



HP ProLiant DL785 G6 サーバー上の Microsoft Hyper-V R2 に関するパフォーマンス評価レポート

目次	
要旨	3
はじめに	3
テスト手法	4
テスト計画	4
テストツール	5
テストポロジ	6
テスト結果	10
テスト結果の比較基準	10
ProLiant DL785 G6 サーバーのテスト結果 - ベースラインテスト	10
ベースラインスケールアップテスト	10
ProLiant DL785 G6 ホストサーバー上の単一または複数の VM に対するテスト結果	11
単一の VM に対するスケールアップテスト	11
12 個の VM に対するスケールアウトテスト	12
VM の数および仮想プロセッサ構成を変更した場合の比較	13
HP パワーレギュレーターオプションを変更した場合の VM パフォーマンスの比較	15
プロセッサのハードウェアプリフェッチオプションを変更した場合の VM パフォーマンスの比較	16
推奨事項	18
詳細情報	19

要旨

HP ProLiant DL785 G6 サーバー (以下 DL785 G6) は、サーバーの仮想化、統合、およびエンタープライズクラスのデータベースのサポートに高い性能を発揮できるよう設計されており、データセンター環境に必要なパフォーマンスと管理機能を提供します。

このドキュメントは、Microsoft® Windows® Server 2008 R2 Hyper-V (以下 Hyper-V R2) サーバーロールをインストールした ProLiant DL785 G6 サーバーに対するパフォーマンス評価テストの結果をまとめたものです。

対象読者: このドキュメントは HP ProLiant DL テクノロジーと Hyper-V R2 で構成される仮想化環境の計画および導入に関心をお持ちの個人および企業を主な対象としていますが、これに限定されるものではありません。

このドキュメントに示す評価テストは、HP エンジニアにより 2009 年 12 月に実施されたものです。

はじめに

今日のデータセンター環境では、サーバーの仮想化および統合によるメリットが非常に大きく、個々のサーバー稼働率の向上やサーバー総数の減少を通じて、データセンターのエネルギー消費量や運用コストの大幅な削減が期待できます。

HP ProLiant DL785 G6 サーバーは、エンタープライズクラスのデータベース、サーバーの仮想化、および統合環境のサポートに最適な次世代サーバーで、4 または 8 個の 6 コア AMD Opteron™ 8400 シリーズ プロセッサ、64 個の DIMM スロット、最大 16 個の内蔵 SFF SAS ドライブ、および 11 個の PCI-e 拡張スロットを搭載しています。ProLiant DL785 G6 サーバーをはじめとする HP ProLiant サーバーシリーズの特徴および機能の詳細については、<http://h50146.www5.hp.com/products/servers/proliant/> をご覧ください。

今日ではさまざまなサーバー仮想化テクノロジーが利用可能です。マイクロソフトが先頃リリースした Hyper-V R2 のサーバー仮想化/統合機能を利用すると、複数の物理サーバーを統合し、従来よりも少ないホストサーバー上で多数の仮想マシンを実行することで、大幅なコスト削減が可能になります。

物理サーバー環境から仮想環境への移行にあたっては、以下のような疑問が生じることが予想されます。

- 新しい仮想プラットフォームとして、なぜ HP ProLiant DL785 G6 サーバーを選択する必要があるのか
- レガシーサーバーを仮想化および統合した後の ProLiant DL785 G6 サーバーは、どのように動作するのか
- Hyper-V R2 の仮想マシン (VM) は、ProLiant DL785 G6 プラットフォーム上でのスケールアップおよびスケールアウトにどのように対応しているのか

以降のセクションでは、Hyper-V R2 環境下での ProLiant DL785 G6 サーバーのパフォーマンスとスケーラビリティを評価するために HP が実施したテストについて詳しく説明します。

重要

このドキュメントは、ProLiant DL785 G6 サーバーおよび Hyper-V R2 仮想マシンに対するパフォーマンス評価テストの結果をまとめたものです。以下では、さまざまな環境下におけるサーバーおよび仮想マシンのスケールアップ/スケールアウトのテスト結果を示します。

このドキュメントはベンチマークテストの結果レポートではなく、また、単一の ProLiant DL785 G6 サーバー上で実行可能な最大または最適な仮想マシンの数を明らかにすることを意図したものではありません。

ラボにおける一般的なテストと同様に、このドキュメントに示されている結果は、理想環境下でのパフォーマンス測定値です。実際の運用環境では、これらの測定値はさまざまなファクターにより影響される可能性があります。HP では、あらゆるアプリケーション導入時のベストプラクティスとして、実際の対象アプリケーションを使用した概念実証 (PoC) テストを非運用環境内で実施することを推奨しています。運用環境からは独立し、かつ運用環境と同等に構成されたテスト/ステージング環境で実際の対象アプリケーションをテストすることで、システム動作を最も効果的に予測できます。

テスト手法

ProLiant DL785 G6 サーバーおよび Hyper-V R2 のパフォーマンスを適切に分析するために、HP のテストエンジニアは以下の 2 つを特定する必要がありました。

- 達成可能なテスト計画
- 堅牢なテストツール

このドキュメントでは、以下の用語をそれぞれ次のように定義して使用しています。

スケラビリティとは、容認可能なパフォーマンスレベルを維持しつつ処理量を増加できるアプリケーションの能力を意味します。たとえば、1 台のシステム/プロセッサで 10 人のユーザーをサポートできる場合、2 台のシステム/プロセッサでは 20 人のユーザーをサポートできるはずですが、リニアスケラビリティとは勾配 1 の直線的なスケラビリティを指します。

スケールアップとは、既存のサーバーにデバイス (CPU、メモリ、ディスク、NIC (ネットワークインターフェイスカードなど)) を段階的に追加することで、ソリューションの能力を拡張することを意味します。垂直スケラビリティまたは垂直成長とも呼ばれます。

スケールアウトとは、プロセッサ、ストレージ、および帯域幅を備えたサーバーや VM の数を段階的に増やし、これらのサーバー間でユーザー負荷を共有することにより、ソリューションの能力を拡張することを意味します。水平スケラビリティまたは水平成長とも呼ばれます。

テスト計画

このテストは 2 つのフェーズに分けて実施しています。第 1 フェーズでは Hyper-V R2 サーバーロールをインストールしていない状態で ProLiant DL785 G6 サーバーをテストし、第 2 フェーズでは同じ DL785 G6 サーバー上に 1 個または複数の VM を実装した状態でテストを行います。今回のテストは、物理サーバーおよびホストされている VM の両方についてプロセッサ稼働率を記録し、プロセッササブシステムのパフォーマンスを評価することを主な目的の一つとしています。そのため、プロセッサのワークロードを増加させてプロセッサ稼働率を上昇させることができ、かつ、その他のサーバーコンポーネントサブシステム上でボトルネックが発生しないアプリケーションが必要でした。使用するアプリケーションまたはテストツールは、プロセッサに対して一貫性のあるワークロードを生成でき、かつ、単一 VM 内の複数の仮想プロセッサにわたってスケールアップ可能でなければなりません。また、単一の ProLiant DL785 G6 サーバー上の複数の VM にわたるスケールアウトにも対応していなければなりません。

テストツール

HP エンジニアは、テスト対象の IIS 7.5 アプリケーションとしてマイクロソフトの Large Corporate Workload 2.0 (LCW2) を選択し、ワークロードの生成、テスト環境の制御、およびテスト結果の報告にはマイクロソフトの Web Capacity Analysis Tool (WCat) 6.3 (x64) を使用することに決定しました。

