Sun Java System Application Server 9.1 高可用性 (HA) 管理ガイド

Sun Microsystems, Inc.
4150 Network Circle
Santa Clara, CA 95054
U.S.A.

Part No: 820–4608
2007 年 12 月

080609@20490

目次

表目次

例目次

はじめに

このマニュアルでは、HTTP 負荷分散、クラスタ、セッション持続性とフェイルオーバー、および高可用性データベース (HADB) を含む、Application Server での高可用性の諸機能について説明します。

◆ここでは、Sun Java™ System Application Server のマニュアルセット全体に関する情報と表記規則について説明しています。

Application Server のマニュアルセット

Application Server のマニュアルセットは、配備の計画とシステムのインストールについて説明しています。Application Server マニュアルの URL (Uniform Resource Locator) は、`http://docs.sun.com/coll/1343.4` です。Application Server への導入としては、次の表に示されている順序でマニュアルを参照してください。

表 P–1　Application Server のマニュアルセットの内容

マニュアルタイトル	説明
『Documentation Center』	タスクや主題ごとに整理された Application Server のマニュアルのトピック。
『リリースノート』	ソフトウェアとマニュアルに関する最新情報。サポートされているハードウェア、オペレーティングシステム、Java Development Kit (JDK™)、およびデータベースドライバの包括的な表ベースの概要を含みます。
『クイックスタートガイド』	Application Server 製品の使用を開始するための手順。
『Installation Guide』	ソフトウェアとそのコンポーネントのインストール。
『配備計画ガイド』	最適な方法で確実に Application Server を導入するための、システムニーズや企業ニーズの分析。サーバーを配備する際に注意すべき一般的な問題や懸案事項についても説明しています。
『アプリケーション配備ガイド』	アプリケーションおよびアプリケーション コンポーネントの Application Server への配備。配備記述子に関する情報を含みます。

表 P–1 Application Server のマニュアルセットの内容 (続き)

マニュアルタイトル	説明
『開発者ガイド』	Application Server 上で動作することを目的とし、Java EE コンポーネントおよび API のオープン Java スタンダードモデルに準拠した、Java 2 Platform, Enterprise Edition (Java EE プラットフォーム) アプリケーションの作成と実装。開発者ツール、セキュリティー、デバッグ、ライフサイクルモジュールの作成に関する情報を含みます。
『Java EE 5 Tutorial』	Java EE 5 プラットフォームテクノロジと API を使用した Java EE アプリケーションの開発。
『Java WSIT Tutorial』	Web サービス相互運用性テクノロジ (WSIT) を使用した Web アプリケーションの開発。WSIT テクノロジを使用する方法、時期、および理由と、各テクノロジがサポートする機能およびオプションについて説明します。
『管理ガイド』	設定、監視、セキュリティー、資源管理、および Web サービス管理を含む Application Server のシステム管理。
『高可用性 (HA) 管理ガイド』	高可用性 (HA) データベースのためのインストール後の設定と管理の手順。
『Administration Reference』	Application Server 設定ファイル `domain.xml` の編集。
『アップグレードと移行』	旧バージョンの Application Server からのアップグレード、または競合するアプリケーションサーバーからの Java EE アプリケーションの移行。このガイドでは、直前の製品リリースとの違いと、製品仕様との互換性がなくなる可能性のある設定オプションについても説明します。
『パフォーマンスチューニングガイド』	パフォーマンスを向上させるための Application Server の調整。
『トラブルシューティングガイド』	Application Server の問題の解決。
『Error Message Reference』	Application Server のエラーメッセージの解決。
『Reference Manual』	Application Server で使用できるユーティリティーコマンド。マニュアルページのスタイルで記述されています。`asadmin` コマンド行インタフェースを含みます。

関連マニュアル

Application Server は、単体で購入することが可能です。あるいは、ネットワークまたはインターネット環境にわたって分散しているエンタープライズアプリケーションをサポートするソフトウェアインフラストラクチャーである Sun Java™ Enterprise System (Java ES) のコンポーネントとして購入することもできます。Application Server を Java ES のコンポーネントとして購入した場合は、`http://docs.sun.com/coll/1286.3` にあるシステムマニュアルをよく読むことをお勧めします。Java ES とそのコンポーネントに関するすべてのマニュアルの URL は `http://docs.sun.com/prod/entsys.5` です。

その他のスタンドアロン Sun Java System サーバー製品に関するマニュアルとしては、次のものを参照してください。

- Message Queue マニュアル (http://docs.sun.com/coll/1343.4)
- Directory Server マニュアル (http://docs.sun.com/coll/1224.1)
- Web Server マニュアル (http://docs.sun.com/coll/1308.3)

Application Server とともに提供されるパッケージの Javadoc™ ツールリファレンスの場所は http://glassfish.dev.java.net/nonav/javaee5/api/index.html です。また、次の資料も有用です。

- Java EE 5 Specifications (http://java.sun.com/javaee/5/javatech.html)
- Java EE Blueprints (http://java.sun.com/reference/blueprints/index.html)

NetBeans™ 統合開発環境 (IDE) でのエンタープライズアプリケーション開発については、http://www.netbeans.org/kb/55/index.html を参照してください。

Application Server に含まれる Java DB データベースについては、http://developers.sun.com/javadb/ を参照してください。

GlassFish Samples プロジェクトは、さまざまな Java EE テクノロジの使用方法の例を示すサンプルアプリケーションの集合です。GlassFish Samples は Java EE Software Development Kit (SDK) に付属しており、GlassFish Samples プロジェクトページ (https://glassfish-samples.dev.java.net/) からも入手できます。

デフォルトのパスおよびファイル名

次の表は、このマニュアルで使用されているデフォルトのパス名とファイル名について説明したものです。

表 P–2 デフォルトのパスおよびファイル名

プレースホルダ	説明	デフォルト値

as-install	Application Server のベースインストールディレクトリを表します。	Solaris™ オペレーティングシステムへの Java ES インストールの場合:
		`/opt/SUNWappserver/appserver`
		Linux オペレーティングシステムへの Java ES インストールの場合:
		`/opt/sun/appserver/`
		Solaris および Linux オペレーティングシステムへのインストールで、ルートユーザーでない場合:
		ユーザーのホームディレクトリ`/SUNWappserver`
		Solaris および Linux オペレーティングシステムへのインストールで、ルートユーザーである場合:
		`/opt/SUNWappserver`
		Windows のすべてのインストールの場合:
		SystemDrive`:\Sun\AppServer`

domain-root-dir	すべてのドメインを含むディレクトリを表します。	Java ES Solaris インストールの場合:
		`/var/opt/SUNWappserver/domains/`
		Java ES Linux インストールの場合:
		`/var/opt/sun/appserver/domains/`
		そのほかのすべてのインストールの場合:
		as-install`/domains/`

domain-dir	ドメインのディレクトリを表します。 設定ファイルには、次のように表される *domain-dir* があります。 `${com.sun.aas.instanceRoot}`	*domain-root-dir*`/`*domain-dir*
instance-dir	サーバーインスタンスのディレクトリを表します。	*domain-dir*`/`*instance-dir*

表記上の規則

このマニュアルでは、次のような字体や記号を特別な意味を持つものとして使用します。

表 P–3 表記上の規則

字体または記号	意味	例
AaBbCc123	コマンド名、ファイル名、ディレクトリ名、画面上のコンピュータ出力、コード例を示します。	.login ファイルを編集します。 ls -a を使用してすべてのファイルを表示します。 machine_name% you have mail.
AaBbCc123	ユーザーが入力する文字を、画面上のコンピュータ出力と区別して示します。	machine_name% **su** Password:
aabbcc123	変数を示します。実際に使用する特定の名前または値で置き換えます。	ファイルを削除するには、rm *filename* と入力します。
『』	参照する書名を示します。	『コードマネージャー・ユーザーズガイド』を参照してください。
「」	参照する章、節、ボタンやメニュー名、強調する単語を示します。	第 5 章「衝突の回避」を参照してください。 この操作ができるのは、「スーパーユーザー」だけです。
\	枠で囲まれたコード例で、テキストがページ行幅を超える場合に、継続を示します。	sun% **grep '^#define ** **XV_VERSION_STRING'**

コード例は次のように表示されます。

- C シェル

  machine_name% **command y|n** [*filename*]

- C シェルのスーパーユーザー

  machine_name# **command y|n** [*filename*]

- Bourne シェルおよび Korn シェル

  $ **command y|n** [*filename*]

- Bourne シェルおよび Korn シェルのスーパーユーザー

```
# command y|n [filename]
```

[ ] は省略可能な項目を示します。上記の例は、*filename* は省略してもよいことを示しています。

| は区切り文字 (セパレータ) です。この文字で分割されている引数のうち 1 つだけを指定します。

キーボードのキー名は英文で、頭文字を大文字で示します (例: Shift キーを押します)。ただし、キーボードによっては Enter キーが Return キーの動作をします。

ダッシュ (-) は 2 つのキーを同時に押すことを示します。たとえば、Ctrl-D は Control キーを押したまま D キーを押すことを意味します。

記号の表記ルール

この表は、このマニュアルで使用される記号について説明したものです。

表 P–4 記号の表記ルール

記号	説明	例	意味
[ ]	省略可能な引数やコマンドオプションが含まれます。	ls [-l]	-l オプションは必須ではありません。
{ | }	必須コマンドオプションの選択項目が含まれています。	-d {y|n}	-d オプションには、y 引数または n 引数のいずれかを使用する必要があります。
${ }	変数参照を示します。	${com.sun.javaRoot}	com.sun.javaRoot 変数の値を参照します。
-	同時に実行する複数のキーストロークを結び付けます。	Control-A	コントロールキーを押しながら A キーを押します。
+	連続で複数のキーストロークを行います。	Ctrl + A + N	Control キーを押して離してから、次のキーを押します。
→	グラフィカルユーザーインタフェースでのメニュー項目の選択を示します。	「ファイル」→「新規」→「テンプレート」	「ファイル」メニューから「新規」を選択します。「新規」サブメニューから、「テンプレート」を選択します。

マニュアル、サポート、およびトレーニング

Sun のサービス	URL	内容
マニュアル	http://jp.sun.com/documentation/	PDF 文書および HTML 文書をダウンロードできます。
サポートおよびトレーニング	http://jp.sun.com/supportraining/	技術サポート、パッチのダウンロード、および Sun のトレーニングコース情報を提供します。

◆ ◆ ◆ 第 1 章

Application Server の高可用性 (HA)

この章では、クラスタプロファイルおよびエンタープライズプロファイルで利用できる Sun Java System Application Server の高可用性機能について説明します。

注 – HADB ソフトウェアは、Sun Java System Application Server の Application Server スタンドアロン配布 で提供されます。Sun Java System Application Server の利用可能な配布については、『Sun Java System Application Server 9.1 Installation Guide』の「Distribution Types and Their Components」を参照してください。HADB 機能はエンタープライズプロファイルでのみ利用可能です。プロファイルの詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 管理ガイド』の「使用法プロファイル」を参照してください。

この章の内容は、次のとおりです。

高可用性の概要

高可用性アプリケーションおよびサービスは、ハードウェアやソフトウェアの障害には関係なく、機能を継続的に提供します。このようなアプリケーションは、99.999% の時間利用可能であることから、ファイブナインの信頼性を実現していると言われることがあります。

Application Server では、次の高可用性機能を提供します。

- 高可用性セッション持続性
- 高可用性 JMS (Java Message Service)
- RMI-IIOP 負荷分散とフェイルオーバー

高可用性セッション持続性

Application Server は、HTTP 要求およびセッションデータ (HTTP セッションデータとステートフルセッション Bean データの両方) の高可用性を提供します。

