

WHITE PAPER

性能の向上とコストの低減を両立するクアッドコアプロセッサ

Sponsored by: Intel

Matthew Eastwood

Kenneth Cayton

April 2007

エグゼクティブサマリー

インテルは、2006年第4四半期、x86サーバー向けに業界初のクアッドコアプロセッサを市場に投入した。クアッドコアプロセッサへの需要は高く、2007年上半期の出荷数で100万個を突破することが、インテルでは視野に入っている。2007年3月時点で、インテルに対するプロセッサの新規発注は、5分の1がクアッドコアプロセッサであった。インテルのクアッドコアプロセッサは、1ソケットシステムまたは2ソケットシステムに対応している。

本調査レポートでは、マルチコア/マルチソケットプラットフォーム向けに設計されたワークロードに注目して、2006年に発売されたクアッドコアインテル Xeon プロセッサ5300番台の市場動向、顧客への提案価値および導入プランについて考察する。また、本調査レポートでは、クアッドコアインテル Xeon プロセッサ5300番台の導入顧客へのインタビューから得られた、IT要件と実運用環境での利用パターンに関するフィードバックについても紹介する。

はじめに

クアッドコアテクノロジーでは、メモリー、I/O、キャッシュを共有する4つの論理処理ユニット(コア)を単一のプロセッサ上に配置することによって、消費電力をシングルコアやデュアルコアプロセッサと同等かそれ以下に抑えながらも、より高度な処理性能を実現している。コア当たりの消費電力が低減されたことで、プロセッサとしての消費電力当たり性能が向上した。ユーザーは、個々のアプリケーションにそれぞれ専用のコアを割り当てることによって、プラットフォームを自然に統合することができる。また、単一のプロセッサで同時に複数のスレッドを処理できるため、アプリケーションに複数のスレッドが存在する場合や、複数のアプリケーションを実行している場合に、待機時間を短縮することも可能である。本調査レポートでは、主にサーバーを取り上げるが、クアッドコアテクノロジーは2ソケットのワークステーションでも有用である。

クアッドコアテクノロジーが顧客にもたらす変化

デュアルコアインテル Xeon プロセッサ5100番台を搭載しているサーバーは、クアッドコアインテル Xeon プロセッサ5300番台と、ソケット互換性がある。デュアルコアインテル Xeon5100番台を搭載している既設サーバーから、プロセッサアップグレードでクアッドコア化をするユーザーは多くない、とIDCではみている。しかし、ユーザーが望めば円滑なクアッドコアへのプロセッサアップグレードが可能である。クアッドコアプロセッサでは、従来のソフトウェアも実行できる。その際、ソフトウェアのコード変更は一切不要であり、それまでのソフトウェア使用権を引き継ぐことができる。

クアッドコアテクノロジーは、従来のシングル/デュアルコアアーキテクチャーよりもきわめて高性能であるため、顧客にとっては多大なメリットが予想される。ク

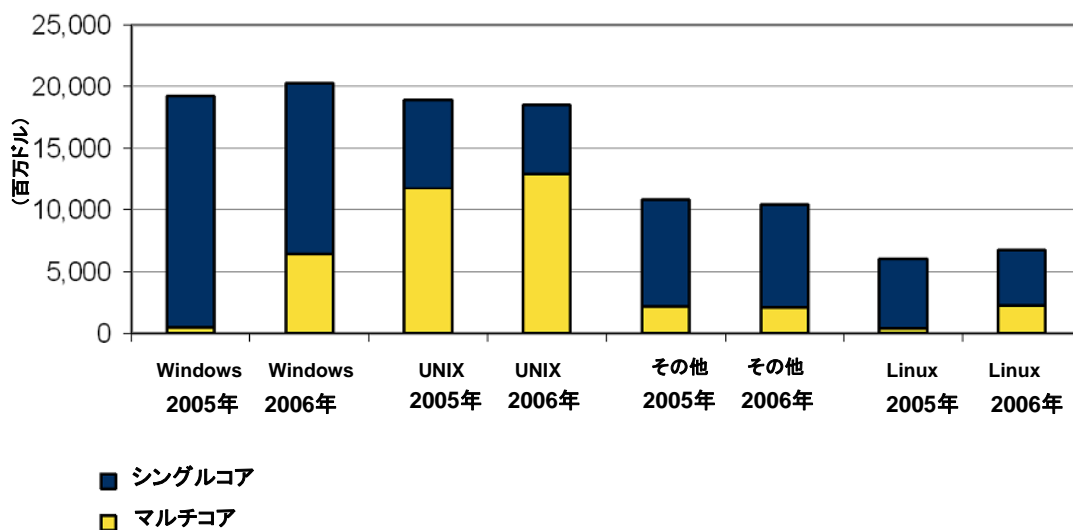
アッドコアサーバーは、わずか 12~18 か月前に提供されていたシステムの 3~5 倍のパフォーマンスを実現することによって、新しい価値を顧客にもたらした。現在のシステムをアップグレードするか、新しいシステムに切り替えるだけで、計算能力を飛躍的に向上することができる。設置面積を増やす必要もなく、かつ、より少ない台数のサーバーにアプリケーションを統合することが可能である。つまり、クアッドコアテクノロジーは、データセンターにおける消費電力の抑制と設置スペースの利用効率向上を顧客にもたらす。

