

Oracle Fusion Middlewareの
高可用性パッチの適用

Oracle Maximum Availability Architecture
ホワイト・ペーパー
2011年9月

Oracle Maximum Availability Architecture

Oracle Best Practices For High Availability

ORACLE

はじめに.....	1
パッチのアーチファクト	2
アプリケーションJARおよびEAR.....	2
ユーティリティ	2
コンポジット	2
Cコンポーネント	2
パッチ適用ツール	3
OPatch	3
Smart Update.....	3
HAトポロジ.....	3
クラスタ構成	4
共有Middlewareホーム	4
Middlewareホームのバックアップ	4
レプリケーション・ペア	5
ローリング・パッチのコンセプト.....	5
パッチ適用のダウンタイム：停止と再起動	5
正常な停止	6
共有Middlewareホームとセッション・フェイルオーバー構成.....	7
共有MiddlewareホームとOracle Central Inventory	8
インスタンス・ホームのパッチ適用	9
ローリング・パッチの例	9
トポロジの例	10
シナリオ1：OPatchを使用したOracle WebCenterのパッチ	11
シナリオ2：Smart Updateを使用して、WebLogicホームにパッチを適用します。 ..	12

はじめに

高可用性環境では、特定のサービス・レベルを常に維持することが目標となります。高可用性環境は、個別のコンポーネントの障害に耐性がある環境を指します。また、定期的なメンテナンス期間中も、特定レベルのサービスを提供しなければなりません。つまり、その目標は、必要なパッチを適用しつつサービス・レベルを維持することです。

このホワイト・ペーパーでは、高可用性環境でワンオフ・パッチを適用するためのベスト・プラクティスについて説明します。特定のバグに対処するためのパッチなど、個々のパッチの説明に重点を置きます。パッチ適用プロセスでは、パッチはローリング方式でサーバーに適用されます。停止するのは常にサーバーのサブセットだけで、別のサーバーは引き続きリクエストを処理します。

このホワイト・ペーパーでは、一般的なパッチや、ワンオフ・パッチで使用されるパッチ適用ツール（OPatchやSmart Update）で採用されるアーチファクトの種類を簡単に説明します。また、マシン間で共有されるMiddlewareホームの共有ストレージ・トポロジ、セッション移行の管理と管理対象サーバーの正常な停止に関するベスト・プラクティスについても取り上げています。一方、より大規模なパッチセットやアップグレードは扱いません。

パッチのアーチファクト

ワンオフ・パッチには、一連のファイルとともに、パッチ適用方法の説明が含まれます。このホワイト・ペーパーでは、もっとも一般的なパッチのタイプである、アプリケーションJARのパッチを重点的に扱います。ただし、その他のタイプのパッチもすべて記載されています。

アプリケーションJARおよびEAR

製品機能を修正するパッチは、配置可能なアプリケーション・ファイルの差し替えの形を取ることが頻繁にあります。これは、Oracleホームのファイルを置き換えるJARまたはEARファイルのセットです。ファイルは、ライブラリ・ファイルや、webcenter.earのようなアプリケーションEARの可能性もあります。

パッチを有効にするためには、これらのファイルを適切な場所にコピーするだけでなく、管理対象サーバーにデプロイする必要もあります。このデプロイメントはローリング方式で実行され、サーバーの再起動の形式を取ることがあります。

ユーティリティ

ユーティリティはランタイムに依存しないファイルです。WebLogicディレクトリのconfig.sh、およびWebCenter Oracleホームのconfigure-joc.pyなどのスクリプトといった、構成ユーティリティが該当します。

これらのファイルへのパッチ適用はランタイムの可用性に影響を及ぼさないため、このホワイト・ペーパーではこれ以上の説明は行いません。

コンポジット

SOAコンポジットはSOAインフラストラクチャ内で実行されるアプリケーションです。これらはJEEアプリケーションではありません。SOAフレームワークには、コンポジットの複数のバージョンが同時に実行できるよう、バージョンニング・スキームが含まれます。

バージョン化されていないSOAコンポジット・パッチはほとんどありません。バージョン化されていない場合、ユーザーによる既存のタスクは古くなり、再度タスクを開始する必要があります。

Cコンポーネント

パッチが必要なCアーチファクトの場合、ファイルに頼ったすべてのプロセスはパッチが適用されている期間は停止し、その後再起動する必要があります。Oracle HTTP ServerやOracle Internet Directoryなどのアプリケーションがこれに該当します。