Java EE アプリケーションは一般に、大量のセッション状態データを保持しています。Web ショッピングカートは、セッション状態の古典的な例です。アプリケーションはまた、頻繁に必要になるデータをセッションオブジェクトにキャッシュすることもできます。実際、ユーザーとの対話が多いほぼすべてのアプリケーションには、セッション状態の保持が必要になります。HTTP セッションとステートフルセッション Bean (SFSB) はどちらも、セッション状態データを保持しています。

サーバー障害の前後でのセッション状態の保持が、エンドユーザーにとって重要になることがあります。高可用性を実現するために、Application Server では、セッション状態データの格納方式として次の各タイプが用意されています。

- クラスタ内の別のサーバーにおけるインメモリーレプリケーション
- 高可用性データベース (HADB)

ユーザーセッションを保持している Application Server インスタンスに障害が発生しても、セッション状態を復元することができ、セッションは情報を失うことなく動作を継続できます。

高可用性セッション持続性を設定する方法の詳細については、第 9 章高可用性 (HA) セッション持続性とフェイルオーバーの設定を参照してください。

高可用性 JMS (Java Message Service)

Java Message Service (JMS) API は、Java EE アプリケーションおよびコンポーネントに対して、メッセージの作成、送信、受信、および読み取りを可能にするメッセージング標準です。この API によって、緩やかに結合され、信頼性が高く、非同期の分散通信が可能となります。Sun Java System Message Queue (MQ) は JMS を実装し、Application Server と密接に統合されているため、MQ を使用してメッセージ駆動型 Bean (MDB) などの JMS に依存するコンポーネントを作成できます。

接続のプールおよびフェールオーバーと、MQ クラスタを通じて、JMS の高可用性が実現されます。詳細については、第 10 章Java Message Service 負荷分散とフェイルオーバーを参照してください。

接続プールとフェイルオーバー

Application Server は JMS 接続プールとフェイルオーバーをサポートします。Application Server は JMS 接続を自動的にプールします。デフォルトでは、 Application Server は、指定されたホストリストから主 MQ ブローカをランダムに選択します。フェイルオーバーが発生すると、MQ は負荷を別のブローカに透過的に転送し、JMS セマンティクスを保持します。

JMS 接続のプールおよびフェールオーバーの詳細については、237 ページの「接続プールとフェイルオーバー」を参照してください。

MQ クラスタ

MQ Enterprise Edition は、ブローカクラスタと呼ばれる、相互に接続した複数のブローカインスタンスをサポートします。ブローカクラスタによって、クライアント接続はクラスタ内のすべてのブローカに分散されます。クラスタ化することで、水平方向のスケーラビリティーが提供され、可用性が向上します。

MQ クラスタの詳細については、240 ページの「MQ クラスタと Application Server の併用」を参照してください。

RMI-IIOP 負荷分散とフェイルオーバー

RMI-IIOP 負荷分散では、IIOP クライアント要求が別のサーバーインスタンスまたはネームサーバーに分散されます。目標は、負荷をクラスタ間に均等に拡散して、スケーラビリティーを実現することです。また、IIOP 負荷分散を EJB のクラスタリングおよび可用性と結合すれば、EJB フェイルオーバーも実現されます。

クライアントがオブジェクトに対して JNDI 検索を実行すると、ネームサービスは、原則的に要求を特定のサーバーインスタンスにバインドします。それ以降、そのクライアントからの検索要求はすべて、同じサーバーインスタンスに送信されます。こうして、すべての `EJBHome` オブジェクトは、同じターゲットサーバーにホストされます。また、それ以降に取得された Bean 参照もすべて、同じターゲットホスト上に作成されます。JNDI 検索の実行時に、すべてのクライアントがターゲットサーバーのリストをランダムに選択するため、これにより負荷分散が効果的に実現されます。ターゲットサーバーインスタンスが停止すると、検索または EJB メソッド呼び出しは、別のサーバーインスタンスに処理が引き継がれます。

RMI-IIOP 負荷分散とフェイルオーバーは、透過的に発生します。アプリケーションの配備中に、特別な手順は必要ありません。クライアントアプリケーションが配備される Application Server インスタンスがクラスタに参加する場合、Application Server は、クラスタ内で現在アクティブなすべての IIOP 端点を自動的に検出します。ただし、端点の 1 つで障害が発生した場合に備えて、クライアントにはブートストラップ目的で少なくとも 2 つの端点を指定しておくことをお勧めします。

RMI-IIOP 負荷分散およびフェールオーバーの詳細については、第 11 章RMI-IIOP 負荷分散とフェイルオーバーを参照してください。

詳細情報

ハードウェア要件の評価、ネットワーク構成の計画、およびトポロジの選択を含む、高可用性配備の計画については、『Sun Java System Application Server 9.1 配備計画ガイド』を参照してください。また、このマニュアルでは、次に示すような概念への高レベルな導入も提供しています。

- ノードエージェント、ドメイン、クラスタなどのアプリケーションサーバーコンポーネント
- クラスタ内の IIOP 負荷分散
- HADB のアーキテクチャー
- メッセージキューのフェイルオーバー

高可用性機能を利用するアプリケーションの開発の詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 Developer's Guide』を参照してください。

高可用性サーバーおよびアプリケーションの調整

高可用性とともに最適なパフォーマンスを得るためにアプリケーションや Application Server を設定および調整する方法については、『Sun Java System Application Server 9.1 Performance Tuning Guide』を参照してください。このマニュアルでは、次のようなトピックが説明されています。

- 持続性の頻度および持続性のスコープの調整
- ステートフルセッション Bean のチェックポイントの設定
- JDBC 接続プールの設定
- セッションサイズ
- HADB のディスク使用、記憶域割り当て、パフォーマンス、およびオペレーティングシステム設定の調整
- 最適なパフォーマンスを得るためのロードバランサの設定

Application Server による高可用性の実現

Application Server は、次のサブコンポーネントおよび機能を通して高可用性を提供します。

- 27 ページの「ロードバランサプラグイン」
- 27 ページの「セッション状態データ用ストレージ」
- 29 ページの「高可用性クラスタ」

ロードバランサプラグイン

ロードバランサプラグインは、HTTP および HTTPS 要求を受け付け、それをクラスタ内のアプリケーションサーバーインスタンスに転送します。ネットワーク障害のためにインスタンスが失敗して使用不可になるか、または応答しなくなると、ロードバランサは要求を既存の使用可能なマシンにリダイレクトします。ロードバランサはまた、障害が起きたインスタンスが復旧したことを認識し、それに応じて負荷を再配分することもできます。Application Server は、Sun Java System Web Server と Apache Web Server 用、および Microsoft Internet Information Server 用のロードバランサプラグインを提供しています。

ロードバランサによって、ワークロードが複数の物理マシンに分散されるため、全体的なシステムスループットが向上します。HTTP 要求のフェイルオーバーを通して、より高い可用性も提供されます。HTTP セッションの情報を持続させるには、HTTP セッションの持続性を設定する必要があります。

状態を持たない単純なアプリケーションであれば、負荷分散されたクラスタで十分なこともあります。しかし、セッション状態を持ったミッションクリティカルなアプリケーションの場合は、負荷分散されたクラスタを HADB とともに使用します。

負荷分散に関わるサーバーインスタンスとクラスタは、同種の環境を確保しています。これは、通常、サーバーインスタンスが同じサーバー設定を参照し、同じ物理リソースにアクセスでき、さらに配備された同じアプリケーションを持っていることを意味します。この均質性によって、障害の前後に、ロードバランサが常に負荷を均等にクラスタ内のアクティブなインスタンスに分散することが保証されます。

負荷分散とフェイルオーバーの設定については、第 5 章HTTP 負荷分散の設定「HTTP 負荷分散の設定」を参照してください。

セッション状態データ用ストレージ

セッション状態データを格納することにより、クラスタ内のサーバーインスタンスのフェイルオーバー後にセッション状態を復元できるようになります。セッション状態の復元により、情報を失うことなくセッションを継続できます。Application Server は、HTTP セッションおよびステートフルセッション Bean のデータを格納するための、次のタイプの高可用性ストレージを提供します。

- クラスタ内の別のサーバーにおけるインメモリーレプリケーション
- 高可用性データベース

クラスタ内の別のサーバーにおけるインメモリーレプリケーション

ほかのサーバー上でインメモリーレプリケーションを実行することにより、HADB などの別個のデータベースを入手しなくてもセッション状態データの軽量ストレージを用意できます。このタイプのレプリケーションは、ほかのサーバー上のメモ

リーを使用して HTTP セッションとステートフルセッション Bean データの高可用性ストレージを実現します。クラスタ化されたサーバーインスタンスはセッション状態をリングトポロジで複製します。各バックアップインスタンスは複製されたデータをメモリーに格納します。セッション状態データをほかのサーバー上のメモリーに複製することによって、セッションを分散することが可能になります。

インメモリーレプリケーションを使用するには、「グループ管理サービス (GMS)」を有効にする必要があります。GMS の詳細については、174 ページの「グループ管理サービス」を参照してください。

クラスタ内の複数のサーバーインスタンスが異なるマシンに配置されている場合は、次の前提条件が満たされていることを確認してください。

- GMS およびインメモリーレプリケーションが正常に機能することを保証するには、すべてのマシンが同じサブネット上に存在している必要があります。
- インメモリーレプリケーションが正常に機能することを保証するには、クラスタ内のすべてのマシンのシステムクロックができるだけ厳密に同期している必要があります。

高可用性データベース

注 – HADB ソフトウェアは、Sun Java System Application Server の Application Server スタンドアロン配布 で提供されます。Sun Java System Application Server の利用可能な配布については、『Sun Java System Application Server 9.1 Installation Guide』の「Distribution Types and Their Components」を参照してください。HADB 機能はエンタープライズプロファイルでのみ利用可能です。プロファイルの詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 管理ガイド』の「使用法プロファイル」を参照してください。

Application Server は、HTTP セッションデータおよびステートフルセッション Bean データの高可用性ストレージのための高可用性データベース (HADB) を提供します。HADB は、負荷分散、フェイルオーバー、および状態復元により、最大 99.999% のサービスおよびデータの可用性をサポートするように設計されています。一般に、HADB は、Application Server とは独立に設定および管理する必要があります。

状態管理の機能を Application Server と切り離しておくことには、大きな利点があります。Application Server インスタンスは、状態レプリケーションを外部の高可用性状態サービスに委任した、スケーラブルで高性能なアプリケーションコンテナとしての動作に CPU サイクルを消費します。この疎結合のアーキテクチャーのために、Application Server インスタンスを容易にクラスタに追加したり、クラスタから削除したりできます。HADB の状態レプリケーションサービスを独立に拡張して、最適な可用性とパフォーマンスを得ることができます。Application Server インスタンスがレプリケーションも実行していると、Java EE アプリケーションのパフォーマンスが低下したり、ガベージコレクションの一時停止時間が長くなったりすることがあります。

ハードウェアの構成、サイズ、およびトポロジの決定を含む、HADB を用いた高可用性のためのアプリケーションサーバーインストールの計画と設定については、『Sun Java System Application Server 9.1 配備計画ガイド』の「可用性のための計画」および『Sun Java System Application Server 9.1 配備計画ガイド』の第 3 章「トポロジの選択」を参照してください。

高可用性クラスタ

クラスタは、1 つの論理エンティティーとして一体となって動作する Application Server インスタンスの集まりです。クラスタは、1 つ以上の Java EE アプリケーションに対して実行時環境を提供します。高可用性クラスタでは、状態レプリケーションサービスと、クラスタおよびロードバランサが統合されています。