テストの第 1 フェーズでは LCW2 を ProLiant DL785 G6 サーバー上にインストールし、第 2 フェーズのテストを行う際には、DL785 G6 ホストサーバー上で実行されている個々の VM 上に LCW2 をインストールします。テスト時にはインターネットトランザクションをシミュレートするため、WCat テストツールを使用して、シミュレートされた IIS 7.5 Web サイトである LCW2 に対して HTTP リクエストを送信します。WCat コンソールソフトウェアは専用サーバー上に、WCat クライアントソフトウェアは負荷生成用の各クライアント上にインストールされます。WCat コンソールソフトウェアは事前定義された HTTP リクエストのスクリプトを処理し、事前構成された LCW2 Web サイトへの要求を開始するよう、利用可能なクライアントに指示します。WCat コンソールは、クライアントおよびテスト対象システムからパフォーマンスデータを収集し、結果を要約して最終的なテストレポートを生成する役割も担当します。最終レポートには、WCat 設定ファイル内にあらかじめ指定されたパフォーマンスカウンターの平均値が示されています。シミュレートされた個々のクライアントマシンから、(クライアント側から見た) Web サイトからのリクエストに対するクライアントの応答時間レベルを示すパフォーマンスカウンターを追加で収集することも可能です。WCat 6.3 (x64) は次のサイトから入手できます。

<http://www.iis.net/downloads/default.aspx?tabid=34&g=6&i=1467> (英語)

一般的にパフォーマンステストの実施にあたっては、Web サイトで処理するデータのタイプにも注意しなければなりません。パフォーマンス値は、Web コンテンツのタイプによって大きく変化する可能性があります。ここでは今回のテストの目的と LCW2 に関する過去の経験に基づいて、C#の動的ページのみを使用しています。大部分のサイトは動的なコンテンツと静的なコンテンツの組み合わせで構成されているため、パフォーマンス評価は個々の環境に合わせて調整する必要があります。

LCW2: オリジナルの LCW2 サイトは非常に大規模な Web サイトで (コンテンツ総量は約 120GB)、動的な ASP.NET アプリケーション、静的コンテンツ、および静的/動的コンテンツの組み合わせで構成されています。このアプリケーションはマイクロソフトから提供されたものです。今回の一連のテストでは、動的なコンテンツのみを含めるように HP エンジニアが LCW2 コンテンツをカスタマイズしています。カスタマイズ後の LCW2 コンテンツの総量は 300MB 未満です。

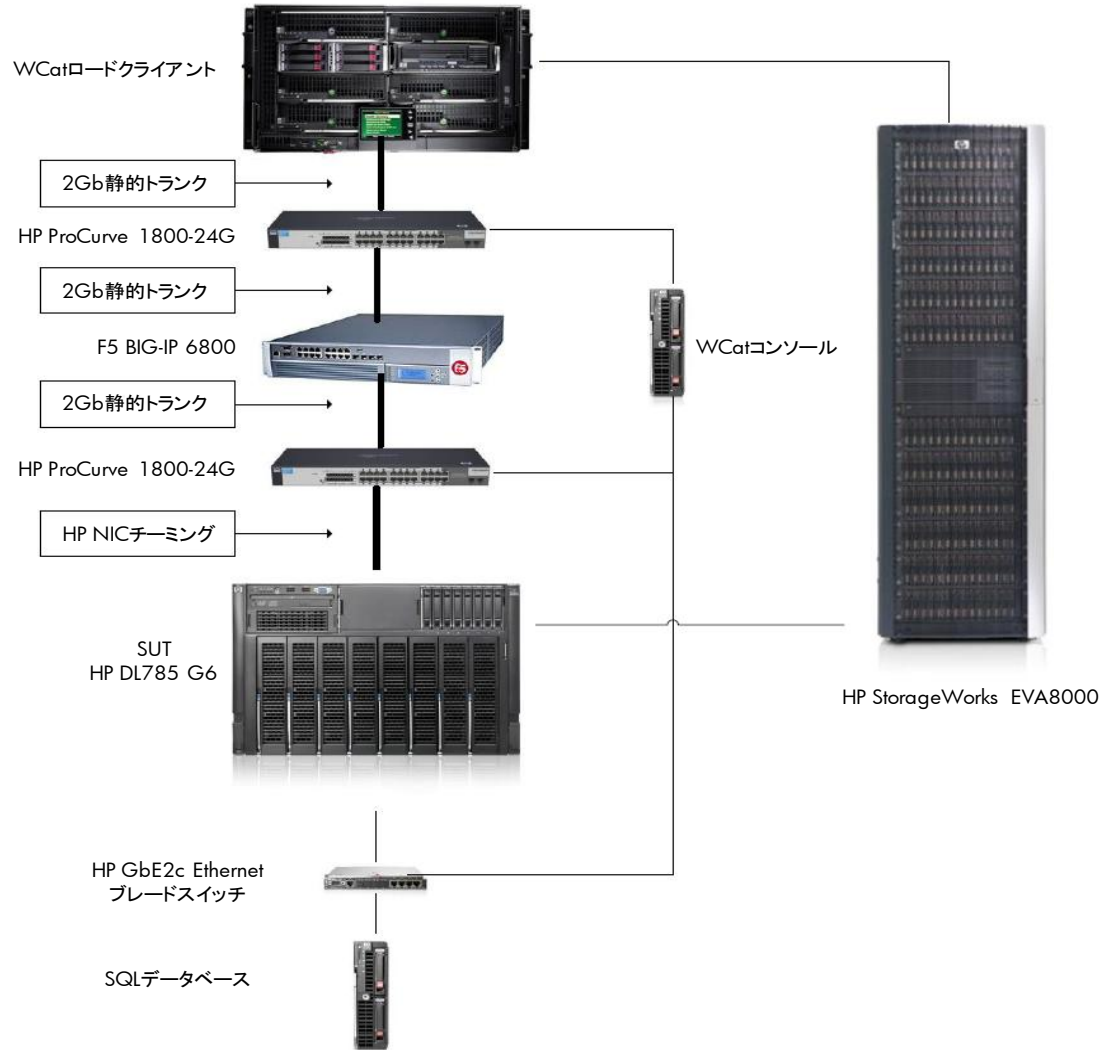
動的: 一般的に動的な Web サイトは、静的なページに比べてプロセッサを多用し、より強力な処理能力を必要とします。動的なページはページ生成にプロセッササイクルを使用するため、より高速またはより多くのプロセッサが必要になります。LCW2 の動的スクリプトは、ADO.NET トランザクションに加えて、Microsoft SQL Server データベースへの情報アクセス、XML/XSL の処理と解析、プロセッサを使用する基本的な演算などのさまざまな基本的タスクを実行します。動的なアプリケーションコンテンツは、C#、Visual Basic、JScript、JScript.NET スクリプトなどで構成されますが、今回のテストでは C#スクリプトアプリケーションのみを使用しています。

静的: 静的な Web ページについてはページ生成が不要なため、動的なページほどの処理能力は必要ありません。一般的にこのタイプのページでは入出力 (I/O) 処理が多用される反面、プロセッサ負荷はそれほど高くありません。今回のテスト計画には静的コンテンツは含まれておらず、また、静的コンテンツは通常 100GB 以上のディスクスペースを必要とするため、HP では LCW2 コンテンツをカスタマイズしてこのタイプのコンテンツを除外しています。

