

# オラクルの SPARC T7 サーバーと SPARC M7 サーバー： ドメイン構成に関するベスト・プラクティス

Oracle テクニカル・ホワイト・ペーパー | 2015年10月



はじめに.....	1
サーバーとアプリケーションを統合する理由.....	2
統合の要件.....	3
垂直方向にスケーラブルな大規模ハイエンド SMP サーバー上での統合.....	3
SPARC M7-8 サーバーと M7-16 サーバーの統合テクノロジー .....	4
物理ドメイン (PDom) .....	5
Oracle VM Server for SPARC .....	5
Oracle Solaris.....	6
Oracle Solaris Zones.....	6
Oracle Solaris Kernel Zones.....	7
Oracle Solaris Resource Manager .....	7
フェアシェア・スケジューラ .....	7
Oracle Enterprise Manager Ops Center を使用した統合テクノロジーの管理.....	7
SPARC M7 プロセッサベース・サーバーでの統合のレイヤー化.....	7
統合の基本的な理念.....	8
SPARC M7-8 サーバーと SPARC M7-16 サーバーの物理ドメイン .....	9
Oracle VM Server for SPARC：論理ドメイン .....	11
PDom 内の LDom.....	12
ゲスト・ルート・ドメイン .....	13
Oracle Solaris Zones.....	14
ユースケース .....	15
結論 .....	15
高可用性を実現するためのベスト・プラクティス .....	16
ガイドラインのまとめ.....	16
Oracle Elite Engineering Exchange について .....	16

## はじめに

エンタープライズ統合の利点は言うまでもありません。ワークロード、アプリケーション、データベース、オペレーティング・システム・インスタンス、そしてサーバーを統合することで、管理対象のリソースの数が減って、システム使用率の向上とコストの削減につながります。使用率が向上すると、ハードウェアを追加で購入する必要が少なくなります。統合に IT インフラストラクチャ全体の簡素化も併せれば、データセンターの運用コストを大幅に削減できます。

統合は、セキュリティの強化、予測可能性の高いサービス・レベルの提供、アプリケーション・デプロイメントの柔軟性の向上など、戦略目標の達成にも貢献しています。最新の SPARC T7 サーバーと SPARC M7 サーバー（SPARC M7 プロセッサを基盤とする SPARC T7-1、T7-2、T7-4、M7-8、M7-16 の各サーバー）が新たに加わったことにより、"Big Iron（高価な超高速マシン）"やその高度な機能に追加のコストをかけずに、価格性能比を高めていくことができます。つまり、合計で 8 個の CPU を使用する 8 台の SPARC T7-1 サーバーと、8 個の CPU を使用する 1 台の SPARC M7-8 サーバーの価格は大きく変わりません。このクラスのシステムには従来大きな価格プレミアムが付加されていますが、それを事実上取り除くことができ、大型サーバーを使用するという選択肢を広げることにつながります。つまり、SPARC プラットフォームについてはもはや、大規模なサーバーを 1 台購入するよりも小規模なサーバーを何台も購入した方が割安になることはありません。

統合デプロイメントを成功させるには、多数のアプリケーション・インスタンスに対応するスケーラビリティを備えたサーバー・プラットフォームを選択する必要があります。また、このサーバー・プラットフォームには、ミッション・クリティカルなアプリケーションに必要な高可用性、多数のアプリケーションの管理を簡素化するためのリソース管理機能と仮想化機能、統合環境を管理するための各種ツールが必要です。

オラクルの SPARC M7 プロセッサベース・サーバーは、こうしたすべての要件に対応する、サーバー統合のための理想的なプラットフォームです。SPARC M7 プロセッサベース・サーバーを導入すれば、IT 管理者は迅速かつ動的に割り当てることのできるコンピューティング・リソースのプールを作成して、新たなワークロードや変動するワークロードに対応できます。

## サーバーとアプリケーションを統合する理由

これまでは、アプリケーションの各インスタンスが 1 台のサーバーにデプロイされていました。複雑なエンタープライズ・アプリケーションをこのスタイルでデプロイすると、Web 層、アプリケーション層、データベース層のそれぞれにサーバーが配置されることから、1つのアプリケーションを運用するためにデータセンターに多数のサーバーが必要になります。

さらに、多くのエンタープライズ・アプリケーションには、本番サーバーに加えてテスト用と開発用のサーバーが必要です。一般に、本番サーバーは、初期導入時点ではワークロードの急増に対応できるだけの十分な残容量（ヘッドルーム）がありますが、アプリケーションの規模が拡大したときに容量を追加する方法がサーバーの追加以外にないため、複雑さが増すこととなります。サーバーの数が増えると管理の必要なオペレーティング・システム（OS）のインスタンス数も増加するため、さらに複雑さが増して、ITの柔軟性が低下します。

通常、1台のサーバーに1つのアプリケーションのデプロイメント・モデルでは、サーバー使用率が10%~30%と非常に低く、サーバー・リソースが効率的に使用されているとは言えません。各サーバーにはワークロードの急増に対応するための十分な容量が必要ですが、通常必要となるのはサーバー容量のごく一部です。

この状況を表したのが図1です。多数の小規模なサーバーが1つのアプリケーション・インスタンスを実行しています。それぞれのサーバーに、ピーク時の容量要件に対応するための十分なヘッドルームが必要であり、容量が足りないサーバーや容量が余っているサーバーとヘッドルームを"共有"することはできません。

これらのサーバーがヘッドルームを共有して必要なヘッドルームを貸し借りできれば、使用率は高くなるでしょう。複数のアプリケーションを1台の大規模なサーバーに統合し、サーバー内でリソースがアプリケーション間を動的に移動するようにすれば、ワークロードのピークと谷が均一に近づき、全体的なコンピューティング要件が変動しにくくなります。統合するアプリケーションの数が多いほど、サーバー使用率は均一化します。大規模なサーバーに統合されたアプリケーションはヘッドルームを共有できるため、アプリケーションの統合によって余分な容量が大幅に削減されてサーバー使用率が大きく向上します。

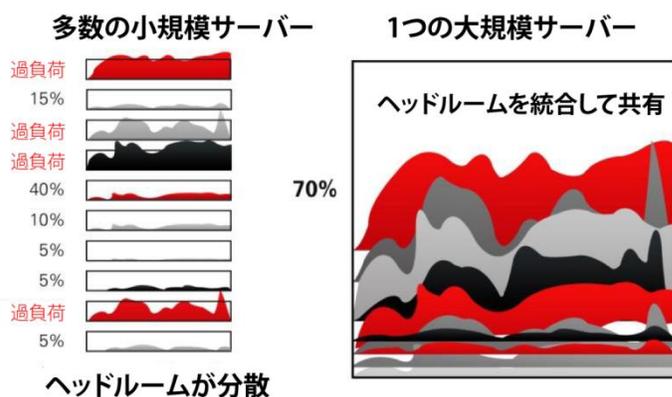


図1：大規模な対称型マルチプロセッシング・サーバーでの統合とヘッドルームの共有

サーバー使用率が向上するとサーバー・リソースの使用効率が高まり、それによってROIが改善され、ワークロード要件を満たすために必要となるサーバー・ハードウェアの総数が減少します。

多数の小規模な旧サーバーを少数の大規模な最新型サーバーに統合すると、使用率の改善以外にも多くのメリットが得られます。最新型のサーバーは容量が多くなり、性能、エネルギー効率、スペース効率に優れるほか、可用性機能が向上し、管理も容易になります。

## 統合の要件

統合に使用するサーバーには、スケーラビリティ、大容量、高可用性、およびシンプルなアップグレード・パスが求められます。また、既存のアプリケーションの再利用が可能であり、効果的な仮想化ツールとリソース管理ツールを備えている必要があります。統合されたサーバーにアプリケーションが集約されるため、当該サーバーにはあらゆるタイプの大量のワークロードに対応できるだけの容量が必要です。他のアプリケーションと統合された各アプリケーションのパフォーマンスは、専用のサーバーに単独でデプロイされた場合と同等か、またはそれを上回る必要があります。

