ORACLE

Oracle Exadata Database Machine

オンプレミスのRoCEベース・システムにおける KVM仮想化の概要とベスト・プラクティス

Oracle Exadata X11MおよびOracle Exadata System Software 25.1の更新

Exadata開発部門

2025年1月

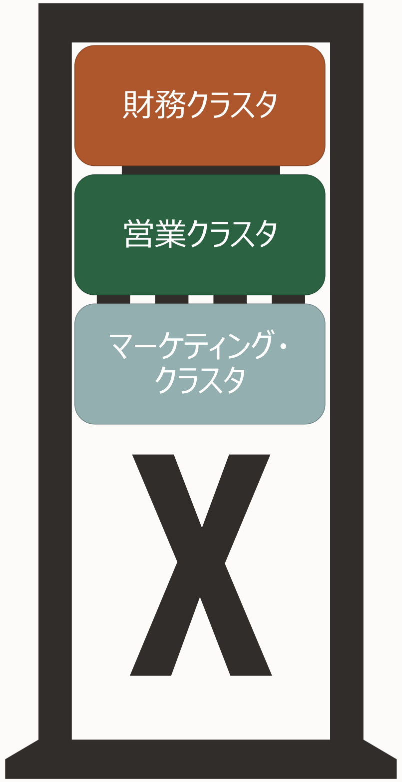
内容

- ユースケース
- Exadata仮想化ソフトウェアの要件
- Exadataの分離に関する考慮事項
- Exadata KVMのサイジングおよび前提条件
- Exadata KVMデプロイメントの概要
- Exadata KVMの管理および運用のライフサイクル
- 移行、HA、バックアップ/リストア、アップグレード/パッチ適用
- 監視、リソース管理

 Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

Exadataの仮想化

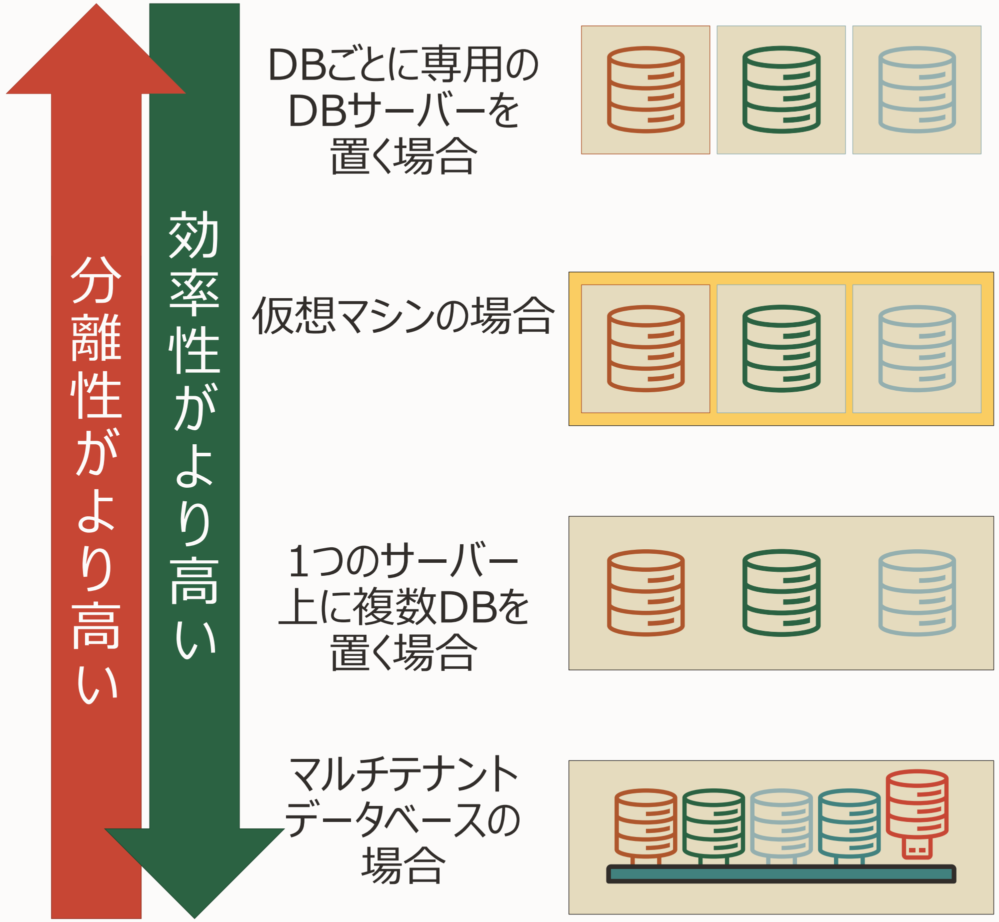
KVMを利用した高性能な仮想化データベース・プラットフォーム



- Kernel-based Virtual Machine（KVM）ハイパーバイザ
  - LinuxカーネルベースのType 2ハイパーバイザ（パフォーマンスが向上）
  - **RoCEベースのExadataシステムのみで対応**（X11M、X10M、X9M-2、X8M-2）
- VMは統合ワークロード向けにCPU、メモリ、OS、システム管理者を分離
  - ホスティング、クラウド、部門間統合、テスト/開発、データベース以外、またはサード・パーティのアプリケーション
- Exadata VMは、**物理ハードウェアとほぼ同じパフォーマンス**を提供
  - データベースI/Oはハイパーバイザをバイパスし、高速RDMAネットワーク・ファブリックに直接アクセス
- ExadataネットワークおよびI/O優先順位付けと組み合わせて、独自のフル・スタックでの分離レベルを実現
- Trusted Partitionにより、仮想マシンからのライセンス付与が可能
  - Oracle Exadata Database Machineライセンス情報ユーザーズ・ガイドを参照

Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

Exadataの統合オプション

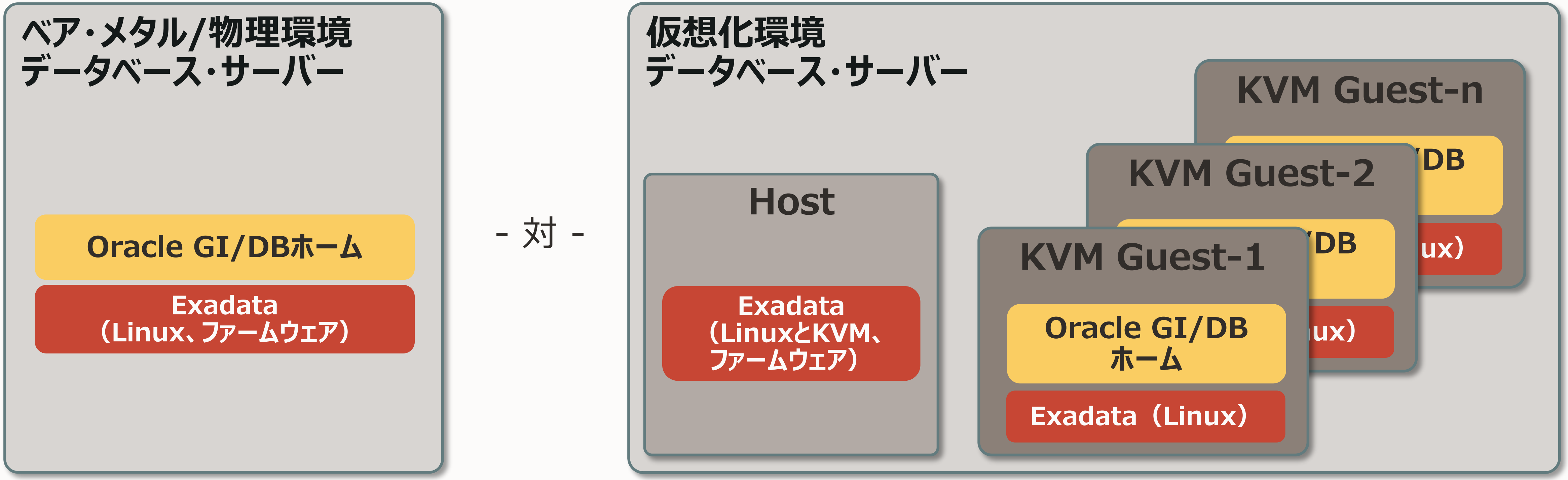


- データベース**専用**サーバーが**最良の分離を提供**
- 仮想化の分離性は高いものの、さらに多くの管理上のオーバーヘッドとリソース使用率が必要
  - VMは独立したOS、メモリ、CPUを使用。パッチ適用も独立
  - DBA、システム管理者に依頼する必要のない分離
- 単一OSでのデータベース統合は**高効率**だが分離性に劣る
  - Oracle Database Resource Manager機能によるDB分離は追加のオーバーヘッドが不要
  - はるかに動的なリソース共有が可能
  - ただしシステムを正しく構成するには管理者に依存することが必要
- **VMをデータベースのネイティブ統合と組み合わせることが最良の戦略**
  - VM内に複数の信頼できるDBまたはプラガブルDBを用いてDB統合
  - サーバーあたりのVM数を抑え、CPU/メモリ/ソフトウェア更新/パッチ適用の断片化によるオーバーヘッドを抑制

Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

ソフトウェア・アーキテクチャの比較

データベース・サーバー：ベア・メタル/物理環境と仮想化環境の比較



Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

物理環境と仮想化環境の違い

トピック	仮想化環境が物理環境と異なる点
ライセンス・オプションの削減	Trusted Partitionを使用して特定のVMクラスタ内のデータベース・オプションにライセンスを付与
クラスタの構成	システムは1つ以上のVMクラスタで構成され、各クラスタに独自のGrid InfrastructureおよびDatabaseソフトウェアのインストールがある
ネットワークの分離	基盤となるExadata Storageは共有されている一方で、Secure Fabricを使用してクラスタ・インフラストラクチャ・ネットワークを分離可能
Exadataストレージ構成	クラスタごとにグリッド・ディスクおよびASM Disk GroupまたはExascaleボールトを分離
データベース・サーバーのディスク構成	デフォルトのファイル・システム・サイズは小さい Grid Infrastructure HOMEおよびDatabase HOMEは独立したファイル・システムとしてアタッチされる
ソフトウェア・アップデート	データベース・サーバーでKVM HOST（Linux、ファームウェア）およびKVM GUEST（Linux）を別々に更新する必要あり
Oracle EXAchk	KVM HOST、ストレージ・サーバー、スイッチに対しては1回で実行可能、KVM GuestについてはVMクラスタごとに1回実行
Oracle Enterprise Manager（Oracle EM）	Enterprise Manager + Oracle Virtual Infrastructure Plug-in + Exadata Plug-in

Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

要件

- ハードウェア
  - RDMA over Converged Ethernet（RoCE）ネットワークを使用するExadataシステム
    – X11M、X10M、X9M-2、X8M-2

- ソフトウェア
  - 推奨バージョンおよび必須の最小バージョンについてはMOS 888828.1を参照
  - KVM HOST
    - Oracle Linuxカーネルベースの仮想マシン（KVM）を使用した仮想化
    - KVM HOSTとKVM GUESTで異なるバージョンのExadata System Softwareを実行可能
  - KVM GUEST
    - 各KVM GUESTは他のKVM GUESTから分離されているExadataシステム・ソフトウェアを実行
    - 各KVM GUESTは他のKVM GUESTから分離されているGrid Infrastructureおよびデータベース・ソフトウェアを実行

Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

Exadata KVMの相互運用性

- KVM/RoCEと、Xen/InfiniBand間の相互運用性
  - KVMはRoCEインターコネクトを使用するExadata環境のみをサポート
  - XenはInfiniBandインターコネクトを使用するExadata環境のみをサポート
    - X8以前のハードウエアで、最新のExadataソフトウェアにアップグレードされた環境、または最新のExadataソフトウェアで新たにデプロイされた環境は、Xenベースで継続
  - RoCE環境とInfiniBand環境のラック間接続は不可
  - 独立したKVM/RoCEシステムとXen/InfiniBandシステムは、同一のData Guard/GoldenGate構成では使用可能
    - 例：KVMベース・システムをプライマリ、独立したXenベース・システムをスタンバイとする場合など

- XenからKVMへの移行
  - Data Guard、GoldenGate、RMAN、ZDMを使用してデータベースを移行

Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

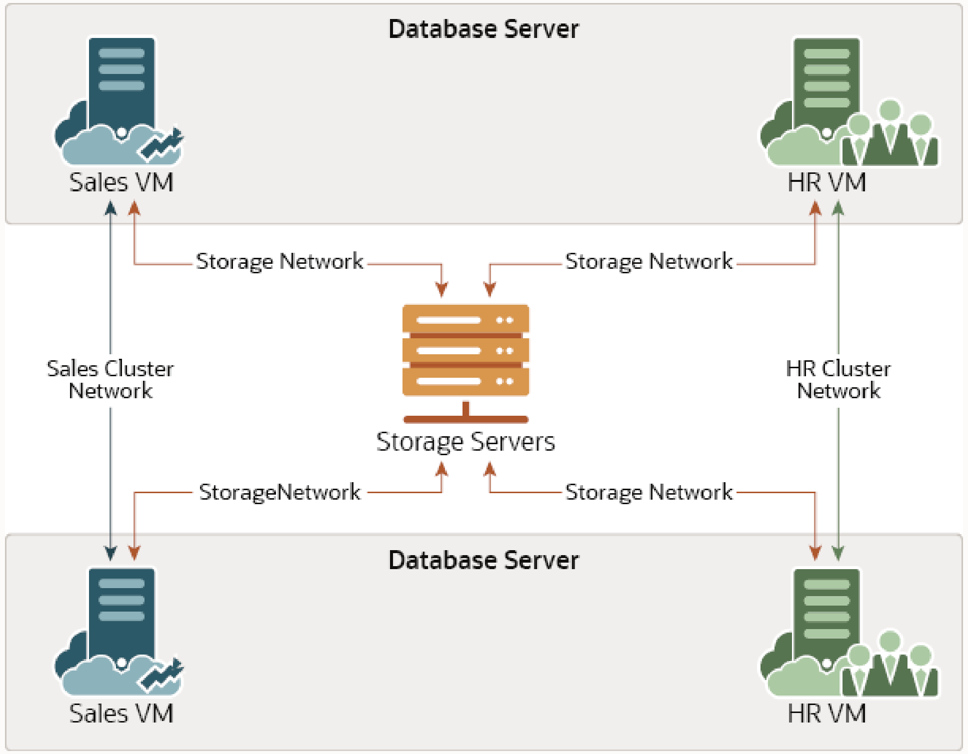
セキュリティ

- ストレージの分離 - 各VM RACクラスタには独自のExadata Grid DiskとASM Disk Groupがある
  - Oracle Exadata Storage ServerのASM-Scoped Securityの設定
    - https://docs.oracle.com/cd/G13837_01/dbmsq/configuring-data-security-exadata-storage-servers.html#GUID-8D86F54A-2ACD-4583-942D-932DA3EA8D2E
- ネットワークの分離 - クライアントおよび管理イーサネット・ネットワーク向けの802.1Q VLANタギング
  - デプロイ時にOEDA実施時に構成（デプロイ前にスイッチ側の設定変更が必要）
  - https://docs.oracle.com/cd/G13837_01/dbmmn/managing-oracle-linux-kvm-guests.html
- RoCEネットワークの分離 - Secure RDMA Fabric IsolationによるOracle Linux KVM環境のネットワーク分離
  - https://docs.oracle.com/cd/G13837_01/dbmin/using-secure-fabric.html
- UEFIによるKVM GUESTのセキュア・ブート（Exadata 24.1）
  - https://docs.oracle.com/cd/G13837_01/dbmsq/security-features-oracle-exadata-database-machine.html
- ExaCLIを使用したRESTfulリモート・アクセスによるストレージ・サーバー管理
  - https://docs.oracle.com/cd/G13837_01/dbmmn/using-exacli-utility1.html

 Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

RoCE環境でのSecure RDMA Fabric Isolation

- RoCE向けのExadata **Secure Fabric**システムでは、共有のExadata Storage Serverへのアクセスを許可しながら、仮想マシンのネットワーク分離を実装
  - 各VMクラスタにプライベート・ネットワークが割当て
  - VMクラスタは相互通信不可能
  - すべてのVMは共有ストレージ・インフラストラクチャと通信可能
  - ネットワーク分離のセキュリティ機能の迂回は不可能
    - すべてのパケットのネットワーク分離のセキュリティ機能はネットワーク・カードによって実施
    - ネットワーク分離のルールはハイパーバイザによって自動設定
- オンプレミスの新規デプロイメントの場合は、OEDA（Exadata 25.1）以降ではデフォルトで有効化



Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

システムのサイジングとVMリソース割当て

- **データベース・サーバーあたりのKVM GUESTの最大数は50（X11M、Exadata 24.1でのX10M以降）**
  - Exadata 23.1でのX10M、X9M、X8M – データベース・サーバーあたりのKVM GUESTの最大数は12
  - X11M-ZおよびEighth Rackシステム - データベース・サーバーあたりのKVM GUESTの最大数は4

- データベースごとに必要なピークのCPU、メモリ、ディスク領域を決定
  - デプロイ前にサイジングを評価し、評価結果に応じてOEDAで構成
  - KVM HOSTの予約済みメモリを考慮
  - KVM HOSTの予約済みCPUを考慮
  - KVM GUESTのローカル・ディスク・ファイル・システムの長期的な拡張を考慮
    - 長期稼働のKVM GUESTには領域をフルに割り当てるべき
（スパース・ファイルおよび共有可能な参照リンクの恩恵がないと想定）
  - VMクラスタはそれぞれ、クラスタごとのグリッド・ディスクとディスク・グループまたはExascaleボールトを保持
  - サイジングのガイダンスについてはOracleにお問い合わせください

Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

VMメモリ・サイジングの推奨事項

- **物理メモリのオーバー・プロビジョニングは不可能**
  - すべてのKVM GUEST+KVM HOSTの予約済みメモリの合計<=搭載されている物理メモリ
- **KVM HOSTの予約済みメモリ**
  - KVM HOSTは搭載されているメモリの一部を予約
  - vm_makerコマンドにより設定されるKVM GUESTには使用不可

Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

VMメモリ・サイジングの推奨事項

- **KVM GUESTのメモリ・サイジング**
  - 使用可能な総VMメモリ容量
    - 単一のKVM GUESTへの割当てまたは複数のKVM GUEST間での分割

- 1つのKVM GUEST用に最小16 GBのメモリ
  - OS、GI/ASM、初期DB、いくつかの接続をサポートするために必要
- VMメモリ・サイズはオンラインでは変更不可
  - KVM GUESTの再起動が必要

メモリ構成	サポート対象プラットフォーム				搭載メモリ（GB）	VMメモリ（GB）
	X11M	X10M	X9M	X8M		
24 × 128 GB	●	●			3072	2800
24 × 96 GB	●	●			2304	2090
32 × 64 GB			●		2048	1870
24 × 64 GB	●	●	●	●	1536	1390
12 × 96 GB	●	●			1152	1010
16 × 64 GB			●		1024	920
12 × 64 GB	●	●		●	768	660
16 × 32 GB	●	●	●		512	440
12 × 32 GB		●	●	●	384	328

Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

VM CPUサイジングの推奨事項

- **CPUのオーバー・プロビジョニングが可能**
  - 複数のVMで最大2倍のオーバー・プロビジョニングが可能
    - 例外 - X10Mシステムでは、次の場合にはCPUのオーバー・プロビジョニングは不可：
      - メモリ 512 GB 構成
      - キャパシティ・オン・デマンド使用時
  - X10Mでのコアの大幅な増加
    - CPUオーバー・プロビジョニングのユースケースは、以前のExadataハードウェアと比較して大幅に減少
  - オーバー・プロビジョニング時にすべてのKVM GUESTがフルにアクティブになった場合、パフォーマンスが低下する可能性がある

- **VMに割り当てるvCPUの数はオンラインで変更可能**

- **KVM HOSTの予約済みCPU**
  - HOSTには4個のvCPU（2コア）が割り当てられる - KVM GUESTでは利用不可能
    - X11M-ZおよびEighth Rackには2個のvCPU（1コア）が割り当てられる

1 vCPU==1ハイパースレッド、1コア==2ハイパースレッド==2 vCPU

Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

VM CPUサイジングの推奨事項

- **KVM GUESTのCPUサイジング（X11M 96コアCPU×2）**
  - 単一KVM GUESTのvCPU
    - 最小4個のvCPU
    - 最大380個のvCPU
    - X11M-Z（32コアCPUx1） の場合
      - 最大62個のvCPU
  - KVM GUESTすべてのvCPU数の合計
    - 最大380個のvCPU（オーバー・プロビジョニングがない場合）
    - 最大760個のvCPU（2倍のオーバー・プロビジョニングの場合）[1,2]
    - X11M-Zの場合（32コアCPUx1）
      - 最大62個のvCPU（オーバー・プロビジョニングがない場合）
      - 最大124個のvCPU（2倍のオーバー・プロビジョニングの場合）[1]

ハードウェア	KVM GUESTあたりの最小vCPU数	KVM GUESTあたりの最大vCPU数	すべてのKVM GUEST用オーバー・プロビジョニングvCPUの最大数
X11M、X10M	4	380	760[1,2]
X11M-Z、X10M Eighth	4	62	124[1]
X9M-2	4	124	248
X9M-2 Eighth	4	62	124
X8M-2	4	92	184
X8M-2 Eighth	4	46	92

1 – キャパシティ・オンデマンドを使用するときはCPUのオーバー・プロビジョニングを行わないこと
2 – 512 GBのメモリを搭載したシステムではCPUのオーバー・プロビジョニングを行わないこと

1 vCPU==1ハイパースレッド、1コア==2ハイパースレッド==2 vCPU

Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

VMストレージに関する考慮事項

データベース・ファイルとGrid Infrastructure共有ファイル

- デフォルト – ASMによって管理されるExadataストレージに格納
- オプション（Exadata 24.1以降） – Exascaleによって管理されるExadataストレージに格納
  - Database 23aiでのExascaleのネイティブ・サポート
  - Database 19cでは、
VMゲストでExascaleダイレクト・ボリューム（EDV）デバイスをASMディスク・グループのASMグリッド・ディスクとして使用可能

VMゲストのディスク・イメージ

- デフォルト – KVM HOSTのローカル・ディスクに格納、ローカル・ディスク・サイズにより制限（3.84 TB）
- オプション（Exadata 24.1以降） – Exascaleによって管理されるExadataストレージに格納
（KVM HOSTのEDVデバイス）

ストレージ・タイプ	ストレージ・オプション
データベース・ファイル（データ、制御、オンライン/アーカイブREDOなど） Grid Infrastructure共有ファイル（OCR、投票ファイル）	ASM（Automatic Storage Management）
	Exascaleネイティブ（GI/DB 23aiのみ）
	VMゲストのExascale EDVデバイス + ASM（GI/DB 19cおよび23ai）
VMゲストのディスク・イメージ	KVM HOSTのローカル・ディスク
	KVM HOSTのExascale EDVデバイス

 Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

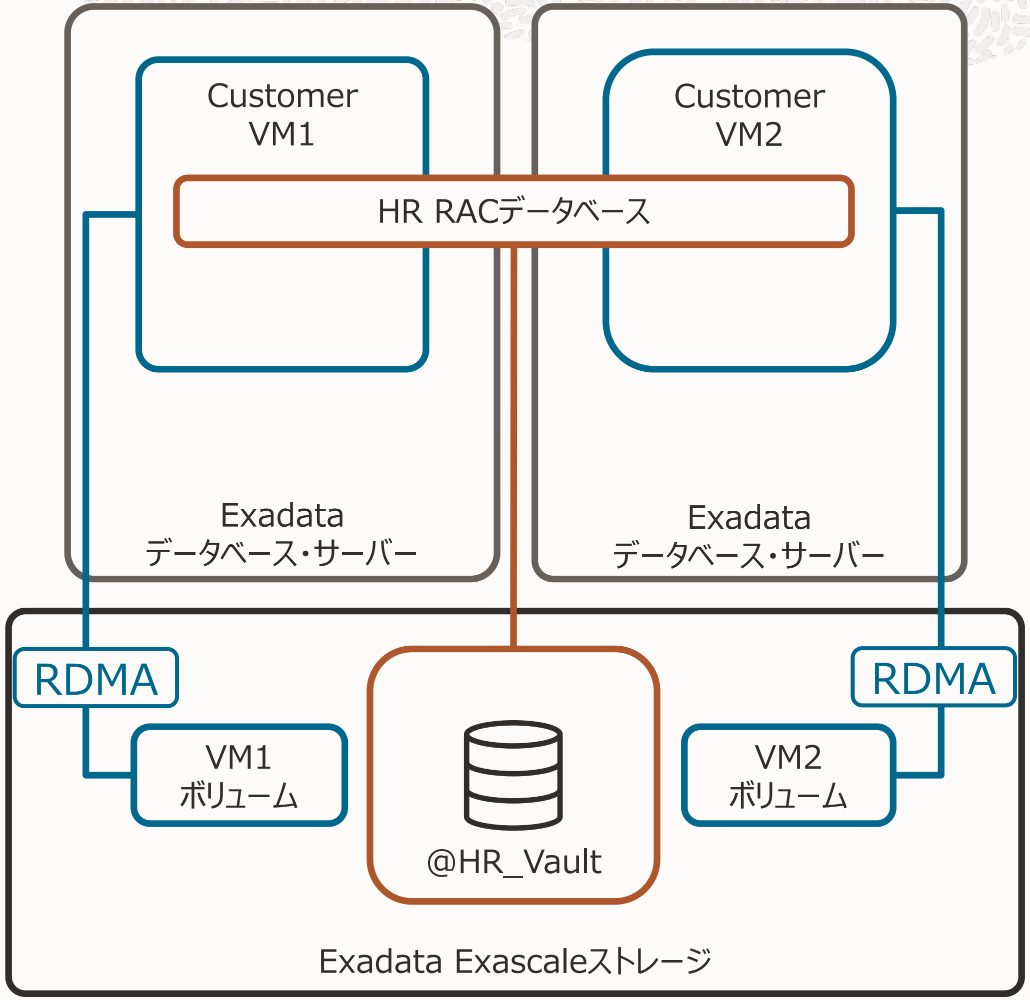
VMゲストのディスク・イメージ用ストレージ – KVM HOSTのローカル・ディスク

- X11M、X10Mデータベース・サーバー – 3.84 TB NVMEドライブ×2、RAID1で構成
  - VMで利用可能なデフォルトのローカル・ディスク領域は1.46 TiB、オンラインで3.4 TiBにサイズ変更可能
  - オプションで3.84 TB NVMEドライブ×2、RAID1を追加すると、ローカル・ディスク領域が6.9 TiBに増加
- KVM GUESTごとに使用されるデフォルトのディスク領域は228 GiB
  - KVM HOSTのローカル・ディスクで新しいディスク・イメージを割り当てることにより、初期デプロイ後に拡張
  - ユーザー・ファイル用共有ストレージ（例：ACFS、DBFS、外部NFS、OCI File Storage）により拡張
    - Oracle/Linuxのバイナリ/構成/診断ファイル用の共有ストレージは使用しないこと。
アクセス/ネットワークの問題がシステムのクラッシュや停止の原因となる可能性がある
- KVM GUESTのローカル・ファイル・システムのディスク領域をオーバー・プロビジョニングするのは**推奨されない**が、可能
  - 最初に割り当てられる領域は、スパース・ファイルおよび共有可能なreflink（複数VMの場合）により、
見かけの領域よりも大幅に少なくなっているが、時間の経過とともに利用される領域は拡大
（共有領域が分岐し、スパース・ファイル領域が減少）
    - 長期稼働のKVM GUESTには領域をフルに割り当てるべき（スパースおよびreflinkの恩恵がないと想定）
    - オーバー・プロビジョニング構成は、予測不能な領域不足エラーにつながる可能性があり、
ディスク・イメージのバックアップのリストア機能が使えなくなる恐れがある

Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

VMゲストのディスク·イメージ用ストレージ – Exascale

- VMイメージ·ファイルをExascaleボリュームとして共有Exascaleストレージ上に配置可能
- VMイメージに使用できるストレージ容量が大幅に増加
- Exascaleを環境にデプロイし、ExascaleがVMストレージで使用されるように指定するOEDAによって、VMクラスタを作成する必要あり
- Exascaleボリュームは、ACFSまたは他のLinuxファイルシステムを使用する拡張された共有ストレージを提供するためにも使用可能



 Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

データベースとグリッド・インフラストラクチャ用のストレージー ASM

- Storage Serverのストレージは、ASMとExascale間で共有可能
- すべてのStorage ServerのすべてのディスクにVMクラスタのASMディスク・グループを分散
  - VMクラスタはそれぞれ、独自のグリッド・ディスクを保持
  - 初期VMクラスタのディスク・グループのサイズは、その後のVMの追加を考慮する必要がある
    - 最初からすべての領域を使用すると、新規ディスク・グループの追加前に既存のディスク・グループを縮小する必要がある

- ASM-Scoped Securityを有効化して、グリッド・ディスク・アクセスを制限

VMクラスタ	クラスタ・ノード	グリッド・ディスク（全Storage Serverのすべてのディスク上の全クラスタのDATA/RECO）	
clu1	db01vm01 db02vm01	DATAC1_CD_{00..11}_cel01 DATAC1_CD_{00..11}_cel02 DATAC1_CD_{00..11}_cel03	RECOC1_CD_{00..11}_cel01 RECOC1_CD_{00..11}_cel02 RECOC1_CD_{00..11}_cel03
clu2	db01vm02 db02vm02	DATAC2_CD_{00..11}_cel01 DATAC2_CD_{00..11}_cel02 DATAC2_CD_{00..11}_cel03	RECOC2_CD_{00..11}_cel01 RECOC2_CD_{00..11}_cel02 RECOC2_CD_{00..11}_cel03

 Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

データベースとグリッド・インフラストラクチャ用のストレージ– Exascale

- Storage ServerディスクはExascaleとASM間で共有可能
- Storage Serverディスク・パーティションは、プール・ディスク（Exascale）またはグリッド・ディスク（ASM）として構成可能
- 1つのストレージ・プールは、すべてのStorage Server上の同じタイプ（HCまたはEF）の全プール・ディスクを対象
- 各データベースは、ストレージにExascaleボールトまたはASMディスク・グループのいずれかを使用（両方は不可）
- VMクラスタ1つあたり1つのExascaleボールトを推奨

VMクラスタ	クラスタ・ノード	Exascaleストレージ・プール	Exascaleボールト
Cluster-c1	db01vm01 db02vm01	hcpool1	Cluster-c1vault
Cluster-c2	db01vm02 db02vm02		Cluster-c2vault

Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

デプロイメントの仕様および制約

	カテゴリ	X8M-2	X9M-2	X10M	X11M
VM	データベース・サーバーあたりのKVM GUEST最大数	12	12	50 (12[1])	50
	Eighth RackおよびX11M-Zデータベース・サーバーあたりの最大KVM GUEST数	4	4	4	4
メモリ	KVM GUESTあたりの最小GB数	16	16	16	16
	KVM GUESTあたりの最大GB / すべてのKVM GUEST	1390[2]	1870[2]	2800[2]	2800[2]
CPU/vCPU	KVM GUESTあたりの最小vCPU数	4	4	4	4
	KVM GUESTあたりの最大vCPU数	92	124	380	380
	すべてのKVM GUEST用オーバー・プロビジョニングvCPUの最大数	184	248	760[3,4]	760[3,4]
ディスク領域	すべてのゲスト用のDBサーバーあたりの使用可能なTiB数	3.15	3.40 / 6.97[5]	3.40 / 6.97[5]	3.40 / 6.97[5]
	デプロイ時のゲストあたりの使用GiB	141	228	228	228

