

Oracleホワイト・ペーパー
2015年6月

Oracle Server X5-4 システム・アーキテクチャ

ORACLE®

はじめに	1
製品概要	2
Oracleソフトウェアにとって最適なシステム.....	3
Oracle Server X5-4、NVM Express、Oracle Database Smart Flash Cache.....	4
オラクル独自のNVMe設計とDatabase Smart Flash Cache.....	5
効率的なコンピューティングと仮想化	6
コンピューティング密度の課題	6
革新的な信頼性、可用性、保守性（RAS）	6
高度なRASに対応するハードウェア設計	7
障害の管理と診断	7
オラクルのx86サーバー、Oracle Linux、Oracleソフトウェア - 全体の連携を見越した開発9	
Oracle VM	9
超高密度メモリ	10
より高いメモリ帯域幅	10
I/Oの最大化	10
ソフトウェア定義ネットワーク	10
Oracle Server X5-4によるエラスティック・コンピューティング.....	11
システム設計	12
単一画面からの管理	13
結論	14

はじめに

オラクルの新しい4ソケットx86サーバーであるOracle Server X5-4は、Oracleソフトウェアの実行に最適なシステムとして設計されたOracle x86サーバー・ファミリの製品です。オラクルは、Oracleデータベースの処理を加速するNVMe SSDを導入しています。Oracle Server X5-4システムは、メモリと演算能力を大量に必要とする仮想化アプリケーションやエンタープライズ・アプリケーションに理想的なプラットフォームです。各サーバーは、それぞれ18コアを備えたインテルXeon E7-8895 v3プロセッサを2基または4基搭載しています。Oracle Server X5-4にはDDR3低電圧デュアル・インライン・メモリ・モジュール（DIMM）を96個まで装着でき、最大3TBのメモリをサポートします。

製品概要

Oracle Server X5-4の3Uエンクロージャには、PCIe3.0スロットが11個（16レーン×2、8レーン×9）、2.5インチ・ドライブ・ベイが6個、USBポートが6個（前面×2、背面×2、内部×2）、オンボードEthernet10GBase-Tポートが4個（インテルTwinville）、DVD+/-RWドライブが1台収容されています。SAS-3ハード・ディスク・ドライブ（HDD）またはソリッド・ステート・ドライブ（SSD）を最大6台まで装着でき、HDDの場合は最大7.2TB、SSDの場合は最大2.4TBまで内部ストレージを拡張できます。また、Oracle Server X5-4にはオラクルのNVMe Express（NVMe）SSDを4台まで構成できるため、合計6.4TBの耐久性に優れた書き込み最適化PCIeフラッシュを内蔵できます。

