



DATA CENTER FABRIC

Technical Brief:

サーバ仮想化と Brocade DCF (Data Center Fabric) アーキテクチャによるデータセンター統合の最適化

適応性に優れたデータセンター・インフラを構築するためには、既存の IT 資産を集約しながら仮想化などの新しい技術を導入し、IT 運用全体の効率化を進めることが重要です。そして、これを成功させるためには、既存のコンポーネントを活用し、IT 投資を保護しながらデータセンター全体の生産性を向上できる新しいフレームワークが必要となります。

本ドキュメントでは、サーバ仮想化環境におけるデータセンター統合をテーマに、関連する技術動向と考慮点を解説します。

目次

はじめに	3
Brocade Data Center Fabric (DCF) アーキテクチャ	4
サーバ設置面積の縮小	4
ファイバーチャネル・ファブリックに対する仮想サーバ接続の簡素化	6
サーバ仮想化環境におけるモビリティの支援	6
ビジネスアプリケーションの優先度と QoS の連携	7
CEE を使用した仮想サーバ接続の簡素化 (予定)	7
仮想サーバおよび仮想ストレージと Brocade DCF アーキテクチャとの統合	8
まとめ	8

はじめに

データセンターは、さまざまな IT 業務を収容する場所というこれまでの役割から、重要な企業目標の達成を支援する戦略的な役割へと進化しつつあります。単なるビジネスアプリケーションのホスティングから、より広範なビジネス要件に対応するためのデータセンター・インフラへと変化しようとしている背景には、IT プロセスが根本的に変化している状況があります。というのは、今日アプリケーションやデータは、すべての企業や組織がビジネスを行う上での生命線となっており、データへのアクセスができない状態に陥ると直ちに損失が発生し、顧客を失い、企業そのものの存続が危くなる可能性さえあるからです。以前であれば、データセンターが停止すると不便になるという程度でしたが、現在においては、予定外のシステム停止が発生すると、企業は危機に陥ってしまいます。さらに現在のビジネスプロセスでは、データの高可用性だけでなく、変化し続ける要求に対応できる高いレベルの柔軟性も必要とされています。こうした状況を背景に、柔軟性を欠く IT プロセスと、場当たりのな拡張という古いデータセンターのモデルは、変化するニーズに素早く対応し、新しいアプリケーションやデータの増加に迅速に対応できる新しいパラダイムに置き換えられようとしています。

しかし、リソース要求や新しいアプリケーションニーズを満たすために、単純にデータセンターを増築したりサーバやストレージを追加するという対応は、予算、環境、または電源の制約といった諸条件を考慮すると、現実的ではありません。従って、ほとんどの企業は、既存の IT 資産を集約しながら新しい技術を導入し、IT 運用全体の効率化を進めることで、適応性に優れたデータセンター・インフラを構築しようと考えます。例えば、サーバ、ネットワーク、およびストレージを統合することにより、限られた床面積で高い処理能力、効率的な接続性、大容量のストレージを実現することができます。またこのような統合により、IT コンポーネントの数を削減し、データセンターの複雑さを軽減することも可能です。そして、データセンター業務全体の生産性を向上すると同時に、既存コンポーネントを活用できるような新しい技術を導入することで、データセンター統合プロジェクトの効果はさらに向上します。

まず、ブレードサーバは、アプリケーションをサポートするのに必要なサーバの設置面積を大幅に減らし、コンポーネント数、接続数、消費電力の面で削減効果をもたらします。というのは、マルチプロセッサのブレードサーバは、コンパクトなフォームファクタで高い処理能力を提供するからです。さらに、ブレードサーバによる集約の効果は、サーバ仮想化ソフトウェアと組み合わせることで飛躍的に向上します。サーバ仮想化は、ある OS の複数インスタンスを 1 つのハードウェア・ブレード上で稼働できるようにすることで、与えられた CPU 処理能力を最大限に有効活用できるようにします。つまり、複数のビジネスアプリケーションを稼働させるのに必要な設置面積を削減できることに加え、消費電力も削減することができます。このように、ブレードサーバとサーバ仮想化を組み合わせることによってそのメリットは大きくなり、サーバ統合の観点から検討されるケースが多く見られます。