1 – X10MではExadata 24.1以降の場合に50のKVM GUESTをサポート、Exadata 23.1以前の場合のサポート数は12
2 – 最大メモリ構成を使用
3 – キャパシティ・オンデマンドを使用するときはCPUのオーバー・プロビジョニングを行わない
4 – 512 GBのメモリを搭載したシステムではCPUのオーバー・プロビジョニングを行わない
5 – ローカル・ディスクが4ドライブに拡張された場合

Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

デプロイメントの概要
Oracle Exadata Deployment Assistant

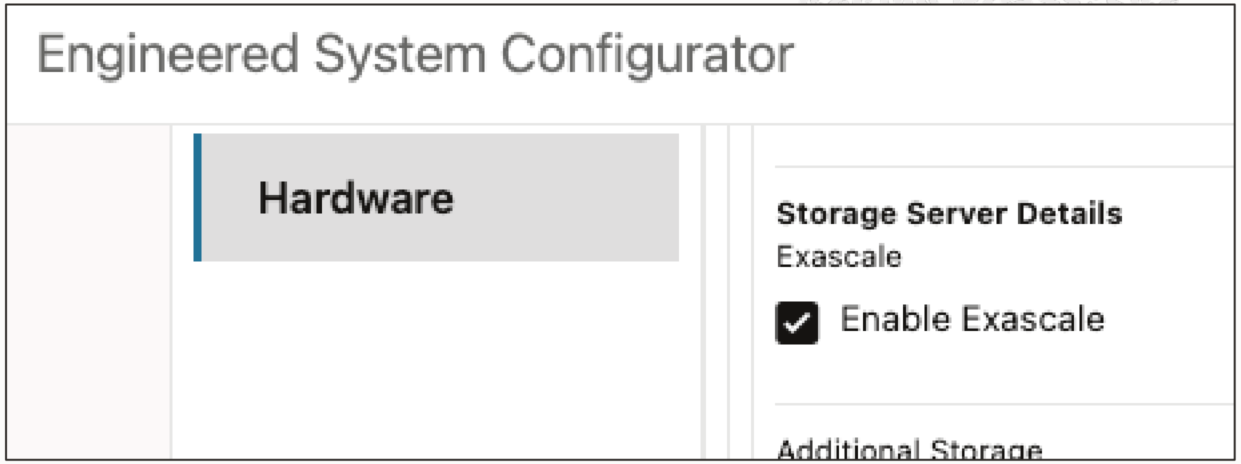
Oracle Exadata Deployment Assistant（OEDA）は、ExadataでVMを作成するための唯一のツール

1. OEDA Webユーザー・インタフェースを使用して構成を作成
2. OEDAデプロイメントのためのカスタマー環境を準備
   - DNS、VLAN用のスイッチ、およびSecure Fabricを構成
3. OEDAデプロイメントのためにExadataシステムを準備
   - # switch_to_ovm.sh, applyElasticConfig.sh
4. OEDAデプロイメント・ツールでシステムをデプロイ
   - # install.sh

 Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

OEDA構成ツール
Exascaleをデプロイするための選択

- 構成の最初に、Exascaleを有効化するかどうかを選択
- ストレージ・プール・サイズおよびExascaleのVM使用については以降のOEDA画面で選択
- Exascaleは既存の環境にもデプロイ可能

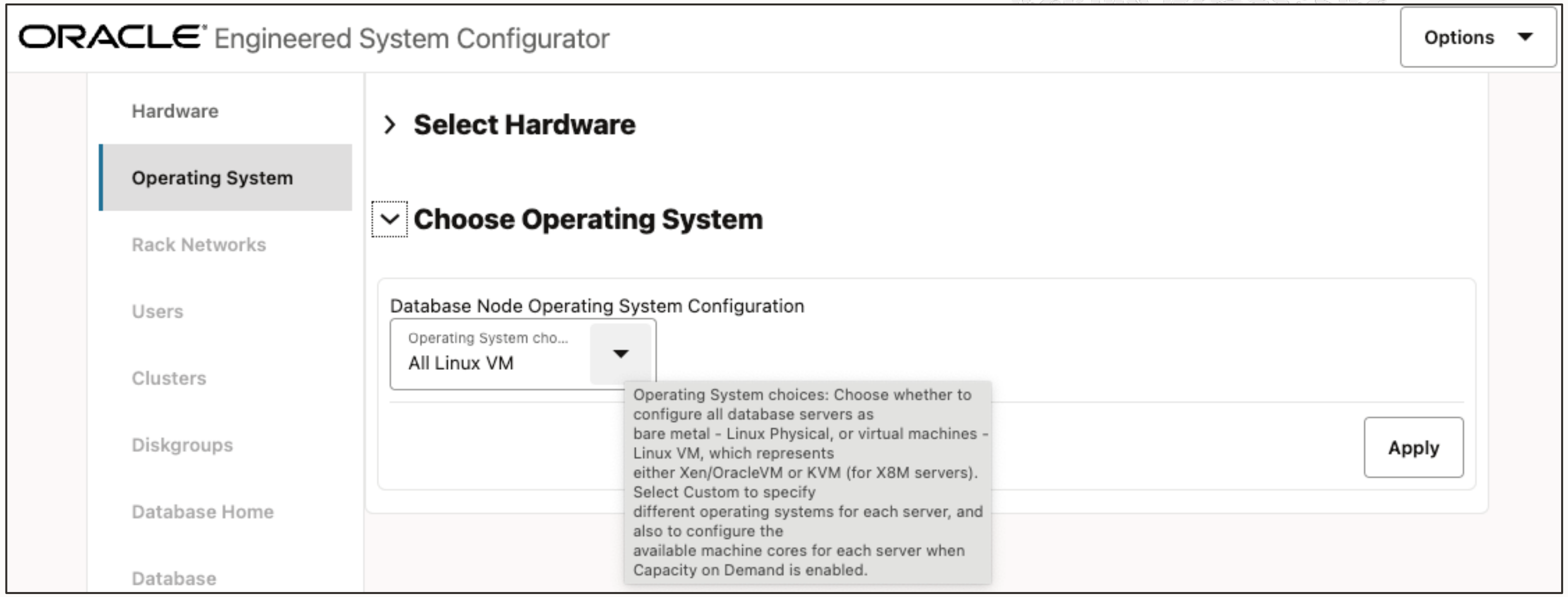


Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

OEDA構成ツール

仮想または物理でのデータベース･サーバー構成の選択

- 仮想化環境または物理環境で構成
  - すべてLinux VM
  - すべてLinuxの物理マシン
  - カスタム（一部のサーバーはVM、一部のサーバーは物理）
- 個々のデータベース･サーバーはVMか物理のいずれかで構成