クラスタの使用には、次の利点があります。

- 高可用性: クラスタ内のサーバーインスタンスに対するフェイルオーバーを可能にすることで実現します。1 つのサーバーインスタンスが停止すると、別のサーバーインスタンスが、利用できないサーバーインスタンスが処理していた要求を引き継ぎます。
- スケーラビリティー: クラスタにサーバーインスタンスを追加できるようにし、それによってシステムの能力が増強されることによって実現します。ロードバランサプラグインは、要求をクラスタ内の使用可能なサーバーインスタンスに分配します。管理者はより多くのサーバーインスタンスをクラスタに追加しているので、処理の中断の必要はありません。

クラスタ内のすべてのインスタンスが次のように動作します。

- 同じ設定を参照します。
- Java EE アプリケーションの EAR ファイル、Web モジュールの WAR ファイル、EJB JAR ファイルなど、配備されたアプリケーションの同じセットを所有します。
- 同じ一連のリソースを所有しているため、同じ JNDI 名前空間が構成されます。

ドメイン内のすべてのクラスタが一意の名前を持ちます。また、この名前は、すべてのノードエージェント名、サーバーインスタンス名、クラスタ名、および設定名の間でも一意である必要があります。この名前を `domain` に使用してはいけません。アプリケーションの配備やリソースの作成など、クラスタ化されていないサーバーインスタンスで実行する操作と同じ操作をクラスタ上で実行します。

クラスタと設定

クラスタの設定は、ほかのクラスタで共有される可能性のある、名前を付けられている設定から派生されます。設定をほかのサーバーインスタンスまたはクラスタと

共有していないクラスタは、スタンドアロン設定を持っていると言われます。デフォルトで、この設定の名前は *cluster_name* `-config` です。ここで、*cluster_name* はクラスタの名前です。

設定をほかのクラスタまたはインスタンスと共有しているクラスタは、共有設定を持っていると言われます。

クラスタ、インスタンス、セッション、および負荷分散

クラスタ、サーバーインスタンス、ロードバランサ、およびセッションの関係は次のとおりです。

- サーバーインスタンスがクラスタの一部である必要はありません。ただし、クラスタの一部でないインスタンスは、1 つのインスタンスから別のインスタンスへとセッション状態を移すことによって得られる高可用性を利用することはできません。
- クラスタ内のサーバーインスタンスを 1 つまたは複数のマシンでホストすることができます。異なるマシンにまたがるサーバーインスタンスを 1 つのクラスタにグループ化できます。
- 特定のロードバランサは、複数のクラスタにあるサーバーインスタンスに要求を転送できます。ロードバランサのこの機能を使って、サービスを中断することなく、オンラインアップグレードを実行できます。詳細については、「クラスタの設定」の章の「複数のクラスタを使用してのサービス中断のないオンラインアップグレードサービス」を参照してください。
- 単一のクラスタは、複数のロードバランサから要求を受信できます。クラスタが、2 つ以上のロードバランサからサービスを受ける場合、各ロードバランサで、まったく同一に、クラスタを設定する必要があります。
- 各セッションは、特定のクラスタに関連づけられます。そのため、1 つのアプリケーションを複数のクラスタに配備することは可能ですが、セッションフェイルオーバーは単一のクラスタ内でのみ発生します。

したがってクラスタは、そのクラスタ内のサーバーインスタンスがフェイルオーバーしたときには、安全境界として機能します。ロードバランサを使って、サービスを停止することなく、Application Server 内のコンポーネントをアップグレードすることができます。

障害からの回復

Sun Cluster の使用

Sun Cluster では、ドメイン管理サーバー、ノードエージェント、Application Server インスタンス、メッセージキュー、および HADB の自動フェールオーバーを提供しています。詳細については、『Sun Cluster Data Service for Sun Java System Application Server Guide for Solaris OS』を参照してください。

標準の Ethernet 相互接続および Sun Cluster 製品のサブセットを使用します。この機能は、Java ES に含まれています。

手動での復旧

さまざまな方法を使用して、個別のサブコンポーネントを手動で復旧できます。

- 31 ページの「ドメイン管理サーバーの回復」
- 32 ページの「ノードエージェントおよびサーバーインスタンスの回復」
- 32 ページの「ロードバランサおよび Web Server の回復」
- 32 ページの「メッセージキューの回復」
- 33 ページの「HADB の復元」

ドメイン管理サーバーの回復

ドメイン管理サーバー (DAS) が失われて影響があるのは、管理だけです。たとえ DAS が到達不可能であっても、Application Server クラスタおよびアプリケーションは、それまでどおり稼働し続けます。

DAS を復旧するには、次のいずれかの方法を使用します。

- `asadmin` でバックアップコマンドを定期的に実行して、定期的なスナップショットを作成します。ハードウェア障害後に、新しいマシンに同じネットワーク ID で Application Server をインストールし、以前に作成されたバックアップから `asadmin` で復元を実行します。詳細については、34 ページの「ドメイン管理サーバーの再作成」を参照してください。
- 共有されている強固なファイルシステム (NFS など) 上で、ドメインのインストールと設定をします。主 DAS マシンで問題が発見されると、2 番目のマシンが同じ IP アドレスで稼働し、手動による介入、またはユーザーが指定した自動化によって引き継がれます。Sun クラスタでは、DAS フォールトトレラントを実現する場合と同様の手法を使用します。
- Application Server のインストールおよびドメインルートディレクトリを zip 形式で圧縮します。それを新しいマシンで復元し、同じネットワーク ID を割り当てます。ファイルベースのインストールを使用している場合は、これがもっとも簡単な方法である可能性があります。
- DAS バックアップから復元します。AS8.1 UR2 パッチ 4 の指示を参照してください。

ノードエージェントおよびサーバーインスタンスの回復

ノードエージェントおよびサーバーインスタンスを回復する方法は 2 つあります。

バックアップの **zip** ファイルを保持する。ノードエージェントおよびサーバーインスタンスをバックアップする明確なコマンドはありません。ノードエージェントディレクトリの内容を持つ zip ファイルを単に作成します。障害発生後に、同じホスト名と IP アドレスを持つ新しいマシンで保存済みのバックアップを解凍します。インストールディレクトリの場所、OS なども同じものを使用します。ファイルベースのインストール、パッケージベースのインストール、または復元されたバックアップイメージがマシン上に存在する必要があります。

手動での回復。同じ IP アドレスを持つ新しいホストを使用する必要があります。

1. マシンに Application Server ノードエージェントをインストールします。
2. AS8.1 UR2 パッチ 4 をインストールする手順を参照してください。
3. ノードエージェントを再作成します。サーバーインスタンスを作成する必要はありません。
4. 同期によって、設定およびデータが DAS からコピーされ更新されます。

ロードバランサおよび **Web Server** の回復

Web Server の設定だけをバックアップする明確なコマンドは ありません。Web Server のインストールディレクトリを単に圧縮します。障害発生後に、同じネットワーク ID を持つ新しいマシンで保存済みのバックアップを解凍します。新しいマシンの IP アドレスが異なる場合は、DNS サーバーまたはルーターを更新します。

注 – これは、あらかじめ Web Server にイメージが再インストールまたは復元されていることを前提としています。

ロードバランサプラグイン (plugins ディレクトリ) および設定は、Web Server のインストールディレクトリ (通常は `/opt/SUNWwbsvr`) にあります。`web-install/web-instance/config` ディレクトリには `loadbalancer.xml` ファイルがあります。

メッセージキューの回復

メッセージキュー (MQ) の設定およびリソースは、DAS に格納され、インスタンスに同期できます。その他のデータおよび設定情報は、すべて MQ ディレクトリ (通常は `/var/imq` の下) にあるため、必要に応じてこれらのディレクトリをバックアップおよび復元します。新しいマシンには、あらかじめ MQ インストールが含まれている必要があります。マシンを復元するときは、それまでどおり MQ ブローカが起動していることを必ず確認してください。

HADB の復元

注 – HADB ソフトウェアは、Sun Java System Application Server の Application Server スタンドアロン配布 で提供されます。Sun Java System Application Server の利用可能な配布については、『Sun Java System Application Server 9.1 Installation Guide』の「Distribution Types and Their Components」を参照してください。HADB 機能はエンタープライズプロファイルでのみ利用可能です。プロファイルの詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 管理ガイド』の「使用法プロファイル」を参照してください。

アクティブな HADB ノードが 2 つある場合は、障害時に引き継ぐことができる 2 つのスペアノードを (別々のマシン上に) 設定できます。HADB のバックアップおよび復元では不整合セッションが復元される可能性があるため、この方法のほうがクリーンです。

スペアノードのあるデータベースを作成する方法については、71 ページの「データベースの作成」を参照してください。スペアノードをデータベースに追加する方法については、97 ページの「ノードの追加」を参照してください。復旧および自己修復に失敗すると、スペアノードによって自動的に引き継がれます。

Netbackup の使用

注 – この手順は、Sun QA によって確認されていません。

各マシンのイメージを保存するには、Veritas Netbackup を使用します。BPIP の場合は、Web サーバーおよび Application Server とともに 4 つのマシンをバックアップします。

復元されたそれぞれのマシンについて、元のマシンと同じ設定 (同じホスト名、IP アドレスなど) を使用します。

Application Server のようなファイルベース製品では、関連するディレクトリだけをバックアップおよび復元します。ただし、Web サーバーイメージのようなパッケージベースのインストールでは、マシン全体をバックアップおよび復元する必要があります。パッケージは、Solaris パッケージデータベースにインストールされます。そのため、ディレクトリだけをバックアップし、続いて新しいシステムに復元すると、パッケージデータベースには情報のない、「展開された」Web サーバーになります。このため、今後のパッチ適用やアップグレードで問題が発生する可能性があります。

Solaris パッケージデータベースを手動でコピーおよび復元しないでください。代替方法は、Web サーバーなどのコンポーネントのインストール後にマシンのイメージをバックアップすることです。これをベースライン tar ファイルと呼びます。Web

サーバーに変更を加えた場合は、たとえば /opt/SUNWwbsvr の下にあるこれらのディレクトリをバックアップします。復元するには、ベースライン tar ファイルから開始し、次に変更した Web サーバーディレクトリを上書きコピーします。同様に、MQ でもこの手順を使用できます (BPIP のパッケージベースのインストール)。元のマシンをアップグレードまたはパッチ適用する場合、新しいベースライン tar ファイルを作成する必要があります。

DAS のあるマシンがダウンすると、復元するまで利用できない時間が発生します。

DAS は、中央リポジトリです。サーバーインスタンスを復元して再起動すると、DAS にある情報とのみ同期されます。そのため、すべての変更は asadmin または 管理コンソール を使用して実行する必要があります。

イメージにアプリケーションセッションの古い状態が含まれる可能性があるため、HADB の日次バックアップは機能しないことがあります。

ドメイン管理サーバーの再作成

ドメイン管理サーバー (DAS) をホストしているマシンで障害が発生した場合、以前に DAS をバックアップしたことがあれば DAS を再作成できます。DAS の作業コピーを再作成するには、次の環境が必要です。

- 元の DAS を含む、1 番目のマシン (machine1)。
- アプリケーションを実行していてクライアントに提供しているサーバーインスタンスとクラスタを含む、2 番目のマシン (machine2)。1 番目のマシン上の DAS を使用して、クラスタが設定されています。
- 1 番目のマシンがクラッシュしたときには、3 番目のバックアップマシン (machine3) に DAS が再作成される必要があります。

注 – 1 番目のマシンからの DAS のバックアップを保持している必要があります。現在のドメインをバックアップするには、asadmin backup-domain を使用します。