2 つ目に、サーバ統合を行う場合に当然考えなければならない点として、ストレージ統合があります。なぜならば、サーバ・リソースが統合されたことによるメリットを最大限に得るためには、サーバからより大規模な共有ストレージ・リソースにアクセスできることが重要だからです。ストレージ統合では、多くの場合、複数の小さなストレージアレイをより効率の良い大規模ストレージアレイに集約します。物理的統合のメリットを最大限に得るために、ストレージ統合は物理的ストレージシステムを仮想化し、全ての記憶容量をより効率的に活用できるようになります。また、ストレージの効率性は、階層ストレージによる ILM (Information Lifecycle Management: 情報ライフサイクル管理) でさらに向上させることが可能です。ILM テクノロジーは、データのビジネス的価値と、それを収容するストレージのコストおよび性能とを調整し、コスト効率に優れたストレージ運用に効果があります。

データセンターの統合における 3 番目に重要な要素は、サーバからストレージまでエンド・トゥ・エンドで可用性や性能を向上させるためのファブリックです。特に大規模なデータセンターでは、ファブリックはサーバ・ストレージの接続のためのバックボーンであると同時に、柔軟性や拡張性に対応したインフラでもあります。これまで、ファブリックの統合といえば、ファブリックスイッチをより大規模な、ポート数の多い集約型のダイレクタに置き換えることにより、可用性の向上やケーブルリングの効率化を図ることで実現されていました。しかし今日、ファブリックの役割には、新しいサーバ仮想化やストレージ仮想化ソリューションの導入を容易にし、上位レイヤのビジネスアプリケーションとデータに対して、可用性および性能を最適化するところまで求められています。データ中心でアプリケーションを意識したアプローチは、データセンターのサーバ、ファブリック、およびストレージの基盤全体が、高度な技術を活用してトランザクションを最適化し、アプリケーションデータを保護するのに役立ちます。これが、Brocade® DCF (Data Center Fabric) アーキテクチャの戦略的目標です。

Brocade Data Center Fabric (DCF) アーキテクチャ

企業の統合、グローバルな競争の激化、各種規制へのコンプライアンスなどのプレッシャーにより、企業の経営においても、それをサポートするIT データセンター・インフラにおいても、より高い柔軟性と俊敏性が求められています。Brocade DCF アーキテクチャと、それを支援する製品群は、企業がより動的にビジネスを遂行しようとする際に求められる、これらの新しい要件を実現できるように設計されています。サーバプラットフォームとストレージの両方において、アプリケーションやデータ間の接続が物理的に固定されていたものが、現在ではより柔軟な仮想的な関係性や共有リソースプールに置き換えられつつあります。現在、データのモビリティ、保護、セキュリティを向上させることは、データの整合性を維持し、法的要件に対応するための鍵となっています。Brocade DCF アーキテクチャは、先進的なストレージによる高度な接続性とアプリケーションウェアなサービスを組み合わせることで、サーバとストレージの両プラットフォームでさまざまな新しい機能を取り入れて連動し、データセンターの生産性を最大限に向上するための中心的な役割を担っています。

Brocade DCF アーキテクチャは、システム停止やコストを最小限に抑制するために、必要に応じて高度なサービスを提供するだけでなく、既存のストレージやファブリックのエレメントとも相互運用できるように設計されています。例えば、Brocade DCX™ バックボーンを、既存の Brocade ファブリックに組み込むことで、マルチプロトコルの接続性、データ移行サービス、ストレージ仮想化、拡張性、QoS、継続的データ保護 (CDP)、データ暗号化、およびその他の高度なサービスをデータセンターファブリック全体にわたって提供し、既存ファブリックに高い付加価値を与えることができます。これらの高度なサービスは、上位レイヤのアプリケーション要件に合わせてポリシーベースのルールによって自動化できるため、管理の簡素化も実現されます。