クアッドコアプロセッサの魅力

Figure 1 を見ると、2006 年のマルチコアプロセッサシステムの顧客購入金額が前年に比べて急増したことが分かる。2006 年のマルチコアプロセッサシステムの顧客購入金額は、前年比 60%増のプラス成長を記録した。x86 システムにおけるマルチコア化の進展が、この高成長をもたらしている。オペレーティングシステム別に見ると、Windows システムが前年比 1,200%増、Linux システムが同 500%増、UNIX システムが同 10%増のプラス成長を記録している。全システムの顧客購入金額に占めるマルチコアシステムの比率は、2005 年の 27%から、2006 年には 42%に増加した。

FIGURE 1

世界サーバー市場 プロセッサ／オペレーティングシステム別顧客購入金額、2005~2006 年



Source: IDC's Quarterly Server Tracker, 4Q06

x86 サーバー市場は、シングルコアからデュアルコアプロセッサへ急速に移行しつつある。このプラットフォームの移行は、より強力かつ柔軟な処理を可能にするサーバーコンピューティングへの新しい一歩とみなされている。デュアルコアプロセッサへの移行は現在も進行中であるが、2006 年 11 月、インテルは OEM パートナーと共に、クアッドコアテクノロジーを採用したサーバーの出荷を開始した。クアッドコアテクノロジーへの移行は急速に進行しているため、シングルコアサーバーの設置台数を上回るのも時間の問題であろう。クアッドコアプロセッサの導入に

より、コンピューターの計算能力は大幅に向上し、シングルコアシステムと同等のコストで3～5倍のパフォーマンスを実現できるようになるであろう。

状況分析

アプリケーションの新規導入や可用性の改善のために、ハードウェアリソースへのニーズが高まりつつある今日、エンタープライズデータセンターでは多くの課題に直面している。かつて同じ理由で IT 組織内のサーバー設置台数が増加し、運用管理が複雑化する中で、IT スタッフはサービスレベルを保持するために、大きな負担を強いられた。過去 12～18 か月間、多くの IT 組織は、この悪循環を断ち切る新興テクノロジーを望んでいた。多くの地域で景気回復が進むにつれて、新しい IT プロジェクトへの支出が増加しているからである。

仮想化：サーバーの仮想化が、多くの顧客にとって有効なテクノロジーであることは周知の事実である。ハードウェアの使用率を向上させ、管理のオーバーヘッドを削減できるからである。メインフレームが 30 年以上前から仮想化（パーティション化）されているように、仮想化というテクノロジー自体は決して目新しいものではない。しかし、x86 サーバー市場にとっては革新的なテクノロジーであり、現在急速に導入が進められている。2005 年～2010 年に仮想化環境構築のために新規導入されるサーバーの台数は、現在の 3 倍以上になると IDC ではみている。このように 1 台の物理サーバーを複数の論理サーバーとして利用すると、与えられたハードウェアリソースの使用率が上がり、有効活用につながる。また、システムをより迅速に配備したり、物理サーバー上の論理サーバーを移動させるポータビリティツールを使用して可用性を改善したりできる。さらに、仮想化によって、ビジネスの変化に迅速に対応できるため、現在多くの企業や組織では、仮想化をインフラストラクチャーの標準ビルドとして使用することを真剣に検討している。

IDC では、クアドコアシステムを導入するかどうかを決定する鍵は「仮想化」であると考えている。仮想化は、複数のアプリケーションを単一のシステムに統合し、クアドコアシステムの処理能力を有効に活用するための優れたツールである。

