
Dell VRTXとHP c3000のパフォーマンス と省電力性の比較

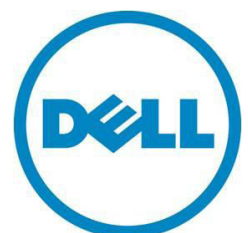
このホワイトペーパーでは、Dell PowerEdge VRTXに基づくソリューションとHP BladeSystem c3000に基づくソリューションについて、共有インフラストラクチャの省電力性を比較します



Brian Bassett - ソリューションパフォーマンス分析

John Barnhart - サーバテクニカルマーケティング

デル - エンタープライズソリューショングループ



このホワイトペーパーは情報提供のみを目的として作成されたものであり、誤字脱字や不正確な技術情報が含まれている場合があります。本書の内容は作成時点のものであり、その内容について明示または黙示にかかわらずデルはいかなる責任も負いません。

© 2013 Dell Inc. All rights reserved. デルおよびその関連会社は、誤植、入力ミスによる間違い、または写真に関する誤りや遺漏について一切の責任を負いません。Dell、Dellのロゴ、およびPowerEdgeは、Dell Inc.の商標です。IBMは、International Business Machines Corporationの登録商標です。Intel、SpeedStep、およびXeonは、米国およびその他の国におけるIntel Corporationの登録商標です。Microsoft、Windows、およびWindows Serverは、Microsoft Corporationの米国およびその他の国における商標または登録商標です。本書では、上記以外の商標や商標名が、その商標や商標名を使用する権利を有する団体またはその製品を示す目的で使用される場合があります。上記記載以外の商標や会社名は、一切デルに帰属するものではありません。

2013年6月、バージョン1.0

目次

エグゼクティブサマリー	5
はじめに	5
主な調査結果	5
パフォーマンス	5
省電力性	5
管理の容易さ	5
コスト	5
手法	6
構成	7
サーバノード、シャーシ、内部シャーシコンポーネント	7
パフォーマンス	10
SQL Server 2012のパフォーマンステスト	10
Exchangeストレージパフォーマンステスト	11
省電力性	12
管理の容易さ	14
購入コスト、電力コスト、TCO	15
購入コスト	15
電力コスト	15
管理コスト	15
総所有コスト（TCO）	16
まとめ	17
付録A: テスト方法	18
BIOS設定	18
オペレーティングシステムのチューニング	18
電力および温度の設定	19
付録B – サーバノードのファームウェアとドライバ	20
付録C – HP c3000ソリューションの共有ストレージセットアップに必要なツール	21

表

表1: 共有インフラストラクチャソリューションの構成	7
表2: 比較に使用したサーバノードの詳細な構成	7
表3: HPソリューションで共有ストレージを提供するために必要な追加ノード	9

図

図1: VRTXシャーシ管理コントローラのGUIインターフェイスに表示されるVRTX	8
図2: HP BladeSystem Onboard Administratorで表示されるc3000シャーシ	8
図3: SQL Serverのパフォーマンス	10
図4: Exchangeストレージサブシステムのパフォーマンス比較	11
図5: Exchange 2013/Jetstress 2013のワークロード実行中の平均消費電力	12
図6: Exchange 2013/Jetstress 2013のワットあたりのIOPS比較	13
図7: SQL Server 2012のワットあたりのTPS比較	13

エグゼクティブサマリー

はじめに

この検証では、Dell™ PowerEdge™ VRTXとHP BladeSystem c3000の共有インフラストラクチャプラットフォームに基づくリモートオフィス/ブランチオフィス向けソリューションについて、両者のパフォーマンスと省電力性を比較しています。

今回実施したテストの結果によると、Mシリーズサーバードを使用したPowerEdge VRTXに基づくソリューションは、BladeSystem c3000のソリューションに比べて、全体的なパフォーマンス、運用効率、システム管理のしやすさははるかに優れており、コストも大幅に低くなっています。エンタープライズクラスのパフォーマンスと使いやすさを求め、スペースに制約があり、TCOの削減を必要とするお客様にとって、Dell PowerEdge VRTXのほうが優れた選択肢であることは明らかです。

主な調査結果

パフォーマンス

- Microsoft® SQL Server® 2012とQuest SoftwareのBenchmark Factory® for Databasesツールを使用したテストで、Dell VRTXソリューションはHP c3000ソリューションよりも**1秒あたりのトランザクション数 (TPS) が36 %上回っています**。
- Microsoft Exchange 2013とJetstress 2013ツールを使用したテストで、Dell VRTXソリューションはHP c3000ソリューションよりも**IOPSが79 %上回っています**。

省電力性

- Dell VRTXソリューションは、Jetstress 2013ツール実行時の消費電力がHP c3000ソリューションより**19 %低**くなりました。この優れた省電力性に加え、Jetstressツール実行時のIOPSもHPのソリューションより79 %上回っており、HPソリューションと比べて**ワットあたりのIOPSで122 %高い**値を達成しています。
- Dell VRTXソリューションは、SQL Server 2012のワークロード実行時の消費電力がHP c3000ソリューションより**12 %低**くなりました。この優れた省電力性に加え、パフォーマンスもHPのソリューションより36 %上回っており、HPソリューションと比べて**ワットあたりのTPSで54 %高い**値を達成しています。

管理の容易さ

- Dell VRTXソリューションの共有ストレージの設定は、HP c3000ソリューションの共有ストレージと比べて**手順を92 %、時間を95 %短縮**できます。

コスト

- テストに使用したDell VRTXソリューションのコストは、HP c3000ソリューションのコストより**19,579ドル少なく**、サンプルのワークロードを実行するためのコストも年間160ドル少なく済みます。

このホワイトペーパーでは、このテストの方法と詳細な結果を紹介します。

手法

同一の条件で比較できるように、2つのソリューションはできる限り同様の構成としました。Dell PowerEdge ソリューションは、最近発売されたVRTX共有インフラストラクチャプラットフォームを使用しており、HP BladeSystemソリューションは、最近発売されたc3000 Platinumエンクロージャを使用しています。