パッチ適用ツール

Oracle Fusion Middlewareは現在、Fusion Middlewareホームにパッチを適用するための2つのツールに対応しています。OPatchは、特定のOracleホームにパッチを適用するため使用します。Oracle Smart Updateは、WebLogicホームにパッチを適用するため使用します。

OPatch

OPatchはOracleホームにパッチを適用し、それを保守およびロールバックするために使用されます。このツールにはOracle Inventoryが使用されます。

OPatchで適用されるパッチは一度に1つのOracleホームだけです。たとえば、環境がSOAホームとWebCenterホームで構成されている場合、OPatchは特定の1つのホームだけを対象として実行されます。

Smart Update

Smart UpdateはWebLogicにパッチを適用するためのツールです。パッチはまず、ステージング・ディレクトリにダウンロードされます。その後、CLASSPATHで指定される場所にJARを移動することで、パッチが適用されます。新しいJARファイルを探すには、サーバーを再起動する必要があります。

HAトポロジ

HAパッチ適用の最初の要件は、それをサポートするトポロジの存在です。たとえば管理対象サーバーが1つだけの環境では、高可用性は実現しません。

パッチ適用時により高い可用性を得るためには、さらなる要件があります。次のMiddlewareホームとクラスタに関する2つの項で詳細を説明しますが、ここではその要件を簡単に記載します。

1. クラスタ

アプリケーションは2つ以上のサーバーの管理対象サーバー・クラスタ内にある必要があります。これにより、1つのサーバーが停止しても、別のサーバーがリクエストを処理できます。

2. 複数のMiddlewareホーム

共有ストレージ環境では、Middlewareホームの共有は管理オーバーヘッドを削減する方法の1つです。ただし、冗長性を持たせるために複数のMiddlewareホームが共有されている必要があります。

3. Middlewareホームにまたがるクラスタ

これは上述した1および2の追加要件です。すべてのクラスタ・メンバーが同じMiddlewareホームから実行されることがないようにする必要があります。これにより、高い冗長性を確保します。

4. Middlewareホームにまたがるレプリケーション・ペア

これは上述した3の追加要件です。クラスタだけでなく、クラスタ内のレプリケーション・ペアもMiddlewareホームにまたがる必要があります。実現方法の詳細は以下のとおりです。

クラスタ構成

管理対象サーバーが、別のサーバーがメンテナンスで停止している間もサービスを提供できるようにするため、2つ以上の管理対象サーバーが必要です。

これは最小要件です。実際には、可用性を実現し、ロード時の変動に対処するため、多くのサーバーが利用可能である必要があります。N台のサーバーのクラスタがあり、その中の1つのサーバーが停止した場合、同じロードを $(N-1)/N$ のサーバー・リソースで処理する必要があります。

共有Middlewareホーム

共有Middlewareホームは、1台以上のマシンで使用されている共有ストレージ上のMiddlewareホームです。

共有Middlewareホームの利点は、1つのMiddlewareホームを各マシンに割り当てれば、メンテナンスを必要とするMiddlewareホームの数が著しく少なくなることです。

ただし、破損やネットワーク問題によってMiddlewareホームに障害が発生すると、複数のマシンで実行されるサーバーに影響を与える可能性があるため、複数のMiddlewareホームが必要です。共有ホームの理想的な数は可用性とメンテナンス性との折り合いで決まります。

Middlewareホームの消失は複数のマシンに影響を与えます。M台のマシンがN個のMiddlewareホームを均等に共有している場合、1つのホームの消失はM/N台のマシンに一時的な影響を与えます。通常のリソースの $(M-M/N)/M$ だけがロードの処理に利用可能になります。

Middlewareホームのバックアップ

有効なMiddlewareホームに加え、Middlewareホームの破損に備えたバックアップとして、共有される1つ以上のマシンや追加コピー、クローンを作成できます。これらのホームは、パッチ適用時に問題や不整合が発生した場合のバックアップとしても使用できます。このようなクローンの作成は、多くのストレージ・サーバーの機能です。

Middlewareホームをバックアップに置き換える必要がある場合、そのホームから実行されるすべてのサーバーに影響があり、前の項で指定したサービスの消失が発生します。