統合は、当然ながら"1つのカゴにより多くの卵を入れる"ことになるため、システム障害がアプリケーションの可用性に与える影響は、各アプリケーションを専用のサーバーにデプロイする場合に比べて大きくなります。統合に使用するサーバーには、ハードウェアとソフトウェアの両方で、計画停止時間と計画外停止時間を短縮するための高可用性機能が必要です。統合サーバーは、きわめて高い信頼性、つまり、ほぼ停止しないことが求められます。また、再構成、アップグレード、修復を最小限の停止時間または無停止で実行するための高い保守性も必要です。

統合サーバーは、おもに旧アプリケーションを新しい環境で実行するために使用されます。そのため、新しいアプリケーションだけでなくレガシー・アプリケーションも実行できることが必要です。

統合環境では、さまざまなタイプのワークロードが多数存在します。この多様なワークロードすべてに、パッチ、リソース、セキュリティ、パフォーマンスに関する固有の要件があります。多くの場合、オペレーティング・システムは複数のアプリケーションを管理するための十分なツールを備えています。そうでない場合はアプリケーションを効率的に実行するための個別の環境が必要となります。複数のアプリケーションに対応するために、必要に応じて統合サーバーのリソース・プールをパーティション化し、デプロイするには、仮想化ツールとリソース管理ツールが必要です。仮想化によってアプリケーションが強制的に分離され、リソース管理によって各アプリケーションのパフォーマンス要件が確実に満たされます。

## 垂直方向にスケーラブルな大規模ハイエンド SMP サーバー上での統合

サーバーはいずれも同じ必須コンポーネントで構成されますが、サーバー・アーキテクチャが異なると、必須コンポーネントの組合せ、接続方法、使い方は変わります。

オラクルの SPARC M7-8 サーバーや M7-16 サーバーのような大規模で垂直方向にスケーラブルな対称型マルチプロセッシング (SMP) サーバーには、多数のプロセッサと I/O スロット、および数テラバイトの RAM が、すべて 1 台のキャビネットに格納されており、1 つの大規模な OS インスタンスにデプロイすることも、複数のリソース管理ドメインに分けることも柔軟に行えます。

基本的に、垂直方向にスケーラブルなサーバーは、サイズやタイプがさまざまな大量のワークロードをサポートして統合とアプリケーションのデプロイを簡素化する大規模なリソース・プールです。新しいアプリケーションを 1 台の大規模な SMP サーバーにデプロイできるため、アプリケーションを新規に導入するたびにサーバーをインストールする必要がありません。既存のアプリケーションは、利用可能な予備のヘッドルームを利用して拡張できます。

垂直方向にスケーラブルなサーバー (通常は 8 基以上のプロセッサをホストする大規模な SMP サーバー) は、1 台のシャーシに格納された複数のプロセッサ、メモリ・サブシステム、I/O コンポーネントを、1 つの OS インスタンスで管理します。オラクルの SPARC M7 プロセッサベース・サーバーのような垂直方向のスケーラビリティサーバーにもっとも優れたサーバーは、仮想化ツールでパーティション化し、各サーバーのリソースのサブセットを使用して複数の OS インスタンスを作成することもできます。仮想化ツールは、ワークロード、セキュリティ要件、および可用性要件に基づき、必要に応じて、リソースを共有したり分離したりするために使用します。

垂直方向にスケーラブルな設計では一般に、緊密に結合されたセンタープレーンまたはバックプレーンとしてシステム・インターコネク트가実装され、低レイテンシと高帯域幅の両方を実現します。垂直型システム (または SMP システム) では、メモリが共有されて 1 つのエンティティのように見えます。すべてのプロセッサとすべての I/O 接続がすべてのメモリに同等にアクセスできるため、データの配置を考慮する必要はありません。オラクルのハイエンド SPARC SMP サーバーは、1993 年よりリニアなスケーラビリティを備え、緊密に結合された高速で低レイテンシのインターコネク트의価値を実証してきました。

キャッシュ・コヒーレント・インターコネクトにより、キャッシュ上またはメモリ上の場所にかかわらず、すべてのデータの場所に関する情報が管理されます。SMP サーバーでは、内部インターコネクトによってすべてのデータ移動が自動的かつ透過的に処理されるため、クラスタ・マネージャやネットワーク・インターコネクトはありません。リソースをシャーシに追加する場合は、追加のプロセッサ、メモリ、I/O サブアセンブリが搭載されたシステム・ボードを挿入します。垂直的なアーキテクチャに大規模な SMP サーバーのクラスタを追加して、1つの大規模なアプリケーションに対して使用することもできます。

ハイエンド SMP サーバーは、アプリケーションのデプロイと統合を大幅に簡素化します。大規模な SMP サーバーには、簡単にパーティション化できるプロセッサ、メモリ、I/O リソースで構成される大きなプールがあります。このリソース・プールは、Oracle Solaris Resource Manager を使用してアプリケーションに動的に割り当てたり、Oracle Enterprise Manager Ops Center などの標準のシステム管理ツールを使用して操作したりすることができます。

## SPARC M7-8 サーバーと M7-16 サーバーの統合テクノロジー

以下の項では、多数のアプリケーションをまとめてデプロイしてシステムの使用率を高め、コンピューティング・リソースの使用を最適化し、IT 投資からより多くの ROI を引き出すことができる統合テクノロジーについて見ていきます。図 2 は、オラクルの SPARC M7-8 サーバーと M7-16 サーバーで無償提供されているさまざまなレベルの仮想化テクノロジーを示しています。

- » 仮想化スタックの下位層にあるのは SPARC プラットフォームです。SPARC プラットフォームは、仮想化の第 1 レベルである PDom<sup>1</sup>機能（物理ドメインまたはダイナミック・ドメインとも呼ばれる）を提供します。これは、オラクルの SPARC Enterprise M シリーズ・サーバーで初めて導入された機能です。PDom は電氣的に分離されたハードウェア・パーティションです。つまり、他の PDom に影響することなく電源のオン/オフを切り替えたり操作したりすることができます。
- » 仮想化の第 2 レベルでは、各 PDom をさらにハイパーバイザ・ベースの Oracle VM Server for SPARC パーティション（論理ドメインまたは LDom と呼ばれる）に分割できます。各パーティションで、それぞれの Oracle Solaris カーネルを実行し、それぞれの I/O リソースを管理します。Oracle VM Server for SPARC では、Oracle Solaris の複数のバージョンがそれぞれ異なるパッチ・レベルを実行していることはめずらしくありません。Oracle VM Server for SPARC は、ソフトウェア・ライセンシングの目的上、Oracle ハード・パーティションとしても認識されます<sup>2</sup>。
- » 仮想化の第 3 レベルは Oracle Solaris Zones テクノロジーです。これはもっとも粒度の高い仮想化レベルであり、Oracle Solaris の機能の 1 つです。Oracle Solaris Zones の各ゾーンは、共通の Oracle Solaris カーネルとパッチ・レベルを共有します。また、作成と再起動の点できわめて柔軟性が高く、非常に高速かつ軽量です。Oracle Solaris の各インスタンスは、Oracle Solaris Resource Manager を利用してアプリケーションで消費する可能性のある CPU リソースやメモリ・リソースを制限し、通常は Oracle Enterprise Manager Ops Center で管理されます。

こうした仮想化技術はすべて、多数のアプリケーションを 1 台のサーバーに統合する上で非常に有用です。次の各項では、この仮想化とリソース管理のテクノロジーについて詳しく説明します。

1 オラクルでは、一部のテクノロジー（構成上の制約によって変更されることもあります）をハード・パーティショニングとみなしており、それ以外のテクノロジーや構成は認定されていません。認定されたハード・パーティショニング・テクノロジーには、物理ドメイン（PDom、PDomain、ダイナミック・ドメイン、あるいはダイナミック・システム・ドメインとも呼ばれる）、Oracle Solaris Zones（Oracle Solaris Containers と呼ばれ、制限付き Oracle Solaris Zones/Oracle Solaris Containers に限定）があります。