各ソリューションでは、インテル® Xeon® E5-2600搭載のサーバノード（デルのソリューションではPowerEdge M620サーバノード、HPのソリューションではProLiant BL460c Gen8サーバノード）4台をできる限り同様に構成して使用し、各エンクロージャ内には24台のドライブ（共有ストレージ）が搭載されました。このドライブには4台のサーバノードすべてがアクセスでき、仮想マシンおよびデータストレージとして使用できます。

Dell VRTXソリューションでは、共有ストレージはエンクロージャのストレージバックプレーンに設置された24台のドライブで構成され、4台すべてのサーバノードが統合型のPERC8共有アダプタを介して各ドライブを使用できます。

HP c3000ソリューションでは、ストレージの24台のドライブは2台のD2200sbストレージブレードに設置されました（各ブレードに最大12台のドライブを搭載）。各ストレージブレードでは、隣接するスロットに設置された「パートナーブレード」と呼ばれるブレードから、内蔵のSmart Array P410iアダプタを介してストレージを使用できるようになっています。パートナーブレードはいずれも、HPのStoreVirtual VSAバージョン10.0を使用しています。これはD2200sbストレージブレードに付属しているものです。パートナーブレードはこのソフトウェアを通じて、ストレージをネットワーク上でiSCSIのターゲットとすることができます。どちらのパートナーブレードも、HPのLeftHand Centralized Management Consoleを使用して同じ管理グループに追加され、サーバノードからはストレージの24台のドライブが1つのストレージプールとして認識されるようにしました。

HP StoreVirtual VSAソフトウェアは、Hyper-V仮想マシン内で稼働します。この仮想マシンは、Hyper-Vの役割が有効になったWindowsサーバでホストする必要があります。HPソリューションでは、4台のサーバノードのうちのいずれかでVSA仮想マシンをホストすると、共有ストレージのパフォーマンスが低下する可能性が生じます。これを避けるために、HP StoreVirtual VSAソフトウェアの最小仕様を満たすように構成されたBL460c Gen8サーバを、パートナーブレードとして追加しました。

どちらのソリューションも、すべてのワークロードを処理するだけの十分な電力を確保できるように、Platinum認証の電源装置を最大数搭載しました。各エンクロージャには、必要なキャパシティよりも負荷が低い場合に管理ファームウェアによって電源をオフにする機能があり、どちらのソリューションでもその機能が有効に設定されました。

両方のソリューションでは、4台のサーバノードそれぞれでMicrosoft® Windows Server® 2012 Datacenterを実行しました（Hyper-Vは有効）。さらに、Windows Server 2012 Datacenterもインストールされた仮想マシン内で、SQLとExchangeのワークロードを実行しました。

各ソリューションのすべてのコンポーネントは、テスト実施時点で入手可能な最新のファームウェア、ドライバ、およびソフトウェアのバージョンにアップデートされています。このバージョン情報については、付録Bで詳しく紹介しています。

構成

サーバノード、シャーシ、内部シャーシコンポーネント

各リモートオフィスソリューションは、4台のサーバノード、ギガビットイーサネット、およびサポートされる最大台数のPlatinum認証電源装置で構成されました。

表1: 共有インフラストラクチャソリューションの構成

	Dell VRTXソリューション	HP c3000ソリューション
エンクロージャ	PowerEdge VRTX (2.5インチバックプレーンモデル)	BladeSystem c3000 Platinumエンクロージャ
シャーシスロットの使用数/総数	4/4	8/8
サーバノード	PowerEdge M620 x 4	ProLiant BL460c Gen8 x 4
内部I/Oモジュール	1 GbEイーサネットパススルーモジュール (8個の外付ポートを搭載)	HP 1 Gbイーサネットパススルーモジュール (c-Class BladeSystem向け)
共有ストレージドライブスロットの使用数/総数	24/25	24/24
管理モジュール	VRTX CMCモジュール x 1	c3000トレイ (DDR2 Onboard Administrator内蔵) x 1
電源数/定格	1,100 W Platinum認証 (Dell P/N 0GYH9V) x 4	1,200 W Platinum認証 (HP P/N 656364-B21) x 6

2つのソリューションのサーバノードには、同等のプロセッサ、ハードドライブ、およびメモリを搭載して、できる限り同様の構成にしました。ストレージコントローラは、両社間で可能な限り一致させました。

サーバノードの構成概要は、表2の通りです。

表2: 比較に使用したサーバノードの詳細な構成

	Dell PowerEdge M620	HP ProLiant BL460c Gen8
ソケット数/フォームファクタ	2/ハーフハイト	2/ハーフハイト
プロセッサ	インテルXeon E5-2670 x 2	インテルXeon E5-2670 x 2
物理/論理コア数	16/32	16/32
メモリ	8 GBデュアルランクPC3L-10600R、LV RDIMM x 8	8 GBデュアルランクPC3L-10600R、LV RDIMM x 8
ハードドライブ	146 GB 15,000 RPM、6 Gb、RAID 1 x 2	146 GB 15,000 RPM、6 Gb、RAID 1 x 2
ネットワーク	オンボード、2ポート、インテルX520-k 10 GbE	オンボード、2ポート、FlexFabric 10 Gb 554FLB FlexibleLOM
ストレージコントローラ	Dell PERC H310P	HP Smart Array P220i

表2に示す通り、すべてのサーバノードには、各システムと同時に購入した低電圧レジスタードDIMM（LV RDIMM）が搭載され、デフォルトの1.35ボルトで駆動しました。サーバノードのBIOS設定はデフォルト設定とし、すべてのテストが一般的な初期導入状態で実施されるようにしました。すべてのサーバノードでWindows Server 2012 Datacenterを実行し、テストを実施する時点でのWindowsの「重要な」更新プログラムはすべて適用されています。Hyper-Vの役割を有効にした以外には、Windowsの設定はすべてデフォルトのままとしました。

