

**ORACLE**

x86 SERVERS

# Oracle Server X7-2とOracle Server X7-2L のシステム・アーキテクチャ

Oracle ホワイト・ペーパー | 2017年9月



## 目次

概要 .....	2
システム概要.....	2
最適化されたオールフラッシュ構成のデータベース・ストレージ.....	3
IaaS に対応する大容量メモリと I/O.....	3
Oracle ソフトウェアに最適なプラットフォーム .....	4
ファームウェアベースの攻撃への対応.....	6
多層防御セキュリティ .....	6
セキュリティと Oracle Cloud.....	6
Oracle Integrated Lights Out Manager 4.0 の導入 .....	7
Oracle ILOM 4.0 の開発プロセスとセキュリティ保証.....	7
Oracle ILOM セキュア・ベリファイド・ブート.....	8
Oracle ILOM 4.0 のセキュリティ機能の概要 .....	8
革新的な信頼性、可用性、保守性 .....	9
高度な RAS に対応するハードウェア設計.....	10
障害の管理と診断.....	10
結論 .....	12

## 概要

Oracle Server X7-2 と Oracle Server X7-2L はオラクルの x86 サーバー・ファミリーに新たに加わった最新の 2 ソケット・サーバーで、プライベート・クラウド・ソリューションの実行に最適化されたサーバーです。Oracle Server X7-2 は、Infrastructure as a Service (IaaS) のプラットフォームとして、またフラッシュに最適化された小/中規模の Oracle Database インスタンスのプラットフォームとして理想的な 1U サーバーです。Oracle Server X7-2L は、大量のストレージをダイレクト接続した Oracle Database インスタンスの実行に適した、堅牢で信頼できるプラットフォームを必要とするお客様向けに最適化された 2U サーバーで、大量の仮想マシン (VM) の I/O 要求を処理できる統合プラットフォームとしても最適化されています。

## システム概要

Oracle Server X7-2 と Oracle Server X7-2L は、インテル® Xeon® プロセッサ・スケーラブル・ファミリーの Platinum プロセッサ、Gold プロセッサ、または Silver プロセッサを最大 2 個サポートし、それぞれ最大 24 個のコアと最大 33MB の L3 キャッシュを収容します。DDR4-2666 デュアル・インライン・メモリ・モジュール (DIMM) スロットは 24 個あり、64GB の LRDIMM を使用すると最大 1.5TB のメイン・メモリを搭載できます。メモリ帯域幅は、前世代の 2400MT/秒から 2666MT/秒へと増加しています。

このほか、Oracle Server X7-2 は PCI Express (PCIe) Gen3 スロットを 4 個 (16 レーン x2、8 レーン x2)、10GBase-T ポートを 2 個または 25GbE SFP28 ポートを 2 個、1GBase-T ポートを 1 個、USB ポートを 2 個装備し、ブート用の M.2 フラッシュ・デバイスをオプションで 2 個装着できます。Oracle Server X7-2 は、シャーシ前面のスモール・フォーム・ファクタ (SFF) ドライブに、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 8 個まで構成できます。オプションの NVMe Express (NVMe) ケーブル・キットを使用すると、8 個のディスク・ベイのすべてで NVMe SSD をサポートできるようになり、それぞれに 6.4TB のフラッシュ容量を搭載できます。

Oracle Server X7-2L は、PCIe Gen3 スロットを 11 個 (16 レーン x1、8 レーン x10)、1GBase-T ポートを 1 個、USB ポートを 2 個、ブート用の M.2 フラッシュ・デバイスをオプションで 2 個サポートします。Oracle Server X7-2L は、ラージ・フォーム・ファクタ (LFF) のドライブを 12 個収容できるディスク・ケージを 1 つ装備しています。オプションの内部 NVMe スイッチ・カードを使用すると、待機時間の短い高帯域幅の NVMe SSD をシャーシ前面に 12 個まで構成でき、NVMe アドイン・カードを最大 4 枚使用すると、合計で 6.4TB の NVMe デバイスを 16 個構成できます。つまり、わずか 2U のスペースに総容量 102.4TB のフラッシュを搭載できるということです。

