

Oracle VM Server for SPARCを使ってみよう(概要・設計ガイド)

2019年6月(第4.0版)

富士通株式会社

はじめに 1/2



目的

 本書は、SPARC M12/M10の仮想化機能であるOracle VM Server for SPARCの機能、活用シーン、および 設計指針などを紹介します。

■ 対象読者

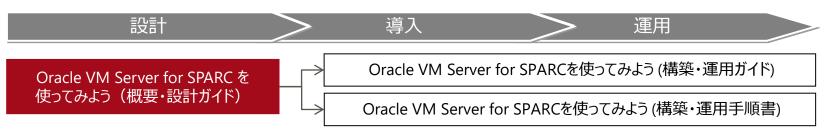
- Oracle VM Server for SPARCを勉強したい方
- Oracle Solaris の基礎知識を有している方

■ 留意事項

- 本資料は、Oracle VM Server for SPARC 3.6 / Oracle Solaris 11.4に基づいています。
 - ※Oracle VM Server for SPARCのバージョンが3.5以前、またはOracle SolarisのバージョンがOracle Solaris 10の場合、 一部の機能が利用できないことがあります。また、操作方法が異なる場合があります。
- Oracle VM Server for SPARCの最新情報は、Oracle社のマニュアルをご参照ください。
 - Oracle VM Server for SPARC Documentation Library https://www.oracle.com/technetwork/server-storage/vm/documentation/index.html

■ドキュメントの位置づけ

Oracle VM Server for SPARCを使ってみよう
 https://www.fujitsu.com/jp/sparc/technical/document/solaris/#ovm



はじめに 2/2



■ 本書での表記

コマンドのセクション番号は省略しています。

例:

- ls(1) ⇒ lsコマンド
- shutdown(1M) ⇒ shutdownコマンド
- ・以下の用語は略称を用いて表記する場合があります。

| 略称 | 正式名称 | | | | |
|-----------|----------------------------|--|--|--|--|
| Solaris | Oracle Solaris | | | | |
| Oracle VM | Oracle VM Server for SPARC | | | | |
| GLS | PRIMECLUSTER GL | | | | |
| GDS | PRIMECLUSTER GD | | | | |

目次



- 1. SPARC/Solarisサーバの仮想化機能
- 2. Oracle VM Server for SPARC の概要
- 3. Oracle VM Server for SPARC の活用シーン
- 4. Oracle VM Server for SPARC の適用事例
- 5. Oracle VM Server for SPARC の適用要件
- 6. Oracle VM Server for SPARC の設計指針
- 付録



1. SPARC/Solarisサーバの仮想化機能

SPARC M12/M10で使用できる仮想化機能の種類、および仕様を説明します。

仮想化機能の種類



多彩な仮想化機能により、高い信頼性/柔軟性を最適なバランスで実現

機能名 (対象モデル)

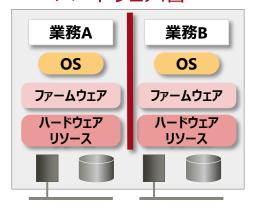
分割階層

構成図

ハードウェア パーティション

(SPARC M12-2S/M10-4S)

ハードウェア層



本書の Oracle VM Server for SPARC

(SPARC M12/M10 全モデル)

ハイパーバイザ層



Oracle Solarisゾーン

(SPARC M12/M10 全モデル)

OS層



特長

障害隔離性高

柔軟性高

耐障害性

アプリケーションの独立性

ハードウェアの独立性

OSの独立性

構成 自由度

● ビルディングブロックの追加/削減が 可能

- 稼動中に1スレッド単位で 資源の移動が可能
- Solaris 10/11環境の統合が 可能
- 稼動中に業務ごとのCPUや メモリ比率を変更可能
- Solaris 8/9/10/11環境の統合が 可能

仮想化機能の仕様比較



| | | ハードウェア パーティション | 本書の 対象 for SPARC | Oracle Solaris ゾーン |
|----|---------------|--------------------------|--|--|
| 文 | 対象モデル | SPARC M12-2S/M10-4S | SPARC M12/M10 全モデル | SPARC M12/M10 全モデル |
| | 性能 | 物理環境と同等 | 物理環境と同等 ※構成上の留意事項あり →詳細は「 <u>6.Oracle VM Server for</u> <u>SPARCの設計指針</u> 」を参照してください。 | 物理環境と同等 |
| 信 | 障害隔離性 | () ハードウェア層で隔離 | OSの隔離性を確保 (仮想I/Oは共用) | アプリ層の独立性を確保 (OSカーネルは共通) |
| 頼性 | 仮想環境間の セキュリティ | 仮想環境間で、ファイル・プロセスへのアクセス不可 | 仮想環境間で、ファイル・プロセスへのアクセス不可 | Global Zoneから各ゾーンへの アクセス可能 (仮想環境間は不可) |
| | 分割可能数 | △ 16分割 | 256分割(M12-2S/M10-4S) | ◎ 8,191分割 |
| 柔軟 | CPU 配分単位 | △ BB (ビルディングブロック) 単位 | CPUスレッド単位 | ○ %単位 |
| 性 | 移行性 | △ 別のサーバへの仮想環境の 移動不可 | 仮想環境の動的移動可能 (業務継続) | 仮想環境の静的移動可能 (業務停止) |
| 運田 | 操作 | 物理サーバと 同一のオペレーション | 物理サーバと 同一のオペレーション | ゾーンの起動は Global Zoneで実行 ゾーン上では一部アプリ・コマンドの使用不可 |
| 用 | 管理 | 複数のOSとして管理 | 複数のOSとして管理 | 複数のOSとして管理 ただし、修正プログラムの一括 適用が可能 |



2. Oracle VM Server for SPARCの概要

Oracle VM Server for SPARCを使用するメリット、およびOracle VM Server for SPARCを構成する仮想サーバ(ドメイン)の種類を説明します。

Oracle VM Server for SPARCの特長



■ 1台のサーバ内に複数のドメイン(仮想サーバ)を構築し、各ドメインで独立したOSを 稼動

■ 無償

Oracle VM Server for SPARCは、無償で使用できます。 作成するドメインの数に関わらず、追加コスト(OSのライセンス費用など)は発生しません。

■ リソースの有効活用

各ドメインに、リソースを柔軟に割り当てられます(CPU:1スレッド単位、メモリ:4 MB単位)。

■ 少ない性能オーバーヘッド

仮想化による性能オーバーヘッドは、ほとんどありません。 各ドメインの性能は、物理サーバのCPU数やメモリ容量と同様に 見積れます。

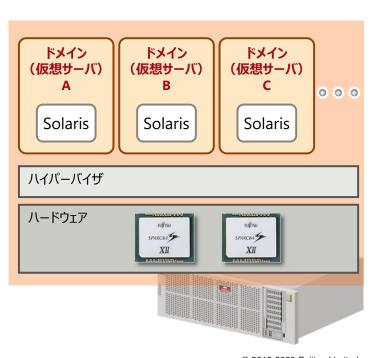
■ 障害の隔離性

ドメインごとにOSをインストールするので、1つのドメイン上で 障害(パニック)が生じても、ほかのドメインには影響を与えません。

- ※制御ドメインやサービスドメインに障害が発生した場合は、依存するドメイン にも影響があります。
 - →ドメインの種類については、「Oracle VMを構成するドメインの種類」を 参照してください。

■ 業務の継続性

ライブマイグレーション機能により、ドメインを稼動したまま、 サーバのメンテナンスが可能です。



Oracle VMを構成するドメインの種類

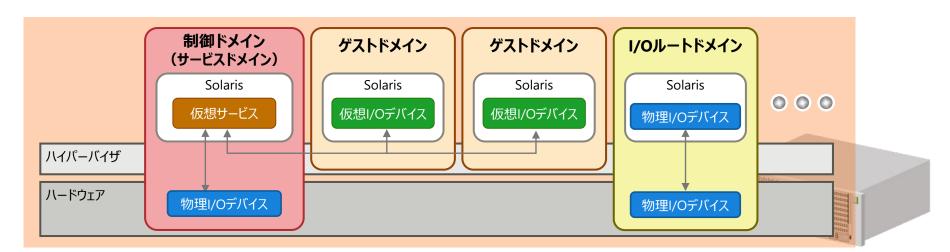


- Oracle VM Server for SPARC を構成するドメインは大きく分けて4種類
 - 制御ドメイン Oracle VMの管理(ドメインの作成やリソースの割り当てなど)を行うドメインです。
 - サービスドメイン

仮想ディスクや仮想スイッチなどの仮想サービス(※)を提供するドメインです。

- ※仮想サービスとは、物理I/Oデバイスを持たないゲストドメインに対して、仮想的なデバイスを割り当てるサービスです。 これにより、1つの物理NICや物理ディスクを元に、複数の仮想環境(ゲストドメイン)のI/Oも構築できます。
- I/Oルートドメイン (I/Oドメイン)物理I/Oデバイス (物理NICや物理ディスクなど) に直接アクセスできるドメインです。
- ゲストドメイン

物理I/Oデバイスではなく、サービスドメインから提供される仮想I/Oデバイス(仮想NICや仮想ディスク)を使用するドメインです。



ドメインの種類 1/4 -制御ドメイン/サービスドメイン-



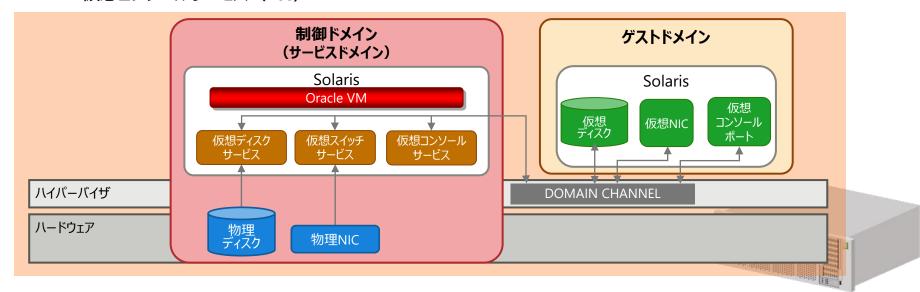
■ 制御ドメイン

ドメインの作成や、リソースの割り当てなど、Oracle VM環境を管理するドメインです。 制御ドメインは、サーバごとに必ず1つ構築されます。

■ サービスドメイン

I/Oやコンソール接続などの仮想サービスを、ほかのドメインに提供するドメインです。 通常、制御ドメインやI/Oルートドメインがサービスドメインの役割を兼ねています。

