

オラクルのSun ZFS Storage Applianceを使用した
Oracle Fusion Middlewareのディザスタ・リカバ
リ・ソリューション

2010年9月



Maximum Availability Architecture

Oracle Best Practices For High Availability

はじめに.....	3
Sun ZFS Storage Applianceについて	4
アーキテクチャの概要.....	4
プラットフォーム.....	4
高可用性アーキテクチャ.....	5
ストレージの概念と用語.....	5
データ・サービス.....	6
Oracle Fusion Middlewareのディザスタ・リカバリ戦略.....	9
Oracle Fusion Middlewareの配置手順.....	14
1. Sun ZFS Storage Applianceのファイル・システム構成.....	14
2. Oracle Fusion Middlewareのホスト設定.....	16
3. Oracle Fusion Middlewareの配置.....	17
4. Oracle Databaseの配置（プライマリおよびスタンバイ）.....	17
5. Sun ZFS Storage Appliance – リモート・レプリケーションの設定.....	19
6. Oracle FMWプロジェクトのレプリケーションの設定.....	19
計画停止時間と計画外停止時間の管理.....	20
サイトのスイッチオーバー手順.....	20
サイトのスイッチバック手順.....	22
サイトのフェイルオーバー手順.....	22

Sun ZFS Storage Applianceを使用してOracle FMWを配置する利点.....	23
Oracle FMW DRの構成と配置のベスト・プラクティス	27
結論.....	28
付録.....	29
用語	29
Oracle Fusion Middleware DRソリューションのテスト手順.....	32
Oracle FMWデータベースのOracle Data Guardの設定.....	33
サンプル・スクリプト	34
Sun ZFS Storage Appliance – GUI経由のファイル・システム構成（サンプル）	39
参考資料.....	41

はじめに

Oracle Fusion Middleware (Oracle FMW) は、ビジネス・アプリケーションの作成と企業全体での効率的な実行を可能にするOracleアプリケーション・インフラストラクチャの基盤をなすものです。このインフラストラクチャの保護は、企業にとって極めて重要です。Oracle FMWのディザスタ・リカバリ (DR) ソリューションは、このインフラストラクチャを保護し、計画イベントや計画外イベントの発生時におけるビジネス継続性を確保します。このソリューションでは、Oracle FMWインフラストラクチャ全体がリモート・サイトにレプリケートされるため、サイトの障害時やサイトのメンテナンス時に最新のビジネス・データを使用できます。

プライマリ・サイトでは、Oracle FMWインフラストラクチャは、Sun ZFS Storage Appliance (本書では「アプライアンス」とも呼びます) 上に配置されます。Oracle FMWのすべてのバイナリ、アプリケーション・データ、メタデータ、構成データ、ログ、およびセキュリティ・データは、このアプライアンスのリモート・レプリケーション機能を使用してリモート・サイト (本書ではスタンバイ・サイトとも呼びます) にレプリケートされます。Oracle FMWアーキテクチャのOracleデータベース・コンポーネントは、Oracle Data Guard機能を使用してスタンバイ・サイトにレプリケートされます。

スタンバイ・サイトは、パッシブ・モードで構成されます。このサイトは、スイッチオーバーやフェイルオーバー・プロセスでのみアクティブになります。この配置モデルは、アクティブ/パッシブ・モデルとも呼ばれます。

このテクニカル・ドキュメントでは、以下のトピックについて説明します。

- Sun ZFS Storage Applianceについて
- Oracle FMW DRアーキテクチャおよび戦略
- Sun ZFS Storage Applianceを使用したOracle FMW DRソリューションの配置
- Sun ZFS Storage Applianceを使用したOracle FMW DRソリューションの利点およびベスト・プラクティス

対象者

本書は、Oracle Fusion Middlewareの管理者、ストレージ/システム管理者、Oracleデータベース管理者、および技術営業担当者を対象としています。また、Oracle Fusion Middlewareコンポーネント、Oracleデータベースの概念、およびOracle Data Guard機能について、読者が熟知していることを前提としています。詳細については、参考資料の項に示したドキュメントを参照してください。

Sun ZFS Storage Applianceについて

この項では、Sun ZFS Storage Applianceのアーキテクチャの概要、プラットフォームの詳細、概念と用語、おもな機能について説明します。

アーキテクチャの概要

Sun ZFS Storage Applianceは、マルチプロトコル接続、ビジネス継続性を確保するためのデータ・サービス、管理の簡易性を 1 つのアプライアンスに統合したものです。このアプライアンスは、データ・アクセス用のNFS、Common Internet File System (CIFS)、Internet Small Computer System Interface (iSCSI)、InfiniBand (IB)、およびファイバ・チャンネル (FC) プロトコルをサポートしています。また、データのバックアップとリストア用のNetwork Data Management Protocol (NDMP) をサポートしています。このアプライアンスは、シングル・ヘッドとして使用することも、クラスタ・ヘッドとして使用して高可用性を実現することもできます。Solarisオペレーティング・システムがこのアプライアンスの中核をなし、ZFSファイル・システムがすべてのデータ・ストレージ、管理、およびデータ・サービスを機能させます。これらすべてのコンポーネントが直感的なユーザー・インタフェースを中心に配置されているため、管理を簡単に行えます。

このアプライアンスのアーキテクチャには、DRAM、フラッシュ、物理ディスクがシームレスに統合された *Hybrid Storage Pool* (HSP) モデルが採用されているため、データを効率的に配置できます。ユーザーのIO要求やパターンに基づいて、これら各層間のデータ移動がアプライアンスによって自動的に処理されます。また、ストレージには *Analytics* (解析) という強力なパフォーマンス監視ツールが搭載されています。このツールは、ネットワーク、ストレージ、ファイル・システム、クライアント・アクセスなどの各種コンポーネントのパフォーマンスについての詳細情報を提供します。多彩なドリルダウン・オプションも用意されています。たとえば、どのクライアントがどのファイル・システムのどのファイルにアクセスしており、待機時間や転送サイズはどのくらいであるかをユーザーが監視できます。

さらに、このアプライアンスには、アプリケーションの容量、保護、パフォーマンス要件のバランスを調整する各種RAID保護機能が搭載されています。

プラットフォーム

Sun ZFS Storage Applianceは、価格、パフォーマンス、容量、保護機能の顧客ニーズに合わせて 4 つのプラットフォームで提供されています。ミッドレンジからハイエンドのプラットフォームに最大 2TBの読取りキャッシュが搭載できるため、読取り時の応答時間を通常数ミリ秒に短縮できます。また、すべてのプラットフォームの書込みフラッシュで、同期書込み時の応答時間を 1 ミリ秒未満に短縮できます。

次の表に、各プラットフォームの主要ハードウェア構成情報を示します。

プラットフォーム	ストレージ容量	プロセッサ	メモリ (DRAM)	書き込み最適化 SSD	読み取り最適化 SSD	クラスタ・オプション
Sun ZFS Storage 7120	最大 60 x 2TB SAS ディスク (120TB)	1 x クアッドコア・インテル Westmere-EP E5620 @ 2.4GHz	24GB	96GB	該当なし	なし
Sun ZFS Storage 7320 (詳細はコントローラ当たり)	最大 96 x 2TB SAS ディスク (192TB)	2 x クアッドコア・インテル Westmere-EP E5620 @ 2.4GHz	最大 72GB	最大 16 x 18GB	最大 4 x 512GB	あり
Sun ZFS Storage 7420 (詳細はコントローラ当たり)	最大 576 x 2TB SAS ディスク (1.1PB)	最大 4 x 6Cインテル Nehalem-EX E7530 @ 1.86GHzまたは最大 4 x 8C インテルNehalem-EX X7550 @ 2GHz	最大 512GB	最大 96 x 18GB	最大 4 x 512GB	あり
Sun ZFS Storage 7720	各ラック 720TB	4 x 8CインテルNehalem-EX X7560 @ 2.26GHz	最大 512GB (コントローラ当たり)	2 x 18GB (ケース当たり)	最大 4 x 512GB (コントローラ当たり)	標準

高可用性アーキテクチャ

Sun ZFS Storage 7320、Sun ZFS Storage 7420、Sun ZFS Storage 7720 プラットフォームには、クラスタリング機能が搭載されています。クラスタは 2 つのアプライアンス・ヘッドと共有ストレージで構成されるため、特定のハードウェアやソフトウェアに障害が発生していずれかのヘッドが故障した際の可用性を向上させることができます。クラスタには、2 つのアプライアンスまたはストレージ・コントローラがあり、これらはヘッドとも呼ばれます。各ヘッドには、クラスタで使用可能なセットからストレージ (1 つまたは複数のストレージ・プール)、ネットワーク、およびその他のリソースの集合が割り当てられるため、アクティブ-アクティブまたはアクティブ-パッシブのいずれかのトポロジを構成できます。ここで言うアクティブなヘッドとは、ストレージ・プールとして機能するヘッドを指します。もう一方のヘッドはストレージ・プールに対してパッシブになり、ストレージ・ヘッドのフェイルオーバー時にアクティブになります。2 つのヘッドを同じストレージ・プールに対してアクティブにすることはできません。ヘッドとプールは 1 対多の関係になります。

ストレージの概念と用語

ストレージ・プール

ストレージ・プール (ボリューム・グループとほぼ同義) は、物理ディスク・セット上に作成されます。その後、ストレージ・プール上にファイル・システムが作成されます。使用可能な物理ディスク上に 1 つまたは複数のストレージ・プールが作成され、フラッシュ・ドライブが割り当てられます。ストレージ・プールは、RAID (ミラー化など)、RAID-Z (シングル・パリティ)、RAID-Z2 (デュアル・パリティ) などの配置で構成されます。

プロジェクト

すべてのファイル・システムとLUNは、プロジェクトにグループ化されます。プロジェクトは、“コンシステンシ・グループ”と見なすことができます。プロジェクトでは、シェアを管理する共通管理コントロール・ポイントを定義します。プロジェクト内のシェアはすべて共通設定を共有可能で、割当てはシェア・レベルの他、プロジェクト・レベルで実施できます。プロジェクトはまた、シェアを論理的に関連したグループに分ける目的でのみ使用することもできるため、共通属性 (蓄積領域など) へのシングル・ポイント・アクセスが可能です。

シェア

シェアとは、サポートされているデータ・プロトコルを使用してアプライアンスのクライアントにエクスポートされるファイル・システムやLUNのことです。ファイル・システムはファイルベースの階層をエクスポートし、CIFS、NFS、HTTP/WebDav、FTPを使用してアクセスできます。LUNはブロックベースのボリュームをエクスポートし、iSCSIを使用してアクセスできます。

プロジェクト/シェアは、プール内のシェアの一意的識別子です。複数のプロジェクトに同一名を持つ複数のシェアを保存することはできますが、1つのプロジェクトに同一名を持つ複数のシェアを保存することはできません。1つのプロジェクトには、ファイル・システムとLUNの両方を保存して、同じ名前空間を共有させることができます。

データ・サービス

このアプライアンスには、各種データ・サービスの搭載されたライセンス不要のモデルが付属しています。リモート・レプリケーション、スナップショット、クローニングは、ディザスタ・リカバリおよびビジネス継続性ソリューションの主要な機能です。この項の目的は、それらのデータ・サービスの概要を説明することです。詳細については、参考資料の項に示したドキュメントを参照してください。

リモート・レプリケーション

データがプライマリ・サイトからスタンバイ・サイトにレプリケートされ、データ・ブロックがリモート・ストレージ・アプライアンスに非同期ストリーミングされます。ソース・データはZFSトランザクションの粒度で変更されるため、データの整合性は常に維持されます。変更されたデータはターゲット・サイトにレプリケートされ、ターゲット側のデータの整合性も維持されます。

レプリケーションの仕組み

レプリケーションは、プロジェクト・レベルまたはシェア・レベルで設定できます。プロジェクト・レベル（コンシステンシ・グループ）のレプリケーションでは、プロジェクト内のすべてのシェア（ファイル・システムとLUN）がレプリケートされます。特定のシェアまたはすべてのシェアに整合性のある暗黙のスナップショットが実行され、スナップショットのデータがターゲット・サイトにストリーミングされます。ターゲットが受信したレプリケーションは、パッケージと呼ばれます。ターゲットがパッケージを正常に受信すると、ソースでもう1つの暗黙のスナップショットが実行され、今度は2つのスナップショット間の増分データのみがレプリケートされます。プロジェクト内のシェア全体で、書込み順序と整合性が維持されます。

1つのソースは、1つまたは複数のターゲットにレプリケートすることができます。同様に、ターゲット・システムで複数のソースからパッケージを受信することもできます。データはSSLを使用して暗号化し、送信することも可能です。レプリケーションは、専用回線またはパブリック・ネットワークを通じて実施されるよう構成できます。レプリケーションは、アプライアンスの各種プラットフォームでサポートされています。

レプリケーションのモード

Sun ZFS Storage Applianceは、レプリケーションのスケジュール・モード、オンデマンド・モード、連続モードをサポートしています。すべてのモードで同様の基盤アーキテクチャが採用されており、レプリケーションは非同期に実行されます。

1. スケジュール・レプリケーション

このモードでは、自動的に実行されるレプリケーションのスケジュールをユーザーが設定できます。スケジュールが設定されると、設定されたスケジュールでレプリケーションが実行されます。スケジュールは、30分、1時間、1日、1週間、1カ月ごとの設定が可能です。このモードが推奨されるケースは、オフピーク時にレプリケーションを実行した方が望ましい場合や、ターゲット・サイトでバックアップ・スケジュールが特定の時間に設定されている場合です。

2. オンデマンド・レプリケーション

手動モードとも呼ばれ、ユーザーが要求した場合にのみレプリケーションが実行されます。これは、スケジュール・モードが選択されているものの、スケジュールが未設定の場合に適用されるデフォルト・モードです。