図1: VRTXシャーシ管理コントローラのGUIインターフェイスに表示されるVRTX



図1は、内蔵のVRTXシャーシ管理コントローラインターフェイスで表示されるDell PowerEdge VRTXソリューションの画像です。各ソリューションの共有ストレージで利用できるドライブがそれぞれ24台ずつになるようにするため、VRTXソリューションの25番目のドライブベイにはドライブを搭載していません。

HPソリューションにおいて、共有ストレージをシャーシ内に設置できるよう、HP c3000 Platinumエンクロージャの残り4スロットのうち2つを使用して、2台のD2200sbストレージブレードを搭載しました。ストレージブレード内のドライブは、シャーシ内の隣接するブレード（*HP BladeSystem Onboard Administrator*では「パートナーデバイス」と呼ばれます）の直接接続型ストレージとしてのみ使用可能であるため、パートナーデバイスとして2台のProLiant BL460c Gen8サーバが追加で設置されました。それぞれのサーバでWindows Server 2012が稼働し、HP StoreVirtual VSAソフトウェアを実行する構成済みのHyper-V仮想マシンをホストしています。各パートナーデバイス上のハードウェアは、StoreVirtual VSAソフトウェアの最小仕様を満たす最小限の構成となっており、それぞれにクアッドコア、2.4 GHz、80 Wのプロセッサが1つ搭載されています。

図2: HP BladeSystem Onboard Administratorで表示されるc3000シャーシ



HPソリューションで共有ストレージを提供するために必要となる追加サーバの構成概要を、表3に示します。

表3: HPソリューションで共有ストレージを提供するために必要な追加ノード

	HPソリューションの ストレージブレード	HPソリューションのパートナーノード
モデル	D2200sbストレージブレード x 2	BL460c Gen8 x 2
フォームファクタ	ハーフハイト	ハーフハイト
CPU	該当なし	インテルXeon E5-2609、80 W x 1
物理/論理CPUコア数	該当なし	4/4
メモリ	該当なし	4 GBデュアルランクPC3L-10600R、 LV RDIMM x 4
ハードドライブ	D2200sbストレージブレード1台あたり 300 GB 15,000 PRM、6 Gb SAS ドライブ x 12、合計24	146 GB 15,000 RPM、6 Gb、RAID 1 x 2
ネットワーク	該当なし	オンボード、2ポート、FlexFabric 10 Gb 554FLB FlexibleLOM
ストレージコントローラ	Smart Array P410iコントローラ (1 GBフラッシュバック式書き込み キャッシュを搭載)	HP Smart Array P220iコントローラ

『[HP StoreVirtual VSA Installation and Configuration Guide](#)』（HP StoreVirtual VSAのインストールと設定ガイド）の推奨に従い、iSCSIのトラフィックとVMのトラフィックは、HPパートナーノードとサーバノード上の個別のネットワークアダプタに分離しました。