## 最適化されたオールフラッシュ構成のデータベース・ストレージ

NVMe フラッシュは容量 1GB あたりの価格が大幅に低下してきているため、現在は非常に大規模なフラッシュ構成のサーバーを安価に構成できます。Oracle Server X7-2 は 1U のスペースに最大 51.2TB の NVMe フラッシュを構成でき、Oracle Server X7-2L は 2U のスペースに最大 102.4TB の NVMe フラッシュを構成できます。これほど大量のフラッシュがあるのであれば、もはやデータベースのいかなる部分も低速の回転ドライブに格納する必要はありません。データベース全体をフラッシュに格納すれば、大きな I/O ボトルネックを解消できるため、パフォーマンスが劇的に向上します。会社の SAN から離れたブランチ・オフィスやリモート・オフィスで稼働する Oracle Database インスタンスの場合、この点は特に重要です。

Oracle Server X7-2 にも Oracle Server X7-2L にも、SAS HBA を使用する従来型ストレージをやめてオールフラッシュ NVMe 構成にするオプションが用意されています。オラクルの NVMe デバイスは標準の SAS-3 ドライブよりもはるかに待機時間が短く、高帯域幅です。それぞれのドライブが PCIe Gen3 の4つのレーン (SFF) または8つのレーン (LP-PCIe フォーム・ファクタ) に直接接続されるため、集約した帯域幅がそれぞれ 32Gb/秒と 64Gb/秒になりますが、これに対して従来の SAS-3 SSD は 12Gb/秒です。

オラクルの x86 サーバーは NVMe のパフォーマンスを大幅に向上させますが、これは、NVMe フラッシュとサーバーを共同開発しているためです。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、もっともパフォーマンスが高いフラッシュ・ドライブでは、フラッシュの損傷を防ぐために、温度が上昇すると I/O スピードが抑制されます。一方、オラクルの NVMe SSD には複数の温度センサーが搭載されており、サーバーの Oracle Integrated Lights Out Manager (Oracle ILOM) サービス・プロセッサがこれを監視して、ドライブの動作時温度を最適に維持するようになっています。Oracle ILOM は、十分な冷却効果が得られるようにファンの回転数を調整し、システムのパフォーマンスが常に最大になるようにします。これによるメリットは、システム構成にかかわらずサーバーが動作時温度の範囲内で常に最大のパフォーマンスで動作することです。

## IaaSに対応する大容量メモリとI/O

増加し続ける IT 経費に頭を悩ませながらも、企業は最新のプライベート・クラウド・アーキテクチャへの移行を進めています。そのため、より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統合するためのメカニズムとして機能します。Oracle Server X7-2 と Oracle Server X7-2L は仮想化に最適なプラットフォームで、メモリ容量、I/O 密度、処理密度を同時に最大化することでサーバー1台1台の能力を最大限に引き出すことができます。

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、仮想マシンの密度を高めることができると同時に、高速ライブ・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。仮想マシンの密度を見積もる際の重要な指標の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 つのサーバーに統合できる仮想マシンの数を判断するうえでこれらも同様に重要です。エンタープライズ・クラスの仮想マシン環境でロードバランシングやフェイルオーバーを目的として仮想マシンを移行できるようにするには、I/O 帯域幅とネットワーク待機時間の短さがきわめて重要です。このほか、Oracle Server X7-2 には 25GbE のオンボード・ポートが 2 つあるため、PCIe スロットを使用せずに I/O 帯域幅を増やすことができます。


最新世代の Oracle x86 サーバーでは、メモリ・アーキテクチャが大幅に改良されています。まず、プロセッサあたりのメモリ・チャンネル数が前世代の 4 つから 6 つに増えています。メモリ・チャンネルの数が増え、メモリ・バス・スピードが 2,666MT/秒に向上したことで、システム全体のメモリ帯域幅が 256GB/秒に増加しています。このメモリ帯域幅の増加により、パフォーマンスを大幅に向上させることができます。次に、マザーボードの設計が刷新され、2 つのプロセッサ間を 3 本のインテル® Ultra Path Interconnect (インテル® UPI) リンクで接続できるようになりました。それぞれのリンクは最大 10.4GT/秒で動作します。プロセッサ間の接続が改善されたことで、ローカルではないメモリにアクセスしてリモート I/O 操作を実行する場合の待機時間が大幅に短縮されます。