- 仮想サービスの種類
 - 仮想ディスクサービス(vds)
 - 仮想スイッチサービス(vsw)
 - 仮想コンソールサービス (vcc)



ドメインの種類 2/4 -I/Oルートドメイン-



■ 物理I/Oデバイスの割り当て

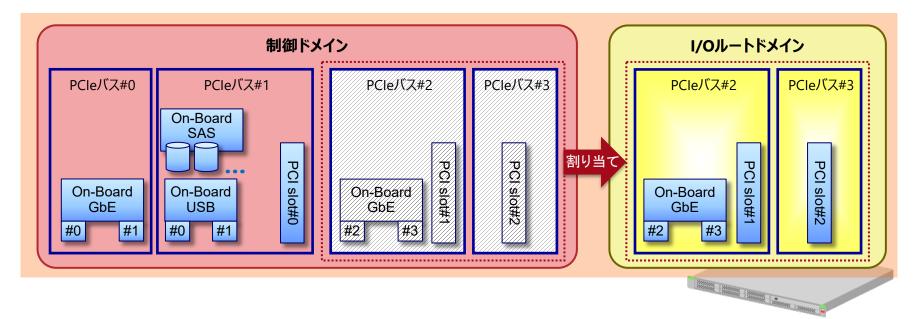
ドメインに物理I/Oデバイス(PCIカードやディスクなど)を直接割り当てられます。 割り当て方法の違いにより、ドメインの名称が異なります。

- I/Oルートドメイン・・・・ PCIeバス(※)単位の割り当て
- I/Oドメイン ・・・・ PCIスロット、コントローラー単位、またはI/Oデバイスの仮想ポート単位の割り当て

■ I/Oルートドメイン

PCIeバス(※)単位で、物理I/Oデバイスを割り当てられたドメインです。

※PCIeバスは、1つまたは複数のPCI Expressデバイスの根幹となるデバイスで、ルートコンプレックスと呼ばれることもあります。



SPARC M12-1

ドメインの種類 3/4 -1/0ドメイン-

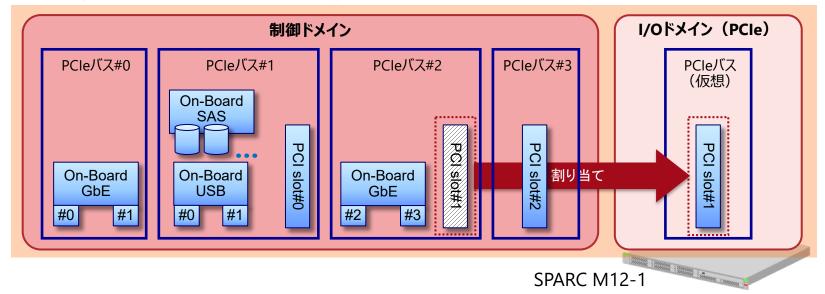


■ I/Oドメイン

I/Oドメインには、I/O リソースの割り当て方法によって、I/Oドメイン(PCIe)とI/Oドメイン(SR-IOV)の2種類があります。

- I/Oドメイン(PCIe)
 PCIeエンドポイントデバイス(オンボードLAN/SASコントローラーやPCIスロット)単位で割り当てられたドメイン
- I/Oドメイン(SR-IOV)
 I/Oデバイス(LANカードやFCカードなど)の仮想ポート単位で割り当てられたドメイン
 - ※本書では、上記の2種類を合わせて「I/Oドメイン」と呼びます。本書では、I/Oドメイン(PCIe)を主体に説明します。
 - ※I/Oドメイン(SR-IOV)の詳細は、『SR-IOV(Single Root I/O Virtualization)ドメイン環境構築ガイド』を参照してください。 https://www.fujitsu.com/jp/sparc/technical/document/solaris/#ovm

I/Oドメインは、I/Oルートドメインよりも柔軟に物理I/Oを割り当てられます。



-000

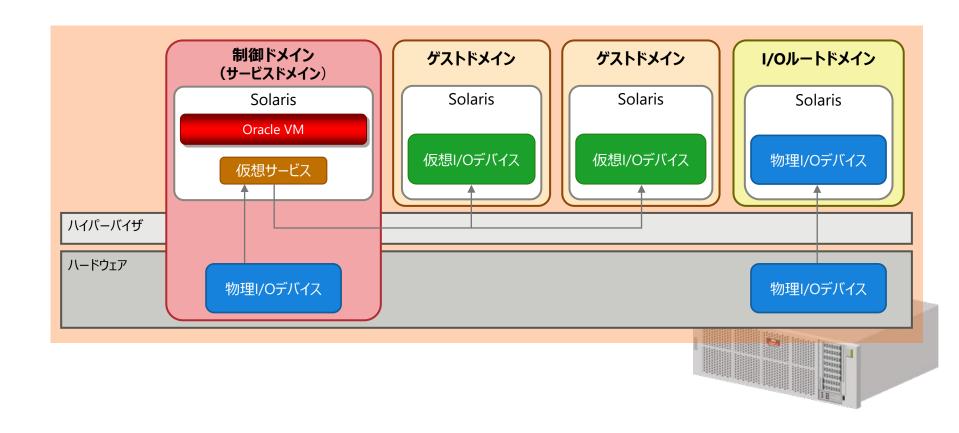
PCIeエンドポイントデバイスを提供しているドメインがOSパニックなどで停止した場合、I/Oドメインに割り当てたデバイスの動作も中断します。上図で制御ドメインが停止すると、I/Oドメインに割り当てた"PCI slot#1"も使用できなくなります。

ドメインの種類 4/4 -ゲストドメイン-



■ ゲストドメイン

物理I/Oデバイスではなく、サービスドメインから提供される仮想I/Oデバイスを使用するドメインです。 Oracle VMでは通常、ゲストドメインを多数構築することで、高い仮想化集約を実現します。





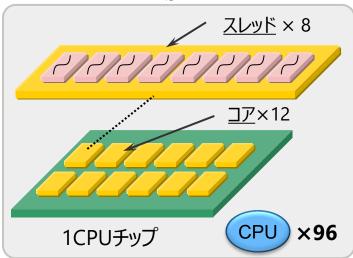
• 複数のゲストドメインで1つの物理I/Oデバイス(LANポートなど)を共用させることができるため、柔軟な仮想化構成を 構築できます。

《参考》マルチコア/マルチスレッドCPUのリソース認識



■ SPARC64 XII (SPARC M12 搭載プロセッサ)

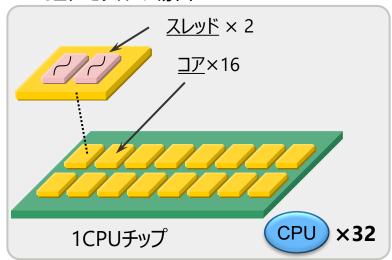
12コアモデルの場合



- 1コアあたりのスレッド数が8です。
- 1CPUチップで、すべてのCPUコアをアクティベート している場合、**96 CPU**とOSで認識されます。

■ SPARC64 X/X+ (SPARC M10 搭載プロセッサ)

16コアモデルの場合



- 1コアあたりのスレッド数が2です。
- 1CPUチップで、すべてのCPUコアをアクティベート している場合、32 CPUとOSで認識されます。
- Solarisは、CPUリソースをスレッド単位で認識します。

SPARC M12/M10のモデルごとの最大CPUチップ数は以下のとおりです。

•SPARC M12-1 : 1 •SPARC M10-1 : 1 •SPARC M12-2 : 2 •SPARC M10-4 : 4

・SPARC M12-2S : 32(16台接続時) ・SPARC M10-4S : 64(16台接続時)



3. Oracle VM Server for SPARCの活用シーン

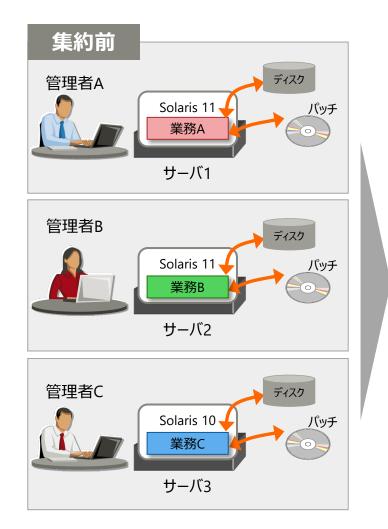
Oracle VM Server for SPARCの活用シーンを説明します。

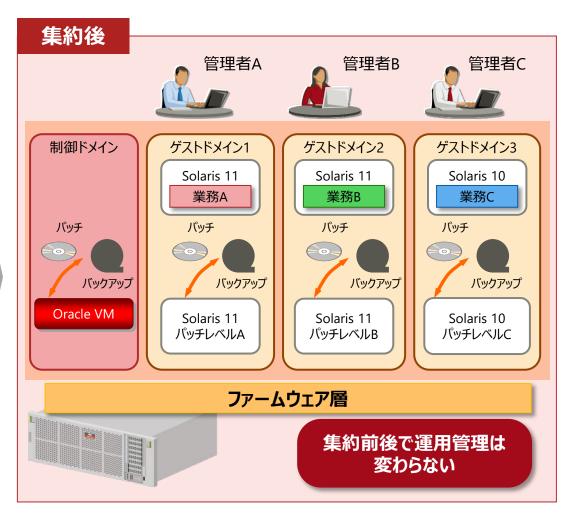
- 運用管理の継続
- 版数・パッチが異なるOSの混在
- 負荷が変動する業務の統合
- 業務継続中のメンテナンス
- 開発環境の迅速な立ち上げ