処理能力：新しい IT プロジェクトへの支出が増加してきた過去 12～18 か月の間に、マルチコアシステムの導入も進んだ。これは、仮想化を通してシステムの使用率を向上させる必要があったのに加え、より高い処理能力を要求するシステムの増加と、高密度コンピューティング環境構築へのニーズの高まりが同時に起こったことで、ユーザーの購買意欲が刺激されたためである。つまり、消費電力を抑えながらコンピューターの処理能力を高めることができるというマルチコアシステム本来の優位性が、同システムの導入を促進したといえる。

サーバー設置台数：2003 年以降、約 200 万台のマルチコアサーバーが出荷されているが、全世界のサーバー設置台数（約 3,000 万台）に対する比率を見ると、デュアルコア/マルチコアプロセッサハードウェアのシェアは決して高くないのが現状である。しかし、この状況は変わりつつある。2006 年のマルチコアシステムの販売台数は、全世界の販売台数のうち 30% に達した。2007 年には、同比率が 80% まで増加すると見込まれている。

ソフトウェアのマルチコア対応

商用スレッドソフトウェア：今日のサーバーオペレーティングシステムや、主要なサーバーアプリケーションは、マルチプロセッサ/マルチソケットシステムで動作するように設計されている。IDC では、プロセッサ/ソケット当たりのコア数を増やすと、以下の 2 つの点で物理サーバー上において実行可能なワークロードに効果があるとみている。1 つは消費電力を抑えながらコンピューターそのものの処理能力

を向上させることができるという点である。もう1つは、仮想化によって柔軟性が増し、ワークロードを特定のコアに割り当てることができるという点である。

過去数年間、マルチコアテクノロジーは市場の注目を集めてきた。それは、サーバーベンダーが、高スループットが要求される場面でパフォーマンス重視のワークロードを実現する技術として、マルチコアテクノロジーを位置付けたためである。このようなワークロードは、8ソケット以上のスケーラブルな SMP サーバーに対する投資の62%を占めている。データベースアプリケーション、業務処理アプリケーション、ビジネスインテリジェンス/意思決定サポートアプリケーション、科学技術計算/ハイパフォーマンスコンピューティングアプリケーションといったワークロードが含まれる。

これらのアプリケーションを提供している ISV の例を以下に示す。

- ☒ **データベース**：このワークロード分野では、ISV の統合が進んでいる。今日の市場はオラクル、IBM、マイクロソフト各社の製品が大半を占めている。
- ☒ **業務処理**：このワークロード分野では統合が進んでいる。ピープルソフト、J.D.エドワーズ、シーベルはオラクルに買収され、オラクルと SAP の2社の製品が競合している。
- ☒ **科学技術計算/ハイパフォーマンスコンピューティング**：このワークロード分野は、まだそれほど統合されていない。シノプシス、ケイデンスデザイン、メンター・グラフィックス、オートデスク、フルーエント、ダッソーなど大手 ISV の製品が含まれている。
- ☒ **ビジネスインテリジェンス/意思決定サポート**：この分野はエマージングエリアである。SAP、オラクル、IBM、マイクロソフト、ビジネスオブジェクト、SAS、ハイペリオン、テラデータなどの製品が含まれている。

クアッドコアプロセッサは、上記のビジネスアプリケーションを実行するためだけでなく、進化する Web サービスにとっても理想的なプロセッサである。

- ☒ **新しいアーキテクチャー**：インテルのクアッドコアテクノロジーを支えているのは、新しいインテル Core マイクロアーキテクチャーである。このアーキテクチャーは、ソフトウェアアプリケーションのスレッド化の良し悪しに関係なく、有用である。1 サイクル当たり 4 命令を実行するワイド・ダイナミック・エグゼキューション・エンジンと、大容量のオンダイキャッシュを搭載している。前者ではアプリケーションのスループットを 33%改善し、後者ではメモリーサブシステムへの依存を小さくして、メモリー・レイテンシーを低減している。
- ☒ **プラットフォームの拡張機能**：インテルのクアッドコアテクノロジーは、最大動作周波数 2.66GHz、最大バス速度 1,333MHz を実現しており、プラットフォームレベルのその他の新機能と組み合わせることで、サーバーのワークロードが高い場合や高速計算処理が必要な場合にも対応することが可能である。プラットフォームレベルの新機能には、最大 64GB の 667MHz 対応 FB DIMM (Fully Buffered DIMM) メモリーと、インテル QuickData テクノロジーと呼ばれる高速入出力機能などがある。
- ☒ **ソフトウェア開発**：仮想化によってタスクの並列処理を行い、アプリケーションの開発とテストの所要時間を短縮する場合も、クアッドコアテクノロジーを利用することができる。冗長なシステムを排除し、関連するオーバーヘッドをなくすことにより、システムやリソースのトータルコストを削減できる。