2 Oracle VM Server for SPARC 2.0 より、CPU のコア全体構成を使用し、ドメインに割当て可能な最大コア数を指定することによって、ハード・パーティショニングが適用されるようになりました。

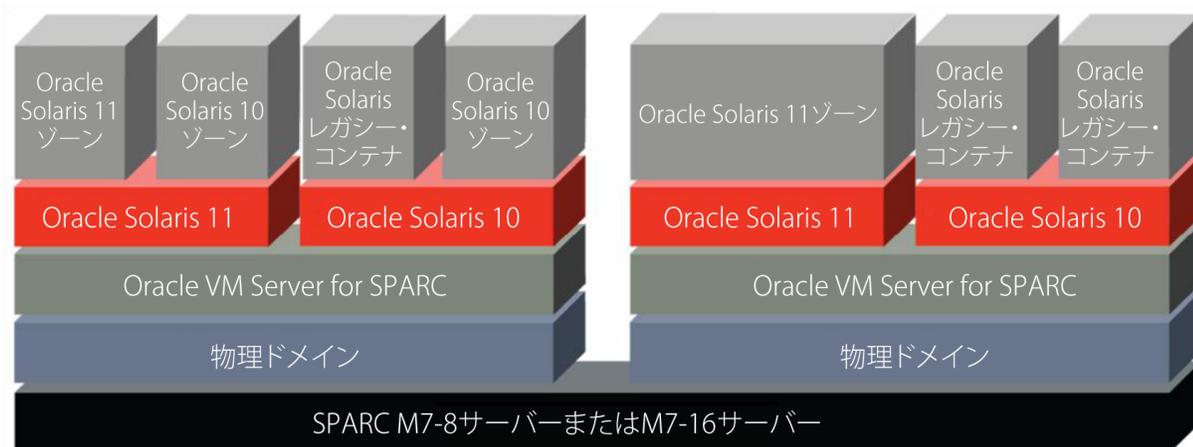


図 2 : SPARC M7-8 サーバーと M7-16 サーバーでの仮想化テクノロジー・スタック

## 物理ドメイン (PDom)

前述したように、M7-8 サーバーと M7-16 サーバーでは、PDom によって電氣的にパーティションを分離することが可能です。PDom によって、1 台のサーバー上で複数のアプリケーションや Oracle Solaris OS の複数のコピーを分離できます。管理者は、PDom 機能を利用してハードウェア障害やセキュリティ障害を分離し、各ドメインへの影響を制限できます。その結果、システムの可用性とセキュリティのレベルが格段に向上します。PDom 機能は現在 7 世代目であり（以前はオラクルの SPARC Enterprise M シリーズ・サーバーで提供）、UNIX サーバー市場でもっとも成熟した定評あるパーティショニング・オプションとなっています。後述するように、Oracle VM Server for SPARC を使用することで、PDom の仮想化をさらに進めて、複数の独立した Oracle Solaris インスタンスを同じ PDom に共存させることができます。

PDom を使用すれば、ソフトウェアおよびハードウェアのエラーや障害が、障害の発生したドメインを越えて伝播することはありません。PDom 間で障害を完全に分離することで、ハードウェアやソフトウェアのエラーがアプリケーションに与える影響が限定的なものになります。これにより、多数のアプリケーションを統合する場合に必要な高いレベルの可用性がサーバーで維持されます。PDom 機能によって各ドメインの管理が分離されるため、あるドメインでのセキュリティ違反が他のドメインに影響することはありません。

## Oracle VM Server for SPARC

Oracle VM Server for SPARC (LDom または論理ドメインとも呼ばれる) は、独立したオペレーティング・システム・インスタンスを実行する完全な仮想マシン (VM) を実現し、オラクルの SPARC T シリーズ・サーバー、SPARC M5 プロセッサベース・サーバー、SPARC M6 プロセッサベース・サーバー、および SPARC M7 プロセッサベース・サーバーの全製品で使用できます。各オペレーティング・システム・インスタンスには、専用の CPU、メモリ、ストレージ、およびコンソール・デバイスが搭載されます。LDom に特有な点は、仮想化機能の多くが基盤のハードウェアからネイティブに提供されることと、CPU とメモリの両方が LDom に直接割り当てられるため仮想化のオーバーヘッドが生じないことです。I/O は、LDom に直接割り当てられるか、仮想化することができます。直接割り当てるとパフォーマンスが向上するというメリットがあり、仮想化するとハードウェア・リソースの使用率が高くなり、ライブ・マイグレーションを使用できるというメリットがあります。システムで使用できる LDom の数は物理スレッドの数によって制限されますが、サーバーまたは PDom あたりの LDom 数には 128 という上限があります。

パフォーマンス重視のワークロードを実行する場合は、ドメインにルート・コンプレックスを割り当てて各ドメインが専用の PCIe スロットに直接接続されるように LDom を構成することができます。このタイプのドメインをルート・ドメインと呼びます。このように構成することで、1 つのサーバー内または PDom 内でドメインが互いに完全に独立した状態になり、ベアメタル・レベルのパフォーマンスで動作します。SPARC M7 プロセッサベース・サーバーは、多数のルート・コンプレックスを使用できるように設計されており、PCIe スロットをきめ細かく割り当てることができます。このため、前世代の SPARC プロセッサに比べて、1 つのプラットフォームで作成できるルート・ドメインの数が増えています。

PDom とルート・ドメインは多くの点でよく似ています。どちらも物理サーバー内で完全に独立したドメインであり、仮想化

のオーバーヘッドが生じません。PDom は分離性が高いものの柔軟性に欠けます。これは、PDom の方が粒度が低く、また PDom 間で CPU、メモリ、I/O リソースを動的に再割当てできないためです。ルート・ドメインは、パフォーマンス特性は PDom と変わらないものの、分離性がわずかに劣ります。ただしこの特徴により、CPU、メモリ、I/O リソースを必要に応じて動的に再割当てすることができます。

Oracle VM Server for SPARC では、システム間でドメインのライブ・マイグレーションを実行できます。ライブ・マイグレーションという名前が示すように、ソース・ドメインとアプリケーションを中断もしくは停止する必要はありません。これにより、LDom を同じサーバーまたは別のサーバーにある別の PDom に移行することができます。ライブ・マイグレーションは、仮想 I/O を使用するドメインでのみ実行でき、ルート・ドメイン・モデルまたは Single Root I/O Virtualization (SR-IOV) を使用するドメインでは実行できません。

PDom の上層に LDom を重ねることで、電気的に分離された複数のドメイン上に複数のオペレーティング・システムを同時にデプロイできるという柔軟性が得られます。こうしたドメインすべてで Oracle Solaris が稼働しますが、これにより Oracle Solaris Zones をホストして、新たな仮想化レイヤーをさらに追加することもできます。

## Oracle Solaris

Oracle Solaris OS は、ある特定のサーバーまたはドメイン内のすべてのプロセッサに対して多数のアプリケーション・プロセスを非常に効率よくスケジューリングし、ワークロードに基づいてプロセッサ間でプロセスを動的に移行します。たとえば、多くの企業は仮想化ツールを使用せずに 1 台の SPARC サーバー上で 100 個を超える Oracle Database インスタンスを実行しています。Oracle Solaris では、SPARC のすべてのコアおよびスレッドですべてのデータベース・プロセスを効率的に管理してスケジューリングできます。

この方法により、垂直方向にスケーラブルな大規模サーバーで、サーバーに存在する多くのユーザーやアプリケーション・インスタンスに、必要に応じてリソースを割り当てることができます。Oracle Solaris を利用してワークロードのバランスを取ることで、必要な処理リソースを削減できるため、より少ないプロセッサやメモリ容量で運用して、調達コストを削減できます。Oracle Solaris によって、柔軟性が向上し、ワークロード処理が分離され、サーバー使用率が最大になる可能性が高まります。

