

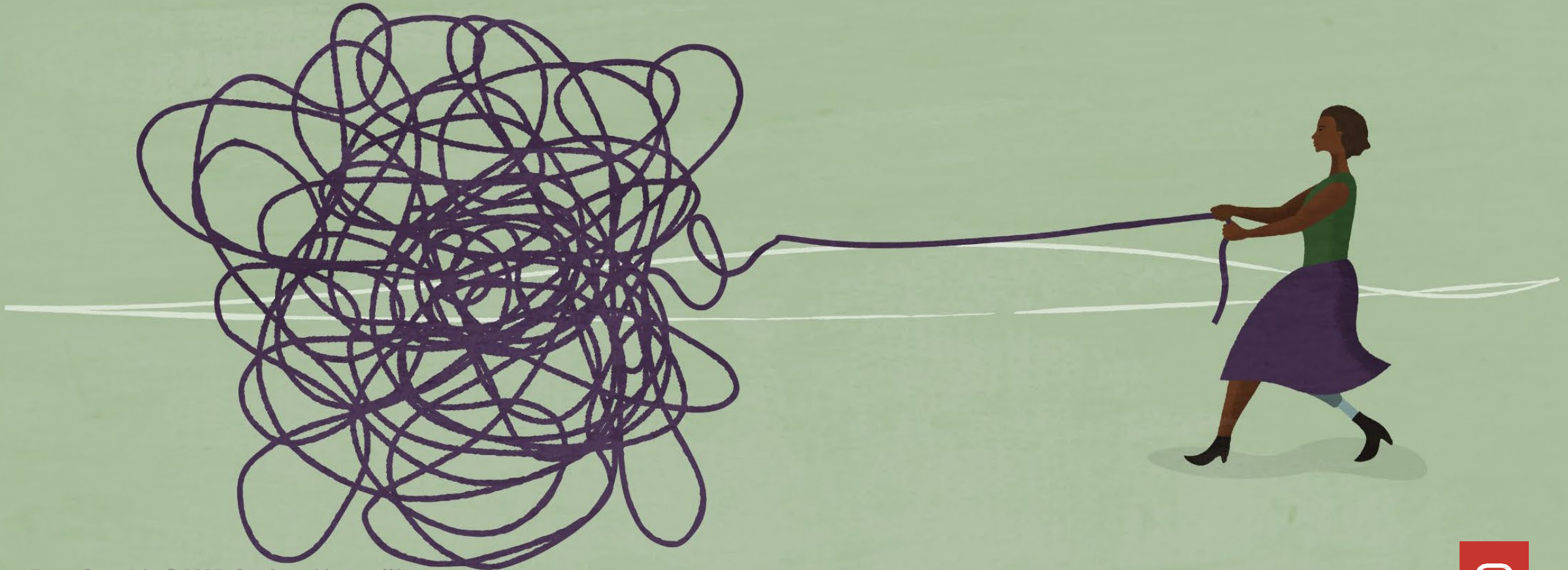
ORACLE

Oracle Maximum Availability Architecture (Oracle MAA)

オンプレミス、Exadataベース、またはクラウドベースのOracle Databaseの
計画停止時間と計画外停止時間を短縮するためのブループリント

2023年7月

なぜ、可用性がそれほど重要なのか？



停止時間の影響



35万ドル

1時間あたりの停止時間
の平均コスト



87時間

年間平均停止時間



1000万ドル

データセンターの
計画外停止や災害の
平均コスト



91%

過去24か月以内に
データセンターの計画外
停止を経験した企業の
割合

おもな用語



高可用性

ハードウェア障害またはソフトウェア障害の場合にも、中断のない一貫したサービスを提供する冗長コンポーネントとそれを可能にするソフトウェアを備えたシステム・タイプ。



ディザスタ・リカバリ

コンピュータ・システムを障害から保護する方法で、メイン・システムに障害が発生した場合に自動的にスタンバイ機器が引き継ぎます。



リカバリ時間目標 (RTO)

障害発生後にアプリケーション・サービスを再開するまでの時間。RTOが短いほど迅速にビジネスを再開できます。



リカバリ・ポイント目標 (RPO)

データ損失の許容量（秒、時間、日）で、バックアップ頻度とレプリケーション・アプローチによる影響を受けます。



Oracle MAAとカオス・エンジニアリング - 安心感を得るための障害注入

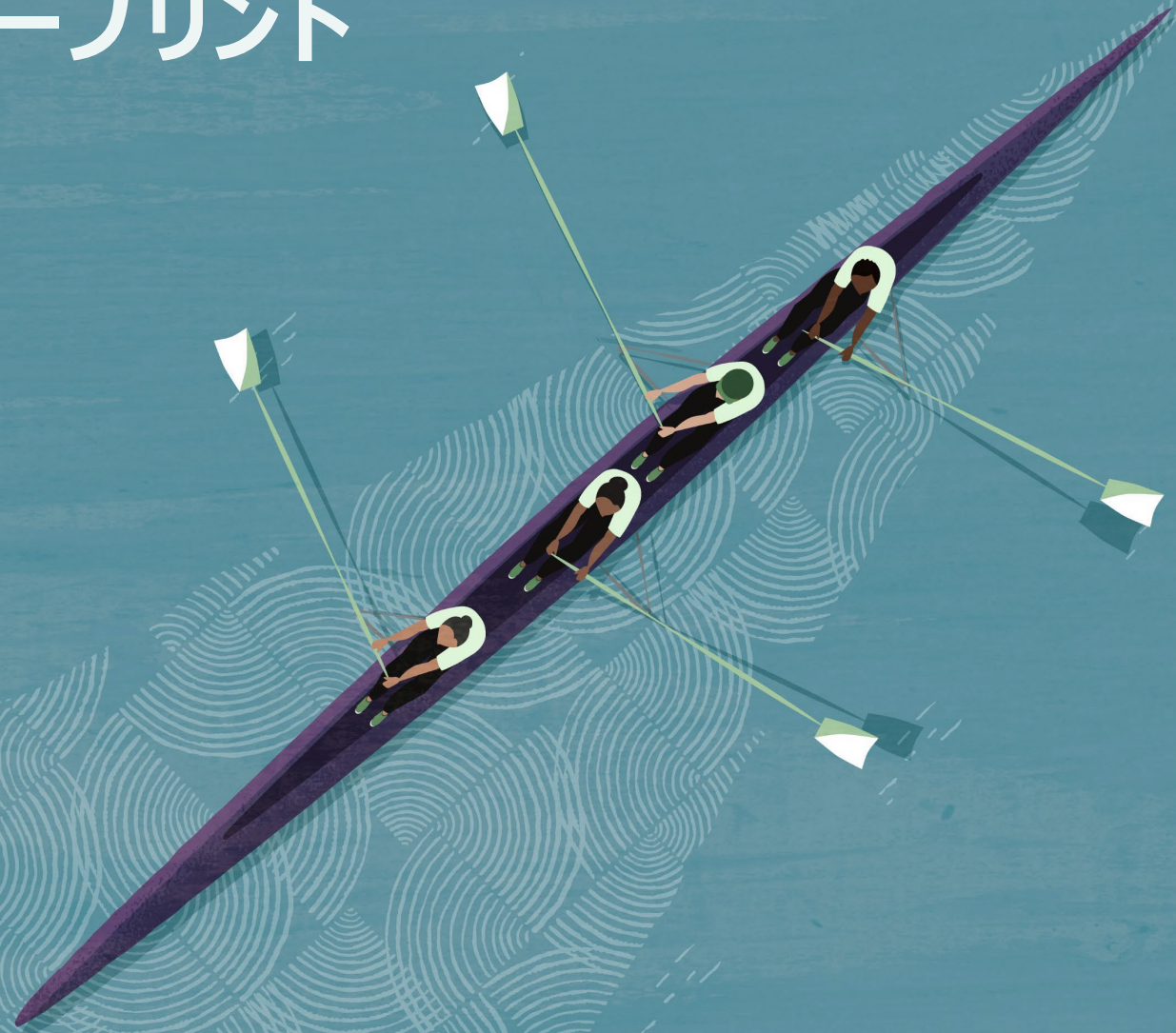


カオス・エンジニアリングとは、システムのレジリエンスが本番で発生した混乱に耐えるかどうかを確認する目的で、システム上で実験（事前予防的に障害を注入）を行う技術手法です。

現在のデジタル時代では以下が対象に含まれますが、これに限られるものではありません

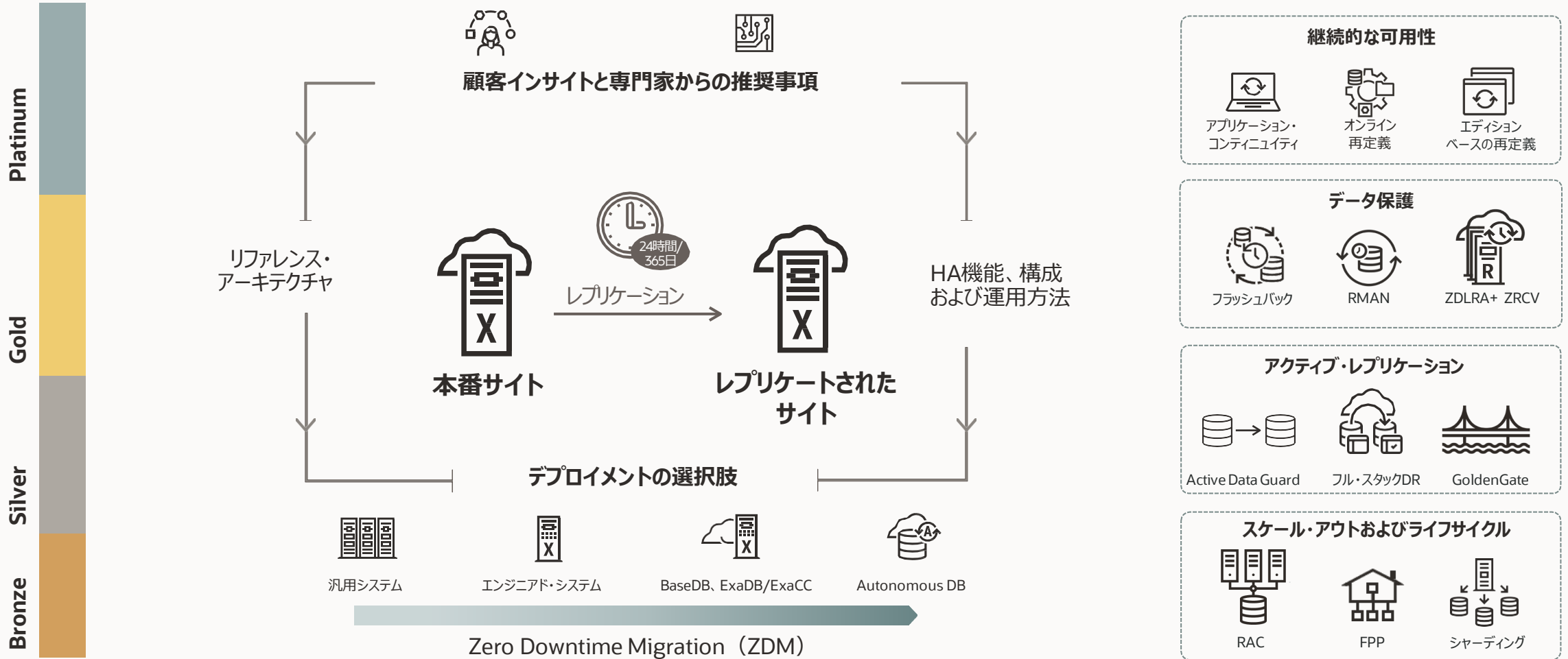
- ネットワーク、サーバー、ストレージの障害
- 人為的エラーとデータ破損
- データ破損
- 電源障害またはサイト障害（ゴジラの攻撃やハリケーン）
- アプリケーション、データベース、サーバーのソフトウェア更新
- データの再編成または変更
- アプリケーションの変更と最適化

MAA : Oracle Database HAおよび DRのためのブループリント



Oracle Maximum Availability Architecture (Oracle MAA)

停止が許されないデプロイメント向けに標準化されたリファレンス・アーキテクチャ



MAAリファレンス・アーキテクチャ 可用性サービス・レベル

Bronze	Silver	Gold	Platinum
開発、テスト、本番	本番/部門	ビジネス・クリティカル	ミッション・クリティカル
Bronze +	Bronze +	Silver +	Gold +
シングル・インスタンスDB 再開可能 バックアップ/リストア	Oracle RACによるデータベースのHA アプリケーション・コンティニューイティ シャーディング（オプション）	Oracle Active Data Guardを 使用したDBレプリケーション	GoldenGate エディションベースの再定義
			

すべての層がオンプレミスおよびクラウドに存在します。ただし、現在Platinumは、手動での構成が必要です。一方、BronzeからGoldまでは、希望するMAAアーキテクチャによっては何らかの形でクラウドにおいて自動化されます（現在、複数のスタンバイ・データベースは引き続きクラウド上で手動での構成が必要）



Oracle MAA – 何千もの顧客サイトで実証済みの実力



何千もの重要なデプロイメント（オンプレミスとクラウド）

Fortune Global 100企業の88 %がExadataを採用、39 %がExadata Cloudを採用

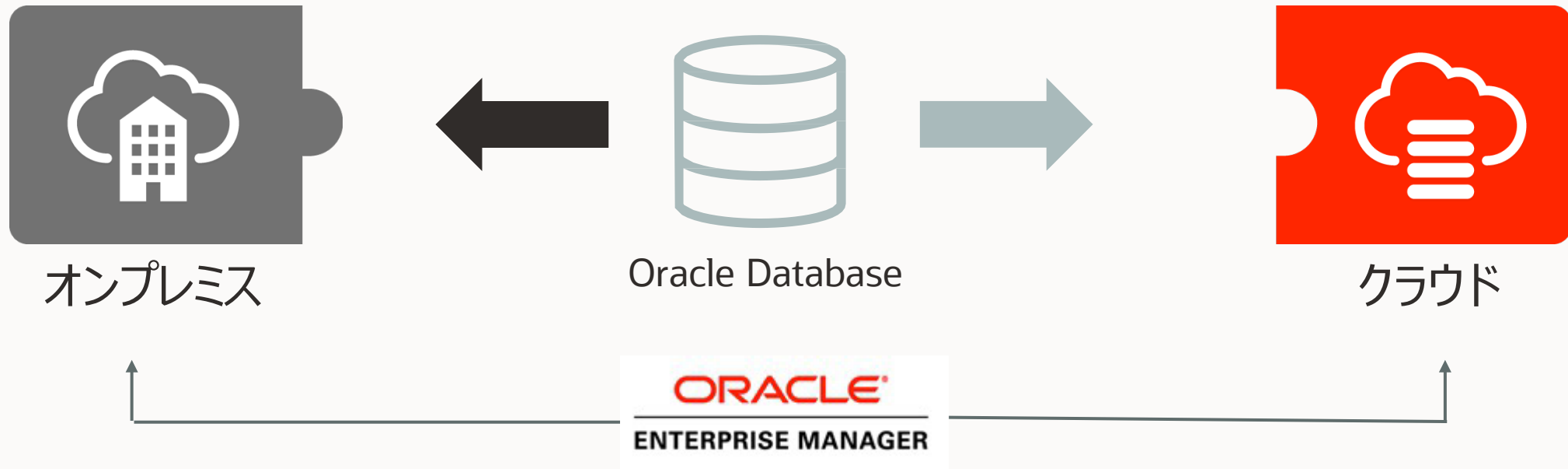
あらゆるワークロードに対応する優れたアーキテクチャ

- ペタバイト規模のウェアハウス
- 極めて重要なシステム
 - 金融取引
 - プロセス製造
 - eコマース
- 複雑なアプリケーション
 - SAP、Fusion Apps、E-Business Suite、Netsuite、Siebel、PeopleSoft...
- データベースの統合
- Maximum Availability Architecture