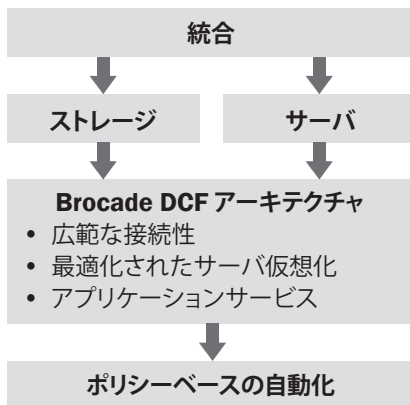


図 1. Brocade DCF アーキテクチャが、上位レイヤのビジネスアプリケーションの性能および可用性を最適化するためのインフラを提供

サーバ設置面積の縮小

大規模なサーバファームは、さまざまな理由で、データセンター運用の障害となってきました。各サーバには、OS およびアプリケーション・ライセンスだけでなく、それぞれ個別にシャーシ、電源、ファン、マザーボード、バス、および I/O 接続が必要となります。実際、数百から数千ものサーバは、データセンター内の敷地面積のかなりの部分を物理的に占拠します。また、データセンター内の HVAC（発熱、換気および空調）の観点でも大きな負担となります。標準的なサーバをより強力なスタンドアロンのサーバに入れ換えても、アプリケーションは段階的に成長するため、電源プラットフォームの数を増やすだけの結果となることが多く、現実的な解決策にならない恐れがあります。したがって、データセンター統合における現在のトレンドは、サーバファームをブレードサーバに入れ換えることが主流となっています。これにより、同じ処理能力を提供するためのサーバ設置面積を縮小するだけでなく、ケーブルリングやファブリック接続のための設備を大幅に削減することができます。

スタンドアロンサーバをブレードサーバにリプレースすると、物理的な床面積が大幅に削減されます。というのは、わずか5つのブレードサーバのシャーシでサーバ70台分と同等の処理能力を提供できるようになるからです。また、サーバストレージ間接続は、スタンドアロンモデルで必要となる14の外部スイッチ（図2の左側）の代わりに、2個の外部スイッチと10のブレードサーバ内蔵スイッチモジュール（図2の右側）を採用することで簡素化されます。さらに、光モジュールおよび光ファイバーケーブルの削減により、コストが軽減され、導入や接続性を効率化できます。