▼ DAS を移行する

ドメイン管理サーバーを 1 台目のマシン (machine1) から 3 台目のマシン (machine3) に移行するには、次の手順が必要です。

1 **1** 番目のマシンにインストールしたときと同様に、アプリケーションサーバーを **3** 番目のマシンにインストールします。

これは、DAS が 3 番目のマシンに正しく復元され、パスの競合が起きないようにするために必要です。

a. コマンド行 (対話型) モードを使用して、アプリケーションサーバー管理パッケージをインストールします。

対話型コマンド行モードを有効にするには、次のように `console` オプションを使用してインストールプログラムを呼び出します。

`./`*bundle-filename* **`-console`**

コマンド行インタフェースを使用してインストールするには、ルート権限が必要です。

b. デフォルトのドメインをインストールするオプションを選択解除します。

バックアップされたドメインの復元は、同じアーキテクチャーおよびまったく同じインストールパスを持つ 2 台のマシンでのみサポートされます (すなわち両方のマシンが同じ *as-install* と *domain-root-dir* を使用する)。

2 バックアップの **ZIP** ファイルを **1** 番目のマシンから **3** 番目のマシンの *domain-root-dir* にコピーします。

ファイルを FTP 転送することもできます。

3 **3** 番目のマシン上に **ZIP** ファイルを復元します。

`asadmin restore-domain --filename` *domain-root-dir*`/sjsas_backup_v00001.zip`
`--clienthostname machine3 domain1`

注 – `---clienthostname` オプションを指定することによって、`domain.xml` ファイル内の `jmx-connector` 要素の `client-hostname` プロパティーを変更する必要性を回避します。

任意のドメインをバックアップできます。ただし、ドメインの再作成時に、ドメイン名を元のドメインと同じ名前にしてください。

4 **3** 番目のマシンの *domain-root-dir*`/domain1/generated/tmp` ディレクトリのアクセス権を変更し、**1** 番目のマシンの同じディレクトリのアクセス権と一致させます。

このディレクトリのデフォルトのアクセス権は次のとおりです。`drwx------` (または 700)。

たとえば、次のとおりです。

`chmod 700` *domain-root-dir*`/domain1/generated/tmp`

この例では、domain1 をバックアップしていることとします。ドメインを別の名前でバックアップしている場合は、上記の domain1 をバックアップしているドメインの名前で置き換えるようにしてください。

5 **3 番目のマシン上の** *domain-root-dir*/domain1/config/domain.xml **ファイルで、**jms-service **要素の** host **属性の値を更新します。**

この属性の元の設定は次のとおりです。

```
<jms-service... host=machine1.../>
```

この属性の設定を次のように変更します。

```
<jms-service... host=machine3.../>
```

6 **machine3 で復元されたドメインを起動します。**

asadmin start-domain --user *admin-user* **--password** *admin-password* **domain1**

DAS は稼働中のすべてのノードエージェントと通信し、DAS と通信するための情報をノードエージェントに提供します。ノードエージェントはこの情報を使用して DAS と通信します。

7 **DAS の再起動時に稼働していないすべてのノードエージェントについて、machine2 で** *as-install*/nodeagents/*nodeagent*/agent/config/das.properties **の** agent.das.host **プロパティー値を変更します。**

この手順は、DAS の再起動時に稼働しているノードエージェントについては不要です。

8 **machine2 でノードエージェントを再起動します。**

注 – asadmin start-instance コマンドを使用してクラスタインスタンスを起動し、復元されたドメインと同期できるようにします。

◆ ◆ ◆ 第 2 章

高可用性 (HA) データベースのインストールと設定

注 – HADB ソフトウェアは、Sun Java System Application Server の Application Server スタンドアロン配布 で提供されます。Sun Java System Application Server の利用可能な配布については、『Sun Java System Application Server 9.1 Installation Guide』の「Distribution Types and Their Components」を参照してください。HADB 機能はエンタープライズプロファイルでのみ利用可能です。プロファイルの詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 管理ガイド』の「使用法プロファイル」を参照してください。

この章の内容は次のとおりです。

HADB の設定の準備

ここで説明する内容は次のとおりです。

これらのタスクを実行したあと、第 3 章高可用性データベースの管理を参照してください。

HADB の最新情報については、『Sun Java System Application Server 9.1 リリースノート』を参照してください。

前提条件と制限

HADB の設定および構成を行う前に、ネットワークおよびハードウェアの環境が『Sun Java System Application Server 9.1 リリースノート』に記載されている要件を満たしていることを確認してください。また、特定のファイルシステム (Veritas など) では制限があります。詳細については、リリースノートを参照してください。

HADB では、共有メモリーセグメントの作成およびアタッチ時に、Intimate Shared Memory (SHM_SHARE_MMU フラグ) を使用します。このフラグを使用すると、原則的に共有メモリーセグメントが物理メモリーにロックされ、ページアウトされる心配がなくなります。その結果、HADB の共有メモリーは、ローエンドのマシンでのインストールに影響しやすい物理メモリーにロックされます。Application Server と HADB を同じマシンに配置するときは、推奨メモリー量を確保する必要があります。

ネットワーク冗長性の設定

冗長性のあるネットワークを設定すると、単一のネットワーク障害が発生した場合でも、HADB を使用可能なままにできます。冗長性のあるネットワークを設定するには、次の 2 つの方法があります。

- Solaris 9 では、ネットワークマルチパスを設定します。
- Windows Server 2003 を除くすべてのプラットフォームでは、二重ネットワークを設定します。

ネットワークマルチパスの設定

ネットワークマルチパスを設定する前に、『IP Network Multipathing Administration Guide』の「Administering Network Multipathing」を参照してください。

▼ すでに IP マルチパスを使用している HADB ホストマシンを設定する

1 ネットワークインタフェース障害検出時間を設定します。

HADB でマルチパスのフェイルオーバーを適切にサポートするには、`/etc/default/mpathd` 内の `FAILURE_DETECTION_TIME` パラメータで指定されているネットワークインタフェース障害検出時間が 1 秒 (1000 ミリ秒) を超えないようにする必要があります。元の値がこの値を超えている場合は、このファイルを編集して、このパラメータの値を 1000 に変更します。

```
FAILURE_DETECTION_TIME=1000
```

変更を有効にするには、次のコマンドを使用します。

```
pkill -HUP in.mpathd
```

2 **HADB で使用する IP アドレスを設定します。**

『IP Network Multipathing Administration Guide』で説明されているように、マルチパスを使用するには、物理ネットワークインタフェースをマルチパスインタフェースグループにグループ化する必要があります。このようなグループ内の各物理インタフェースには、次の 2 つの IP アドレスが関連付けられています。

- データの送信に使用される物理インタフェースアドレス。
- Solaris の内部でのみ使用されるテストアドレス。

`hadbm create --hosts` を使用するときに、マルチパスグループの物理インタフェースアドレスを 1 つだけ指定します。

例 2–1 マルチパスの設定

host1 および host2 という名前の 2 つのホストマシンがあるとします。それぞれに 2 つの物理ネットワークインタフェースがある場合は、この 2 つのインタフェースをマルチパスグループとして設定します。各ホストで、`ifconfig -a` を実行します。

host1 の出力は次のようになります。

```
bge0: flags=1000843<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST,IPv4>
mtu 1500 index 5 inet 129.159.115.10 netmask ffffff00 broadcast 129.159.115.255
groupname mp0

bge0:1: flags=9040843<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST,DEPRECATED,IPv4,NOFAILOVER>
mtu 1500 index 5 inet 129.159.115.11 netmask ffffff00 broadcast 129.159.115.255

bge1: flags=1000843<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST,IPv4>
mtu 1500 index 6 inet 129.159.115.12 netmask ffffff00 broadcast 129.159.115.255
groupname mp0

bge1:1: flags=9040843<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST,DEPRECATED,IPv4,NOFAILOVER>
mtu 1500 index 6 inet 129.159.115.13 netmask ff000000 broadcast 129.159.115.255
```

host2 の出力は次のようになります。

```
bge0: flags=1000843<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST,IPv4>
mtu 1500 index 3 inet 129.159.115.20 netmask ffffff00 broadcast 129.159.115.255
groupname mp0

bge0:1: flags=9040843<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST,DEPRECATED,IPv4,NOFAILOVER>
mtu 1500 index 3 inet 129.159.115.21 netmask ff000000 broadcast 129.159.115.255

bge1: flags=1000843<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST,IPv4>
mtu 1500 index 4 inet 129.159.115.22 netmask ffffff00 broadcast 129.159.115.255
groupname mp0
```

```
bge1:1: flags=9040843<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST,DEPRECATED,IPv4,NOFAILOVER>
mtu 1500 index 4 inet 129.159.115.23 netmask ff000000 broadcast 129.159.115.255
```

この例では、両方のホスト上の物理ネットワークインタフェースが `bge0` および `bge1` のあとに表示されています。『IP Network Multipathing Administration Guide』で説明されているように、`bge0:1` および `bge1:1` のあとに表示されているのはマルチパステストインタフェースです。これは、`ifconfig` の出力では「非推奨」として指定されています。

この環境で HADB を設定するには、各ホストから 1 つの物理インタフェースアドレスを選択します。この例において、HADB は host1 からは 129.159.115.10、host2 からは 129.159.115.20 の IP アドレスを使用しています。ホストごとに 1 つのデータベースノードを含むデータベースを作成するには、コマンド `hadbm create --hosts` を使用します。次に例を示します。

```
hadbm create --hosts 129.159.115.10,129.159.115.20
```

ホストあたり 2 つのデータベースノードを含むデータベースを作成するには、次のコマンドを使用します。

```
hadbm create --hosts 129.159.115.10,129.159.115.20,
129.159.115.10,129.159.115.20
```

どちらの場合も、マシン上のどちらのインタフェースをエージェントが使用するべきかを指定するために、host1 と host2 で別のパラメータを使用してエージェントを構成する必要があります。そのため、host1 では次のパラメータを使用します。

```
ma.server.mainternal.interfaces=129.159.115.10
```

また、host2 では次のパラメータを使用します。

```
ma.server.mainternal.interfaces=129.159.115.20
```

`ma.server.mainternal.interfaces` 変数については、63 ページの「設定ファイル」を参照してください。

二重ネットワークの設定

HADB が単一のネットワーク障害に耐えられるようにするには、オペレーティングシステム (たとえば、Solaris) でサポートされているならば IP マルチパスを使用します。Windows Server 2003 では、二重ネットワークを使用して HADB を構成しないでください。このオペレーティングシステムは、二重ネットワークでは正常に動作しません。

オペレーティングシステムに IP マルチパスが設定されておらず、HADB ホストに 2 枚の NIC が実装されている場合は、二重ネットワークを使用するように HADB を設定できます。すべてのホストについて、各ネットワークインタフェースカード (NIC) の IP アドレスを別の IP サブネットに配置する必要があります。

データベース内では、すべてのノードを単一のネットワークに接続するか、またはすべてのノードを 2 つのネットワークに接続する必要があります。

注 – サブネット間のルーターは、サブネット間で UDP マルチキャストメッセージを転送するように設定する必要があります。

HADB データベースを作成するときは、–hosts オプションを使用して、各ノードに対して 2 つ (各 NIC IP アドレスに対して 1 つ) の IP アドレスまたはホスト名を指定します。各ノードについて、1 つ目の IP アドレスは net-0 上に、2 つ目の IP アドレスは net-1 上にあります。構文は次のようになります。同じノードに対するホスト名は正符号 (+) で区切ります。

```
--hosts=node0net0name+node0net1name
,node1net0name+node1net1name
,node2net0name+node2net1name
, ...
```

たとえば、次の引数では 2 つのノードが作成され、それぞれに 2 つのネットワークインタフェースを持ちます。これらのノードの作成に、次のホストオプションが使用されます。

```
--hosts 10.10.116.61+10.10.124.61,10.10.116.62+10.10.124.62
```

これにより、ネットワークアドレスが次のように設定されます。

- node0 には、`10.10.116.61` と `10.10.124.61`。
- node1 には、`10.10.116.62` と `10.10.124.62`。