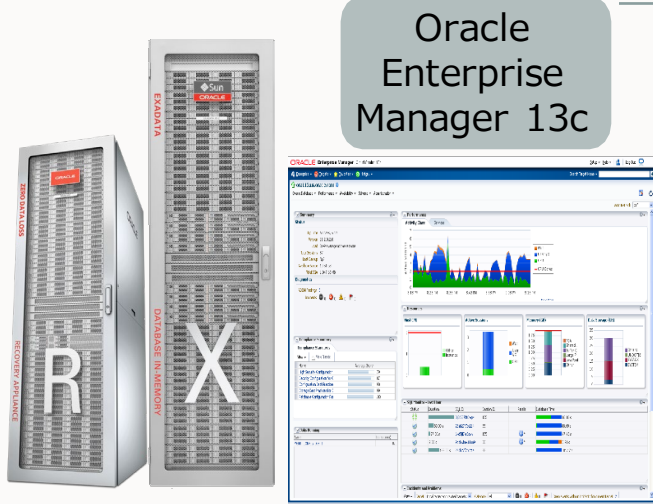
Oracle MAA

あらゆるビジネス要件に対処するように設計



共通のプラットフォーム – オンプレミス、クラウド、ハイブリッド・クラウド
大きな差別化要因

単一画面から一元管理できる Oracle Enterprise Manager



Oracle
Enterprise
Manager 13c



クラウドとオンプレミスにまたがるハードウェア
およびソフトウェアを単一画面で管理

診断、チューニング、ライフサイクル活動の
一元化

Oracle Cloudおよびオンプレミスの資産を
フリート全体で自動化

名前付き資格証明と監査の統合

診断

チューニング

ライフサイクル管理

Real Application
Testing

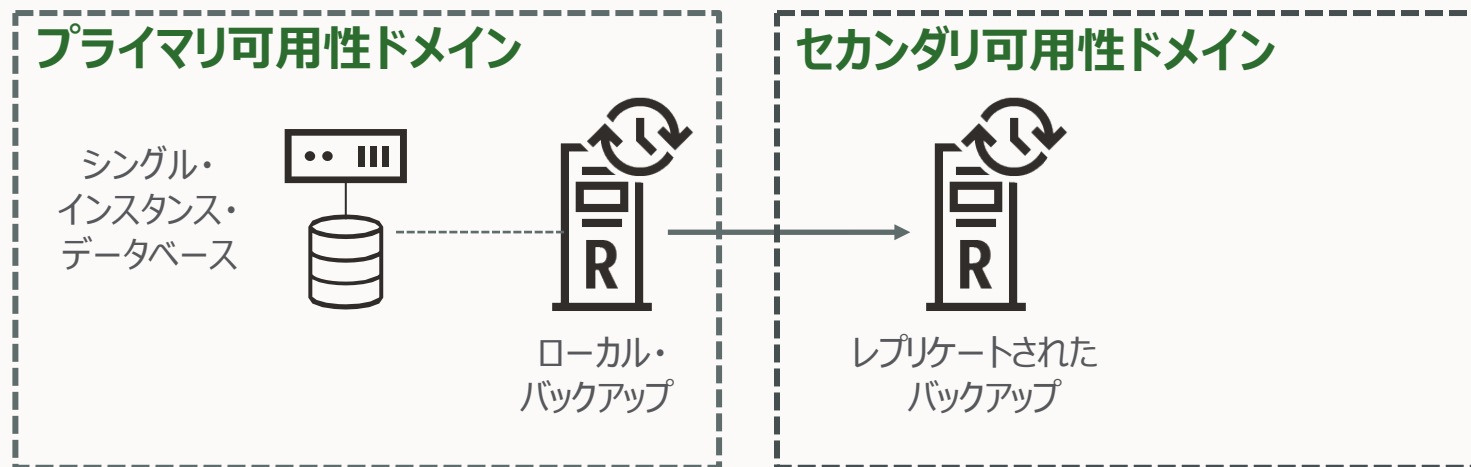
クラウド管理



BRONZE

開発、テスト、本番 - シングル・インスタンス
またはマルチテナント・データベースと
バックアップ

- Clusterwareによる再起動が可能な
シングル・インスタンス
- RMANによる高度なバックアップ/
リストア
 - 永久増分でRPOがほぼゼロの
オプションのZDLRA
- ASMによるストレージの冗長化と検証
- PDBの機能を利用するマルチテナント・
データベース/リソース管理
- オンライン・メンテナンス
- 破損に対する保護
- フラッシュバック・テクノロジー



停止のマトリックス

計画外停止	RTO/RPOサービス・レベル目標 (f1)
リカバリ可能なノードまたはインスタンス障害	数分～1時間 (f2)
災害：破損およびサイト障害	数時間から数日。最後のバックアップ以降のRPO、またはZDLRAによりほぼ0 (ゼロ)
計画メンテナンス	
ソフトウェア/ハードウェア更新	数分～1時間 (f2)
データベースのメジャー・アップグレード	数分～1時間

f1 : RPO=0 (明示的に指定されていない場合)

f2 : ExadataシステムにはOracle RACが含まれますが、Oracle Clusterwareで稼働するシングル・インスタンス・データベースを組み込んだBronze Exadata構成では、統合密度は最大限に高められ、コストが削減されます





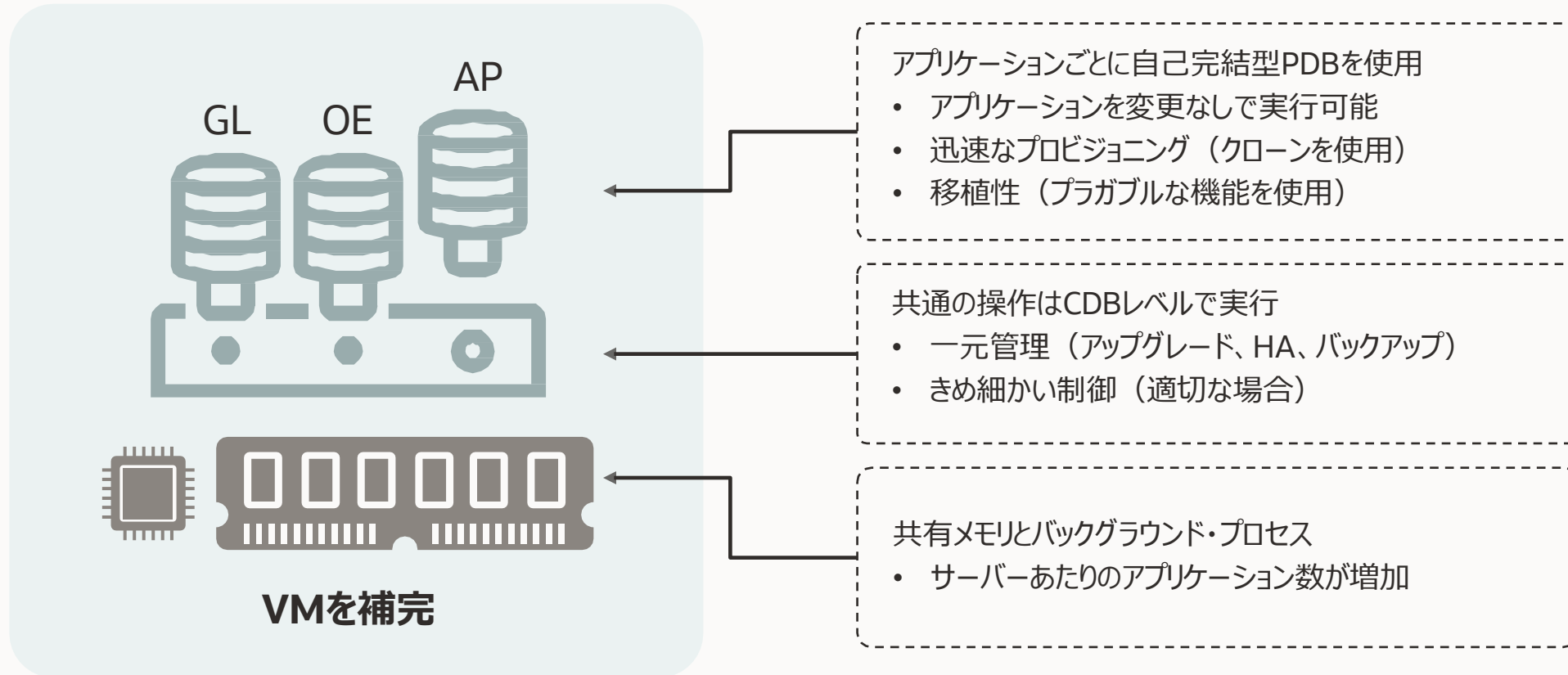
自動再起動のためのOracle Clusterware

1. Oracle ClusterwareはすべてのOracle Databaseで利用可能
 2. HA機能とリソース管理の有効化：
 - データベース・インスタンス、リスナー、その他のリソースの自動再起動
 - フリート・パッチ適用
 - 障害後のサービス再起動を含むサービス管理
 - 自動ストレージ管理（ASM）によるHA、データ保護、使いやすさ
- 代償：Grid Infrastructureのためのソフトウェア・メンテナンスの増加



マルチテナント・アーキテクチャの利点

スケール・メリットを伴う分離と俊敏性





Oracle Multitenantの機能



迅速なクローニングとプロビジョニング

- ローカル・クローンとリモート・クローン
- スナップショット・クローン
- リフレッシュ可能PDB



多数のデータベースを一元管理

- データベースの統合
- 生産性の向上
- きめ細かな制御の維持



開発チームの俊敏性を向上

- 事前構成済みの品質保証契約
- 互換性
- インタフェース



セキュリティの強化

- 職務の分離
- データ・セキュリティ
- リソースの分離



Oracle RACとの統合

- 高可用性
- スケーラビリティ
- 柔軟性



プラグブル・データベースのバックアップ、リストア、リカバリ

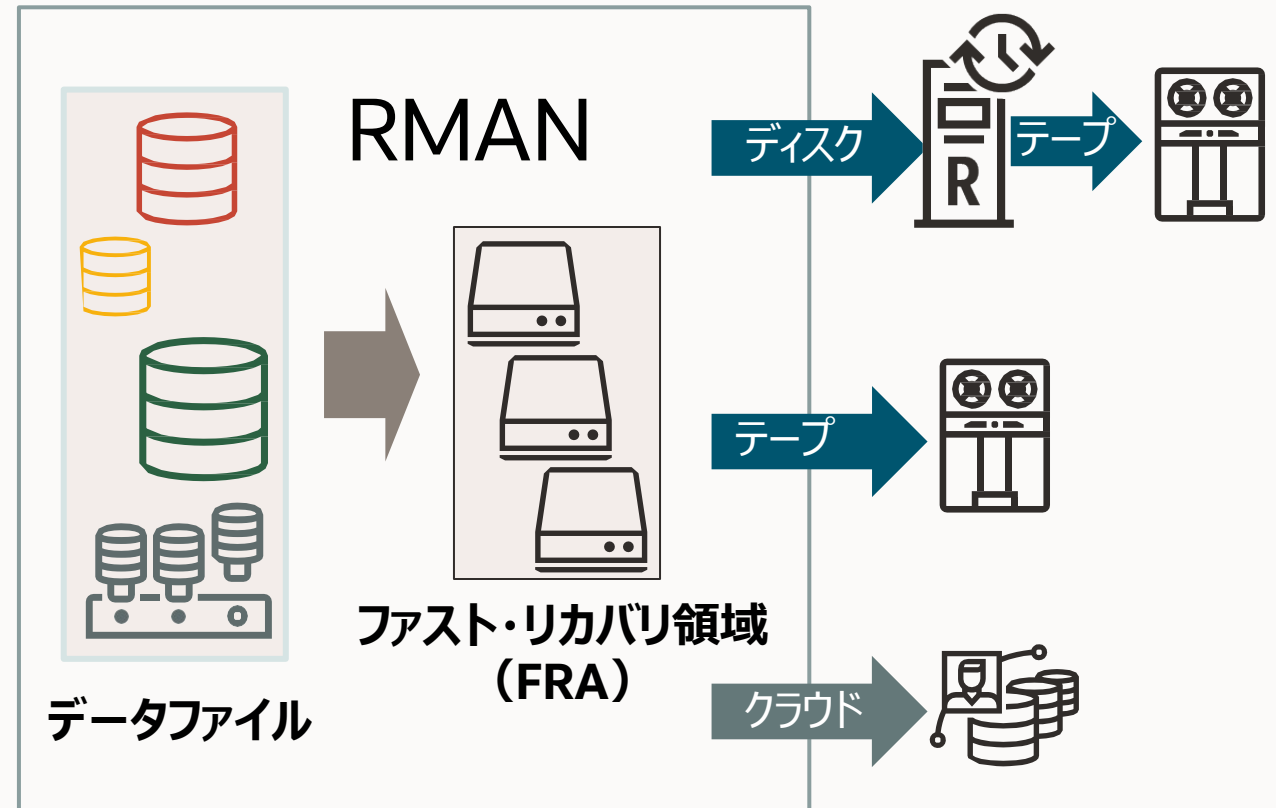
- プラグブル・データベースのバックアップとリストア...
- プラグブル・データベースにリストア・ポイント'before_event'を作成...
 - 通常のリストア・ポイントまたは保証付きリストア・ポイント
 - クリーン・リストア・ポイント
- フラッシュバック・プラグブル・データベース
- ZDLRAの全面サポート



Oracle Recovery Manager - RMAN

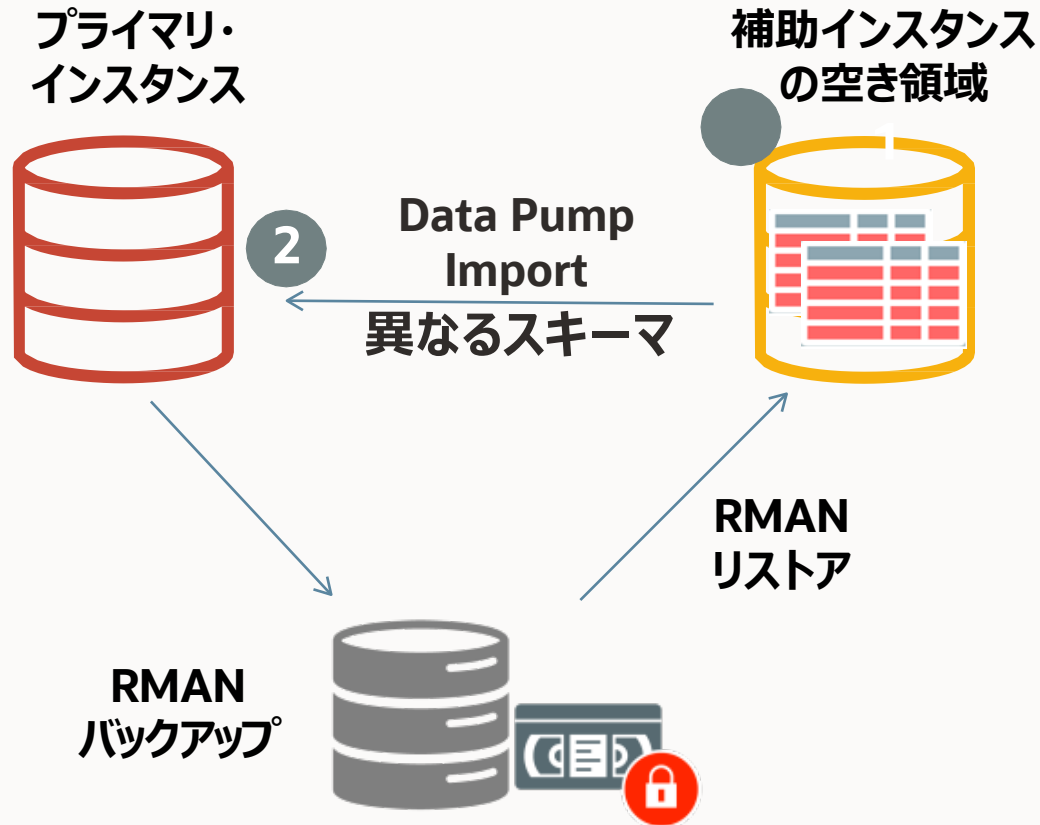
データベース統合型のバックアップとリカバリ

- **データベース・ファイル形式とリカバリ手順についての独自知識**
 - Oracleブロック検証
 - オンライン・ブロックレベル・リカバリ
 - ネイティブ暗号化、圧縮
 - 表レベル/パーティションレベルのリカバリ
 - Oracle Multitenantのサポート
- **テープ・バックアップとクラウド・バックアップ**
- **統合管理**





RMANの表リカバリ機能強化



- 1) 補助インスタンスのディスク領域のチェック
 - 表の自動リカバリには、SYSTEM、SYSAUX、UNDO、ユーザー表領域用のディスク領域が必要
 - 補助インスタンスのディスク領域の空きを事前チェックすることにより、処理途中での障害発生を回避
- 2) スキーマ全体のリカバリ
 - 異なるスキーマでの表レベルのリカバリを実現
 - **REMAP TABLE**の後に**旧スキーマ : 新しいスキーマ**を記述

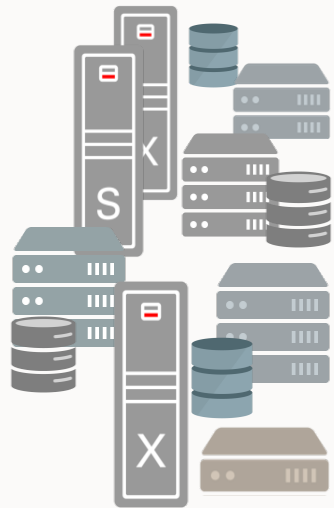
```
RECOVER TABLE hr.department, sales.product  
UNTIL SCN 1234 AUXILIARY DESTINATION  
'/tmp/' REMAP TABLE  
hr.department:dev.testdepartment,  
sales.product:mkt.newproduct;
```