テストポロジ

図 1 は、テスト環境を示したものです。

図 1. テスト環境の構造図



テスト対象システム (SUT): このテストでは、ハードウェア構成をさまざまに変化させて、ProLiant DL785 G6 物理サーバーおよび物理サーバー上の VM の両方について、パフォーマンスとスケーラビリティを評価しています。物理サーバーのベースラインテストは、動的コンテンツのみを含めるようにカスタマイズした LCW2 サイトコンテンツを、DL785 G6 サーバーに接続された 1GB LUN 上に保存した状態で行います。Hyper-V R2 VM のテストを行う際は、DL785 G6 サーバー上に Hyper-V R2 サーバーロールをインストールします。また、48 個の VM を作成し、2 個の専用 500GB LUN を DL785 G6 サーバーに接続して、個々の 500GB LUN 上でそれぞれ 24 個の VM を実行します。カスタマイズした LCW2 動的サイトは、個々の VM 上に展開されます。さらにネットワークがボトルネックとなるのを回避するため、HP NIC チーミングも構成します。

WCat クライアントおよび WCat クライアント VM: WCat クライアントは、インターネット/イントラネットユーザーが Web サイトに送信するリクエストをシミュレートし、HTTP リクエストを WCat クライアントソフトウェアを介して LCW2 Web サイトに送信する役割を担当します。必要な物理クライアントマシン数を減らす

ために、このテスト環境では、3 台の WCat クライアントホストサーバー上に均等に分散された 24 個の VM 上で WCat クライアントソフトウェアを実行するよう構成しています。クライアント仮想マシン上では、それぞれ WCat クライアントアプリケーションが実行され、1 個の WCat クライアントアプリケーションで複数の仮想ユーザー (仮想クライアント) をエミュレートできます。これらの仮想ユーザーは、事前定義されたさまざまな HTTP リクエストランザクションを、それぞれ個別に実行することが可能です。たとえば 24 個の VM を構成している場合、個々の VM 上で 10 人の仮想ユーザー (仮想クライアント) を実行し、合計 240 人の仮想ユーザー (仮想クライアント) が SUT 上で実行されている LCW2 サイトに対して HTTP リクエストを送信する状況をシミュレートできます。

WCat クライアント – ホストサーバー: 3 台のホストサーバー上で合計 24 個の VM が実行され、個々の物理サーバーがそれぞれ 8 個の VM をホストします。HP エンジニアはクライアント VM 用のストレージスペースとして 3 個の専用 LUN を作成しています。専用 LUN はそれぞれ 1 台のクライアントホストサーバーに接続され、240GB のスペースに 8 個のクライアント VM を格納します。

WCat コンソール: WCat コンソールは、スクリプトをクライアントに展開し、テストを開始/停止し、クライアントマシンに LCW2 サイトへの HTTP リクエストを送信開始するよう指示する役割を担当します。さらにパフォーマンスデータの収集も担当し、収集されたデータは後ほど分析されて、このドキュメントに示す評価結果の生成に使用されます。

データベースサーバー: データベースサーバーはデータコレクションストアとして使用され、LCW2 スクリプトが SQL データベースにアクセスすることによりサンプルデータが取得されます。今回のテストではクラスター構成内のデータベースは使用していませんが、運用環境では高可用性を実現するためにクラスターの導入を強くお勧めします。

EVA8000: このテスト環境では、LCW2 コンテンツ、SUT およびクライアント VM の構成、VHD ファイルなどの保管場所として、HP StorageWorks 8000 Enterprise Virtual Array (EVA8000) ストレージデバイスを使用しています。EVA8000 は、ProLiant DL785 G6 サーバー上で実行される 48 個の VM 専用の 2 個の 500GB LUN と、3 台のクライアントホストサーバー専用の 3 個の 240GB LUN を提供します。

HP ProCurve スイッチおよびネットワークのスケールアウト: すべての負荷生成クライアントは ProCurve 1800-24G スイッチに接続され、アップリンクがボトルネックとなるのを回避するため、2Gb の静的トランクを介して F5 BIG-IP ロードバランサーにアップリンクされます。SUT は一対の 1Gb NIC を HP NIC チーミング構成とともに使用し、同じく 2Gb の静的トランクを介して BIG-IP にアップリンクされるもう 1 台の ProCurve 1800-24G スイッチと接続されます。

F5 BIG-IP 6800: BIG-IP 6800 はデバイススペースのロードバランサーで、スケールアウトテストに使用されます。BIG-IP は多数の構成/パフォーマンスオプションを搭載していますが、今回のテストは ProLiant サーバーのパフォーマンス測定を目的とするため、基本的な負荷分散のみを実行するよう BIG-IP を構成しています。追加のパフォーマンス統計情報を収集するために、WCat に加えて BIG-IP パフォーマンスの監視ツールも使用します。

論理プロセッサ: 論理プロセッサは物理プロセッサ上の単一の実行パイプラインです。以前は、2 プロセッサシステムといえば、それがどのようなシステムであるのか明白でしたが、現在では同じ 2 プロセッサシステムでも、システムによってプロセッサあたりのコア数が異なります。たとえば 2 個のクワッドコアプロセッサを搭載するコンピューター上には、8 個の論理プロセッサが存在します。

仮想プロセッサ: 仮想プロセッサとは、ハイパーバイザーによりパーティションに割り当てられる単一の論理プロセッサです。仮想プロセッサは、物理コンピューター上の任意の論理プロセッサとマッピングでき、ハイパーバイザーによりスケジュールすることで、論理プロセッサの数以上の仮想プロセッサを構成することも可能です。

表 1 は、テスト環境の詳細なハードウェアおよびソフトウェア構成を示したものです。

表 1. テスト環境の構成情報

サーバー	構成
SUT	<p>以下のように構成された HP ProLiant DL785 G6 サーバー 1 台:</p> <ul style="list-style-type: none"> 8 x 6 コア AMD Opteron プロセッサモデル 8439 SE @ 2.80GHz 248GB PC2-5300 DDR2 メモリ HP Smart Array P400i コントローラー 8 x 72GB 2.5 インチ SAS ハードドライブ 2 x HP NC371i マルチファンクション Gigabit ネットワークアダプター 1 x 追加の 10/100 サーバーアダプター (iLO 2 管理専用) 1 x HP StorageWorks FC2142SR 4Gb PCIe ホストバスアダプター <p>Windows Server 2008 R2 Datacenter (フルインストール) 64 ビット</p> <p>HP SmartStart 8.3 (x64) 64 ビット</p> <p>HP ProLiant Support Pack 8.30 for Windows Server 2008 R2</p> <p>HP NIC チューニング</p> <p>IIS 7.5</p> <p>Hyper-V (Windows Server 2008 R2 サーバーロール)</p> <p>マルチパス I/O (Windows Server 2008 R2 の機能)</p> <p>HP MPIO Full Featured DSM for EVA4x00/6x00/8x00 family of Disk Arrays バージョン 3.03.00</p> <p>カスタマイズした LCW2</p>
48 x VM	<p>48 個の VM を ProLiant DL785 G6 サーバー上で実行し、 各 VM は以下のように構成:</p> <ul style="list-style-type: none"> テストシナリオにより 1~4 個の仮想プロセッサ 4GB メモリ 1 x 仮想ネットワークアダプター 1 x 15GB 固定サイズ VHD <p>Windows Server 2008 R2 Datacenter (フルインストール) 64 ビット</p> <p>IIS 7.5</p> <p>カスタマイズした LCW2</p>
データベース	<p>以下のように構成された HP ProLiant BL460c サーバーブレード 1 台:</p> <ul style="list-style-type: none"> 2 x インテル® Xeon® E5450 クワッドコア・プロセッサ 8GB RAM Integrated Smart Array E200i RAID1 2 x 72GB SAS ハードドライブ 2 x 内蔵 NC373i マルチファンクション Gigabit サーバーアダプター <p>Windows Server 2003 R2 Enterprise x64 Edition</p> <p>Microsoft SQL Server 2005 Enterprise Edition 64 ビット</p> <p>HP SmartStart 8.3 (x64) 64 ビット</p> <p>HP ProLiant Support Pack 8.3 for Windows Server 2003 R2 x64</p>