運用管理の継続



- OS層までの隔離により、仮想化集約前の運用管理をそのまま継続
 - ドメインごとの管理者や運用方法を継続できます。
 - ドメインごとにOSやアプリケーションのメンテナンス(パッチ適用など)を実施できます。

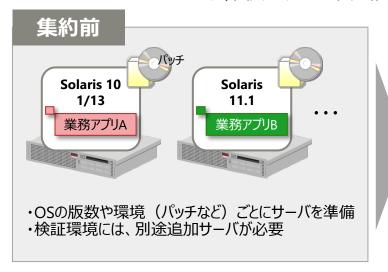




版数・パッチが異なるOSの混在



- 1台のサーバにSolaris 11とSolaris 10の環境を自由に集約
 - さまざまな版数・パッチレベルのSolaris環境を混在できるため、異なるOS環境の仮想化集約やアプリケーションの動作検証用の環境構築などが可能です。





■「Oracle Solaris Legacy Containers(有償製品)」を併用することで、Solaris 8およびSolaris 9の環境もそのまま統合できます。詳細は、以下のURLを参照してください。

https://www.fujitsu.com/jp/products/computing/servers/unix/sparc-enterprise/solution/optimization/virtualization-oslc/



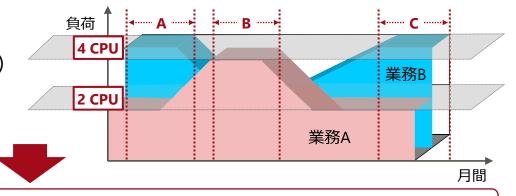
負荷が変動する業務の統合



■ 業務負荷に合わせ、CPU、メモリ、および仮想I/Oリソースの割り当てを動的に変更

負荷が変動する業務の例(右図参照)

- ・複数の業務を稼動させる(業務A、業務B)
- ・各業務の負荷がピークになる時期は異なる (期間A、B、C)

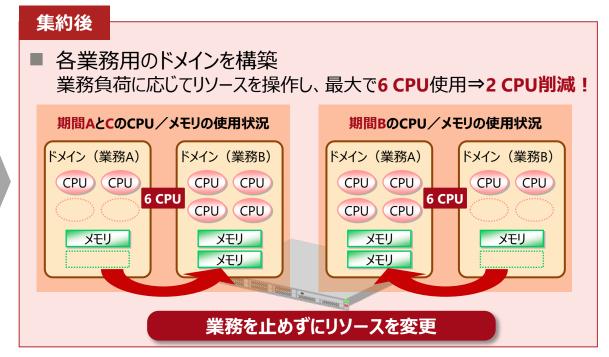


サーバ内のリソース使用率を向上させ、無駄を排除するには、Oracle VM Server for SPARC が有効です。

集約前

業務ごとにサーバを用意 各業務のピークの負荷を想定し、 4 CPU×2台のサーバを選択 (8 CPU使用)

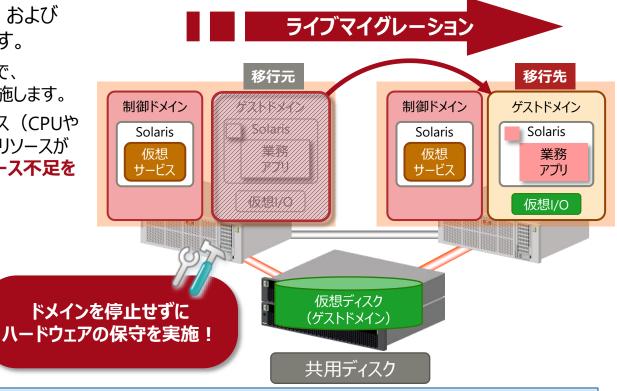




業務継続中のメンテナンス



- ライブマイグレーション機能により、ゲストドメインを起動させた状態で別のサーバに移動
 - ■制御ドメイン、サービスドメイン、および ゲストドメインの停止は不要です。
 - ゲストドメインを起動させた状態で、 ハードウェアのメンテナンスを実施します。
 - ゲストドメインに割り当てるリソース (CPUやメモリなど) が不足しているとき、リソースが余っているサーバを活用し、リソース不足を解消します。





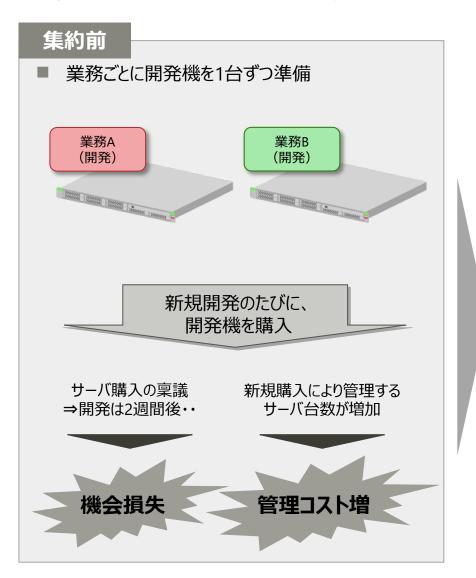
ライブマイグレーションに関する注意事項

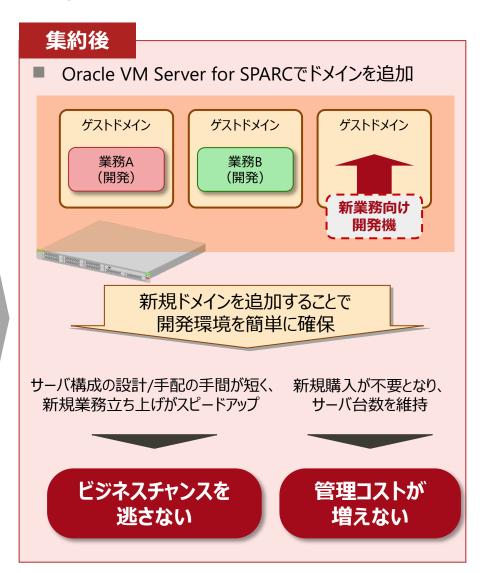
- 移行元にはライブマイグレーションしたゲストドメインは残りません (コピーではありません)。
- ライブマイグレーションするドメインには、仮想I/Oを割り当ててください。※物理I/Oを割り当てたドメイン(I/Oドメイン)は、ライブマイグレーションできません。
- ・ライブマイグレーションするドメインの仮想ディスクは、共用ディスク上に構築してください。
- •移行元サーバと移行先サーバで、同じ名前の仮想サービス(vsw、vcc、vds)を構築してください。
- ライブマイグレーションの詳細については、『Oracle VM Server for SPARC ライブマイグレーション導入ガイド』を参照してください。 https://www.fujitsu.com/jp/sparc/technical/document/solaris/#ovm

開発環境の迅速な立ち上げ



■ 新規ドメインの追加により、開発環境を迅速に準備







4. Oracle VM Server for SPARCの適用事例

Oracle VM Server for SPARCの適用事例を示します。

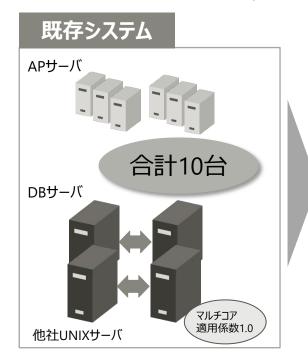
適用事例1-日本酒類販売株式会社様-

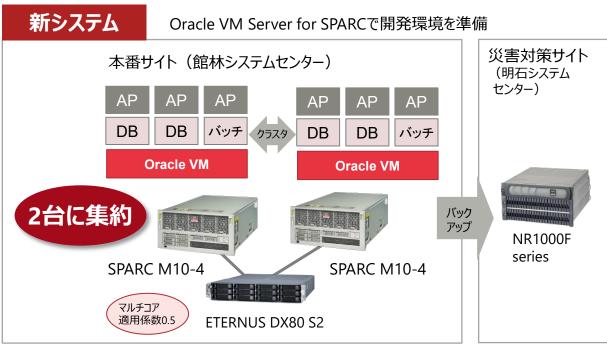


全国の取引先に外販する基幹システムを他社UNIXサーバから刷新性能向上とTCO削減を両立、安心・安全なクラウドサービスを実現

- 高い業務継続性を実現(高信頼なSPARC M10+堅牢なデータセンター)
- CPU高速化によりバッチ処理時間を半減(約4時間→約2時間)
- DBライセンス費用の半減と、仮想集約で運用コストを年間15 %削減

基幹システム: 財務・商流・物流業務





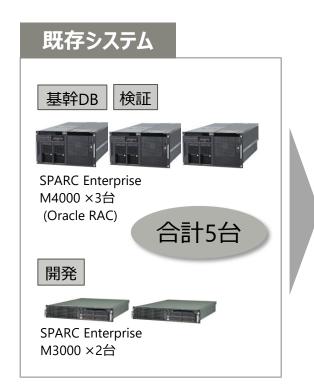
詳細情報: https://www.fujitsu.com/jp/sparc/case-studies/nishuhan/

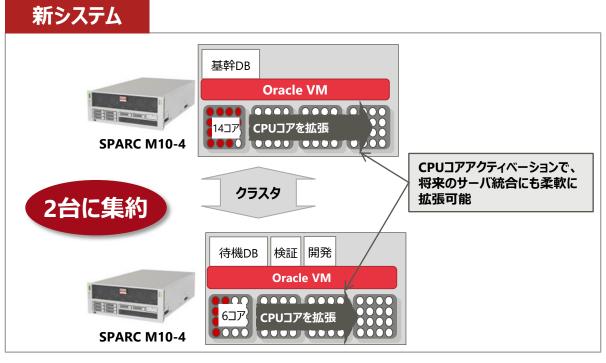
適用事例2 -コクヨ株式会社様-



売り上げ拡大に伴う処理性能向上のためSPARC M10を導入性能の大幅な向上とTCO削減を両立、将来に向けた柔軟性と拡張性も実現

- 高性能なSPARC M10の採用でDB性能が大幅に向上(高性能CPU・大容量メモリ)
- CPUコアアクティベーション機能で将来のサーバ統合時も柔軟に拡張可能
- サーバの集約でハードウェアを5台から2台に削減