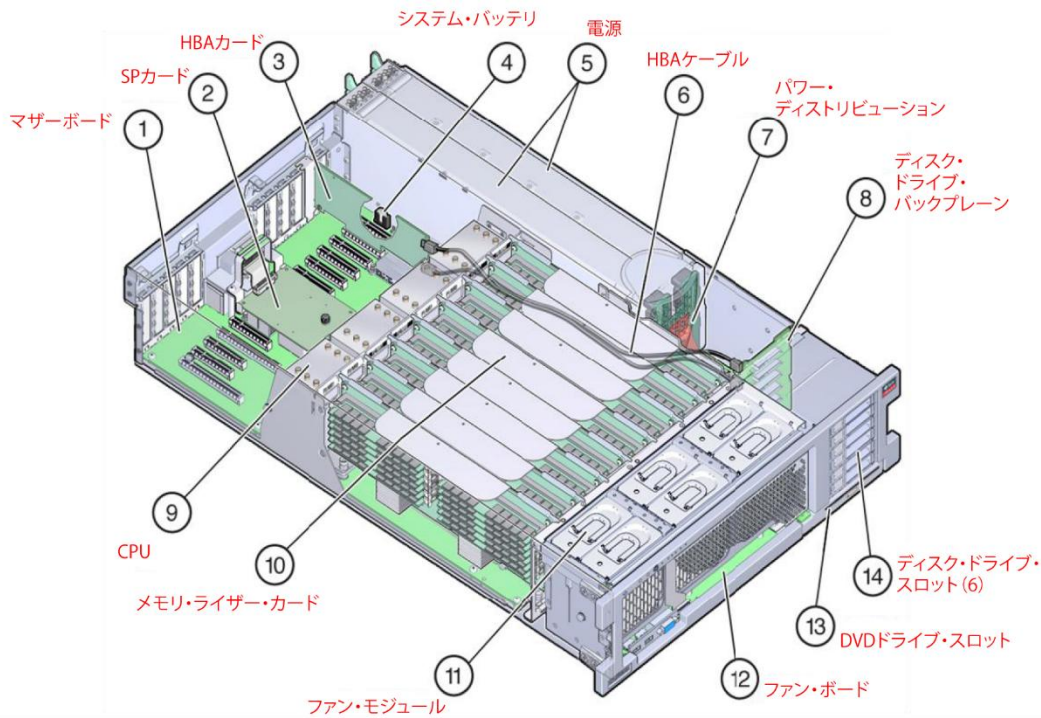


図1. Oracle Server X5-4のコンポーネント

各サーバーには、ハードウェア・トラブルの早期検出と初期設定の簡易化により運用コストを削減するエンタープライズ管理ツールが組み込まれています。Oracle Integrated Lights Out Manager (Oracle ILOM) と呼ばれるこのツールを使用することで、リモート電源管理、KVM (仮想キーボード、ビデオ、マウス) の利用、詳細な状態監視、リモート・サーバー構成が可能になります。また、Oracle Server X5-4にはOracle System Assistantが付属しています。これはウィザードスタイルの組み込みツールで、オラクルからのファームウェア更新のチェック、ファームウェアおよびドライバの更新、RAIDおよびOracle ILOMの構成、オペレーティング・システムの効率的なインストールなど、サーバー展開の各ステップをガイドに沿って実行できるようになっています。

Oracle Server X5-4は、オラクルのオペレーティング・システムを搭載したときに最高のパフォーマンスを発揮するように設計されていますが、各サーバーには、Oracle Linux、Oracle VM、またはOracle Solarisを工場ですべてインストールするオプションもあります。

Oracleソフトウェアにとって最適なシステム

Oracle x86システムは、Oracleソフトウェアに最適なx86プラットフォームです。最適化されたハードウェアおよびソフトウェア・スタックには、各種オペレーティング・システムの選択肢、仮想化ソフトウェア、クラウド管理ツールが付属していますが、これらにはいっさい追加費用がかかりません。このようなことができるのはオラクルだけです。オラクルの最適化されたハードウェアおよびソフトウェア・スタックはオラクルのエンジニアド・システムのパフォーマンスを10倍向上させ、世界記録となるベンチマーク結果を達成しました。オラクルの包括的でオープンな標準ベースのx86システムは、データセンター環境向けに信頼性を強化し、Oracleソフトウェアの実行に最適なプラットフォームです。

IT部門はデータベースのトランザクションを高速化し、スループットを向上する必要性に迫られています。これらはI/Oに負荷をかけ、データセンターのメイン・メモリ要件を引き上げます。Oracle Databaseは、システム・パフォーマンスを向上するために、コア数の多いCPUやNon-Uniform Memory Access (NUMA) メモリ・アーキテクチャなどのハードウェア機能を活用するように設計されています。

その利点には、トランザクション・スループットやアプリケーション応答時間の向上などがあり、トランザクションあたりの総コストの削減につながります。オラクルは、新しいOracle Server X5-4に対してNVMe機能を適用しています。

Oracle Server X5-4、NVM Express、Oracle Database Smart Flash Cache

Oracle DatabaseはDatabase Smart Flash Cacheと呼ばれる機能を利用しています。この機能はOracle LinuxとOracle Solarisで使用でき、システムにメイン・メモリを追加することなく、Oracleデータベースの事実上のバッファ・キャッシュ・サイズを拡張します。トランザクション・ベースのワークロードの場合、Oracleデータベース・ブロックは通常、システム・グローバル領域（SGA）と呼ばれるメイン・メモリ内の専用共有メモリ領域にロードされます。Database Smart Flash Cacheを使用すると、メイン・メモリ内のSGAを越えてフラッシュ・メモリ上の2次キャッシュにデータベース・バッファ・キャッシュを拡張できます。Oracle Server X5-4の新しいNVMeフラッシュ・ドライブには、PCI Express（PCIe）に基づく高帯域幅・低レイテンシのDatabase Smart Flash Cacheが実装されており、オンライン・トランザクション処理（OLTP）時間を大幅に向上できます。

Oracle Server X5-4にはNVM Expressと呼ばれる新しいフラッシュ・テクノロジーが導入されており、システム内の大容量フラッシュに対して高帯域幅・低レイテンシのPCIeインタフェースを提供します。Database Smart Flash Cacheを搭載したOracle DatabaseとOracle Solaris ZFSは、Oracle Server X5-4上のフラッシュに対するこの高帯域幅・低レイテンシのインタフェースを活用するように特別に設計されています。Oracle SolarisおよびOracle LinuxはOracle Server X5-4と共同設計されているため、ホット・プラグ対応機能を有効化することでエンタープライズ・クラスのワークロードでの役割を果たします。SAS/SATAインタフェースを備えた従来のSSDは、サーバーにフラッシュを追加するための一般的な方法であり、レガシーのストレージ・コントローラとディスク・ケージ・インフラストラクチャを利用しています。全面的に新しいエンド・ツー・エンド設計のNVMeは、従来のストレージ・インタフェースに付随するパフォーマンス・ボトルネックを解消します。

図2に、サーバーに接続された従来型SAS-3 SSDのブロック図を示します。サーバーのPCIeルート・コンプレックスがPCIe/SASコントローラに接続されており、サーバーがSAS-3 SSDに対して読み書きできるように、ここでPCIeからSASプロトコルへの変換が行われます。NVMe SSDはもともとPCIeプロトコルを使っているため、PCIe/SASコントローラによる変換は必要ありません（図3）。