3. 連続レプリケーション

このモードでは、ユーザーが介入することなく、レプリケーション・プロセスが連続的に実行されます。ターゲットにパッケージが正常に到着すると、それに続いてレプリケーション・プロセスが自動的に開始されます。このモードは、ターゲット・サイトをソースとほぼ同期させる場合に使用します。

ロール切替え：スイッチオーバー/フェイルオーバー、スイッチバック/フェイルバック

DR設定では、フェイルオーバー・プロセスまたはスイッチオーバー・プロセスが必要になると、*ロール切替え手順*が開始されます。このプロセスでは、ターゲット・サイトがプライマリ・サイトに変換されてソースがスタンバイになります。つまり、レプリケーション方向が逆になります。正常に受信された最後のパッケージ・データが、ターゲット・サイトのベースとして使用されます。ロール切替えでは、スイッチオーバー/フェイルオーバー後に登録された変更のみがレプリケートされるため、完全なレプリケーションが不要になります。

スナップショット

Sun ZFS Storage Applianceには、無制限のスナップショット機能が搭載されています。スナップショットはファイル・システムの読取り専用のポイント・イン・タイム・コピーで、即時作成され、初期領域の割当ては行われません。ブロックは、ベース・ファイル・システムが変更された場合に割り当てられます（Copy-On-Write）。スナップショットは、手動で開始するか、特定の間隔で自動実行されるよう設定できます。このスナップショット・データへは、バックアップ目的で直接アクセスできます。

スナップショット・ブロックの読取りは、ベース・ファイル・システムのブロックで処理されます。ベース・ファイル・システムが変更されると、古いブロックはスナップショットによって参照され、新しく変更されたブロックはファイル・システムによって参照されます。

プロジェクト・スナップショットは、プロジェクト内のすべてのシェアでスナップショットを実行する処理と同じです。

クローン

このアプライアンスは、無制限のクローンをサポートしています。クローンは、即時作成される読取り/書込み可能なスナップショットのコピーです。1つのスナップショットから、1つまたは複数のクローンが作成されます。これらのクローンは、通常のファイル・システムとしてユーザーに表示されます。クローンでは、クローンからのスナップショット取得を含め、すべての通常操作が可能です。クローンは通常、テスト、開発、品質保証、およびバックアップ環境で使用されます。

スナップショットと同様に、クローンの作成時には、領域の割当ては行われません。クローンの読取りは、ベース・ファイル・システムのブロックで処理されます。クローンのブロックが変更された場合にのみ、変更されたブロックが割り当てられます。スナップショットとクローン間で領域が共有され、1つのスナップショットに複数のクローンを保存できるため、スナップショットを破棄するとアクティブなクローンも破棄されます。

クライアント・システムからは、クローンのファイル・システムがあたかも独立しているかのようにアクセス可能です。クローンにアクセスするための特別な要件はありません。

Oracle Fusion Middlewareのディザスタ・リカバリ戦略

Oracle Fusion Middlewareのディザスタ・リカバリ設定

Oracle Fusion Middlewareのディザスタ・リカバリ・ソリューションは、バイナリ、構成データ、データベース・コンテンツのデータ保護を支援します。

- Sun ZFS Storage Applianceのリモート・レプリケーション機能を使用して、ミドルウェア製品のバイナリ、構成、メタデータ・ファイルを保護します。
- Oracle Data Guardを使用して、Oracle Databaseを保護します。このデータベースには、Oracle Fusion Middlewareリポジトリのデータと顧客データが保存されます。
- 通常操作時には、クライアントはプライマリ・サイトにアクセスします。障害発生時には、クライアントはスタンバイ・サイトにアクセスします。この変更は、クライアントから見るとほぼシームレスに行われます。これは、プライマリ・サイトとスタンバイ・サイトで、Oracle FMWのインフラストラクチャ全体、マウント・ポイント、およびホスト名が同一構成となっているためです。

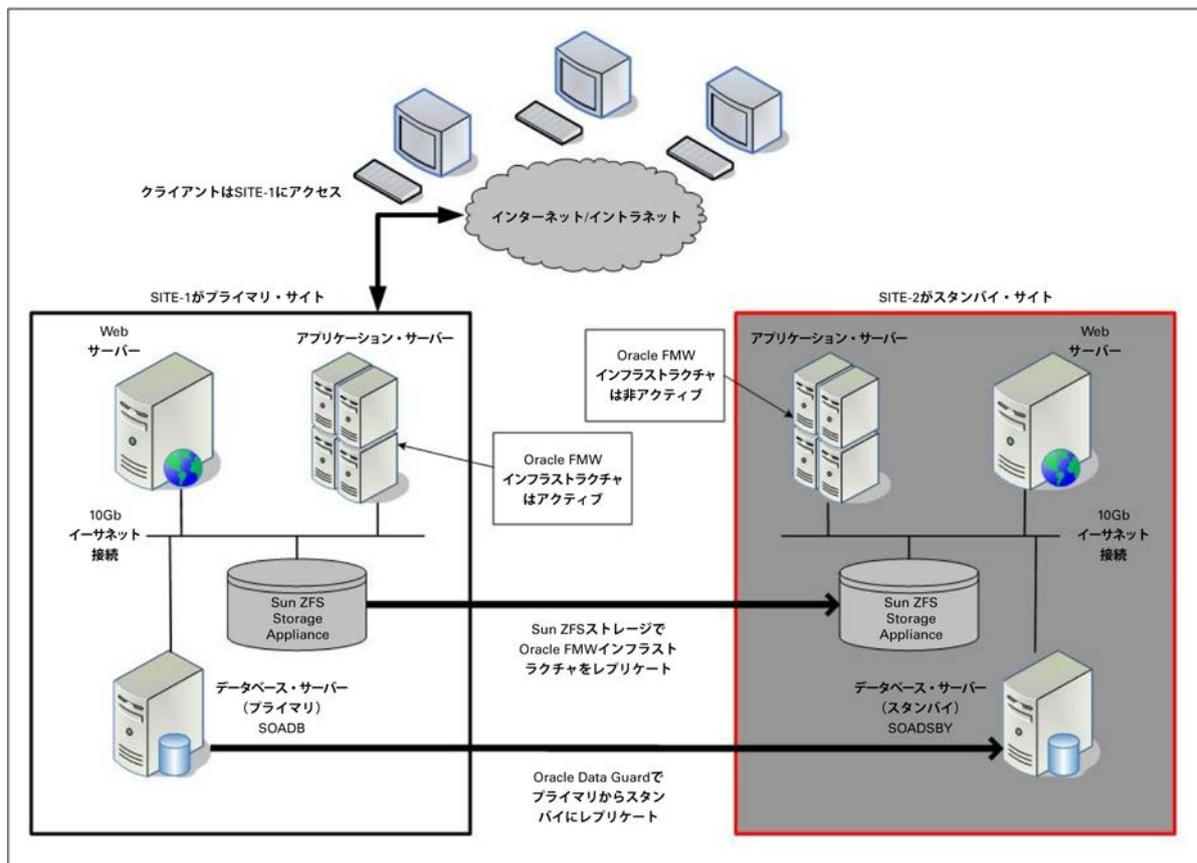


図 1 : Sun ZFS Storage Applianceを使用したOracle FMW DR設定

フェイルオーバー/スイッチオーバー時

プライマリ・サイトは、計画メンテナンス手順（スイッチオーバーで使用）や、データセンターの電源障害などの計画外イベント（フェイルオーバー・プロセスで使用）により停止します。その場合、スタンバイ・サイトへのフェイルオーバー手順が開始されます。この手順の詳細については、以下の項で説明します。フェイルオーバー/スイッチオーバー・プロセスでは、Oracle FMWインフラストラクチャへのアクセスが一時的に不可になり、フェイルオーバー/スイッチオーバー・プロセスが正常に完了した後で再開されます。

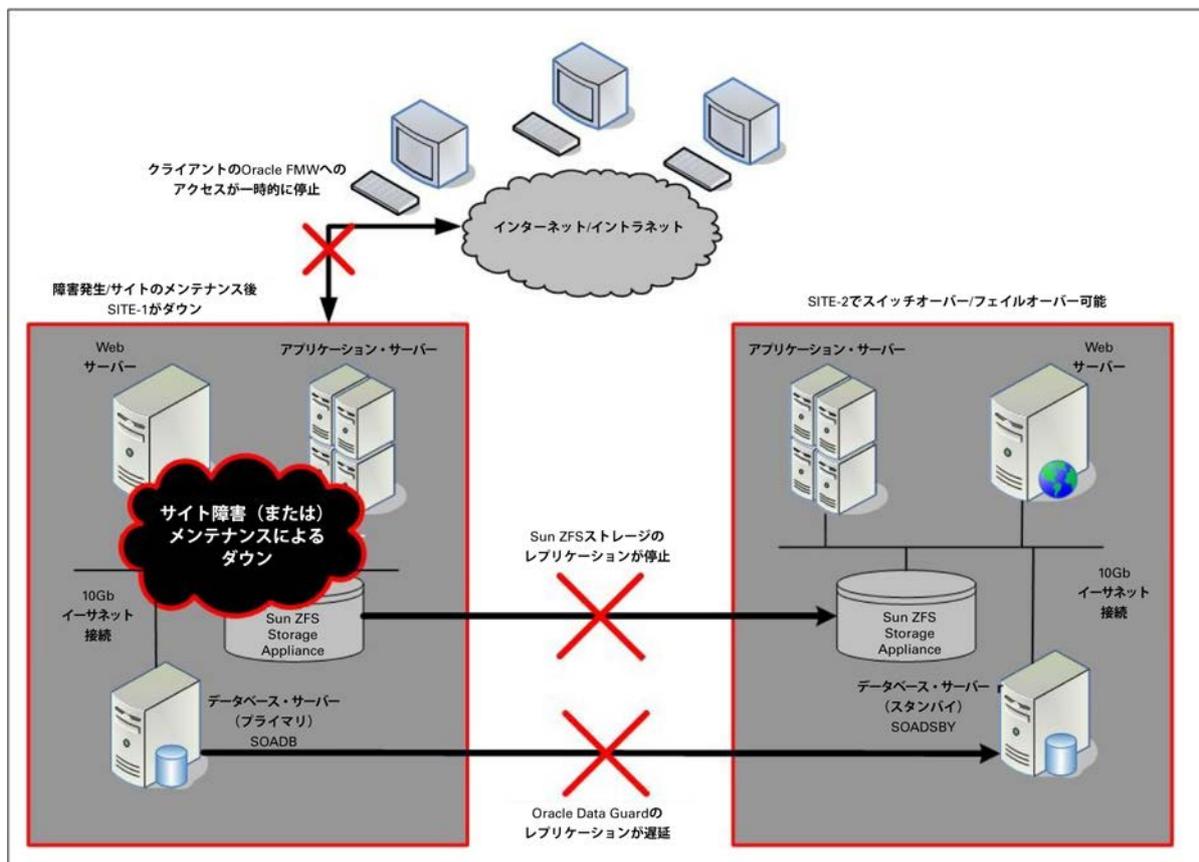


図 2：フェイルオーバー/スイッチオーバー・プロセス時

フェイルオーバー/スイッチオーバー後

スタンバイ・サイトがアクティブになると、Oracle FMWインフラストラクチャへのクライアント・アクセスがスタンバイ・サイト経由で再開されます。データがスタンバイ・サイトから提供されていることに、クライアントが気づくことはありません。フェイルオーバー/スイッチオーバー手順の完了後、Oracle FMWインフラストラクチャへのクライアント・アクセスが再開されますが、クライアントの要求は新しいプライマリ・サイトで処理されます。

元のプライマリ・サイト（SITE-1）は、障害修正後に稼働しますが、新しいスタンバイ・サイトに変換されます。Sun ZFS Storage ApplianceのレプリケーションとOracle Data Guard設定は、SITE-2 からSITE-1 にレプリケートされるよう構成されます。つまり、インフラストラクチャ全体が逆になります。