`10.10.116.61` と `10.10.116.62`、および `10.10.124.61` と `10.10.124.62` がそれぞれ同じサブネット上にあることに注目してください。

この例の場合、管理エージェントは同じサブネットを使用する必要があります。そのため、設定変数 `ma.server.mainternal.interfaces` を、たとえば、`10.10.116.0/24` に設定する必要があります。この設定は、この例の両方のエージェントに使用できます。

共有メモリーとセマフォーの設定

HADB をインストールする前に、共有メモリーとセマフォーを設定する必要があります。この手順は、使用しているオペレーティングシステムによって異なります。

ホストで HADB 以外のアプリケーションを実行する場合は、これらのアプリケーションが使用する共有メモリーおよびセマフォーを計算し、HADB で必要な値に追加します。各ホストで動作する HADB ノードが最大 6 つの場合は、この節で推奨し

ている値で十分です。値を増やす必要があるのは、6 つを超える HADB ノードを動作させる場合、または追加の共有メモリーおよびセマフォーを必要とするアプリケーションがホストで動作している場合だけです。

セマフォーの数が少なすぎる場合、HADB がエラーになって次のエラーメッセージが表示されることがあります。「デバイスに空き容量がありません」。これは、データベースの起動時や実行時に発生する可能性があります。

▼ Solaris で共有メモリーとセマフォーを設定する

セマフォーは、グローバルなオペレーティングシステムリソースであるため、設定は、HADB だけでなく、ホストで稼働しているすべてのプロセスに依存します。Solaris では、`/etc/system` ファイルを編集してセマフォーを設定します。

1 ルートとしてログインします。

2 共有メモリーを設定します。

- `shminfo_shmmax` を設定します。この値は、ホスト上の単一共有メモリーセグメントの最大サイズを指定します。16 進数表現で、この値を HADB ホストマシンの RAM の合計サイズ (ただし 2G バイト以下) に設定します。

  たとえば、RAM が 2G バイトの場合は、`/etc/system` ファイルで次のように値を設定します。

  ```
  set shmsys:shminfo_shmmax=0x80000000
  ```

  注 – ホストマシンのメモリーを確認するには、次のコマンドを使用します。

  ```
  prtconf | grep Memory
  ```

- Solaris 8 以前では、`shminfo_shmseg` (プロセスあたり接続可能な共有メモリーセグメントの最大数) を設定します。ホストあたりのノード数の 6 倍に値を設定します。ホストあたりに 6 ノード以下の場合は、次の行を `/etc/system` ファイルに追加します。

  ```
  set shmsys:shminfo_shmseg=36
  ```

  Solaris 9 以降では、`shmsys:shminfo_shmseg` は廃止されています。

- `shminfo_shmmni` (システム全体の共有メモリーセグメントの最大数) を設定します。各 HADB ノードは 6 つの共有メモリーセグメントを割り当てるため、HADB に必要な値は、ホストあたりのノード数の 6 倍以上にしてください。Solaris 9 では、ホストあたりに 6 ノード以下の場合は、デフォルト値を変更する必要はありません。

3 セマフォーを設定します。

/etc/system ファイルを確認して、たとえば次のようなセマフォー設定のエントリがないかどうか調べます。

```
set semsys:seminfo_semmni=10
set semsys:seminfo_semmns=60
set semsys:seminfo_semmnu=30
```

エントリが存在する場合は、次に示すように値を増やします。

これらのエントリが /etc/system ファイルに含まれていない場合は、ファイルの最後に次のエントリを追加します。

- seminfo_semmni (セマフォー識別子の最大数) を設定します。各 HADB ノードにはセマフォー識別子が 1 つ必要です。Solaris 9 では、ホストあたりに 6 ノード以下の場合は、デフォルト値を変更する必要はありません。次に例を示します。

  ```
  set semsys:seminfo_semmni=10
  ```

- seminfo_semmns (システム全体のセマフォーの最大数) を設定します。各 HADB ノードにはセマフォーが 8 つ必要です。Solaris 9 の場合、またはホストあたりに 6 ノード以下の場合は、デフォルト値を変更する必要はありません。次に例を示します。

  ```
  set semsys:seminfo_semmns=60
  ```

- seminfo_semmnu (システム中の undo 構造体の最大数) を設定します。各接続 (設定変数 NumberOfSessions、デフォルト値は 100) には undo 構造体が 1 つ必要です。ホストあたりに 6 ノード以下の場合は、600 に設定します。

  ```
  set semsys:seminfo_semmnu=600
  ```

4 マシンをリブートします。

▼ Linux で共有メモリーを設定する

Linux では、共有メモリー設定を設定する必要があります。デフォルトのセマフォー設定を調整する必要はありません。

1 ルートとしてログインします。

2 ファイル /etc/sysctl.conf を編集します。

Redhat Linux では、sysctl.conf を変更してカーネルパラメータを設定することもできます。

3 kernel.shmax および kernel.shmall の値を次のように設定します。

```
echo MemSize > /proc/sys/shmmax
echo MemSize > /proc/sys/shmall
```

ここで、*MemSize* はバイト数です。

`kernel.shmax` パラメータは、共有メモリーセグメントの最大サイズをバイト単位で定義します。`kernel.shmall` パラメータは、システムで一度に使用できるページ内の共有メモリーの合計容量を設定します。これらの両方のパラメータの値を、マシンの物理メモリーの総量に設定します。この値は、10 進数のバイト数で指定します。

たとえば、両方の値を 2G バイトに設定するには、次のように指定します。

```
echo 2147483648 > /proc/sys/kernel/shmmax
echo 2147483648 > /proc/sys/kernel/shmall
```

4 次のコマンドを使用してマシンを再起動します。

```
sync; sync; reboot
```

Windows の場合の手順

Windows では、特別なシステム設定は必要ありません。ただし、既存の J2SE インストールを使用する場合は、`JAVA_HOME` 環境変数を J2SE がインストールされている場所に設定します。

システムクロックの同期

HADB はシステムクロックに基づくタイムスタンプを使用するため、HADB ホストでクロックを同期化する必要があります。HADB はシステムクロックを使用して、タイムアウトの管理や、履歴ファイルに記録されるイベントへのタイムスタンプを行います。HADB は分散システムであるため、トラブルシューティングを行うには、すべての履歴ファイルをまとめて分析する必要があります。そのため、すべてのホストのクロックが同期化されていることが重要です。

稼働中の HADB システムでは、システムクロックを調整しないでください。それを行うと、オペレーティングシステムやその他のソフトウェアコンポーネントに問題が発生し、それにより HADB ノードのハングアップや再起動などの問題が次々に引き起こされる場合があります。クロックを前に戻すと、クロックが調整されたときに一部の HADB サーバープロセスがハングアップする場合があります。

クロックを同期化するには、次のようにします。

- Solaris では、`xntpd` (ネットワークタイムプロトコルデーモン) を使用します。
- Linux では、`ntpd` を使用します。
- Windows では、Windows の `NTPTime` を使用します。

HADB で 1 秒を超えるクロック調整が検出されると、ノードの履歴ファイルにログ記録されます。次に例を示します。

```
NSUP INF 2003-08-26 17:46:47.975 Clock adjusted.
 Leap is +195.075046 seconds.
```

インストール

一般に、HADB は、Application Server と同じシステム (共存トポロジ)、または別のホスト (分離層トポロジ) のどちらにもインストールできます。これらの 2 つのオプションの詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 配備計画ガイド』の第 3 章「トポロジの選択」を参照してください。

`asadmin configure-ha-cluster` コマンドを使用して高可用性を設定できるようにするには、HADB 管理クライアントをインストールする必要があります。Java Enterprise System インストーラを使用している場合は、ノードが別の層にインストールされている場合でも、管理クライアントをインストールするために HADB インスタンス全体をインストールする必要があります。

HADB のインストール

シングルまたはデュアル CPU システムでは、システムに少なくとも 2G バイトのメモリーがあれば、HADB と Application Server の両方をインストールできます。メモリーが不足している場合は、HADB を別のシステムにインストールするか、または追加のハードウェアを使用します。`asadmin configure-ha-cluster` コマンドを使用するには、HADB と Application Server の両方をインストールする必要があります。

各 HADB ノードには 512M バイトのメモリーが必要なため、2 つの HADB ノードを実行するにはマシンに 1G バイトのメモリーが必要です。マシンのメモリーが不足している場合は、各ノードを別のマシンに設定します。たとえば、次のシステムに 2 つのノードをインストールすることができます。

- メモリーがそれぞれ 512M バイト～ 1G バイトの、2 つのシングル CPU システム
- メモリーが 1G ～ 2G バイトの、シングルまたはデュアル CPU システム

  HADB は、Java Enterprise System インストーラまたは Application Server のスタンドアロンインストーラのどちらでもインストールできます。どちらのインストーラでも、「コンポーネントの選択」ページで HADB (Java ES では High Availability Session Store と呼ばれる) をインストールするオプションを選択します。ホストでのインストールを完了します。Application Server のスタンドアロンインストーラを使用していて、2 つの別々のマシンで HADB を実行すること選択した場合は、両方のマシンで同じインストールディレクトリを選択する必要があります。

デフォルトのインストールディレクトリ

このマニュアルの全体にわたって、*HADB_install_dir* は、HADB をインストールするディレクトリを表します。デフォルトのインストールディレクトリは、HADB を Java Enterprise System の一部としてインストールするかどうかによって異なります。Java Enterprise System の場合、デフォルトのインストールディレクトリは `/opt/SUNWhadb/4` です。スタンドアロンの Application Server インストーラの場合は、`/opt/SUNWappserver/hadb/4` になります。

ノードスーパーバイザープロセスの権限

ノードスーパーバイザープロセス (NSUP) は、「I'm alive」メッセージを互いに交換することにより、HADB の可用性を保証します。NSUP 実行可能ファイルは、できるだけ迅速に応答できるように、root 権限を持っている必要があります。`clu_nsup_srv` プロセスは CPU リソースを大量に消費せず、フットプリントも小さいため、リアルタイムプライオリティーで実行してもパフォーマンスには影響しません。

注 – Java Enterprise System インストーラを使用した場合は、NSUP の権限が自動的に正しく設定されるため、それ以上の操作は必要ありません。ただし、スタンドアロン Application Server の (ルートでない) インストーラを使用する場合は、データベースを作成する前に、この権限を手動で設定する必要があります。

権限が不足している場合の症状

NSUP の権限が正しく設定されていない場合は、次のようなリソース枯渇の症状がみられることもあります。

- 誤ったネットワークパーティションや、ノードの再起動。その前に、HADB 履歴ファイルに「Process blocked for *n* seconds」という警告が記録されます。
- トランザクションの中止や、その他の例外。

制限事項

NSUP がリアルタイムプライオリティーを設定できない場合、Solaris および Linux では EPERM に `errno` が設定されます。Windows の場合は、「Could not set real-time priority」という警告が発行されます。`ma.log` ファイルにエラーが書き込まれ、プロセスはリアルタイムプライオリティーがない状態で継続されます。

次の場合は、リアルタイムプライオリティーを設定できません。

- HADB が Solaris 10 の非大域ゾーンにインストールされている場合
- Solaris 10 で、`PRIV_PROC_LOCK_MEMORY` (プロセスが物理メモリー内のページをロックできる) 特権または `PRIV_PROC_PRIOCNTL` 特権、あるいはその両方が無効になっている場合
- ユーザーが setuid アクセス権を無効にした場合
- ユーザーがソフトウェアを tar ファイルとしてインストールした場合 (Application Server での、ルートでないインストールオプション)