オラクル独自のNVMe設計とDatabase Smart Flash Cache

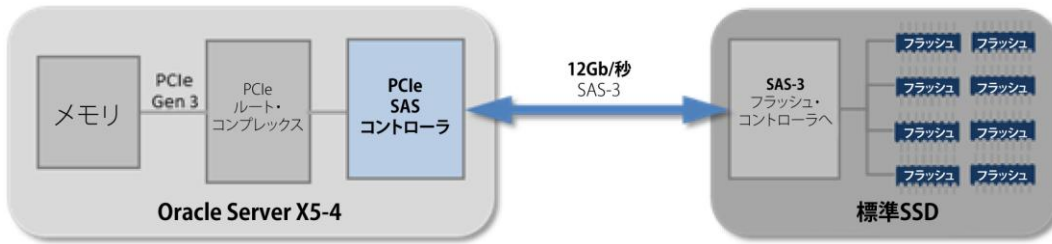


図2. 従来のSAS-3 SSDアーキテクチャ

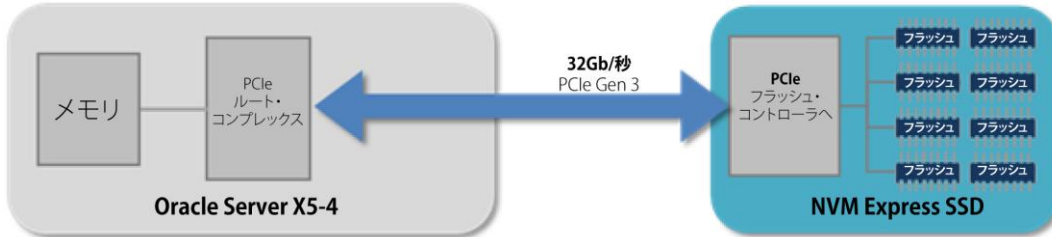


図3. Oracle NVMe SSDアーキテクチャ

オラクルのNVMeドライブは、12Gb/秒で接続された従来のSAS-3 SSDとは対照的に、総帯域幅32Gb/秒でPCIe Gen 3カードの4つのレーンにドライブが直接接続されているため、標準のSAS-3ドライブよりも大幅に低いレイテンシと高い帯域幅を実現します。

Oracle Server X5-4には最大4台のNVMeスモール・フォーム・ファクタ（SFF）SSDを構成できるため、最大6.4TBのフラッシュ・ストレージをサポートできます。

フラッシュ・テクノロジーは温度の影響を受けやすいため、大半の高性能フラッシュ・ドライブは温度が上がると、フラッシュの損傷を防ぐためにI/O速度を低下させます。対照的に、オラクルのNVMe SSDに含まれる複数の温度センサーはOracle Server X5-4のOracle Integrated Lights Out Manager（Oracle ILOM）サービス・プロセッサ（SP）によって監視されており、ドライブは最適な動作温度を維持できます。Oracle ILOMはファン速度を調整することで、最大のシステム・パフォーマンスを実現するために十分な冷却を常に提供します。この設計の利点は、システム構成に関係なく、サーバーの動作温度範囲全体で、常にシステムが最大性能で動作できる点にあります。

効率的なコンピューティングと仮想化

増加しつづけるITコストに悩まされている部門は、少ないコストでより多くのことを実行できる必要があります。サーバーの仮想化はプライベート・クラウド・インフラストラクチャの基盤であり、多様なワークロードを集約するためのメカニズムとして機能します。Oracle Server X5-4は仮想化に最適なプラットフォームであり、メモリ容量、I/O、コンピューティング密度を同時に最大化することで、サーバーを最大限活用できるようにします。

このもっとも優れた仮想化プラットフォームを使用すれば、仮想マシン（VM）密度を高くすることができると同時に、高速なライブ・マイグレーションが可能になり、信頼性とパフォーマンスも獲得できます。仮想マシン密度の見積もりに重要な指標の1つとしてコア密度がありますが、実際にはメモリ容量、メモリ帯域幅、I/O帯域幅など多くの要素がほかにもあり、1つのサーバーに集約できる仮想マシンの数を決定するうえでこれらも同様に重要です。エンタープライズ・クラスのVM環境は、ロードバランシングやフェイルオーバーでVMマイグレーションを実現するために、I/O帯域幅と低レイテンシ・ネットワークに大きく依存しています。I/OスロットにはInfiniBandなどの高帯域幅・低レイテンシのファブリックを構成できます。Oracle Virtual Networkingを併用すると、多数のVMを確実にデプロイして管理できるため、サーバー集約比率が向上します。Oracle Virtual Networkingによるケーブル集約により、Oracle Fabric ManagerおよびOracle Enterprise Manager 12cなどのフル・スイートを組み合わせることで、仮想化インフラストラクチャの管理を簡素化できます。

サーバー1台当たりの仮想マシン数が増えると、所有する物理サーバーの数が減るため、運用コストを削減できます。つまり、パッチを適用する回数が減り、メンテナンスの手間が減り、ケーブル配線が減り、システム全体の管理が容易になります。Oracle Server X5-4は仮想化環境に理想的なバランスを備えています。仮想マシン集約率が高いためインフラストラクチャが簡素化され、同時に費用対効果に優れたスケールアウトの手段としても活用できます。