詳細情報: https://www.fujitsu.com/jp/sparc/case-studies/kokuyo/

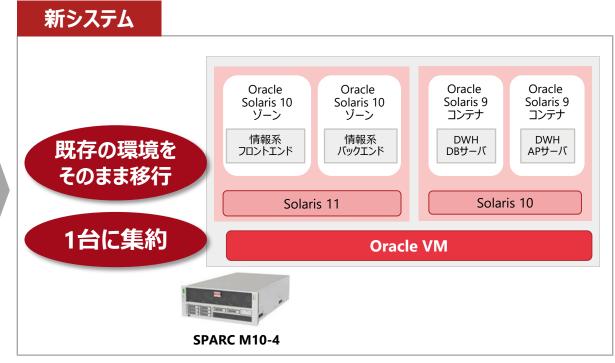
適用事例3 -ミツカングループ様-



マーケティングや経営判断を支える分析基盤にSPARC M10を導入 現行資産を活用し短期間での移行を実現、検索性能を最大12倍に向上

- 検索スピードが最大12倍、バッチ処理が最大5倍に向上(SPARC M10+フラッシュカード)
- 仮想化機能により既存の環境をそのまま移行、構築・検証期間を短縮
- サーバの集約でハードウェアを2台から1台に削減





詳細情報: https://www.fujitsu.com/jp/sparc/case-studies/mizkan/



5. Oracle VM Server for SPARCの適用要件

Oracle VM Server for SPARCの動作環境や必要なファームウェア、および ソフトウェアの入手方法を説明します。

SPARC M12 動作環境 1/2



- Oracle VM Server for SPARCの版数によって、動作可能なOSが異なります。
 - Oracle VM 3.6.x に必要なファームウェア、Oracle Solaris および、必須SRU/パッチ

| 機種 | ファームウェア | 制御ドメイン | I/Oルートドメイン | I/Oドメイン | ゲストドメイン |
|-----------------|-------------|-----------------|---|--------------------------------------|--|
| M12-1 | XCP 3030 以降 | | Solaris 11.2 以降 | | Solaris 11.1 以降 Solaris 10 1/13 150310-03 以降 + パッチ(※1) |
| M12-2 M12-2S | XCP 3021 以降 | Solaris 11.4 以降 | Solaris 10 1/13 +150310-03 以降 (I/O貸出なし) | Solaris 11.1 SRU12111 (SRU1.4) 以降 | Solaris 10 8/11 + PTF R15051 + 150310-03 以降 + パッチ(※1) Solaris 10 9/10 + PTF R15051 + 150310-03 以降 + パッチ(※1) |

■ Oracle VM 3.5.x.x に必要なファームウェア、Oracle Solaris および、必須SRU/パッチ

| 機種 | ファームウェア | 制御ドメイン | I/Oルートドメイン | I/Oドメイン | ゲストドメイン |
|-----------------|-------------|--|---|--------------------------------------|--|
| M12-1 | XCP 3030 以降 | | Solaris 11.2 以降 | | Solaris 11.1 以降 Solaris 10 1/13 150310-03 以降 + パッチ(※1) |
| M12-2 M12-2S | XCP 3021 以降 | Solaris 11.3 SRU17081 (SRU11.3.23.5.0) 以降 | Solaris 10 1/13 +150310-03 以降 (I/O貸出なし) | Solaris 11.1 SRU12111 (SRU1.4) 以降 | Solaris 10 8/11 + PTF R15051 + 150310-03 以降 + パッチ(※1) Solaris 10 9/10 + PTF R15051 + 150310-03 以降 + パッチ(※1) |

■ Oracle VM 3.4.x.x に必要なファームウェア、Oracle Solaris および、必須SRU/パッチ

| 機種 | ファームウェア | 制御ドメイン | I/Oルートドメイン | I/Oドメイン | ゲストドメイン |
|-----------------|-------------|--|------------------|--------------------------------------|--|
| M12-1 | XCP 3030 以降 | | Solaris 11.2 以降 | | Solaris 11.1 以降 Solaris 10 1/13 150310-03 以降 + パッチ(※1) |
| M12-2 M12-2S | XCP 3021 以降 | (SRU11.3.17.5.0) 以降 ~ Solaris 11.3 SRU17071 (SRU11.3.22.3.0) 以前 | 150210-02 トノバ冬 エ | Solaris 11.1 SRU12111 (SRU1.4) 以降 | Solaris 10 8/11 + PTF R15051 + 150310-03 以降 + パッチ(※1) Solaris 10 9/10 + PTF R15051 + 150310-03 以降 + パッチ(※1) |

SPARC M12 動作環境 2/2



■ Oracle VM 3.2.0.3 ~ 3.2.0.x(※2)に必要なファームウェア、Oracle Solaris、および必須SRU/パッチ

| 機種 | ファームウェア | 制御ドメイン | I/Oルートドメイン | I/Oドメイン | ゲストドメイン |
|----------------|---------------|--|-----------------|---------|--|
| M12-1 | XCP 3030 以降 | Solaris 10 1/13 | Solaris 11.2 以降 | | Solaris 11.1 以降 Solaris 10 1/13 150310-03 以降 + パッチ(※1) |
| M12-2 M12-2 | S XCP 3021 以降 | 150310-03 以降 + Oracle VM 3.2 + パッチ(※1) + 151934-03 以降 | 150310-03130全工 | | Solaris 10 8/11 + PTF R15051 + 150310-03 以降 + パッチ(※1) Solaris 10 9/10 + PTF R15051 + 150310-03 以降 + パッチ(※1) |

■ Oracle VM 3.2.0.1 (※2) に必要なファームウェア、Oracle Solaris および、必須SRU/パッチ

| 機種 | ファームウェア | 制御ドメイン | I/Oルートドメイン | I/Oドメイン | ゲストドメイン |
|-----------------|-------------|---|---|--------------------------------------|--|
| M12-1 | XCP 3030 以降 | | Solaris 11.2 以降 | | Solaris 11.1 以降 Solaris 10 1/13 150310-03 以降 + パッチ(※1) |
| M12-2 M12-2S | XCP 3021 以降 | Solaris 11.2 SRU15061 (SRU11.2.15.5.1) | Solaris 10 1/13 + 150310-03 以降 + パッチ(※1) (I/O貸出なし) | Solaris 11.1 SRU12111 (SRU1.4) 以降 | Solaris 10 8/11 + PTF R15051 + 150310-03 以降 + パッチ (※1) Solaris 10 9/10 + PTF R15051 + 150310-03 以降 + パッチ (※1) |

- ※1: Oracle VM Server for SPARC 3.4 インストールガイド(Oracle社)に記載されている、ゲストドメインに必要なパッチを追加で適用してください。 https://docs.oracle.com/cd/E71844_01/html/E71823/ldomsrequiredsoftwarepatches.html#LDSIGreqdrecommendedsolarisos
- ※2: SPARC M12の Oracle VM 3.2.x 系のサポート範囲は、制御ドメインが Solaris 10の場合は Oracle VM 3.2.0.3 以降、Solaris 11.2の場合は Oracle VM 3.2.0.1 のみとなります。



動作環境の詳細については、ご使用の環境にあわせて以下のドキュメントを参照してください。

- SPARC M12/M10 プロダクトノート
- Oracle VM Server for SPARC ご使用にあたって https://www.fujitsu.com/jp/products/computing/servers/unix/sparc/downloads/manual/index.html
- Oracle VM Server for SPARC インストールガイド(Oracle社)
- Oracle VM Server for SPARC 管理ガイド (Oracle社) https://www.oracle.com/technetwork/server-storage/vm/documentation/index.html

SPARC M10 動作環境 1/3



- Oracle VM Server for SPARCの版数によって、動作可能なOSが異なります。
 - Oracle VM 3.6.x に必要なファームウェア、Oracle Solaris および、必須SRU/パッチ

| 機種 | ファームウェア | 制御ドメイン | I/Oルートドメイン | I/Oドメイン | ゲストドメイン |
|--------------------------|-------------|-----------------|-----------------|--------------------------------------|---|
| M10-1 M10-4 M10-4S | XCP 2280 以降 | Solaris 11.4 以降 | Solaris 11.2 以降 | Solaris 11.1 SRU12111 (SRU1.4) 以降 | Solaris 11.1 以降 Solaris 10 1/13 150310-03 以降 + パッチ(※1) Solaris 10 8/11 + PTF R15051 + 150310-03 以降 + パッチ(※1) Solaris 10 9/10 + PTF R15051 + 150310-03 以降 + パッチ(※1) |

■ Oracle VM 3.5.x.x に必要なファームウェア、Oracle Solaris および、必須SRU/パッチ

| 機種 | ファームウェア | 制御ドメイン | I/Oルートドメイン | I/Oドメイン | ゲストドメイン |
|--------------------------|-------------|--|-----------------|--------------------------------------|---|
| M10-1 M10-4 M10-4S | XCP 2280 以降 | Solaris 11.3 SRU17081 (SRU11.3.23.5.0) 以降 | Solaris 11.2 以降 | Solaris 11.1 SRU12111 (SRU1.4) 以降 | Solaris 11.1 以降 Solaris 10 1/13 150310-03 以降 + パッチ(※1) Solaris 10 8/11 + PTF R15051 + 150310-03 以降 + パッチ(※1) Solaris 10 9/10 + PTF R15051 + 150310-03 以降 + パッチ(※1) |