## Oracle Solaris Zones

統合環境では時に、各アプリケーションを個別に管理できる状態を維持する必要があります。セキュリティ要件の厳しいアプリケーションや他のアプリケーションとの共存が難しいアプリケーションもあるため、IT リソース使用率を制御し、それぞれのアプリケーションを分離し、同じサーバー上で複数のアプリケーションを効率的に管理する必要があります。

Oracle Solaris Zones テクノロジー（旧称 Oracle Solaris Containers）は、Oracle Solaris を実行するすべてのサーバーで利用できる、コンピューティング・リソースの仮想化を行うためのソフトウェア・ベースの手法です。障害が分離された複数のセキュアなパーティション（ゾーン）を 1 つの Oracle Solaris OS インスタンス内に作成できます。複数のゾーンを稼働させて、1 つの OS インスタンス内に多数の異なるアプリケーションを共存させることが可能です。

ゾーン環境には、リソース使用量の高度なアカウントिंग機能も含まれています。このきわめて粒度の高い大規模なリソース追跡機能によって、一部の統合環境で必要とされる高度なクライアント課金モデルに対応できます。

## Oracle Solaris Kernel Zones

Oracle Solaris Kernel Zones は、Oracle Solaris Zones テクノロジーに追加された最新機能です。ネイティブの Oracle Solaris Zones は、基盤の Oracle Solaris カーネルを共有していることもあって、きわめて高性能かつ効率的ですが、その特徴のために、すべてのネイティブ・ゾーンで同じ OS バージョンとパッチ・レベルを実行する必要があり、特定のカーネル・バージョンや設定を必要とするアプリケーションを実行することができません。このカーネル共有テクノロジーのために、このゾーンをライブ移行することは困難です。カーネル・ゾーンは、それぞれが独立した異なる OS バージョンとパッチ・レベルを使用できる単なるゾーンであり、結果としてワークロードの分離性を高めます。

## Oracle Solaris Resource Manager

Oracle Solaris Resource Manager とは、Oracle Solaris Zones を含む Oracle Solaris インスタンス内で、CPU、メモリ、および I/O の各リソース消費をアプリケーション間で割り当て、共有できるようにする一連の技術です。Oracle Solaris Resource Manager は、リソース・プールを使用してシステム・リソースを制御します。各リソース・プールにはリソース・セットと呼ばれるリソースの集合を格納できます。リソース・セットには、プロセッサ、物理メモリ、スワップ領域などを含めることができます。さらに、必要に応じてリソース・プール間でリソースを動的に移動できます。また、Oracle Solaris 11 では、ネットワーク・サービスの仮想化も大幅に強化されています。

### フェアシェア・スケジューラ

Oracle Solaris Resource Manager には、リソース・プール内で使用できる高度なフェアシェア・スケジューラが組み込まれています。管理者はフェアシェア・スケジューラを使用して、1 つ以上のプロセスで構成されるワークロードにプロセッサ・シェアを割り当てます。

このプロセッサ・シェアによって、他のワークロードと比較した相対的な重要度をワークロードに指定できます。フェアシェア・スケジューラは、この重要度を、ワークロードに対して予約されたプロセッサ・リソースの割合に変換します。ワークロードがプロセッサ・リソースを必要としない場合は、そのリソースが他のワークロードによって使用されることもあります。ワークロードにシェアを割り当てることで、最小限のプロセッサ・リソースを効率的に予約して、重要なアプリケーションに必要となるサーバー・リソースを確実に割り当てることができます。

## Oracle Enterprise Manager Ops Center を使用した統合テクノロジーの管理

サーバー統合には、管理が必要なサーバーと OS インスタンスの個数を減らしてサーバー管理を簡素化するという目的もあります。Oracle Enterprise Manager Ops Center 12c は、システム・インフラストラクチャ資産の管理を統一された 1 つの管理コンソールに統合することで、この目的を達成します。

Oracle Enterprise Manager Ops Center 12c では、高度なサーバー・ライフサイクル管理機能を通じて、ファームウェア、オペレーティング・システム、仮想マシンを含む、サーバー、ストレージ、およびネットワーク・ファブリックの管理を統合した集約型のハードウェア管理手法を提供しています。Oracle Enterprise Manager Ops Center 12c は、資産の検出、資産のプロビジョニング、監視、パッチ適用、ワークフロー自動化の各機能を備えています。また、物理サーバーに加えて仮想サーバーの検出と管理もでき、SPARC M7 プロセッサベース・サーバーや Oracle SuperCluster M7、およびデータセンター内の他のすべての Oracle サーバーの管理を簡素化します。Oracle Enterprise Manager Ops Center 12c は、Oracle Premier Support 契約を結ぶすべての Oracle サーバーの顧客に無償で提供されます。

## SPARC M7 プロセッサベース・サーバーでの統合のレイヤー化

垂直方向に拡張されるシステムのもっとも重要な側面は、デプロイメント・モデルが柔軟であることです。水平方向に拡張される環境の場合、使用できる仮想化技術は通常 VM だけです。垂直方向に拡張されるシステムでは多数のレイヤーで統合が可能であり、それが利用率と簡素性を高めています。

SPARC M7-8 サーバーと M7-16 サーバーには、インフラストラクチャのレベルでレイヤー化される仮想化がおもに 3 種類あります。

1. Oracle Solaris Zones：1 つの OS インスタンス内で、複数のアプリケーションの共存とリソース管理が可能です。
2. Oracle VM Server for SPARC：同じ物理インフラストラクチャで複数の OS インスタンスが共存でき、ハードウェア・リソースは動的に再割当てされます。
3. PDom：1 台のサーバーを独立分離した複数のサーバーにパーティション化します。

SPARC T7-1、T7-2、T7-4 の各サーバーには、インフラストラクチャのレベルでレイヤー化される仮想化がおもに 2 種類あります。

1. Oracle Solaris Zones：1 つの OS インスタンス内で、複数のアプリケーションの共存とリソース管理が可能です。
2. Oracle VM Server for SPARC：同じ物理インフラストラクチャで複数の OS インスタンスが共存でき、ハードウェア・リソースは動的に再割当てされます。

それぞれの仮想化技術に異なる利点があります。一般に、ゾーンは柔軟性と動的なリソース利用率がもっとも高い一方で、分離性はもっとも低く、保守性の粒度も低くなります。PDom は、分離性がもっとも高い一方で、柔軟性ははるかに劣ります。最適なデプロイメント・モデルは、この 3 つのテクノロジーを融合したアプローチであると考えられます。オラクルのソフトウェア・ライセンシングの目的上、PDom、Oracle VM Server for SPARC、および Oracle Solaris Zones はすべてライセンス・ソフトウェアのハード・パーティションとみなされます<sup>3</sup>。

## 統合の基本的な理念

統合のオプションが複数ある場合は、まず統合する理由を思い起こし、そうした当初の要件を基にもっとも適切なソリューションを導き出すのが有効です。

### » 運用効率の最大化

- » 統合の利点は、ハードウェア・コストの削減だけに限ったことではありません。統合の利点の大半は、運用モデルの標準化と管理対象オブジェクト数の減少によってもたらされる簡素性から得られます。
- » できるだけ上層までスタックを統合することで、管理対象オブジェクトの総数が自然に減少し、最大限の標準化を実現できます。

### » ワークロード効率の最大化

- » 分離を強化した場合に生じるトレードオフの 1 つとして、仮想化のオーバーヘッドが増える可能性があります。この点を踏まえて、分離の追加は必要な場合にだけ行うようにしてください。
- » 最近の OS インスタンスのフットプリントに比べれば、ごく小さいワークロードもあります。可能であれば、OS インスタンスごとに複数のワークロードを共存させてみてください。