216GB/秒を上回る物理I/O帯域幅と高いコアおよびメモリ密度を備えたOracle Server X5-4は、Oracle VMと併用すると、エンタープライズ仮想マシンを集約するために最適なサーバーになります。コア密度、メモリ・フットプリント、I/O帯域幅の最適なバランスを取ったOracle Server X5-4は、プライベート・クラウドまたはInfrastructure-as-a-Service (IaaS) 実装の構成要素として、既存のデータセンターに容易にデプロイできます。Oracle Fabric InterconnectやOracle SDNを組み合わせると、Oracle Server X5-4サーバーは、ラックあたりに搭載できる仮想マシン数で業界最多を実現しながら、ライブ・マイグレーションとケーブル集約を高速化できます。この集約により、I/Oの複雑さを70%軽減し、コストを50%削減できます。

コンピューティング密度の課題

現在のITアーキテクトはコンピューティング密度を上げるという課題を常に抱えており、保守性、拡張性、信頼性が犠牲になっています。Oracle Server X5-4は、ハードウェアとファームウェアを共同設計するという総合的なアプローチで設計されています。この統合設計により、Oracle Server X5-4は前世代と同じ電力プロファイルを維持したままで、大幅なパフォーマンス向上を実現しています。具体的には、優れた効率を実現する設計により、コンピューティング能力と密度の最適なバランスが実現するため、サーバーが既存のデータセンターや新規開発のデータセンターに適合します。

Oracle Server X5-4の最適化はコンピューティング密度とメモリ密度だけを目的としたものではなく、エンタープライズ仮想化ワークロードに必要なとされる最大級のI/O帯域幅と拡張性を実現します。これにより、Oracle DatabaseやOracle ApplicationsなどのI/O集約型仮想マシンへ、パフォーマンスの低下を招くことなく、集約できます。

革新的な信頼性、可用性、保守性（RAS）

Oracle Server X5-4はゼロから完全に社内設計されており、信頼性を最大化しながら容易に保守できるように設計されています。オラクルのエンジニアはシャーシ設計に特別な注意を払って、信頼性と保守性

を高めながらパフォーマンスを向上する特別な機能を追加しました。また、メモリDIMM、ハード・ディスク・ドライブ、電源を含むすべてのサーバー・コンポーネントに対して厳格なテスト・プロセスを開発しました。これらの品質保証テストはサプライヤによって実施されるテストを補足するものです。製品を市場に出す前に、すべてのシステム・コンポーネントがこれらのテストに合格する必要があります。

高度なRASに対応するハードウェア設計

Oracle Server X5-4は、エンタープライズ・クラスの可用性機能によって、アップタイムを最大化できるように設計されています。ディスクはすべてホットスワップ対応で、RAID 0、1、5、6、10、50、および60をサポートしています。RAIDコントローラは1GBのライトバック・キャッシュ設計を備えており、サーバーの電源障害発生時には、エネルギー・ストレージ・モジュールを使用してフラッシュ上のデータを保存します。このエネルギー・ストレージ・モジュールは、あらゆるサーバー動作条件に対してライトバック・キャッシュによるデータ保護を保証するサーバー上の場所に存在します。電源とファンもホットスワップ対応で冗長化されているため、いずれかのコンポーネントの1つで障害が発生しても稼働中のシステムに影響が及ぶことはありません。サーバーには2個の電源が搭載されており、N+Nの電源冗長性を提供します。

障害の管理と診断

信頼性、可用性、保守性（RAS）は、ビジネス・クリティカルなアプリケーションの実行時に最大のシステム可用性を必要とするお客様にとって非常に重要です。サーバーで障害が発生すると、収益が失われる可能性があります。また、問題をデバッグして、障害のあるコンポーネントを交換するための代替部品とサービス担当者を待つために、多大な時間と労力が費やされる可能性があります。

サーバー内の各種サブシステムがより高度に統合されている場合、コンポーネント・レベルまで絞り込んだ障害の診断はさらに複雑な作業になります。Oracle Server X5-4には、保守性の鍵となる要素として、障害のあるコンポーネントを正確に識別する自動障害診断が組み込まれています。

Oracle Server X5-4に組み込まれた障害管理/診断ツールは、システム可用性を向上し、迅速なサービス応答時間を実現することで、サーバーのアップタイムを拡大します。Oracle Server X5-4に搭載されたOracle ILOMは、サーバー動作環境（電源と冷却）、CPU、メモリの各サブシステムの状態を詳細に監視します。この高度な診断エンジンは、組み込みサービス・プロセッサ・ファームウェア内にあり、ホスト機能に支障を及ぼすことなく、サブシステムの状態を常に監視します。問題が発生すると、自動通知が生成されます。障害管理インフラストラクチャ上に構築されたOracle ILOMは、Auto Service Request（ASR）の生成機能を有しています。この機能はサービス・リクエストを自動的に生成し、オラクルのサービス担当者が使用する重要なフィールドを事前に設定します。サービス・リクエストの生成プロセスに人間が介入しないため、オラクルに問題を通知する際の精度が高くなります。