サーバー	構成
<p>WCat コンソール</p>	<p>以下のように構成された HP ProLiant BL460c サーバーブレード 1 台:</p> <ul style="list-style-type: none"> 2 x インテル Xeon E5450 クワッドコア・プロセッサ 8GB RAM Integrated Smart Array E200i RAID1 2 x 72GB SAS ハードドライブ 2 x 内蔵 NC373i マルチファンクション Gigabit サーバーアダプター 1 x NC373m PCI Express デュアルポートマルチファンクション Gigabit サーバーアダプター 1 x Emulex LPe1105 FC デュアルチャネル 4Gb、PCIe/ファイバーチャネル間ホストバスアダプター <p>Windows Server 2008 Datacenter (フルインストール) 64 ビット</p> <p>HP SmartStart 8.3 (x64) 64 ビット</p> <p>HP ProLiant Support Pack 8.3 for Windows Server 2008 x64</p> <p>WCat 6.3 (x64) 64 ビット</p> <p>マルチパス I/O (Windows Server 2008 R2 の機能)</p> <p>HP MPIO Full Featured DSM for EVA4x00/6x00/8x00 family of Disk Arrays バージョン 3.03.00</p>
<p>3 x WCat クライアント – ホストサーバー</p>	<p>以下のように構成された HP ProLiant BL495c G5 サーバーブレード 3 台:</p> <ul style="list-style-type: none"> 2 x クワッドコア AMD Opteron プロセッサモデル 2384 128GB RAM HP 内蔵 SATA コントローラー 2 x 64GB SATA SSD ハードドライブ 内蔵 NC532i デュアルポート Flex-10 10GbE マルチファンクションサーバーアダプター 1 x 追加の 10/100 サーバーアダプター (iLO 2 管理専用) 1 x NC373m PCI Express デュアルポートマルチファンクション Gigabit サーバーアダプター 1 x Emulex LPe1105 FC デュアルチャネル 4Gb、PCIe/ファイバーチャネル間ホストバスアダプター <p>Windows Server 2008 Datacenter (フルインストール) 64 ビット</p> <p>HP SmartStart 8.3 (x64) 64 ビット</p> <p>HP ProLiant Support Pack 8.3 for Windows Server 2008 x64</p> <p>HP NIC チーミング</p> <p>Hyper-V (Windows Server 2008 サーバーロール)</p> <p>マルチパス I/O (Windows Server 2008 の機能)</p> <p>HP MPIO Full Featured DSM for EVA4x00/6x00/8x00 family of Disk Arrays バージョン 3.03.00</p>
<p>24 x WCat クライアント – VM</p>	<p>24 個の WCat クライアント VM を実行し (WCat クライアントホストサーバーあたり 8 個の VM)、個々の VM は以下のように構成:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 個の仮想プロセッサを使用し、システムリソースを 100% 予約 (トータルシステムリソースの 12% を予約) 8GB メモリ 1 x 仮想ネットワークアダプター 1 x 動的 VHD <p>Windows Server 2008 Enterprise (フルインストール) 64 ビット</p> <p>WCat 6.3 (x64) 64 ビット</p>

テスト結果

以下では、さまざまなシナリオにおけるパフォーマンスとスケーラビリティを評価するために HP が実施したテスト結果の概要を示します。テスト結果は次の 2 つのセクションにまとめています。

- ProLiant DL785 G6 サーバーに対するベースラインテストの結果 (物理サーバーに対する詳細なテスト結果)
- ProLiant DL785 G6 ホストサーバー上の単一または複数の VM に対するテスト結果

テスト結果の比較基準

テスト結果から結論を導くためには、最初にどのような点をどのように比較するのかを明らかにしておく必要があります。WCat のテスト結果は、個々のテスト期間内に完了したトータルトランザクション数の形で報告されます。今回のテストでは、個々のトランザクションには HTTP リクエスト (短い C# または ADO.NET スクリプトの実行を要求する HTTP リクエスト、または XML/XSL 処理を要求する HTTP リクエスト) が 1 つだけ含まれています。テスト期間内の 1 秒あたりの平均トランザクション数は、すべてのテストシナリオにわたって比較すべき重要なデータポイントです。異なるサーバー構成間での比較を適正に行うために、HP では、システムプロセッサの稼働率が 80% に到達した時点で 1 秒あたりのトランザクション数を比較しています。このレベルのサーバー稼働率は、CPU ボトルネックによるテスト結果への影響を回避しながら、サーバーのリソースに十分に負荷がかかっている状態です。

ProLiant DL785 G6 物理サーバーのテストについて、HP では“Processor (_Total)\% Processor Time”カウンターを監視および記録しています。また VM のテストでは、“Hyper-V Hypervisor Virtual Processor (_Total)\% Total Run Time”および“Hyper-V Hypervisor Logical Processor (_Total)\% Total Run Time”の 2 つの Perfmon カウンターを測定しています。このドキュメントでは、“Hyper-V Hypervisor Virtual Processor (_Total)\% Total Run Time”カウンターに基づいて仮想マシンのパフォーマンスを比較します。

ProLiant DL785 G6 サーバーのテスト結果 – ベースラインテスト

このセクションでは、物理サーバーのスケールアップに関するパフォーマンス評価結果を示します。

重要

すべてのベースラインテストは、物理サーバー上に Hyper-V R2 サーバーロールをインストールしない状態で行います。

ここで使用するすべてのテストケースは、メモリ、ネットワーク、および内部/外部ストレージ I/O サブシステムに対して、プロセッサ稼働率に対するほどの影響を及ぼしません。テスト中は HP エンジニアが、メモリ、ネットワーク、およびストレージ I/O サブシステムに関連する Perfmon カウンターを頻繁にチェックし、重大なボトルネックが発生していないことを確認しています。

以降のセクションで使用しているすべてのテストケースパラメータは、DL785 G6 サーバーシステムの BIOS、またはマイクロソフトのシステム構成ユーティリティ (MSConfig.exe) を使用して変更可能です。