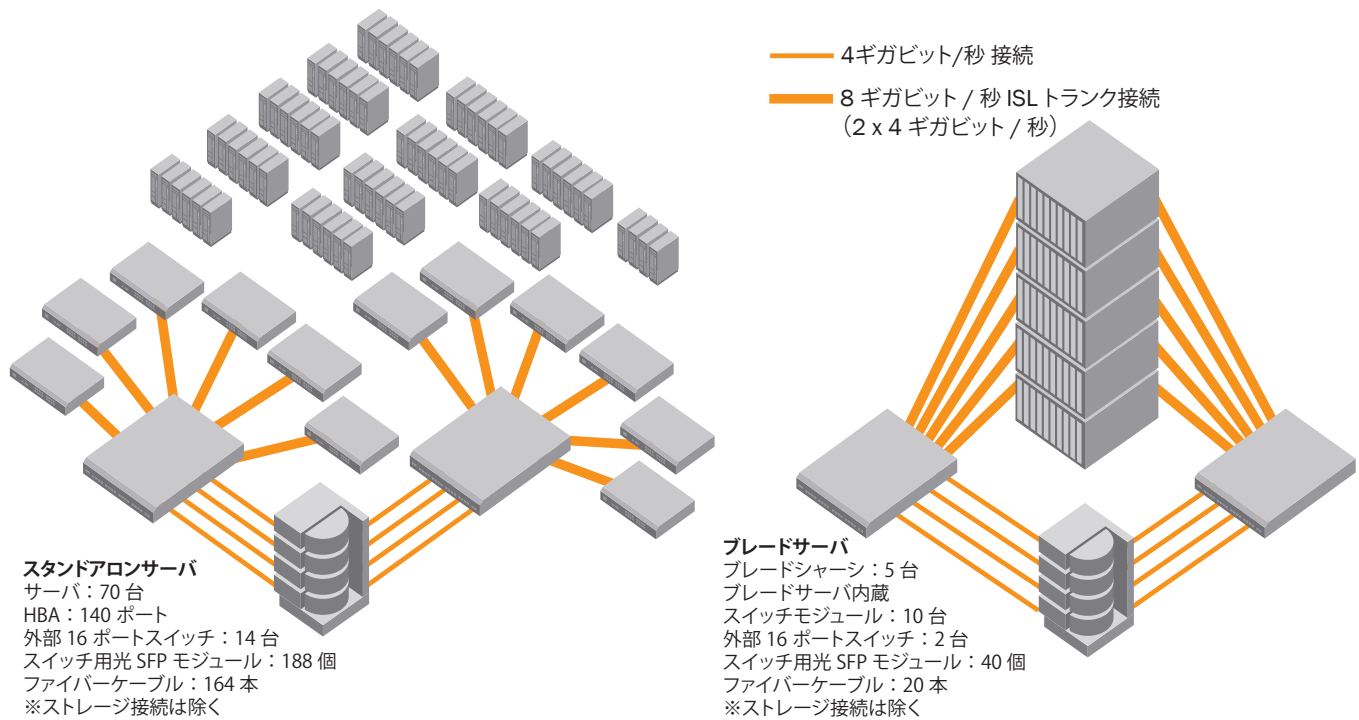


図2. ブレードサーバの導入により、ハードウェアと接続性コンポーネントの両方を大幅に削減

ブレード構成（図の右側）では、必要となるハードウェアユニットと接続インタフェース数が少なく、電力消費量を低く抑え、サーバ管理が集約されています。これらのメリットは、サーバ仮想化を実現することにより、さらに大きくなります。この図の例では、各ブレードで7つのOSインスタンスがサポートされていれば、5つのブレードのシャーシ構成でスタンドアロンサーバ490台分の処理能力を得られることになります。さらに、サーバ仮想化のベンダーは、あるブレードプラットフォームから別のブレードプラットフォームへOSインスタンスをシステムの運用を中断することなく移行させるための高度なユティリティを提供しています。このように、従来のサーバファーム構成に比べると、ブレードサーバ環境では処理能力の柔軟性が格段に向上します。

しかし、ブレードサーバとサーバ仮想化を使用した処理能力の統合は、それをサポートするSANインフラに大きな影響を与えます。ファブリックは、仮想サーバのI/O増加に対応し得る非常に高い性能を提供しなければなりませんし、ブレードサーバとストレージ間の接続性に高い柔軟性を提供しなければなりません。さらに、仮想化環境で実行されるさまざまなアプリケーションを優先順位付けするQoSを提供することも必要です。Brocade DCFアーキテクチャおよびBrocade DCXバックボーンは、これらの難しい要件構成を最適化し、さらにファイバーチャネルおよび将来のテクノロジーであるFCoE（Fibre Channel over Ethernet）の両方の接続性を効率化して、仮想化されたプラットフォーム上でアプリケーションサービスを強力に支援するよう設計されています。

ファイバーチャネル・ファブリックに対する仮想サーバ接続の簡素化

ブレードサーバとサーバ仮想化により、最小限の設置面積と電力コストで、必要な処理能力と生産性を得て、必要に応じて処理能力を使い分け、あるハードウェアプラットフォームから別のハードウェアプラットフォームへ OS インスタンスをシステムの運用停止なしに移行できるような高い柔軟性を備えられます。

ブレードサーバではストレージへ接続するために、ブレードサーバ・シャーシのバックプレーン経由で接続されるデュアルポート・ファイバーチャネル HBA (Host Bus Adapter) をサポートしています。従来の構成では、ブレードサーバ・シャーシ内蔵スイッチモジュールを挿入することで、外部ストレージ・ネットワークへの接続性を提供しています。しかし、この構成ではストレージへのアクセスは提供できるものの、各ブレード用スイッチがそれぞれ一意のドメイン ID を必要とするため、ブレードサーバの導入台数が増えるとそのドメイン ID の管理が問題となる可能性があります。

Brocade Fabric OS® 上で提供される Brocade Access Gateway 機能は、NPIV (N_Port ID Virtualization) を使用することでブレードごとに別々のドメイン ID が不要になり、ドメイン ID 管理の問題を解決します。NPIV は、ファイバーチャネルで実装されている標準の機能で、1 つの物理的デバイス接続 (N_Port) 上で複数の論理的デバイス接続を実現することができるものです。Brocade Access Gateway 構成において、ブレードサーバ上で実行される OS インスタンスは、NPIV で仮想化された ID を使用してストレージに接続されます。しかし、Access Gateway モードのスイッチモジュールは、従来のファイバーチャネル・スイッチとして認識されないため、ドメイン ID またはファブリック再構築トラフィックは必要ありません。その代わりに、図 3 に示すとおり、Access Gateway モードのスイッチモジュールを外部のファイバーチャネル・スイッチまたはダイレクタに接続し、これらがドメイン ID およびスイッチファブリック・サービスを提供します。