一般的なサーバーでは、ホスト・オペレーティング・システムとサービス・プロセッサが管理するサブシステムは相互排他的です（ただし、部分的に重なる場合もあります）。ホスト・オペレーティング・システムがCPU、メモリ、I/Oサブシステムの所有権を持つ一方で、サービス・プロセッサはファン、電源、DIMM、その他のシャーシ・コンポーネントを管理します。このため、データセンター管理者はしばしば、ホスト・オペレーティング・システムとサービス・プロセッサが別々のエンティティであるかのように状態を監視する必要に迫られます。

Oracle Server X5-4は、Oracle ILOMとOracle Solaris/Oracle Linux間に双方向の通信パスを確立し、ホストとサービス・プロセッサ間で重要な状態情報が交換されるようにすることで、このような制限を克服しています。ホスト・オペレーティング・システムとOracle ILOM間に専用のインターコネクトがあるため、システム上のすべての問題を1つのビューで総合的に把握できます。データセンター管理者は、このオペレーティング・システムとハードウェアの統合を利用して完全なシステム診断を得られるため、複数の管理対象エンティティに接続する必要がなくなります。

Oracle SolarisとOracle Linuxには、ハードウェアで発生した物理的なエラー・イベントを処理して、インテリジェントかつ自動的な方法で問題診断と障害分離を行う一連の診断エンジンが含まれています。これらのエンジンは、Oracle SolarisおよびOracle Linuxの障害管理アーキテクチャ機能の一部であり、障害のあるCPUスレッドのオフライン化やDIMM上のメモリ・ページの破棄など、障害イベントへの対応を行う一連のエージェントを含んでいます。これらの高度な自己修復機能は実行時に問題を分離し、アプリケーションの実行を継続することで、計画外停止時間を削減します。

Oracle Server X5-4でOracle LinuxまたはOracle Solarisを実行すると、潜在的な障害を早期に警告し、障害を可視化し、障害のあるハードウェアを自動的にオフラインにすることで、システム可用性を最大化できます。これらの機能はすべて追加費用なしで提供されます。

	Oracle Solaris または Oracle Linux を搭載した Oracle x86	サード・パーティ OS を搭載した Oracle x86 以外のサーバー
インテル Xeon プロセッサ・ベースのサーバーでの、修正可能/修正不可能な CPU およびメモリ・エラーの診断	✓	✓
サーバー上のすべてのハードウェアの問題を網羅する単一ビュー	✓	*
シャーシまたはマザーボードに印字された名前を使用した、障害コンポーネントの特定	✓	*
問題のあるコンポーネントおよびサーバーに対する障害インジケータ (LED) の点灯	✓	*
ホストで診断された問題に対するサービス・リクエストの自動生成	✓	*
新しいハードウェア・モデルに対する検証と品質テストの実施	✓	*

表1. Oracle SolarisまたはOracle Linuxを搭載したOracle Server X5-4の利点

オラクルのx86サーバー、Oracle Linux、Oracleソフトウェア – 全体の連携を見越した開発

オラクルは、Oracle Linuxオペレーティング・システムの開発と品質保証に多大な投資を行っています。ミッション・クリティカルなアプリケーションをサポートする数多くのお客様によって選ばれているだけでなく、Oracle Linuxはオラクル自体がデータベース、ミドルウェア、アプリケーション・ソーシャルを開発するための基本プラットフォームでもあります。175,000を超えるOracle Linuxが、物理サーバーおよび仮想サーバー上にデプロイされています。

毎日、128,000時間以上のデータベース・テストとアプリケーション・テストを受けているOracle LinuxによってOracleソフトウェアの信頼性が向上します。正式な評価が始まる前でも、Oracle Linuxは開発者が機能性、品質、ソフトウェアの実行可能性を実証するためのベース・プラットフォームになっています。また、Oracle Linuxには、Oracleソフトウェアで最大のパフォーマンスを実現するために特別に最適化された機能であるUnbreakable Enterprise Kernelが搭載されています。オラクルのエンジニアは、オラクルのx86サーバーとエンジニアド・システムを使用して、オラクルのデータベース、ミドルウェア、アプリケーションの各層にわたってUnbreakable Enterprise Kernelを幅広くテストし、最適な機能性を確保しています。この幅広いテストにより、Oracle Server X5-4とOracle Linuxの組合せは、データベースおよびエンタープライズ・アプリケーションにとって信頼性と堅牢性が極めて高い、高性能なサーバーになります。

Oracle LinuxとOracle Solarisのインストールを効率化するため、オラクルはOracle System Assistantを提供しています。このウィザードスタイルの組込みツールは、サーバーのデプロイ手順を細かく支援します。Oracle System Assistantはオペレーティング・システムのインストールだけでなく、ファームウェアやドライバの更新とRAIDおよびOracle ILOMの構成を通じて、サーバー・デプロイを効率化します。