レプリケーション・ペア

サーバーの障害やダウンタイム時にセッション情報を維持するため、1つの管理対象サーバー（プライマリ）から別の管理対象サーバー（セカンダリ）にセッション情報を複製するようサーバーを構成できます。プライマリ・サーバーが利用できない場合は、セカンダリ・サーバーが自動的に検出されます。

セカンダリ・サーバーの選択は自動で実行されます。セカンダリ・サーバーの選択で優先されるのは、別のマシンで実行しているサーバーです。

共有Middlewareホームの場合、セカンダリ・サーバーはMiddlewareホームを共有しない構成である必要があります。これは自動的に処理されず、レプリケーション・グループとして知られる機能を使って構成します。

次の項では、Middlewareホームにまたがるレプリケーション・グループの構成手順について見ていきます。

ローリング・パッチのコンセプト

ローリング・パッチの例に進む前に、いくつかの別のコンセプトについて事前に把握しておく必要があります。

パッチ適用のダウンタイム：停止と再起動

ワンオフ・パッチのほとんどは、サーバー実行時にパッチを適用できます。多くのパッチはパッチ適用アプリケーションJARであり、アプリケーションの再デプロイ、またはサーバーの再起動までリフレッシュされることがないためです。

つまり、発生するダウンタイムは、パッチが適用された後、サーバーが再起動する間だけとなります。Middlewareホームを共有する複数のサーバーも、1台ずつ再起動されます。

パッチのタイプによって必要となる再起動または停止は、次の表のとおりです。

再起動および停止要件

ホームのタイプ	アーチファクトのタイプ	サーバーのライフ・サイクルへの影響
Oracleホーム (Oracle_SOA1、 Oracle_WC1など)	アプリケーションJARまたは EAR	このタイプのすべてのサーバーは再起動する必要があります。たとえば、パッチがWebCenterホームにだけ適用される場合には、SOAサーバーやその他のアプリケーションのサーバーを再起動する必要はありません。
Oracleホーム (Oracle_SOA1、 Oracle_WC1など)	ローリング方式で適用できないアプリケーション・パッチ	この表の下にある注記を参照してください。この場合、ドメイン全体でこのタイプのすべての管理対象サーバーを停止する必要があります。HAの事例には該当しません。
WebLogicホーム	WebLogicアプリケーション JAR	アプリケーションのタイプに関係なく、このMiddlewareホームに関連するサーバーはすべて再起動する必要があります。
WebLogicホーム	ローリング方式で適用できないWebLogicパッチ	この表の下にある注記を参照してください。この場合、ドメイン全体でこのタイプのすべての管理対象サーバーを停止する必要があります。HAの事例には該当しません。

上の表では、アーチファクトのタイプによってパッチをローリング方式で適用可能かどうかを保証されるわけではないことに注意してください。一部のアプリケーション・ファイルはローリング方式では適用できない可能性があります。多くの場合、それらのファイルがクラスタ通信の機能に対するパッチであったり、パッチに下位互換性がなかったりするためです。つまり、このパッチのタイプは、パッチの適用されていない管理対象サーバーと適用されている管理対象サーバーとの同時実行をサポートしていません。

いかなる場合でも、パッチのREADMEにある手順がこのホワイト・ペーパー内のどの手順よりも優先されます。

正常な停止

サーバーを停止する際には、正常な停止を実行する必要があります。これにより、既存ユーザーに作業を完了させる時間が与えられます。セッションの場合、有効なセッションがセカンダリ・サーバーにすでに存在しているため、サーバーがどのように停止したかを問わず、フェイルオーバーが発生します。ただし、長時間実行されるトランザクションのような、完了の必要のある作業が存在している可能性があります。

正常な停止では、まずサーバーによる新規のリクエストの受信が一時停止され、その後、既存の作業を完了させることができます。管理コントロール・パネルから正常な停止を開始するには、以下を実行します。

1. 左側のペインで「**Environment**」 → 「**Servers**」を選択し、「**Control**」タブを選択します。
2. 停止するサーバーを選択します。
3. **Shutdown** ドロップダウン・メニューで、「**When work completes**」を選択します。

正常な停止の欠点は、一部の作業の完了に非常に長い時間がかかり、サーバーの停止がいつまでも引き延ばされる可能性があることです。こうした事態を避けるため、まず、正常な停止用にパラメータを設定します。