パフォーマンス

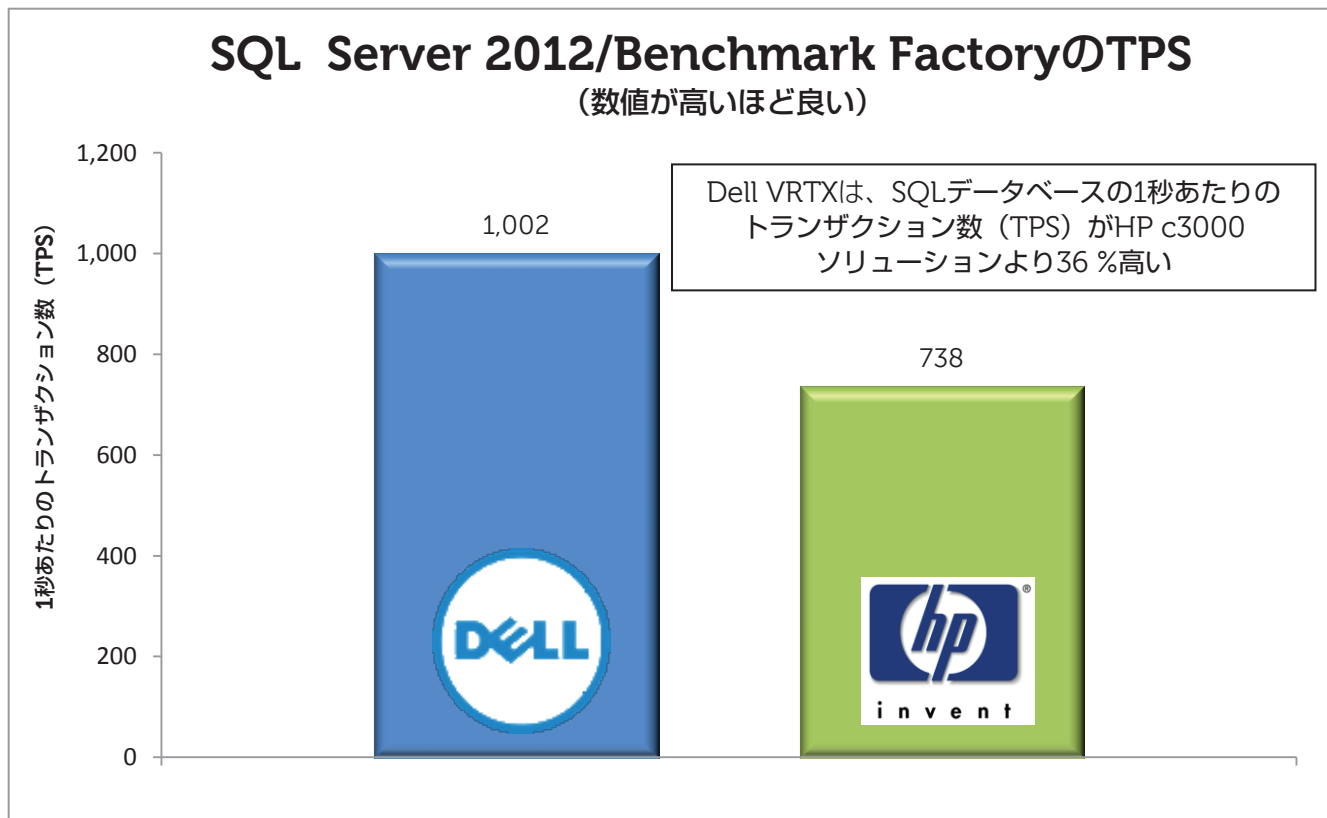
SQL Server 2012のパフォーマンステスト

各ソリューションのSQL Server 2012のパフォーマンスをテストするため、Quest Benchmark Factory for Databasesバージョン6.8.1を使用しました。どちらのソリューションでも、SQL Serverのインスタンスは、Windows Server 2012 Datacenterを実行するHyper-V仮想マシン（8個の仮想プロセッサと24 GBのメモリを搭載）上でホストされました。仮想マシンの仮想ハードディスクは、各ソリューションの共有ストレージ上に作成された300 GBのボリューム上に配置されました。共有ストレージのうち、600 GBのボリュームはデータベースログ用に使用され、残りのストレージ領域（2.45 TB）はデータストレージ専用に使されました。今回のテストでは、データベースボリュームとデータベースログボリュームはSQL Server 2012が稼働する仮想マシンに「物理ハードディスク」として追加できるようにするため、Windows Disk Managementで「オフライン」に設定されました。

各ソリューションの仮想マシンにSQL Server 2012がインストールされ、テスト用データベースがデフォルトの設定で作成されました。Benchmark Factoryのスクリプト「Create Objects with TPC-E」を、両方のエンクロージャの外部で実行されるドライバシステムから実行して、各仮想マシン上にTPC-Eデータベースを作成しました。このスクリプトはスケール3に設定され、25 GBのデータベースを作成します。データベースの作成が完了した後に、SQL Server Management Studioを使用してデータベースのバックアップを作成し、毎回実行前にフレッシュコピーがリストア可能な状態になるようにしました。

次に、Benchmark FactoryのTPC-E Transaction Mixを実行しました。オンライントランザクション処理のワークロードを仮想ユーザー数1〜35でシミュレーションし、各ソリューションの最も高いテスト結果を使用しました。VRTXソリューションは、仮想ユーザー数が32のときに1秒あたりのデータベーストランザクション数（TPS）が最も高くなり、HPソリューションは仮想ユーザー数が30のときに最も高いTPSを達成しました。図3は、各ソリューションの最も高いTPS値を示したものです。

図3: SQL Serverのパフォーマンス



このテスト結果では、PowerEdge VRTXを使用したデルのソリューションが、BladeSystem c3000を使用したHPのソリューションよりも、TPSが36 %優れていることが示されています。

Exchangeストレージパフォーマンステスト

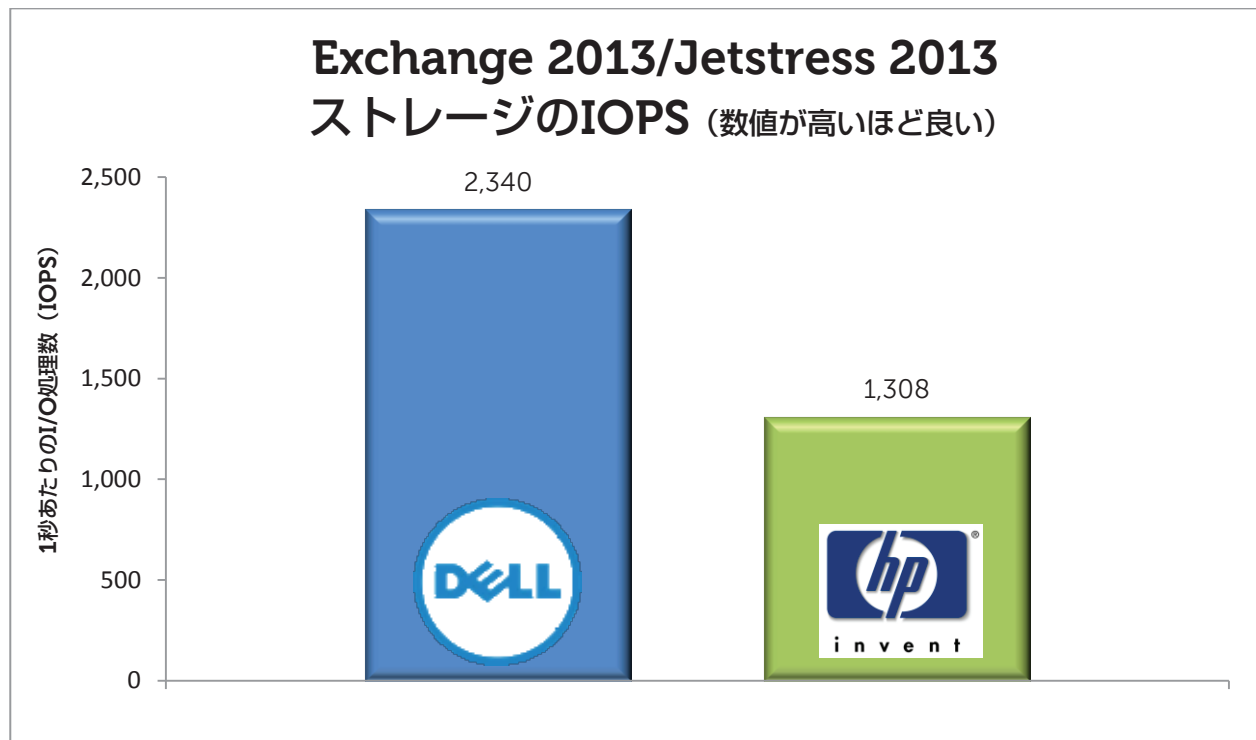
各ソリューションでExchangeのワークロードを実行するときのストレージのパフォーマンスをテストするため、マイクロソフトの[Jetstress 2013](#)ストレージストレスユーティリティ（Exchange 2013用）と、必要なExchange 2013バイナリをインストールしました。Jetstressツールでは、実際のExchange 2013バイナリを使用して一般的なExchange I/O負荷のシミュレーションを行います。