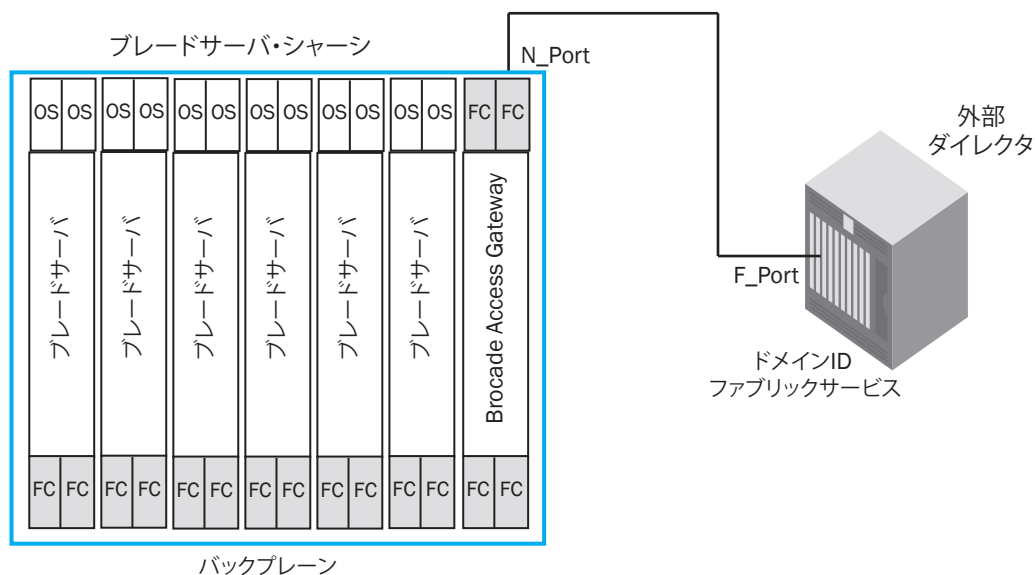


図 3. Brocade Access Gateway により、ブレードサーバのファイバーチャネル接続導入と管理を簡素化

Access Gateway 機能は、ブレードサーバの導入と日々のファブリック管理を簡素化します。データセンターの SAN 設計者にとっては、リンク上に数十もの仮想 ID が存在しても、各 Access Gateway 接続は、単一デバイスの追加として認識されるため、管理が容易になります。

サーバ仮想化環境におけるモビリティの支援

Brocade DCF アーキテクチャは、ファブリック接続性の効率化に加えて、サーバ仮想化環境向けに高度な機能を提供することにより、仮想サーバのモビリティを支援します。物理サーバプラットフォームが仮想化されると、VM (Virtual Machine) モビリティを利用してコンピュータリソースを最適化し、ビジネスの激しい変化に迅速に対応できる一方で、IT システムの停止に対する復元力を備えることができます。Brocade Access Gateway オプションを使用すると、数の限られたスイッチ・アドレス (ドメイン ID) を使わずに、ブレードサーバ・シャーシのすべてのブレードサーバからのファイバーチャネル (FC) トラフィックを集約できます。これによって、収容ポート数の少ないスイッチを大量に使用する必要がなくなるため、ブレードサーバ環境の拡張性が大きく向上します。また、サーバ管理と SAN 管理を明確に分離できるため管理性が向上し、サーバ管理者は、ファブリックに影響をまったく与えずに Access Gateway を構成することができます。F ポート・トランキング、帯域幅利用率、および自動リンク・フェイルオーバーにより、管理の簡素化とコスト削減を実現できます。さらに NPIV サポートを使用することで、ストレージ管理の対象は物理サーバ HBA からさらにその先の仮想マシンにまで拡張されます。

ビジネスアプリケーション優先度と QoS の連携

Brocade DCF アーキテクチャは、仮想サーバ上で実行されるさまざまなアプリケーションに対する QoS をサポートしています。この高度なアダプティブ・ネットワーキングサービスは、特定アプリケーションのビジネス上の重要度に応じてデータ伝送に優先順位を付けることができます。例えば、テープ・バックアップなどのトラフィックが集中するアプリケーションは、トラフィックの集中度が低いオンラインのアプリケーションよりビジネス上の優先順位が低い場合があります。アダプティブ・ネットワーキングでは、ミッション・クリティカルなデータの伝送を優先的に行うため、優先順位の低いアプリケーションが帯域を占有しないように制御することができます。このようなアプリケーション中心のアプローチによって、ファブリックリソースの利用と高度なビジネス要件との連携が可能となり、その結果インフラとアプリケーション要件の連携を図ることも可能となります。