コア密度、メモリ・フットプリント、I/O 帯域幅のバランスが最適化されている Oracle Server X7-2 と Oracle Server X7-2L は、プライベート・クラウドや IaaS を実装する際の構成要素として、既存のデータセンターに簡単にデプロイできます。物理 I/O 帯域幅が最大 106Gb/秒となる Oracle Server X7-2L では、大量のコアを利用するために、仮想化されたクラウド環境の場合の I/O 書込み操作数が最大化されます。PCIe Gen3 スロットが 11 個あるため、I/O ボトルネックをすべて排除し、最新のプロセッサを使用した場合に搭載できる大量のコア数 (48) に釣り合う I/O 帯域幅を用意すれば、きわめて高い比率で仮想マシンを統合できます。

## Oracleソフトウェアに最適なプラットフォーム

Oracle Server X7-2 システムと Oracle Server X7-2L システムは、Oracle ソフトウェアの実行に最適な x86 プラットフォームです。オラクルは、最適化されたハードウェアとソフトウェアのスタックにお客様が選択したオペレーティング・システム、仮想化ソフトウェア、クラウド管理ツールをインストールして提供しますが、これらには追加費用が一切かかりません。このようなことをしているのはオラクルだけです。オラクルの x86 システムで Oracle ソフトウェアを実行すると、パフォーマンス、信頼性、保守性の面で、サード・パーティの x86 サーバーからは得られないメリットが得られます。Oracle Database、Oracle Linux、オラクルの x86 システムの組合せというのは、企業の IT 環境に最大限のパフォーマンスと信頼性がもたらされるように設計およびテストされた統合スタックです。

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ために、多くのお客様が Oracle Linux を選択していますが、Oracle Linux は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・ソフトウェアを開発するための主要プラットフォームでもあり、物理サーバーへのデプロイと仮想サーバーへのデプロイを合わせて 175,000 を超える Oracle Linux インストールが利用されています。



データベースとアプリケーションのテストが毎日 128,000 時間以上も Oracle Linux 上で実施されており、これが Oracle ソフトウェアの信頼性をさらに向上させています。Oracle Linux は、正式な評価が実施される前から開発者によって機能性、品質、ソフトウェアの実現性が証明されているベース・プラットフォームです。さらに、Oracle Linux には、Oracle ソフトウェアのパフォーマンスが最大化されるように特別な最適化を施したオラクルの Unbreakable Enterprise Kernel が採用されています。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・システム上でオラクルのデータベース層、ミドルウェア層、アプリケーション層にわたって Unbreakable Enterprise Kernel を徹底的にテストし、最適な機能性が得られることを確認しています。Oracle Server X7-2L と Oracle Linux を組み合わせると、データベースおよびエンタープライズ・アプリケーション向けとして信頼性、堅牢性、パフォーマンスがきわめて高いサーバーとなりますが、それはこの徹底的なテストのおかげです。

セキュリティを多層化するというオラクルの理念の一環として、Oracle Linux は Oracle Ksplice をサポートしています。Oracle Ksplice は、システムを停止せずにセキュリティ・パッチをオペレーティング・システム・カーネルに適用できるようにする画期的なテクノロジーですが、これをサポートしている Linux ディストリビューションは今のところほかにありません。このテクノロジーのおかげで、IT 管理者はセキュリティ関連のパッチがリリースされるたびにパッチを適用して常に最新の状態を維持することができます。

オラクルの x86 システムと Oracle Linux は Oracle Database と共同開発されているため、ハードウェアとソフトウェアを結合して 1 つのスタックにすると、多数の最適化の成果が集約され、それぞれのメリットの合計よりも大きなメリットが生まれます。そのため、Oracle ソフトウェアへの投資から得られるものが大きくなると同時に、システム全体の運用コストと管理コストが低下します。

また、Oracle ハードウェアと Oracle ソフトウェアのスタックを使用すると、品質が改善され信頼性が向上していることがわかります。オラクルの開発者と品質保証チームは、Oracle Linux とオラクルの x86 システムを使用してデータベース・コードやアプリケーション・コードの作成やテストを行っています。オラクルの製品開発チームが日々作成するソフトウェアの 1 つ 1 つをテストすることで、エッジケースを検証する機会や Oracle ハードウェア上での Oracle ソフトウェアの詳細な品質検査を改善する機会を増やしています。