---

3 これらのテクノロジーをハード・パーティション境界として使用する際の最新のルールについては、Oracle Partitioning Policy を参照してください：  
<http://www.oracle.com/us/corporate/pricing/partitioning-070609.pdf>

図3は、両極端なオプションとその間のオプションを示しています。

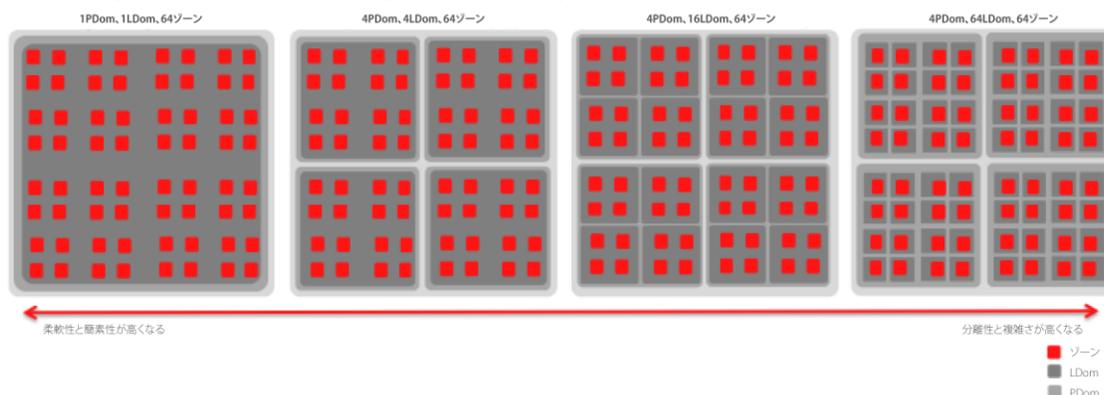


図3：分離性と柔軟性のレベルが異なるワークロード・デプロイ・オプション

独立した4個のPDomを用意して、各PDomで16個のLDomを実行し、ワークロードごとに1つのOSインスタンスを使用すると、最高の分離性が実現して64個のワークロードをデプロイできます。

このレイアウトでは分離レベルが最高になりますが、代償としてかなり複雑になります。というのも、64個のLDomをサポートするには、128個の仮想ブート・ディスクを構成する必要があるからです。各ドメインと64個の固有OSインスタンスにサービスを提供するには、サービス・ドメインの追加が必要になります。

もう一方の極端なオプションでは、システム全体で1つのPDomを用意して、そこでOracle Solarisインスタンスを1つだけ実行し、64個あるゾーンのそれぞれでワークロードを1つずつ実行します<sup>4</sup>。

このオプションは、リソース利用率と運用の簡素性の点でもっとも効率的です。ただし、障害ドメインが単一となるために保守性と管理性にいくつかの問題が生じ、計画停止でも計画外停止でも大きな影響が生じます。図3のオプションのうちできるだけ左側にあるオプションを目指し、分離と保守性の要件に応じて右側のオプションを選んでいくようにしてください。

現実には、この両極端の間のどこかに、当該ワークロードの特性に基づいた最適なソリューションが存在します。このホワイト・ペーパーでは、企業が十分な情報に基づいて選択を行えるように、仮想化テクノロジーの3つのレイヤーについて詳細に説明することを目的としています。

### SPARC M7-8 サーバーと SPARC M7-16 サーバーの物理ドメイン

SPARC M7-8 サーバーと SPARC M7-16 サーバーの特徴は、バランスの取れたスケーラビリティの高いSMP設計です。この設計では、高速で低レイテンシのシステム・インターコネクトを通じてSPARC M7プロセッサがメモリとI/Oに接続されます。

SPARC M7-8 サーバーは、CPU、メモリ、I/Oユニット（CMIOU）を搭載した1台のシャーシで構成されます。SPARC M7-16 サーバーは、スイッチ・シャーシで接続された1対のCMIOUシャーシで構成されます。

各CMIOUシャーシには最大8台のCMIOUボードを搭載でき、それぞれのボードは1基のSPARC M7プロセッサ、16個のメモリ・スロット、および3個のPCIe I/Oスロットで構成されます。シャーシは、1個または2個のPDomとして構成できます。各PDomには少なくとも2台のCMIOUボードが必要です。これにより、以下の構成が可能となります。

#### » SPARC M7-8 サーバー

- » 1個のPDomで2~8台のCMIOUボードを使用
- » 2個のPDomでそれぞれが2~4台のCMIOUボードを使用

PDomの数を1個にするか2個にするかは出荷時構成で選択しますが、PDomのサイジングは、CMIOUボードを追加導入することにより現場で変更できます。

<sup>4</sup> ゾーン数は64に制限されません。理論上の上限は、1つのOracle Solarisインスタンスあたり8,000ゾーンを超えます。

» SPARC M7-16 サーバー

- » 1 個の PDom で 2~16 台の CMIOU ボードを使用
- » 2 個の PDom でそれぞれが 2~8 台の CMIOU ボードを使用
- » 3 個の PDom で、そのうち 1 個が 2~8 台の CMIOU ボードを使用し、2 個それぞれが 2~4 台の CMIOU ボードを使用
- » 4 個の PDom でそれぞれが 2~4 台の CMIOU ボードを使用

PDom は現場で構成でき、PDom の数とサイジングの両方を幅広く柔軟に構成することができます。

PDom は、シャーシ内の他の PDom からハードウェアとして完全に分離され、独立したサーバーのように動作します。1 つの PDom でハードウェア障害やソフトウェア障害が発生しても、シャーシ内の他の PDom には影響しません。オラクルのソフトウェア・ライセンシングの目的上、PDom はハード・パーティションとみなされます。

SPARC M7-8 サーバーと SPARC M7-16 サーバーの物理的な構成については、ホワイト・ペーパー『オラクルの SPARC T7 および SPARC M7 のサーバー・アーキテクチャ』を参照してください。

## Oracle VM Server for SPARC : 論理ドメイン

Oracle VM Server for SPARC ドメイン（論理ドメインまたは LDom と呼ばれる）は、個別の論理リソース・グループから構成される仮想マシンです。論理ドメインは、1つのコンピュータ・システム内で独自のオペレーティング・システムと ID を持ちます。論理ドメインはそれぞれ独立して作成、破棄、再構成、および再起動できるため、サーバーの電源を入れ直す必要はありません。それぞれの論理ドメインで各種のアプリケーション・ソフトウェアを実行でき、パフォーマンスとセキュリティの目的でそのソフトウェアの独立を保つことができます。オラクルのソフトウェア・ライセンスの目的上、LDom はハード・パーティションとみなされます。

各論理ドメインが監視し操作/連携できるのは、ハイパーバイザによって利用可能になっているサーバー・リソースのみです。Logical Domain Manager を使用すると、制御ドメインを介してハイパーバイザを操作できます。こうして、ハイパーバイザはサーバーのリソースを強制的にパーティション化し、複数のオペレーティング・システム環境に限定されたサブセットを提供します。このパーティショニングとプロビジョニングが、論理ドメインを作成するための基本的なメカニズムです。図 4 は、4 つの論理ドメインをサポートするハイパーバイザを示しています。この図には、論理ドメインの機能を構成する以下のレイヤーも示されています。

- » ユーザー/サービス（アプリケーション）
- » カーネル（オペレーティング・システム）
- » ファームウェア（ハイパーバイザ）
- » ハードウェア（CPU、メモリ、I/O など）