マルチコア／マルチスレッドシステムの利点

2005年にIDCが実施した調査『*Software Licensing in Multicore, Multithreaded, and Virtual Environments* (IDC #05C4547, 2005年9月発行)』によると、マルチコアまたはデュアルコアプロセッサハードウェアを導入した動機としては、作業の最小化とリソース最大利用であったとの回答が大多数を占めた。多くの組織が、マルチコアハードウェアを導入したことによって、データセンターの物理サーバー数を減らし、管理作業を軽減できたと言及している。マルチコアハードウェアには、この他にもいくつかの利点がある。たとえば、1平方フィート当たりの処理出力を増やして、現状と同じか現状より狭いスペースにより多くの処理能力を投入することができる。さらに、複雑化する管理作業を軽減できる点も注目すべき利点である。たとえば、同じマザーボードに2～3個のプロセッサを搭載すると、2つの別々のサーバーを運用するよりもシンプルかつ堅牢な環境を実現できる。

エネルギー

全世界のサーバー設置台数が過去最高の3,000万台を突破した今日、多数のIT部門が、電気料金の高騰、不十分な冷却システム、データセンターの設置効率の向上に頭を悩ませている。

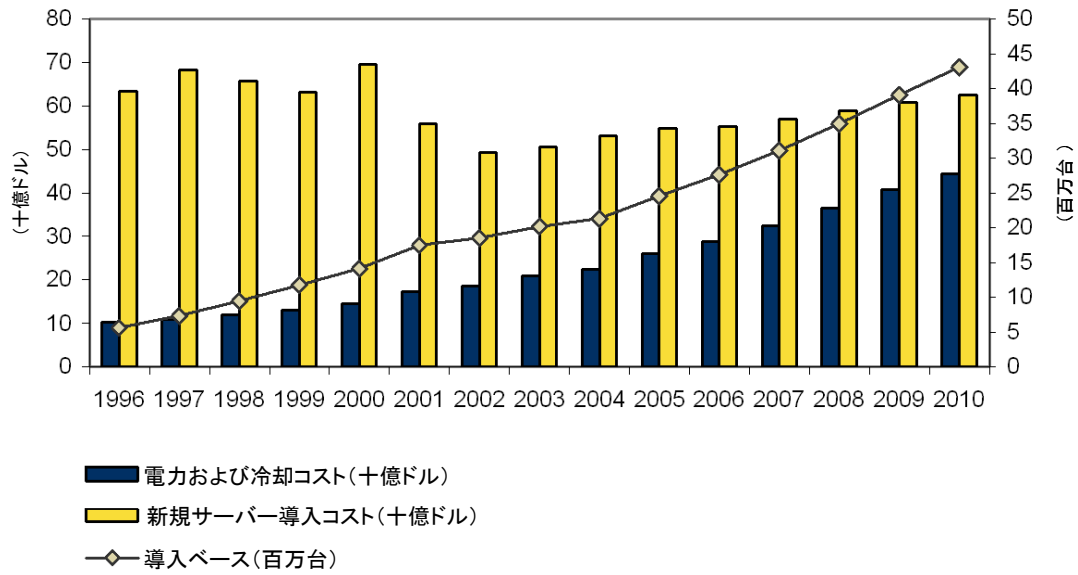
消費電力と冷却の問題が大きくなり始めたため、データセンターの管理者は、ITインフラストラクチャーの運用コストに影響を及ぼす各種要因に注意を払わなくてはならなくなった。以下では、2つのシナリオを通して、消費電力と電気料金を決定する主な要因について説明する。

- ☒ ある企業で現在運用しているサーバー台数は1,000台である。その大半がx86システムで、残りは順にRISC、EPIC、CISCから成る典型的な異機種混在環境である。2005年の調査結果によると、全サーバーの4年間の電力および冷却コストは380万ドルとなっている。電気料金は年率2%で増加するため、電力および冷却コストは約20万ドル増(5%増)となる見込みである。
- ☒ 上記の企業では、ビジネスの成長期待値に合わせて、今後5年間でサーバー台数を2倍にする計画がある。新規サーバーを少数ずつ設置した場合、消費電力は毎年徐々に増加し、5年間の電気料金は910万ドルに達する。一方、よりエネルギー効率の高いサーバーを設置して一定の電力消費量を維持した場合、5年間の電気料金は520万ドルで済む(44%のコスト減)。