- 1 左側のペインで「**Environment**」→「**Servers**」を選択します。
- 2 設定するサーバーの名前を選択します。
- 3 「**Control**」→「**Start/Stop**」を選択します。
- 4 「**Ignore Sessions during Shutdown**」ボックスのチェックを外します。これにより、既存セッションが別のサーバーに複製されます。
- 5 **Graceful Shutdown Timeout**ボックスで、サーバー停止までの待機時間（秒）を入力します。このボックスが空の場合、サーバーはいつまでも待機します。ここに入力する的確な値は、システムによって異なります。

共有Middlewareホームとセッション・フェイルオーバー構成

Oracle Fusion Middlewareアプリケーションでは、インメモリ・セッション・レプリケーションは、クラスター内のセッション情報のレプリケーションとして設定済みである必要があります。

前述のとおり、デフォルトでは、別のマシンに配置されたサーバーにレプリケートされます。セカンダリ・サーバーを選択する正確な順序を次の表に示します。

セカンダリ・サーバーの選択

サーバーのランク	別のマシン上のサーバーか	推奨されるレプリケーション・グループのサーバーか
1	はい	はい
2	いいえ	はい
3	はい	いいえ
4	いいえ	いいえ

この項では、推奨されるセカンダリ・サーバーがプライマリ・サーバーと同じMiddlewareホームを共有しないものになるように、レプリケーション・グループを設定します。

同じMiddlewareホームを共有しないセカンダリ・サーバーは、常に別のマシン上にあるため、表は以下ようになります。

セカンダリ・サーバーの選択

サーバーのランク	別のマシン上のサーバーか	サーバーがMiddlewareホームを共有するか
1	はい	いいえ
2	はい	はい
3	いいえ	はい

Middlewareホームを共有しないサーバーにレプリケートされるようレプリケーション・グループを設定するには、以下の手順に従います。

まず、各Middlewareホームに固有の名前を生成します。たとえば、MWHOME1、MWHOME2、MWHOME3、MWHOME (N) などとします。

その後、各サーバーの管理コンソールで以下を実行します。

- 1 「**Environment**」 → 「**Servers**」 を選択し、その後設定するサーバー名を選択します。
- 2 「**Cluster**」 タブを選択します。
- 3 Replication Groupフィールドに、該当サーバーを実行するMiddlewareホームの名前を入力します（例：MWHOME2）。
- 4 **Preferred Secondary Group**で、MWHOME3など別のMiddlewareホームの名前を入力します。
- 5 すべての変更を保存します。

多数のホームを設定する場合は、最後のMWHOMEがMWHOME1をレプリケートすることで、MWHOME (N) がMWHOME (N+1) をレプリケートするよう設定できます。

共有MiddlewareホームとOracle Central Inventory

OPatchのようなパッチ適用ツールでは、どのパッチが適用されたかを把握するため、Oracle Inventoryが使用されます。Oracle InventoryはMiddlewareホームと直接対応しているため、oraInventoryの場所はMiddlewareホームと同じ共有ストレージ上である必要があります。

共有Middlewareホーム環境をパッチ適用のための適切な設定とするため、以下を確認します。

- 1 インベントリ・ポインタがローカル・マシン上に存在すること。通常は/etc/oraInst.locのファイルです。

2. oraInst.locファイルのコンテンツが実際のOracle Inventoryの場所をポイントする行であること。次に例を示します。

```
Inventory_loc=/shared_vol/mwhome1/oraInventory
```

3. インベントリの場所がMiddlewareホームと同じ共有ボリュームであること

インスタンス・ホームのパッチ適用

前述した多くのコンセプトの例外として、Oracle HTTP ServerやOracle Internet Directoryなどの製品のインスタンス・ホームに対するパッチ適用があります。これらの製品のライフ・サイクルはOracle WebLogicではなくOracle Process Manager and Notification Serverで管理されています。さらに、これらの製品は多くの場合、インスタンス実行中にはパッチを適用するべきではない、Cコンポーネントを含みます。

たとえば、Oracle HTTP Serverのインスタンスにパッチを適用する場合、すべてのHTTPプロセスを停止し、すべてのインスタンス・ホームに次のように実行します。

1. opmnを使用して影響を受けるインスタンスを停止します。

```
$ opmnctl stopproc ias-component=HTTP_Server
```