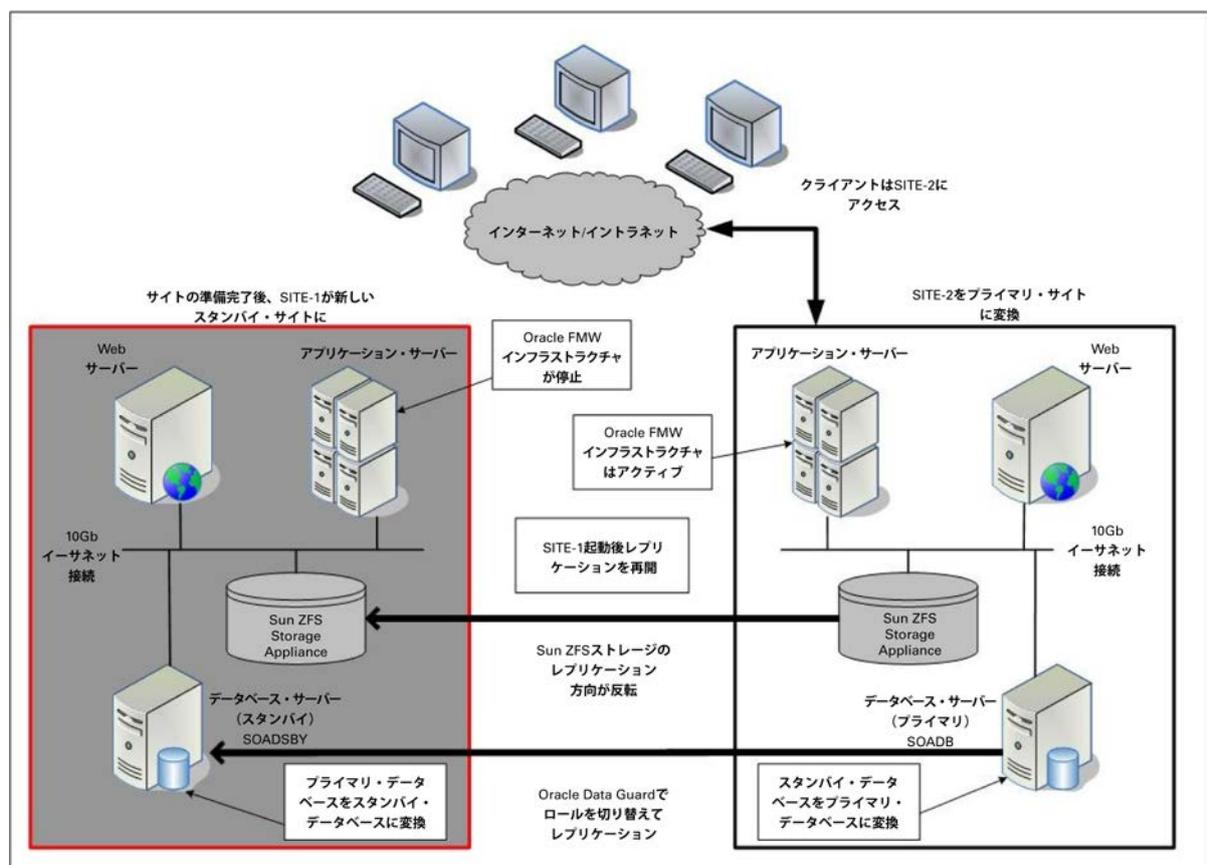


図3：フェイルオーバー/スイッチオーバー・プロセス後

設定を元のプライマリとセカンダリに戻すには、スイッチバック手順を実行します。

Oracle FMWのディザスタ・リカバリ・アーキテクチャの詳細

Oracle FMWのディザスタ・リカバリ・ソリューションでSun ZFS Storage Applianceをテスト使用した際、ラボでは次のトポロジで設定しました。各サイトの構成は、次のとおりです。

1. Webホスト 1 台
2. Oracle WebLogic Server管理ホスト 1 台
3. Oracle Fusion Middleware搭載のアプリケーション・サーバー 2 台
4. SOAデータベース・サーバー 1 台
5. Sun ZFSストレージ・クラスタ・システム

ラボでは、プライマリ・サイトのストレージにクラスタ・ヘッド搭載のSun ZFS Storage 7320Cを使用して高可用性を実現しました。スタンバイ・サイトにも、クラスタ・ヘッド搭載のSun ZFS Storage 7320Cを使用しました。いずれのサイトでも、クラスタ・ヘッドの一方をOracle FMWの非データベース・コンポーネント・プロジェクト *OFM-KIT-SITE1* に対してアクティブにし、もう一方をSOADデータベース・サーバー・プロジェクト *OFM-DR-SOADB* に対してアクティブにしました。

次の表に、ホスト情報とそのサーバーにホストされているコンポーネントを示します。

プライマリ・サイト (SITE-1) - ハードウェアおよびソフトウェア情報

サーバー/ストレージ	別名	オペレーティング・システム	インストールされているアプリケーション	ロール
Sun Fire X4170	APPHOST1	OEL 5.4 (64 ビット)	Oracle WebLogic Server 10.3	アプリケーション・ホスト 1、管理ホスト
Sun Fire X4170	APPHOST2	OEL 5.4 (64 ビット)	Oracle WebLogic Server 10.3	アプリケーション・ホスト 2
Sun Fire X4170	WEBHOST	OEL 5.4 (64 ビット)	Oracle HTTP Server 11g	Webホスト
Sun Fire X4170	SOADB	OEL 5.4 (64 ビット)	Oracle 11.2.0.1	プライマリ・データベース・ホスト
Sun ZFS Storage 7320C	aie-7320a-h1	Version 2010.Q3	該当なし	Oracle FMWプライマリ・サイト用ストレージ
Sun ZFS Storage 7320C	aie-7320a-h2	Version 2010.Q3	該当なし	プライマリ・サイトのSOAデータベース・サーバー用ストレージ

スタンバイ・サイト (SITE-2) - ハードウェアおよびソフトウェア情報

サーバー/ストレージ	別名	オペレーティング・システム	インストールされているアプリケーション	ロール
Sun Fire X4170	APPHOST1	OEL 5.4 (64 ビット)	Oracle WebLogic Server 10.3	アプリケーション・ホスト 1、管理ホスト
Sun Fire X4170	APPHOST2	OEL 5.4 (64 ビット)	Oracle WebLogic Server 10.3	アプリケーション・ホスト 2
Sun Fire X4170	WEBHOST	OEL 5.4 (64 ビット)	Oracle HTTP Server 11g	Webホスト
Sun Fire X4170	SOADBSBY	OEL 5.4 (64 ビット)	Oracle 11.2.0.1	スタンバイ・データベース・ホスト
Sun ZFS Storage 7320C (Head-1)	aie-7320b-h1	Version 2010.Q3	該当なし	Oracle FMWスタンバイ・サイト用ストレージ
Sun ZFS Storage 7320C (Head-2)	aie-7320b-h2	Version 2010.Q3	該当なし	スタンバイ・データベース・サイト用ストレージ

図 4 に、Sun ZFS Storage Applianceを使用したOracle FMW DRソリューションのアーキテクチャを示します。

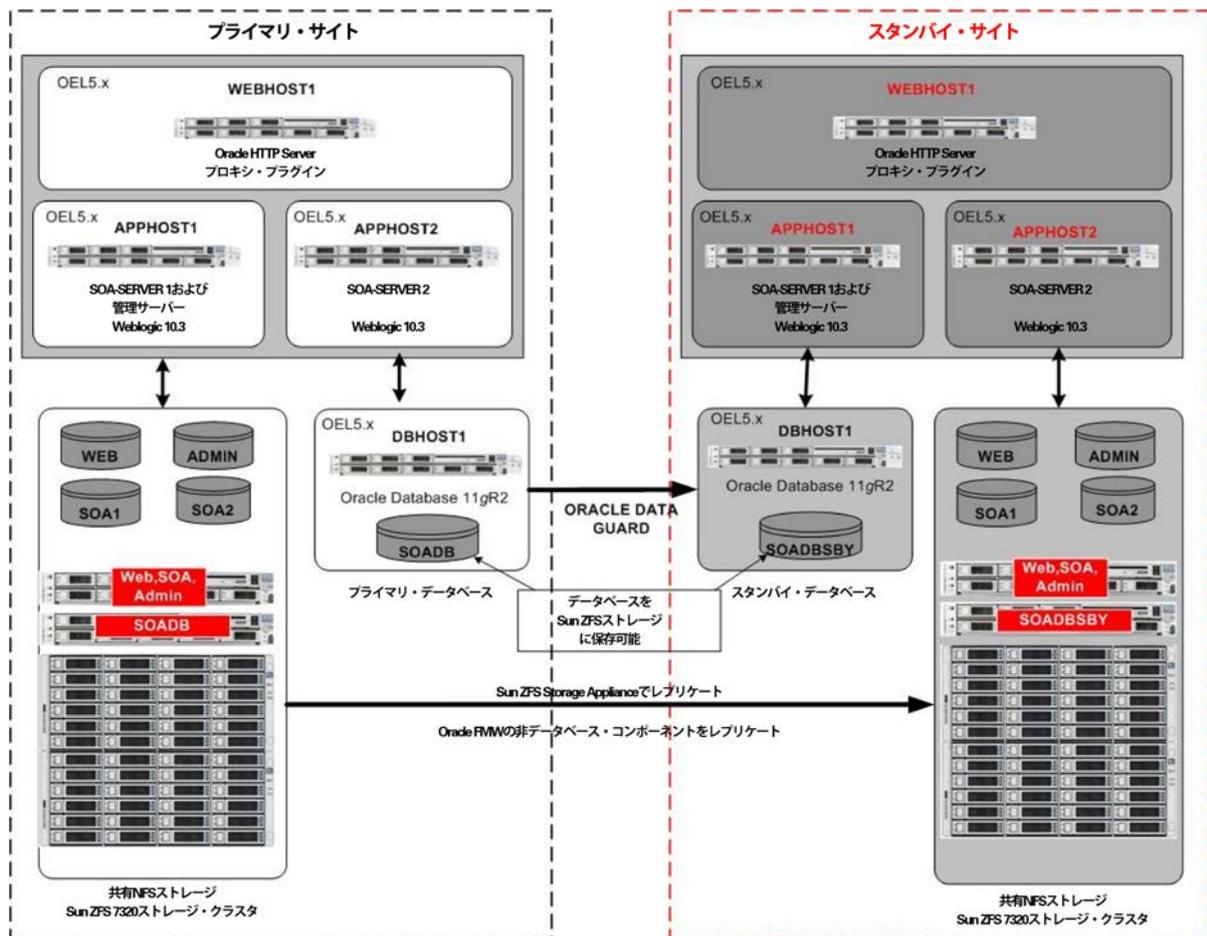


図 4 : Sun ZFS Storage 7320Cを使用したOracle FMW DR設定

1. 各サイトで4台のSun Fire X4170を使用して、Webサーバー、アプリケーション・サーバー、データベース・サーバーをホストしています。
2. プライマリ・サイトとスタンバイ・サイトの両方に、Sun ZFS Storage 7320 クラスタ・システムを配置しています。各サイトで、一方のヘッドをOracle FMW非データベース・コンポーネントに対してアクティブにし、もう一方のヘッドをSOAデータベース・サーバーに対してアクティブにしています。
3. 各サイトのすべての接続を、Cisco 10Gbイーサネット・スイッチを使用して10Gbイーサネット経由で行っています。
4. DR接続は、約 61m (200 フィート) 離れた 2 箇所のラボを接続しています。各Sun ZFS Storage Applianceには、専用 10Gbデータ・リンクがレプリケーション用に構成されています。

注：Sun Fire X4170 サーバーの代わりに、Oracle FMWとOracleデータベースでの動作が確認されている任意のサーバーを使用できます。

Oracle Fusion Middlewareの配置手順

この項では、Sun ZFSストレージを使用したOracle Fusion Middleware DRソリューションに必要な構成手順について説明します。DRの配置に必要な手順は、以下のとおりです。

1. Sun ZFS Storage Applianceのプロジェクトとファイル・システムを設定します。
2. Sun ZFS Storage Applianceに作成されたファイル・システムを使用して、プライマリ・サイトにOracle FMWとデータベース・コンポーネントをインストールし、スタンバイ・サイトのスタンバイ・データベースを設定します。
3. Sun ZFS Storage Applianceのリモート・レプリケーションを設定します。
4. プライマリ・サイトのOracle FMWプロジェクトを、スタンバイ・サイトにレプリケートします。

1. Sun ZFS Storage Applianceのファイル・システム構成

1.1 クラスタ・ヘッドの設定

Sun ZFS Storage 7320 クラスタ・システムを、プライマリ・サイトとスタンバイ/ターゲット・サイトで使用します。両サイトのクラスタ・ヘッドは、Oracle FMWプロジェクトにアクティブ・パッシブ・モードで構成します。一方のヘッドがOracle FMWに対してアクティブになり、もう一方のヘッドはヘッドのフェイルオーバー時にアクティブになります。

1.2 プール構成

pool-0 という名前のストレージ・プール (RAIDセット) が、ミラー化構成で作成されます。ソース/ターゲット・ストレージ・システムの両方に、同様の設定が行われます。Sun ZFSストレージをデータベースの保存に使用する場合は、*pool-1* という別のプールがミラー化構成で作成されます。そのため、両方のヘッドをOracle FMWのデータベースと非データベース・コンポーネントに対してアクティブにすることができます。

1.3 プライマリ・サイト：プロジェクトとファイル・システムの設定

1. *pool-0* プールに“OFM-SITE1-KIT”という名前のプロジェクトが、Oracle FMWコンポーネントと構成ファイルの保存用として作成されます。

名前/タイプ	値	備考
Quota	500GB	Oracle FMWのバイナリ、構成ファイル、ログなどの保存用
Mount point	/export	プロジェクト名が含まれるよう変更可能
Record Size	128KB	デフォルトのレコード・サイズ
All other setting	Default	バイナリと構成情報の保存用、デフォルト設定が最適
Filesystem	VolAdmin	Administratorサーバー
Filesystem	VolData	APPHOST1 とAPPHOST2 共通のWLS用データ
Filesystem	VolOrcl1	APPHOST1 のWLS用バイナリ
Filesystem	VolOrcl2	APPHOST2 のWLS用バイナリ
Filesystem	VolWLS1	APPHOST1 のSOAドメイン
Filesystem	VolWLS2	APPHOST2 のSOAドメイン
Filesystem	VolWeb	Oracle HTTP Server (OHS)

2. アプライアンスにデータベース・コンポーネントが配置されている場合は、“OFM-DR-SOADB”という名前の別のプロジェクトが *pool-1* プールに作成されます。ファイル・システムは、次の表のとおり作成されます。

名前	値	備考
Quota	500GB	データベース・バイナリとデータベース・ファイルの保存用
Mount point	/export/	プロジェクト名が含まれるよう変更可能
Read Access Time	OFF	オフをチェック
Filesystem	VolDB1_Bin	Oracleデータベース・バイナリの保存用
Filesystem	VolDB1_Data	データファイル保存用、8KBのレコード・サイズを設定
Filesystem	VolDB1_Logs	オンラインREDOログの保存用、128KBのレコード・サイズを設定
Filesystem	VolDB1_Archive	アーカイブREDOログの保存用、128KBのレコード・サイズを設定

3. 特定のクライアントにのみプロジェクトのアクセスを許可する制限を設定します。これは、「Project」→「Protocols」→「NFS」→「Add Exceptions」で設定できます。この手順は、root squashオプションのNFS例外リストとして設定するものです。Oracle FMWとデータベースのホストに使用するIPアドレスのサブネットを入力します。これにより、ホストでrootユーザー操作 (chown、mkdirなど) を実行できるようになります。