Figure 2に、1996年～2010年までの全世界の設置サーバーの電力および冷却コストと、新規サーバーのコストの変遷を棒グラフで示す。同期間のサーバー設置台数の変化は折れ線グラフで示す。このデータによると、2005年の新規サーバーのコスト1ドル当たり0.48ドルが電力および冷却コストである。このことは、新規サーバーのコストと電力および冷却コストの割合が1ドル当たり0.21ドルであった2001年に比べて、急速に増加していることを示している。2010年には、この割合は0.71ドルにまで増加する見込みである(注: IDCの調査によると、大規模なデータセンターでは、電力コストがすでにサーバーコストと同額になっている場合もある)。

FIGURE 2

全世界の設置サーバーの電力および冷却コスト、1996年～2010年



Source: IDC, 2007

クアドコアシステムでは、消費電力と設置面積のバランスを制御しながら、シングルコアシステムの3～5倍の処理性能を実現可能である。

設置効率の向上

過去10年以上、企業はデータセンターにおける設置効率の向上に取り組んできた。この取り組みの中で、1999年にラックマウント対応サーバーが登場し、データセンターのサーバーの設置面積を縮小することが可能となった。これにより、2003年までには、ラックマウント対応サーバーの設置台数がラックマウント非対応サーバーの設置台数を上回った。同様に、2002年には、ラックマウント対応サーバーに代わる新しい設置効率を向上させるソリューションとして、ブレードサーバーが導入された。ブレードソリューションはまたたく間に普及し、2003年の市場構成比はサーバー市場全体の3.5%であったが、2006年には8.4%にまで増加した。クアドコアプロセッサはすべてのフォームファクターで使用可能であるが、限られた電力コストおよび面積でパフォーマンスを最適化するために、比較的小規模なフォームファクターであるラックマウント対応サーバーやブレードサーバーで特に威力を発揮する。省電力と高パフォーマンスのバランスを取ることで、床面積と電力の利用効率を最大限に高めることができる。

仮想化

小型で処理能力の高いサーバーを利用し、さらに仮想化を行うことによって、床面積の利用効率を高めることができる。各サーバーの使用率を改善したり、既存のデータセンターを統合して、設置面積と消費電力を削減したりすることが可能である。クアドコアプロセッサでは、このような重要なコスト削減を行いつつ、アプリケーションの応答時間を短縮している。

仮想化ソフトウェアまたは仮想マシン (VM) ソフトウェアでは、さまざまな方法でリソースの分割を行う。たとえば、単一のプロセッサで複数のオペレーティングシステムを実行したり、複数のリソースを 1 つのリソースのように見せかけてたり (仮想ストレージ/クラスタリング)、リモートリソースをローカルリソースであるかのように利用したりする。仮想化には、インテル・バーチャライゼーション・テクノロジー (インテル VT) のようなハードウェアアシストも使用できる。本調査レポートで取り上げているインテルのクアドコアプロセッサにも、インテル VT が搭載されている。仮想化ソフトウェアは、実際に処理を行っているコンピューターの種類を隠蔽するので、仮想化ソフトウェア上では、目的に合わせて、単一のコンピューターを複数のコンピューターとして利用したり、複数のコンピューターを単一のコンピューティングリソースとして利用したりすることができる。

ユーザーは、仮想化ソフトウェアのレイヤーを使用することによって、パフォーマンス、拡張性、信頼性/可用性のニーズや、システム使用率の最適化のニーズを満たすことが可能である。また、複数のドメインから単一の管理ドメインを作成することもできる。ただし、そのためには、それぞれの製品がこれらのニーズに対応している必要がある。

2006 年に IDC が実施した仮想化の調査によると、x86 サーバー分野での仮想化の導入が急速に進んでいる。調査に回答した組織の 50% が VM を導入しており、そのうち半数以上のサーバーで稼働レベルのアプリケーションを実行している。このことから、x86 システムの仮想化がメインストリームの技術として広く受け入れられていることが分かる。