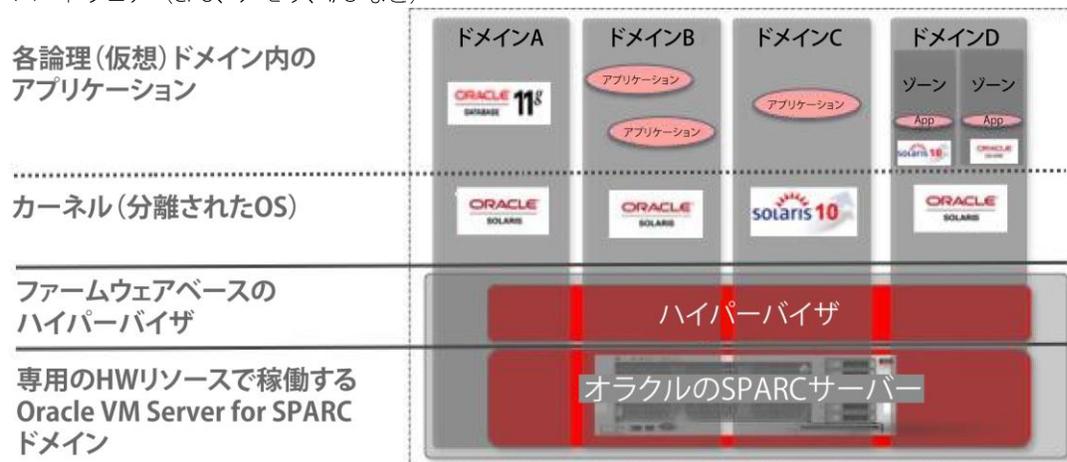


図 4 : Oracle VM Server for SPARC の仮想化

特定の SPARC ハイパーバイザがサポートする各論理ドメインの数と機能は、サーバーによって異なります。ハイパーバイザは、CPU、メモリ、I/O というサーバー・リソース全体のサブセットを特定の論理ドメインに割り当てることができます。これにより、複数のオペレーティング・システムをそれぞれ異なる論理ドメインに置いて同時にサポートできます。リソースは、個々の論理ドメインの間で任意の粒度で再割当てできます。たとえば、CPU を 1CPU スレッドの粒度で論理ドメインに割り当てることができます。

各論理ドメインは、以下のようなリソースを独自に持つ完全に独立したマシンとして管理できます。

- » カーネル、パッチ、およびチューニング・パラメータ
- » ユーザー・アカウントと管理者
- » ディスク
- » ネットワーク・インタフェース、メディア・アクセス制御 (MAC) アドレス、および IP アドレス

論理ドメインはそれぞれ独立して停止、開始、および再起動できるため、サーバーの電源を入れ直す必要はありません。

## PDom 内の LDom

Oracle VM Server for SPARC は、物理的に分離されたドメインをさらに多くのドメインに分割する柔軟性を備えているため、PDom のみを使用する場合に比べて OS インスタンスの独立性はかなり高くなります。

SPARC M7-8 サーバーと SPARC M7-16 サーバーは、それぞれ最大で 2 つと 4 つの PDom をサポートします。多くのデプロイメントが、必要に応じて、Oracle VM Server for SPARC テクノロジーを利用して論理ドメイン・レベルでワークロードをさらに分離することが予想されます。

SPARC T7-1、T7-2、T7-4 の各サーバーは PDom をサポートしていませんが、ほとんどのデプロイメントが Oracle VM Server for SPARC テクノロジーをサーバー上で直接利用することが予想されます。

### 制御ドメイン

PDom またはサーバーを最初にインストールするときに、プライマリ・ドメインまたは制御ドメインと呼ばれるドメインが作成されます。SPARC M7 プロセッサベース・システムでは、この初期ドメインで Oracle Solaris 11.3 以降を実行する必要があります。この制御ドメインは、初期の時点で、全 CPU、全メモリ、および全 I/O のリソースを含めた PDom/サーバーで使用可能なすべてのハードウェアを所有します。

Oracle Solaris 11.3 を実行するドメインが 1 つしか必要ない場合、その構成では Oracle VM Server for SPARC の機能を使用する必要がないため、これ以上の作業は不要です。垂直方向に拡張されるきわめて大規模なワークロードによって大量の CPU リソースとメモリ・リソースが使用される構成では、このような使用方法が考えられます。ただしそれ以外の場合は、追加のドメインを作成し、必要に応じて I/O 所有権をドメインに割り当てるように Oracle VM Server for SPARC を構成する必要があります。

### I/O、ルート、サービス、ゲストの各ドメイン

Oracle VM Server for SPARC のデプロイメントに存在するドメインにはさまざまなタイプがあり、それぞれに名前が異なります。複数のタイプを兼ねているドメインもあるため、複雑な状況が生じます。たとえば、制御ドメインは常に I/O ドメインでもあり、通常はサービス・ドメインでもあります。このホワイト・ペーパーでは、Oracle VM Server for SPARC のさまざまなドメイン・タイプを表すために、次の用語を使用します。

- ▶ **制御ドメイン**：サーバー仮想化の管理制御ポイントで、ドメインの構成とリソースの管理に使用されます。電源を入れたときにブートされる最初のドメインであり、I/O ドメインでもあり、通常はサービス・ドメインでもあります。制御ドメインは 1 つだけです。
- ▶ **I/O ドメイン**：複数の物理 I/O デバイス、つまり PCIe ルート・コンプレックス、PCIe デバイス、またはシングル・ルート I/O 仮想化 (SRIOV) の機能が割り当てられています。所有するデバイスのネイティブな性能と機能を備え、仮想化レイヤーによって仲介されません。I/O ドメインは複数存在する場合があります。
- ▶ **サービス・ドメイン**：仮想ネットワークと仮想ディスク・デバイスをゲスト・ドメインに提供します。サービス・ドメインは複数存在する場合があります。ゲスト・ドメイン用に仮想化するために物理 I/O リソースを所有する必要があるため、サービス・ドメインは常に I/O ドメインです。ほとんどの場合、サービス・ドメインには PCIe ルート・コンプレックスが割り当てられており、その場合はルート・ドメインと呼ぶことができます。
- ▶ **ゲスト・ドメイン**：物理デバイスを持たず、仮想デバイスしかないドメイン（たとえば、1 つ以上のサービス・ドメインから提供される仮想ネットワークと仮想ディスク・デバイスなど）。一般には、このドメインでアプリケーションが実行されます。1 つのシステムには通常、複数のゲスト・ドメインがあります。
- ▶ **ゲスト・ルート・ドメイン**：1 つ以上の PCIe ルート・コンプレックスが割り当てられているドメイン。ただし、サービス・ドメインのようにサービスを提供するのではなく、ドメイン内でアプリケーションを実行するために使用されます。物理的には、サービス・ドメインとゲスト・ルート・ドメインの間には使用方法しか違いがないため、単にルート・ドメインと呼ばれることも少なくありません。

SPARC M7-8 サーバーおよび M7-16 サーバー上の PDom 内にある Oracle VM Server for SPARC の LDom の構成は、従来のサーバーでの LDom の構成方法と変わりません。追加のドメインを作成し、CPU、メモリ、および I/O をそのドメインに割り当てる際には、制御ドメインが使用されます。CPU とメモリの割り当ては比較的簡単ですが、ドメインの使用目的と、I/O をドメインに割り当てる方法は、ユースケースによって大きく異なります。

基本的に、Oracle VM Server for SPARC を実行するには通常 3 つのモデルが使用されます（表 1 参照）。

**表 1：Oracle VM Server for SPARC を実行する際に通常使用される 3 つのモデル**

モデル	説明	特徴	一般的なユースケース
単一の制御ドメイン/サービス・ドメイン	このモデルでは、制御ドメインがすべてのルート・コンプレックスを所有し、すべてのゲスト・ドメインに対して仮想デバイスを作成します。	もっとも柔軟性の高いモデルであり、比較的小さなドメインが多数あって障害の影響が少ないケースに適しています。制御ドメインが停止すると、すべてのゲスト・ドメインが影響を受けます。こうしたゲスト・ドメインにはライブ・マイグレーションが可能です。	テスト環境や開発環境に適しています。水平方向の拡張によって可用性が確保される軽量な本番環境にも利用できます。
複数のサービス・ドメイン	1 つ以上のサービス・ドメインが作成され、ルート・コンプレックスがそのサービス・ドメインに割り当てられます。これにより、ゲスト・ドメインのための冗長 I/O も構成できます。	上のモデルと似ていますが、制御ドメインまたはサービス・ドメインで障害が発生してもゲスト・ドメインが重大な影響を受けないという点で異なります。	より高い可用性が求められる本番環境に適しています。
ゲスト・ルート・ドメイン	ゲスト・ルート・ドメインでは、ルート・コンプレックスがゲスト・ドメインに直接割り当てられ、その I/O を直接所有します。	仮想ディスク・サービスと仮想ネットワーク・サービスを複数作成する必要がないためもっとも単純なモデルですが、ドメインの数がルート・コンプレックスと同じ数に制限されているため、柔軟性はもっとも低くなります。ただし、これらのゲストはベアメタルのパフォーマンスで稼働し、相互に独立しています。	パフォーマンスの高い独立したドメインを少数だけ必要とする環境に適しています。