CEE を使用した仮想サーバ接続の簡素化（予定）

Brocade DCF アーキテクチャは、ファイバーチャネル、FCIP (Fibre Channel over IP) および iSCSI などの既存ストレージプロトコルだけでなく、現在標準化が進められている FCoE (Fibre Channel over Ethernet) のような新しいストレージプロトコルもサポートするよう設計されています。FCoE は、ストレージ・ネットワークにおける高信頼、高性能な接続性を提供するプロトコルとして実績のあるファイバーチャネルを、イーサネット上で動かすことを目的に規格化が進められている新しいプロトコルです。しかし、FCoE で使用されるイーサネットは、データセンターのストレージ・アプリケーション要件に対応するため、従来のイーサネットをより堅牢でロスレスなものに拡張する必要があります。この新しいイーサネットのことを Converged Enhanced Ethernet (CEE) と言い、現在標準化が進められています。Brocade DCX バックボーンは、CEE や FCoE といった新しいプロトコルをサポートし、これによってブレードサーバおよびサーバ仮想化環境を効率化するための付加価値を提供するよう設計されています。

サーバ仮想化における FCoE の最大のメリットは、サーバ接続における複雑さを軽減しつつ、実績に裏づけされたプロトコルであるファイバーチャネルの技術、および既存のファイバーチャネルのストレージ資産を活用できる点です。10 ギガビット / 秒イーサネットをベースに機能拡張を施された CEE は、ブロックベースのストレージデータ、ファイルデータ、サーバクラスタリング・トラフィック、および IP ベースのプロトコルを、1 本の高性能物理リンク上で転送できるようになります。Brocade DCX については、仮想化された OS トランザクションをデータセンターのファブリック・インフラと相互接続させるために、マルチプロトコル変換を行います。したがって、データセンターのストレージ・ネットワークをアップグレードする場合でも、システム運用を中断することなく、シンプルなサーバ接続環境が実現できます。