消費電力と放熱量

IT 部門は、より強力なサーバーシステムを使用して、より厳しいワークロード要件に対応する必要があることを理解する一方で、データセンターの構築と運用には高いコストがかかることも認識している。IDC は、米国において、2009 年には、データセンターがサーバー台数の半数以上を保有することになると予測している。また、2009 年のサーバーの稼働台数は 4,000 万台を突破し、その電力コストは年間 50 億ドルを上回る見通しである。これには、冷却コストは含まれていない。サーバーのサイズ、消費電力、冷却コストを削減できれば、新規データセンター導入のための資本コストと既存の設備における運用コストの両方に大きな影響を与えられる。

サーバーの設置密度が年々高くなっているのに対し、サーバーのサイズは年々小さくなっているが、その反面、消費電力と冷却コストは上昇の一途をたどっている。主な原因は、サーバーに搭載された複数のシングルコアプロセッサである。これらのプロセッサは以前より多くの電力を消費し、放熱量も高い。消費電力が高いと、大型の電源装置を使用する必要があり、内部冷却装置も増設する必要がある。今日、ラック当たりで必要とする消費電力量は 8~12kW であるため、データセンターの構築コストと運用コストが上昇する。ブレードサーバーのような次世代サーバーでは新しいプロセッサが使用されているため、コストはさらに上昇する。顧客も、電力会社がデータセンターに供給できる電力量について考慮する必要がある。場合によっては、特に企業が集中しているビジネス街では、ラック当たりの電力供給量がわずか 1kW 程度になることもある。

これらの要因が背景となって、IT 部門では、コスト効率が高い消費電力設計や熱設計の施されたサーバーを用いることで、十分な処理能力を供給できるようにすることが重大な関心事となってきている。データセンターの要件と企業のワークロード要件を満たす適切なサーバーを選択するための主要な基準として、消費電力当たり性能が考慮され始めている。

消費電力当たり性能

クアッドコアインテル Xeon プロセッサ-5300 番台によって、x86 サーバー市場におけるサーバーの消費電力当たり性能が改善された。同じ電力要件でパフォーマンスレベルがシングルコアシステムの 3~5 倍のクアッドコアプロセッサは、シングルコアシステムの 3~5 倍の消費電力当たり性能の実現が可能である。クアッドコアインテル Xeon プロセッサ-5300 番台の熱設計電力は、120 ワット、80 ワット、50 ワットの 3 段階になっている。インテルのクアッドコア製品の大部分は、本レポート内の比較で使用した 80 ワットプロセッサ製品である。120 ワットプロセッサ製品は高パフォーマンスであるため、要求の多いアプリケーションにも対応可能である。一方、50 ワットプロセッサは、若干価格が高いが、80 ワットバージョンと同等のパフォーマンスをより低い消費電力で実現しており、電力供給量に制約のある環境に適した製品である。

シングルコアアーキテクチャーのパフォーマンスを凌駕するクアッドコアアーキテクチャー

本調査レポートでは、従来のシングルコアプロセッサと、それに代わるものとして登場したクアッドコアプロセッサとの比較に焦点を当て説明する。顧客スナップショットでは、デュアルコアプロセッサについても一部触れている。

顧客スナップショット

インテルの IT 部門：クアッドコアプロセッサによるサーバーの統合

インテルの IT 部門は、クアッドコアインテル Xeon プロセッサ-5300 番台を使用して、1 台のサーバー上の複数の仮想マシン (VM) に、8 台の物理マシンのテストワークロードを統合した。

その結果、2 ソケットのクアッドコアサーバーでは、統合前の 8 台の Pentium III プロセッサ搭載サーバーより、ワークロード処理時間が 66% 高速化され、ワークロード当たりの消費電力は 86% 低くなった。デュアルコアインテル Xeon プロセッサ-5148 搭載サーバーと比較しても、クアッドコアサーバーのワークロード処理時間の方が 34% 高速であった。また、ワークロード数が増えても処理時間が安定しており、処理時間を予測しやすいという結果が得られた。

この結果から、特に CPU 負荷の高いアプリケーションでの高度な統合化と仮想化という点で、クアッドコアインテル Xeon プロセッサ-5300 番台に大きな可能性があることが判明した。インテルでは、8 台から 1 台へのサーバー統合当たりで、サポート、ネットワーク償却、電力/冷却コストなどを含む直接的な運用コストを年間 6,024 ドル削減できるものと見込んでいる。