これらのデプロイメント・モデルについては、多くのホワイト・ペーパーや Web キャストで詳しく説明されています。  
[oracle.com/jp/technologies/virtualization/oracle-vm-server-for-sparc/resources/index.html](http://oracle.com/jp/technologies/virtualization/oracle-vm-server-for-sparc/resources/index.html) を参照してください。

### ゲスト・ルート・ドメイン

ここでは、ゲスト・ルート・ドメインについてより詳しく説明します。SPARC M7 プロセッサベース・サーバーで想定されるワークロードは、このプラットフォームで PCIe ルート・コンプレックスの可用性が高いこともあり、Oracle SuperCluster プラットフォームでも広く使用されているゲスト・ルート・ドメイン運用モデルに適しているためです。

ゲスト・ルート・ドメインとは、1 つ以上のアプリケーションをサービス・ドメインに依存せずに直接ホストするドメインを表す概念です。具体的には、ドメイン I/O 境界が、1 つ以上の PCIe ルート・コンプレックスの範囲によって正確に定義されます。

このため、Oracle VM Server for SPARC テクノロジーで使用可能な他のモデルに比べて、重要な違いがいくつかあります。特に、すべてのサービスをソフトウェア・ベースの仮想化を通じてゲスト VM に提供する従来の"Thick"モデルを利用する他のハイパーバイザに比べると、その利点は明らかです。

- » パフォーマンス：すべての I/O がネイティブ（ベアメタル）であり、仮想化のオーバーヘッドがありません。
- » 簡索性：ゲスト・ドメインとそれに関連するゲスト・オペレーティング・システムが、PCIe ルート・コンプレックス全体を所有します。I/O を仮想化する必要はありません。このタイプのドメインは、サービス・ドメイン・モデルと比べてはるかに簡単に構成できます。
- » I/O 障害の分離：ゲスト・ルート・ドメインは I/O を他のドメインと共有しません。そのため、PCIe カード（NIC や HBA など）で障害が発生してもそのドメインのみが影響を受けます。この点は、サービス・ドメイン・モデル、ダイレクト I/O モデル、または SR-IOV モデルとは対照的です。これらのモデルでは、当該コンポーネントを共有するすべてのドメインが障害の影響を受けるからです。
- » セキュリティの向上：共有されるコンポーネントや管理ポイントが少なくなります。

詳細については、『[Implementing Root Domains with Oracle VM Server for SPARC](#)』を参照してください。

重要なのは、ゲスト・ルート・ドメインが唯一の選択肢ではない場合が多いということです。サービス・ドメインを使用するいくつかのシステムとゲスト・ルート・ドメインを使用するいくつかのシステムで構成されるソリューションが適切な場合も

あります。実際に、同じ PDom またはサーバーを、アプリケーションを実行する 2 つのルート・ドメインと、複数のゲスト・ドメインに SR-IOV サービスを提供するレジリエントな 2 つの I/O ドメインで構成することができます。

## Oracle Solaris Zones

Oracle Solaris では、Oracle Solaris Zones と呼ばれる組み込みの仮想化機能を利用して、ソフトウェアで定義される柔軟な境界を使用してソフトウェア・アプリケーションとサービスを分離することができます。ハイパーバイザ・ベースの仮想化とは異なり、Oracle Solaris Zones テクノロジーは OS レベルの仮想化を実現します。つまり、複数の物理マシンではなく複数の OS インスタンスが存在するようになります。Oracle Solaris Zones テクノロジーを使用すると、単一の OS インスタンスから多数のプライベート実行環境を作成でき、環境全体と個々のゾーンのリソースを完全に管理できます。オラクルのソフトウェア・ライセンシングの目的上、制限付き CPU や専用 CPU として構成されたゾーンは、ハード・パーティションとみなされます。

OS 仮想化の性質上、ゾーンはオーバーヘッドと待機時間が非常に小さい環境となります。このため、1 つのシステムで数百または数千のゾーンを作成できます。Oracle Solaris ZFS とネットワーク仮想化が完全に統合されているため、他の仮想マシン実装環境では問題になりうる領域でも、実行と格納のオーバーヘッドが小さくなります。ゾーンでは I/O のパフォーマンスをベアメタルに近づけることができるため、こうしたソフトウェア・コンポーネントできわめて高い I/O パフォーマンスが実現します。

Oracle Solaris 11 では、完全に仮想化されたネットワーク・レイヤーを提供しています。データセンターのネットワーク・トポロジ全体を、仮想化されたネットワーク、ルーター、ファイアウォール、および NIC を使用する単一の OS インスタンス内で作成できます。このように仮想化されたネットワーク・コンポーネントは、可観測性、セキュリティ、柔軟性、リソース管理性に優れています。物理的なネットワーク・ハードウェアが一部不要になるため、コストを削減しながら柔軟性の向上を図ることができます。ネットワーク仮想化ソフトウェアは QoS(サービス品質)をサポートしており、主要なアプリケーションのために適切な帯域幅を確保できます。

Oracle Solaris Zones テクノロジーでは、古いバージョンの Oracle Solaris をゾーン内で実行することも可能です。これはブランド・ゾーンと呼ばれます。Oracle Solaris 10 のグローバル・ゾーンを実行すると、その中で Oracle Solaris 8 ゾーンや Oracle Solaris 9 ゾーンを実行できます。これにより、レガシー・アプリケーションを最新のプラットフォームに簡単に統合できます。また、Oracle Solaris 11 のグローバル・ゾーン上で Oracle Solaris 10 ゾーンを実行することで、Oracle Solaris 10 のワークロードが Oracle Solaris 11 のネットワーク仮想化機能を利用できます。

Oracle Solaris Zones は Oracle Solaris DTrace とも統合されます。DTrace は、動的なインスツルメンテーションを提供して、アプリケーションとカーネルの両方のアクティビティのトレースを可能にする Oracle Solaris の機能です。管理者は、DTrace を使用してソフトウェア・スタック全体にわたって Java アプリケーションのパフォーマンスを調べることができます。Oracle Solaris Zones とグローバル・ゾーンの内部が可視化されるため、管理者はボトルネックを容易に特定して解消し、パフォーマンスを最適化できます。

## ユースケース

ここまでの項で説明したように、仮想化の 3 つのレイヤーにはそれぞれ独自の機能があり、レイヤーの組合せを変えることで、アプリケーション・ワークロードの特定の要件に基づいて最適な組合せで柔軟性と分離性を確保できます。

PDom は最高の分離性を実現しますが、リソースの動的な再割当てやライブ・マイグレーションなどの機能の面で柔軟性に欠けます。Oracle VM Server for SPARC は、分離性が高くリソースの柔軟性も高いルート・ドメイン・モデル、分離性には劣るものの柔軟性と俊敏性に優れたゲスト・ドメイン・モデル、およびその中間にあるその他の選択肢を幅広く提供します。

仮想化テクノロジーの最適な組合せを選択するには、デプロイするワークロードをそのリソース特性、サービス・レベル、多様性の面から理解し、必要なレベルの保守性と可用性を実現するもっとも効率的な運用モデルに最適化することが重要です。