■ Oracle VM 3.4.x.x に必要なファームウェア、Oracle Solaris および、必須SRU/パッチ

| 機種 | ファームウェア | 制御ドメイン | I/Oルートドメイン | I/Oドメイン | ゲストドメイン |
|-------------------------|-------------|--|-----------------|--------------------------------------|---|
| M10-1 M10-4 M10-4 | XCP 2280 以降 | Solaris 11.3 SRU16051 (SRU11.3.8.7.0) 以降 ~ Solaris 11.3 SRU17071 (SRU11.3.22.3.0) 以前 | Solaris 11.2 以降 | Solaris 11.1 SRU12111 (SRU1.4) 以降 | Solaris 11.1 以降 Solaris 10 1/13 150310-03 以降 + パッチ(※1) Solaris 10 8/11 + PTF R15051 + 150310-03 以降 + パッチ(※1) Solaris 10 9/10 + PTF R15051 + 150310-03 以降 + パッチ(※1) |

SPARC M10 動作環境 2/3



■ Oracle VM 3.3.x.x に必要なファームウェア、Oracle Solaris および、必須SRU/パッチ

| 機種 | ファームウェア | 制御ドメイン | I/Oルートドメイン | I/Oドメイン | ゲストドメイン |
|--------------------------|-------------|---|-----------------|--------------------------------------|---|
| M10-1 M10-4 M10-4S | XCP 2260 以降 | Solaris 11.3 以降 ~ Solaris 11.3 SRU16042 (SRU11.3.7.6.0) 以前 | Solaris 11.2 以降 | Solaris 11.1 SRU12111 (SRU1.4) 以降 | Solaris 11.1 以降 Solaris 10 1/13 150310-03 以降 + パッチ(※1) Solaris 10 8/11 + PTF R15051 + 150310-03 以降 + パッチ(※1) Solaris 10 9/10 + PTF R15051 + 150310-03 以降 + パッチ(※1) |

■ Oracle VM 3.2.0.3 以降に必要なファームウェア、Oracle Solaris および、必須SRU/パッチ

| 機種 | ファームウェア | 制御ドメイン | I/Oルートドメイン | I/Oドメイン | ゲストドメイン |
|--------------------------|-------------|---|--|--------------------------------------|---|
| M10-1 M10-4 M10-4S | XCP 2240 以降 | Solaris 10 1/13 150310-03 以降 + Oracle VM 3.2 + パッチ(※1) + 151934-03 以降 | Solaris 11.2 以降 Solaris 10 1/13 + 150310-03 以降 + パッチ(※1) (I/O貸出なし) | Solaris 11.1 SRU12111 (SRU1.4) 以降 | Solaris 11.1 以降 Solaris 10 1/13 150310-03 以降 + パッチ(※1) Solaris 10 8/11 + PTF R15051 + 150310-03 以降 + パッチ(※1) Solaris 10 9/10 + PTF R15051 + 150310-03 以降 + パッチ(※1) |

■ Oracle VM 3.2.0.2 に必要なファームウェア、Oracle Solaris および、必須SRU/パッチ

| 機種 | ファームウェア | 制御ドメイン | I/Oルートドメイン | I/Oドメイン | ゲストドメイン |
|-------------------------|-------------|--|--|--------------------------------------|---|
| M10-1 M10-4 M10-4 | XCP 2240 以降 | Solaris 10 1/13 150310-03 以降 + Oracle VM 3.2 + パッチ(※1) + 151934-02 | Solaris 11.2 以降 Solaris 10 1/13 + 150310-03 以降 + パッチ(※1) (I/O貸出なし) | Solaris 11.1 SRU12111 (SRU1.4) 以降 | Solaris 11.1 以降 Solaris 10 1/13 150310-03 以降 + パッチ(※1) Solaris 10 8/11 + PTF R15051 + 150310-03 以降 + パッチ(※1) Solaris 10 9/10 + PTF R15051 + 150310-03 以降 + パッチ(※1) |

SPARC M10 動作環境 3/3



■ Oracle VM 3.2.0.1 に必要なファームウェア、Oracle Solaris および、必須SRU/パッチ

| 機種 | ファームウェア | 制御ドメイン | I/Oルートドメイン | I/Oドメイン | ゲストドメイン |
|--------------------------|-------------|--|--|---|---|
| M10-1 M10-4 M10-4S | XCP 2240 以降 | Solaris 11.2 SRU15061 (SRU11.2.11.5.0) 以降 Solaris 10 1/13 150310-03 以降 + Oracle VM 3.2 + パッチ(※1) + 151934-01 | Solaris 11.1 SRU12111 (SRU1.4) 以降 Solaris 10 1/13 + 150310-03 以降 + パッチ(※1) | Solaris 11.2 以降 Solaris 10 1/13 + 150310-03 以降 + パッチ(※1) | Solaris 11.1 以降 Solaris 10 1/13 150310-03 以降 + パッチ(※1) Solaris 10 8/11 + PTF R15051 + 150310-03 以降 + パッチ(※1) Solaris 10 9/10 + PTF R15051 + 150310-03 以降 + パッチ(※1) |

■ Oracle VM 3.2.0.0 に必要なファームウェア、Oracle Solaris および、必須SRU/パッチ

| 機種 | ファームウェア | 制御ドメイン | I/Oルートドメイン | I/Oドメイン | ゲストドメイン |
|--------------------------|-------------|---|--|---|---|
| M10-1 M10-4 M10-4S | XCP 2240 以降 | Solaris 11.2 SRU15031 (SRU11.2.8.4.0) 以降 ~ Solaris 11.2 SRU15051 (SRU11.2.10.5.0) 以前 Solaris 10 1/13 150310-03 以降 + Oracle VM 3.2 + パッチ(※1) | Solaris 11.1 SRU12111 (SRU1.4) 以降 Solaris 10 1/13 + 150310-03 以降 + パッチ(※1) | Solaris 11.2 以降 Solaris 10 1/13 + 150310-03 以降 + パッチ(※1) | Solaris 11.1 以降 Solaris 10 1/13 150310-03 以降 + パッチ(※1) Solaris 10 8/11 + PTF R15051 + 150310-03 以降 + パッチ(※1) Solaris 10 9/10 + PTF R15051 + 150310-03 以降 + パッチ(※1) |

※1: Oracle VM Server for SPARC 3.4 インストールガイド (Oracle社) に記載されている、ゲストドメインに必要なパッチを追加で適用してください。 https://docs.oracle.com/cd/E71844_01/html/E71823/ldomsrequiredsoftwarepatches.html#LDSIGregdrecommendedsolarisos



動作環境の詳細については、ご使用の環境にあわせて以下のドキュメントを参照してください。

- SPARC M12/M10 プロダクトノート
- Oracle VM Server for SPARC ご使用にあたって https://www.fujitsu.com/jp/products/computing/servers/unix/sparc/downloads/manual/index.html
- Oracle VM Server for SPARC インストールガイド (Oracle社)
- Oracle VM Server for SPARC 管理ガイド (Oracle社) https://www.oracle.com/technetwork/server-storage/vm/documentation/index.html

ファームウェアとソフトウェアの入手と適用



- 最新ファームウェアの入手
 - 利用するOracle VM Server for SPARCのバージョンに対応したファームウェアがインストールされている必要があります。
 - ファームウェアを入手するには、当社のSupportDeskサービスのご契約が必要です。
 - SupportDeskサービスをご契約のうえ、以下のURLからSupportDesk-Webにログインしてください。 https://eservice.fujitsu.com/supportdesk/
- Oracle VM Server for SPARCの適用
 - Solaris 11とSolaris 10で、Oracle VMの適用方法が異なります。ご注意ください。
 - Solaris 11の場合
 - Solaris 11.4には、Oracle VM Server for SPARC 3.6がインストールされています。
 - 最新のOracle VMを使用するには、SRU(OSの修正モジュール)を適用します。
 - Solaris 10の場合
 - Oracle VM Server for SPARC を手動でインストールします。
 - Oracle VMの適用に必要なSRU(Solaris 11)やソフトウェア(Solaris 10)は、ファームウェアと同様にSupportDesk-Webからダウンロードします。



6. Oracle VM Server for SPARCの設計指針

Oracle VM Server for SPARCの設計にあたって、ドメインの作成やリソースの割り当てに関する指針を説明します。

ドメインの構成



■ ドメインで動作するOS

各ドメインは独立しているため、異なるバージョン・パッチレベルのOS環境を構築できます。

■ 制御ドメイン: Solaris 11 (Oracle VM 3.2以前をお使いいただくことでSolaris 10も使用できます)

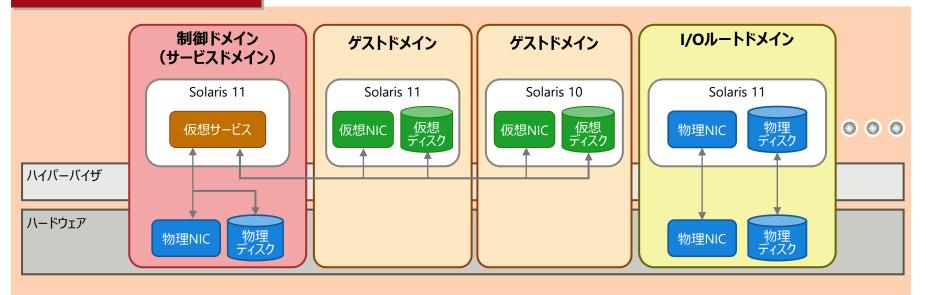
■ ゲストドメイン: Solaris 11またはSolaris 10 (制御ドメインのOSには依存しません)

※詳細・その他のドメインについては、「5.Oracle VM Server for SPARCの適用要件」を参照してください。

■ ドメインの操作

各ドメインは、**独立して起動/再起動/停止**できます。 ただし、ゲストドメインに仮想デバイスを提供している制御ドメインやI/Oルートドメインなどを再起動/停止すると、 ゲストドメインの仮想デバイスが一時的に使用できなくなります。