2. OPatchを使用してパッチを適用します。

```
$ opatch apply
```

3. インスタンスを再起動します。

```
$ opmnctl startproc ias-component=HTTP_Server
```

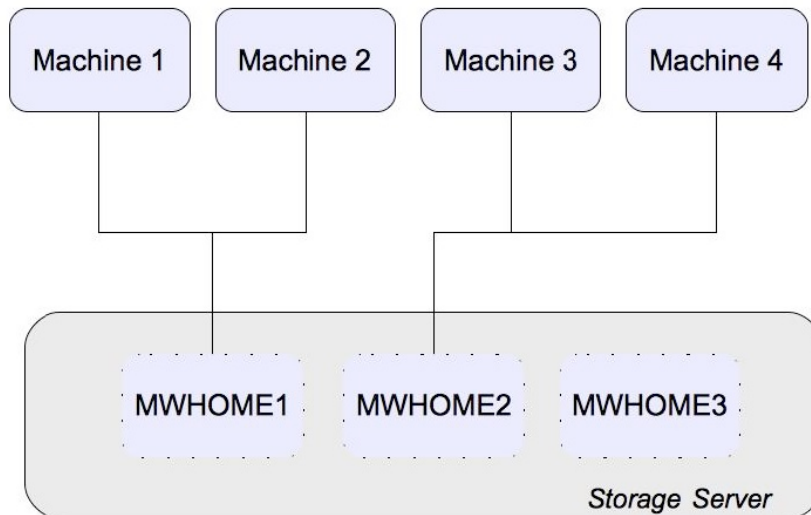
影響するすべてのインスタンスで上述の手順を繰り返します。'stopproc'コマンドは、転送中のリクエストを中断することのない正常な停止です。停止しているHTTP Serverに新規のリクエストが届かないようにするため、このHTTP Serverを停止する前にルーティング可能なHTTP Serverのリストから削除するよう、フロントエンドのロードバランサを設定する必要があります。

ローリング・パッチの例

この項では、前の項に記載した要件が満たされていると仮定して、ローリング・パッチを適用する手順について説明します。

トポロジの例

この例では、合計2つのMiddlewareホームを4台のマシンが共有するものとします。追加のMiddlewareホームもリカバリ目的で存在する可能性があります。



上図のように、各マシンにはマウントされた1つのMiddlewareホームがあります。各マシンでは、少なくとも2つの管理対象サーバーを実行しています（WebCenter SpacesサーバーとSOAサーバー）。

マシン1

実行中：Oracle_SOA1、Oracle_Spaces1、AdminServer

マシン2

実行中：Oracle_SOA2、Oracle_Spaces2

マシン3

実行中：Oracle_SOA3、Oracle_Spaces3

マシン4

実行中：Oracle_SOA4、Oracle_Spaces4

この環境を使用し、以下のシナリオでのローリングの適用を概説します。

シナリオ1：OPatchを使用したOracle WebCenterのパッチ

この項では、上述の環境を使用して、次の特徴を持つOpatchの適用を見ていきます。

- 1) WebCenter Spacesだけに影響
- 2) SOAサーバーには影響しない
- 3) サーバーの再起動だけが必要。つまり、パッチ自体はサーバー実行中も適用可能。

最初のMiddlewareホームへのパッチ

この場合、WebCenterホームにだけパッチを適用します。OPatchの実行時、Oracleホームをコマンドラインで指定することができ、そうでない場合には、OPatchが実行されるOracleホームがデフォルトとなります。

パッチを適用する前に、現在のホームのバックアップが利用できる必要があります。バックアップは以前のバックアップ、または上図のMWHOME3のようなストレージ・サーバーのクローンとなります。

パッチ適用の手順として、まずOracleサポートからパッチをダウンロードし、その後OPatchがシステム・パス内にあることを確認し、パッチのディレクトリからOPatchを実行します。

OPatchは、実際は何の操作も実行せずに適用される、`-report`オプションを提供します。次のように実行できます。

```
$ ./opatch apply -report
```

すべて問題ないようなら、パッチを適用します。

```
$ ./opatch apply
```

これによりログ・ファイルが作成され、変更されたファイルについて、標準出力にメッセージが書き出されます。このパッチ例では、移動されたファイルについての関連メッセージは次のとおりです。

```
Patching component oracle.webcenter.application, 11.1.1.4.0...
Copying file to
"/u02/product/fmw/Oracle_WC1/archives/applications/webcenter.ear"
Copying file to
"/u02/product/fmw/Oracle_WC1/lib/java/internal/oracle.webcenter.spaces/11.1.1.0.0/webcenter-app-core-model.jar"
Copying file to
"/u02/product/fmw/Oracle_WC1/webcenter/modules/oracle.webcenter.spaces_11.1.1/oracle.webcenter.spaces.fwk.ear"
ApplySession adding interim patch '10349822' to inventory
```