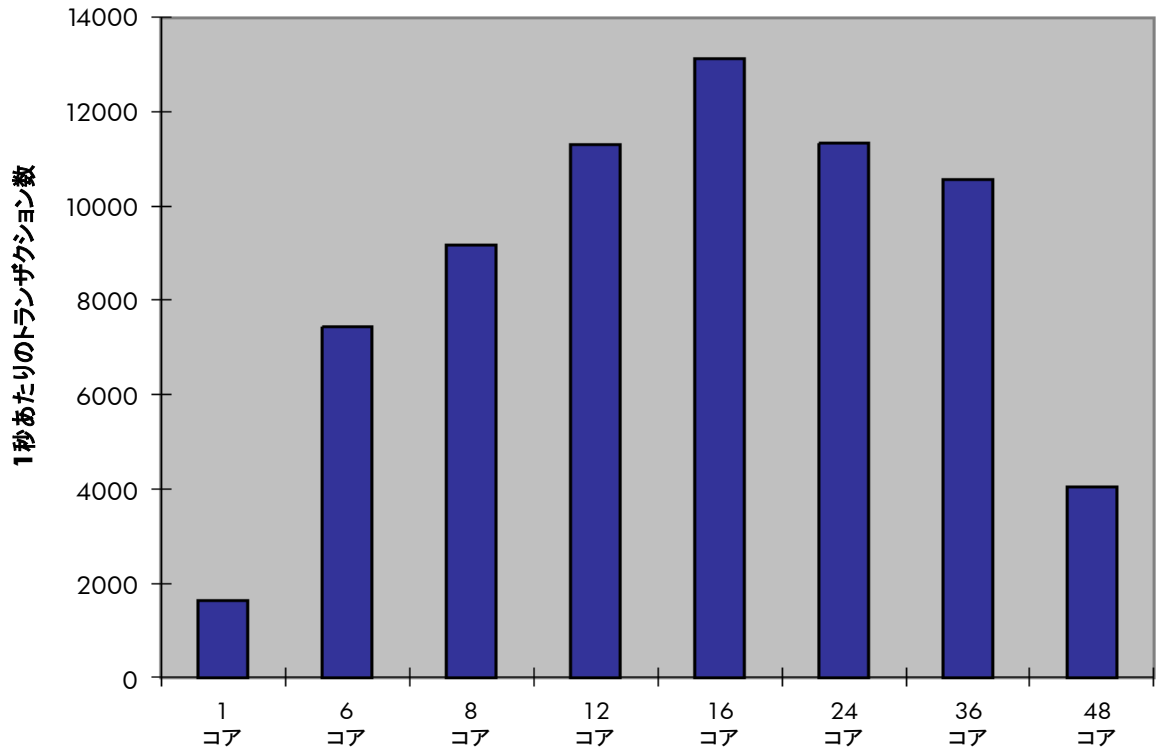
ベースラインスケールアップテスト

DL785 G6 サーバーには 48 個の物理コアが搭載されています。より少数のコアによるテストを行う場合は、HP エンジニアがマイクロソフトのシステム構成ユーティリティ (MSConfig.exe) を使用して一部のコアを無効化しています。

図 2 は、物理サーバー上のコア数が 16 またはそれ未満の場合に優れたスケーラビリティを示しています。このテストでは、コア数が 16 を超えるとスケーラビリティが失われています。これは現在のテストツールの制約またはその他の理由によると思われる、原因を引き続き調査中です。

図 2. 物理サーバーのスケールアップ

DL785 G6物理サーバーのスケールアップ



ProLiant DL785 G6ホストサーバー上の単一または複数のVMに対するテスト結果

このセクションでは、DL785 G6 物理サーバー上の単一または複数の VM に対する次の 5 種類のパフォーマンス評価の結果を示しています。

- 単一の VM に対するスケールアップテスト
- 12 個の VM に対するスケールアウトテスト
- VM の数および仮想プロセッサ構成を変更した場合の比較
- HP パワーレギュレーターオプションを変更した場合の VM パフォーマンスの比較
- プロセッサのハードウェアプリフェッチオプションを変更した場合の VM パフォーマンスの比較

単一の VM に対するスケールアップテスト

次の表は、DL785 G6 ホストサーバーのハードウェア構成と VM 設定を示したものです。

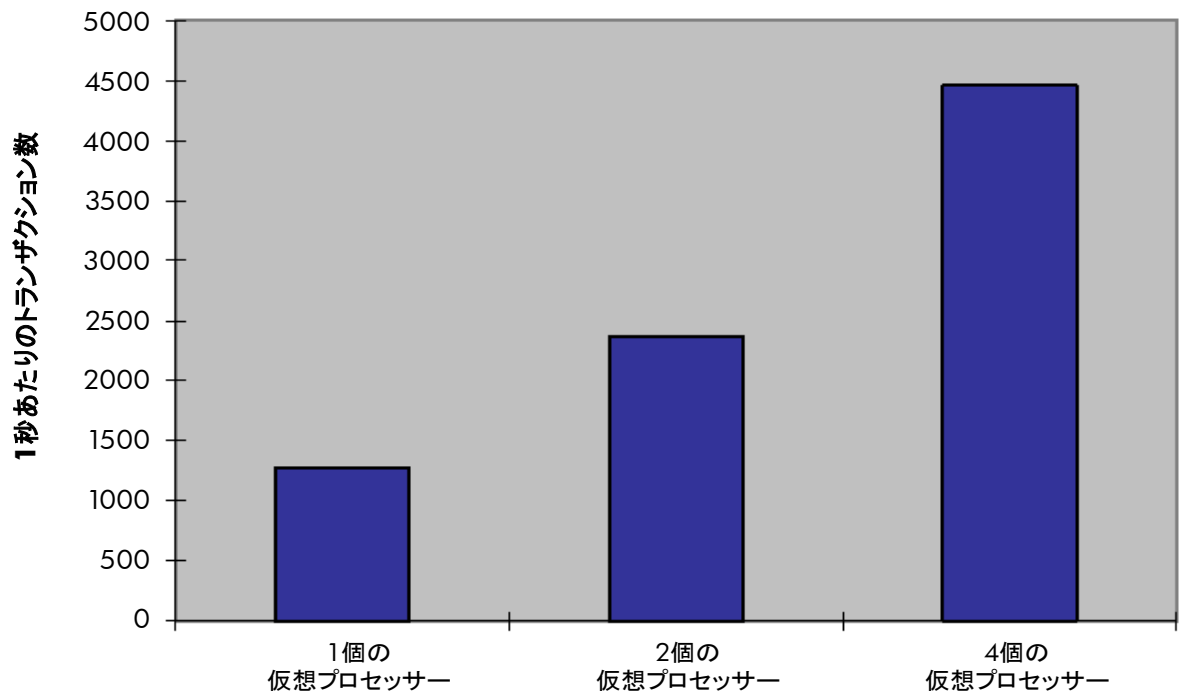
サーバーの物理コア数	HP パワーレギュレーター	VM の数	VM あたりの仮想プロセッサ数	VM あたりのシステムリソース予約率 (トータルシステムリソースに対する予約率ではない)
48	HP ダイナミックパワーセービングモード	1	1	100%
48	HP ダイナミックパワーセービングモード	1	2	100%

サーバーの物理コア数	HP パワーレギュレーター	VM の数	VM あたりの仮想プロセッサ数	VM あたりのシステムリソース予約率 (トータルシステムリソースに対する予約率ではない)
48	HP ダイナミックパワーセービングモード	1	4	100%