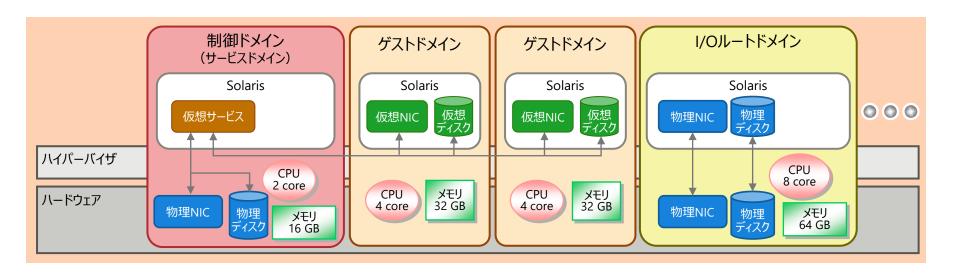
ドメインの構成例



ドメインのリソース



| | リソース | 概要 | 参照先 |
|---------|--------------|---|--|
| CPU・メモリ | | CPU・メモリを各ドメインに割り当てます。CPU・メモリは各ドメインで独立しています。 CPU・メモリの仮想化によるオーバーヘッドはありません。 物理環境のコア性能・メモリ容量に従って、性能の見積りが可能です。 | ドメインのリソース 1/10 -CPU- ドメインのリソース 3/10 -メモリ- |
| ネットワーク | 仮想 ネットワーク | 物理NIC(LANポート)から仮想的なNICを作成し、ドメインに割り当てます。 ドメイン間のセキュアな内部通信や、VLANなどの豊富な機能を使用できます。 | ドメインのリソース 4/10 -仮想ネットワーク- |
| | 物理 ネットワーク | ネットワークのデバイス(NICやPCIeバスなど)を直接ドメインに割り当てます。 仮想ネットワークよりも高い性能を発揮します。 | ドメインのリソース 7/10 -物理ネットワーク- |
| ディスク | 仮想ディスク | サーバ内蔵ディスクや外部ディスクなどを仮想化し、ドメインに割り当てます。 非常に柔軟な構成を構築できます。 | ドメインのリソース 8/10 -仮想ディスク- |
| | 物理ディスク | 外部のストレージに接続された物理I/Oデバイス(I/OポートやPCIeバスなど)を、ドメインに割り当てます。 | ドメインのリソース 10/10 -物理ディスク- |



ドメインのリソース 1/10 -CPU-



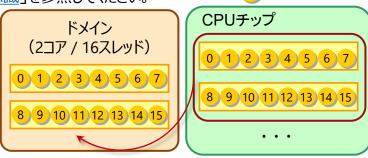
: コア

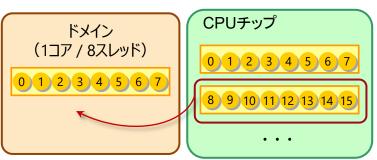
: スレッド

SPARC M12 搭載プロセッサSPARC64 XIIは、1コアあたりのスレッド数が8です。

- CPUの割り当て単位
 - 各ドメイン(制御ドメインを含む)にファ単位またはスレッド単位で割り当てます。
 - → コアとスレッドについては、「《参考》マルチコア/マルチスレッドCPUのリソース認識」を参照してください。
- CPUの割り当て方式(3種類)
 - ① 推奨 コア数指定 (コア単位) ドメインに割り当てるCPUのコア数を指定します。 割り当てるコアのID (物理位置) は自動で選択されます。
 - ② **コアID指定(コア単位)** ドメインに割り当てるCPUのコアID(物理位置)を指定します。

③ スレッド数指定 (スレッド単位)ドメインに割り当てるCPUのスレッド数を指定します。割り当てるスレッドのIDは自動で選択されます。※4スレッド単位で割り当ててください(4の倍数になるように切り上げ)。







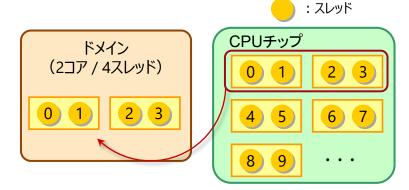
《参考》 SPARC M10の CPU割り当て方式



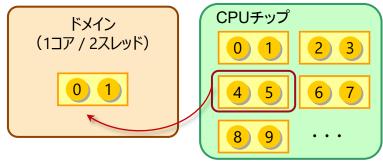
: コア

SPARC M10 搭載プロセッサ SPARC64 X/X+ は、1コアあたりのスレッド数が2です。

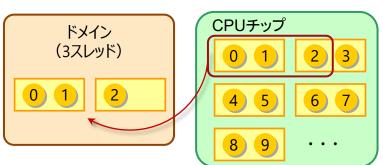
- CPUの割り当て方式(3種類)
 - ① 推奨 コア数指定 (コア単位) ドメインに割り当てるCPUのコア数を指定します。 割り当てるコアのID (物理位置) は、自動で選択されます。



② **コアID指定(コア単位)** ドメインに割り当てるCPUのコアID(物理位置)を指定します。



③ スレッド数指定 (スレッド単位)ドメインに割り当てるCPUのスレッド数を指定します。割り当てるスレッドのIDは、自動で選択されます。※1スレッド単位での割り当てが可能です。



ドメインのリソース 2/10 -CPUの割り当て方式-



- CPUの割り当て方式の選択指針
 - CPUの割り当ては、「① **コア数指定**」を推奨します。
 - 「① コア数指定」は、性能・信頼性・柔軟性に優れた割り当て方式です。
 - より細かい粒度でCPUを割り当てる場合は、「③ スレッド数指定 | を使用します(※1)。
 - ■「CPUコアの自動交替機能」を有効にするため、未使用のCPUコア(有効化していないコア)を 1コア以上確保します。
 - →詳細は、「《参考》 交替コアによる性能確保と運用継続」を参照してください。

| | 推奨①コア数指定 | ② JアID指定 | ③ スレッド数指定 |
|-----------------------|----------|---------------------|----------------------|
| 性能 | 問題なし | ・問題なし ・最適割当可(※2) | △ 性能が低下する 可能性(※3) |
| CPUコアの自動交替機能 (信頼性) | 対応 | * 非対応 | 対応 |
| 動的構成変更 (柔軟性) | 可能 | ★ 不可 | 可能 |
| 割り当ての粒度 | CPUコア単位 | CPUコア単位 | CPUスレッド単位 |

- (※1) SPARC M12の場合、4スレッド単位でドメインにCPUを割り当ててください(SPARC M10は1スレッド単位で問題ありません)。
- (※2) ドメインの各CPUコアの位置を指定することで、より性能に優れた環境を構築可能です。
- (※3) 同一コア内のCPUスレッドを別々のドメインに割り当てた場合、片方のドメインの負荷が高くなると、もう片方のドメインの性能に影響を与えることがあります。

留意事項

Oracle Databaseのコアラインセンスを削減する場合は、「① コア数指定」または「② コアID指定」を使用し、CPUをコア単位で割り当ててください。 また、max-coresプロパティで、ドメインに割り当て可能なCPUコア数の上限を設定してください。

ドメインのリソース 3/10 -メモリ-



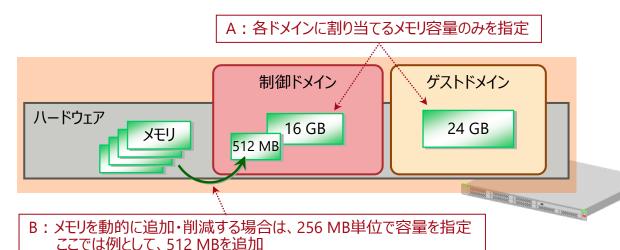
- メモリの割り当て方式(2種類)
 - ① 推奨 メモリ容量指定
 - 各ドメインに割り当てるメモリの容量を、4 MB単位で指定します(下図のA)。
 - メモリ容量は動的に変更できます。メモリの変動サイズは256 MB単位で指定します(下図のB)。
 - ② メモリの割り当て開始アドレス+容量指定
 - メモリ容量に加えて、メモリの物理位置(割り当て開始アドレス)を指定します。
 - メモリ容量は256 MB単位で指定します。
 - 割り当てたメモリの開始アドレスや容量を変更するときは、事前に当該ドメインを停止させます。

留意事項

ゲストドメインには4 GB以上、ゲストドメイン以外(制御ドメイン、I/Oルートドメイン、およびI/Oドメイン)には6 GB以上のメモリを割り当ててください。

※SPARC M10の場合は、すべてのドメインに4 GB以上のメモリを割り当ててください。

■ メモリの割り当てイメージ(①メモリ容量指定の場合)



ドメインのリソース 4/10 -仮想ネットワーク-



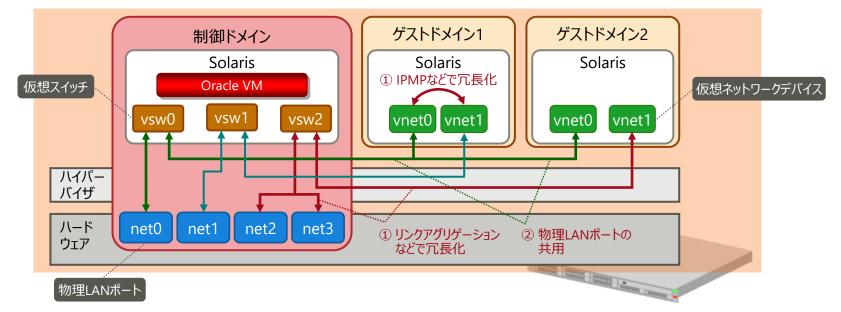
■ 仮想スイッチ (vsw) の作成

制御ドメインやI/Oルートドメインの物理LANポート(増設LANカードやオンボードのLANポートなど)に対して、 仮想スイッチ(vsw)を作成します。

- vswは、物理LANポートあたり1つ作成できます。
- vswは、L2スイッチです。外部のネットワークを介さずにドメイン間の通信に使用できます。
- 仮想ネットワークデバイス(vnet)の作成と割り当て