▼ ノードスーパーバイザープロセスに root 権限を許可する

1. ルートとしてログインします。
2. 作業用ディレクトリを *HADB_install_dir*/lib/server に変更します。
   NSUP 実行可能ファイルは clu_nsup_srv です。
3. 次のコマンドを使用して、ファイルの suid ビットを設定します。
   ```
   chmod u+s clu_nsup_srv
   ```
4. 次のコマンドを使用して、ファイルの所有者をルートに設定します。
   ```
   chown root clu_nsup_srv
   ```
   これにより、clu_nsup_srv プロセスがルートとして起動され、プロセス自身にリアルタイムプライオリティーを許可できるようになります。

   セキュリティーへの影響を回避するために、リアルタイムプライオリティーはプロセスが起動されるとすぐに設定され、プライオリティーが変更されたらプロセスは実効 UID に戻ります。ほかの HADB プロセスは、標準のプライオリティーで実行されます。

高可用性の設定

この節では、高可用性クラスタを作成し、HTTP セッション持続性をテストするための手順について説明します。

この節では、次の項目について説明します。

▼ 高可用性に対応するシステムを用意する

1. **Application Server** インスタンスとロードバランサプラグインをインストールします。
   詳細については、『*Java Enterprise System* インストールガイド』(Java ES を使用している場合)、または『Sun Java System Application Server 9.1 Installation Guide』(Application Server のスタンドアロンインストーラを使用している場合) を参照してください。

2 **Application Server** ドメインおよびクラスタを作成します。
ドメインを作成する方法については、『Sun Java System Application Server 9.1 管理ガイド』の「ドメインの作成」を参照してください。クラスタの作成方法については、175 ページの「クラスタを作成する」を参照してください。

3 **Web** サーバーソフトウェアをインストールおよび設定します。

4 負荷分散をセットアップおよび設定します。
詳細については、139 ページの「HTTP 負荷分散の設定」を参照してください。

HADB 管理エージェントの起動

管理エージェント (`ma`) は、HADB ホストで管理コマンドを実行するとともに、HADB ノードスーパーバイザープロセスが失敗した場合は再起動することによってその可用性を保証します。

管理エージェントは 2 とおりの方法で起動できます。

- サービスとして本稼働環境で使用する場合。56 ページの「サービスとしての管理エージェントの起動」を参照してください。管理エージェントの可用性を保証するには、システムの再起動時に管理エージェントが自動的に再起動される必要があります。58 ページの「管理エージェントの自動再起動の実現」を参照してください。
- コンソールモードで、評価、テスト、または開発における通常のプロセスとして使用する場合。60 ページの「コンソールモードでの管理エージェントの起動」を参照してください。

  いずれの場合も、使用しているのが Java Enterprise System であるかスタンドアロン Application Server であるかによって、手順が異なります。

高可用性のためのクラスタの設定

この節の操作を開始する前に、1 つ以上の Application Server クラスタが作成されている必要があります。クラスタの作成方法については、175 ページの「クラスタを作成する」を参照してください。

ドメイン管理サーバーが稼働しているマシンで、次のコマンドを使用して、HADB を使用するようにクラスタを設定します。

`asadmin configure-ha-cluster --user admin --hosts` *hadb_hostname1*`,`*hadb_hostname2* **`[,...] --devicesize 256`** *clusterName*

hadb_hostname1、*hadb_hostname2* などを HADB が稼働している各マシンのホスト名に、*clusterName* をクラスタの名前に置き換えます。次に例を示します。

```
asadmin configure-ha-cluster --user admin --hosts host1,host2,host1,host2
--devicesize 256 cluster1
```

この例では、各マシンに 2 つのノードが作成され、HADB のフェールオーバー時でも高可用性が確保されます。–hosts オプションに続くホスト名の順序は重要であるため、この例は **--hosts host1,host1,host2,host2** とは異なります。

1 つのマシンだけを使用している場合は、そのホスト名を 2 回指定する必要があります。本稼働の設定では、複数のマシンを使用することをお勧めします。

高可用性のためのアプリケーションの設定

管理コンソールで、「アプリケーション」>「エンタープライズアプリケーション」の下のアプリケーションを選択します。可用性を有効にするチェックボックスをチェックし、「保存」をクリックします。

クラスタの再起動

管理コンソールでクラスタを再起動するには、「クラスタ」>「*cluster-name*」を選択します。「インスタンスの停止」をクリックします。インスタンスが停止されたら、「インスタンスの起動」をクリックします。

あるいは、次の asadmin コマンドを使用します。

```
asadmin stop-cluster --user admin cluster-name
asadmin start-cluster --user admin cluster-name
```

これらのコマンドの詳細については、stop-cluster(1)および start-cluster(1)を参照してください。

Web Server の再起動

Web Server を再起動するには、次の Web Server コマンドを入力します。

```
web_server_root/https-hostname/reconfig
```

web_server_root を Web Server のルートディレクトリに、*hostname* をホストマシンの名前に置き換えます。

▼ ロードバランサとして機能している Web Server インスタンスをクリーンアップする

1 次に示すように、ロードバランサ設定を削除します。

```
asadmin delete-http-lb-ref --user admin --config MyLbConfig FirstCluster

asadmin delete-http-lb-config --user admin MyLbConfig
```

2 新しい **Web Server** インスタンスを作成した場合は、次の方法で削除できます。

a. **Web Server** の管理コンソールにログオンします。

b. インスタンスを停止します。
インスタンスを削除します。

HADB のアップグレード

HADB は、ソフトウェアのアップグレードによっても中断されることのない「常時有効な」サービスを提供するように設計されています。この節では、データベースをオフラインにしたり、可用性の低下を招いたりすることなく、新しいバージョンの HADB にアップグレードする方法について説明します。これは、オンラインアップグレードと呼ばれます。

以下の節では、HADB インストールをアップグレードする方法について説明します。

▼ HADB をより新しいバージョンにアップグレードする

1 新しいバージョンの **HADB** をインストールします。

2 51 ページの「**HADB** パッケージの登録」の説明に従って、新しい **HADB** バージョンを登録します。

HADB パッケージを HADB 管理ドメインに登録すると、HADB パッケージのアップグレードや変更が容易になります。管理エージェントは、ソフトウェアパッケージ

が配置されている場所や、ドメイン内のホストに関するバージョン情報を常時監視します。デフォルトのパッケージ名は、V の文字で始まり、hadbm プログラムのバージョン番号が含まれた文字列です。

3 データベースが使用するパッケージを変更します。

以下のコマンドを入力します。

```
hadbm set PackageName=package
```

ここで、*package* は、新しい HADB パッケージのバージョン番号です。

4 52 ページの「**HADB パッケージの登録の解除**」の説明に従って、既存の **HADB** インストールの登録を解除します。

5 必要に応じて、管理エージェントの起動スクリプトを置き換えます。

詳細については、53 ページの「管理エージェントの起動スクリプトの置き換え」を参照してください。

6 53 ページの「**HADB アップグレードの確認**」の説明に従って、結果を確認します。

7 **(省略可能) 古い HADB バージョンのバイナリファイルを削除します。**

HADB が正しくアップグレードされたことを確認したら、古い HADB パッケージを削除できます。

HADB パッケージの登録

hadbm registerpackage コマンドを使用して、管理ドメイン内のホストにインストールされている HADB パッケージを登録します。HADB パッケージはまた、hadbm create を使用してデータベースを作成するときにも登録できます。

hadm registerpackage コマンドを使用する前に、ホストリスト内のすべてのホストですべての管理エージェントが設定および実行されていること、管理エージェントのリポジトリが更新用に使用できること、および同じパッケージ名ですでに登録されているソフトウェアパッケージがないことを確認してください。

コマンド構文は次のとおりです。

hadbm registerpackage --packagepath=*path* **[**--hosts=*hostlist***]** **[**--adminpassword=*password* **|** --adminpasswordfile=*file***]** **[**--agent=*maurl***]** [[*package-name*]]

package-name オペランドがパッケージの名前です。

次の表は、特殊な hadbm registerpackage コマンドオプションを示しています。ほかのコマンドオプションについては、65 ページの「セキュリティーオプション」および67 ページの「一般的なオプション」を参照してください。

表 2–1 hadbm registerpackage のオプション

オプション	説明
--hosts=*hostlist* -H	コンマで区切られているか、または二重引用符で囲まれ空白で区切られている、ホストのリスト。
--packagepath=*path* -L	HADB ソフトウェアパッケージへのパス。

たとえば、次のコマンドは、ソフトウェアパッケージ v4 をホスト host1、host2、および host3 に登録します。

```
hadbm registerpackage
--packagepath=hadb_install_dir/SUNWHadb/4.4
--hosts=host1,host2,host3 v4
```

応答は次のようになります。

```
Package successfully registered.
```

--hosts オプションを省略した場合は、ドメイン内で有効になっているすべてのホストにそのパッケージが登録されます。

HADB パッケージの登録の解除

hadbm unregisterpackage コマンドを使用して、管理ドメインに登録されている HADB パッケージを削除します。

hadbm unregisterpackage コマンドを使用する前に、次の点を確認してください。

- すべての管理エージェントが設定され、hostlist 内のすべてのホスト上で実行中である。
- 管理エージェントのリポジトリが更新用に使用できる。
- 新しい HADB パッケージが管理ドメインに登録されている。
- 登録を解除しようとしているパッケージで動作するように設定された既存のデータベースがない。

コマンド構文は次のとおりです。

```
hadbm unregisterpackage
--hosts=hostlist
[--adminpassword=password | --adminpasswordfile= file]
[--agent= maurl]
[package-name ]
```

package-name オペランドがパッケージの名前です。

`--hosts` オプションについては、51 ページの「HADB パッケージの登録」を参照してください。`--hosts` オプションを省略した場合は、パッケージが登録された、有効になっているホストがホストリストのデフォルトになります。ほかのコマンドオプションについては、65 ページの「セキュリティーオプション」および67 ページの「一般的なオプション」を参照してください。

例 2–2 HADB の登録解除の例

ドメイン内の特定のホストからソフトウェアパッケージ v4 の登録を解除するには、次のコマンドを実行します。

```
hadbm unregisterpackage --hosts=host1,host2,host3 v4
```

応答は次のようになります。

```
Package successfully unregistered.
```

管理エージェントの起動スクリプトの置き換え

新しいバージョンの HADB をインストールすると、`/etc/init.d/ma-initd` にある管理エージェントの起動スクリプトの置き換えが必要になる場合があります。ファイル *HADB_install_dir*`/lib/ma-initd` の内容を確認してください。古い `ma-initd` ファイルと異なっている場合は、古いファイルを新しいファイルに置き換えます。

▼ HADB アップグレードの確認

次の手順に従って、HADB が正しくアップグレードされていることを確認します。

1 **稼働している HADB プロセスのバージョンを確認します。**

すべての HADB ノードに次のコマンドを入力して、HADB バージョンを表示します。

new-path`/bin/ma -v`

new-path`/bin/hadbm -v`

ここで、*new-path* は新しい HADB インストールへのパスです。

この結果、新しい HADB バージョン番号が表示されるはずです。

2 **データベースが稼働していることを確認します。**

次のコマンドを入力します。

new-path`/bin/hadbm status -n`

アップグレードに成功すると、`running` 状態のすべての HADB ノードが表示されます。

3. **HADB** を使用している製品の設定が新しい **HADB** パスに変更されている必要があります。

4. **HADB** を使用している製品に対して、あらゆるアップグレードの評価を実行します。

◆ ◆ ◆ 第 3 章

3 高可用性データベースの管理

注 – HADB ソフトウェアは、Sun Java System Application Server の Application Server スタンドアロン配布 で提供されます。Sun Java System Application Server の利用可能な配布については、『Sun Java System Application Server 9.1 Installation Guide』の「Distribution Types and Their Components」を参照してください。HADB 機能はエンタープライズプロファイルでのみ利用可能です。プロファイルの詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 管理ガイド』の「使用法プロファイル」を参照してください。