Jetstress 2013は、各ソリューションのサーバード上で稼働する仮想マシンにインストールされました。Hyper-V Managerを使用して、各ソリューションの共有ストレージデータボリューム上に4つの300 GB Hyper-V 仮想ハードディスク（VHDX）ファイルを作成し、それを仮想マシンに追加しました。これらの仮想ハードディスクは仮想マシンにマウントされ、Jetstress 2013ツールのデータベース用ストレージとして使用されました。

どちらのソリューションに対してもJetstress 2013ツールを実行し、テストシナリオ「test disk subsystem throughput」（ディスクサブシステムスループットのテスト）を選択しました。このデータベースは使用可能なストレージ容量をすべて使用することができ、スレッド数は24に固定されました。最後に、テストタイプは「performance」（パフォーマンス）を選択し、4つのデータベース（VHDXあたり1つ）とデータベースあたり1つのコピーを使用するよう設定しました。

このテストの結果、Jetstress 2013のワークロード実行時のIOPSにおいて、PowerEdge VRTXソリューションはBladeSystem c3000ソリューションより79 %高い値を達成しました。

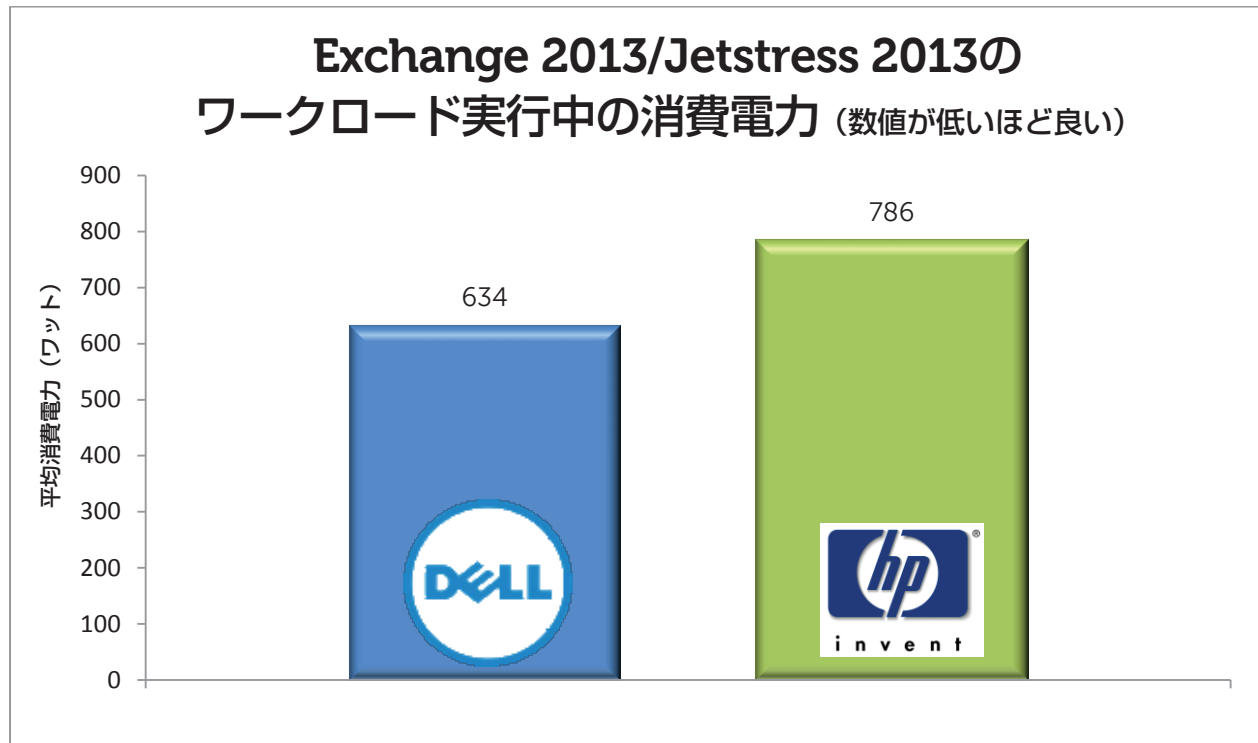
図4: Exchangeストレージサブシステムのパフォーマンス比較



省電力性

各ソリューションの省電力性を検証するため、Exchange/Jetstress 2013のワークロードの実行時における各ソリューションの全電源の消費電力データを収集しました。テストを実行しているあいだ、横河電機のWT210パワーメーターとWTViewerソフトウェアを使用して、1秒間に1回の頻度で各ソリューションの消費電力を計測し、ソリューションごとに平均値を求めました。