1.4 スタンバイ・サイト：プロジェクトとファイル・システムの設定

スタンバイ・サイトのOracle FMWコンポーネントには、プロジェクトとファイル・システムを設定する必要はありません。ストレージベースのレプリケーションが開始されると、スタンバイ・サイトにOFM-SITE1-KITプロジェクト全体がレプリケートされます。

スタンバイ・サイトでSun ZFSストレージをスタンバイ・データベースの保存に使用する場合は、スタンバイ・サイトのSun ZFS Storage 7320Cターゲット・システムに、“OFM-DR-SOADBSBY”という名前のプロジェクトが作成されます。

プロジェクト：OFM-DR-SOADBSBY

名前/タイプ	値	備考
Quota	1TB	500GBのストレージ要件と、スナップショットやクローンなどの保存用の追加ストレージを想定
Mount point	/export/	プロジェクト名が含まれるよう変更可能
Read Access Time	OFF	オフをチェック
Filesystem	VolDB2_Bin	Oracleデータベース・バイナリの保存用
Filesystem	VolDB2_Data	データファイル保存用、8KBのレコード・サイズを設定
Filesystem	VolDB2_Logs	オンラインREDOログの保存用、128KBのレコード・サイズを設定
Filesystem	VolDB2_Archive	アーカイブREDOログの保存用、128KBのレコード・サイズを設定

これで、Sun ZFSストレージにOracle FMWインフラストラクチャを保存するために必要な設定は完了です。次のステップでは、サイト間のリモート・レプリケーションを設定します。

2. Oracle Fusion Middlewareのホスト設定

Oracle FMWのホストはすべて、10Gbイーサネット・インフラストラクチャ経由でアプライアンスに接続されます。ホスト内のファイル・システムへのアクセスには、NFSv3 プロトコルが使用されます。

2.1 プライマリ・サイト：Oracle FMWのマウント・ポイント

次の表に、Oracle FMWコンポーネント用プライマリ・サイトの全ホストで使用される全NFSマウント・ポイントを示します。

ホスト名	アプライアンスのマウント・ポイント	ホストのマウント・ポイント	備考
APPHOST1	aie-7320a-h1:/export/VolOrcl1	/u01/app/oracle/product	APPHOST1 のWLS用バイナリ
APPHOST1 APPHOST2	aie-7320-h1:/export/VolData	/u01/app/oracle/data	APPHOST1 と APPhOST2 共通の WLS 用データ、apphost1 と apphost2 というサブディレクトリを作成、JMSとTlogの保存に使用
APPHOST1	aie-7320a-h1:/export/VolAdmin	/u01/app/wls/soaDomain/admin	管理サーバー
APPHOST1	aie-7320a-h1:/export/VolWLS1	/u01/app/wls/soaDomain/mng1	APPHOST1 のSOAドメイン
APPHOST2	aie-7320a-h1:/export/VolOrcl2	/u01/app/oracle/product	APPHOST2 のWLS用バイナリ
APPHOST2	aie-7320a-h1:/export/VolWLS2	/u01/app/wls/soaDomain/mng2	APPHOST2 のSOAドメイン
WEBHOST	aie-7320a-h1:/export/VolWeb	/u01/app/oracle	Oracle HTTP Server

2.2 プライマリ・サイト：プライマリ・データベースのマウント・ポイント

次の表に、スタンバイ・サイトでSun ZFSをOracleデータベースの保存に使用する場合に、スタンバイ・データベース・サーバーで使用されるマウント・ポイントを示します。

ホスト名	アプライアンスのマウント・ポイント	データベース・サーバーのマウント・ポイント	備考
SOADB	aie-7320a-h2:/export/VolDB1_bin	/u01/app/oracle	プライマリ・サイトのデータベース・バイナリとデータベース（オプション）。バイナリはサーバーのローカルに保存可能
SOADB	aie-7320a-h2:/export/VolDB1_data	/oradata/data	プライマリ・データベースのデータファイル
SOADB	aie-7320a-h2:/export/VolDB1_logs	/oradata/logs	プライマリ・データベースのオンラインREDOログ
SOADB	aie-7320a-h2:/export/VolDB1_archive	/oradata/archive	プライマリ・データベースのアーカイブ・ログ

2.3 スタンバイ・サイト：スタンバイ・データベースのマウント・ポイント

次の表に、スタンバイ・サイトでSun ZFSストレージをOracleデータベースの保存に使用する場合に、スタンバイ・データベース・サーバーで使用されるマウント・ポイントを示します。

ホスト名	アプライアンスのマウント・ポイント	データベース・サーバーのマウント・ポイント	備考
SOADBSBY	aie-7320b-h2:/export/VolDB1_bin	/u01/app/oracle	スタンバイ・サイトのデータベース・バイナリとデータベース（オプション）。バイナリはサーバーのローカルに保存可能
SOADBSBY	aie-7320b-h2:/export/VolDB1_data	/oradata/data	スタンバイ・データベースのデータファイル
SOADBSBY	aie-7320b-h2:/export/VolDB1_logs	/oradata/logs	スタンバイ・データベースのオンラインREDOログ
SOADBSBY	aie-7320b-h2:/export/VolDB1_archive	/oradata/archive	スタンバイ・データベースのアーカイブ・ログ

2.4 ホストで使用されるNFSマウント・オプション

次の表に、ホストで使用されるマウント・オプションを示します。マウント・ポイントとオプション・エントリは、`/etc/fstab`ファイル内に構成できます。

タイプ	マウント・オプション
データベースのマウント・ポイント	<code>rw,bg,hard,nointr,tcp,vers=3,timeo=600,rsize=32768,wsiz=32768,actimeo=0</code>
バイナリのマウント・ポイント	<code>rw,bg,hard,nointr,tcp,vers=3,timeo=300,rsize=32768,wsiz=32768,actimeo=0,suid</code>
汎用ファイル	<code>rw,bg,hard,nointr,tcp,vers=3,timeo=600,rsize=32768,wsiz=32768</code>

3. Oracle Fusion Middlewareの配置

1. プライマリ・サイトで、2 台のホスト (APPHOST1 およびAPPHOST2) を使用してWebLogicコンテナ上にSOAを配置します。各サイト (プライマリ/スタンバイ) に、それぞれ 1 台のHTTP Webサーバー・ホスト (WEBHOST) と 1 台のデータベース・サーバー (SOADB) を使用します。
2. 各アプリケーション・ホスト (APPHOST1 およびAPPHOST2) で、WebLogic ServerとSOAアプリケーションのバイナリを`/u01/app/oracle/product`ディレクトリにインストールします。
3. APPHOST1 で、1 台の管理サーバーと 1 台の管理対象SOA-Server1 (SOAクラスタ・メンバー) がホストされます。アプリケーション・ログ、構成、アプリケーション・アーカイブ保存用に、別々のディレクトリが作成されます。
4. `/u01/app/wls/soaDomain/admin`ディレクトリは、管理サーバーの構成に使用されます。
5. `/u01/app/wls/soaDomain/mng1`ディレクトリは、SOA-Server1 の構成に使用されます。
6. APPHOST2 で、SOAクラスタの 2 番目のメンバーであるSOA-Server2 がホストされます。`/u01/app/wls/soaDomain/mng2`ディレクトリは、ログやユーザー構成などの書込みに使用されます。
7. `/u01/app/oracle/data/apphost1` ディレクトリと`/u01/app/oracle/data/apphost2` ディレクトリは、JMSとTLogに使用されます。APPHOST1 は`apphost1` の場所を使用し、APPHOST2 は`apphost2` の場所を使用します。
8. Oracle HTTP Server (OHS) コンポーネントのバイナリとユーザー構成は、WEBHOSTサーバーの`/u01/app/oracle`にインストールされます。

4. Oracle Databaseの配置 (プライマリおよびスタンバイ)

Oracle Data Guardの設定手順の詳細については、Oracleドキュメントを参照してください。

プライマリ・サイトで、次を実行します。

1. データベースの配置は、データベース・バイナリをサーバーのローカルまたはNFSにインストールすることによって行えます。Oracleバイナリを、`/u01/app/oracle`にインストールします。
2. マウント・ポイント`/oradata/data`、`/oradata/logs`、`/oradata/archive`を使用して、データベースを作成します。

3. データベースにOracle OA Suiteを配置する場合は、『Oracle Fusion Middleware Guide for Oracle SOA Suite』に従います。
4. スタンバイREDOログを作成します。

スタンバイ・サイトで、次を実行します。

1. データベースの配置は、データベース・バイナリをサーバーのローカルまたはNFSにインストールすることによって行えます。Oracleバイナリを、`/u01/app/oracle`にインストールします。
2. `initSOADB_SBY.ora`ファイルを正しく設定します。
3. Oracle Recovery Manager (Oracle RMAN) を使用して、`/oradata/data`、`/oradata/logs`、`/oradata/archive`ディレクトリに、スタンバイ用のプライマリ・データベースを複製します。
4. スタンバイREDOログを作成します。
5. プライマリをリアルタイムで反映させるため、現在のログ・ファイル・オプションを使用して管理リカバリを行い、スタンバイ・データベースをマウントします。

プライマリ・サイトで、次を実行します。

1. `log_archive_dest`パラメータを変更し、スタンバイ・サイトにOracleの変更を送信できるようにします。
2. Oracle Data Guardを有効にし、プライマリ・データベースを反映しているスタンバイのSCN#を確認します。

これで、インフラストラクチャ全体にディザスタ・リカバリを導入できるようになります。

5. Sun ZFS Storage Appliance – リモート・レプリケーションの設定

ターゲット・アプライアンス名、レプリケートするターゲットのプール名、ターゲットのrootパスワード、定期モードまたは連続モード、SSLモードの適用または非適用など、コンポーネントの特定を行います。これは通常、GUIやCLIを使用して1回で設定できます。併せてスクリプト・オプションを使用すると、繰り返し導入する際の高速化を図ることができます。リモート・レプリケーションを設定する段階的な手順の詳細については、Sun ZFSストレージのドキュメントを参照してください。

1. ソース・システムとターゲット・システムの両方で、リモート・レプリケーションを有効にします。
「**Configuration**」 → 「**Services**」 → 「**Remote replication**」を選択します。サービスの横の電源ボタンをクリックして、サービスを有効にします（有効でない場合）。
2. ターゲット・アプライアンス情報を追加します。レプリケーション名（通常はホスト名と同じ）、アプライアンスのホスト名、rootパスワードなどを入力します。
 - ラボ設定では、レプリケーション名は“*aie-7320b-h1*”、ターゲット・アプライアンスのホスト名は“*aie-7320b-h1*”となっており、併せてrootパスワードが入力されています。
3. 追加が正常に完了したら、このアプライアンスに定義した“Targets”の下に、ターゲット・アプライアンスが表示されます。
 - 新たに追加した*aie-7320b-h1*が、ターゲットの下に表示されます。
4. アプライアンス間のプロジェクトやファイル・システムのレプリケーションが可能になりました。

これで、*aie-7320a-h1*と*aie-7320b-h1*の間のレプリケーション設定は完了です。

6. Oracle FMWプロジェクトのレプリケーションの設定

プロジェクト“*OFM-SITE1-KIT*”に配置されたOracle FMWスタックは、ターゲット/スタンバイ・サイトにレプリケーションされるよう構成されます。

1. GUIから、プロジェクト「*OFM-SITE1-KIT*」を選択し、「**Replication**」をクリックします。
2. 「+」をクリックして、このプロジェクトをレプリケートするターゲット・アプライアンスを追加します。
 - ドロップダウンから、ターゲット・システムを選択します。ドロップダウンには、「**Services**」 → 「**Remote replication**」 → 「**Targets**」で追加されたターゲットのみが表示されます。
 - プール名とレプリケーション・モードを入力します。
 - データセンターでレプリケーションを実行する場合は、SSLを無効にしてパフォーマンスを向上させることができます。
 - 複数のレプリケーションやデータに同一回線を使用する場合は、このレプリケーションの消費帯域幅をユーザーが制限できます。
 - レプリケーション・プロジェクトやシェアのソースでスナップショットが取得される場合は、スナップショットをレプリケートするようユーザーが選択できます。

3. 連続レプリケーション・モードでターゲットが追加された場合は、ただちにレプリケーションが開始されます。このモードは、最大限の保護を実現する場合に使用します。Oracle FMWインフラストラクチャの定期変更のみが行われる場合は、スケジュール・モードを使用して1日または1週間ごとにレプリケートすることを推奨します。
 - 注：スケジュール・レプリケーション・モードを選択し、レプリケーションが今後しばらく実行されないスケジュールを設定した場合は、1回手動で更新することを推奨します。そうすれば、初回レプリケーションが実行される前にSITE1で障害が発生しても、ターゲット・サイトでOracle FMWインフラストラクチャのコピーを有効にできます。
4. ターゲット・アプライアンス (*aie-7320b-h1*) で、受信する (またはすでに受信された) パッケージを確認します。左側のフレームで「**Projects**」→「**Shares**」→「**Replica**」の順にクリックします。各種ソースから受信する (またはすでに受信された) パッケージが表示されます。
5. このステップでレプリケーションが有効になり、ストレージ・システム *aie-7320ah1* と *aie-7320b-h1* の間で実行されます。

これで、Sun ZFSストレージに格納されたOracle FMWのリモート・レプリケーション設定は完了です。

計画停止時間と計画外停止時間の管理

本番サイトで計画停止時間と計画外停止時間が発生した場合に、インフラストラクチャ全体がスタンバイ・サイトにフェイルオーバーされるようにDR構成が設定されています。この項では、スイッチオーバー/フェイルオーバーおよびスイッチバック/フェイルバック手順に必要なステップの概要を説明します。