この章では、Sun Java System Application Server 環境における高可用性データベース (HADB) について説明します。HADB を設定および管理する方法について解説します。HADB の作成および管理をする前に、まずシステムのトポロジを決定して、各種マシンに HADB ソフトウェアをインストールする必要があります。

この章では、次の内容について説明します。

HADB 管理エージェントの使用法

管理エージェント ma は HADB ホスト上で管理コマンドを実行します。HADB ノードスーパーバイザプロセスが失敗すると、管理エージェントはそのプロセスを再起動して、その可用性を確保します。

管理エージェントの起動

管理エージェントは次の方法で起動できます。

- サービスとして本稼働環境で使用する場合。56 ページの「サービスとしての管理エージェントの起動」を参照してください。 管理エージェントの有効性を確保するには、システムの再起動時に管理エージェントが自動的に起動することを確認してください。58 ページの「管理エージェントの自動再起動の実現」を参照してください。
- コンソールモードで、評価、テスト、または開発における通常のプロセスとして使用する場合。60 ページの「コンソールモードでの管理エージェントの起動」を参照してください。
- Solaris 10 のサービス管理機能 (SMF) を使用して起動する場合。61 ページの「Solaris 10 サービス管理機能による管理エージェントの実行」を参照してください。

いずれの場合も、使用しているのが Java Enterprise System であるかスタンドアロン Application Server であるかによって、手順が異なります。

サービスとしての管理エージェントの起動

サービスとして管理エージェントを起動すると、システムが停止するかまたは操作によりシステムを明示的に停止するまで、実行を継続します。コマンドは、インストール環境やプラットフォームによって異なります。

Solaris または Linux 上の Java Enterprise System

管理エージェントをサービスとして起動するには、次のコマンドを使用します。

```
/etc/init.d/ma-initd start
```

サービスを停止するには、次のコマンドを使用します。

```
/etc/init.d/ma-initd stop
```

Windows 上の Java Enterprise System

管理エージェントを Windows サービスとして起動するには、次のコマンドを使用します。*HADB_install_dir***bin****ma -i [***config-file***]**

省略可能な引数 *config-file* は、管理エージェントの設定ファイルを指定します。設定ファイルは、デフォルトの管理エージェント設定を変更する場合にのみ使用してください。詳細については、63 ページの「管理エージェント設定のカスタマイズ」を参照してください。

管理エージェントを停止してサービスから削除 (登録解除) するには、次のコマンドを使用します。*HADB_install_dir***bin****ma -r [***config-file***]**

管理を実行するには、「管理ツール」->「サービス」を選択します。表示されるウィンドウで、サービスの起動と停止、自動起動の無効化などを行えます。

Solaris または Linux 上のスタンドアロン Application Server

管理エージェントをサービスとして起動するには、次のコマンドを使用します。

HADB_install_dir`/bin/ma-initd start`

サービスを停止するには、次のコマンドを使用します。

HADB_install_dir`/bin/ma-initd stop`

デフォルト値を変更するには、シェルスクリプト *HADB_install_dir*`/bin/ma-initd` を編集します。`ma-initd` をディレクトリ `/etc/init.d` にコピーします。スクリプト内の HADB_ROOT と HADB_MA_CFG のデフォルト値を、実際のインストールを反映するように置き換えます。

- HADB_ROOT は HADB インストールディレクトリ *HADB_install_dir* です。
- HADB_MA_CFG は管理エージェント設定ファイルのある場所です。詳細については、63 ページの「管理エージェント設定のカスタマイズ」を参照してください。

Windows 上のスタンドアロン Application Server

管理エージェントを Windows サービスとして起動するには、次のコマンドを使用します。*HADB_install_dir*`\bin\ma -i [`*config-file* `]`

省略可能な引数 *config-file* は、管理エージェントの設定ファイルを指定します。設定ファイルは、デフォルトの管理エージェント設定を変更する場合にのみ使用してください。

管理エージェントを停止してサービスから削除 (登録解除) するには、次のコマンドを使用します。*HADB_install_dir*`\bin\ma -r [`*config-file* `]`

管理を実行するには、「管理ツール」->「サービス」を選択します。表示されるウィンドウで、サービスの起動と停止、自動起動の無効化などを行えます。

管理エージェントの自動再起動の実現

本稼働環境で、管理エージェントが自動的に再起動するように設定します。そのようにすることで、`ma` プロセスが失敗する場合またはオペレーティングシステムが再起動する場合における管理エージェントの有効性が確実になります。

Windows プラットフォームでは、管理エージェントをサービスとして起動したあとに、Windows 管理ツールを使用して、サービスの「スタートアップの種類」を「自動」に設定し、必要に応じて「回復」オプションを指定します。

Solaris および Linux プラットフォームでは、この節の手順を用いて、管理エージェントの自動再起動を設定します。以下の手順を行うと、システムが次のレベルになったときにのみ、管理エージェントが起動します。

- Solaris での実行レベル 3 (デフォルト)。
- RedHat Linux での実行レベル 5 (グラフィックモードでのデフォルト)。

それ以外の実行レベルになると、管理エージェントは停止します。

▼ Solaris または Linux 上の Java Enterprise System で自動再起動を設定する

始める前に　この節は、オペレーティングシステムの初期化と実行レベルについての基本を理解していることを前提としています。これらのトピックについては、使用しているオペレーティングシステムのマニュアルを参照してください。

1　システムのデフォルト実行レベルが 3 または 5 であることを確認します。

システムのデフォルト実行レベルを確認するには、`/etc/inittab` ファイルを調べ、ファイル上部にある次のような行を探します。

```
id:5:initdefault:
```

この例は、デフォルト実行レベル 5 を示しています。

2. 59 ページの「ソフトリンクの作成」の説明に従って、ファイル `/etc/init.d/ma-initd` へのソフトリンクを作成します。
3. マシンをリブートします。

次の手順　エージェントの自動起動および停止を解除するには、これらのリンクを削除するか、リンク名中の文字 K と S を小文字に変更します。

▼ Solaris または Linux 上のスタンドアロン Application Server で自動再起動を設定する

1. シェルで、カレントディレクトリを *HADB_install_dir* `/bin` に変更します。
2. シェルスクリプト `ma-initd` を編集します。
   スクリプト内の HADB_ROOT および HADB_MA_CFG のデフォルト値を確認して、インストールを反映させます。
   - HADB_ROOT は HADB インストールディレクトリ *HADB_install_dir* です。
   - HADB_MA_CFG は管理エージェント設定ファイルのある場所です。詳細については、63 ページの「管理エージェント設定のカスタマイズ」を参照してください。
3. `ma-initd` をディレクトリ `/etc/init.d` にコピーします。
4. 59 ページの「ソフトリンクの作成」の説明に従って、ファイル `/etc/init.d/ma-initd` へのソフトリンクを作成します。

次の手順　エージェントの自動起動および停止を解除するには、これらのリンクを削除するか、リンク名中の文字 K と S を小文字に変更します。

ソフトリンクの作成

Solaris の場合、次のソフトリンクを作成します。

```
/etc/rc0.d/K20ma-initd
/etc/rc1.d/K20ma-initd
/etc/rc2.d/K20ma-initd
/etc/rc3.d/S99ma-initd
/etc/rc5.d/K20ma-initd (Sun 4m および 4u アーキテクチャーの場合のみ)
/etc/rc6.d/K20ma-initd
/etc/rcS.d/K20ma-initd
```

Linux の場合、次のソフトリンクを作成します。

```
/etc/rc0.d/K20ma-initd
/etc/rc1.d/K20ma-initd
/etc/rc3.d/S99ma-initd
/etc/rc5.d/S99ma-initd
/etc/rc6.d/K20ma-initd
```

コンソールモードでの管理エージェントの起動

評価やテストのために、コンソールモードで管理エージェントを起動することができます。本稼働環境ではこの方法で管理エージェントを起動しないでください。システムやプロセスの障害のあとで `ma` プロセスが再起動しなかったり、コマンドウィンドウを閉じたときにプロセスが終了したりするからです。コマンドは、プラットフォームやインストール環境によって異なります。

- 60 ページの「Solaris または Linux 上の Java Enterprise System」
- 60 ページの「Windows 上の Java Enterprise System」
- 61 ページの「Windows 上のスタンドアロン Application Server」
- 61 ページの「Solaris または Linux 上のスタンドアロン Application Server」

Solaris または Linux 上の Java Enterprise System

コンソールモードで HADB 管理エージェントを起動するには、次のコマンドを使用します。

```
opt/SUNWhadb/bin/ma [config-file]
```

デフォルトの管理エージェント設定ファイルは `/etc/opt/SUNWhadb/mgt.cfg` です。

管理エージェントを停止するには、プロセスを終了するか、またはシェルウィンドウを閉じます。

Windows 上の Java Enterprise System

コンソールモードで管理エージェントを起動するには、次のコマンドを使用します。

```
HADB_install_dir\bin\ma [config-file]
```

省略可能な引数 *config-file* は、管理エージェント設定ファイルの名前です。設定ファイルの詳細については、63 ページの「管理エージェント設定のカスタマイズ」を参照してください。

エージェントを停止するには、プロセスを終了します。

Windows 上のスタンドアロン Application Server

コンソールモードで管理エージェントを起動するには、次のコマンドを使用します。

```
HADB_install_dir\bin\ma [config-file]
```

省略可能な引数 *config-file* は、管理エージェント設定ファイルの名前です。詳細については、63 ページの「管理エージェント設定のカスタマイズ」を参照してください。

管理エージェントを停止するには、プロセスを終了します。

Solaris または Linux 上のスタンドアロン Application Server

コンソールモードで HADB 管理エージェントを起動するには、次のコマンドを使用します。

```
HADB_install_dir/bin/ma [config-file]
```

デフォルトの管理エージェント設定ファイルは *HADB_install_dir* `/bin/ma.cfg` です。

管理エージェントを停止するには、プロセスを終了するか、またはシェルウィンドウを閉じます。

Solaris 10 サービス管理機能による管理エージェントの実行

サービス管理機能 (SMF) では、Solaris 10 でのサービスを再起動、表示、および管理するためのメカニズムを提供しています。SMF を使用して、HADB 管理エージェントを起動、再起動、および管理することができます。

管理エージェントの障害管理リソース識別子 (FMRI) は `svc:/application/hadb-ma` です。

管理エージェントコマンドの構文

管理エージェント `ma` コマンドの構文は、次のとおりです。

```
ma [common-options]
[ service-options]
config-file
```

引数の意味はそれぞれ以下のとおりです。

- *common-options* は、61 ページの「管理エージェントコマンドの構文」で説明されている 1 つ以上の共通オプションです。

- *service-options* は、61 ページの「管理エージェントコマンドの構文」で説明されている Windows サービスオプションのいずれかです。
- *config-file* は、管理エージェント設定ファイルへのフルパスです。詳細については、63 ページの「管理エージェント設定のカスタマイズ」を参照してください。

表 3–1 管理エージェント共通オプション

オプション	説明	デフォルト
--define *name*=*value*-D	プロパティー *name* に *value* を割り当てます。このプロパティーは 63 ページの「設定ファイル」に定義されているプロパティーのいずれかです。このオプションは、複数回繰り返すことができます。	なし
--help-?	ヘルプ情報を表示します。	False
--javahome *path*-j	*path* にある Java Runtime 環境 (1.4 以降) を使用します。	なし
--systemroot *path*-y	通常は %SystemRoot% で設定されているオペレーティングシステムルートへのパス。	なし
--version-V	バージョン情報を表示します。	False

表 3–2 では、管理サービスをWindows サービスとして起動するためのオプションを説明しています。-i、-r、および -s オプションは相互に排他的であるため、一度に 1 つだけを使用してください。