Oracle Database、Oracle Linux、オラクルのスタンドアロンの x86 サーバーを組み合わせると、高度に最適化されたオラクルのエンジニアド・システムがもたらすメリットもわかります。たとえば、Oracle Exadata の場合は、大規模なデータベースのパフォーマンスが 10 倍に向上します。こうしたエンジニアド・システムの出発点はオラクルの x86 スタンドアロン・サーバーで、これが、システム・アーキテクチャ全体の中でコンピュータ・サーバーやストレージ・サーバーの中心的な構成要素となっています。

x86 システムのハードウェア設計に対するオラクルのアプローチは独特です。他の大手ベンダーは、既製の x86 マザーボード設計をそのまま使用するか、多少の変更を加えて使用します。標準のインテル® Xeon® ファミリーのプロセッサを使用して白紙から設計を開始するのはオラクルだけです。オラクルの目標は、Oracle ソフトウェアが快適に動作し、なおかつ企業やクラウドで使用する場合に必要とされる機能も備えたシステムを設計することです。Oracle-on-Oracle ソリューションを使用すれば、徹底的にテストして最適化された環境に Oracle ソフトウェアが確実にデプロイされるため、信頼性とパフォーマンスが向上し、その結果、ビジネス上のリスクが低減します。

## ファームウェアベースの攻撃への対応

サービス・プロセッサがますます強力になり、システム・ファームウェアがますます複雑になるなか、ファームウェアが有害な攻撃を受けたり悪用されたりする可能性がますます高まっています。これらのシステムはクラウドにデプロイされるため、ゲスト・オペレーティング・システムからの攻撃がハイパーバイザをすり抜けて特権ドメインに到達するのではないかとこの恐れが現実になりつつあります。攻撃が特権ドメインに達すると、悪意のあるコードによってファームウェアが汚染され、ディスク消去を実行しても除去されず、テナントにまで感染が広がり、さらにはクラウドのコントロール・プレーンまで汚染され、大きな被害に発展する可能性があります。

ファームウェアベースの攻撃は従来のウイルス・スキャン・ソフトウェアやネットワークベースのセキュリティ・ツールで検出できるレベルより低いレベルで実行されるため、このような脅威に立ち向かうには、多層防御アプローチを使用してサーバー自体の中から闘う以外に方法はありません。ファームウェアベースの攻撃を適切に防衛したり検出したりするには、ハードウェアとファームウェアに保護対策を組み込む必要があります。具体的には、ファームウェアの整合性を検証するハードウェアベースのメカニズムを用意するとともに、ファームウェアベースの攻撃の対象となるすべての領域のインタフェースを刷新し、強化する必要があります。

### 多層防御セキュリティ


多層セキュリティに対するオラクルの理念は、“セキュリティは追加するのではなく組み込むべきである”という考えに基づいています。オラクルは全社的な取り組みとして、すべての自社製品へのセキュリティ機能の組み込みを進めています。この取り組みの範囲は、サーバーの設計と製造に始まり、オペレーティング・システム・レイヤーを経て、データベース・レイヤー、ミドルウェア・レイヤー、アプリケーション・レイヤーにまで及んでいます。オラクルの Global Product Security グループは、すべてのオラクル製品へのセキュリティ・ポリシーの設定とその監査および適用を目的として設置された組織です。この組織は定期的なセキュリティ監査も実施し、最新の脅威プロファイルへの準拠を徹底しています。また、オラクル製品のユーザーに向けたセキュリティ・アラートも定期的に発行しています。

### セキュリティとOracle Cloud

Oracle Cloud は、業界でもっとも多岐にわたるサービスをもっとも高いレベルで統合したパブリック・クラウドです。Software as a Service (SaaS)、Platform as a Service (PaaS)、Infrastructure as a Service (IaaS) をカバーするクラス最高のサービスを利用できるだけでなく、Oracle Cloud を自社データセンター内に配置することも可能です。Oracle Cloud を導入するとビジネス・アジリティが向上し、コストが低減し、IT の複雑さが軽減するため、イノベーションやビジネス変革を推進しやすくなります。

オラクルの x86 サーバーは Oracle Cloud ソリューションのハードウェア構成要素として使用されているため、最高レベルのセキュリティを備えている必要があります。Oracle Cloud では、どのようなクラウドにもあるもっともミッションクリティカルなアプリケーションの一部が実行されるため、あらゆるレベルでセキュリティ上の脅威から保護する必要があります。既製の商用ハードウェアでこのような保護を行うことは不可能でしょう。そこでオラクルは、Oracle Cloud 特有のセキュリティ要件を満たすために、独自のハードウェアを開発しています。