各種仮想化テクノロジーの特性を評価し、ワークロードと運用上の要件と照合する方法については、ホワイト・ペーパー『[Oracle SPARC 仮想化テクノロジーを使用した集約](#)』を参照してください。

## 結論

ここまでで説明したように、SPARC M7-8 サーバーと M7-16 サーバーは旧世代の SPARC Enterprise M シリーズ・サーバーの PDom 機能を備え、SPARC M7 プロセッサベース・サーバーはこれに加えて以前の SPARC T シリーズ・システムで提供されていた Oracle VM Server for SPARC (LDom) 機能をフル活用できます。これによって Oracle Solaris Zones でレイヤー化された仮想化ソリューションが実現し、多種多様な要件に対応できます。8TB のメモリ・フットプリントを持つ大規模な SPARC M7-16 サーバーでは、数千ものアクティブ・スレッドに対して最新の機能を利用できます。SPARC M7 プロセッサベース・システムは、可用性と保守性の両方を提供できるようにプロセッサのコア部分から設計されており、エンタープライズ・レベルのアプリケーションでかつてない水準のパフォーマンス、可用性、使いやすさを実現します。PDom、Oracle VM Server for SPARC (LDom)、および Oracle Solaris Zones による高度なリソース制御を通じてハードウェア資産の使用を最適化できることが、このサーバーの価値をさらに高めています。オラクルの高速でスケーラブルな SPARC M7 プロセッサベース・サーバーを導入することで、スレッド単位のパフォーマンスと柔軟性が大きく向上します。これは、ビジネスの世界で優位に戦ううえで大きな強みとなります。

オラクルの SPARC T7-1、T7-2、T7-4 の各サーバーは、多様性の少ない構成で必要なサイズのサーバー・リソースを得るための単純な機能を備えています。SPARC M7-8 サーバーと M7-16 サーバーでは、はるかに多くの構成を選択できるため、プラットフォームのサイズを現行のニーズに合わせて設定し、ワークロードの変動とともに経時的にスケールアップするように計画できます。SPARC M7-16 サーバーの導入は、可用性または垂直方向のパフォーマンスに関する理由から、小規模な SPARC ベースのシステムでは対応できない高負荷のワークロードを実行する際のニーズに基づいて決定されると予想されます。多くの場合、大規模な PDom を必要とする大きなワークロードがおそらく 1 つ以上あると考えられますが、小規模な PDom 上の複数の LDom に適切に配置されているワークロードが多数追加される可能性もあります。SPARC M7-16 サーバーが理想的な統合プラットフォームである所以は、この柔軟性によるものです。

SPARC M7-16 サーバーにワークロードをデプロイする場合は、多数のユースケースを検討します。このユースケースの一部は、SPARC M7-8 サーバーにも適用されます。一般に、検討中のすべてのワークロードが 4 ソケットの構成要素に容易に収まる場合は、4 ソケットの PDom を 4 個作成するのがもっとも単純な選択肢です。これは、最高のパフォーマンスと分離性が確保される一方で、ドメインの大きさがリソースを柔軟に割り当てるのに十分で、かつ保守性が損なわれるほど大きくはないためです。

あるいは、4 個を超えるソケットが必要な大規模なシングル OS インスタンス・イメージを実行するために SPARC M7-16 サーバーを購入した場合は、ソケットを最大 16 個まで使用してサーバーを構成できます。

ワークロードの粒度を高める必要がある場合は、LDom を作成し、その LDom 内にゾーンを作成することで実現できます。

LDom を使用する際には、ゲスト・ルート・ドメイン・モデルを使用してパフォーマンスの高い大規模なドメインを少数デプロイするか、標準のゲスト・モデルを使用して小規模なドメインを多数デプロイするかを選択できます。どちらの場合も、LDom の上に Oracle Solaris Zones を重ねることができます。

いずれのケースでも、必要なレベルの分離性と保守性をもっとも簡単に確保できるモデルを選択するようにしてください。

## 高可用性を実現するためのベスト・プラクティス

このホワイト・ペーパーでは、高可用性（HA）についてあまり詳しく説明していません。ただし HA は、SPARC M7 プロセッサベース・システム・デプロイメントのアーキテクチャを定義するうえで非常に重要な要素です。

コンピュータ・ノードのクラスタ化やディザスタ・リカバリでのリモート・レプリケーションの使用といった HA に関するベスト・プラクティスは、常にビジネス要件が保証される程度に適用する必要があります。たとえば、システム内で PDom が分離されている場合、同じ物理サーバー内の複数の PDom でまったく問題なくドメインをクラスタ化できますが、同じ PDom 内にあるクラスタの両ノードには HA を実装しないようにする必要があります。複数の層（たとえば Web、アプリケーション、データベース）を別々のドメインに置き、共通のクラスタ化テクノロジーまたは水平方向の冗長性を利用して他方のノードにレプリケートすることは可能です。

オラクルでは、こうした概念を個々のワークロードごとに詳しく説明したホワイト・ペーパーを多数発行しています。Oracle Technology Network の Oracle Maximum Availability Architecture の項や Optimized Solutions の項を参照してください。

### ガイドラインのまとめ

簡潔に言うと、SPARC M7 プロセッサベース・システムのデプロイメントには、以下の大まかなガイドラインが適用されます。

- » デプロイするワークロードおよび分離の要件に基づいて、必要な PDom/サーバーの数を選択します。
- » さらに分離が必要な場合は、PDom 内で Oracle VM Server for SPARC ドメイン（LDom）を使用します。少数の大規模なドメインにはルート・ドメイン・モデルを使用し、I/O の影響を受けやすいワークロードを多数のドメインで実行する必要がある場合は SR-IOV ベースのドメインを使用し、小規模なドメインが多数存在する環境で移行の柔軟性を高める場合は仮想化した I/O ゲスト・モデルを使用してください。
- » どの場合でも、Oracle Solaris Zones を使用してアプリケーションをドメイン内にカプセル化します。ゾーンを使用して、柔軟で動的なリソース制御とセキュリティの分離を実現します。
- » 高可用性を実現するために、アプリケーションレベルでの水平方向の拡張またはアプリケーションベースのクラスタ化を利用するか、クラスタ化製品を使用してゾーンまたはドメインのレベルでワークロードをクラスタ化します。

## Oracle Elite Engineering Exchange について

Oracle Elite Engineering Exchange（Oracle EEE）は、オラクルのエリートセールス・コンサルタント（SC）とシステム・エンジニア（Product Engineering）で構成される、部門の枠を越えたグローバル組織です。Oracle EEE は、合同のコラボレーションを通じてシステム・エンジニアと各分野のトップ・エキスパートを直接結ぶことで、顧客や市場の動向を確認し、次世代製品のテクノロジーの方向性を深く探るための双方向のコミュニケーションを可能にします。Oracle EEE では、現実の顧客体験をシステム・エンジニアに、エンジニアリングの技術的な詳細情報や知見をセールス・コンサルタントに直接伝えることで、オラクルのお客様の变化する要望に対応する優れたソリューションを提供できるようにします。



## お問い合わせ窓口

### Oracle Direct

TEL 0120-155-096

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

#### CONNECT WITH US

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

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

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

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

## Integrated Cloud Applications & Platform Services

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、記載内容は予告なく変更されることがあります。本文書は一切間違いがないことを保証するものではなく、さらに、口述による明示または法律による黙示を問わず、特定の目的に対する商品性もしくは適合性についての黙示的な保証を含み、いかなる他の保証や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。本文書はオラクル社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。0615

オラクルの SPARC T7 サーバーと SPARC M7 サーバー：ドメイン構成に関するベスト・プラクティス  
2015 年 10 月

著者：Michael Ramchand、Michele Lombardi、Henning Henningsen、Martien Ouwers、Jeff Savit、Roman Zajcew

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