図 3 は、システムリソースを 100%予約する単一の VM 上で仮想プロセッサ数を増やした場合に、ほぼ直線的なスケールアップ効果が得られることを示しています。

図 3. 単一の VM に対するスケールアップテスト

DL785 G6 上に単一の VM を構成 - スケールアップ



12 個の VM に対するスケールアウトテスト

次の表は、DL785 G6 ホストサーバーのハードウェア構成と VM 設定を示したものです。

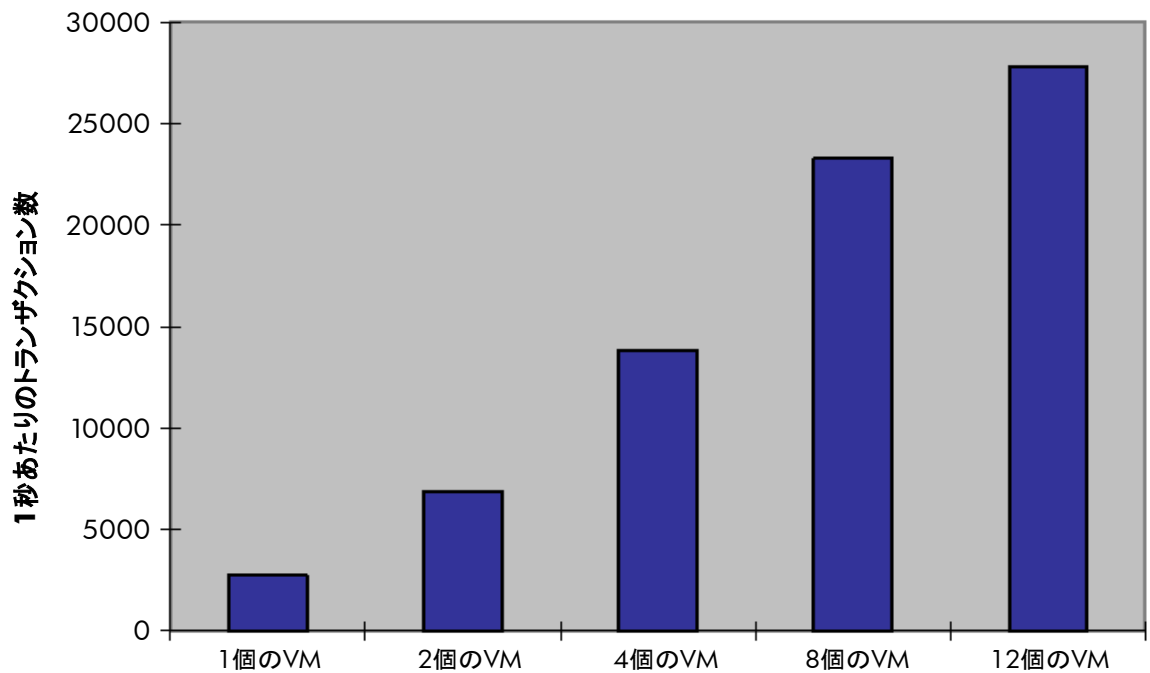
サーバーの物理コア数	HP パワーレギュレーター	VM の数	VM あたりの仮想プロセッサ数	VM あたりのシステムリソース予約率 (トータルシステムリソースに対する予約率ではない)
48	HP ダイナミックパワーセービングモード	1	4	100%
48	HP ダイナミックパワーセービングモード	2	4	100%

サーバーの物理コア数	HP パワーレギュレーター	VM の数	VM あたりの仮想プロセッサ数	VM あたりのシステムリソース予約率 (トータルシステムリソースに対する予約率ではない)
48	HP ダイナミックパワーセービングモード	4	4	100%
48	HP ダイナミックパワーセービングモード	8	4	100%
48	HP ダイナミックパワーセービングモード	12	4	100%

図 4 は、システムリソースを 100% 予約する VM の数を増やした場合に、ほぼ直線的なスケールアウト効果が得られることを示しています。

図 4. 複数の VM に対するスケールアウトテスト

DL785 G6 上に複数の VM を構成 - スケールアウト



VM の数および仮想プロセッサ構成を変更した場合の比較

次の表は、DL785 G6 ホストサーバーのハードウェア構成と VM 設定を示したものです。

サーバーの物理コア数	HP パワーレギュレーター	VM の数	VM あたりの仮想プロセッサ数	VM あたりのシステムリソース予約率 (トータルシステムリソースに対する予約率ではない)
48	HP ダイナミックパワーセービングモード	48	1	100%

サーバーの物理コア数	HP パワーレギュレーター	VM の数	VM あたりの仮想プロセッサ数	VM あたりのシステムリソース予約率 (トータルシステムリソースに対する予約率ではない)
48	HP ダイナミックパワーセービングモード	24	2	100%
48	HP ダイナミックパワーセービングモード	12	4	100%

すべてのテストケースで、VM は利用可能なすべての物理コアを使用します。

図 5 は、システムリソースを 100% 予約した状態で、それぞれ 2 個の仮想プロセッサを使用する 24 個の VM を構成した場合に、最適なパフォーマンスが得られることを示しています。

図 5. 複数の VM ですべてのコアを使用

DL785 G6 上に複数の VM を構成 - すべてのコアを使用する場合の最適な VM 数

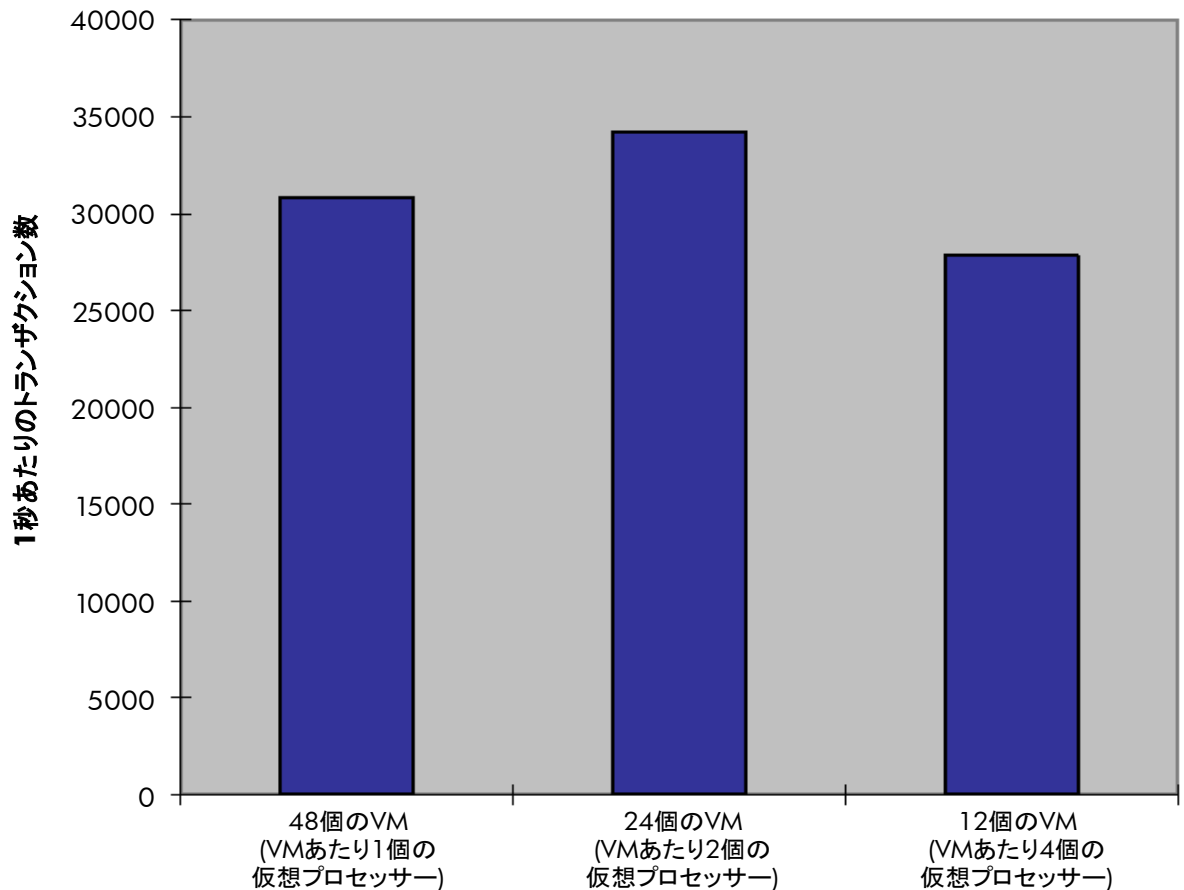
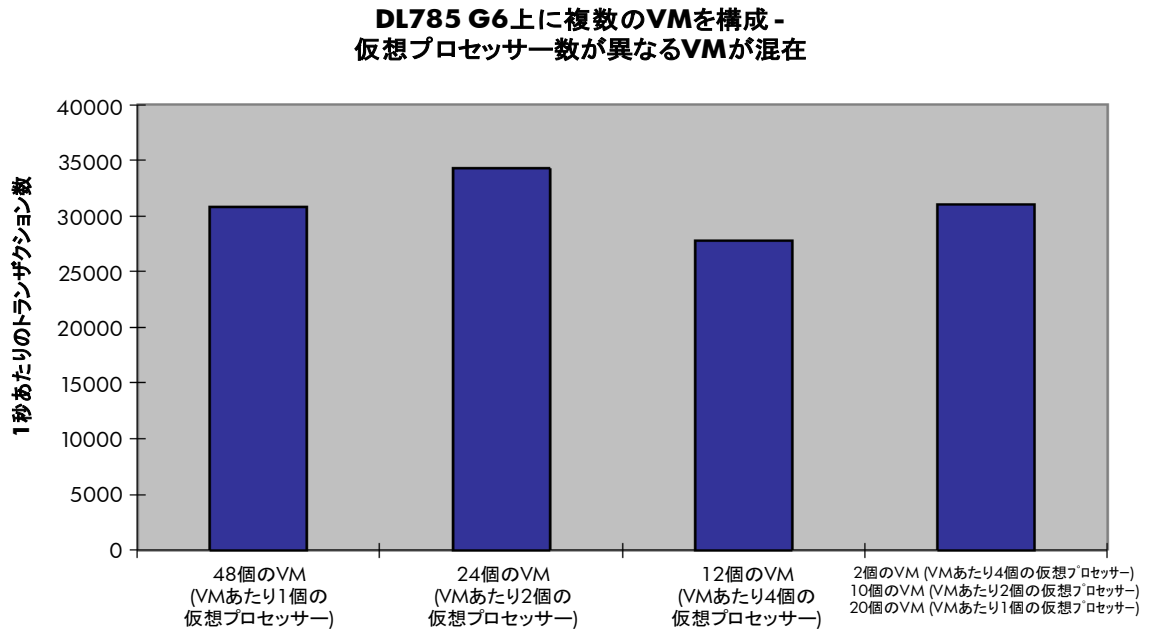