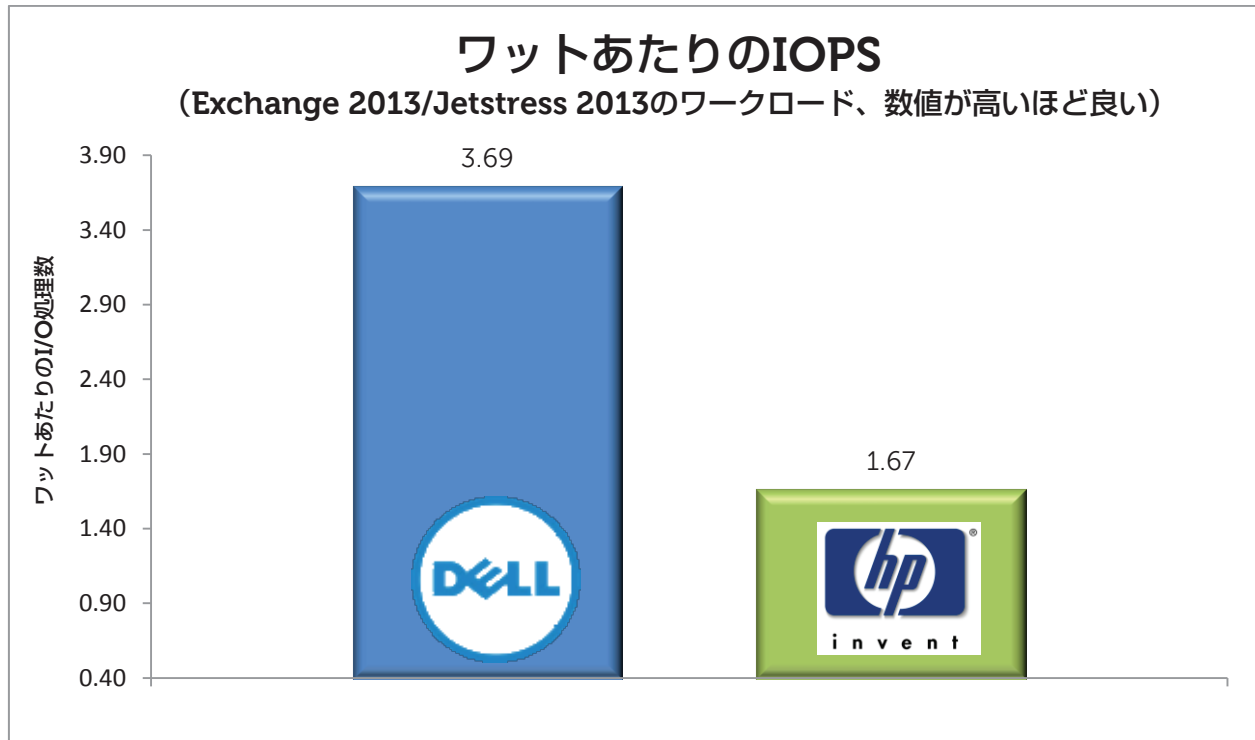
図5: Exchange 2013/Jetstress 2013のワークロード実行中の平均消費電力



このテストでは、このワークロードを実行中のデルのソリューションの消費電力は、HPのソリューションより152 W（19 %）低い結果となりました。

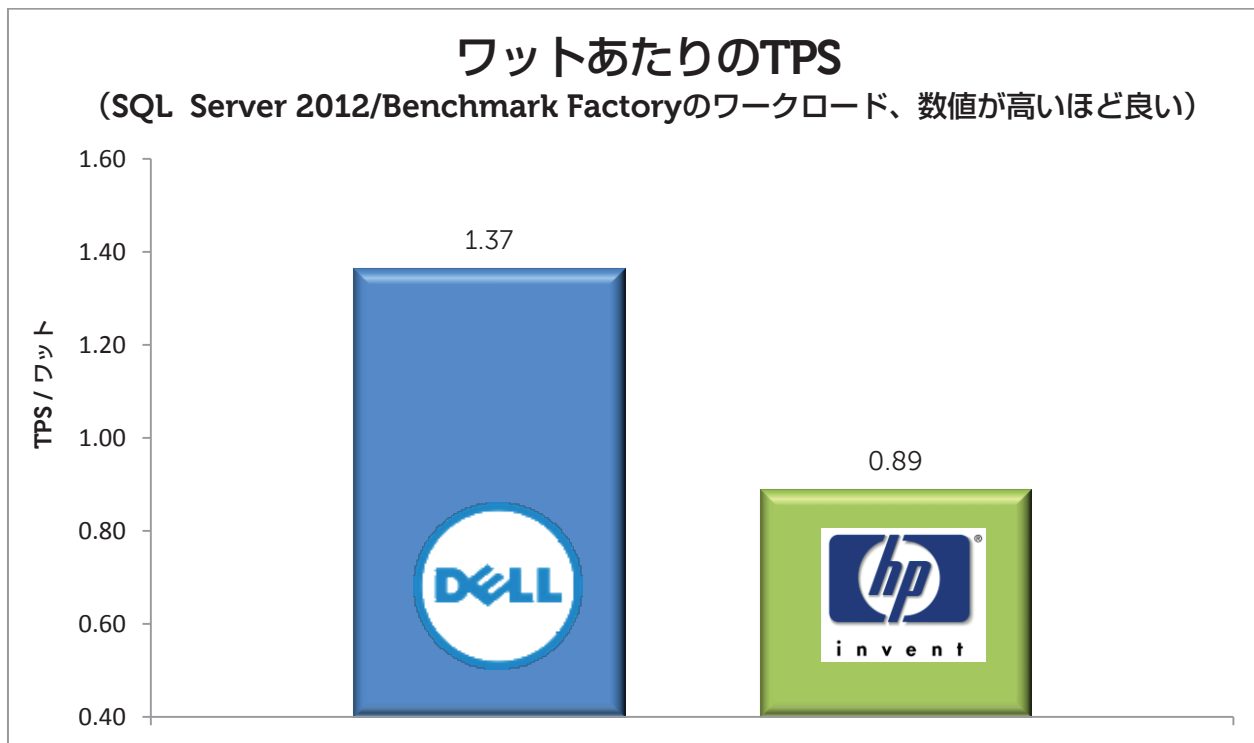
IOPSのパフォーマンス値を消費電力の測定値で割ると、ワットあたりのパフォーマンス値が得られます。これにより、VRTXソリューションのメリットが明らかになっています。このテスト結果は図6の通りです。

図6: Exchange 2013/Jetstress 2013のワットあたりのIOPS比較



同様に、Benchmark Factoryの1秒あたりのトランザクション数（TPS）の値を、各ソリューションでこのベンチマークを実行中に消費した電力のワット数で割ると、省電力性を示す値が得られます（図7を参照）。この比較で、VRTXソリューションは54 %高い値となっています。