Middlewareホーム1のSpacesサーバーのローリング再起動

WebCenter Spacesサーバーだけが、再起動を必要とします。このMiddlewareホームから実行されるSOAサーバーがあっても、パッチはWebCenterのパッチであり、WebCenterホームにだけ影響します。

WebCenter Spacesサーバーを次のように再起動します。

1. マシン1のSpaces1で正常な停止を実行します。
2. マシン1のSpaces1を起動します。
3. マシン2のSpaces2で正常な停止を実行します。
4. マシン2のSpaces2を起動します。

2番目のMiddlewareホームへのパッチ

上記と同じ手順に従い、2番目のMiddlewareホームにも同じパッチを適用します。

Middlewareホーム2のSpacesサーバーのローリング再起動

WebCenter Spacesサーバーは次のように再起動します。

1. マシン3のSpaces3で正常な停止を実行します。
2. マシン3のSpaces3を起動します。
3. マシン4のSpaces4で正常な停止を実行します。
4. マシン4のSpaces4を起動します。

シナリオ2：Smart Updateを使用して、WebLogicホームにパッチを適用します。

この項では、上述の環境を使用して、次の特徴を持つパッチの適用を見ていきます。

- 1) WebLogicに影響を及ぼし、そのためWebCenterとSOAにも影響
- 2) サーバーの再起動だけが必要。つまり、パッチ自体はサーバーが稼働中も適用可能。

最初のMiddlewareホームへのパッチ

Oracle WebLogic ServerはFusion Middlewareアプリケーションの基盤です。そのため、Oracle WebLogicへのパッチは、Oracleホームから実行されるサーバーに影響します。

現在、WebLogic ServerのパッチはOracleサポートからダウンロードし、Smart Updateを使用して適用します。

パッチはまず、パッチ・ディレクトリにダウンロードされます。その後、bsuユーティリティを使用して、使用可能なすべてのパッチを次のように確認します。

```
$ ./bsu.sh -view -status=downloaded
-prod_dir=/u02/product/fmw/wlserver_10.3
```

prod_dirがWebLogicホームのディレクトリです。パッチはその後、以下のようなコマンドを使用してインストールされます。

```
$ ./bsu.sh -prod_dir=/u02/product/fmw/wlserver_10.3 -patchlist=GGXK
-verbose -install
```

Middlewareホーム1のサーバーのローリング再起動

ここでは、AdminServerを含むMiddlewareホーム1から実行されるすべてのサーバーを再起動する必要があります。

1. マシン1のAdminServerで正常な停止を実行します。
2. マシン1のAdminServerを起動します。
3. マシン1のSpaces1で正常な停止を実行します。
4. マシン1のSpaces1を起動します。
5. マシン1のSOA1で正常な停止を実行します。
6. マシン1のSOA1を起動します。
7. マシン2のSpaces2で正常な停止を実行します。
8. マシン2のSpaces2を起動します。
9. マシン2のSOA2で正常な停止を実行します。
10. マシン2のSOA2を起動します。

2番目のMiddlewareホームへのパッチ

上記と同じ手順に従い、2番目のMiddlewareホームにも同じパッチを適用します。

Middlewareホーム2のサーバーのローリング再起動

ここでは、Middlewareホーム2から実行されるすべてのサーバーを再起動する必要があります。

1. マシン3のSpaces3で正常な停止を実行します。
2. マシン3のSpaces3を起動します。
3. マシン3のSOA3で正常な停止を実行します。
4. マシン3のSOA3を起動します。
5. マシン4のSpaces4で正常な停止を実行します。
6. マシン4のSpaces4を起動します。
7. マシン4のSOA4で正常な停止を実行します。
8. マシン4のSOA4を起動します。

ORACLE®

Oracleホワイト・ペーパー・
タイトルOracle Fusion Middlewareの
高可用性パッチの適用

2011年9月

著者：Richard Delval

共著者：Pradeep Bhat、Michael Blevins

Oracle Corporation
World Headquarters
500 Oracle Parkway
Redwood Shores, CA 94065
U.S.A.

海外からのお問い合わせ窓口：
電話：+1.650.506.7000
ファクシミリ：+1.650.506.7200
www.oracle.com



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

Copyright © 2011, 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