図 6 は、「均一構成」の VM シナリオと「ボックス内インフラストラクチャ」の VM シナリオを比較したものです。「均一構成」の VM シナリオとは、同一の物理ホストサーバー上のすべての VM を完全に同じ状態に構成し、同数の仮想プロセッサと同量のメモリを割り当てることを意味します。「ボックス内インフラストラクチャ」の VM シナリオとは、同一の物理ホストサーバー上にさまざまに構成された VM が共存している環

境を意味します (データベース VM、各種のアプリケーションサーバーVM、Web サーバーVM など)。今回の「ボックス内インフラストラクチャ」テストシナリオでは、2 台のバックエンドデータベースサーバーをシミュレートする 2 個の VM (それぞれ 4 個の仮想プロセッサを使用)、10 台のアプリケーションサーバーをエミュレートする 10 個の VM (それぞれ 2 個の仮想プロセッサを使用)、および 20 台の Web サーバーとして機能する 20 個の VM (それぞれ 1 個の仮想プロセッサを使用) を構成しています。

図 6. 「均一構成」VM シナリオと「ボックス内インフラストラクチャ」VM シナリオの比較



HP パワーレギュレーターオプションを変更した場合の VM パフォーマンスの比較

次の表は、DL785 G6 ホストサーバーのハードウェア構成と VM 設定を示したものです。

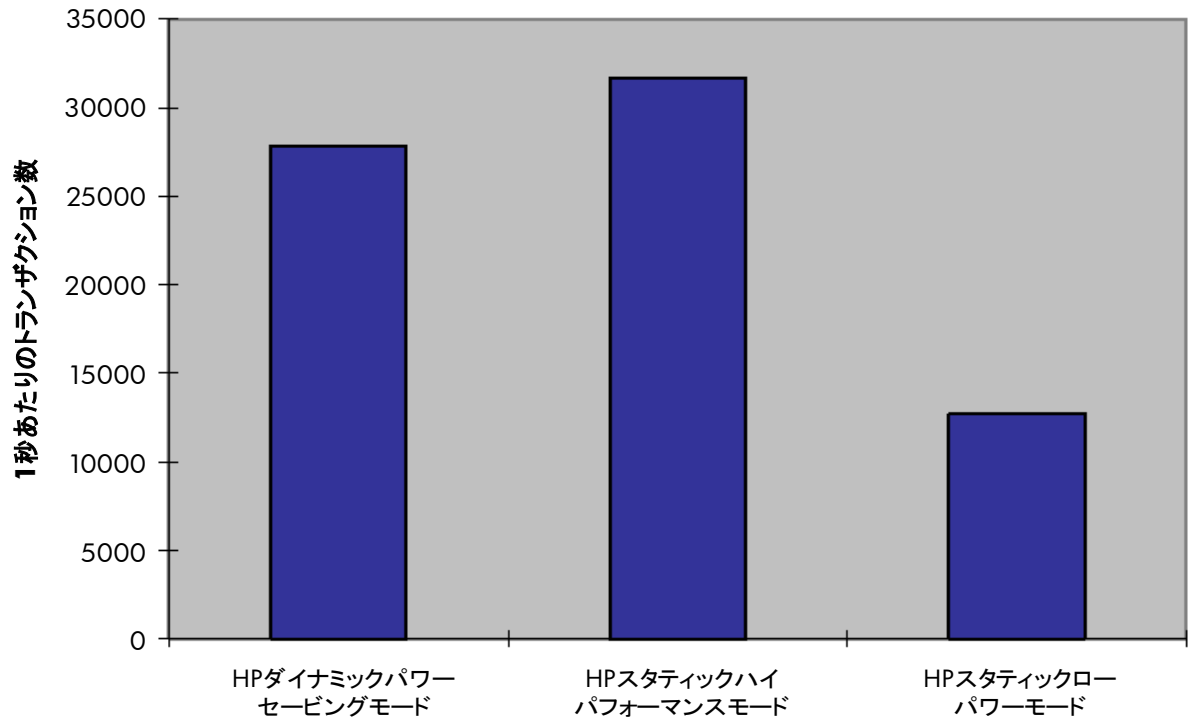
サーバーの物理コア数	HP パワーレギュレーター	VM の数	VM あたりの仮想プロセッサ数	VM あたりのシステムリソース予約率 (トータルシステムリソースに対する予約率ではない)
48	HP ダイナミックパワーセービングモード	12	4	100%
48	HP スタティックハイパフォーマンスモード	12	4	100%
48	HP スタティックローパワーモード	12	4	100%

すべてのテストケースで、VM は利用可能なすべての物理コアを使用します。このテストでは、12 個の VM (VM あたり 4 個の仮想プロセッサ) を構成しています。

図 7 は、HP スタティックハイパフォーマンスモードを選択したときにパフォーマンスが最も高くなることを示しています。HP ダイナミックパワーセービングモードでも比較的近いパフォーマンスが得られることがわかります。

図 7. 12 個の VM について異なる HP パワーレギュレーターオプションで比較

**DL785 G6 上に 12 個の VM を構成し、
異なるパワーレギュレーターオプションを設定**



プロセッサのハードウェアプリフェッチオプションを変更した場合の VM パフォーマンスの比較
次の表は、DL785 G6 ホストサーバーのハードウェア構成と VM 設定を示したものです。

