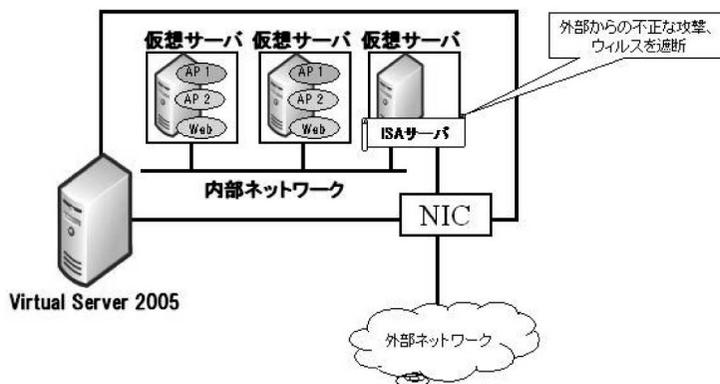


図 4 ISA サーバを用いた強固なシステムの構築

した場合の構成例である。この例では、Microsoft Virtual Server 2005 のバーチャルネットワーク機能を活用し、外部ネットワークと完全に隔離されたネットワークを構築することで、仮想サーバのセキュリティの確保が可能となる。

4.2.4 仮想サーバへの移行方法

Virtual Server 2005 では実サーバを仮想サーバへ自動的に移行させるツール Virtual Server Migration Toolkit (VSMT) が用意されている。VSMT は Windows NT Server 4.0 + SP6a, Windows 2000 Server + SP4, Windows Server 2003 が稼働しているサーバの移行をサポートしている。VSMT は OS およびインストールされたアプリケーションなど全てを移行する。また、移行前と後で同一のネットワーク ID を保持することができる。これにより、アプリケーションに関連するシステム及び利用者への影響を最小限に抑えることが可能である。VSMT は OS イメージの取得、展開に Automation Deploy Service (ADS) サーバ^{*1}を使用する。そのため、ADS サーバの動作要件として DHCP サーバが必要になる。さらに、移行元のサーバが PXE ブートに対応している必要がある。

この移行をテストした結果、1 時間程度で約 8 GB のシステム OS イメージを移行させることができた (Windows 2000 Server の移行, 100 Mbps の LAN を使用)。移行前の実サーバで動作していたアプリケーションが、移行先でも正常に動作していることを確認できた。

4.2.5 アプリケーション統合と開発・テスト環境について

Microsoft Virtual Server 2005 は、開発・テスト環境を提供することができる。仮想サーバで作成したテスト環境は、OS へのパッチ適用のテストに活用することができる。従来の開発・テスト環境は、テスト実施後に環境を維持するために、OS の再導入などの繰り返し作業が多く、多大な時間と労力を強いられてきた。仮想サーバでは、サーバ構成を柔軟に作成したり、複製したり、復元することが GUI ベースで簡単にできる。この仮想サーバを開発・テスト環境として利用することで、テスト環境の維持にかかるコストを大幅に削減することが可能となる。

また、アプリケーション統合に向けて、物理統合した仮想サーバのファイルを利用して、アプリケーション統合のテストを実施できる。例えば仮想サーバ化された NT サーバファイルを別の仮想サーバに複製し、同じサーバを簡単に作成することができる。作成した環境を本番環境のステージング環境にすることも可能である。仮想サーバにおいてテストを十分に行った後、本番環境へリリースし、アプリケーション統合を実現する (図 5)。

5. おわりに

本稿では、サーバ統合や NT アプリケーション移行、テスト・開発環境の準備などのソリューションを低コストで提供することができる Microsoft Virtual Server 2005 の仮想サーバ技術を紹介した。

Microsoft 社は、システムの運用コストを大幅に削減し、管理者の生産性を高めるための取り組みとして Dynamic System Initiative (DSI) を提唱している。Microsoft Virtual Server 2005 はこの取り組みの中で提供されており、今後も他のソフトウェアとの連携が強化されていくと考えられる。サーバ統合に代表されるビジネス・ニーズの高まりに伴い、Microsoft Virtual

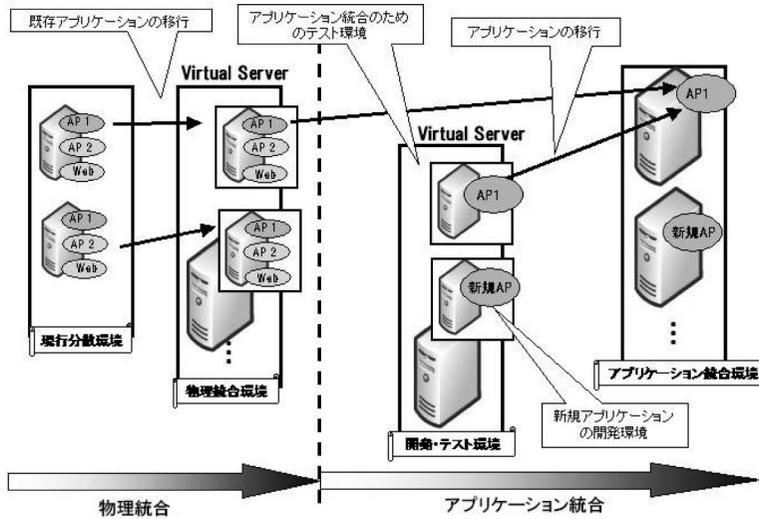


図5 アプリケーション統合イメージ

Server 2005 など仮想サーバに対する技術的要求も増大することが予想される。引き続き Virtual Server の技術動向を注視していく必要がある。

*1 Microsoft 社より提供される、Windows Server 2003 などの Windows サーバ OS を自動的に複数のサーバへ展開させるためのソフトウェア。

執筆者紹介 香西 勇美 (Isami Kozai)

1987年日本ユニシス(株)入社。製造部門の顧客サービスを経て、Windows系システムの提案・構築支援に従事。現在、日本ユニシス・ソリューション(株)テクノロジーコンサルティングサービス.NETビジネスに所属。

稲垣 久司 (Hisashi Inagaki)

2003年日本ユニシス(株)入社。同年より、windows系システムの構築、提案支援に従事。主にサーバ統合案件を取り扱う。現在、日本ユニシス・ソリューション(株)テクノロジーコンサルティングサービス.NETビジネス.NETマイグレーションサービスに所属。