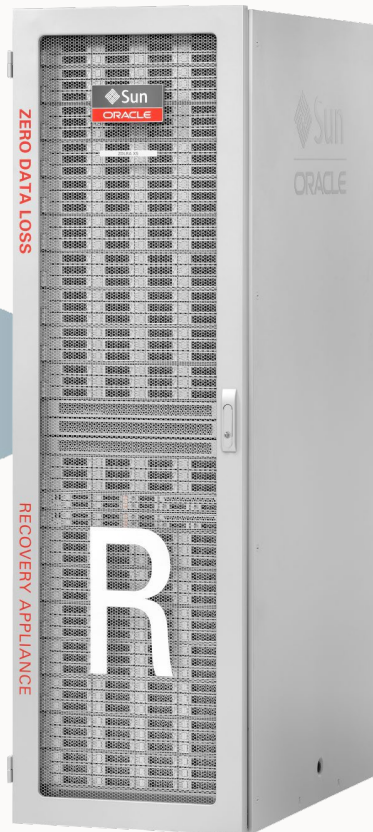
推奨されるリカバリ・アプライアンス

EMリアルタイム
保護ステータス
および領域監視

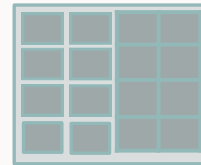
データベース



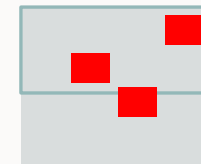
トランザクションの
ブロック変更



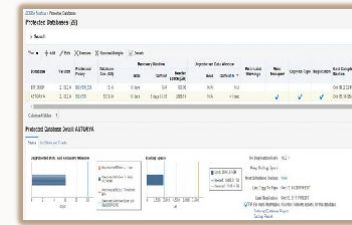
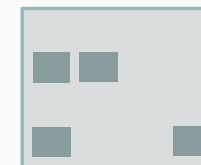
1日目全部



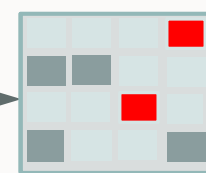
2日目変更部



N日目の変更



N日目の状態



仮想全体
バックアップ



クラウド・
ストレージ



リモート・
レプリカ



テープ

任意のプラットフォーム上
のOracle DB 12c~21c

今後は全体バックアップ
は不要、永久増分

エンド・ツー・エンドのOracleリカバリ検証
DRのデータ損失ほぼゼロ





データベースとExadataのヘルス・チェック

評価レポート

- ヘルス・スコア、まとめ、検出事項

検出事項と推奨事項

- 問題の解決方法

MAAスコア・カード

- MAAアーキテクチャの準備および構成プラクティス

Oracle Exadata Assessment Report

System Health Score is 89 out of 100 (detail)

Cluster Summary

Cluster Name	cluster-clu1
OS/Kernel Version	LINUX X86-64 OELRHHEL 5.2.6.39-400.124.1.el5uek
CRS Home - Version	/u01/app/11.2.0.4/grid - 11.2.0.4.1
DB Home - Version - Names	/u01/app/oracle/product/11.2.0.4/dbhome_1 - 11.2.0.4.1 - dbm
EM Agent Home	/u01/app/oracle/em/agent_haem/core/12.1.0.5.0
Exadata Version	11.2.3.3.0
Number of nodes	9
Database Servers	2
Storage Servers	3
IB Switches	4
exachk Version	12.1.0.2.6(BETA).20160125
Collection	exachk_randomadm07_dbm_012516_141503.zip
Duration	10 mins, 49 seconds
Executed by	root
Collection Date	25-Jan-2016 14:15:39

Note! This version of exachk is considered valid for 120 days from today or until a new version is available

NOTE : exachk is only one part of the MAA Best Practices recommendation methodology. My Oracle Support "Oracle Exadata Best Practices (Doc ID 252552.1)" should be reviewed thoroughly as it is the driver for exachk and contains additional operational and diagnostic guidance that is not programmed within exachk.

WARNING! The data collection activity appears to be incomplete for this exachk run. Please review the "Killed Processes" and / or "Skipped Checks" section and refer to "Appendix A - Troubleshooting Scenarios" of the "Exachk User Guide" for corrective actions.

Database Server

Status	Type	Message	Status On	Details
FAIL	SQL Parameter Check	ASM parameter SGA_TARGET is NOT set according to recommended value.	All Instances	View
WARNING	Patch Check	Patch 16618055 not is applied on RDBMS_HOME	All Homes	View
WARNING	OS Check	Database parameter _enable_NUMA_support should be set to recommended value	All Database Servers	Hide

Verify database parameter _enable_NUMA_support

Recommendation
As of Oracle RDBMS release 12.1.0.2.6 and above, the enabling of NUMA in the database is automatic so no action is necessary on any Exadata platform. For any Exadata platform using 12.1.0.5 or lower, please reference the recommended value. NUMA support in the database should always be off on Exadata OVM.

Needs attention on randomadm07

Passed on -

Status on randomadm07:
WARNING => Database parameter _enable_NUMA_support should be set to recommended value

DATA FROM RANDOMADM07 - DBM DATABASE - VERIFY DATABASE PARAMETER _ENABLE_NUMA_SUPPORT

```
_enable_NUMA_support = FALSE
isdefault = FALSE
```

Status	Type	Message	Status On	Details
INFO	SQL Check	Direct NFS Client is NOT enabled	All Databases	View

Maximum Availability Architecture (MAA) Scorecard

Outage Type	Status	Type	Message	Status On	Details
			Description Proactive hardware and software maintenance helps avoid critical issues and helps maintain the highest stability and availability of your system. By running the latest version of exachk, automatic detection occurs for the following: 1. Software version mismatches on the system. 2. Known critical issue exposures for your specific environment. 3. Software releases that are older than recommended versions. Furthermore, the suggested "Recommended Versions" can be leveraged when planning for your next planned maintenance window. Note that not all Exadata Software components need to be upgraded during one planned maintenance window; however it is advised to maintain a regular maintenance schedule. The recommended frequency is 3 to 12 months depending on business requirements. Oracle recommends patching and upgrading in the following order: 1. Grid Infrastructure Software and Oracle Database Software. Grid Infrastructure should always be equal to or higher than the highest Oracle Database Software version. 2. Exadata Database Server Software. For Exadata Database Server Software upgrades, run and evaluate exachk and dbnodeupdate precheck outputs. 3. Exadata Storage Server Software. For Exadata Storage Server Software upgrades, run and evaluate exachk and patchmgr precheck outputs. 4. InfiniBand Switch Software. For InfiniBand Switch Software upgrades, run and evaluate exachk and patchmgr precheck outputs.		
	FAIL	SOFTWARE MAINTENANCE BEST PRACTICES	Best Practices 1. Note: 1662016.1 - Oracle Sun Database Machine Cross Node Consistency Best Practice Checks 2. MAA Best Practices for Database Consolidation and Oracle Multitenant with Oracle 12c 3. Oracle Exadata Software Planned Maintenance 4. Note: 1461240.1 - Exadata Database Machine Software and Hardware Maintenance Planning Guide 5. Best Practices For Database Consolidation On Exadata Database Machine 6. Note: 155276.1 - Database Machine and Exadata Storage Server Supported Versions 7. Note: 1270094.1 - Exadata Critical Issues		
	FAIL	OS Check	System is exposed to Exadata critical issue DB24	All Database Servers	View
	FAIL	Patch Check	System is exposed to Exadata critical issue DB28	All Homes	View
	FAIL	Storage Server Check	System is exposed to Exadata Critical issue EX19	All Storage Servers	View

Component	Host/Location	Found version	Recommended versions	Status
DATABASE SERVER	Database Home randomadm07,randomadm08 /u01/app/oracle/product/11.2.0.4/dbhome_1	11.2.0.4.1	11.2.0.4.160119	11.2.0.4 BP is older than recommended.
	Grid Infrastructure randomadm07,randomadm08 /u01/app/11.2.0.4/grid	11.2.0.4.1	11.2.0.4.160119	11.2.0.4 BP is older than recommended.
STORAGE SERVER	Exadata randomadm07,randomadm08	11.2.3.3.0	12.1.2.1.3 or 12.1.2.2.1	Older than recommended version.
	Exadata randomcladm12,randomcladm13,randomcladm14	11.2.3.3.0	11.2.3.3.1	Older than recommended version.
IB SWITCH	Firmware randomsw-iba0,randomsw-iba0,randomsw-iba0	2.1.8.1	2.1.5.1 or higher	Version within recommended range. Exception: Version is different from peers.
		2.1.3.4	2.1.5.1 or higher	Version within recommended range. Exception: Version is different from peers.

注：Orachk/Exachkによる自動ヘルス・チェックに関するMOS 107954.1は頻繁に更新されます

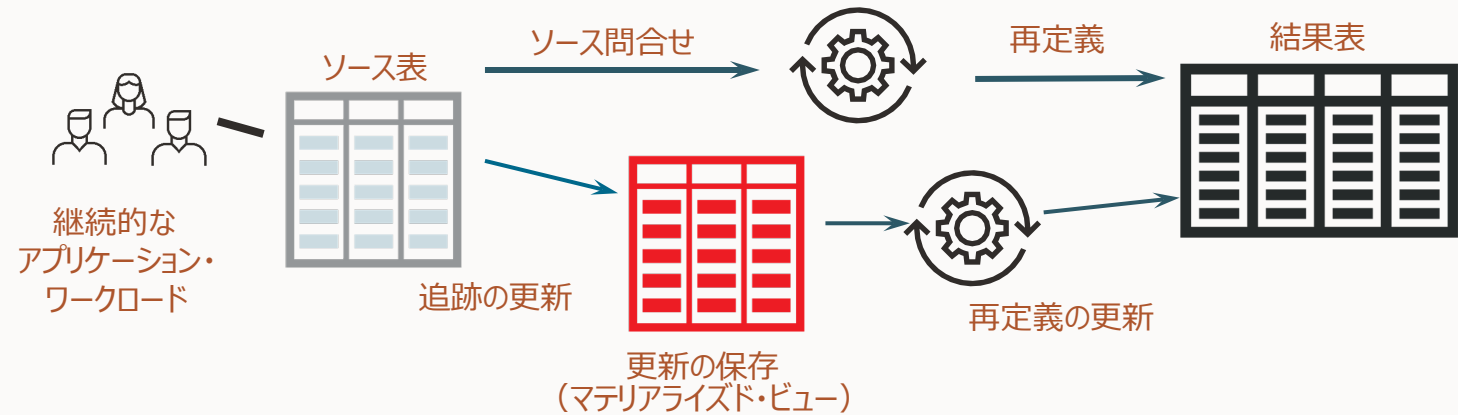




オンライン操作

表をオフラインにせずにデータ構造を再定義

- オンライン再定義：オンラインでの表の再編成と再定義
 - たとえば、
 - 列の追加/削除/名前変更/並べ替え
 - 物理ストレージ構造の切替え
- 更新/問合せは中断されない
- 障害の発生時点で再開
- 必要に応じて以前の定義への迅速なロールバックが可能
- 再定義操作を通じて進捗の監視が可能





オンライン操作

すべてのパーティション・メンテナンス操作がオンラインで可能に

11.2およびそれ以前	オンラインで Create index 、オンラインで rebuild index 、オンラインでrebuild index partition Add Column 、Add Constraint enable <i>novalidate</i>
12.1	オンラインでの move partition オンラインで Drop index オンラインで set unused column、 alter column visible/invisible 、オンラインでalter index unusable、alter index visible/invisible alter index parallel/ <i>noparallel</i>
12.2	非パーティション表のオンラインでのalter table move オンラインで非パーティションからパーティションへのalter table オンラインでalter table split partition create table for exchange （オンラインでのパーティション交換に使用可能） パーティション・メンテナンス操作（移動/マージ/分割）でデータのフィルタリングが可能
18.1、19c	異なるパーティション方式 （例：ハッシュからレンジ）へのalter table modify partitioned table オンラインで alter table merge partition/sub-partition

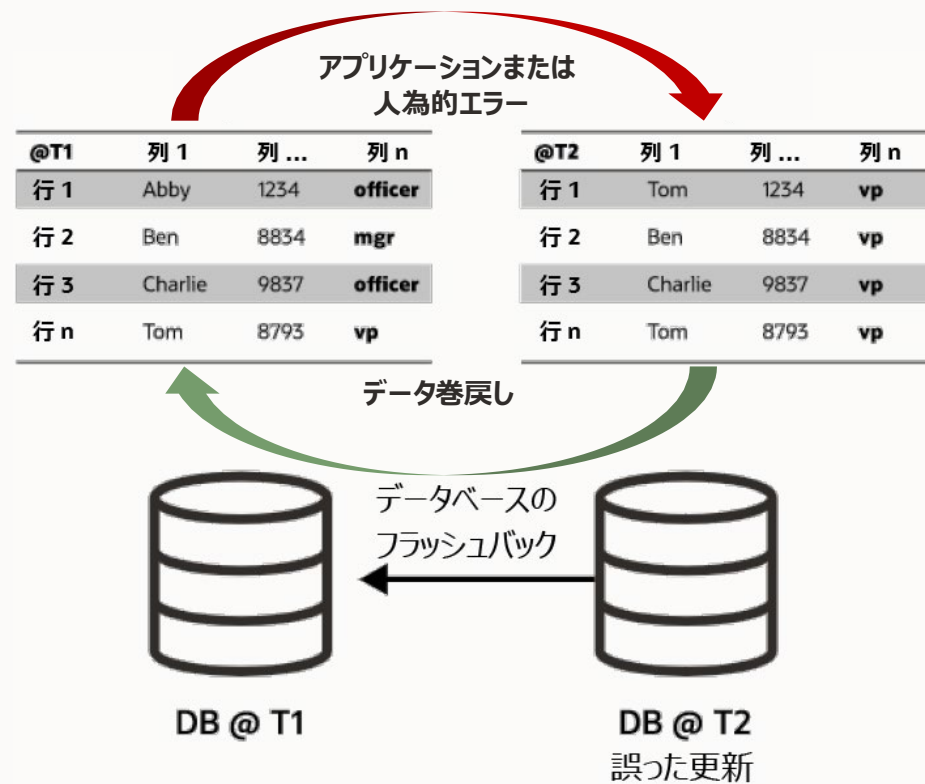




フラッシュバック・テクノロジー

Oracle Databaseの巻戻しボタン

- 高コストのリストア操作を使用しない高速なポイント・イン・タイム・リカバリ（PITR）
- エラー調査
 - 以前のポイント・イン・タイム時点でのデータを表示
- エラーの修正
 - トランザクションの取消し
 - 誤った表の更新
 - データベース全体の巻戻し



SILVER

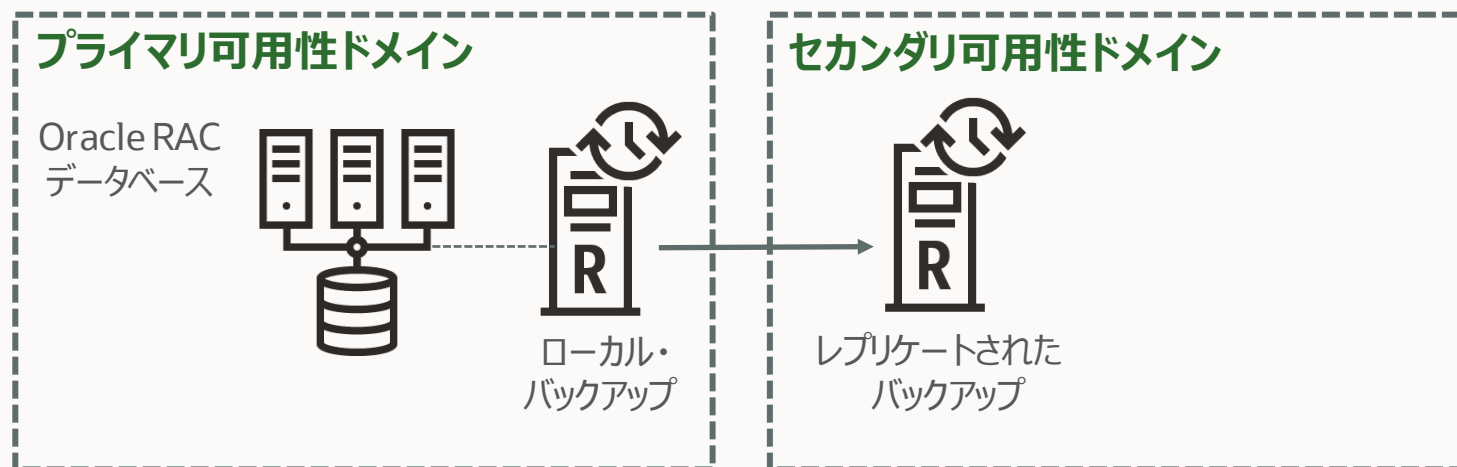
本番/部門

Bronze +

- Real Application Clustering (RAC)
- アプリケーション・コンティニュイティ
- シャーディング (オプション)
 - 障害の分離、スケーラビリティ、および地理的分布を提供