BMW Automobiles：サービス部門のシステム統合

最高品質の製品とサービスを提供することで知られる BMW Automobiles は、自動車製品とそれに伴う関連サービスの供給および追跡を可能にするため、クアッドコアシステムを使用してプラットフォームを統合したいと考えていた。BMW Automobiles のサービス環境は、診断、部品管理、追跡、車両 ID の追跡などを行う複数のシステ

ムで構成されており、BMW Automobiles 販売代理店のサービス環境は、5年に1回のペースで更新または変更されていた。

BMW Automobiles の目標は、クライアントサーバー環境を構築し、そこですべてのアプリケーションを統合して、データの作成および管理機能を改善することであった。この段階では、複数のシステムが独立して存在している状態であったため、ラボテストを実施し、これらのシステムの可用性とバイアビリティ（生存性）を検証した。クアッドコアサーバーのパフォーマンスと仮想化により、新しいコスト構造とその実現のためのツールを得ることが可能となった。分析の結果、コストを削減し、さらに生産性の向上も期待できることが分かった。定量的に効果を測定するのは容易ではないが、生産性の向上は、コスト削減以上に重要である。仮想化を行うことで、分散していた異なるアプリケーションを統合することができる。必要なのはデータのアクセス、収集、および管理のみで、ソフトウェアプログラムを完全に同期させる必要はないため、IT スタッフの作業負担が軽減される。BMW Automobiles では 30 年以上のデータを蓄積し、有効なシステムの変更を計画している。

デュアルコアに対するクアッドコアの付加価値についての補足となるが、BMW Automobiles では、クアッドコアプロセッサは 5 年間の更新サイクルが一巡するまで交換する必要はないが、デュアルコアプロセッサは 5 年以内に交換するとしている。これらの新しいシステムは、全世界 3,000 以上の BMW Automobiles 販売代理店に展開される計画である。

サービスサポート

インテル・ソリューション・サービスは、データセンターへのクアッドコアシステムの導入など、顧客がテクノロジーを導入する際の課題を解決できるようにサポートする。ソリューションとサービスの提供を通して、顧客が既存のデータセンターの処理資源やインフラストラクチャーを評価し、テクノロジーの移行計画策定を行えるように支援する。インテル・ソリューション・サービスのサポート内容は、クアッドコアプロセッサを導入する顧客における、評価、計画、実装要件の準備を通して、統合、標準化、IT の自動化戦略の実現を支援することである。これらの戦略はいずれも、処理資源の仮想化、消費電力と放熱量の削減、システム運用の自動化を計画している顧客にとって重要なポイントとなる。

エコシステムのサポート

主要なハードウェア/ソフトウェアベンダーは、インテルのクアッドコアプロセッサをサポートしている。デル、富士通/FSC、IBM、HP、NEC、サンなどの主要なシステムベンダーはいずれも、既存システムからのアップグレード、もしくはクアッドコアプロセッサを搭載したサーバーを顧客に提供できる。マイクロソフト、オラクル、レッドハット、IBM、BEA、SAP、SAS、ノベル、ヴイエムウェア、シマンテック、サイベース、サンガード、シュルンベルジェなどの主要なソフトウェアベンダー（ISV、OSV の両方）もこのアーキテクチャーをサポートしている。

さらに重要な点は、インテルが、ソフトウェアの開発と継続的な最適化を行うため、この環境用の包括的なソフトウェアツール群も構築している点である。インテルが開発したマルチコアカリキュラムは、40 校以上の大学で採用され、これまでに 7,000 人以上の学生がトレーニングを受講している。さまざまなアウトリーチプログラムには 40 万人以上の開発者が参加している。これらの開発者はいずれも、マルチコアシステムを導入する利点を完全に実現できるよう、さまざまな業界で準備を行っている。その結果、現在のエンタープライズサーバーソフトウェアの大半をコード変更なく実行でき、今日のクアッドコアプロセッサで優れたパフォーマンスケータリングを実現できるようになることが期待される。

IDC の分析：課題と市場機会

将来的に、インテルのクアドコアシステムは非常に大きな市場機会を獲得すると共に、いくつかの課題にも直面すると考えられる。その課題は、市場ダイナミクス／マルチコア対応に関する課題と、技術面の課題に分類される。