図7: SQL Server 2012のワットあたりのTPS比較



管理の容易さ

VRTXソリューションの共有ストレージをセットアップする場合、管理者が使用する必要があるのはVRTXシャーシ管理コントローラ（CMC）というツールのみです。管理者は、このツールを通じてストレージセクションに移動し、プロンプトに従って20ドライブの仮想ディスクを1つ作成して、そのディスクをシャーシ内の4台のサーバノードすべてに割り当てます（必要な手順は全部で15）。リモートコンソールからサーバノードにアクセスする必要はありません。

HPソリューションでは、付属のStoreVirtual VSAソフトウェアを使用して共有ストレージを設定する必要があります。『*HP StoreVirtual VSA Installation and Configuration Guide*』（HP StoreVirtual VSAのインストールと設定ガイド）の手順を使用して、このガイドで説明されているベストプラクティスに従いました。パートナーデバイス上に共有ストレージを構成するために、デバイスのiLO4リモートコンソールを介して両方のパートナーデバイスにアクセスし、基盤となるRAIDボリュームを設定してVSAアプライアンスをインストールしました。

次に、HP LeftHand Centralized Management Consoleアプリケーションを別の管理システム上にインストールして設定し、ストレージとサーバノードをVSA管理グループに追加しました。最後に、ボリュームを作成して各サーバに割り当て、iLO4 Remote Consoleを介して各サーバノードにアクセスし、iSCSIイニシエータを介してボリュームに接続しました。

	共有ストレージのセットアップに要する時間	共有ストレージのセットアップに要する手順
Dell VRTX	2分35秒	15
HP c3000	56分3秒	193

全体的に、デルのソリューションは共有ストレージの設定に要する手順が92 %少なくなり（デルの手順は15、HPの手順は193）、設定に要する時間は95 %少なくなりました（デルは2分35秒、HPは56分3秒）。また、デルのストレージを設定するために使ったツールは1個だけでしたが、HPのストレージを設定するために使ったツールは9個でした。HPのソリューションを設定するために使用した9個のツールについては、付録Cで詳しく説明しています。

購入コスト、電力コスト、TCO

Dell PowerEdge VRTXソリューションとHP c3000ソリューションについて、それぞれ3年間の購入コストと電力コストを算出しました。ハードウェアコストは2013年6月現在の定価に基づいて計算されたものであり、契約価格や割引価格は含まれていません。

購入コスト

テストで使用したソリューションは、それぞれ4台のサーバノードと24台のドライブ（共有ストレージ）により、できる限り同様の構成にしました。しかし、購入コストを比較すると、大きな違いが生じました。

テストで使用したソリューションのコスト	
Dell VRTXソリューション	57,117ドル
HP c3000ソリューション	76,696ドル

Dell PowerEdge VRTXの構成は、HP c3000のハードウェアで構成した場合に比べて、コストが26 %低くなります。ソリューション1件あたり、19,579ドル削減できます。ブランチオフィスを100ヶ所抱える企業なら、購入コストが1,957,900ドル削減できることになります。

電力コスト

今回のテストでは、一般的なエンタープライズアプリケーションを実行している場合のワットあたりのパフォーマンスは、Dell PowerEdge VRTXのほうが高くなりました。Exchangeのワークロードを実行中のPowerEdge VRTXの消費電力は152 W（HP c3000より19 %低い）でした。1年間に換算すると、1,332 キロワット時（kWh）となります。1 kWhあたりの電力コストを0.12ドルとすると、同様のワークロードを実行するPowerEdge VRTXは、年間160ドルのコストを削減できることになります。

100ヶ所にオフィスを持ち、1ヶ所に1つのPowerEdge VRTXソリューションを導入する企業の場合には、電力コストだけで3年間に48,000ドル削減できることになります。さらに、冷却コスト（電力コスト1ドルあたり1ドルの見積もりが一般的）を加えると、3年間のコスト削減額は96,000ドルにもなります。

管理コスト

サーバ管理者の給与を年間116,377ドルとし、その管理者が最大50台のサーバノードを管理できるとすると、サーバ1台あたりのコストは2,327.54ドルとなります。この場合、これらのコストは一定であるため、どちらのソリューションも有利になることはありません。

総所有コスト（TCO）

各ソリューションの年間コストは、サポート費、管理費、および消費電力を使用して、非常にシンプルに算出しました。これらのコストを合計して、各ソリューションの3年間の総所有コスト（TCO）を見積もりました。

	VRTX ソリューション	c3000ソリューション
総購入コスト	57,117ドル	76,696ドル
年間総運用コスト	4,294ドル	4,453.78ドル
3年間の総運用コスト	12,882ドル	13,361.34ドル
総所有コスト（3年間）	69,999ドル	90,057.34ドル

まとめ

リモートオフィスやブランチオフィスのサーバとストレージを1つのシャーシに統合しようと管理者が考えている場合、このホワイトペーパーで詳しく説明したソリューションのいずれを選択しても、4台のサーバノードと24台のドライブ（共有ストレージ）の構成を利用できます。しかし、テスト対象となった構成では、Dell PowerEdge VRTX共有インフラストラクチャに基づくソリューションは、HP BladeSystem c3000シャーシに基づくソリューションよりも、はるかに優れたストレージパフォーマンスを発揮し、消費電力も大幅に少なくなりました。

VRTXソリューションの共有ストレージは、HP StoreVirtual VSAソフトウェアを使用したソリューションと比べてパフォーマンスが優れているだけでなく、設定の手順を92 %減らすことができ、所要時間も95 %少なくて済みました。また、VSAの設定に必要なツールも、VRTXソリューションは1個だけでしたが、c3000ソリューションでは9個でした。

最後に、テストに使用したデルのソリューションのコストはHPのソリューションより19,579ドル低く、このサンプルワークロードを実行するためのコストは年間160ドル低くなります。