MAA OTN内のチェックリスト

<https://www.oracle.com/a/tech/docs/application-checklist-for-continuous-availability-for-maa-jp.pdf>



停止時マトリックス

計画外停止

RTO/RPOサービス・レベル目標 (f1)

リカバリ可能なノードまたはインスタンス障害

1桁秒 (f2)

災害：破損およびサイト障害

数時間～数日。最後のバックアップ以降のRPO、またはZDLRAによりほぼ0 (ゼロ)

計画メンテナンス

ソフトウェア/ハードウェア更新

0 (ゼロ) (f2)

データベースのメジャー・アップグレード

数分～1時間

f1 : RPO=0 (明示的に指定されていない場合)

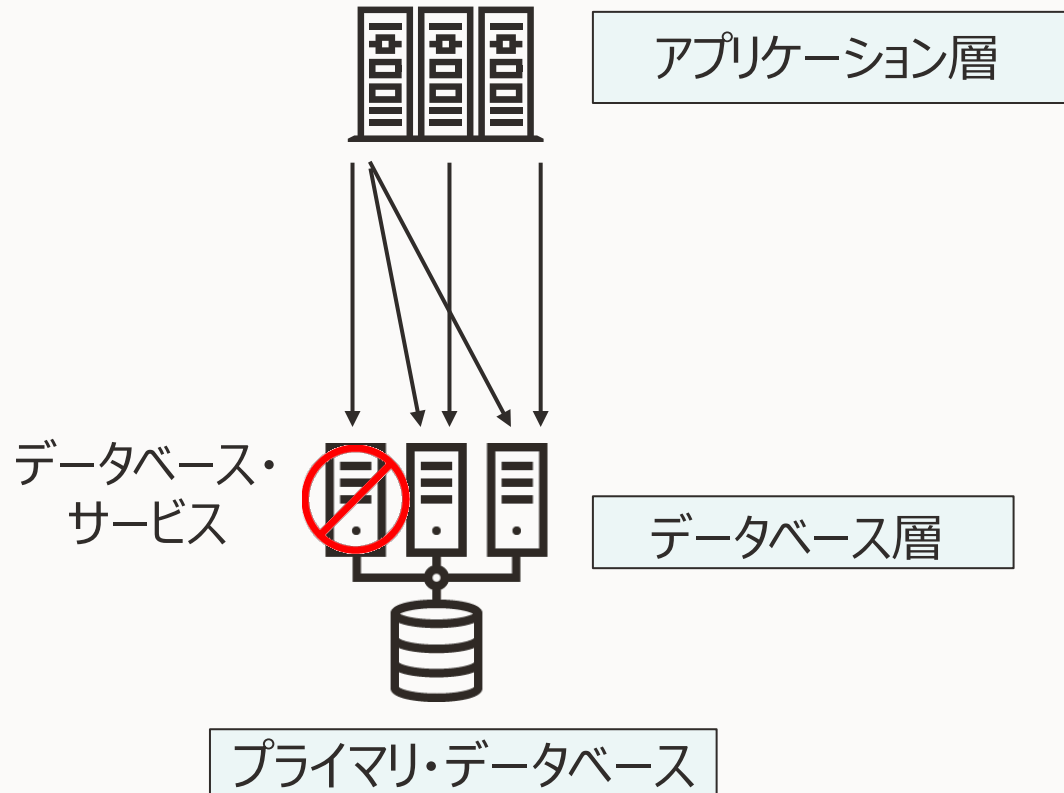
f2 : 停止時間を0 (ゼロ) にするか最小限の影響を抑えるには、アプリケーション・チェックリストのベスト・プラクティスを適用してください。バッチ・ジョブは計画メンテナンス期間外に延期させる必要があります。





Oracle Real Application Clusters (Oracle RAC)

スケーラビリティ、インスタンス障害の保護、ローリング・パッチを実現



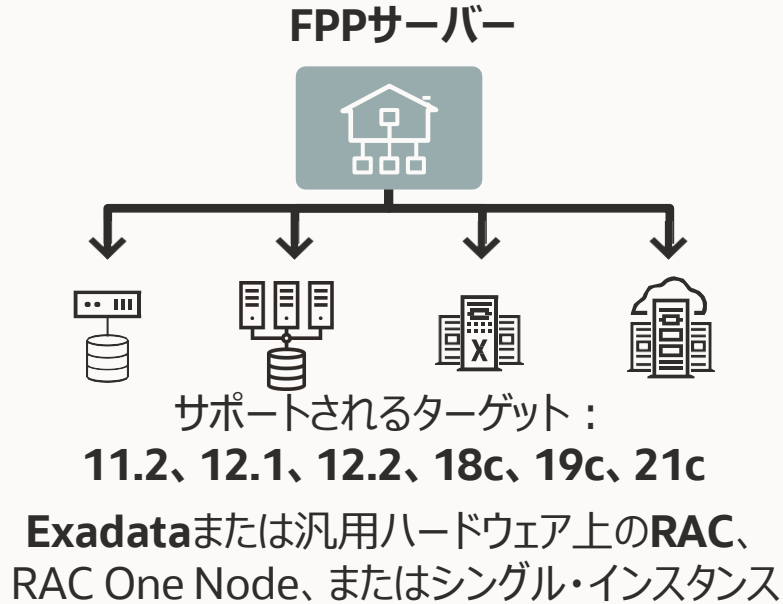
- Oracle Databaseの複数のインスタンスを同時に利用
- 高いスケーラビリティ
 - すべてのインスタンスがアクティブ
 - 容量をオンラインで追加または削減
 - データベース統合に理想的
- 高可用性
 - すでに実行中のインスタンスへのサービスの自動フェイルオーバー
 - 処理中のトランザクションを含め、ユーザーは停止を意識しない
 - 停止時間ゼロのローリング・パッチ



Oracle Fleet Patching and Provisioningによる計画メンテナンス

Goldイメージ・リポジトリ

- 11.2.0.4
- 12.1.0.2
- 12.2.0.1
- 19.3.0
- 19.11.0
- 21.1.0



- **計画メンテナンスのMAA準拠**（セッション・ドレインング）
- 一元化された運用
- フリート対応：数千のノードを運用
- 自動化および標準化を提供

GIおよびDBホームの管理

インストール 削除 シリーズ ドリフト検出

Oracle Database (SI、RAC、RACON)

プロビジョニング パッチ適用 アップグレード 拡張

Oracle Grid Infrastructure

プロビジョニング パッチ適用 アップグレード 拡張

その他の機能

FPPピアリング REST API Exadata SWの更新

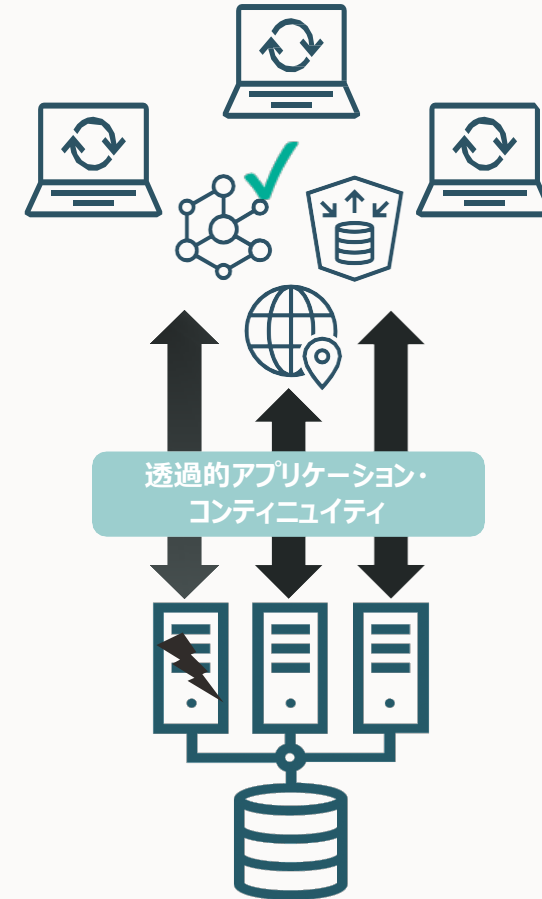




透過的アプリケーション・コンティニューイティ (TAC)

停止中もアプリケーションはカスタム・エラー処理を要求することなくオンラインを維持

- エンドユーザーは停止時間を意識しない
 - TACによりセッションの状態が再構築され、処理中のトランザクションが自動化されたセッション・フェイルオーバーの一部として再実行される
- リカバリ不可能な場合を除いてエラーを除去
 - 計画メンテナンスおよび計画外停止の場合の両方
- 高速アプリケーション通知 (FAN) およびセッション・ドレインング
 - FANはクライアントにデータベース・ステータスの変更を通知 - TCPのタイムアウトからアプリケーションを保護
 - ドレインングにより、セッションは特定のインスタンス上で作業を完了し、ノードまたはデータベースのメンテナンスを準備。アプリケーションの変更は不要
- Oracle (互換の) 接続プールで最適に使用





Oracle Database Shardingによるグローバル・スケーリング

独立したデータベース（シャード）間のデータの水平パーティショニング

- 各シャードはデータのサブセットを保持
- レプリケーションによる高可用性

シェアード・ナッシング・アーキテクチャ

- シャードはいずれのハードウェア（CPU、メモリ、ディスク）もソフトウェア（クラスタウェア）も共有しない

大規模パラレル処理

- アプリケーションはシャードに直接接続
- 複数シャードの問合せがコーディネータを通過

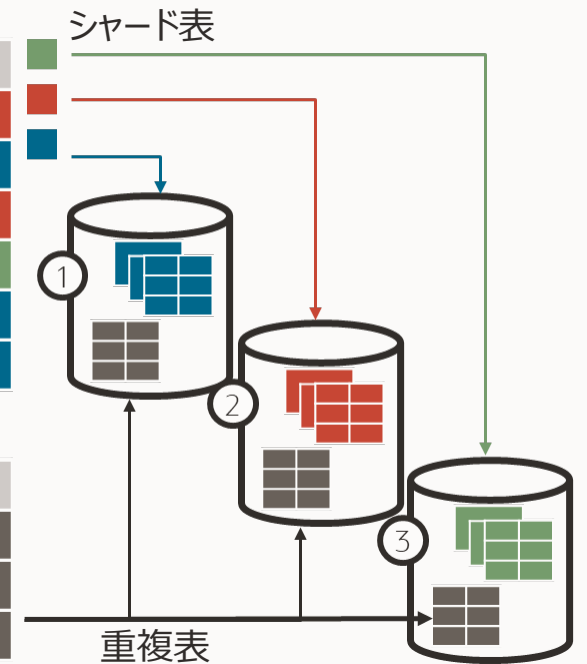
データ主権に最適

- 規制要件の遵守に対応したユーザー定義のデータ配置

表ファミリー

Customers		Orders		Line Items		
Customer	Name	Order	Customer	Customer	Order	Line
123	Mary	4001	123	123	4001	40011
456	John	4002	456	999	4003	40012
999	Peter	4003	999	123	4001	40013
		4004	456	456	4004	40014
		4005	456	999	4003	40015
				999	4003	40016

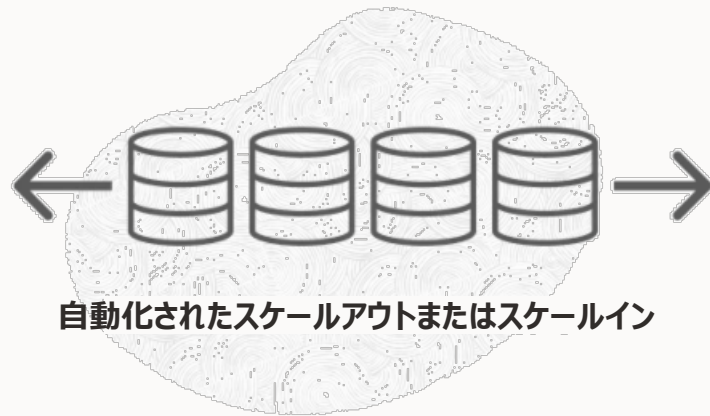
SKU	Product
100	Coil
101	Piston
102	Belt





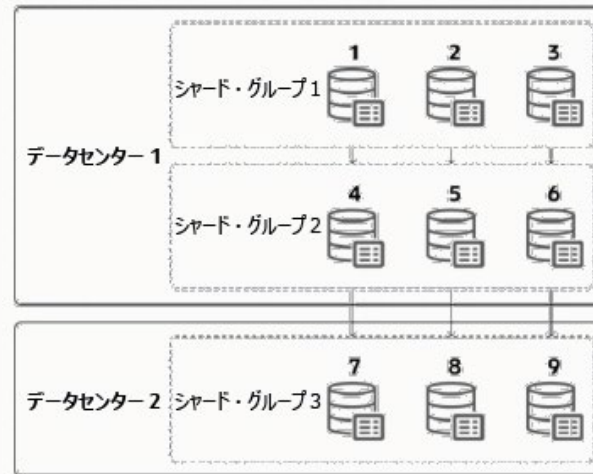
Oracle Database Sharding – 利点

直線的なスケーラビリティ



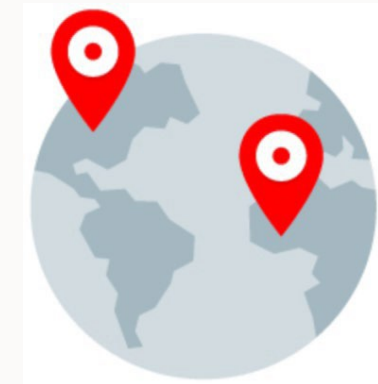
シャードをオンラインで追加してデータベースのサイズとスループットを増加。オンラインでの分割とリバランス。

卓越した可用性



シェアード・ナッシング・ハードウェア・アーキテクチャ。1つのシャードの障害が他のシャードに影響を及ぼすことはない。

地理的分散



パフォーマンス、可用性、DR、規制要件の遵守を考慮してユーザーが定義したデータ配置。

GOLD

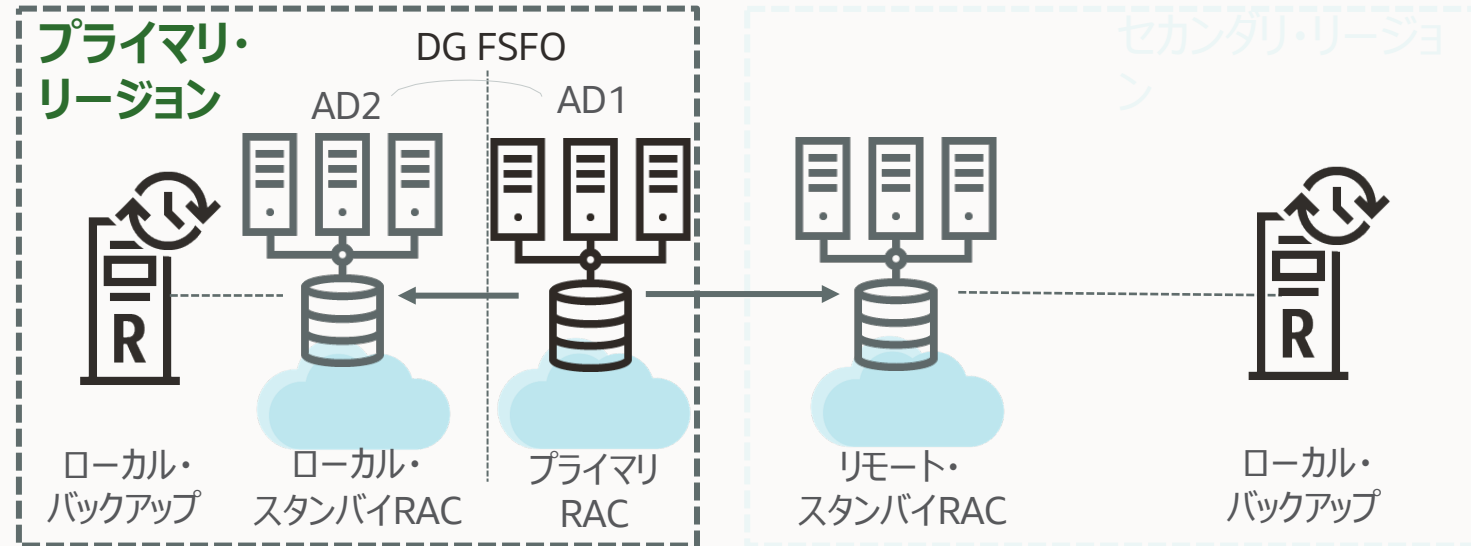
ミッション・クリティカル

Silver +

- Active Data Guard
 - 包括的なデータ保護

MAAアーキテクチャ：

- ADまたはリージョン全体で少なくとも1つのスタンバイが必要
- データセンター（またはAD）内のプライマリを、別のデータセンター内のスタンバイにレプリケート
- Active Data Guardファスト・スタート・フェイルオーバー（FSFO）
- プライマリとスタンバイ両方でのローカル・バックアップ