全プロセスをスクリプト化すると、DRの配置をより速く効率的にできます。サンプル・スクリプトについては、付録を参照してください。

サイトのスイッチオーバー手順

スイッチオーバーは、現行の本番サイトで定期検証や計画メンテナンスを実行する計画的な操作です。スイッチオーバーを実行すると、現行のスタンバイ・サイト (SITE-2) が新しいプライマリ・サイト (SITE-1) になり、現行のプライマリ・サイトが新しいスタンバイ・サイトになります。つまり、ロールが逆転します。

1. プライマリ・サイトで、すべてのOracle Fusion Middlewareコンポーネントを停止します。これは、手動で停止するか、スクリプト (*RemoteShutdown.sh*を参照) を実行するか、もしくは関連する管理ソフトウェアを使用して行います。
2. 本番サイトのDRグループに関連付けられているすべてのホストから、NFSファイル・システムをアンマウントします (*umount_site1_ofm.sh*を参照)。
3. Oracle Data Guardを使用して、Oracleデータベースのスイッチオーバーを実行します。この手順で、スタンバイ・サイトが本番データベースに変換され、本番サイトがスタンバイに変換されます (*switchover_db.sh*を参照。これが*.SQLスクリプトを順番に呼び出す)。

- この手順では、リカバリの完了、スタンバイからプライマリへの切替え、新しいプライマリ・サイトのデータベースの停止と再起動が行われます。元のプライマリ・サイトがスタンバイ・サイトに変換されます。
- レプリケートするプロジェクトのSun ZFSストレージ・ターゲット・サイトで、“ロール切替え”手順を実行します (*switchover_s7000.sh*を参照) 。
 - 注：ロール切替え後、レプリケーションは自動的に“手動”モードに設定されます。プライマリ・サイトが使用できない状態になるため、このモードは自動的に“連続”モードには変更されません。
 - OFM-SITE1-KITプロジェクトの連続レプリケーションを有効にします。これにより、新しい本番サイトから新しいスタンバイ・サイトへのデータのレプリケートが開始されます。
 - スタンバイ・サイトのDRグループに関連付けられているファイル・システムをマウントします (*mount_site2_ofm.sh*を参照) 。
 - スタンバイ・サイトのすべてのOracle Fusion Middlewareコンポーネントを起動して、正常に起動することを確認します (*RemoteStartup.sh*スクリプトを参照) 。

これで、スタンバイ・サイトが本番サイトのロールを引き継ぎ、元の本番サイトがスタンバイ・サイトになります。次のブロック図に、スイッチオーバー完了後のOracle FMW DR設定を示します。クライアントはSITE-2にアクセスしており、SITE-1がスタンバイ・サイトとなっています。

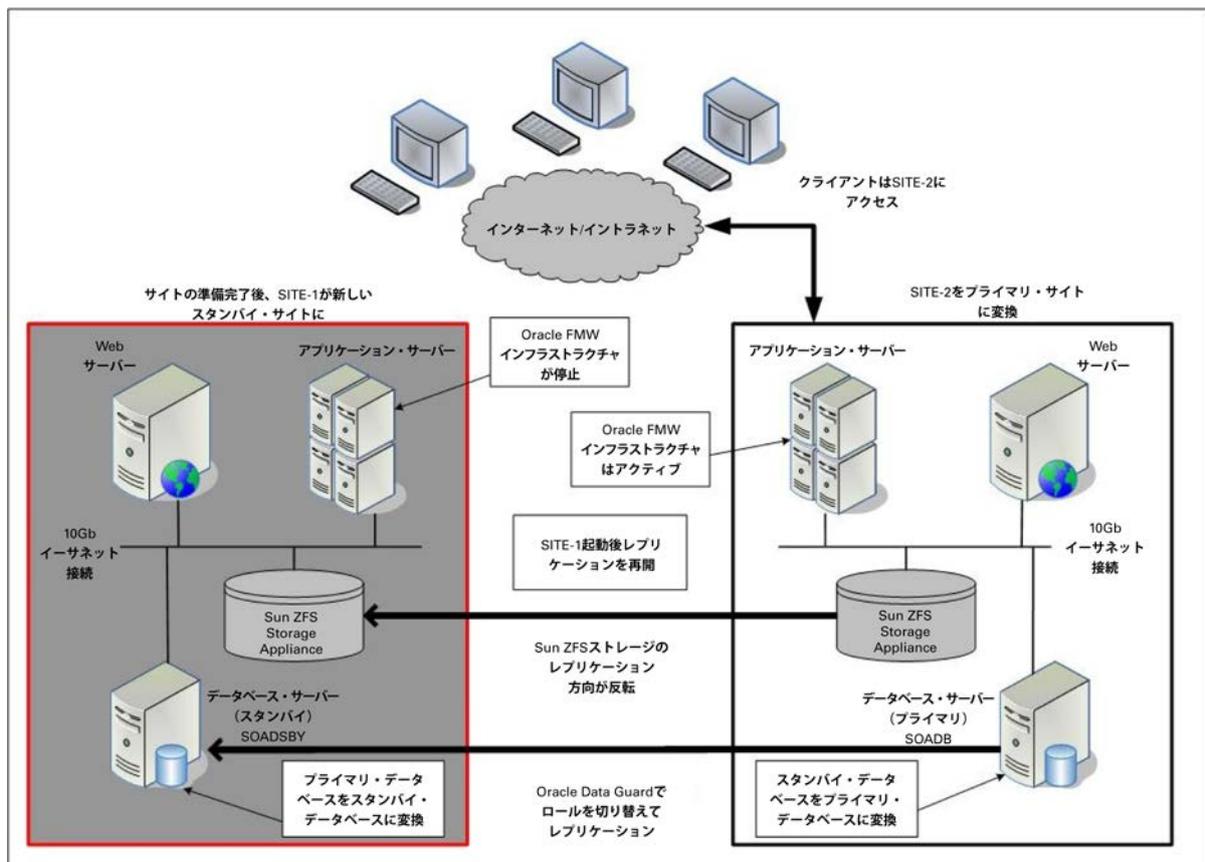


図8 スイッチオーバー/フェイルオーバー後

サイトのスイッチバック手順

この手順は、先ほど説明したスイッチオーバー手順と同じです。ソース・サイトとターゲット・サイトが入れ替わります。ここでは、変換されたプライマリ（SITE-2）から元のプライマリ（SITE-1）へのスイッチバックが実行されます。

サイトのフェイルオーバー手順

フェイルオーバーは、計画外イベントが発生して本番プライマリ・サイトが使用できなくなった場合に、現行のスタンバイ・サイトを新しい本番サイトにするプロセスです。停止した原因を把握する必要があり、調査に時間がかかる可能性があります。次の手順は、プライマリ・サイトが停止し、作業をより速く再開する唯一の手段がスタンバイ・サイトへのフェイルオーバーであると想定される場合に実行します。スタンバイ・サイトがアクティブになっている間、プライマリ・サイトで障害の原因調査が行われます。

1. Oracle Data Guardのスタンバイ・データベースをプライマリ・データベースに変換する手順を実行します。この手順では、リカバリの完了、プライマリへの切替え、ターゲット・サイトのデータベースの停止と再起動が行われます。
 - 元のプライマリ・サイト（STEP-1）が再び使用できるようになるまで、*log_archive_dest_2_state*が *DEFER*に設定されます。
2. Oracle Fusion Middlewareのレプリケートされたパッケージに対して、“ロール切替え”操作を実行します。このときに、連続レプリケーションを有効にしないでください（*switchover_s7000.sh*を参照。*s7000_role_reverse_without_repl.aksh*を実行）。
3. すべてのホストに、NFSファイル・システムをマウントします（*mount_site2_ofm.sh*を参照）。
4. Oracle Fusion Middlewareコンポーネントを起動します（*RemoteStartup.sh*スクリプトを参照）。
5. これで、スタンバイ・サイトが本番サイトのロールを引き継ぎます。
6. 元のプライマリが再び稼働します。
 - “連続レプリケーション”を開始して、新しいプライマリから元のプライマリにレプリケートします。元のプライマリ・サイトが新しいスタンバイ・サイトになります（*enable_repl.aksh*を参照）。
 - 新しいスタンバイ・サイトでOracle Data Guardの手順を実行して、プライマリからスタンバイにデータベースを変換します（SQLスクリプトを参照）。
 - 新しいプライマリ・データベースのアーカイブ・ログの送信を“ENABLE”に変更します。これにより、新しいスタンバイ・サイトへのアーカイブ・ログの送信が開始されます。

これで、プライマリとスタンバイの設定は完了です。

Sun ZFS Storage Applianceを使用してOracle FMWを配置する利点

Sun ZFS Storage Applianceを使用してOracle FMWインフラストラクチャを配置する利点は、次のとおりです。

オラクルがテスト済み/検証済みのソリューション

本書で説明した手順は、オラクルによりテスト済み/検証済みです。本書に記載したソリューションの説明とサンプル・スクリプトを使用すれば、Oracle FMW DRソリューションを迅速に配置できます。

配置と管理の簡易性

マルチプロトコル対応のSun ZFSストレージは、あらゆるインフラストラクチャに適合します。直感的なユーザー・インタフェースを使用して、非常に簡単かつ便利にアプライアンスを管理できます。ソリューションはすべてスクリプト化が可能のため、計画イベントや計画外イベントで繰り返し実行して、DRの高速化や効率化を図ることができます。

ハイブリッド・ストレージ・プールで応答性を向上

HSPモデル採用のため、DRAM、フラッシュ・ストレージ、物理ディスク間のデータ配置を効率化して、アプリケーションへのストレージ・パフォーマンスを最適化できます。次の図に示すように、読取り用に最適化されたフラッシュがストレージ・キャッシュの第2層として機能し、最近アクセスされたブロックや頻繁にアクセスされるブロックを保存します。

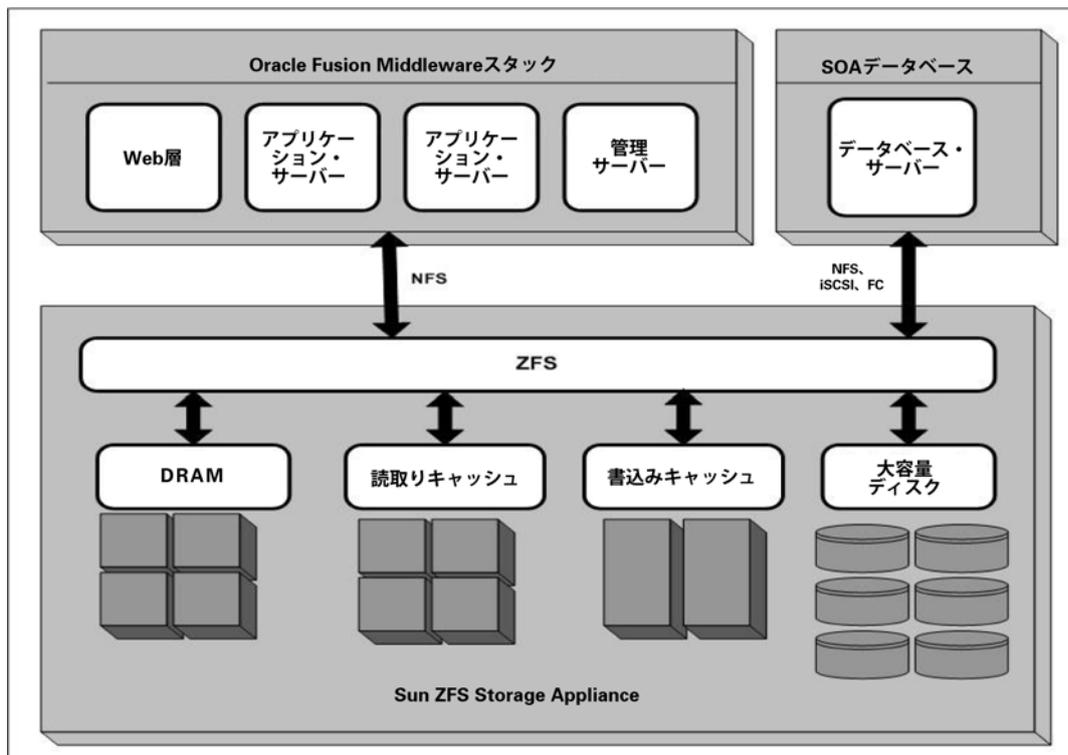


図9：ハイブリッド・ストレージ・プール・コンポーネント

バックアップ、ビジネス継続性、およびディザスタ・リカバリの効率化

このアプライアンスには、レプリケーション、スナップショット、クローニングなどのあらゆるデータ・サービスが搭載されています。機能やプロトコルを有効にする際に追加コストは発生せず、調達や管理に追加ライセンスは不要です。これらの機能すべてを組み合わせることで特定のニーズに対応し、バックアップの簡易化（各種主要バックアップ・アプリケーションで認定済み）、ビジネス継続性の確保によるほぼ即時のリストア、リモート・レプリケーションによるディザスタ・リカバリを実現します。