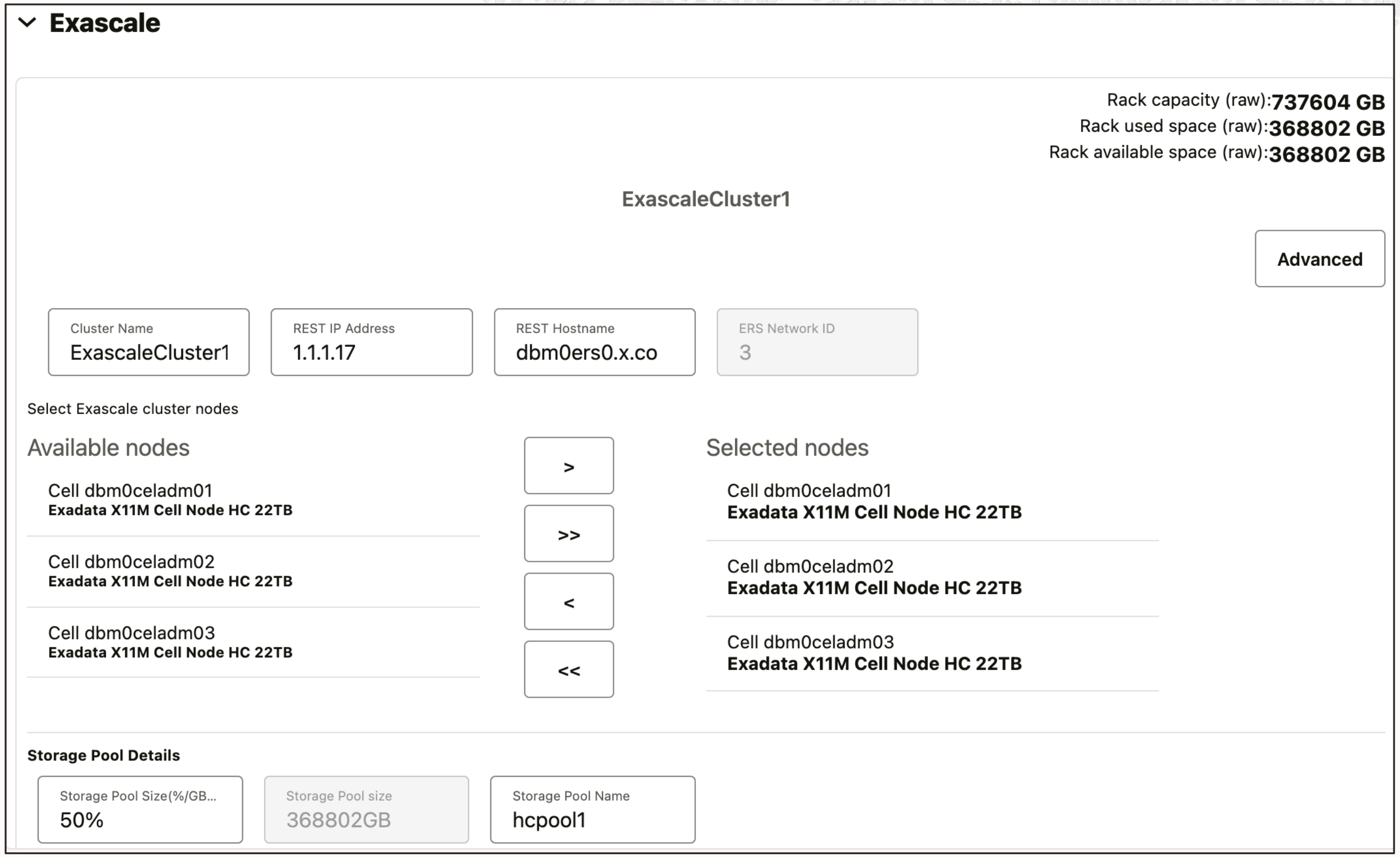


Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

OEDA構成ツール

Exascaleストレージ・プールの構成

- Exascaleストレージ・プールのStorage Serverを選択
  - 使用可能なStorage Serverすべてを選択することを推奨
- ストレージ・プール・サイズを構成
  - Exascaleで使用されるストレージ・プールに領域を割当
  - 将来のExascaleの拡張またはASMストレージには未割当ての領域を使用



Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

OEDA構成ツール
クラスタの定義

- 決定事項
  - 作成するVMクラスタ数
  - 上記のVMクラスタを構成する
    データベース･サーバーおよびStorage Server
    - 各クラスタではすべてのStorage Serverの使用を推奨

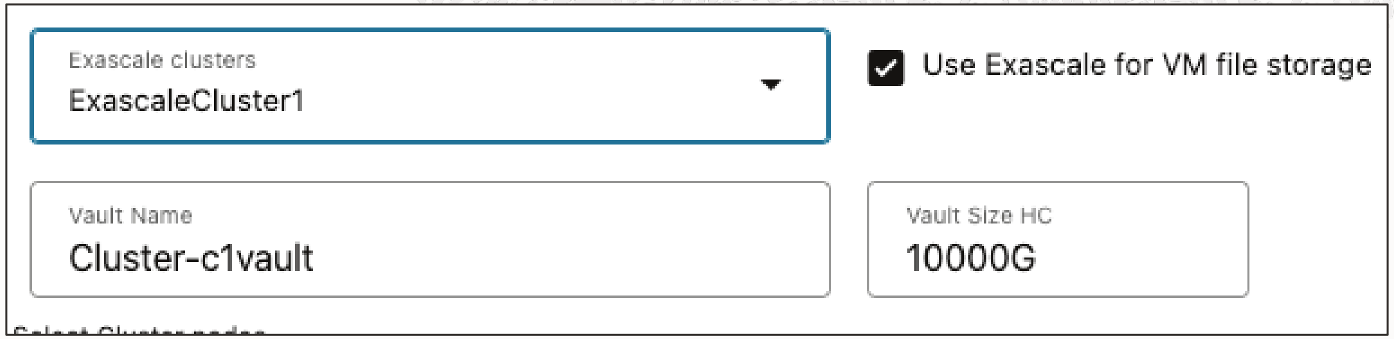
- VMクラスタとは？
  - Oracle GI/RACを実行し、
    それぞれが同じ共有Exadataストレージ
    （ASMまたはExascaleが管理）にアクセスし、
    異なるデータベース･サーバー上にある
    1つ以上のKVM GUEST

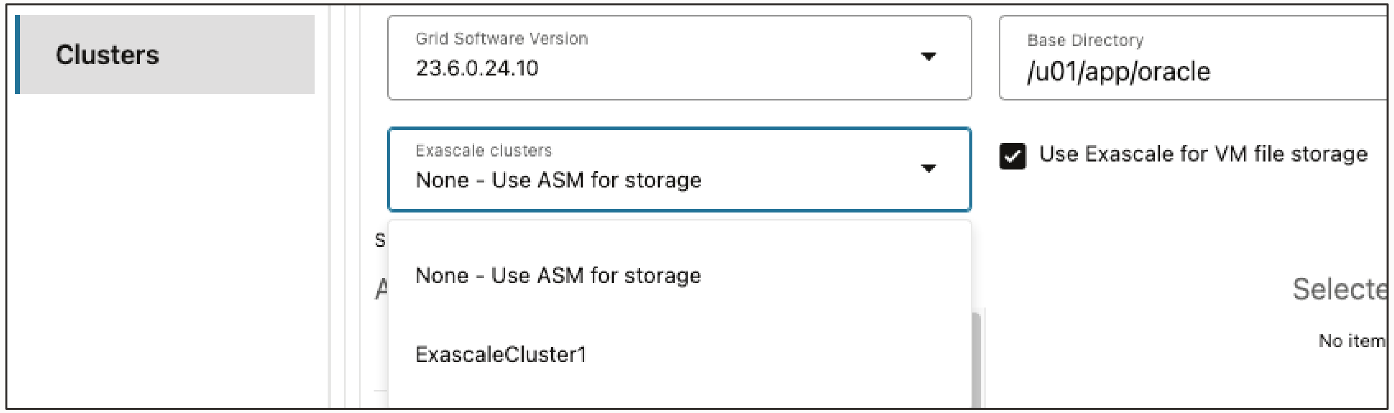
Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

OEDA構成ツール
ExascaleのVM使用の構成

- 決定事項
  - Exascaleボールトのサイズ
  - VMゲストのディスク・イメージの格納場所は、Exascaleボールト、またはローカル・ディスク
  - GI/DBファイルの格納場所は、Exascaleボールト（23aiのみ）、またはASMディスク・グループ

注：
- VMは、VMイメージ・ファイルにExascaleを使用し、データベース・ファイル・ストレージにASMを使用する場合がある
- 23aiデータベースでは、ファイル・ストレージにExascaleまたはASMのいずれかのみを使用する場合がある





 Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

OEDA構成ツール

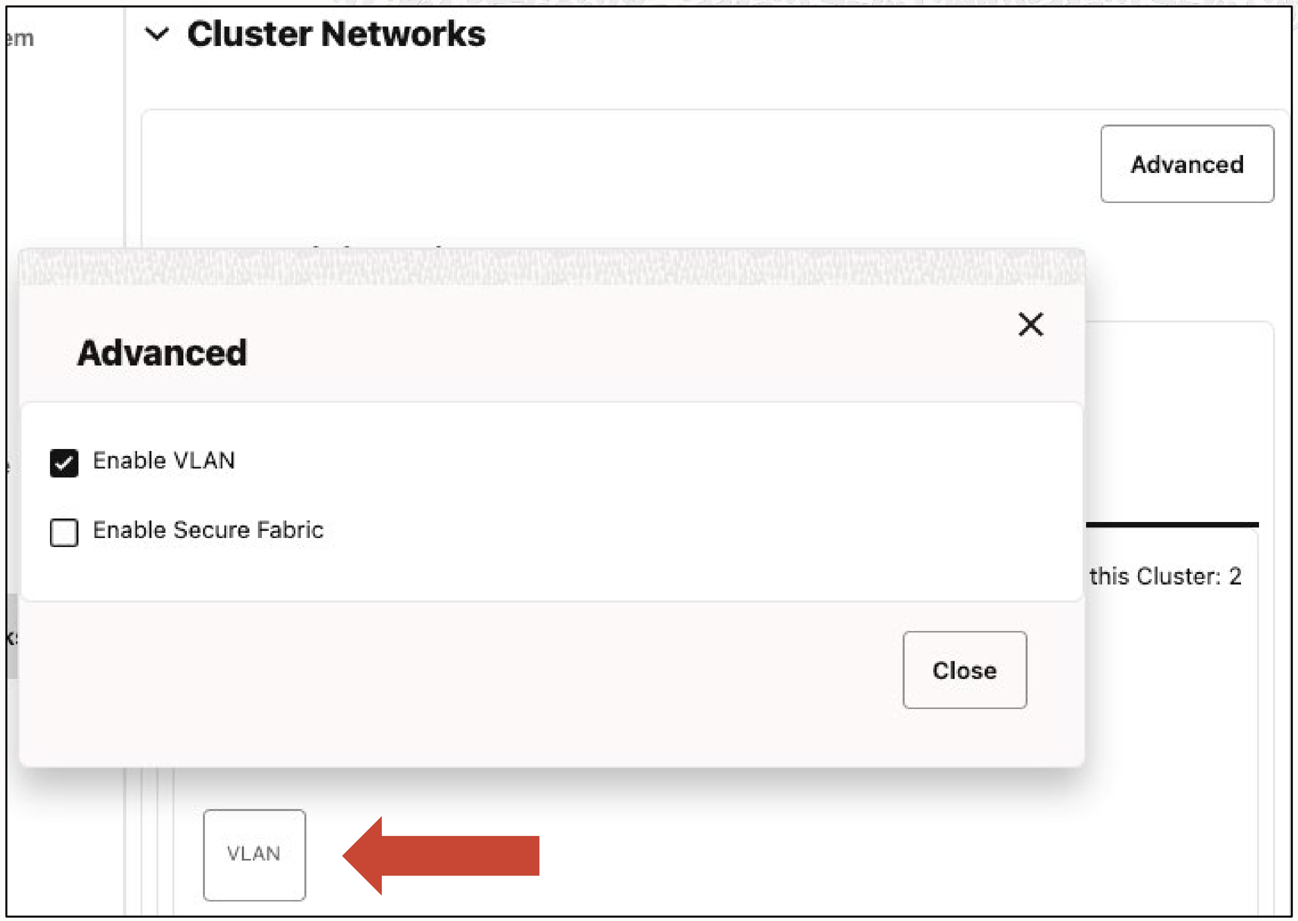
クラスタの構成（Define Clusters）

- VMクラスタはそれぞれ下記の構成情報が必要
  - OSの User Name と OS Group Name
  - VMのサイズ（メモリ、CPU）
  - Grid Infrastructureのバージョンとソフトウェアの場所
  - Exadata System Softwareのバージョン
  - ASMディスク・グループ（および基盤となるストレージ・グリッド・ディスク）
  - データベースのバージョンとソフトウェアの場所
  - 初期データベースの構成
  - クライアントネットワーク、バックアップネットワーク、管理ネットワーク構成

Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

OEDA構成ツール
高度なネットワーク構成

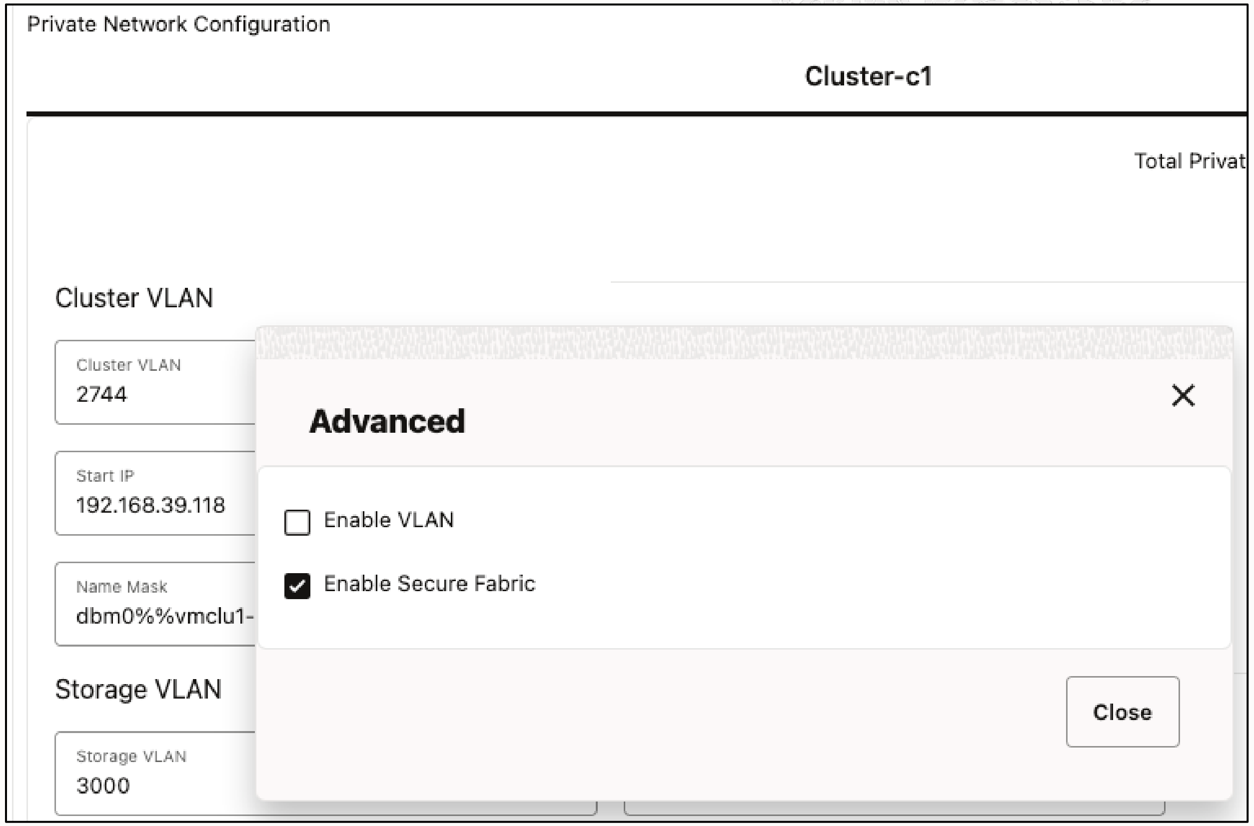
- 管理ネットワーク、およびクライアント・ネットワークの802.1Q VLANタギングが利用可能
  - 複数のVMでの管理トラフィックおよびクライアント・ネットワークのトラフィックを分離するため、各クラスタで一意のVLAN IDとIPアドレスをクラスタ毎に設定
  - VLAN利用の場合、管理ネットワーク・スイッチおよびクライアント・ネットワーク・スイッチで、OEDAデプロイ実行の前にVLANタグ設定が必要



 Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

OEDA構成ツール
Advanced Network Configuration

- Private Network Secure Fabric
  - Secure RDMA Fabric Isolationは、RoCEネットワークでVLANを使用して、Oracle RACクラスタにおける厳格なネットワークの分離を実行
  - Secure RDMA Fabric Isolation利用時は、複数のVMクラスタでStorage Serverのリソースを共有するが、Storage Server 間で相互通信は不可能
  - 2024年10月のOEDAリリース以降の新規のオンプレミス・デプロイメントでは、Secure Fabricがデフォルトで選択される



Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

OEDA構成ツール
Installation Template

- Installation Templateで
  すべてのVMクラスタについて
  設定が適切に実施されているかを確認、
  デプロイ前に環境
  （DNS、スイッチ、VLANなど）
  が正しく構成されるようにする

Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

OEDA構成ツール

VMデプロイメントのネットワーク要件

コンポーネント	ドメイン	ネットワーク	ホスト名の例
データベース・サーバー	KVM HOST（データベース・サーバーごとに1つ）	Mgmt eth0	dm01dbadm01
		Mgmt ILOM	dm01dbadm01-ilom
	KVM GUEST（データベース・サーバーごとに1つ以上）	Mgmt eth0	dm01dbadm01vm01
		Client bondeth0	dm01client01vm01
		Client VIP	dm01client01vm01-vip
		Client SCAN	dm01vm01-scan
		Private RoCE	dm01dbadm01vm01-priv
ストレージ・サーバー（物理マシンと同じ）		Mgmt eth0	dm01celadm01
		Mgmt ILOM	dm01celadm01-ilom
		Private RoCE	dm01celadm01-priv
スイッチ（物理マシンと同じ）		Mgmt and Private	dm01sw-adm, dm01sw-roce

Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

KVM GUESTのディスク・レイアウト

ファイル・システム	サイズ	使用法
/ (root)	15 G	ルート・ファイル・システム
/u01	20 G	Oracle BASE
/u01/app/<ver>/grid	50 G	グリッド・インフラストラクチャ・ソフトウェアのホーム
/u01/app/oracle/product/<ver>/dbhome_1	50 G	データベース・ソフトウェアのホーム
/tmp	3G	/tmp
/home	4G	ユーザーのホーム・ディレクトリ
/var	2G	/var
/var/log	18 G	システム・ログ
/var/log/audit	1 G	システム監査ログ
/crashfiles	20 G	システムkdumpカーネル・クラッシュvmcore
/boot	512 M	システム・ブート
その他のLVM領域	44 G	LVDbSwap1、LVDbSys2、LVDbVar2、LVDoNotRemoveOrUse
合計	**228 G**	

Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

Exadata KVMの基本的なメンテナンス

- おもなメンテナンス・ツール
  - OEDACLI - OEDAコマンドライン・インタフェース
  - vm_maker

- 『Oracle Exadata Database Machineメンテナンス・ガイド』を参照
  - 「Oracle Linux KVM GUESTの管理」
    - https://docs.oracle.com/cd/G13837_01/dbmmn/managing-oracle-linux-kvm-guests.html

Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

Exadata KVMの移行

- 既存のシステム上のデータベースを新規のExadata KVMシステムに移行
  - 方法
    - 新規のExadata KVMシステム上にData Guardスタンバイを作成し、スイッチオーバー（最小限の停止時間）
    - 既存のデータベースを新規のExadata KVMシステムに複製
    - 既存のデータベースをバックアップし、新規のExadata KVMシステム上でデータベースをリストア

- ベア・メタル/物理の状態でデプロイされた既存のROCEベースのExadataシステムをKVMに変換
  - 方法
    - 既存のデータベースをバックアップし、システムをKVMに再デプロイし、データベースをリストア
    - データベース・サーバーの1つまたはサブセットを一度にKVMに変換

Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

仮想化環境のバックアップ/リストア

- KVM HOST
  - 外部の場所への標準的なバックアップ/リストアのプラクティス
- KVM GUEST
  - KVM HOST内でのバックアップ：VMディスク・イメージのスナップショットを作成し、スナップショットを外部にバックアップ
  - KVM GUEST内でのバックアップ：標準的なOSのバックアップ/リストアのプラクティスを適用
  - ローカル・ディスク領域をオーバー・プロビジョニングした場合 - VMバックアップのリストアにより、節約した領域が減少（つまり、オーバー・プロビジョニングに依存すると、完全なVMリストアが妨げられる可能性がある）
- データベースのバックアップ/リストア
  - Exadata MAAの標準プラクティスをRMAN、ZDLRA、クラウド・ストレージで使用
- 『Oracle Exadata Database Machineメンテナンス・ガイド』を参照

Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

ソフトウェアの更新

更新するコンポーネント	方法
ストレージ・サーバー	• 物理構成と同じ - すべてのStorage Serverに対しsshアクセスで任意のサーバーからpatchmgrを実行。またはStorage Server Cloud Scale Software Update機能を使用
RDMAネットワーク・ファブリック・スイッチ	• 物理構成と同様 - すべてのスイッチに対してsshアクセスで任意のサーバーからpatchmgrを実行
データベース・サーバー – KVM HOST	• すべてのKVM HOSTに対してsshアクセスで任意のサーバーからpatchmgrを実行 • KVM HOST更新によりデータベース・サーバーのファームウェアをアップグレード • KVM HOSTのリブートには、すべてのローカルVMの再起動が必要 • KVM GUEST・ソフトウェアはKVM HOSTの更新中は更新されない • KVM HOST/GUESTは同じバージョンを実行する必要なし。ただし、特定の順序で更新が必要な場合がある（MOS 888828.1参照）。
データベース・サーバー – KVM GUEST	• すべてのKVM GUESTに対してsshアクセスで任意のサーバーからpatchmgrを実行。通常、VMクラスタ単位で実行（例：すべてのノードのvm01に実行、次にvm02…）、または、1つのKVM HOST上のすべてのVMを次のKVM HOSTに進む前に更新
Grid Infrastructure/データベース	• Oracle Fleet Patching and Provisioning（Oracle FPP）、OEDACLI、または標準的なアップグレードとパッチ適用の方法を使用、VMクラスタ単位で保守。GI/DBホームは、初期デプロイのように、マウントされたディスク・イメージになる

 Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

ヘルス・チェックと監視

- KVM HOSTとKVM GUESTでExachk（AHF）を実行
  - 1つのKVM HOSTで実行 - すべてのKVM HOST、Storage Server、スイッチでのチェックを実行
  - 各VMクラスタの1つのKVM GUESTで実行 - すべてのKVM GUEST、そのクラスタのGI/DBでのチェックを実行
- Exadata Storage Software Versions Supported by the Oracle Enterprise Manager Exadata Plug-in (MOS 1626579.1)
- KVM HOSTとKVM GUESTでExawatcherを実行
- DatabaseおよびGrid Infrastructureの監視プラクティスを適用可能
- 考慮事項
  - KVM HOSTはOracle Enterprise Managerまたはカスタム・エージェントを格納するようにサイジングされていない

Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

Exadata MAA/HA

- Exadata MAA障害/修復プラクティスを適用可能
  - MAA Best Practices for Oracle Exadata Database Machineを参照

- Live Migrationは非サポート - RACを使用し、ノード間でワークロードを移動

Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

リソース管理

- Exadata I/Oリソース管理（IORM）を使用したExadataリソースの管理

- データベース・リソース管理（DBRM）を使用した、VM内およびクラスタ内のリソースの管理
  - VM内の複数のデータベースについて、cpu_countはデータベースのインスタンス・レベルで設定する必要あり
  - cpu_count=2以上を推奨

- ローカル・ディスクのリソース管理および優先順位付けはなし
  - I/Oの多いワークロードではローカル・ディスクの使用を避けるべき
  - より高いI/Oパフォーマンスと帯域幅のため、ACFSまたはNFSを使用

Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

Exadata KVM/Xenの比較

カテゴリ	KVMベース	Xenベース
用語	HOST、GUEST	dom0、domU
ハードウェア・サポート	X8M-2～X11M（RoCEネットワークを使用）	X2-2～X8-2（InfiniBandネットワークを使用）
ハイパーバイザ	KVM	Xen
VMの管理	vm_maker、OEDACLI	xm、OEDACLI、domu_maker
データベース・サーバーのソフトウェア更新	KVM HOSTとKVM GUESTで 同じISO/yumリポジトリを使用するpatchmgr	dom0とdomUで 異なるISO/yumリポジトリを使用するpatchmgr
ファイル・システム構成	xfs	ext4、およびEXAVMIMAGES向けにocfs2

Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

私たちのミッションは、人々が新たな方法で
データを理解し、本質を見極め、無限の可
能性を解き放てるよう支援していくことです。