ソフトウェアライセンスモデル：新しいソフトウェアの価格設定戦略が生み出されエンドユーザーが採用することによって、市場ダイナミクスが変化している。2005年に IDC が発行した調査レポート『*Software Licensing in Multicore, Multithreaded, and Virtual Environments*』によると、マルチコア化がソフトウェアの価格に与える影響について、上昇するユーザーと、下がるユーザーに2分される。しかし、ソフトウェアの価格設定はテクノロジーの導入に大きな影響を及ぼさないというのが IDC の見解である。仮想化の導入が進み、ほとんどすべての主要 ISV でサーバーソフトウェアの準備が整い、多くのサーバーアプリケーションがスレッド化され、エンドユーザーの採用が進んでいる。マルチコアコンピューティングは、業界全体のソフトウェアの価格設定のダイナミクスを変化させる。IDC は、マルチコアシステム導入に対して明確なビジネスバリューを提供する公正なライセンスポリシーへの期待とニーズについて、ユーザー同士がオープンな対話を重ねることが望ましいと考えている。

ソフトウェアのパフォーマンススケーリング：インテルは、IT 業界および教育／研究分野でソフトウェアツールとトレーニングの開発を継続する必要がある。主な技術的障害は、高性能なシングルスレッドアプリケーションである。極端な例では、高性能シングルスレッドアプリケーションは、クアドコアプロセッサよりも、コア数が少なく待機時間の短いデュアルコアプロセッサで実行する方が適している場合もある。高性能シングルスレッドアプリケーションは市場が非常に小さいため、インテルが今日提供しているコア数のバリエーションで対応することができる。

シングルスレッドアプリケーションの適用：もう 1 つの障害になり得るのは、従来のシングルスレッドビジネスアプリケーションである。しかし、シングルスレッドアプリケーションのパフォーマンス要件は、仮想化テクノロジーを利用し、単一のシステムに複数のアプリケーションをロードすることによって、通常は満たされる。結果的に、大半のアプリケーションで、クアッドコアプロセッサを利用できるようになる。そのためにはアプリケーションをスレッド化したり、仮想化を利用することによって、複数のアプリケーションを単一のサーバーに統合する必要がある。

マイクロソフトの仮想化ソリューション：クアッドコアの導入に影響を及ぼすもう 1 つのテクノロジーは、2008 年にリリース予定のマイクロソフトの新しいサーバーオペレーティングシステムが提供する次世代仮想化プラットフォームである。この製品の発表は、クアッドコアの導入のプラス要因となり、仮想化の導入事例の増加をもたらすことが期待できる。

本調査レポートでは、クアッドコアプロセッサの優れた処理パフォーマンス、価格パフォーマンス、消費電力当たり性能などについて説明し、クアッドコアプロセッサを導入するメリットを詳しく述べた。インテルの次世代 Xeon プロセッサが市場に登場すると、既存の多数のアプリケーションを変更なしで実行できるようになる。これらの利点と高可用性アプリケーションによって、この新しいアーキテクチャーは、新しい 1 ソケット/2 ソケットシステムの購入意欲を大いに刺激することになるであろう。

結論

インテルは、市場をリードするクアッドコアテクノロジー対応のプロセッサファミリーを開発し、最初に市場に投入した。主要なハードウェア/ソフトウェアベンダーは、これを完全にサポートしている。さまざまな分野で活動する多数のエンドユーザーが早期テストに参加し、このアーキテクチャーの有用性と効果を検証した。インテルは、ソフトウェアツールと業界トレーニングの基盤を提供することによって、業界の準備態勢を整え、ソリューションの導入実績に貢献した。主要なクアッドコア属性は、すでに大多数のサーバーアプリケーションで利用可能であるため、サーバー仮想化ソフトウェアとハードウェアアシストにより、アプリケーション統合を主要な利用モデルにすることができる。

インテルのクアッドコアプロセッサシステムは、処理パフォーマンス、価格パフォーマンス、消費電力当たり性能のすべての面で既存のシステムより優れているため、顧客に対する価値提案が明確である。ある HPC ユーザーのコメントによると、「デュアルコアからクアッドコアへの移行は非常に容易である」という。そして、シングルスレッドからクアッドコアへの移行は、さらに魅力的なオプションである。

Copyright Notice

本レポートは、IDC の製品として提供されています。本レポートおよびサービスの詳細は、IDC Japan 株式会社セールス (Tel : 03-3556-4761、jp-sales@idc-japan.co.jp) までお問い合わせ下さい。また、本書に掲載される「Source: IDC Japan」および「Source: IDC」と出典の明示された Figure や Table の著作権は IDC が留保します。

Copyright 2007 IDC Japan 無断複製を禁じます。