停止時マトリックス

計画外停止

リカバリ可能なノードまたはインスタンス障害

災害：破損およびサイト障害

計画メンテナンス

ソフトウェア/ハードウェア更新

データベースのメジャー・アップグレード

RTO/RPOサービス・レベル目標（f1）

1桁秒（f2）

数秒～2分。RPOゼロまたは数秒

0（ゼロ）（f2）

30秒未満

f1：RPO=0（明示的に指定されていない場合）

f2：停止時間を0（ゼロ）にするか最小限の影響に抑えるには、アプリケーション・チェックリストのベスト・プラクティスを適用してください。バッチ・ジョブは計画メンテナンス期間外に延期させる必要があります。



ストレージのリモート・ミラー化アーキテクチャ

一般 - すべてのファイルへの書込み送信必須

....破損ブロックや不適切なデータを含む

プライマリ・データベース

ミラー化ボリューム





Data Guardがストレージ・レプリケーションの欠点に対処

不十分な独立性、アプリケーション・レベルの検証なし

「I/Oスタックで何かが発生し、データベース書込みが正常に行われない場合、Symmetrix Aはそのことを認識しないまま破損したデータをサイト Bにレプリケートし、破損は検出されない」

整合性に関するEMC BLOG



Oracleのデータ保護

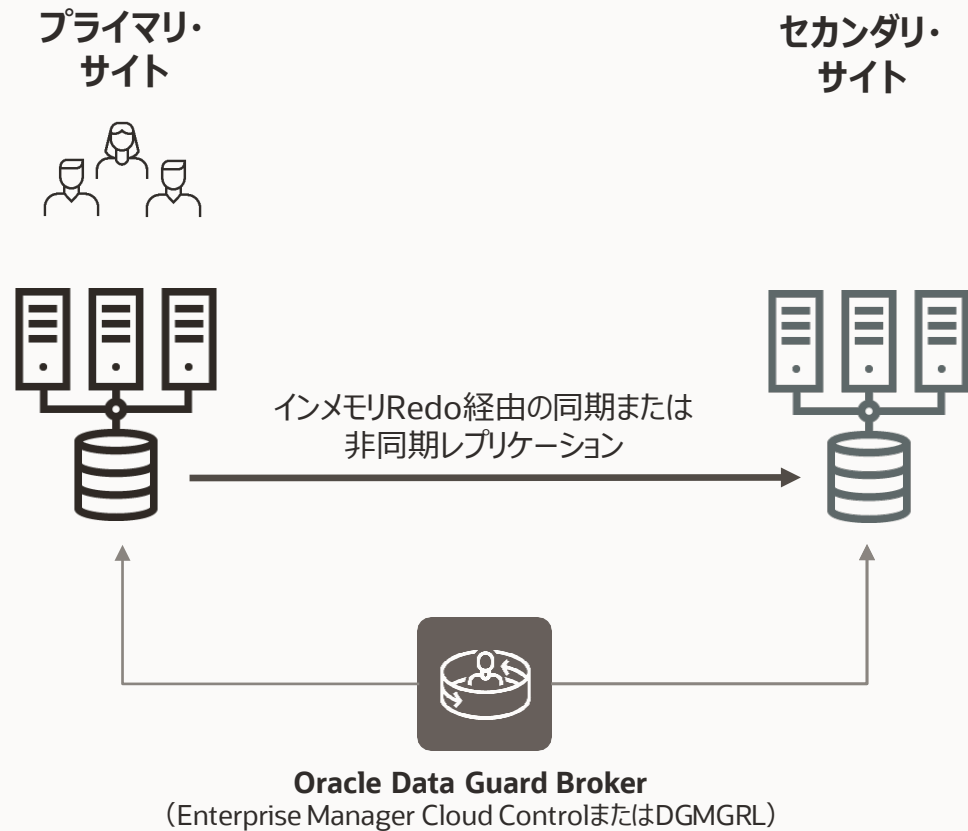
Gold – 包括的なデータ保護

	機能	物理的なブロック破損	論理的なブロック破損
手動	Dbverify、Analyze	物理的なブロック・チェック	ブロック内およびオブジェクト間の整合性に関する論理チェック
	RMAN、ASM	物理的なブロック・チェック	ブロック内論理チェック
実行時	Active Data Guard	<ul style="list-style-type: none"> スタンバイでの物理的な継続的ブロック・チェック 厳密な分離により、シングル・ポイント障害を防止 物理的な破損の自動修復 自動データベース・フェイルオーバー（書込み損失時のオプション） 	<ul style="list-style-type: none"> 書込み損失破損の検出、自動シャットダウン、フェイルオーバー スタンバイでのブロック内論理チェック
	データベース	インメモリのブロックおよびREDOチェックサム	インメモリのブロック内チェック、シャドウ書込み損失保護
	ASM	エクステンツ・ペアを使用した自動的な破損検出と修復	
	Oracle Exadata	書込み時のHARDチェック、ディスクの自動的なスクラブと修復	書込み時のHARDチェック





Oracle Data Guard



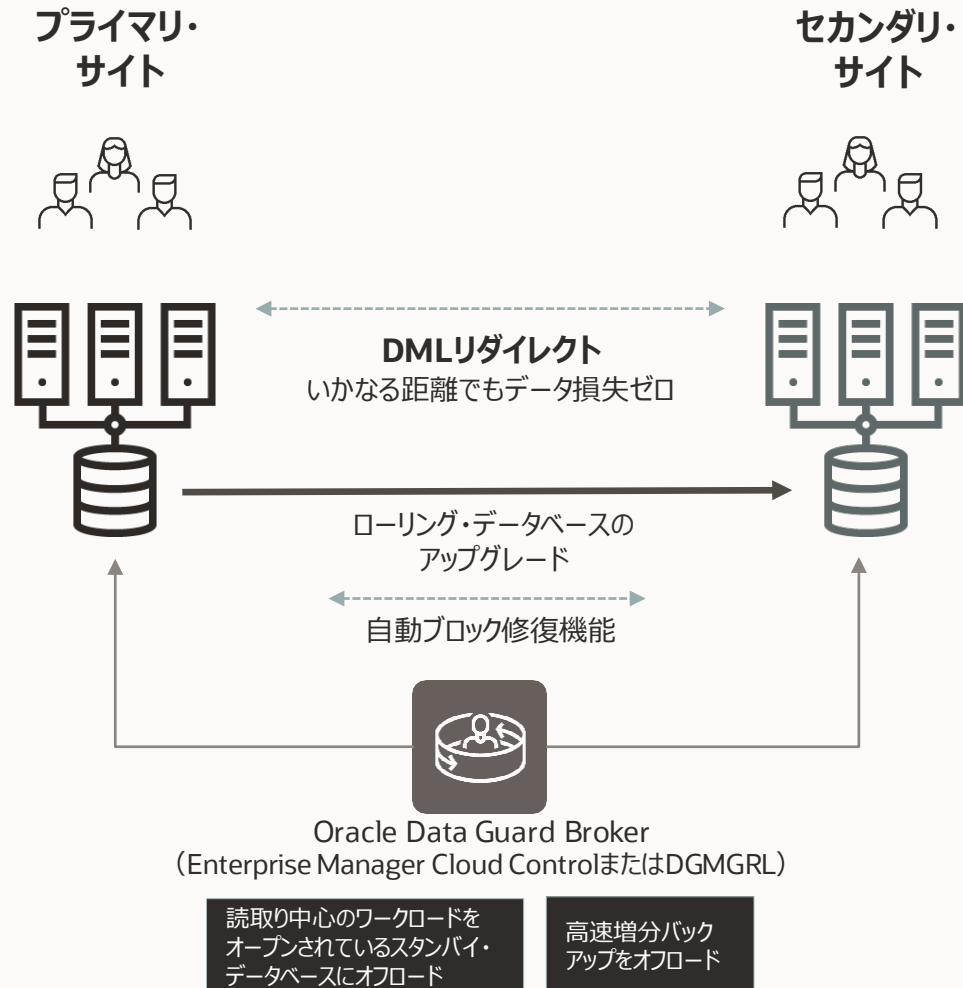
- **基本的なインメモリREDOレプリケーション (DB EEに付属)**
 - プライマリ・サイトとセカンダリ・サイトのライセンス
- **アクティブ-パッシブ**
 - スタンバイはフェイルオーバーのみに使用
- **スタンバイ・サイトへの自動フェイルオーバー**
- **データ損失ゼロ/ほぼゼロ**
- **継続的なデータ検証**
- **簡単な移行とアップグレード**

<https://www.oracle.com/database/technologies/high-availability/dataguard-activedataguard-demos.html>





Oracle Active Data Guard



- **アクティブ・スタンバイ・データベース**
 - 問合せ、レポート、バックアップ
 - 不定期的な更新 (19c)
 - システムが稼働可能であることを把握
- **自動ブロック修復機能**
- **アプリケーション・コンティニュイティ**
 - 実行中のトランザクションの保護
- **いかなる距離でもデータ損失ゼロ**
- **Global Data Services**
 - 自動化されたワークロード管理

<https://www.oracle.com/database/technologies/high-availability/dataguard-activedataguard-demos.html>



Active Data Guard Far Sync

いかなる距離でもデータ損失ゼロの保護



プライマリ・データベース

- 本番コピー

Far Syncインスタンス

- オラクルの制御ファイルとログ・ファイル
- データベース・ファイルなし
- メディア・リカバリなし
- 転送圧縮や暗号化のオフロード

アクティブ・スタンバイ・データベース

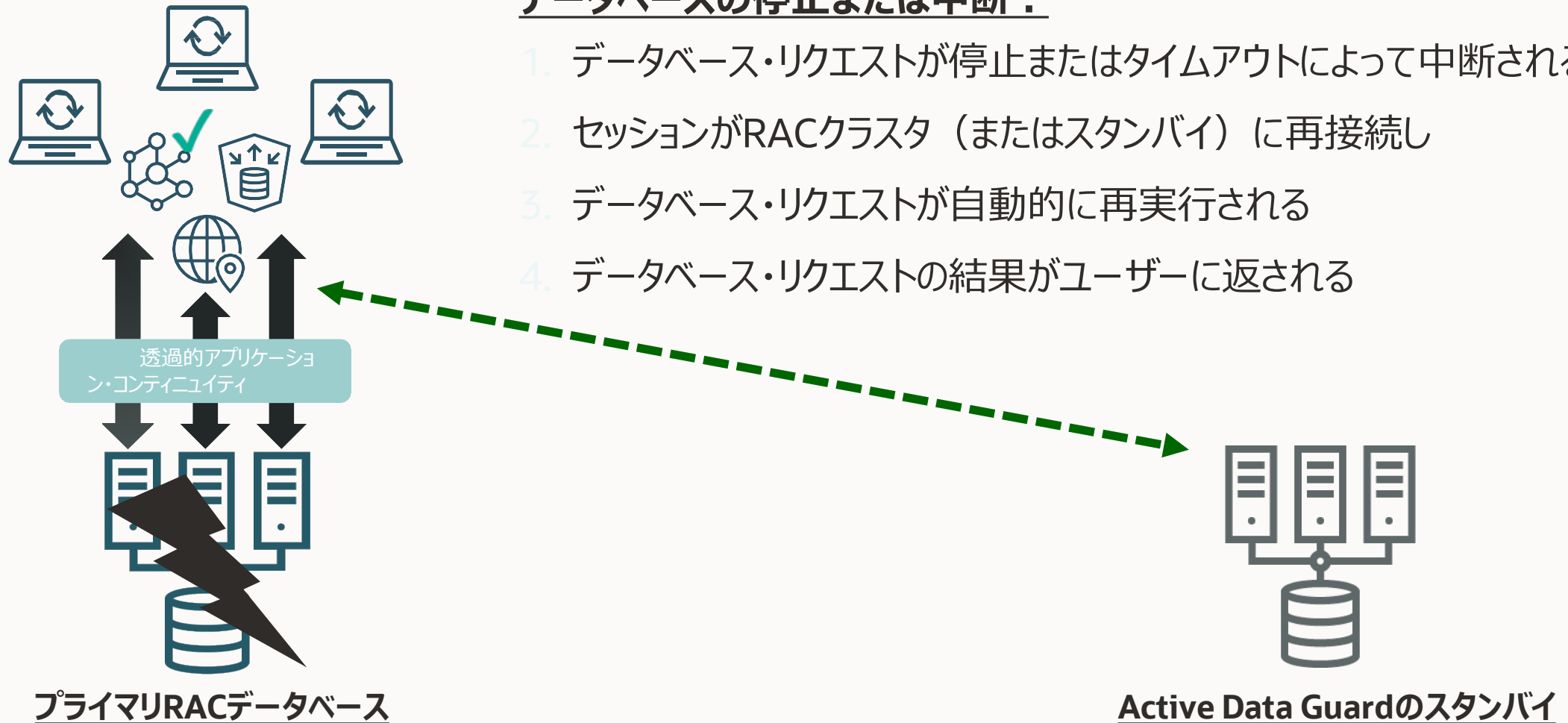
- データ損失ゼロのフェイルオーバー・ターゲット
- データベースは読取り専用でオープン
- オラクルの継続的な検証
- 手動または自動のフェイルオーバー



計画外停止、スタンバイまで拡大されるアプリケーション・コンティニューイティ

データベースの停止または中断：

1. データベース・リクエストが停止またはタイムアウトによって中断される
2. セッションがRACクラスタ（またはスタンバイ）に再接続し
3. データベース・リクエストが自動的に再実行される
4. データベース・リクエストの結果がユーザーに返される