今回のテストの目的は、新しいDell PowerEdge VRTXソリューションを同様の構成のHP c3000ソリューションと比較した場合のパフォーマンスと、予想されるコスト削減額について、その特徴を示すことにありました。実際のビジネス環境はさまざまですが、テストに基づく相対的なパフォーマンス評価では、PowerEdge VRTXソリューションと、このソリューションが小規模オフィス、リモートオフィス、ブランチオフィスにもたらす潜在的な効果のほうが優れていることが証明されました。

付録A: テスト方法

BIOS設定

使用可能なBIOS設定は、2つのメーカー間で異なっていました。各ブレードは工場出荷時の状態のまま、デフォルト設定でテストに使用しました。

どちらのサーバでも、[インテル ターボ・ブースト・テクノロジー](#)がデフォルトで有効になっており、メモリ速度はデフォルト値の1333 MHzに設定しました。どちらのシステムでも、独自の電源管理のデフォルト設定が使用され、オペレーティングシステムの電源管理機能は使用しませんでした。

Dell PowerEdge M620サーバノードには、次のデフォルト設定を使用しました。

- Adjacent Cache Line Prefetch（隣接キャッシュラインプリフェッチ）：有効
- Hardware Prefetcher（ハードウェアプリフェッチャ）：有効
- DCU Streamer Prefetcher（DCUストリーマのプリフェッチャ）：有効
- DCU IP Prefetcher（DCU IPのプリフェッチャ）：有効
- System Profile（システムプロファイル）：「Performance Per Watt（ワットあたりのパフォーマンス）」（DAPC）に設定
- Turbo Boost（ターボブースト）：有効
- C1E: 有効
- C States（Cステート）：有効
- Memory Patrol Scrub（メモリパトロールスクラブ）：「Enabled」（有効）に設定
- Memory Refresh Rate（メモリリフレッシュレート）：「1x」に設定
- Memory Operating Voltage（メモリ動作電圧）：「Auto」（自動）に設定

HP ProLiant BL460c Gen8サーバノードには、次のデフォルト設定を使用しました。

- HP Power Regulator（HPパワーレギュレーター）：「HP Dynamic Power Savings Mode」（HPダイナミックパワーセービングモード）に設定
- Energy/Performance Bias（エネルギー/パフォーマンスバイアス）：「Balanced Performance」（バランス重視の性能）に設定
- Minimum Processor Idle Power Core State（最小プロセッサアイドル電力コアステート）：「C6 State」（C6ステート）に設定
- Minimum Processor Idle Power Package State（最小プロセッサアイドル電力パッケージステート）：「Package C6 (non-retention) State」（パッケージC6（保持なし）ステート）に設定
- HW Prefetch（ハードウェアのプリフェッチ）：BIOSで有効
- Adjacent Sector Prefetch（隣接セクターのプリフェッチ）：BIOSで有効
- DCU Prefetcher（DCUのプリフェッチャ）：BIOSで有効
- ダイナミックパワーセービングモードレスポンス: BIOSで「Fast」（高速）に設定
- Collaborative Power Control（共同電源管理）：BIOSで有効
- インテル ターボ・ブースト: 有効
- DIMM Voltage Preference（DIMM電圧設定）：BIOSで「Optimized for Power」（電力最適化）に設定

オペレーティングシステムのチューニング

各サーバにWindows Server 2012 Datacenterをインストールしてホストするとき、Hyper-Vの役割を有効に設定し、各ワークロードを実行する仮想マシンをホストできるようにしました。

電力および温度の設定

横河電機のWT210デジタルパワーメーターを使用して、ソリューションの実際の電力を測定しました。使用したWT210ユニットは、正確な電力消費測定が行えるよう、テスト日の過去1年以内にキャリブレーションが行われています。

電力測定値の収集には、横河電機のWTViewerバージョン8.13ソフトウェアを使用しました。各ワークロードの開始と同時に測定値の収集を開始し、測定値の平均値を算出して、各ワークロード実行中の消費電力の典型的な状況を示しました。

公平に比較するため、両方のシステムはテスト用ラック内で互いに近い位置にマウントしました。2つのソリューションが稼働した環境の温度差は、1 °C未満です。

付録B – サーバノードのファームウェアとドライバ

ドライバ/ファームウェアのバージョン	PowerEdge M620	Proliant BL460c Gen8
システムBIOS	1.7.6	I31 03/01/2013
ネットワークドライバ	3.1.65.0	4.2.390.6
ネットワークファームウェア	14.5.8	4.1.402.20
HBAファームウェア	20.10.1-0084	3.54
HBAドライバ	5.1.118.64	62.24.2.64
ビデオドライバ	2.4.1.0	4.0.1.5
内蔵管理コントローラのファームウェア	1.40.40	1.22
管理コントローラのドライバ	該当なし	3.7.0.0

付録C – HP c3000ソリューションの共有ストレージセットアップに必要なツール

使用したツール: 9個	メモ
HP BladeSystem Onboard Administrator	4台のサーバノードと2台のパートナーデバイスそれぞれのiLOリモートコンソールを起動するために使用
iLOリモートコンソール	パートナーデバイスにアクセスしてRAIDボリュームをセットアップするために使用。各サーバノードにアクセスしてiSCSIイニシエータをセットアップするために使用
HP Option ROM Configuration for Arraysユーティリティ	各パートナーデバイス上に基盤となるRAIDボリュームを設定するために必要
Windows Server Manager - 「役割と機能」のウィザード	パートナーデバイス上のWindows Server 2012に.NET Framework 3.5の機能を追加し、VSAアプライアンスVMをインストールできるようにするために必要
Hyper-V VSAアプライアンスインストーラ	VSAアプライアンスVMをインストールするために使用
Hyper-Vマネージャ	VSAアプライアンスVMを管理するために使用
VSA Centralized Management Consoleインストーラ	VSA Centralized Management Consoleソフトウェアのインストールと設定に使用
VSA Centralized Management Console	サーバとストレージの追加、ボリュームの作成、およびサーバノードの割り当てに使用
Windows iSCSIイニシエータ	各サーバノードに共有ボリュームをマウントするために使用