高可用性

クラスタ・ストレージ・ヘッドにより、ヘッド障害時のシングル・ポイント障害を回避し、Oracle FMW DRインフラストラクチャの高可用性を確保します。

Analyticsによる解決と計画の迅速化

Analyticsでは、ストレージ・アプライアンスの各種コンポーネントのパフォーマンスをグラフィカル表示します。次に例を示します。

1. ダッシュボードには、次に示すように、領域使用率、各種プロトコルで実行中のIOアクティビティなど、システムで実行されているものの全体像が表示されます。

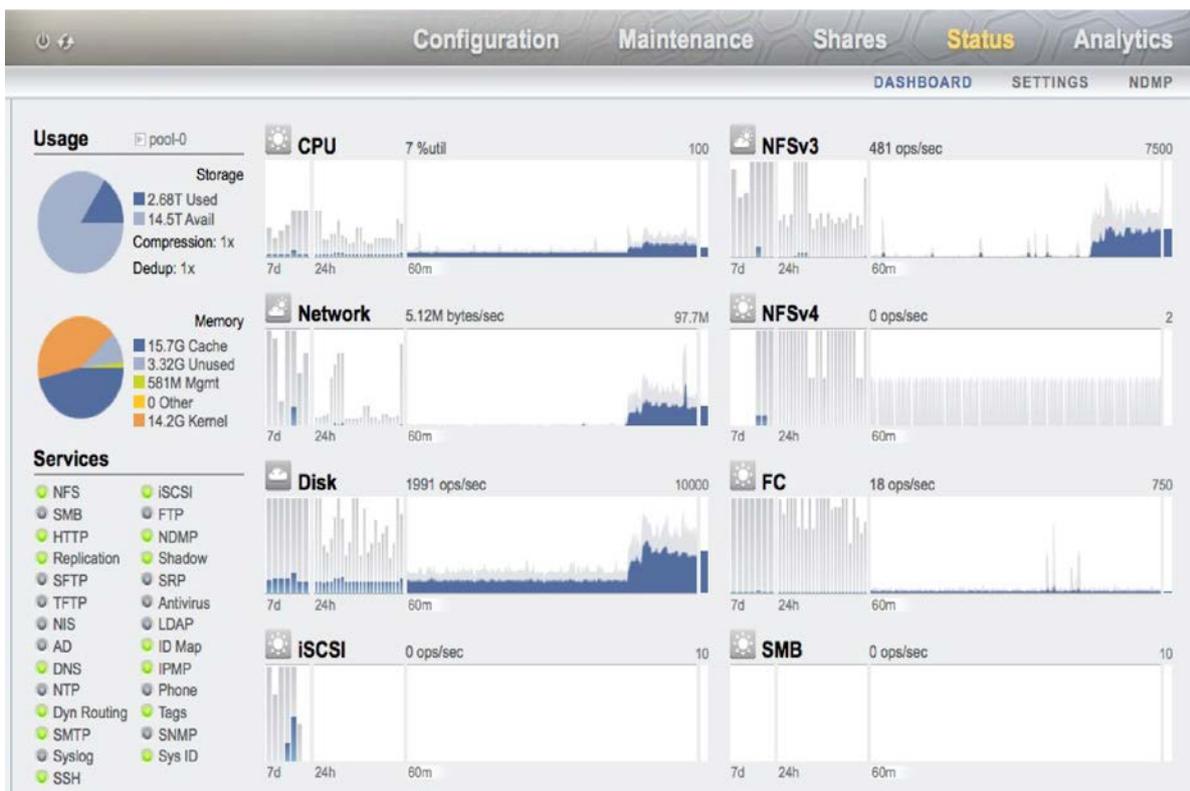


図 10 Sun ZFS Storage Applianceのダッシュボード・ステータス

図 11 には、アクセスされているファイルと、ファイルにアクセスしているクライアントが表示されています。こうした情報は、アクセス・パターンやクライアントのIO負荷に加え、それらの操作のストレージ応答時間を把握するのに極めて有用です。

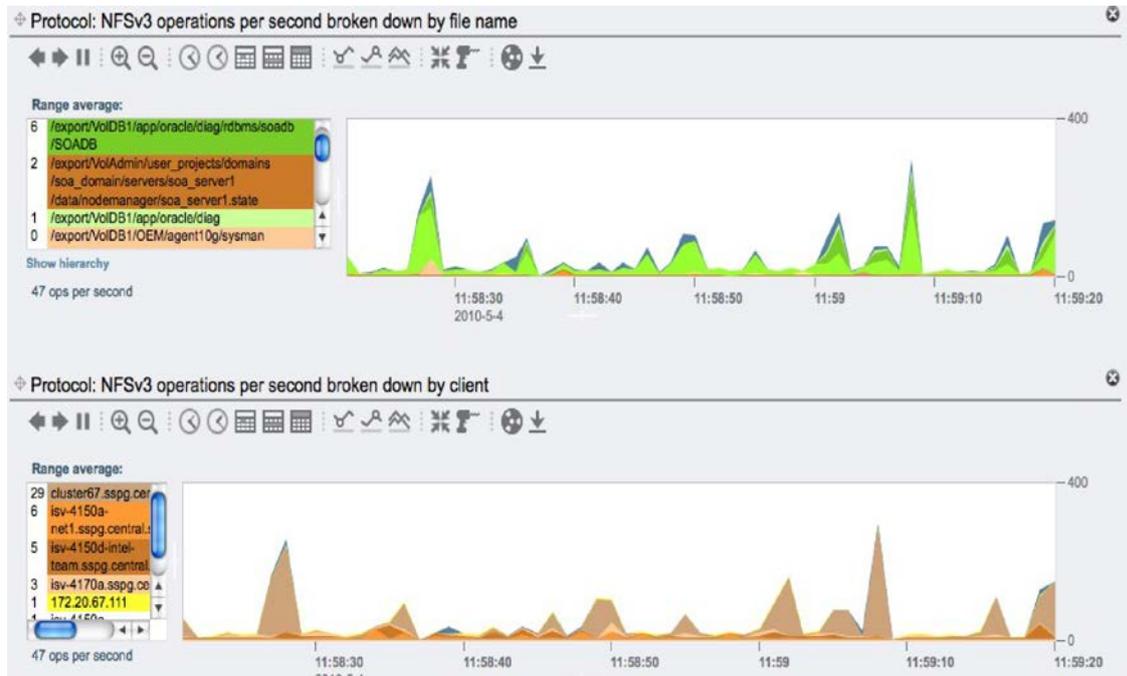


図 11 : NFSv3 操作のAnalyticsのスクリーンショット

Analytics機能が有用なケースは、次のとおりです。

- a) アプライアンス全体の状態把握
- b) アプライアンスのIOPS、待機時間、スループットの監視
- c) クライアントのアクセス・パターンの把握による品質保証契約（SLA）への対応
- d) 容量計画の要件
- e) クライアントとアプライアンスのパフォーマンス・データの比較による問題の特定と解決
- f) 履歴データのエクスポートによる解析

この他にも、有用なケースがあります。

プライマリ・サイトでのスナップショットおよびクローニング機能の使用

プライマリ・サイトで取得されたスナップショットは、通常のレプリケーション・プロセスと一緒にレプリケートできます。このように、ソースとターゲットの両方で、本番サイトの複数のポイント・イン・タイム・コピーを使用できます。

スナップショットを使用してクローンを作成し、テスト、開発、品質保証で使用できます。

エクスポート/クローンを使用したスタンバイ・サイトでのスナップショットおよびクローニング機能の使用

このプロセスでは、レプリケートされたデータへのアクセスを可能にして、ターゲット・サイトで読取り/書込みを行えるようにします。本書で先ほど説明したロール切替え操作とは異なり、このエクスポート/クローン操作では、最後に正常受信されたパッケージをクローンして別のプロジェクトやファイル・システムにし、読取り/書込みを可能にします。これはおもに、バックアップ、開発、テスト、品質保証など、一時的なアクセスを必要とするケースで使用します。要件が満たされると、クローンを廃棄できます。

クローンは、最後に正常受信されたパッケージのポイント・イン・タイム・コピーです。進行中のレプリケーションは、クローン・プロジェクトに影響を及ぼしません。このクローンと進行中のレプリケーションは互いに依存しないため、柔軟性が高く、さまざまなポイント・イン・タイムのクローンを作成できます。ターゲットでローカル・レプリカが削除されると（レプリケーションが切断されると）、レプリケートされたパッケージに関連付けられている各クローンは独立したプロジェクトになります。

つまり、エクスポート/クローン操作は開発、テスト、品質保証、バックアップに対して実行され、ロール切替えはスイッチオーバーやフェイルオーバーで実行されます。

エクスポートされたクローンのスナップショット

スナップショットは、エクスポートされたクローンからも取得できます。そのため、本番サイトに影響を与えることなく、ターゲット・サイトをバックアップやテスト/開発などのさまざまな目的で柔軟に使用できます。

Oracle FMW DRの構成と配置のベスト・プラクティス

Oracle Fusion Middlewareのディザスタ・リカバリ・ソリューション実装時の推奨構成および配置は、次のとおりです。

Sun ZFS Storage Applianceのベスト・プラクティス

- 高可用性を確保するため、各サイトにクラスタ構成のSun ZFS Storage Appliance（Sun ZFS Storage 7420C、Sun ZFS Storage 7320Cなど）を配置することを強く推奨します。
- Oracle FMWのSLAがプライマリ・サイトとスタンバイ・サイトで同じ場合は、両サイトに同一モデルのSun ZFSストレージ・プラットフォームを使用します。
- 通常の配置では、ストレージ割当て量はサイト当たり 500GB～1TBで十分です。この割当て量は、保存されるデータ、スナップショット、およびクローン使用量に応じていつでも拡張できます。
- Oracle FMWの配置には、NFSプロトコルを使用して配置とメンテナンスを簡易化することを推奨します。
- プールにミラー構成を使用して、パフォーマンスと可用性を最適化します。
- Sun ZFS Storage Applianceを使用してすべての非データベース・コンテンツをレプリケートし、Oracle Fusion Middleware環境でのRTOとRPOを短縮します。
- プロジェクト内のすべての非データベースOracle FMWインフラストラクチャを保存して、プロジェクトをレプリケートします。
- 通常のOracle FMW DR環境では、スケジュール・レプリケーション・モードを使用します。
- プライマリ・サイトの変更率に関係なくスタンバイ・サイトを最新の状態にする必要がある場合は、連続レプリケーション・モードを使用します。
- スイッチオーバーやフェイルオーバーでは、ロール切替え手順を実行します。これにより、スイッチバック時やフェイルバック時の元のプライマリとの同期を大幅に高速化できます。
- ターゲット・サイトでスナップショットとクローンを使用して、環境のバックアップ、テスト、開発時の負荷を軽減できます。
- データセンター内でDRを使用する場合は、SSLをOFFに設定することを検討してください。暗号化アルゴリズムを削除すると、サイト間でより多くのデータを転送できるようになります。
- Wide Area Network（WAN）でレプリケーションを実行する場合は、SSLをONに設定してください。
- ストレージにバイナリを保存する場合は、NFSマウント・オプション `rw,bg,hard,nointr,rsize=32768,wsiz=32768,tcp,vers=3,actimeo=0,suid` を使用します。
- OracleデータベースをNFSで使用する場合は、マウント・オプション `rw,bg,hard,nointr,rsize=32768,wsiz=32768,tcp,vers=3,actimeo=0` を使用します。

- プライマリ・サイトまたはスタンバイ・サイトのシェアで、ロールバック操作を実行しないでください。レプリケーションが無効になり、新たなレプリケーションの設定が必要になります。

Oracle Fusion Middlewareのベスト・プラクティス

参考資料の項のOracle Fusion Middlewareドキュメントを参照してください。

Oracle Databaseのベスト・プラクティス

1. Oracle Data Guardを“Maximum Availability”オプションで構成し、スタンバイ・データベースがプライマリとほぼ同期されるようにします。
2. 最適な配置については、参考資料の項を参照してください。役に立つさまざまなOracleドキュメントへのリンクを掲載しています。

結論

ストレージのレプリケーションは、Oracle Fusion Middleware環境でのディザスタ・リカバリ保護の基盤を構成する要素です。Sun ZFSストレージには、Oracle Fusion Middlewareコンポーネントのレプリケーションに加え、Oracle Data Guardを使用したOracleデータベースのレプリケーションの全ニーズに対応できる包括的な機能一式が搭載されています。Sun ZFS Storage Appliance¹には、製品要件に合わせて使用できるさまざまなレプリケーション・モードが備わっており、予期せぬ障害から顧客の環境を保護できます。

Sun ZFS Storage ApplianceレプリケーションをOracle Data Guardと併せて使用すれば、ユーザーは投資を最大限に活用して、Oracle環境全体を保護できます。

オラクルによってテスト済み/検証済みのOracle FMW DR構成と、サンプル・スクリプト一式、さらには推奨事項を活用することにより、Sun ZFSストレージを使用したOracle FMW DRソリューションを企業に効果的に導入できます。

付録

用語

Oracle FMWのディザスタ・リカバリの関連用語

用語	説明
ディザスタ・リカバリ	アプリケーションやデータを地理的に離れたスタンバイ・サイトにフェイルオーバーするリカバリ戦略の策定により、自然災害や計画外停止から本番サイトを保護する機能。
Oracle Fusion Middleware (Oracle FMW)	Java EEのサービスやツール、開発者向けツール、統合サービス、ビジネス・インテリジェンス、およびコラボレーションの搭載された標準ベースのソフトウェア製品一式。
Oracle SOA (サービス指向アーキテクチャ) Suite	Oracle BPEL、Oracle ESB、Oracle WSMなどのインフラストラクチャ・コンポーネントを使用したアーキテクチャ。
トポロジ	Oracle Fusion Middlewareのディザスタ・リカバリ・ソリューションを構成する本番サイトとスタンバイ・サイトのハードウェアおよびソフトウェア・コンポーネント。
サイトのフェイルオーバー	本番サイトの計画外停止などにより、本番サイトが突然使用できなくなった場合に、現行のスタンバイ・サイトを新しい本番サイトにするプロセス。
サイトのスイッチオーバー	本番サイトとスタンバイ・サイトのロールを切り替えるプロセス。スイッチオーバーは、現行の本番サイトの計画的な操作です。スイッチオーバー時には、現行のスタンバイ・サイトが新しい本番サイトになり、現行の本番サイトが新しいスタンバイ・サイトになります。
サイトのスイッチバック	新しい本番サイト (元のスタンバイ・サイト) と新しいスタンバイ・サイト (元の本番サイト) のロールを切り替えるプロセス。スイッチバックは、スイッチオーバー後に適用できます。
インスタンス化	プライマリ・サイトとスタンバイ・サイトがOracle Fusion Middlewareのディザスタ・リカバリに有効であることを確認した後で、スタンバイ・サイトのトポロジを作成し、スタンバイ・サイトとプライマリ・サイトを同期して整合するプロセス。
サイトの同期	本番サイトで行われた変更を、スタンバイ・サイトに適用するプロセス。たとえば、本番サイトに新しいアプリケーションが配置された場合は、同期を実行してスタンバイ・サイトに同じアプリケーションを配置する必要があります。
Oracle WebLogic Serverのトランザクション・ログ	各WebLogic Serverインスタンスには、未完了の可能性のあるコミット済みトランザクションの情報が取得されたトランザクション・ログが含まれています。このトランザクション・ログを使用して、Oracle WebLogic Serverに障害が発生する前に、未完了の可能性のあるトランザクションをリカバリできます。