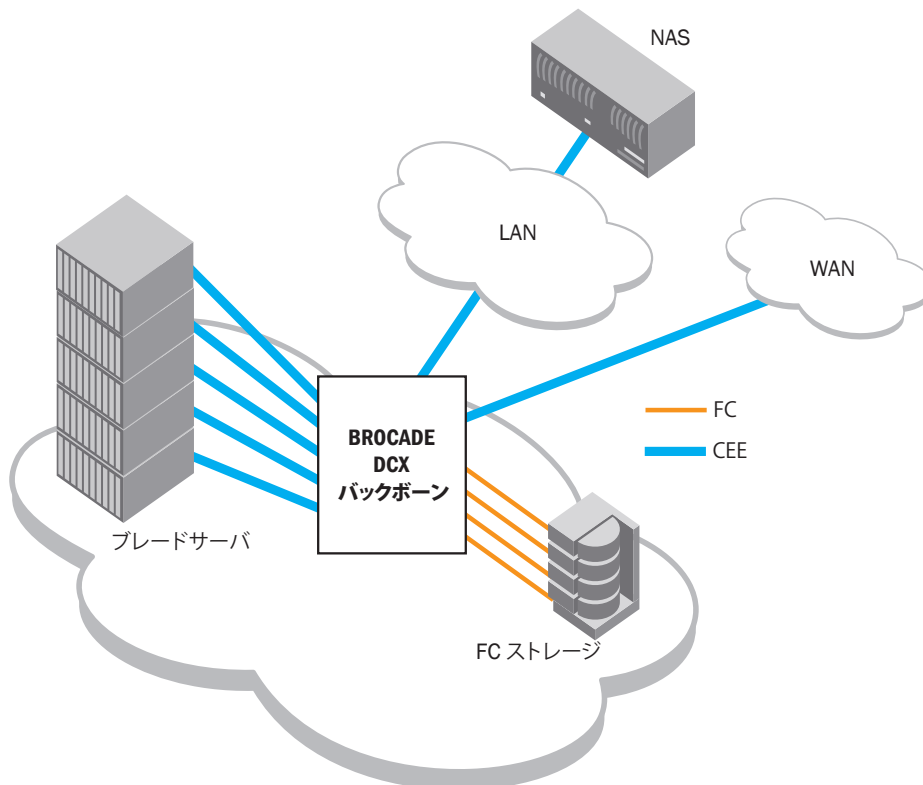


図 4. マルチプロトコルをサポートする Brocade DCX が、CEE と既存のファイバーチャネルストレージ資産を統合

仮想サーバ&仮想ストレージ × Brocade DCF アーキテクチャ

サーバベンダーやストレージベンダーは、それぞれ自社製品に高度なサービスを組み込んでおり、そのため Brocade DCF アーキテクチャでは、これら高度なサービスをネットワーク側ですべて実現することは保証していません。しかし、例えばストレージ仮想化は、ストレージシステムでも、Brocade DCX バックボーンプラットフォームにおいても実現可能であるように、Brocade DCF アーキテクチャは、インテリジェントサービスを必要に応じて活用し、サーバおよびストレージベースの高度なサービスと連携するよう設計されています。重要なのは、“どこで高度なサービスを実現するか”ではなく、“上位レイヤのビジネスアプリケーションおよびデータに最適なサービスを提供するには何が必要か”という点です。

データセンターの統合を実現しようとする場合、ホスト側ではブレードサーバとサーバ仮想化、データリポジトリの面ではストレージ統合とストレージ仮想化、その中間についてはファブリックと高度なアプリケーションサービスの統合により可能となります。Brocade DCX バックボーンは、高いポート密度と性能により広範な接続性を 1 台に集約して提供するだけでなく、データ移行、データ暗号化、データ保護、ブロックレベルおよびファイルレベルのアクセス、特定アプリケーションへの QoS を提供するアダプティブ・ネットワーキングなどの高度なサービスを提供します。これらさまざまなサービスを統合して提供できるため、ストレージ環境における課題を解決するためにひとつずつ異なるコンポーネントを導入する必要がなくなり、コストの削減と物理的なハードウェア設置床面積の縮小に有効です。また、Brocade DCX バックボーンは、他社製品に比べて約 2 倍の電力効率を実現しており、データセンターの電力供給や冷却設備へさらなる負荷をかけることなく、高度な機能によってアプリケーションを強力にサポートすることができます。

まとめ

Brocade DCF アーキテクチャおよび Brocade DCX バックボーンは、今日のデータセンター統合プロジェクトに対して、サーバ仮想化およびストレージ仮想化技術を最大限に活用して導入効果を得るための基盤を提供します。これらの技術は、相互に組み合わせることで数千もの仮想マシンを処理する能力を実現し、仮想化環境で必要とされる拡張性を提供します。サーバ仮想化を支援するためには、Brocade Access Gateway が大規模なブレードサーバ構成の導入と運用を簡素化し、Brocade DCX バックボーン上の先進のアプリケーションサービスによって、アプリケーションやデータに対する高度なセキュリティおよびデータ保護を確実にします。サーバ仮想化ソフトウェアがブレードサーバのメリットを大きくすると同様に、Brocade DCF アーキテクチャおよびそれをサポートする製品によって、統合されたデータセンター・インフラ全体のメリットを拡大させることができます。

Fabric OS での Brocade Access Gateway 機能に関する詳細については、以下をご覧ください。

www.brocadejapan.com/products/software/access_gateway

Brocade Data Center Fabric アーキテクチャに関する詳細については、以下をご覧ください。

www.brocadejapan.com/dcf



BROCADE

ブロード コミュニケーションズ システムズ株式会社
〒100-0013 東京都千代田区霞ヶ関1-4-2 大同生命霞ヶ関ビル11階
TEL.03-6203-9100 FAX.03-6203-9101 Email:japan-info@brocade.com

BROCADEに関するより詳しい情報は、以下のWebサイトをご覧ください。
<http://www.brocadejapan.com>

©2009 Brocade Communications Systems, Inc. All Rights Reserved. 02/09 GA-TB-070-00-J

Brocade, B-wing ロゴマーク、DCX、Fabric OS、File Lifecycle Manager、MyView、StorageX は、米国またはその他の国における Brocade Communications Systems Inc. の登録商標です。DCFM、SAN Health は商標です。その他のブランド、製品名、サービス名は各所有者の製品またはサービスを示す商標またはサービスマークである場合があります。

注意：本ドキュメントは情報提供のみを目的としており、Brocade が提供しているか、今後提供する機器、機器の機能、サービスに関する明示的、暗示的な保証を行うものではありません。Brocade は、本ドキュメントをいつでも予告なく変更する権利を留保します。また、本ドキュメントの使用に関しては一切責任を負いません。本ドキュメントには、現在利用することのできない機能についての説明が含まれている可能性があります。機能や製品の販売/サポート状況については、Brocade までお問い合わせください。