Oracle Server X7-2 と Oracle Server X7-2L は、独自のクラウド・ソリューションを構築しようとしているお客様のために、オラクル固有のクラウド・サービスから転用した選りすぐりのセキュリティ機能を搭載しています。このホワイト・ペーパーでは、セキュリティに関わる新機能と強化された機能について説明します。

## Oracle Integrated Lights Out Manager 4.0の導入

Oracle Server X7-2 と Oracle Server X7-2L には、今日のセキュリティ上の課題に合わせて設計された次世代のクラウド対応型サービス・プロセッサが導入されています。Oracle ILOM 4.0 は、ハードニング機能と暗号化機能を搭載した高度なサービス・プロセッサ・ハードウェアを使用する新しいサービス・プロセッサです。サーバー管理のセキュリティを強化するために、Oracle ILOM 4.0 では一連の API を刷新し、セキュリティを強化するとともに脆弱な古いインタフェースをなくし、攻撃にさらされる領域を削減しています。また、業界屈指の強力な暗号のみを使用して通信やデータを暗号化します。

カーネルやオペレーティング・システム、そしてその他のファームウェア部分に潜む欠陥を、悪意のあるコードに悪用される可能性を最小化するために、Oracle ILOM 4.0 のコードベースはあらゆるレベルで強化されています。また、ファームウェアの信頼性をさらに確実なものにするために、ファームウェア・イメージの署名が改良されています。このようにして、サード・パーティによるファームウェアの変更を阻止し、オラクルが作成して署名したファームウェア以外はサーバーで使用できないようにしています。

## Oracle ILOM 4.0の開発プロセスとセキュリティ保証

Oracle ILOM 4.0 の高度なセキュリティ機能は、業界屈指の開発/セキュリティ保証プロセスから生まれたものです。このプロセスの範囲は、Oracle ILOM ファームウェアの開発期間だけでなくファームウェアのリリース後にまで及びます。オラクルのセキュリティ専任チームはセキュリティ上の脆弱性がないか追跡し、見つかった場合は Oracle ILOM ファームウェアへの影響を評価します。見つかった脆弱性は、Oracle ILOM の基盤であるカーネルとディストリビューションの定期更新時に修正されます。結果として、強化、刷新されたコードベースが得られますが、このコードベースは厳しいソフトウェア開発プロセスを通じてメンテナンスされます。共通脆弱性識別子 (CVE) リストに載っている脆弱性も、このプロセスのなかで修正されます。



次の図はこのプロセスを示したものです。

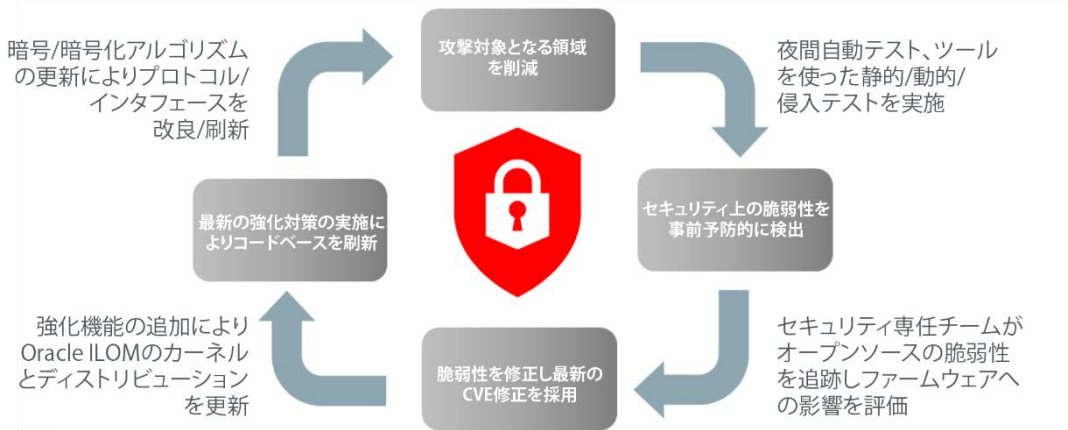


図1：ソフトウェア開発プロセス

## Oracle ILOMセキュア・ベリファイド・ブート

Oracle ILOM 4.0 のもっとも重要なセキュリティの新機能の1つがセキュア・ベリファイド・ブートです。これは、Oracle ILOM ファームウェアの検証をハードウェアに実行させ、ブートのたびにファームウェアの信頼性を確認する機能です。具体的には、コードを使ってブートのたびに Oracle ILOM のファームウェアの署名を検証します。このコードはハードウェアで保護されているため、悪意のあるコードによる変更や改ざんはできません。汚染された Oracle ILOM ファームウェアがサービス・プロセッサによってブートされるのを暗号化的手法で防止し、オラクルが作成したファームウェア以外はブートできないようにするのがセキュア・ベリファイド・ブート機能です。