用語	説明
リカバリ・ポイント 目標 (RPO)	障害発生時にデータをリストアできる最新の時点。たとえば、RPOが6時間の場合は、システムを最大6時間前の状態まで戻すことが可能です。
リカバリ時間 目標 (RTO)	ディザスタ・リカバリに必要な時間。通常は、システムなしで対応できる時間によって決まります。

Sun ZFS Storage Applianceの用語および操作

用語	説明
プロジェクト	関連するファイル・システムやLUNのコンシステンシ・グループ。
シェア	ファイル・システムまたはLUN。ファイル・システムは、NFSやCIFSを使用してエクスポートされます。LUNは、iSCSIやFCプロトコルを使用してエクスポートされます。
ソース	レプリケーションのプライマリ (本番) サイト。
ターゲット	レプリケーションを受信するサイト。ターゲットでは、1つまたは複数のSun ZFS Storage Applianceから、1つまたは複数のパッケージを受信できます。このOracle FMWインフラストラクチャでは、ターゲット・サイトはスタンバイ・サイトを指します。
レプリカ/パッケージ	ターゲット・サイトにあるプロジェクトのレプリケートされたコピー。直接アクセスすることはできません。レプリカにアクセスするには、クローニングを実行する必要があります。クローンはアクセス可能で、読取り/書き込み操作を行えます。
スナップショット	シェアの読取り専用ポイント・イン・タイム・コピー。シェアのロールバックやクローンの作成に使用されます。
クローン	読取り/書き込み可能なスナップショットのコピー。1つのスナップショットから、シェアの1つまたは複数のクローンが作成されます。
レプリカのエクスポート	ターゲットのレプリカにアクセスするプロセス。新しいプロジェクトが作成されます。クローニングされたプロジェクトでは、シェア、スナップショット、クローンなどのすべてにアクセスできます。
ロール切替え	レプリケーション方向を逆にする。パッケージを「ソースからターゲット」ではなく、「ターゲットからソース」にレプリケートすることです。
ローカル・レプリカの破棄	ターゲットのレプリカ/パッケージを破棄すること。ターゲットに関連付けられているクローンが、そのまま独立したプロジェクトになります。

略語

略語	説明
BUI	Browser User Interface (ブラウザ・ユーザー・インタフェース)
CLI	Command Line Interface (コマンドライン・インタフェース)
GUI	Graphical User Interface (グラフィカル・ユーザー・インタフェース)
DR	Disaster Recovery (ディザスタ・リカバリ)
GUI	Graphical User Interface (グラフィカル・ユーザー・インタフェース)
NFS	Network File System (ネットワーク・ファイル・システム)
RPO	Recovery Point Objective (リカバリ・ポイント目標)
RTO	Recovery Time Objective (リカバリ時間目標)
SLA	Service Level Agreement (品質保証契約)
SSL	Secure Sockets Layer (セキュア・ソケット・レイヤー)
NFS	Network File System (ネットワーク・ファイル・システム) プロトコル
CIFS	Common Internet File System (共通インターネット・ファイル・システム)、別名 Server Message Block (SMB: サーバー・メッセージ・ブロック) プロトコル
NDMP	Network Data Management Protocol (ネットワーク・データ管理プロトコル)
FC	Fibre Channel (ファイバ・チャンネル) プロトコル
IB	InfiniBand (インフィニバンド)
SOA	Service Oriented Architecture (サービス指向アーキテクチャ)
BPEL	Business Process Execution Language (ビジネス・プロセス実行言語)
ESB	Enterprise Server Bus (エンタープライズ・サーバー・バス)
OWSM	Oracle Web Services Management (Oracle Webサービス管理)

Oracle Fusion Middleware DRソリューションのテスト手順

テスト基準

本書で指定されているディザスタ・リカバリ・アーキテクチャは、次の検証ポイントに従ってテストされます。

- Oracle Fusion Middleware主要コンポーネントとSun ZFS Storage Applianceを配置するテスト・システム・アーキテクチャを表示します。
- Sun ZFS Storage Applianceのレプリケーション技術を活用して、すべての非データベース・コンテンツを保護し、Oracle Data Guardを使用してすべてのOracleデータベース・コンテンツを保護します。
- 計画停止（スイッチオーバーやスイッチバック）と計画外停止（フェイルオーバーやフェイルバック）への対応手順を文書化します。
- Sun ZFS Storage Applianceを使用したOracle Fusion Middleware環境で、短いRTOとRPOを達成します。

テスト・ケース

1. 本番サイトの構成変更を行います。たとえば、本番サイトとスタンバイ・サイト間の構成を正しくレプリケーションするため、新しい管理対象サーバーを作成し、新しいアプリケーションを配置して、スタンバイ・サイトで検証します。
2. 本番サイトでXAトランザクションを保留にし、スイッチオーバー/フェイルオーバー後にスタンバイ・サイトにコミット/ロールバックされていることを確認します。これにより、トランザクション・ログが正しくレプリケートされていることを確認できます。
3. 本番サイトのOracle Fusion Middlewareコンポーネント（Oracle BPEL、Oracle ESB、Oracle WSMなど）を検証し、スイッチオーバー/フェイルオーバー後にスタンバイ・サイトでこれらのコンポーネントを再検証します。
4. Oracle Fusion MiddlewareのSOAアプリケーションについて、Data Guardを使用してOracleデータベースのレプリケーションを検証します。

Oracle FMWデータベースのOracle Data Guardの設定

Oracleスタンバイ・データベースとOracle Data Guardの設定手順の概要は、次のとおりです。詳細については、Oracleドキュメントを参照してください。

- プライマリ・サイト：site1db、ORACLE_SID:SOADB
- セカンダリ・サイト：site2db、ORACLE_SID:SOADBSBY

プライマリの`initSOADB.ora`パラメータ・ファイルとセカンダリの`initSOADBSBY.ora`パラメータ・ファイルは、Oracle Data Guardのアーカイブ・ログがそれぞれ他方のサイトに送信されるように構成されます。

1. `log_archive_dest_2` がスタンバイ・サイトのサービスを指すように設定し、2 番目のアーカイブ先を有効にします。

```
SQL> alter system set log_archive_dest_2 = 'service=SOADBSBY async
db_unique_name=SOADBSBY valid_for=(primary_role, online_logfile)'
```

```
SQL> alter system log_archive_dest_state_2=ENABLE;
```

2. Oracle RMANを使用して、データベースのバックアップを取得します。NFSシェアに出力すると、プライマリ・サイトとスタンバイ・サイトの両方からアクセスできます。

```
$ backup device type disk format '/opt/maa/stage/SOADB/%U' database plus
archivelog;
```

```
$ backup device type disk format '/opt/maa/stage/SOADB/%U' current
controlfile for standby;
```

3. スタンバイ・ホストから、スタンバイ・データベース用のデータベースを複製します。

```
$ startup nomount
```

```
$ rman target sys/oracle@SOADB auxiliary /
```

```
RMAN> duplicate standby database for standby;
```

4. スタンバイ・サイトの管理リカバリを有効にします。

```
SQL> alter database recover managed standby database;
```

スタンバイREDOログが使用されている場合 (11g *Release 2*以降) は、リアルタイム適用を行います。

```
SQL > alter database recover managed standby database using current logfile
disconnect;
```

Oracle Data Guardの構成が完了したら、`v$database`および`v$instance`ビューからステータスを確認できます。これで、Oracle Data Guardの設定は完了です。

サンプル・スクリプト

以下のスクリプトは、参照目的でのみ提供されています。特定のニーズに対応するには、変更が必要です。

スクリプト名/説明	スクリプト
OFM関連シェル・スクリプト	
RemoteShutdown.sh このスクリプトは、OFMインフラストラクチャを停止します。	<pre>#!/bin/sh # set Variables; webHost=site1ofm3 appHost1=site1ofm1 appHost2=site1ofm2 password=pass user=usr #set user [!range \$argv 1 1] #set password [!range \$argv 3 3]; #Shutdown OHS running on web server; shutOHS=/u01/app/oracle/product/11.1.1/ohs_1/instances/ohs_instance1/bin/opm nctl stopall' ssh \$user@\$webHost \$shutOHS; #shutdown any managed cluster/server ssh \$user@\$appHost1 '/u01/app/oracle/product/fmw/wlserver_10.3/common/bin/wlst.sh ~/scripts/stopClusters.py'; #Kill any Node manager and shutdown admin server ssh \$user@\$appHost1 sh -c '~/scripts/shutNM.sh'; #Kill any java component ssh \$user@\$appHost2 sh -c '~/scripts/shutNM.sh';</pre>
RemoteStartup.sh このスクリプトは、OFMインフラストラクチャ全体を起動します。	<pre>#!/bin/sh webHost=site1ofm3 appHost1=site1ofm1 appHost2=site1ofm2 password=pass user=usr #set user [!range \$argv 1 1] #set password [!range \$argv 2 2]; #start Node manager on AppHost2 ssh \$user@\$appHost2 sh -c '/u01/app/oracle/product/fmw/wlserver_10.3/server/bin/startNodeManager.sh > ~/nm.out 2> nm.out &; #start Node manger and admin server on AppHost1 ssh \$user@\$appHost1 sh -c '/u01/app/wls/soaDomain/admin/user_projects/domains/soa_domain/bin/startWebLogic.sh > ~/admin.out 2>&1 &; ssh \$user@\$appHost1 sh -c '/u01/app/oracle/product/fmw/wlserver_10.3/server/bin/startNodeManager.sh > ~/nm.out 2>&1 &; #Startup OHS running on web server; startOHS=/u01/app/oracle/product/11.1.1/ohs_1/instances/ohs_instance1/bin/opm nctl startall' ssh \$user@\$webHost \$startOHS; echo "Waiting 3 mins for Admin Server to be up" sleep 180 #seconds #startup SOA cluster amd TLogServer ssh \$user@\$appHost1 '/u01/app/oracle/product/fmw/wlserver_10.3/common/bin/wlst.sh ~/scripts/startClusters.py'</pre>
ShutNM.sh ノード・マネージャを停止します。	<pre>#!/bin/bash ps -ef grep weblogic.NodeManager grep -v grep awk '{print \$2}' xargs -i kill -9 {}</pre>

スクリプト名/説明	スクリプト
	/u01/app/wls/soaDomain/admin/user_projects/domains/soa_domain/bin/stopWebLogic.sh &
StartNM.sh ノード・マネージャを起動します。	#!/bin/bash /usr/bin/nohup /u01/app/oracle/product/fmw/wlserver_10.3/server/bin/startNodeManager.sh &
StartClusters.py SOAサーバーとTlogサーバーを起動します。	connect('weblogic','welcome1','t3://site2ofm1:7001'); start('soa_Cluster','Cluster'); start('TLogServer','Server');
StopClusters.py SOAサーバーとTlogサーバーを停止します。	connect('weblogic','welcome1','t3://site2ofm1:7001'); shutdown('soa_Cluster','Cluster',force='true'); shutdown('TLogServer','Server',force='true');
データのスイッチオーバー/スイッチバック用シェル・スクリプト	
switchover_db.sh / switchback_db.sh このシェル・スクリプトは、物理スタンバイ・データベースをプライマリ・データベースに変換する（またはその逆を行う）際に使用されるSQLスクリプトを呼び出します。 ただし、フェイルオーバー/フェイルバック状態では、障害が発生したサイトにアクセスできません。そのため、プライマリ・サイトのスタンバイ・サイトへの変換は、サイトへのアクセスが可能になってから行われます。	#!/bin/bash ## Interchange the name for switchbacks CURRENT_STANDBY_HOST='site2db' CURRENT_PRIMARY_HOST='site1db' # #CURRENT_PRIMARY_S7000='aie-7320a-h1' #CURRENT_STANDBY_S7000='aie-7320b-h1' # # Get the confirmation/check_instances.sh echo "Going to convert \$CURRENT_PRIMARY_HOST to Standby site and \$CURRENT_STANDBY_HOST to primary" echo "Press <Enter> to continue, <ctrl+c> to abort." read a ## Convert primary to standby echo "Converting \$CURRENT_PRIMARY_HOST to standby .." ssh \$CURRENT_PRIMARY_HOST ".bash_profile; sqlplus -s / as sysdba @/home/oracle/scripts/convert_to_standby_1" echo "Mounting the standby database at \$CURRENT_PRIMARY_HOST.." ssh \$CURRENT_PRIMARY_HOST ".bash_profile; sqlplus -s / as sysdba @/home/oracle/scripts/convert_to_standby_2" ## ## Convert standby to primary echo "Converting standby database at \$CURRENT_STANDBY_HOST to primary database.." ssh \$CURRENT_STANDBY_HOST ".bash_profile; sqlplus -s / as sysdba @/home/oracle/scripts/convert_to_primary_1" echo "Starting the primary database at \$CURRENT_STANDBY_HOST.." ssh \$CURRENT_STANDBY_HOST ".bash_profile; sqlplus -s / as sysdba @/home/oracle/scripts/convert_to_primary_2" # echo "Waiting for 60 seconds before enabling automatic recovery at the standby" sleep 60 ## Recover automatic standby.. echo "Setting the automatic recovery at the standby database" ssh \$CURRENT_PRIMARY_HOST ".bash_profile; sqlplus -s / as sysdba @/home/oracle/scripts/convert_to_standby_3" # # Run the Query against primary and standby and wait for user confirmation before proceeding.. ## ./check_instances.sh # # Failover complete # echo "Dataguard failover Complete..Proceed with S7000 role reversal"
データベースSQLスクリプト	
check_instance.sql データベースのロールを確認します。このスクリプトは、プライマリ・データベースまたはスタンバイ・データベースに対して実行できます。	select substr(host_name,1,40) "Host", instance_name "Instance", status "Status" from v\$instance; select DATABASE_ROLE,current_scn,protection_mode from v\$database; exit
convert_to_primary_1.sql このスクリプトは、スタンバイ・サイトをプラ	--Steps to conver from standby to primary alter database recover managed standby database finish;