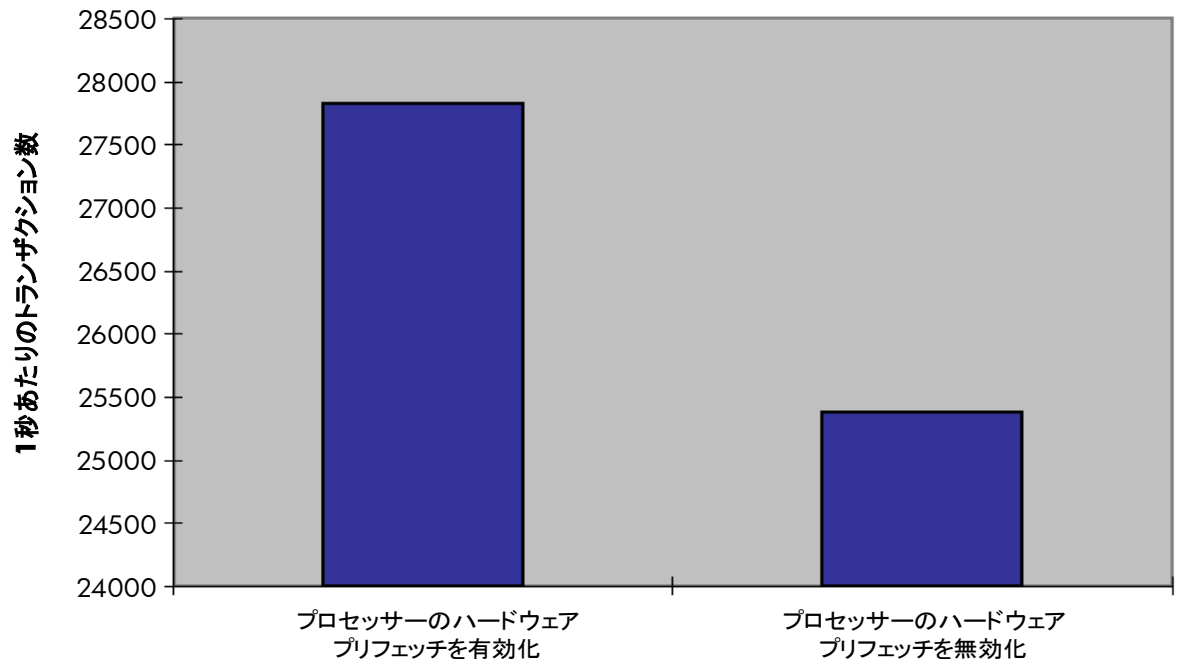
サーバーの物理コア数	HP パワーレギュレーター	プロセッサのハードウェアプリフェッチ	VM の数	VM あたりの仮想プロセッサ数	VM あたりのシステムリソース予約率 (トータルシステムリソースに対する予約率ではない)
48	HP ダイナミックパワーセービングモード	有効化	12	4	100%
48	HP ダイナミックパワーセービングモード	無効化	12	4	100%

すべてのテストケースで、VM は利用可能なすべての物理コアを使用します。このテストでは複数の VM (VM あたり 4 個の仮想プロセッサ) を構成しています。

図 8 は、プロセッサのハードウェアプリフェッチを有効化するとパフォーマンスが向上することを示しています。

図 8. プロセッサのハードウェアプリフェッチオプション

DL785 G6上に12個のVMを構成し、プロセッサのハードウェアプリフェッチオプションを有効化/無効化



推奨事項

以上のテスト結果に基づいて、HP では以下の推奨事項をまとめました。

- 現在の環境から Hyper-V R2 VM 環境への統合/移行を検討するにあたっては、以下の点を明確に把握しておく必要があります。
 - Hyper-V R2 のアーキテクチャー
 - 現在の環境およびアプリケーションパフォーマンスの特徴
- HP ProLiant DL785 G6 は、仮想化された「ボックス内インフラストラクチャ」シナリオに適したサーバープラットフォームです。DL785 G6 サーバーの高い処理能力を生かして、同一の物理ホストサーバー上に多種多様な VM を構成し、効果的に実行できます。「ボックス内インフラストラクチャ」を実装する場合は、障害の発生に備えて物理サーバーの高可用性を確保する方法も検討しなければなりません。
- ProLiant DL785 G6 サーバーは多様な要件に対応できる性能と柔軟性を備えており、多くのプロセッサリソース、大容量メモリ、大量のネットワークトラフィック、外部のストレージワークロードなどを必要とする仮想環境にも対応できます。
- 単一の VM で構成される環境内で、複数のプロセッサを使用することで対象アプリケーションを効率よくスケールアップできることを確認できた場合は、VM のほぼ直線的なスケールアップ機能に基づいて、最大 4 個の仮想 CPU にスケールアップすることで最適なパフォーマンスが得られると予想されます。
- 複数の VM で構成される環境内で、複数のプロセッサとサーバーを使用することで対象アプリケーションを効率よくスケールアップ/スケールアウトできることを確認でき、さらに ProLiant DL785 G6 ホストサーバー上のすべての物理コアを VM で使用するよう構成する予定であれば、2 個の仮想プロセッサを使用する VM を構成することで最適なパフォーマンスが得られると予想されます。
- サーバーまたは VM に高いパフォーマンスが求められる環境では、HP パワーレギュレーターの HP スタティックハイパフォーマンスモードを選択することをお勧めします。
- 電力消費量とサーバー/VM のパフォーマンスをより柔軟にバランス調整する必要がある場合は、HP ダイナミックパワーセービングモードを選択することで、電力消費量を抑えつつ、HP スタティックハイパフォーマンスモードを選択した場合と比較してそれほど劣らないトランザクションレートでサーバーおよび VM を実行できます。環境によっては（現行のサーバーでプロセッサ稼働率が非常に低いなど）、HP スタティッククローパワーモードを選択することで、サーバーパフォーマンスを損なうことなく電力を節約できる可能性があります。
- ProLiant DL785 G6 ホストサーバー上で複数の VM を使用する場合は、プロセッサのハードウェアプリフェッチを有効化することをお勧めします。

詳細情報

HP ProLiant DL785G6 <http://h50146.www5.hp.com/products/servers/proliant/dl785g6/>

HP ActiveAnswers
Microsoft Hyper-V の
リソース <http://www.hp.com/solutions/activeanswers/hyper-v> (英語)

HP データストレージ <http://welcome.hp.com/country/jp/ja/prodserv/storage.html>

HP ProCurve
スイッチ <http://h50146.www5.hp.com/products/networks/procurve/>

Microsoft Windows
Server 2008 R2
Hyper-V <http://www.microsoft.com/japan/windowsserver2008/r2/technologies/hyperv.mspx>

6 コア AMD Opteron
プロセッサ [http://www.amd.com/jp/products/server/processors/six-core-
opteron/Pages/six-core-opteron.aspx](http://www.amd.com/jp/products/server/processors/six-core-opteron/Pages/six-core-opteron.aspx)

F5 BIG-IP 6800 <http://www.f5networks.co.jp/>

このドキュメントに関するご意見やご感想はこちらまでお寄せください。
http://h20219.www2.hp.com/ActiveAnswers/us/en/solutions/technical_tools_feedback.html (英語)

テクノロジーは、ビジネスのより良い成果のために

© 2010 Hewlett-Packard Company.

本書の内容は、将来予告なく変更されることがあります。HP 製品およびサービスに対する保証については、当該製品およびサービスの保証規定書に記載されています。本書のいかなる内容も、新たな保証を追加するものではありません。本書の内容につきましては万全を期しておりますが、本書中の技術的あるいは校正上の誤り、脱落に対して、責任を負いかねますのでご了承ください。

AMD、AMD Opteron ならびにその組み合わせは、Advanced Micro Devices Inc.の商標です。
Intel、インテルおよび Xeon は米国およびその他の国におけるインテルコーポレーションの商標です。
Microsoft および Windows、Windows Server、SQL Server は、Microsoft Corporation の米国における登録商標です。
記載されている会社名および商品名は、各社の商標または登録商標です。
OHS10282-01 2010 年 2 月



Get connected

www.hp.com/go/getconnected

Current HP drivers, support & security alerts
delivered directly to your desktop