セキュア・ベリファイド・ブートは、信頼性を保証する一連の機能の1つとして、ハードウェアから上のスタックの信頼性を確認する機能です。具体的には、ハードウェアで保護されたコードで Oracle ILOM 4.0 のブート・コードを検証し、検証済みのブート・コードで Oracle ILOM のファイル・システムや埋め込まれた BIOS イメージなどのコンポーネントを検証します。

## Oracle ILOM 4.0のセキュリティ機能の概要

前述した機能は、Oracle ILOM 4.0 の新しいセキュリティ機能のほんの一部にすぎません。脆弱な部分が1つでもあればセキュリティ全体が損なわれてしまうため、Oracle ILOM 4.0 では、表1に示すとおり、多数の領域でセキュリティが強化されています。

表1：Oracle ILOM 4.0のセキュリティ機能の概要

セキュリティ機能	説明
ハードニング	<ul style="list-style-type: none"> <li>» アドレス空間配置のランダム化によりバッファ・オーバーフロー攻撃を防御</li> <li>» ハードウェアによるデータ実行防止 (DEP) 機能</li> <li>» 関連する脆弱性と CVE の修正</li> <li>» ハードニング機能を追加したカーネルとディストリビューションのアップデートを提供</li> </ul>
FIPS 140-2 更新	<ul style="list-style-type: none"> <li>» アップデートされたオブジェクト・モジュール・バージョンで FIPS 140-2 認定を取得</li> </ul>
新しいセキュリティ API	<ul style="list-style-type: none"> <li>» セキュアなクラウド・デプロイメントを目指して設計された新しい REST API で構成</li> <li>» 古い管理インタフェースを、暗号化された新しい Web サービス API に置き換え</li> <li>» ホストと Oracle ILOM 間を秘匿性のあるセキュアな通信で保護</li> </ul>
強力な暗号機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>» ハードウェアベースの強力な暗号化機能を使用してコードと通信のセキュリティを確保</li> </ul>
Oracle ILOM セキュア・ベリファイド・ブート	<ul style="list-style-type: none"> <li>» 毎回ブートの前に、ハードウェアで保護されたコードを使用して Oracle ILOM ファームウェアを検証</li> <li>» 汚染された Oracle ILOM ファームウェアがブートされないように防御</li> </ul>
ファームウェアの信頼性	<ul style="list-style-type: none"> <li>» 2048 ビットの DSA 鍵を使った署名を使用した改良版ファームウェア・イメージを提供</li> <li>» Oracle に認証されたファームウェアのみが使用されるように保護</li> </ul>

## トラステッド・オペレーティング・システム・ブート


ファームウェアと Oracle ILOM 4.0 で多数のセキュリティ強化が行われていますが、Oracle Server X7-2 と Oracle Server X7-2L にも、ホストのブート・プロセスを保護する機能があります。その機能とは、BIOS ブート・ローダーとオペレーティング・システムに対応した組み込みのセキュリティ機能です。表 2 を参照してください。

表2：トラステッド・オペレーティング・システム・ブートの機能

機能	説明
UEFI セキュア・ブート	<ul style="list-style-type: none"> <li>» ホストのブート・ローダーが本物であるかどうかを検証</li> <li>» 汚染されたコードが Oracle Server X7-2 や Oracle Server X7-2L にロードされて実行されるのを、ブート・プロセスの早い段階で阻止</li> </ul>
インテル® トラステッド・エグゼキューション・テクノロジー (インテル® TXT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>» オペレーティング・システムが本物であることと、信頼できる環境で実行されていることを検証</li> <li>» 新種の脅威 (ハイパーバイザ攻撃、BIOS 攻撃、他のファームウェア攻撃など)、汚染されたルート・キットのインストール、ソフトウェアベースのその他の攻撃からサーバーを保護</li> </ul>