Oracle VM

オラクルは、Oracle VMと呼ばれるエンタープライズ・クラスのハイパーバイザおよび仮想化プラットフォームを提供しています。Oracle VM Serverは、カーネル・レベルでの拡張を通じて、Oracle ハードウェア上で最適な実行を実現するように最適化されています。また、Oracle VMはCPUとメモリが大規模な構成でうまく連携するように設計されており、Oracle Server X5-4に搭載されている大量のプロセッサ・コアとメモリ・フットプリントを処理できるように設計されています。さらに、Oracle VMとOracle Linuxでは、フラッシュ・メディアと磁気メディアの両方について10ギガビット Ethernet (GbE) の最適化、InfiniBandの改善、I/Oおよびブロックレイヤーの強化が施されており、これらによりアプリケーションのパフォーマンスと信頼性が向上しています。

また、Oracle VM ServerはOracle x86サーバーを使用したテストがもっともよく行われています。Oracle Public Cloudと呼ばれるオラクルのパブリック・クラウドの基盤でもあるOracle VMとOracle x86サーバーは、550万のクラウド・ユーザーを支えるインフラストラクチャの構成要素として、日々、本番環境でストレス・テストを受けています。

Oracle Server X5-4システムへのOracleソフトウェアのプロビジョニングは、Oracle VMテンプレートを使用すると迅速に実行できます。Oracle VMテンプレートは、インストールと構成が実施済みのソフトウェア・イメージを提供することで、完全に構成済みのソフトウェア・スタックをデプロイするための革新的なアプローチを提供します。Oracle VMテンプレートを使用することで、インストールと構成のコストが不要になり、継続的なメンテナンス・コストが削減されるため、迅速な製品化と運用コストの削減を実現できます。オラクルの多数の主要製品に対応したOracle VMテンプレート

はダウンロードで入手できます。対応製品は、Oracle Linux、Oracle Solaris、Oracle Database、Oracle Fusion Middlewareなど多数あります。

超高密度メモリ

Oracle Server X5-4には最大3TBのメモリを搭載できるため、コアあたりの平均メモリ容量が40GBを超えます。データベース・アプリケーションやエンタープライズ・アプリケーションでは、仮想マシン1台あたり32GBまたは64GBのRAMが必要になり始めているため、より多くのメモリ容量を確保することが重要になりつつあります。コアに対するメモリの比率が他より高いため、Oracle Server X5-4システムを使用すると、より多くのメモリを必要とするより大規模な仮想マシンを最適に集約できます。

標準の42Uラックに14台収容した場合、Oracle Server X5-4システムのメモリは42TBになり、ラック・レベルで計算すると極めて高いメモリ密度となります。

より高いメモリ帯域幅

インテルE7-8800 v3プロセッサはソケットあたりのメモリ帯域幅がインテルのE5-4600 v2ファミリ・プロセッサより45%以上高いため、メモリ負荷の高いワークロードを仮想化環境で実行した場合に最高のパフォーマンスを発揮します。メモリ帯域幅が高くなると、アプリケーションの起動と実行が高速化し、データベース・アプリケーションや他のエンタープライズ・アプリケーションでメモリ・ボトルネックが発生しにくくなります。

I/Oの最大化

Oracle Server X5-4のアーキテクチャは、仮想化環境やエンタープライズ・アプリケーションの増加し続けるI/Oワークロードをサポートできるように設計されています。各サーバーに、8レーンのPCIe Gen3スロットが9個、16レーンのPCIe Gen3スロットが2個、10GBase-T Ethernetポートが4個収容されています。PCIeスロットには16Gbのファイバ・チャネル、QDRデュアルポートInfiniBand（アクティブ-アクティブ）、銅線またはファイバの10GbEのいずれかを装着でき、極めて高いI/O容量と柔軟性が得られます。

また、Oracle Server X5-4およびインテルXeon E7-8895 v3プロセッサは、プロセッサ間の接続がフルメッシュ型になるように設計されています。どのプロセッサからも必ず1ホップで別のプロセッサに接続できるため、I/Oレイテンシが最小化されI/Oパフォーマンスが最大化されます。

ソフトウェア定義ネットワーク

Oracle Virtual Networkingを組み合わせると、仮想化の境界がI/Oまで広がり、Oracle Server X5-4でコンピューティング・リソースとネットワーク・リソースの仮想化を統合して提供できます。インフラストラクチャを集約し、ネットワークおよびストレージのトラフィックが同じインフラストラクチャを共有して全体でロードバランシングできるようにするのがOracle Virtual Networkファミリ製品です。これをプライベート・クラウドの構築に使用すると、オーバーヘッドを低減させ、ライブ・マイグレーションを高速化できます。

Oracle Fabric InterconnectはOracle Virtual Networkingファミリの製品で、ファブリックとしてInfiniBandを使用するため、ケーブル配線が減り、Oracle Server X5-4システムの各I/Oスロットで64Gb/秒のスループットが得られます。ケーブル配線が完了したら、Oracle Virtual Networkingのソフトウェア定義ネットワーク（SDN）機能を使用して、組織のプライベート・クラウド・インフラストラクチャを完全に管理および再パーティション化できます。具体的には、仮想ネットワーク・

インタフェース・カード (vNIC) および仮想ホスト・バス・アダプタ (vHBA) がオペレーティング・システムに表示され、物理カードや物理ケーブルを移動せずに簡単にプロビジョニングやマイグレーションができるようになります。