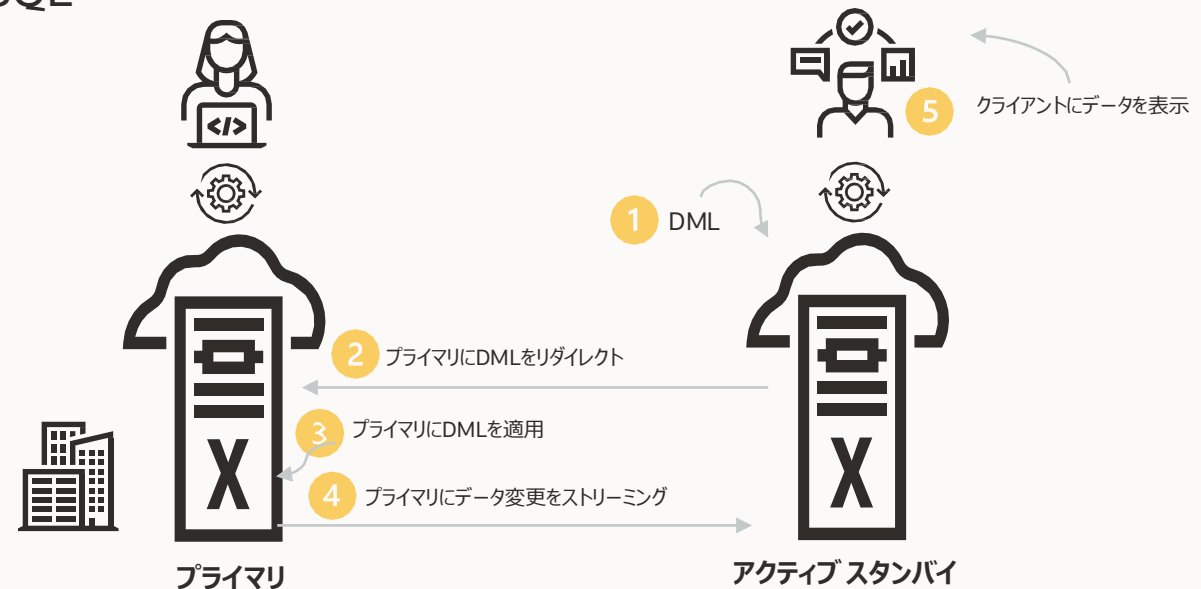




ADGアプリケーションのフットプリントの拡大

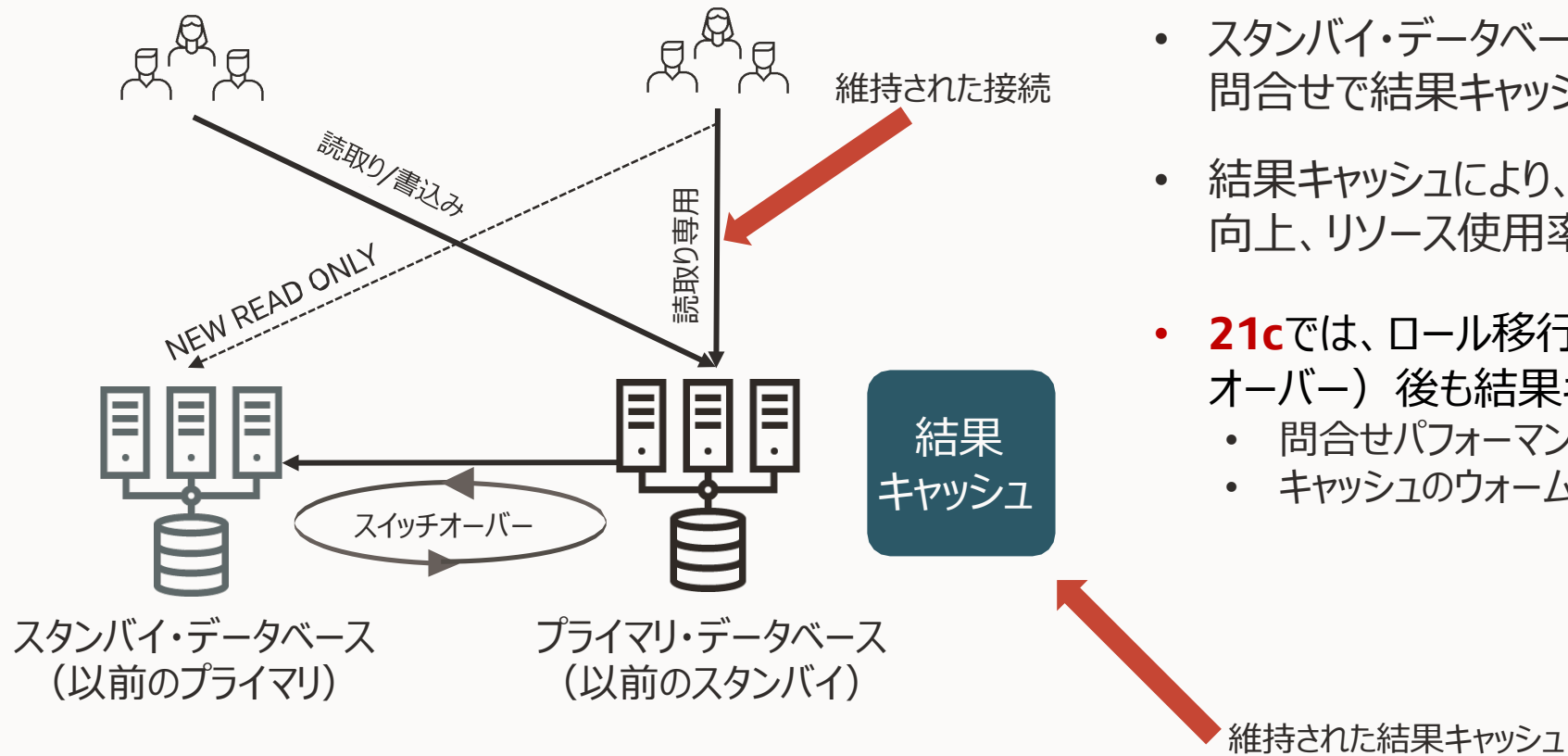
DMLリダイレクトのサポート

- Active Data GuardのスタンバイからプライマリへのDMLリダイレクトは自動的に実行（ACIDは損なわれない）
- 新しいパラメータADG_REDIRECT_DMLによりDMLリダイレクトを制御
- 新しいADG_REDIRECT_DMLとADG_REDIRECT_PLSQL
- “読取りが中心で**不定期に更新**が実行される”アプリケーションをOracle Database 19cでサポート



スタンバイでの結果キャッシュの維持

ロール移行後に結果キャッシュのウォーム状態を継続



- スタンバイ・データベースで実行されたリアルタイム問合せで結果キャッシュをサポート（表のみ）
- 結果キャッシュにより、繰返し問合せのパフォーマンスを向上、リソース使用率を低減（CPU、I/O）
- **21c**では、ロール移行（スイッチオーバーまたはフェイルオーバー）後も結果キャッシュを継続
 - 問合せパフォーマンスへの影響なし
 - キャッシュのウォームアップは不要

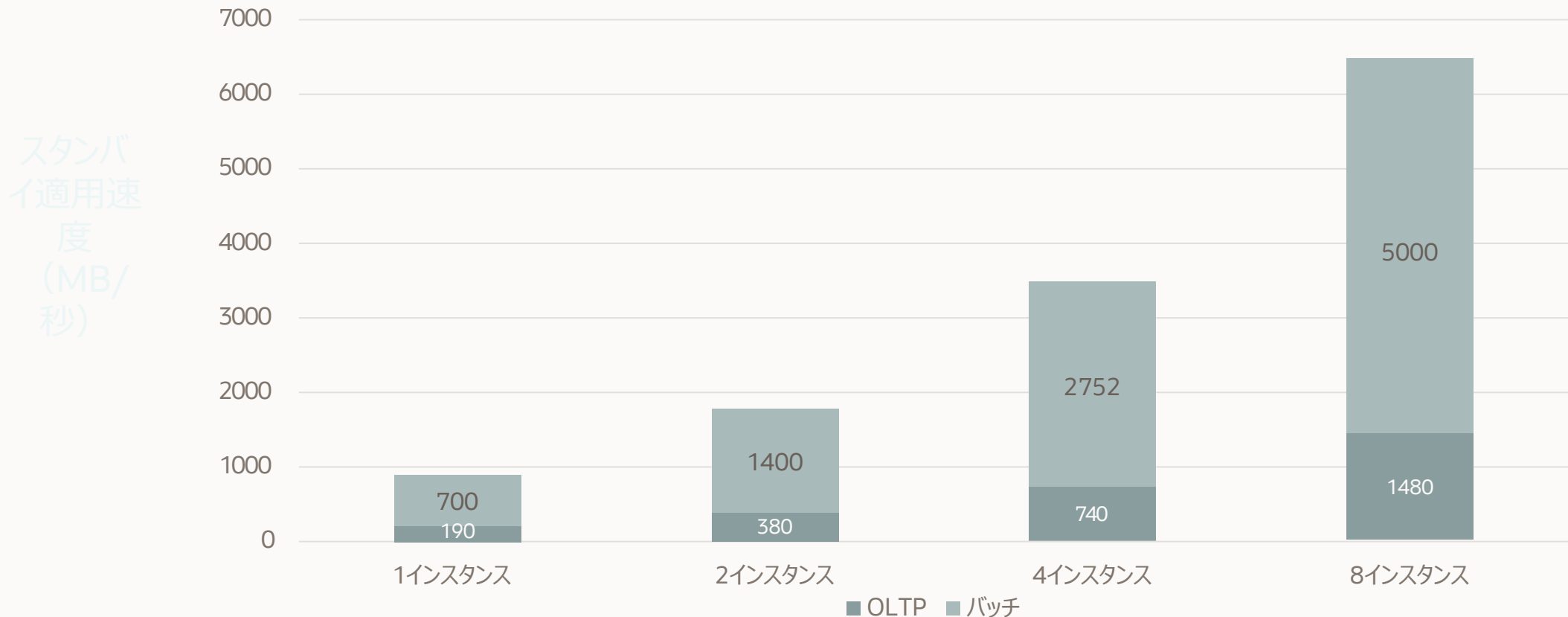




マルチインスタンスREDO Applyのパフォーマンス

待機時間の短いActive Data Guardスタンバイ・データベース

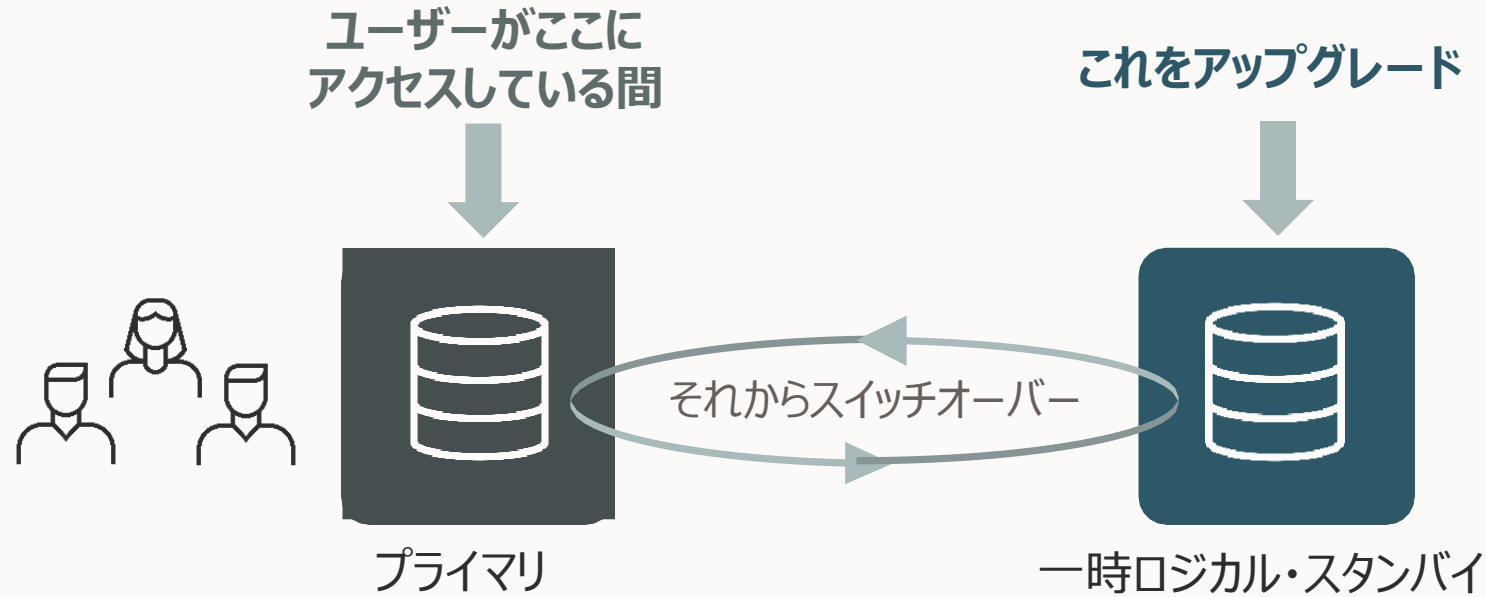
- スタンバイ・データベースのすべてのRACノードを利用してリカバリを並列処理
- Exadata上のOLTPワークロードの大幅な拡大を確認





Active Data Guardのローリング・メンテナンスとアップグレード

DBMS_ROLLINGパッケージの使用



- 一時ロジカル・スタンバイ・データベースを使用して非常に短い停止時間でアップグレード
- 唯一の停止時間はスイッチオーバーの実行にかかる時間と同じほどわずか

PLATINUM

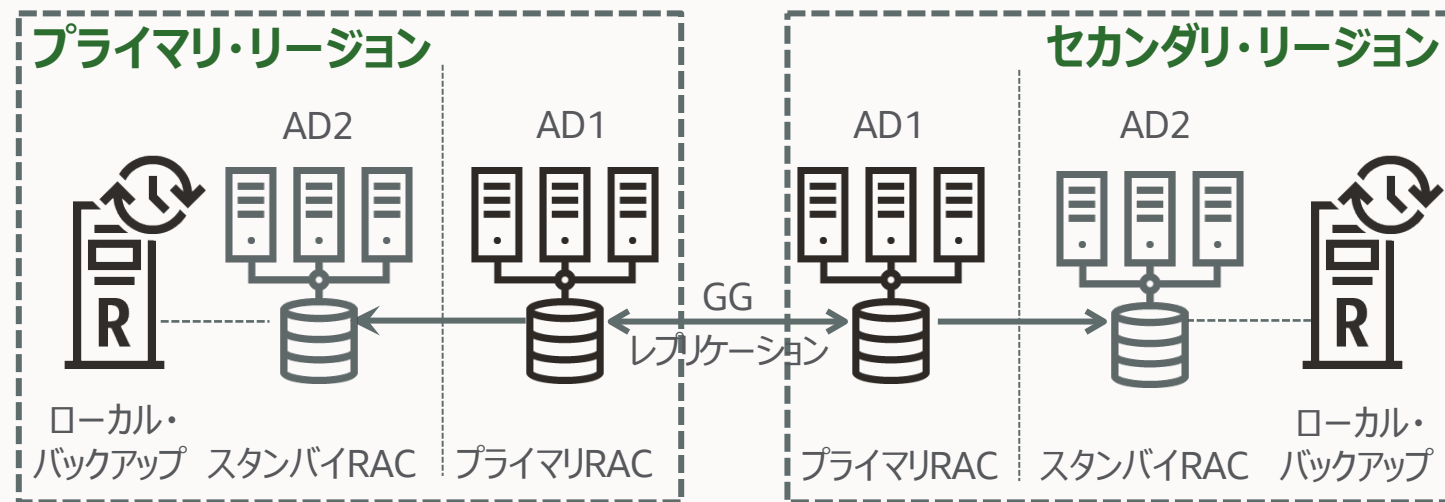
極めてクリティカル

Gold +

- Oracle GoldenGateアクティブ/アクティブ・レプリケーション
- エディションベースの再定義 (代替手段)

MAAアーキテクチャ :

- それぞれのGoldenGate“プライマリ”レプリカをExadata、Oracle RAC、およびActive Data Guardによって保護
- データセンター (またはAD) 内のプライマリをリモート・データセンター (またはAD) 内の別のプライマリにレプリケート
- Oracle GGおよびエディションベースの再定義により、アプリケーション・アップグレードの停止時間ゼロを実現
- 両方のサイトでのローカル・バックアップ
- GGレプリカへのカスタム・フェイルオーバーにより停止時間ゼロを実現



停止時マトリックス

計画外停止

RTO/RPOサービス・レベル目標 (f1)

リカバリ可能なノードまたはインスタンス障害

ゼロまたは10秒未満 (f2/f3)

破損およびサイト障害などの災害

0 (ゼロ) (f3)

計画メンテナンス

もっとも一般的なソフトウェア/ハードウェア更新

0 (ゼロ) (f2)

データベースのメジャー・アップグレード、
アプリケーションのアップグレード

0 (ゼロ) (f3)

f1 : RPO=0 (明示的に指定されていない場合)

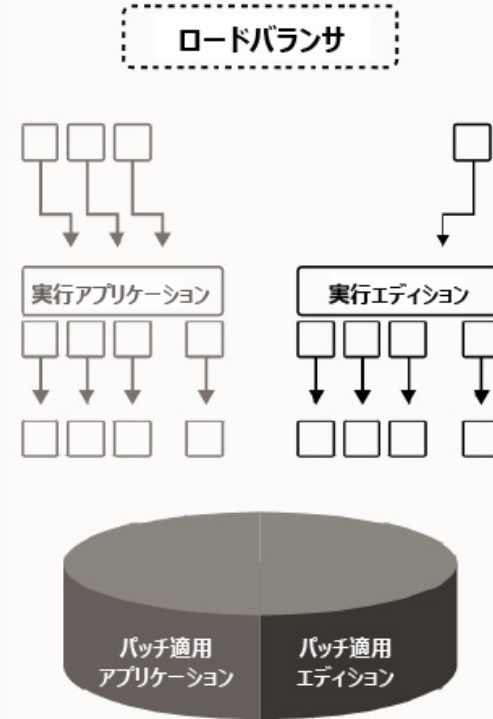
f2 : 停止時間を0 (ゼロ) にするか最小限の影響に抑えるには、アプリケーション・チェックリストのベストプラクティスを適用してください f3 : アプリケーション・フェイルオーバーはカスタムまたはGlobal Data Servicesによるものです