## 革新的な信頼性、可用性、保守性

ビジネスクリティカルなアプリケーションを実行する場合にシステムの稼働時間を最大化する必要があるユーザーにとって、信頼性、可用性、保守性 (RAS) はきわめて重要です。サーバーで障害が発生すれば、収益を失う恐れがあるためです。



Oracle Server X7-2 と Oracle Server X7-2L は基礎から完全に社内で設計され、保守が容易でありながらも最大限の信頼性が得られるように設計されています。具体的には、パフォーマンスを向上させると同時に信頼性と保守性も高める特殊機能がシャーシ設計に組み込まれています。オラクルのエンジニアは、メモリ DIMM、HDD、電源など、サーバーのすべてのコンポーネントについて厳格なテスト・プロセスを設計しました。このような品質保証テストは、コンポーネント・サプライヤが実施するテストを補完するものです。システムの全コンポーネントがテストに合格しなければ、製品は市場にリリースされません。

### 高度なRASに対応するハードウェア設計

稼働時間を最大化するために、Oracle Server X7-2 と Oracle Server X7-2L にはエンタープライズ・グレードの可用性機能が組み込まれています。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、60 をサポートしています。RAID コントローラはキャッシュ保護用のライトバック・フラッシュが付いた 2GB のオンボード SDRAM を備え、サーバーの電源に障害が発生した場合はエネルギー・ストレージ・モジュールを利用してデータをフラッシュに保存します。このエネルギー・ストレージ・モジュールは、サーバーがどのような動作状況に置かれていてもライトバック・キャッシュのデータを確実に保護できるサーバー内の場所に取り付けられています。また、電源、ファンともに冗長化されておりホットスワップ対応であるため、いずれか 1 つのコンポーネント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。このサーバーには電源が 2 個搭載されており、電源の冗長性は N+N です。

シャーシとマザーボードは、できるだけケーブルの数が少なくなるように設計されています。たとえば、電源をマザーボード上のコネクタに直接差し込むことで配電ケーブルを 1 本減らし、シングル・ポイント障害を 1 つ減らしています。ファンもマザーボードに直接装着するようにし、ケーブルをなくすことで、信頼性を向上させています。NVMe SFF ドライブも含め、ディスクはすべてホットスワップ対応で、前面からアクセスできます。

### 障害の管理と診断

サーバー内の各種サブシステムの統合レベルが高くなるほど、コンポーネント・レベルまで掘り下げて診断するのに手間がかかるようになります。保守性に関わる重要な要素として Oracle Server X7-2 および Oracle Server X7-2L で考慮されているのは、故障したコンポーネントを正確に突き止める自動障害診断機能です。これにより、問題のデバッグにかかる時間と労力、そして故障したコンポーネントを保守担当者が交換し終えるまでの待ち時間が大幅に削減されます。

Oracle Server X7-2 と Oracle Server X7-2L には障害管理ツールと診断ツールが組み込まれているため、システムの可用性が向上し、より迅速な保守対応が可能になることでサーバーの稼働時間が増加します。Oracle Server X7-2 と Oracle Server X7-2L には、サーバーの動作時環境（電源と冷却）、CPU、メモリ・サブシステムの状態を詳細に監視する Oracle ILOM が組み込まれています。この高度な診断エンジンは組み込みのサービス・プロセッサ・ファームウェアに常駐し、ホストの機能を妨げることなく、これらのサブシステムの状態を常に監視します。問題発生時には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をベースにした Oracle ILOM には、自動サービス・リクエスト（ASR）を発行する機能があります。この機能を使用すると、オラクルの保守担当者が利用する重要なフィールドをあらかじめ入力した状態で、サービス・リクエストを自動生成することができます。サービス・リクエストの生成プロセスに人が介在しないため、オラクルへの問題通知の精度が向上します。

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・プロセッサがそれぞれ異なるサブシステムを管理します（ただし、部分的に重複するときもあります）。CPU、メモリ、I/O の各サブシステムはホスト・オペレーティング・システムが担当し、ファン、電源、DIMM、およびその他のシャーシ・コンポーネントはサービス・プロセッサが管理します。そのためデータセンターの管理者は、ホスト・オペレーティング・システムとサービス・プロセッサが別々に存在するものであるかのように、それぞれの状態を監視せざるを得ないことがよくあります。