Oracle Virtual Networkingの実装にはInfiniBandを使用します。そのため、高域幅、低レイテンシの単一の転送路を経由するライブ・マイグレーションを実行できます。つまり、ライブ・マイグレーションのスピードは、Ethernetを使用する従来のやり方の19倍近くまで高速化されます。さらに、Oracle Virtual Networkingを使用する場合は、特定の仮想マシンに対してネットワークとストレージのスループット要件を保証する、きめ細かいサービス品質設定ができます。

Oracle Server X5-4によるエラスティック・コンピューティング

オラクルとインテルは、独自のプロセッサSKUとなるインテルXeon E7-8895 v3プロセッサを共同開発しました。このプロセッサは、18コアのE7-88xx v3 SKUスタックの中でもっとも高い2.6GHzの動作周波数を提供します。エラスティック・コンピューティング機能は、E7-88xx v2リリースの一部としてオラクルおよびインテルによって初公開されましたが、これに基づいて構築されたE7-8895 v3ではエラスティック機能がさらに拡張されています。

エラスティック・コンピューティングでは、ユーザーがサーバーの各プロセッサ・ソケットに1から18までのコアを構成することで、アクティブ・コア数とターボ・ブーストの最大周波数を任意で調整できます。そのため、コア数を減らして高い周波数で実行するか、コア数を増やして低い周波数で実行するかをユーザーが選択できます。静的な構成では、BIOSメニューで目的のコア設定を選択できます。この設定を変更するにはシステムの再起動が必要です。より高いレベルでコア数を動的に制御するため、Oracle SolarisとOracle Linuxは実行時にコア数を選択できる機能を提供しています。この機能を使うと、システムを再起動することなく、異なるシステム動作点の間で動的な切り換えが可能になります。これは、データをインメモリに保持したままで、ワークロードの動作を高スループット・モード（コア数大）からバッチ・モード（コア数小、高周波数）へと切り換える必要がある場合に特に有効です。

システム設計

Oracle Server X5-4のハードウェア設計は、Oracleソフトウェアの実行に最適になるように、一から作りあげられたものです。プロセッサ・ソケットあたりのDIMMスロット数が最大化され、同時にコンポーネント間のレイテンシができる限り最小化されるように設計されています。Oracle Server X5-4は2ソケット構成または4ソケット構成を選択でき、各ソケットに最大24枚のDIMMを装着できます。

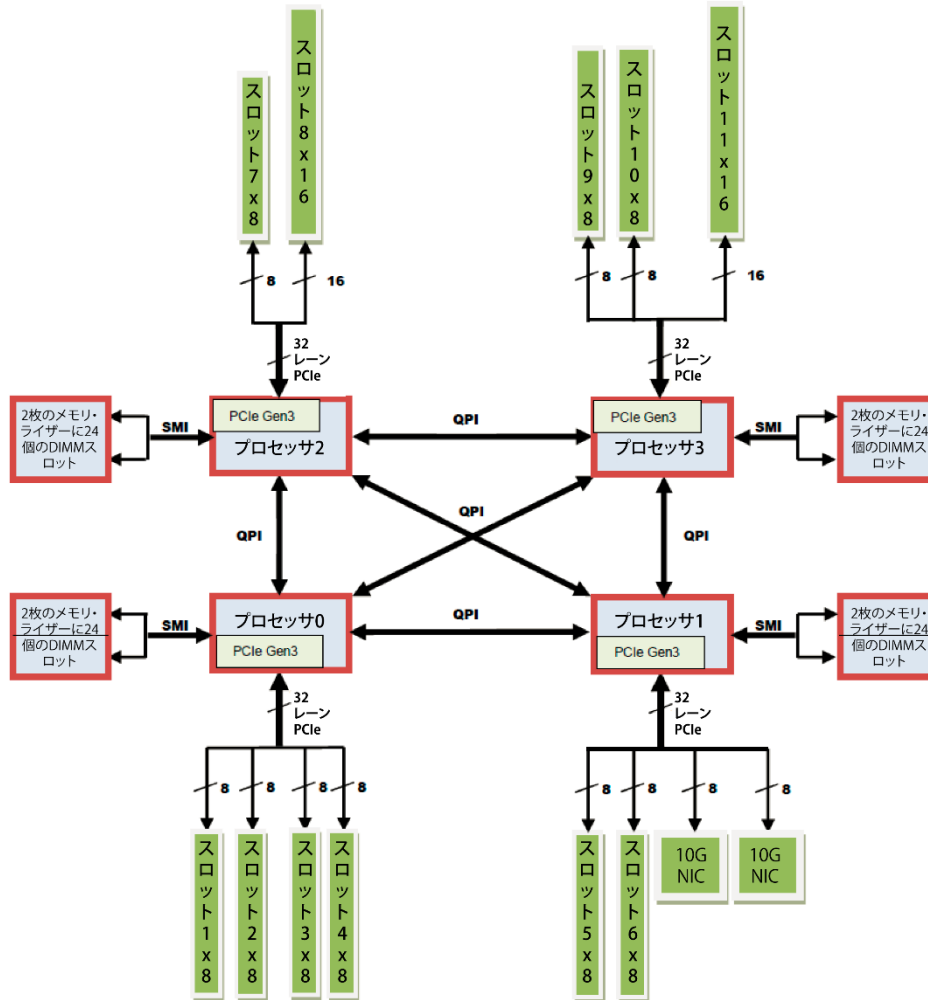


図4. Oracle Server X5-4のシステム設計

図4のブロック図を見ると、各プロセッサ (P1~P4) 同士がインテルQuickPathインターコネク (QPI) で直接接続されており、どのプロセッサにも1ホップで接続できることがわかります。