スクリプト名/説明	スクリプト
イマリ・サイトに変換する際に、スタンバイ・サイトに対して最初に実行されます。	alter database commit to switchover to primary with session shutdown; shutdown immediate; exit
convert_to_primary_2.sql このスクリプトは、スタンバイ・サイトをプライマリ・サイトに変換する際に、スタンバイ・サイトに対して2番目に実行されます。	--Restarting the database startup alter system register; alter system set log_archive_dest_2='service="(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=TCP) (HOST=site2db)(PORT=1521))(CONNECT_DATA=(SERVICE_NAME=SOADB) (SERVER=DEDICATED)))";LGWR SYNC AFFIRM delay=0 optional co mpression=disable max_failure=0 max_connections=1 reopen=300 db_unique_name="SOADBSBY" net_timeout=30 ';valid_for=(all_logfiles,primary_role)' scope=both; alter system set log_archive_dest_state_2=ENABLE scope=both; alter database set standby database to maximize availability; show parameter log_archive_dest exit
convert_to_standby_1.sql このスクリプトは、プライマリ・サイトをスタンバイ・サイトに変換する際に、プライマリ・サイトに対して最初に実行されます。	--To convert to a standby database alter database commit to switchover to physical standby with session shutdown; shutdown immediate; exit
convert_to_standby_2.sql このスクリプトは、プライマリ・サイトをスタンバイ・サイトに変換する際に、プライマリ・サイトに対して2番目に実行されます。	--Part 2 startup mount ; alter system set log_archive_dest_state_2=DEFER scope=both; alter database set standby database to maximize availability; alter system register; exit
convert_to_standby_3.sql このスクリプトは、プライマリ・サイトをスタンバイ・サイトに変換する際に、プライマリ・サイトに対して最後に実行されます。	--Part 3 alter database recover managed standby database using current logfile disconnect from session; alter database set standby database to maximize availability; exit
S7000 スクリプト起動用のシェル・スクリプト	
switchover_s7000.sh このスクリプトは、OFM-SITE1-KITプロジェクトのロール切替えを実行し、ソース・サイトをターゲット・サイトに、ターゲット・サイトをソース・サイトに変換します。この手順を実行すると、スタンバイ・サイトの各種ホストにシェアがマウントされます。 このシェル・スクリプトは、アプライアンス・キットの自動ロール切替えを実行するシェル・スクリプトです。	[oracle@site2db site1db_scripts]\$ cat switchover_s7000.sh # This script executes the failover/switchover of S7000 by doing role-reversal # Interchange the names for switchover CURRENT_PRIMARY_HOST='site1db' CURRENT_STANDBY_HOST='site2db' # CURRENT_PRIMARY_S7000='aie-7320a-h1' CURRENT_STANDBY_S7000='aie-7320b-h1' ## ## Failover the S7000 ## Get the confirmation.. echo "Status at the source [\$CURRENT_PRIMARY_S7000] " ssh -T \$CURRENT_PRIMARY_S7000 < s7000_status_repl_src.aksh # echo "Status at the target [\$CURRENT_STANDBY_S7000] " ssh -T \$CURRENT_STANDBY_S7000 < s7000_status_repl_tgt.aksh # echo "" echo "" echo "Going to failover from the source :\$CURRENT_PRIMARY_S7000 to the target :\$CURRENT_STANDBY_S7000." echo "Press <Enter> to proceed..<Ctrl+C> to abort.." read a # Stop the replication echo "Suspending the continuous replication at the source : \$CURRENT_PRIMARY_S7000 " ssh -T \$CURRENT_PRIMARY_S7000 < s7000_stop_repl_at_source.aksh echo "Performing the role reversal at the target :\$CURRENT_STANDBY_S7000" ssh -T \$CURRENT_STANDBY_S7000 < s7000_role_reverse_at_target.aksh # echo "Status at the new source [\$CURRENT_STANDBY_S7000] " ssh -T \$CURRENT_STANDBY_S7000 < s7000_status_repl_src.aksh # echo "Status at the new target [\$CURRENT_PRIMARY_S7000] " ssh -T \$CURRENT_PRIMARY_S7000 < s7000_status_repl_tgt.aksh # echo "Now setting the mount point at the new source \$CURRENT_STANDBY_S7000 .."

スクリプト名/説明	スクリプト
	<pre>ssh -T \$CURRENT_STANDBY_S7000 < s7000_set_mount.aksh echo "Role reversal Complete..Proceeding with umount / mount in the new Primary \$CURRENT_STANDBY_HOST .." ssh \$CURRENT_STANDBY_HOST /home/oracle/scripts/umount_site2_ofm.sh ssh \$CURRENT_STANDBY_HOST /home/oracle/scripts/mount_site2_ofm.sh</pre>
S7000 – akshスクリプト	
<p>s7000_role_reverse_at_target.aksh</p> <p>このスクリプトは、スイッチオーバー/スイッチバック状態で呼び出されます。スイッチオーバーが完了すると、レプリケーションが“連続”モードに設定されます。</p> <p>スクリプト名を見れば、内容は一目瞭然です。これは、スクリプトの一例です。</p>	<pre>script { var myPackage; var projName='OFM-SITE1-KIT'; run ('cd /'); run ('shares'); run ('set pool=pool-0'); try { run ('select ' + projName); run ('confirm destroy'); } catch (err) { printf("No Project to to delete..\n"); } printf("Selecting the package to role reverse..\n"); run ('cd /'); run ('shares'); run ('set pool=pool-0'); run('replication sources select source-000'); var packages = list(); for (var i = 0; i < packages.length; i++) { run('select ' + packages[i]); var proj_name = list(); if (proj_name == projName) { myPackage = packages[i]; break; } } run('cd ..'); } printf("The package chosen to role reverse :%s \n", myPackage); run('cd ..'); run('select ' + myPackage); run('confirm reverse'); run('show'); printf("Source and the target roles are reversed now..\n"); printf("Setting the continuous replication..\n"); run('cd /'); run('shares'); run('set pool=pool-0'); run('select ' + projName + ' replication'); run('select action-000'); run('set continuous=true'); run('commit'); }</pre>
<p>s7000_role_reverse_no_repl.aksh</p> <p>このスクリプトは、エンド側で“連続”レプリケーション・モードが有効になっていない場合に、フェイルオーバー/フェイルバック状態で呼び出されます。</p>	<pre>script { var myPackage; var projName='OFM-SITE1-KIT'; run ('cd /'); run ('shares'); run ('set pool=pool-0'); try { run ('select ' + projName); run ('confirm destroy'); } catch (err) { printf("No Project to to delete..\n"); } printf("Selecting the package to role reverse..\n"); run ('cd /'); run ('shares'); run ('set pool=pool-0'); run('replication sources select source-000'); var packages = list(); for (var i = 0; i < packages.length; i++) { run('select ' + packages[i]); var proj_name = list(); if (proj_name == projName) { myPackage = packages[i]; break; } } run('cd ..'); } }</pre>

スクリプト名/説明	スクリプト
s7000_status_repl_src.aksh ソース・サイトのレプリケーション・ステータスを確認します。	<pre>Shares set pool=pool-0 select OFM-SITE1-KIT replication select action-000 show</pre>
s7000_status_repl_tgt.aksh ターゲット・サイトのレプリケーション・ステータスを確認します。	<pre>Shares set pool=pool-0 replication sources select source-000 show</pre>
s7000_stop_repl_at_source.aksh ソース・サイトのレプリケーションを停止します。	<pre>script { var projName='OFM-SITE1-KIT'; printf("Stopping the replication for the project %s at the source \n", projName); run("cd /"); run("shares"); run("set pool=pool-0"); run("select ' + projName); run("replication select action-000"); run("set continuous=false"); run("commit"); printf("The replication is stopped.Proceed with role reversal.\n"); }</pre>

Sun ZFS Storage Appliance – GUI経由のファイル・システム構成（サンプル）

1. “OFM-SITE1-KIT”という名前のプロジェクトが、900GBの割当てで作成されます。マウント・ポイントはデフォルトの“/export”のままにすることも、サブディレクトリ名を入力することもできます。データベースのレコード・サイズは8KBに設定されます。非重複と圧縮はオフになります。

The screenshot shows the 'General' tab of the Sun ZFS Storage Appliance GUI. The 'Space Usage' section includes a 'Quota' field set to 900G and a 'Reservation' field set to 0G. The 'Inherited Properties' section lists various settings: Mountpoint (/export), Read only (unchecked), Update access time on read (unchecked), Non-blocking mandatory locking (unchecked), Data deduplication (unchecked), Data compression (Off), Checksum (Fletcher4 (Standard)), Cache device usage (All data and metadata), Synchronous write bias (Latency), Database record size (8k), Additional replication (Normal (Single Copy)), Virus scan (unchecked), and Prevent destruction (unchecked).

2. 特定のクライアントにのみプロジェクトのアクセスを許可する制限を設定します。この手順は、root squash オプションのNFS例外リストとして設定するものです。ここでは、サブネット 172.20.67 のネットワークが、このプロジェクトのrootユーザーとして許可されています。これにより、ホストでroot操作（chown、mkdirなど）を実行できるようになります。

The screenshot shows the 'NFS' tab of the Sun ZFS Storage Appliance GUI. The 'Share Mode' is set to 'None'. The 'NFS Exceptions' table is as follows:

TYPE	ENTITY	ACCESS MODE	CHARSET	ROOT ACCESS
Network	172.20.67.0/24	Read/write	default	<input checked="" type="checkbox"/>

3. ファイル・システムのシェアが、プロジェクトOFM-SITE1-KITに作成されます。Oracle FMスタックのホスト用にNASアプライアンスからマウントされるファイル・システムの整合性を維持するため、このプロジェクト内にすべてのファイル・システムが作成されています。マウント・ポイントは継承されます。セキュリティを向上するために、ホストのユーザーIDとグループIDを入力することもできます。

Create Filesystem CANCEL APPLY

Project: OFM-SITE1-KIT

Name: VolAdmin

Data migration source: None

User: nobody

Group: other

Permissions: **R W X** **R W X** **R W X**
User Group Other

Use Windows default permissions

Inherit mountpoint:

Mountpoint:

Reject non UTF-8:

Case sensitivity: Mixed

Normalization: None

4. プロジェクト“OFM-SITE1-KIT”に作成されたファイル・システムの一覧は、次のとおりです。

OFM-SITE1-KI... | Shares | General | Protocols | Access | Snapshots | Replication

Filesystems | LUNs 7 Total

NAME ^	SIZE	MOUNTPOINT
VolAdmin	8.91G	/export/VolAdmin
VolData	1.17M	/export/VolData
VolOrcl1	3.79G	/export/VolOrcl1
VolOrcl2	7.79G	/export/VolOrcl2
VolWLS1	368M	/export/VolWLS1
VolWLS2	3.99G	/export/VolWLS2
VolWeb	3.27G	/export/VolWeb

参考資料

Oracle MAAサイト

- [Oracle Maximum Availability Architecture Webサイト](#)

Oracle Fusion Middleware関連ドキュメント

- [『Oracle Fusion Middleware Disaster Recovery Guide』](#)
- [『Oracle Fusion Middleware高可用性ガイド』](#)
- [『Oracle Fusion Middleware Oracle SOA Suiteエンタープライズ・デプロイメント・ガイド』](#)

Oracle Data Guard関連ドキュメント

- [『Oracle Data Guard with Oracle Database 11g Release 2』](#)
- [『Oracle Data Guard 11g – Oracle RACシステムでのインストールと構成』](#)
- [『Oracle Data Guard with Oracle Database 11g Release 2 Technical Information』](#)

オラクルのSun ZFS Storage Appliance関連ドキュメント

- [Sun ZFS Storage Appliance Documentation](#)
- [Sunダウンロード・サイト](#)

Oracle DatabaseおよびSun ZFS Storage Applianceドキュメント

- [『Deploying Oracle Database over Sun ZFS Storage using NFS protocol』](#)
- [『Configuring Sun ZFS Storage Appliance for Oracle Database』](#)



オラクルのSun ZFS Storage Applianceを
使用したOracle Fusion Middlewareの
ディザスタ・リカバリ・ソリューション

2010年9月

著者：Sridhar Ranganathan, Anuj Sahni

共著者：Pradeep Bhat, Sunita

Sharma, David Krenik

Oracle Corporation

World Headquarters

500 Oracle Parkway

Redwood Shores, CA 94065

U.S.A.

お問い合わせ窓口

Oracle Direct

TEL 0120-155-096

URL oracle.com/jp/direct



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

Copyright © 2010, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

本文書は情報提供のみを目的として提供されており、ここに記載される内容は予告なく変更されることがあります。本文書は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は米国Oracle Corporation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。

0109

Hardware and Software
Engineered to Work Together