GoldenGateまたはエディションベースの再定義（代替手段）で、アプリケーションの保護を強化



Oracle Golden Gateの使用
標準手法

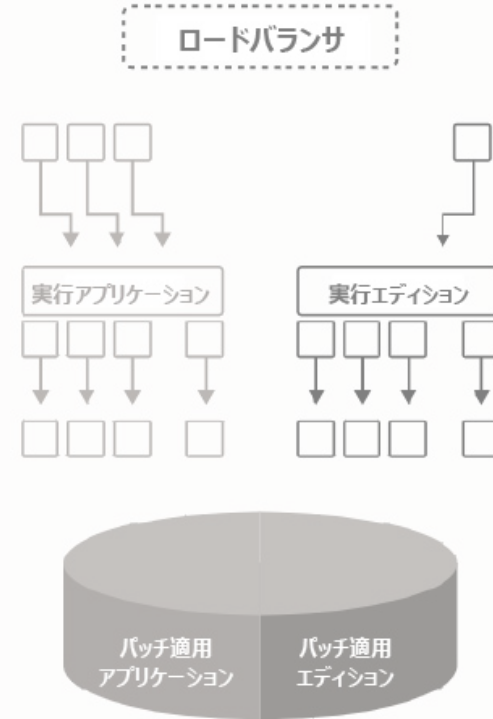


エディションベースの再定義の使用
代替手段

GoldenGateまたはエディションベースの再定義（代替手段）で、アプリケーションの保護を強化



Oracle Golden Gateの使用
標準手法



エディションベースの再定義の使用
代替手段





Oracle GoldenGateのアーキテクチャ

複数のプライマリによってメンテナンス期間中でも最大限の可用性を確保

リージョン間の完全な双方向アクティブ/アクティブ・レプリケーションにより停止時間を排除
非同期論理レプリケーションによりメンテナンス作業の柔軟性を実現
異なるハードウェアをサポート
リージョン・アフィニティにより地理的分散をサポート
Active Data Guardを使用して同期ローカル・スタンバイ・データベースまたはリモート・スタンバイ・データベースと組み合わせることによりデータ損失を排除





Oracle GoldenGateのアーキテクチャ

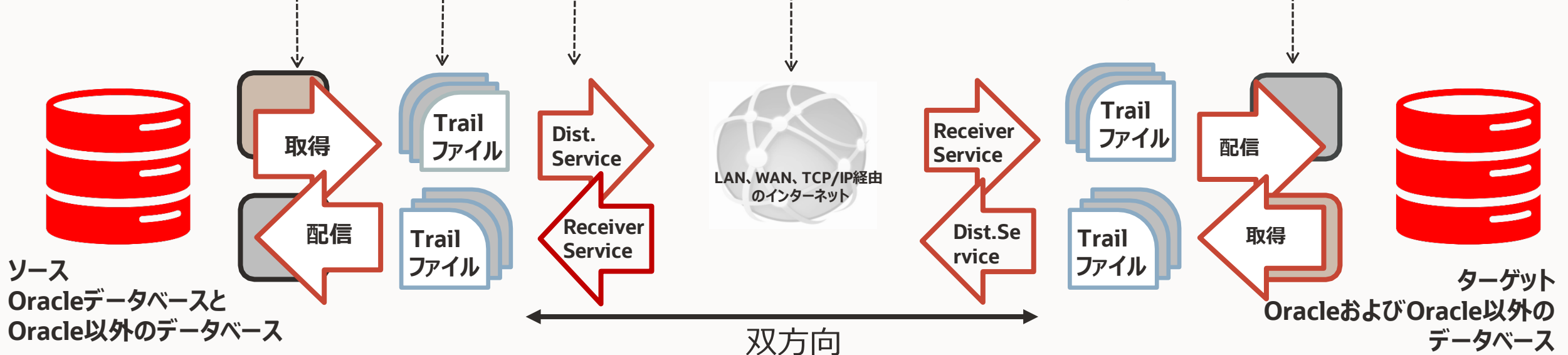
取得：トランザクション・ログを読み取ることで、コミットされたトランザクションを発生時に取得（およびフィルタリング可能）

証跡：ルーティングのためにデータをステージングおよびキューイング

Distribution Server/Receiver：ターゲットへルーティングするためにデータを分散

ルーティング：ターゲットへルーティングするためにデータを圧縮、暗号化

配信：トランザクションの整合性を維持したままデータを適用





GoldenGateのおもな改善点によりPlatinumを簡素化

1. GoldenGate Hubはソースおよびターゲットから作業をオフロードすることにより移行と管理を簡素化
 - 新しいGoldenGateクラウド・マーケットプレイスによりGGハブのデプロイを自動化
 - クロス・エンディアンネスの取得によりクロス・プラットフォーム移行が可能
 - 停止時間ゼロの移行とGoldenGateとの統合
2. GoldenGate Microservicesにより管理が簡素化

停止時間ゼロの移行

www.oracle.com/goto/zdm

リソース・リンク : [Oracle GoldenGate Hub構成によるOracle Databaseの移行](#)

リソース・リンク : [Oracle Maximum Availability Architecture \(Oracle MAA\) GoldenGate Hub](#)



Oracle GoldenGate

MAAベスト・プラクティス

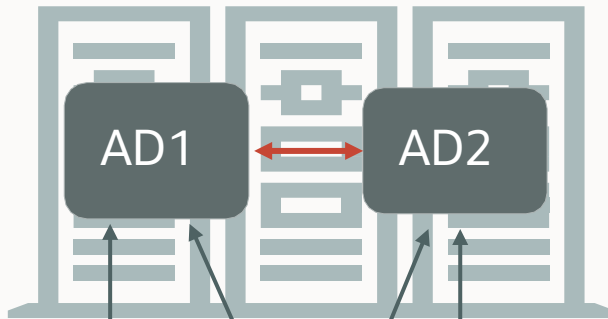
- Data Guard構成での透過的なロール移行
 - FSFOとDG Brokerの使用により手動操作不要
- 構成に使用するもの：
 - Oracle Grid Infrastructureにバンドルされたエージェント（XAG）
 - GoldenGateの共有ファイル（証跡ファイルおよびチェックポイント・ファイル）用のDBFSまたはACFS
 - ロール・ベースのサービス
 - 統合Extract（ASYNCDGのHANDLEDLFAILOVERオプション使用）
 - Microservices Architectureによる管理の簡素化

[リソース・リンク：Data GuardとOracle GoldenGateによる透過的なロール移行](#)

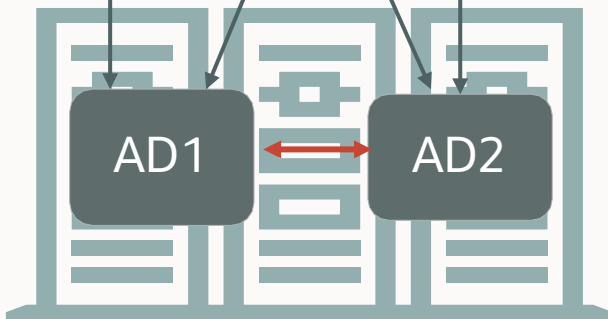


Platinum MAAデータセンターのアーキテクチャと要件

プライマリ・リージョン – West NAS



セカンダリ・リージョン – East NAS



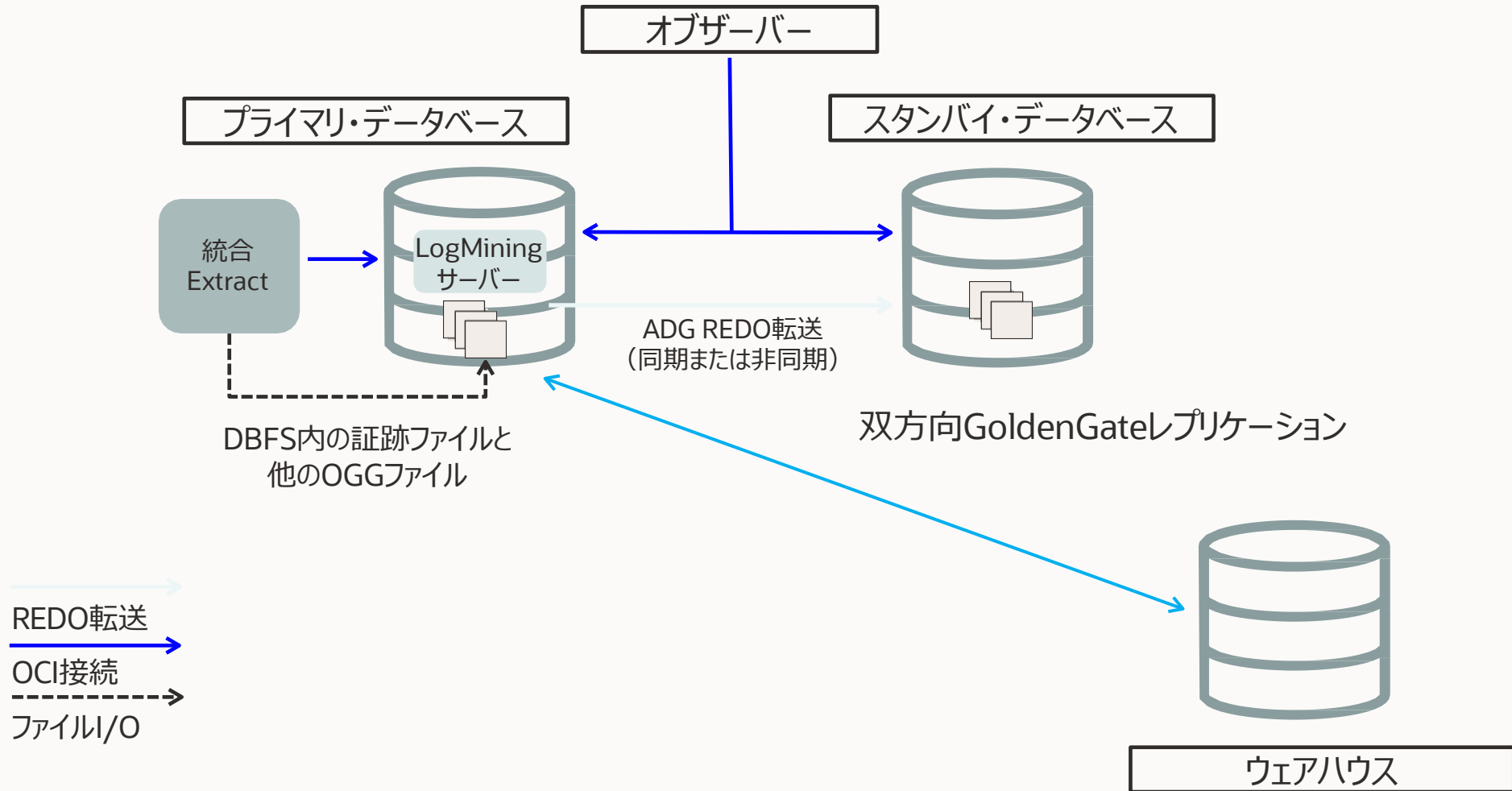
- ディザスタ・リカバリ・フェイルオーバー用に最小で2リージョン
 - リージョンはローカライズされた地理的領域
 - West Coast NAS – プライマリの例
 - East Coast NAS – セカンダリの例
- 各リージョンには最小で2つの可用性ドメイン (AD) が必要
- 可用性ドメインの特徴
 - ADは互いに分離、フォルト・トレラント
 - ADは電力、冷却、ADネットワークなどのインフラストラクチャを共有しない
 - 1つのADの障害が他のADに影響しない
 - リージョン内のADは同じ地理的領域内で高速ネットワーク経由で接続