仮想スイッチを元に仮想ネットワークデバイス(vnet)を作成し、ゲストドメインに割り当てます。

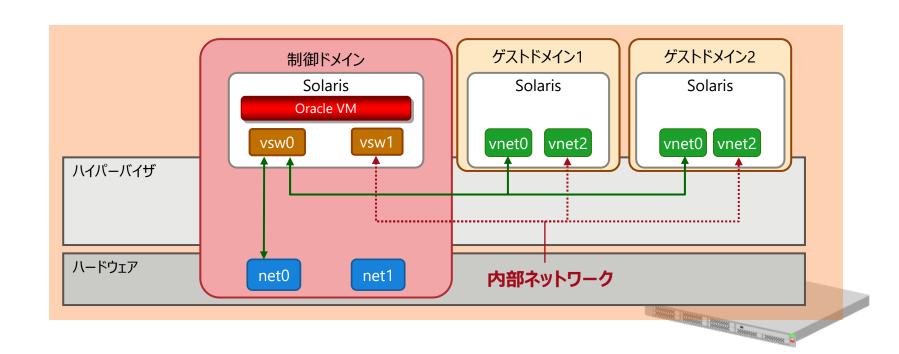
- vnetは、デバイスの有効化やIPアドレスの設定など、物理LANポートと同様に使用できます。
- vnetの冗長化は、制御ドメインとゲストドメインのどちらでも設定可能です。PRIMECLUSTER GL、およびSolaris標準のIPMPなどが使用できます。 (1)
- 1つのvswから複数のvnetを作成し、それぞれを異なるドメインに割り当てることができます(物理LANポートの共用)。 (②)
- 推奨 vswに対して作成するvnetの数が少ない方が、高いネットワーク性能を確保できます。



ドメインのリソース 5/10 -仮想ネットワークの応用(内部NW) -



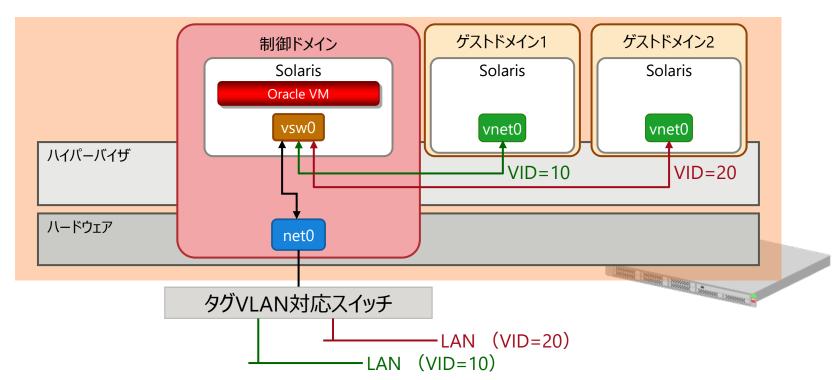
- ゲストドメイン間の内部ネットワーク(内部NW)の構築 ゲストドメイン間の内部ネットワークを構築できます。
 - 物理LANポート(net)を割り当てずに仮想スイッチ(vsw)を作成することで、内部ネットワークを構築できます。
 - 内部ネットワークは、物理ネットワークの環境よりも高スループット/高レスポンス性能の環境を構築できます。→詳細は、「《参考》内部ネットワークの性能値」を参照してください。
 - ドメイン間は内部ネットワークでの通信のため、高いセキュリティを保てます。
 - ゲストドメインだけでなく、I/Oルートドメインなどのすべてのドメイン間で内部ネットワークを作成できます。



ドメインのリソース 6/10 -仮想ネットワークの応用 (VLAN) -



- VLANによるネットワークの統合
 - 仮想ネットワークデバイス(vnet)にVLAN IDを設定することで、VLAN環境を作成します。
 - 1つの物理LANポートから、異なるネットワーク(サブネット)のvnetを作成できます。
- VLAN IDの種類
 - PVID : タグなしモード(ポートVLAN)は、各vnetに1つだけ設定できます。
 - VID : タグ付きモード(タグVLAN) は、各vnetに複数のIDを設定できます。
- 外部ネットワークとの接続
 - VLANネットワークを外部ネットワークに接続する場合、タグVLANに対応した外部スイッチ、および設定が必要です。



ドメインのリソース 7/10 -物理ネットワーク-

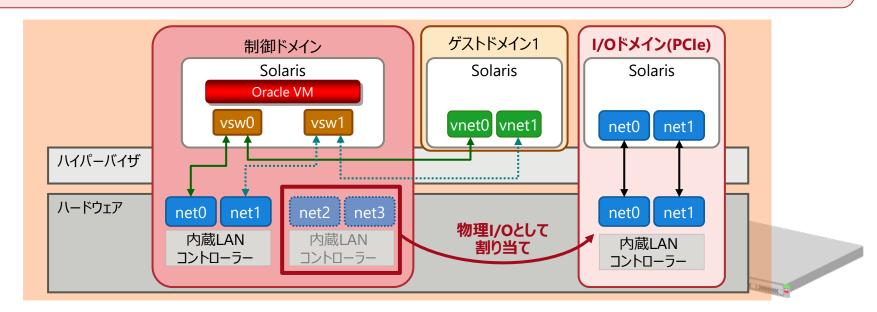


- 物理ネットワークデバイス(物理NIC)の割り当て方式
 - 物理NICを仮想化せずに、直接ドメインに割り当てられます。
 - 物理NICの割り当てには、以下の2種類があります。
 - PCIeバス単位の割り当て(I/Oルートドメイン)
 - PCIスロット、コントローラー単位、またはI/Oデバイスの仮想ポート単位の割り当て(I/Oドメイン)
 - →詳細は、「ドメインの種類 2/4 -I/Oルートドメイン-」「ドメインの種類 3/4 -I/Oドメイン-」を参照してください。

留意事項

- ・物理NICを直接割り当てるため、物理環境と同等の性能を得られます。
- ほかのドメインに割り当てた物理NICは、制御ドメインからは認識できなくなります。
- I/Oルートドメイン(I/Oドメイン)に割り当てられた物理NICのインスタンス番号(netXのXの部分)が、制御ドメインに割り当てられていたときのインスタンス番号と異なる場合があります。

例えば、制御ドメインの「net2」をI/Oドメインに割り当てると、I/Oドメインでは「net0」と認識されることがあります。



ドメインのリソース 8/10 -仮想ディスク-



仮想ディスクの割り当て

制御ドメインやI/Oルートドメインの物理デバイスやイメージファイルなどを仮想ディスクサービス(vds)に登録して、 仮想ディスク(vdisk)としてゲストドメインに割り当てます。

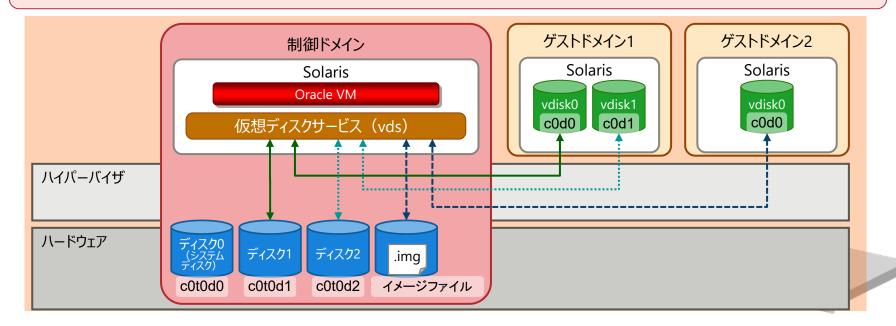
- 仮想ディスクに使用できるデバイス(バックエンドデバイス)
 - 推奨 物理ディスク全体 (/dev/dsk/cXtXdXs2)
 - 物理ディスクのスライス (/dev/dsk/cXtXdXsX)
 - イメージファイル (mkfileコマンドで作成)



パフォーマンスを重視する場合、 物理ディスク全体を指定してください。

留意事項

- vdisk はゲストドメイン上では/dev/[r]dsk 配下に c0d0, c0d1,・・・と認識され、通常の物理ディスクと同様に使用できます。 ただし、ターゲットID(tX)は表示されません。
- vdiskに使用するデバイスには、制御ドメインのシステムディスクとは別のディスク(領域)を使用することを推奨します。



ドメインのリソース 9/10 -仮想ディスクの冗長化-



■ 物理デバイスごとの仮想ディスクの推奨冗長化(RAID)方式

| 物理デバイス(バックエンドデバイス) | 仮想ディスクの冗長化(RAID)方式 |
|--------------------|----------------------------|
| 内蔵ディスク | ソフトウェアRAID(※)またはハードウェアRAID |
| 増設ファイルユニット(SAS接続) | ソフトウェアRAID(※) |
| ディスクアレイ装置(FC接続) | 装置標準のハードウェアRAID |

※ ZFSまたはPRIMECLUSTER GDに よるRAID機能: ZFSやGDSの設定は、制御ドメイン (サービスドメイン) とゲストドメイン のどちらかで実施します。

仮想ディスクの冗長化構成例

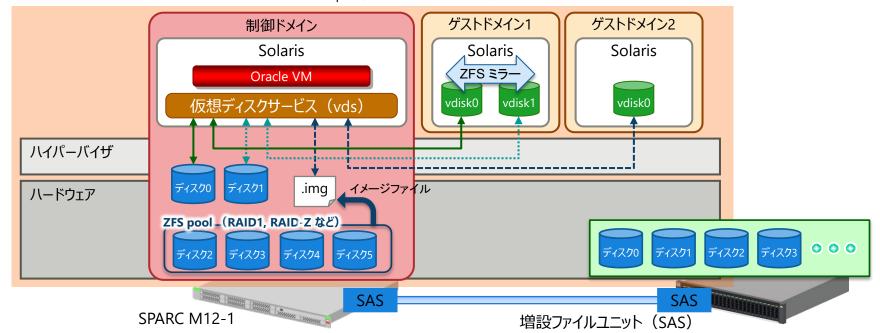
増設ファイルユニット(SAS)を使用して仮想ディスクを作成し、ゲストドメインに割り当てる場合