そのため、特定のプロセッサが、別のプロセッサに接続されているメモリまたはI/Oにアクセスする場合のレイテンシが最小化されます。

各プロセッサには合計4つのスケーラブル・メモリ・インターコネク-2 (SMI-2) リンクがあり、2枚のメモリ・ライザーに接続されています。各メモリ・ライザーに12個のDIMMスロットが搭載されており、プロセッサあたりで合計24個になります。メモリへのアクセスは、メモリ・ライザー・カードに搭載されたBuffer-on-Boardを経由します。

I/O接続は4つのプロセッサに分散されます。PCIeスロット1~4はプロセッサ0に接続されていますが、スロット2はストレージ・コントローラHBAに指定されます。PCIeスロット5と6はプロセッサ1に接続され、4つのオンボード10GBase-T Ethernet NICにも接続されています。4ソケット構成の場合にかぎり、PCIeスロット7と8がプロセッサ2に接続され、PCIeスロット9~11がプロセッサ3に接続されます。このオプションをシステムに構成する場合、PCIeスロット1にNVMeスイッチ・カードが挿入されます。2ソケット構成の場合、PCIeスロット7~11は使用できません。

単一画面での管理

Oracle Enterprise Manager 12cは総合的なシステム管理ツールで、Oracleスタック全体を“単一画面”から管理できるソリューションです。このソリューションでは、ハードウェア・レイヤーからシステム上で実行するデータベースやアプリケーションにわたって、Oracle Server X5-4システム全体を管理できます。

Oracle Enterprise Managerファミリに含まれるOracle Enterprise Manager Ops Center 12cはエンタープライズ管理ツールで、ITスタッフはこのツールを使用してサーバーのあらゆる側面を管理できます。Oracle Enterprise Manager Ops Centerではハードウェアの詳細な監視とハードウェアの問題に関するレポートの作成ができるほか、ベアメタル・システムにオペレーティング・システムをプロビジョニングでき、仮想化の構成も可能です。

Oracle Enterprise Manager Cloud Control 12cもOracle Enterprise Managerファミリの製品で、Oracle Server X5-4サーバーへのプライベート・クラウドの実装に使用できます。Oracle Enterprise Manager Cloud Controlは、アプリケーションからディスクまでを含むエンタープライズ・クラウド環境と従来のOracle IT環境を迅速に設定、管理、サポートできる完全なクラウド・ライフ・サイクル管理ソリューションです。

結論

オラクルは、ITを簡素化して運用コストを削減するための製品を販売し続けています。Oracle Server X5-4は、特定のOracleソフトウェアのワークロード向けに設計、最適化、事前テストされています。Oracle Server X5-4およびインテルXeon E7-8895 v3プロセッサのエラスティック・コンピューティング機能はインテルと共同設計したもので、オラクルのお客様に対して迅速にビジネス価値を提供します。オラクルは、Oracleオペレーティング・システムやOracleデータベースを含む完全なソリューションに加えて、NVMe SSDなどの機能を提供できる唯一のプロバイダです。またオラクルのx86サーバーは、市場で高い信頼性を誇る高性能x86サーバーであり、革新的な機能によって簡便性も向上しています。



Oracle Server X5-4システム・アーキテクチャ
2015年6月、バージョン1.0
著者：Subban Raghunathan



Oracle is committed to developing practices and products that help protect the environment

Copyright © 2015, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

本文書は情報提供のみを目的として提供されており、ここに記載されている内容は予告なく変更されることがあります。本文書は、その内容に誤りがないことを保証するものではなく、また、口頭による明示的保証や法律による黙示的保証を含め、商品性ないし特定目的適合性に関する黙示的保証および条件などのいかなる保証および条件も提供するものではありません。オラクル社は本文書に関するいかなる法的責任も明確に否認し、本文書によって直接的または間接的に確立される契約義務はないものとします。本文書はオラクルの書面による許可を前もって得ることなく、いかなる目的のためにも、電子または印刷を含むいかなる形式や手段によっても再作成または送信することはできません。

OracleおよびJavaはOracleおよびその子会社、関連会社の登録商標です。その他の名称はそれぞれの会社の商標です。

IntelおよびIntel XeonはIntel Corporationの商標または登録商標です。すべてのSPARC商標はライセンスに基づいて使用されるSPARC International, Inc.の商標または登録商標です。AMD、Opteron、AMDロゴおよびAMD Opteronロゴは、Advanced Micro Devicesの商標または登録商標です。UNIXは、The Open Groupの登録商標です。0114

Hardware and Software, Engineered to Work Together