↔ 待機時間1ミリ秒未満の高速ネットワーク



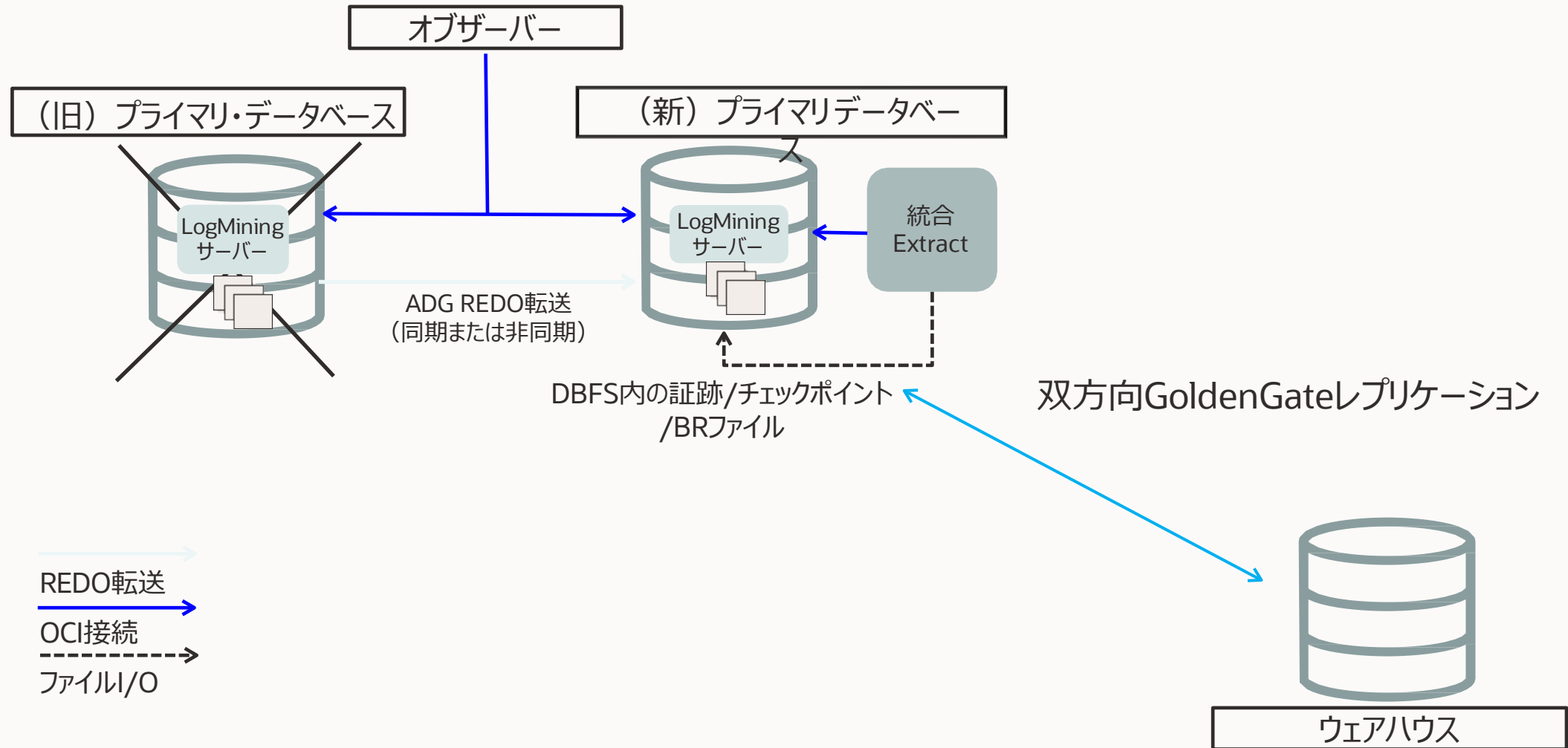


GoldenGateを使用したMAAデプロイ例





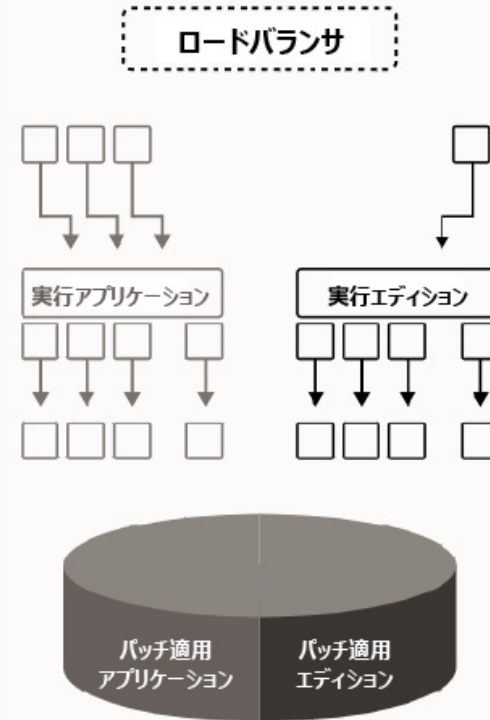
GoldenGateを使用したMAAデプロイ例 - ロール移行後



GoldenGateまたはエディションベースの再定義（代替手段）で、アプリケーションの保護を強化



Oracle Golden Gateの使用
標準手法



エディションベースの再定義の使用
代替手段

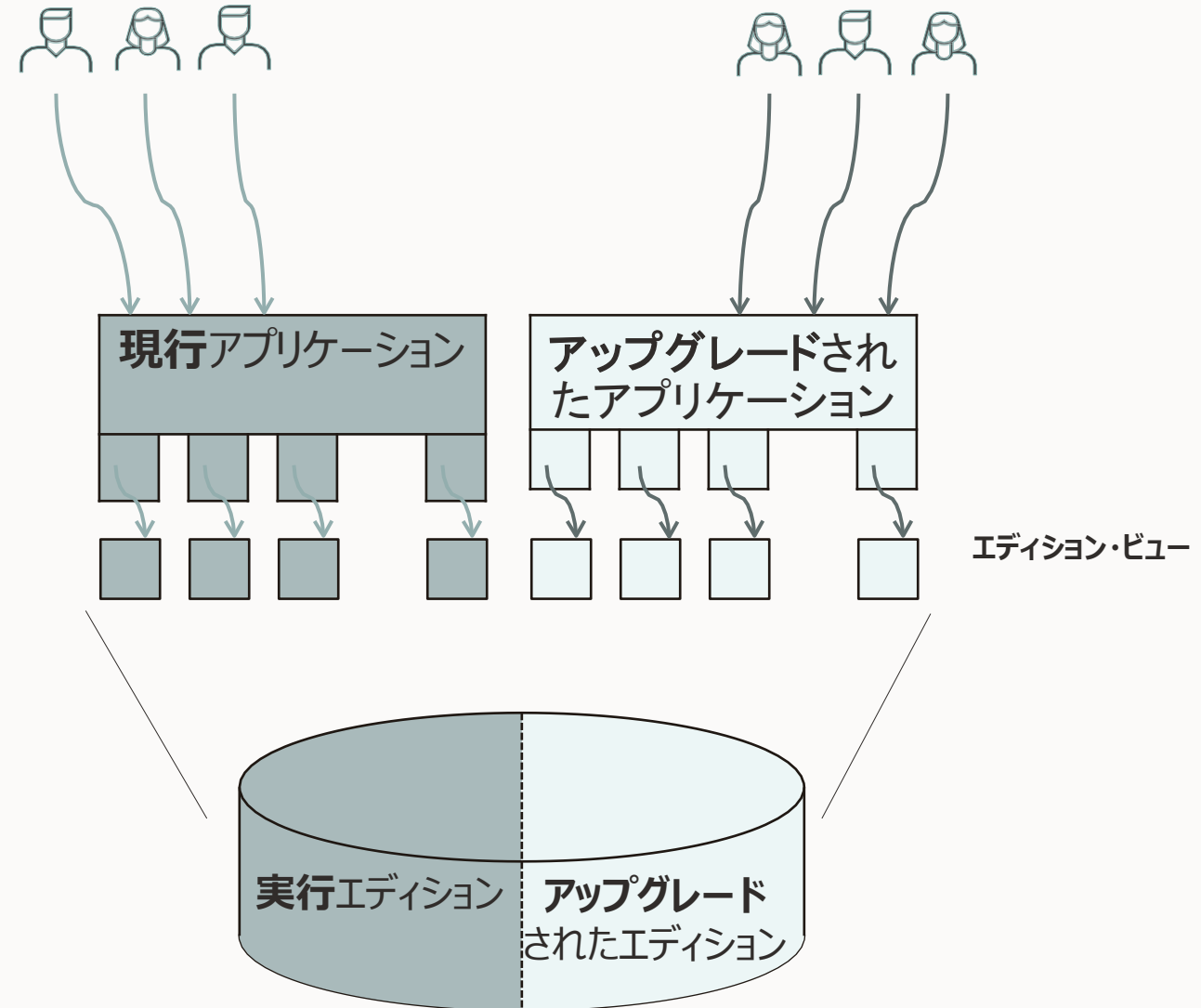




エディションベースの再定義

オンライン・アプリケーション・アップグレード

- アプリケーションのアップグレードをオンラインで実行可能にする
- コード変更を新しいエディションの内部にインストールする
- データ変更を安全に実行するために、旧エディションでは表示されない新しい列や表にのみ変更が書き込まれる
- エディションごとに異なる表示で表を公開するエディション・ビューにより、各エディションに固有の列のみを表示する
- 古いエディションでのデータ変更を新しいエディションの列に、または（ホット・ロールオーバーでは）その逆方向に、クロスエディション・トリガーで伝播



OCIクラウドの自動化によるクラウドでのMAAの強化



サイト停止時間の解消

Oracle Autonomous Data Guard

本番データベースのリアルタイム・リモート・コピーを維持

- 物理的な障害、ネットワーク停止から保護
- プライマリからリモート・コピーに自動的に切替え可能

正常な変更を適用することでコピーを維持

- データベースの破損から保護
- 変更適用時にデータ整合性を検証

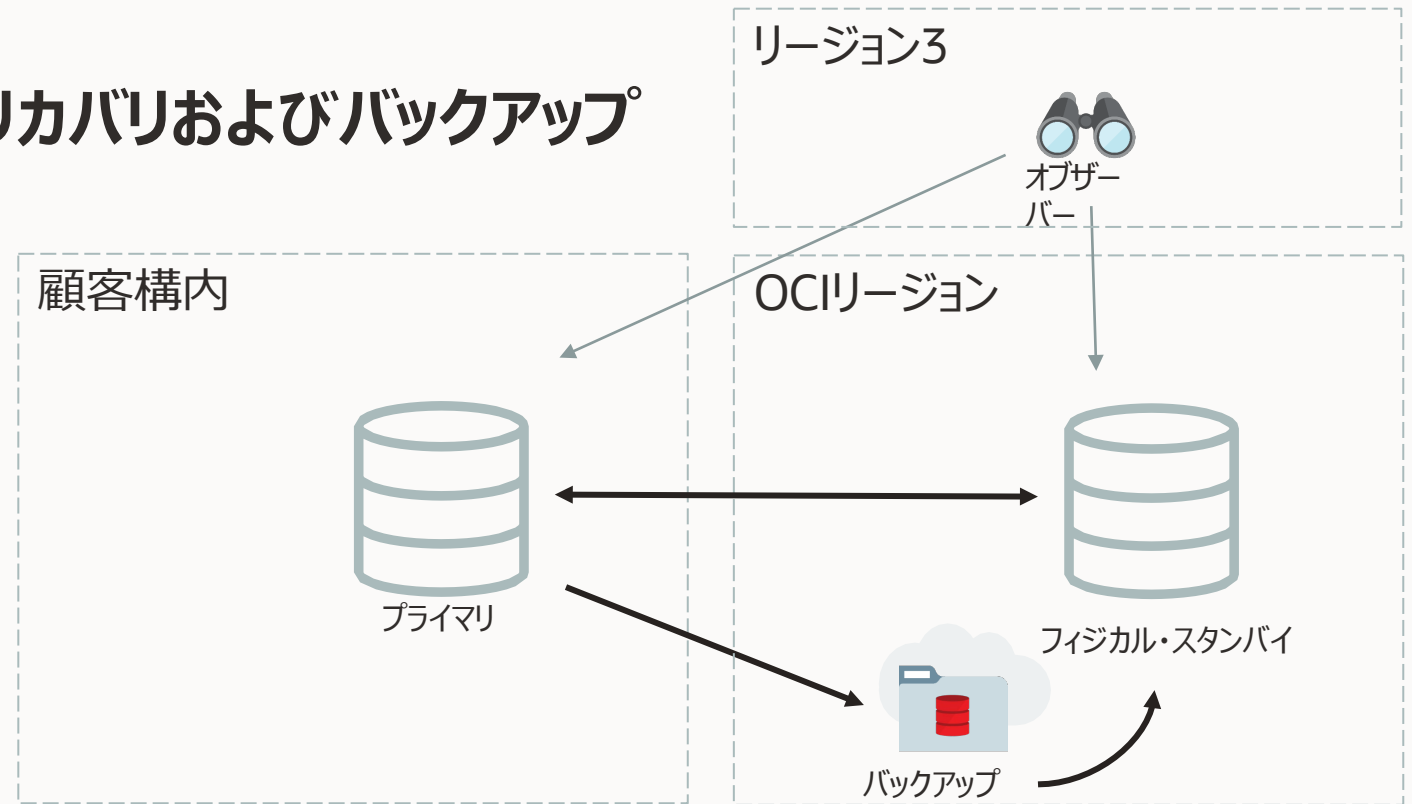
完全自律型 - **すべてを自動化**

- 作成、運用、パッチ適用、バックアップ
- データベースとData Guardの管理



ハイブリッド・クラウド - ディザスタ・リカバリおよびバックアップ¹

可用性/自動化 ¹	
 RMAN クラウドへのバックアップ	クラウドへのバックアップ
 Oracle RAC 顧客固有	顧客固有
 Active Data Guard インスタンス化と操作 Data Guard構成	インスタンス化と操作 Data Guard構成
 Golden Gate 手動 (取得とデリバリー)	手動 (取得とデリバリー)
Oracle MAA レベル 顧客の責任 	顧客の責任

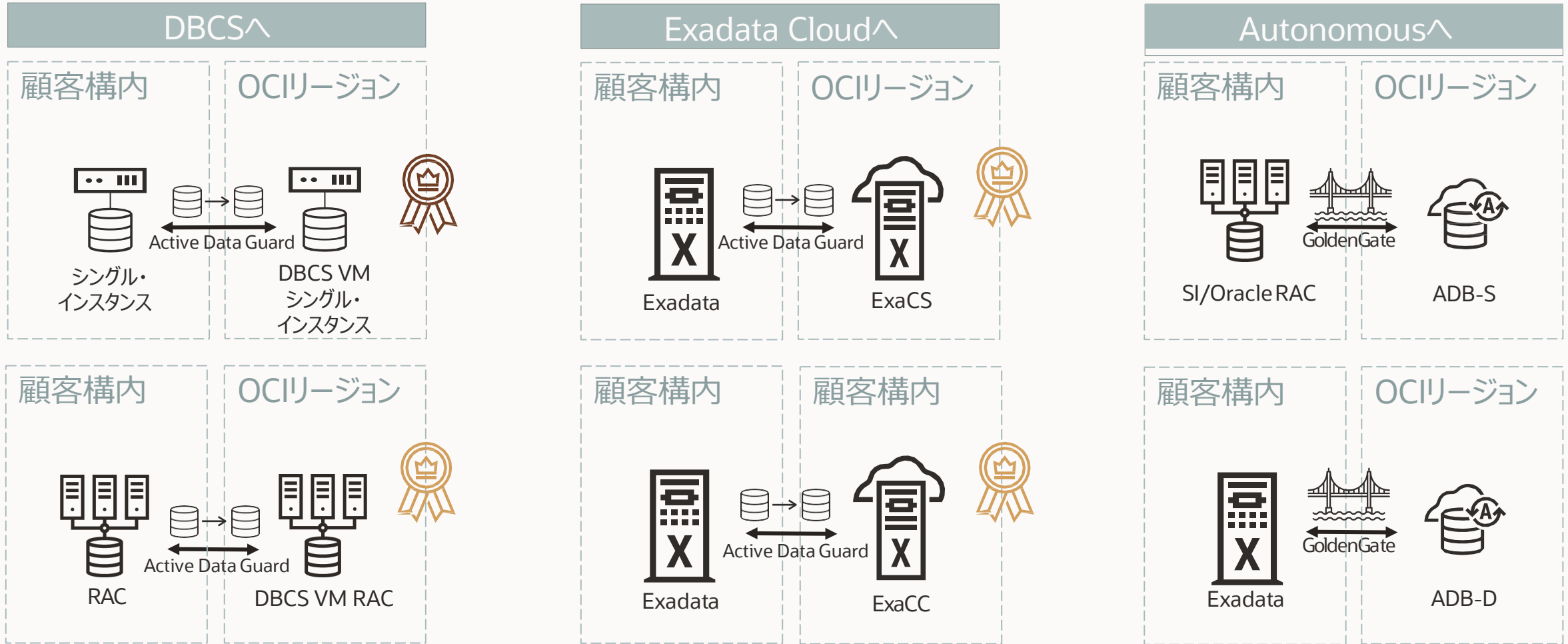


Goldの停止時マトリックス ²			
	計画メンテナンス	0 (ゼロ)	0 (ゼロ)
	アップグレード	0 (ゼロ)	数秒
	リカバリ可能な障害	0 (ゼロ)	数秒
	リカバリ不可能な障害	0 (ゼロ)	数秒

- 顧客の責任
- 最適な場合のシナリオ
(FSFO + 同期またはFar Sync + GoldenGate)



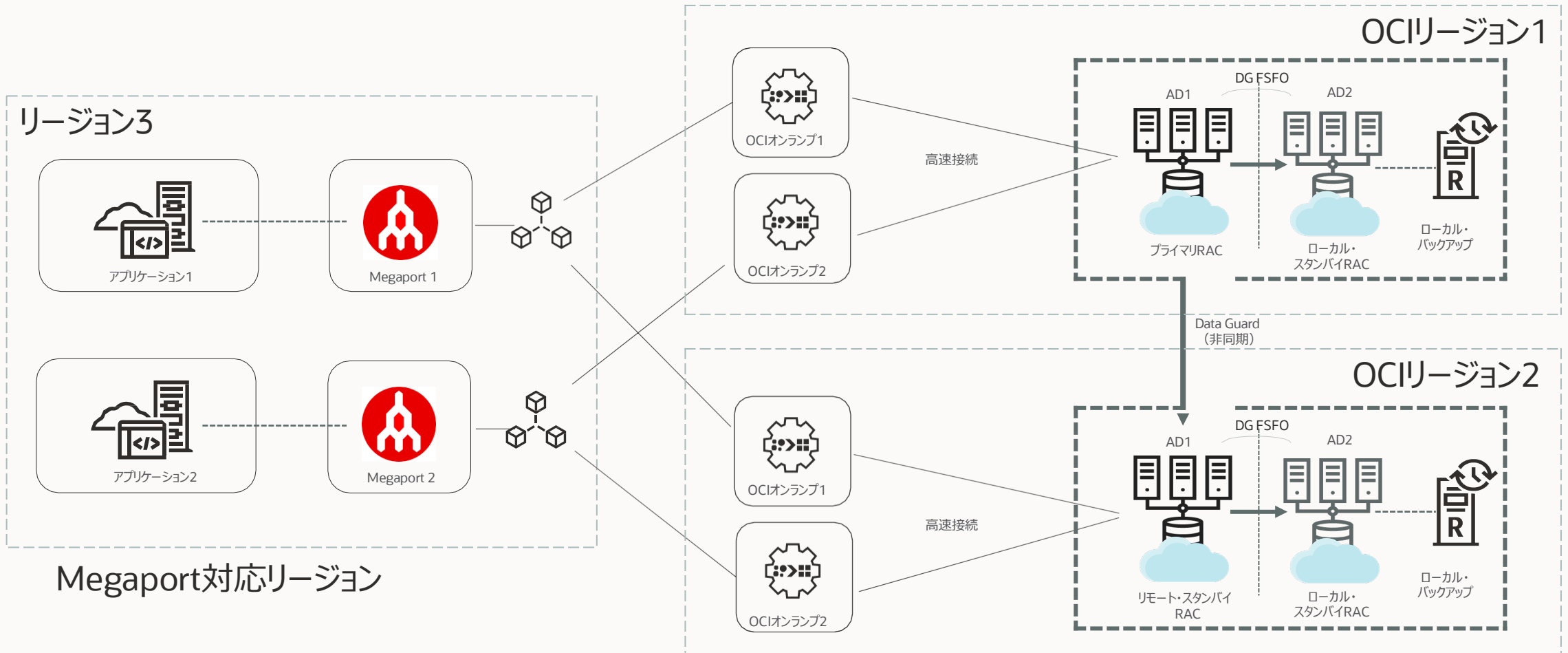
ハイブリッド・クラウド：推奨されるハイブリッド・ソース/ターゲット



- すべてのハイブリッド構成は手動で行われます。コントロール・プレーンの自動化はありません
- オンプレミスの非ExadataからOracle ExaCC/ExaCSは可能ですが、独自機能に注意してください



マルチクラウドMAAゴールド層の例



- すべてのマルチクラウド構成は手動で行われます。コントロール・プレーンによる自動化はありません
- 一部のリージョンでは、Azureインターコネクトを使用できます



サマリー



1

24時間体制の運用が求められる現在の企業にとって、高可用性とディザスタ・リカバリは絶対条件です

2

Oracle Maximum Availability Architecture (Oracle MAA) は、RTO要件とRPO要件に合わせてカスタマイズされた階層型のブループリントを提供します

3

Oracle MAAを利用することで、オンプレミスとクラウドにまたがる多様なプラットフォーム全体で、計画メンテナンスと停止の両方に合わせて事業継続性を最適化できます



Maximum Availability Architecture

- MAAホーム :
 - <https://www.oracle.com/jp/database/technologies/high-availability/maa.html>
- オンプレミスMAA :
 - <https://www.oracle.com/jp/database/technologies/high-availability/oracle-database-maa-best-practices.html>
- Exadata MAA :
 - <https://www.oracle.com/jp/database/technologies/high-availability/exadata-maa-best-practices.html>
- Cloud MAA :
 - <https://www.oracle.com/jp/database/technologies/high-availability/oracle-cloud-maa.html>



Q&Aの時間です



ORACLE