Oracle Server X7-2 と Oracle Server X7-2L では、Oracle ILOM と Oracle Linux/Oracle Solaris との間に双方向の通信経路を設けることで、上記のような制限を克服しています。状態に関する重要な情報は、この経路を通じてホストとサービス・プロセッサとの間でスムーズに交換されます。ホスト・オペレーティング・システムと Oracle ILOM は専用のインターコネクトで接続されているため、システム内のすべての問題を単一ビューで総合的に確認できます。このようにオペレーティング・システムとハードウェアが統合されることで、データセンターの運営や管理に携わる人は、管理システムや管理ツールをいくつも接続しなくてもシステム全体を診断できるようになります。

Oracle Linux と Oracle Solaris には、ハードウェアから上がった生のエラー・イベントを処理して問題の診断と障害の分離を自動的かつインテリジェントに実行する方法を提示する一連の診断エンジンが搭載されています。これらのエンジンは Oracle Linux および Oracle Solaris の障害管理アーキテクチャ全体の機能を構成する要素であり、障害イベントへの対応（障害が発生した 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）を行う一連のエージェントが付属しています。これらの高度な自己修復機能により、アプリケーションを稼働させたままで実行時の問題が分離されるため、計画外停止時間が減少します。

Oracle Server X7-2 および Oracle Server X7-2L で Oracle Linux または Oracle Solaris を実行すると、発生しそうな障害について早めに警告を受けたり、障害を可視化したり、故障したハードウェアを動的にオフライン化したりできるため、システムの可用性を最大限に高めることができます。ここで紹介した機能はすべて追加コストなしで利用できます。

## 結論

企業のプライベート・クラウド・ソリューションの構築が続くなか、IT 部門はセキュアなソフトウェア/ハードウェア・インフラストラクチャ、すなわちパフォーマンスの応答性が高く、容量のスケラビリティがあり、“常時稼働”の可用性を実現するインフラストラクチャを提供しようとしています。Oracle Server X7-2 と Oracle Server X7-2L は、現場のインストール作業の簡素化、ケーブル本数の削減、消費電力の最小化、システム稼働時間の最大化、ストレージ密度の向上を目指して設計されているため、システムの導入に最適な選択肢です。

Oracle Server X7-2 と Oracle Server X7-2L は、クラウドの実装を容易にする新たな機能拡張が数多く施されています。主要な機能部分としては、メモリ・アーキテクチャが改良され、プロセッサ間の CPU リンクが増設され、極端に規模が大きい I/O 構成が可能になるなどしているため、Oracle Server X7-2 と Oracle Server X7-2L を使用すれば、仮想化されたクラウド環境のパフォーマンスが前世代より大幅に向上します。オラクルの新しい x86 サーバーには、これらの機能のほかに、事前予防的な障害検出機能と高度な診断機能も組み込まれているため、エンタープライズ・クラウド・ソリューションの信頼性がきわめて高くなります。

オラクルの x86 システムはオラクルのエンジニアド・システムの重要な構成要素として利用されており、たとえば Oracle Exadata では、統合と最適化を通じてパフォーマンスが 10 倍に向上しています。ここで実施された最適化が Oracle Server X7-2 と Oracle Server X7-2L の設計に取り入れられ、パフォーマンスと信頼性がさらに向上しているため、これらのサーバーは、総所有コストの削減につながる品質、システムの可用性、サーバーの効率性を重視する企業に最適な選択肢です。

Oracle Server X7-2 および Oracle Server X7-2L について詳しくは、[oracle.com/goto/X7-2](https://oracle.com/goto/X7-2) を参照してください。



CONNECT WITH US



[blogs.oracle.com/oracle](https://blogs.oracle.com/oracle)



[facebook.com/oracle](https://facebook.com/oracle)



[twitter.com/oracle](https://twitter.com/oracle)



[oracle.com](https://oracle.com)

#### お問い合わせ窓口

Oracle Direct

TEL 0120-155-096

URL [oracle.com/jp/direct](https://oracle.com/jp/direct)

## Integrated Cloud Applications & Platform Services

Copyright © 2017, 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 X/Open Company, Ltd. によってライセンス提供された登録商標です。0817

Oracle Server X7-2 と Oracle Server X7-2L のシステム・アーキテクチャ  
2017年9月



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