ゲストドメイン1:ゲストドメイン上でRAID構成を確立

2つの仮想ディスクを割り当て、ゲストドメイン上でZFSで冗長化する

ゲストドメイン2:制御ドメイン上でRAID構成を確立

複数の物理ディスクをZFSで冗長化(ZFS pool)し、冗長化した領域で作成したイメージファイルを仮想ディスクとして割り当てる



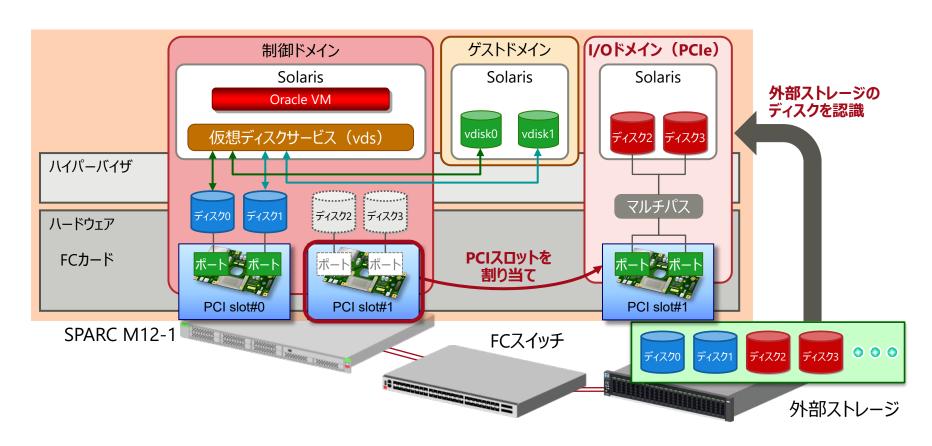
ドメインのリソース 10/10 -物理ディスク-



- 物理ディスクの割り当て方式
 - ディスクを仮想化せずに、直接ドメインに認識させられます。
 - 物理I/Oデバイス (PCIeバス、PCIスロットなど) をドメインに直接割り当てます。→詳細は、「ドメインの種類 3/4 -I/Oドメイン-」を参照してください。

留意事項

ほかのドメインに割り当てた物理I/Oデバイスは、制御ドメインからは認識できなくなります。



《参考》交替コアによる性能確保と運用継続



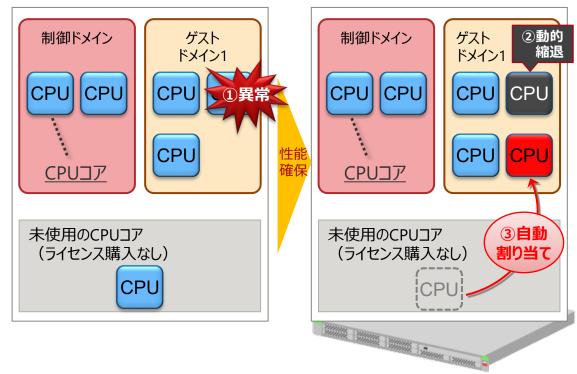
SPARC M12/M10のCPUコアの自動交替機能により、CPUコアに異常が生じても、ドメインの性能を維持したまま業務を継続できます。 SPARC M12/M10で有効な機能です。

①ドメインのCPUコアに異常が発生

②異常が発生したCPUコアが動的に 縮退

③未使用のCPUコアを自動的に 割り当て

CPUリソースを維持して、業務継続



SPARC M12-1(6 CPUコア搭載)



- ・自動で割り当てられる分のCPUコアアクティベーション(CPUのライセンス)は、購入不要です。 ※上図の場合、購入が必要なのは5コア分です。
- •「未使用のCPUコア(CPUコアアクティベーションで有効化していないコア)」を用意しておく必要があります。
- 詳細は、以下を参照してください。
 [初期投資を抑制しつつ、業務拡張や異常時にも柔軟に対応するCPUコア アクティベーション]
 https://www.fujitsu.com/jp/products/computing/servers/unix/sparc/featurestories/technology/scalability/cod/

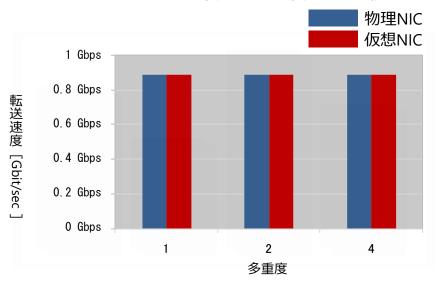
《参考》仮想ネットワークの性能値



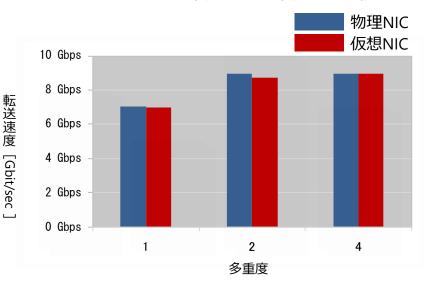
Oracle VMの仮想ネットワーク環境では、物理ネットワーク環境とほぼ同等のスループット性能を発揮できます。

- 物理ネットワークと仮想ネットワークの性能比較(実測値)
 - 測定内容
 - SPARC M10の物理NICおよび仮想NICのスループット性能を比較
 - 測定結果

✓ 1G Ethernet ネットワーク環境での比較



✓ 10G Ethernet ネットワーク環境での比較





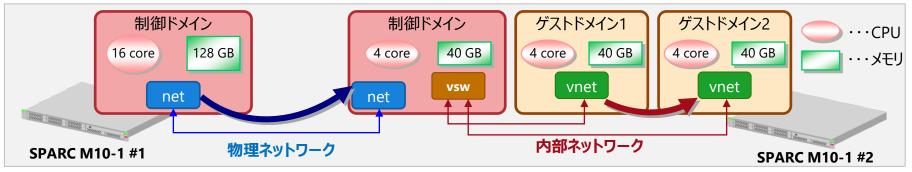
€ ・仮想ネットワークの性能を確保するためには、サービスドメインに十分なリソース(CPU、メモリ)を割り当てる必要があります。

《参考》内部ネットワークの性能値

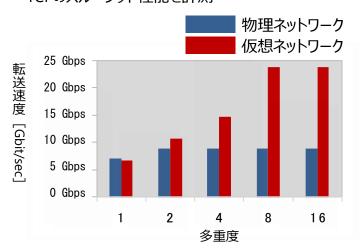


Oracle VMの内部ネットワークは、物理的なネットワークよりも高い性能を発揮します。

- 物理ネットワーク(10G Ethernet)と内部ネットワークの性能比較(実測値)
 - 測定環境

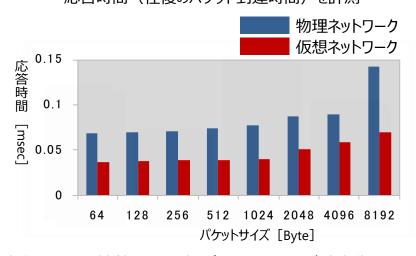


- 測定結果
 - ✓ スループット性能
 - TCPのスループット性能を計測



✓ レスポンス性能

• 応答時間(往復のパケット到達時間)を計測



※本測定はOracle VM 3.1.1で実施しました。測定結果は、環境やパラメーターによって多少変動します。



付録

関連ドキュメント



『Oracle VM Server for SPARC Documentation Library』(Oracle社)

https://www.oracle.com/technetwork/server-storage/vm/documentation/index.html

『SPARC M12/M10 Oracle VM Server for SPARC 設計のポイント(ゲストドメイン編)』 『SPARC M12/M10 Oracle VM Server for SPARC 設計のポイント(I/Oドメイン、I/Oルートドメイン編)』

https://www.fujitsu.com/jp/sparc/technical/document/solaris/#ovm

『Oracle VM Server for SPARCとOracle Solaris ゾーン 選択のポイント』

https://www.fujitsu.com/jp/sparc/technical/document/solaris/#ovm

『SPARC M12/M10 ドメイン構築ガイド』

https://www.fujitsu.com/jp/products/computing/servers/unix/sparc/downloads/manual/index.html

技術情報 Technical Park



SPARCサーバ/Oracle Solarisの技術情報を掲載



改版履歴



| 版数 | 更新日時 | 更新内容 |
|-------|----------|---|
| 初版 | 2012年1月 | 新規作成 |
| 第2.0版 | 2015年5月 | Oracle Solaris 11.2 および Oracle VM Server for SPARC 3.2 に対応 |
| 第3.0版 | 2016年5月 | レイアウトデザインと構成を更新 Oracle Solaris 11.3 および Oracle VM Server for SPARC 3.3 に対応 |
| 第3.1版 | 2017年12月 | SPARC M12 および Oracle VM Server for SPARC 3.5 に対応 |
| 第4.0版 | 2019年6月 | Oracle Solaris 11.4 および Oracle VM Server for SPARC 3.6 に対応 |

使用条件·商標



■ 使用条件

- 著作権・商標権・その他の知的財産権について
 - ・コンテンツ(文書・画像・音声等)は、著作権・商標権・その他の知的財産権で保護されています。本コンテンツは、個人的に使用する範囲でプリントアウトまたはダウンロードできます。ただし、これ以外の利用(ご自分のページへの再利用や他のサーバへのアップロード等)については、当社または権利者の許諾が必要となります。

■ 保証の制限

本コンテンツについて、当社は、その正確性、商品性、ご利用目的への適合性等に関して保証するものではなく、 そのご利用により生じた損害について、当社は法律上のいかなる責任も負いかねます。本コンテンツは、予告なく 変更・廃止されることがあります。

■ 輸出または提供

本製品を輸出又は提供する場合は、外国為替及び外国貿易法及び米国輸出管理関連法規等の規制をご確認の上、必要な手続きをおとり下さい。

■ 商標

- UNIXは、米国およびその他の国におけるオープン・グループの登録商標です。
- SPARC Enterprise、SPARC64、SPARC64 ロゴおよびすべてのSPARC商標は、米国SPARC International, Inc.の ライセンスを受けて使用している、同社の米国およびその他の国における商標または登録商標です。
- OracleとJavaは、Oracle Corporation およびその子会社、関連会社の米国およびその他の国における登録商標です。
- その他各種製品名は、各社の製品名称、商標または登録商標です。