Windows では、設定ファイルまたはコマンド行にプロパティー値のパスを指定する際に、スペースを含むファイルパスを二重引用符 (") で囲んでエスケープします。コロン(:) ドライブセパレータと円記号 (\) ディレクトリセパレータは、二重引用符と円記号を用いて "\: および "\\ のようにエスケープします。

表 3–2 管理エージェントサービスオプション (Windows のみ)

オプション	説明	デフォルト
--install-i	エージェントを Windows サービスとしてインストールして、サービスを開始します。-i、-r、および -s オプションから、1 つだけを使用します。	False
--name *servicename*-n	ホスト上で複数のエージェントを実行している場合に、サービスに対して指定した名前を使用します。	HADBMgmtAgent
--remove-r	サービスを停止し、Windows のサービスマネージャーからエージェントを削除します。-i、-r、および -s オプションから、1 つだけを使用します。	False
--service-s	エージェントを Windows サービスとして実行します。-i、-r、および -s オプションから、1 つだけを使用します。	False

管理エージェント設定のカスタマイズ

HADB には設定ファイルが組み込まれており、管理エージェント設定のカスタマイズに使用できます。設定ファイルを指定せずに管理エージェントを起動した場合は、デフォルト値が使用されます。設定ファイルを指定した場合、管理エージェントはそのファイルの設定を使用します。同じ設定ファイルをドメイン内のすべてのホストで繰り返し使用することができます。

▼ HADB ホストの管理エージェント設定をカスタマイズする

1. 管理エージェント設定ファイルを編集して、希望する値を設定します。
2. カスタマイズした設定ファイルを引数に指定して、管理エージェントを起動します。

設定ファイル

Java Enterprise System では、設定ファイル内のすべてのエントリがコメントにされています。デフォルトの設定を使用する場合、変更の必要はありません。管理エージェント設定をカスタマイズするには、ファイルからコメントを削除し、必要に応じて値を変更してから、設定ファイルを引数に指定して、管理エージェントを起動します。

管理エージェント設定ファイルは次の場所にインストールされます。

- Solaris および Linux: `/etc/opt/SUNWhadb/mgt.cfg`。
- Windows: *install_dir* `\lib\mgt.cfg`。

スタンドアロンインストールプログラムでは、管理エージェント設定ファイルは次の場所にインストールされます。

- Solaris および Linux: *HADB_install_dir* `/bin/ma.cfg`。
- Windows: *HADB_install_dir* `\bin\ma.cfg`。

次の表で、設定ファイルの設定値について説明します。

表 3–3 設定ファイルの設定値

設定値名	説明	デフォルト
console.loglevel	コンソールログレベル。有効な値は、SEVERE、ERROR、WARNING、INFO、FINE、FINER、FINEST。	WARNING
logfile.loglevel	ログファイルのログレベル。有効な値は、SEVERE、ERROR、WARNING、INFO、FINE、FINER、FINEST。	INFO

表 3–3 設定ファイルの設定値 (続き)

設定値名	説明	デフォルト
logfile.name	ログファイルの名前と場所。読み込み/書き込みアクセスに対して有効なパスである必要があります。	Solaris および Linux:`/var/opt/SUNWhadb/ma/ma.log` Windows: *HADB_install_dir*`\ma.log`
ma.server.type	クライアントプロトコル。JMXMP のみサポートされています。	jmxp
ma.server.jmxmp.port	内部 (UDP) および外部 (TCP) 通信用のポート番号。正の整数である必要があります。推奨される範囲は 1024 ～ 49151 です。	1862
ma.server.mainternal.interfaces	複数のインタフェースを持つマシンの内部通信用のインタフェース。有効な IPv4 アドレスマスクである必要があります。ドメイン内のすべての管理エージェントが必ず同じサブネットを使用する必要があります。 たとえば、ホストに 10.10.116.61 と 10.10.124.61 の 2 つのインタフェースがある場合、最初のインタフェースを使用するには 10.10.116.0/24 を指定します。スラッシュの後ろの数字は、サブネットマスクのビット数を示します。	なし
ma.server.dbdevicepath	HADB デバイス情報を格納するパス。	Solaris および Linux: `/var/opt/SUNWhadb/4` Windows: *HADB_install_dir* `\device`
ma.server.dbhistorypath	HADB 履歴ファイルを格納するパス。	Solaris および Linux: `/var/opt/SUNWhadb` Windows: REPLACEDIR (実行時に実際の URL に置換される)
ma.server.dbconfigpath	ノード設定データを格納するパス。	Solaris および Linux: `/var/opt/SUNWhadb/dbdef` Windows: `C:\Sun\SUNWhadb\dbdef`
repository.dr.path	ドメインリポジトリファイルのパス。	Solaris および Linux: `/var/opt/SUNWhadb/repository` Windows: `C:\Sun\SUNWhadb\repository`

hadbm 管理コマンドの使用法

`hadbm` コマンド行ユーティリティーを使用して、HADB ドメイン、そのデータベースインスタンス、およびノードを管理します。`hadbm` ユーティリティー (管理クライアントとも呼ばれる) は、管理サーバーとして動作している、指定された管理エージェントに管理要求を送信します。管理エージェントにはリポジトリからデータベース設定へのアクセスがあります。

この節では、次のトピックで、hadbm コマンド行ユーティリティーについて説明します。

コマンド構文

hadbm ユーティリティーは、*HADB_install_dir* /bin ディレクトリにあります。hadbm コマンドの汎用構文は次のとおりです。

```
hadbm subcommand
[-short-option [option-value]]
[--long-option [option-value]]
[operands]
```

サブコマンドで実行する操作またはタスクを識別します。サブコマンドは大文字と小文字を区別します。ほとんどのコマンドはオペランドを1 つ (通常は dbname) とります。

オプションを指定することにより、hadbm がサブコマンドを実行する方法を変更できます。オプションは大文字と小文字を区別します。各オプションには長い書式と短い書式があります。省略形の場合はダッシュ 1 つ (-) を前に付け、長い書式の場合はダッシュ 2 つ (--) を前に付けます。boolean 型のオプションを除くほとんどのオプションは引数値を必要とし、この引数値により機能がオンに切り替わります。オプションを指定しないとコマンドが正常に実行されないということではありません。

サブコマンドにデータベース名が必要な場合にデータベース名を指定しないと、hadbm はデフォルトデータベース hadb を使用します。

例 3–1 hadbm コマンドの例

次に示すのは、status サブコマンドの例です。

```
hadbm status --nodes
```

セキュリティーオプション

セキュリティー上の理由で、すべての hadbm コマンドには管理者パスワードが必要です。データベースまたはドメインを作成する際に、--adminpassword オプションを使用してパスワードを設定します。それ以降、そのデータベースまたはドメイン上で操作を実行するときには、そのパスワードを指定する必要があります。

さらにセキュリティーを強化するには、パスワードをコマンド行に入力する代わりに、`--adminpasswordfile` オプションを使用してパスワードを含むファイルを指定します。次の行を用いてパスワードファイルにパスワードを定義します。

`HADBM_ADMINPASSWORD=`*password*

password をパスワードに置き換えてください。ファイル内のそれ以外の内容は無視されます。

`--adminpassword` と `--adminpasswordfile` の両方のオプションを指定すると、`--adminpassword` が優先されます。パスワードが必要なのに、コマンド中に指定されていない場合には、`hadbm` からパスワードを要求されます。

注 – 管理者パスワードはデータベースまたはドメインを作成するときにのみ設定することができ、あとで変更することはできません。

管理者パスワードに加えて、データベーススキーマを変更する操作を実行するために、HADB ではデータベースパスワードも要求されます。次のコマンドを使用するときには、これらのパスワードが両方必要となります。`hadbm create`、`hadbm addnodes`、および `hadbm refragment`。

`--dbpassword` オプションを使用して、コマンド行にデータベースパスワードを指定します。管理者パスワードと同じように、ファイルにパスワードを書き込み、`--dbpasswordfile` オプションでファイルの場所を指定することも可能です。次の行を用いてパスワードファイルにパスワードを定義します。

`HADBM_DBPASSWORD=`*password*

テストまたは評価の場合は、データベースまたはドメインを作成する際に `--no-adminauthentication` オプションを指定して、パスワード認証をオフにすることもできます。詳細については、71 ページの「データベースの作成」および 70 ページの「管理ドメインの作成」を参照してください。

次の表に、`hadbm` セキュリティーコマンド行オプションの要約を示します。

表 3–4 hadbm セキュリティーオプション

オプション (省略形)	説明
--adminpassword=*password* -w	データベースまたはドメインの管理者パスワードを指定します。データベースまたはドメイン作成時にこのオプションを使用すると、hadbm を使用してデータベースまたはドメインで操作をするたびに、パスワードの提供が必要になります。 このオプションまたは --adminpasswordfile を使用し、両方は使用しないでください。
--adminpasswordfile=*filepath* -W	データベースまたはドメインの管理者パスワードを含むファイル指定します。データベースまたはドメイン作成時にこのオプションを使用すると、hadbm を使用してデータベースまたはドメインで操作をするたびに、パスワードの提供が必要になります。 このオプションまたは --adminpassword を使用し、両方は使用しないでください。
--no-adminauthentication -U	データベースまたはドメイン作成時に管理者パスワードは不要であることを指定する場合に、このオプションを使用します。セキュリティー上の理由で、本稼働配備環境ではこのオプションを使用しないでください。
--dbpassword= *password* -p	データベースパスワードを指定します。データベース作成時にこのオプションを使用すると、hadbm コマンドを使用してデータベースで操作をするたびに、パスワードの提供が必要になります。HADB システムユーザー用のパスワードが作成されます。パスワードには 8 文字以上が必要です。このオプションまたは --dbpasswordfile を使用し、両方は使用しないでください。
--dbpasswordfile=*filepath* -P	HADB システムユーザー用のパスワードを含むファイルを指定します。このオプションまたは --dbpassword を使用し、両方は使用しないでください。

一般的なオプション

汎用コマンドオプションは、どの hadbm サブコマンドにも使用できます。すべてが boolean 型オプションで、デフォルトは false です。次の表で、hadbm 汎用コマンドオプションについて説明します。

表 3–5 hadbm 汎用オプション

オプション (省略形)	説明
--quiet -q	説明メッセージを何も表示せずにサブコマンドを実行します。
--help -?	このコマンドの簡単な説明とサポートされているすべてのサブコマンドを表示します。サブコマンドは不要です。

表 3–5 hadbm 汎用オプション (続き)

オプション(省略形)	説明
--version -V	hadbm コマンドのバージョン詳細を表示します。サブコマンドは不要です。
--yes -y	非対話型モードでサブコマンドを実行します。
--force -f	非対話式にコマンドを実行し、コマンドの後置条件をすでに満たしている場合には、エラーをスローしません。
--echo -e	サブコマンドを、すべてのオプションとそれらについてユーザーが定義した値またはデフォルト値とともに表示してから、サブコマンドを実行します。
--agent=*URL* -m	管理エージェントの URL。*URL* の書式は *hostlist*:*port* です。ここで、*hostlist* はホスト名または IP アドレスのコンマ区切りリストで、port は管理エージェントが動作しているポート番号です。 デフォルトは localhost: 1862 です。 注: このオプションは hadbm addnodes には無効です。

環境変数

便宜上、コマンドオプションを指定する代わりに、環境変数を設定することもできます。次の表で、hadbm コマンドオプションに対応する環境変数について説明します。

表 3–6 HADB オプションと環境変数

長い書式	短縮書式	デフォルト	環境変数
--adminpassword	-w	なし	$HADBM_ADMINPASSWORD
--agent	--m	localhost:1862	$HADBM_AGENT
--datadevices	-a	1	$HADBM_DATADEVICES
dbname	なし	hadb	$HADBM_DB
--dbpassword	-p	なし	$HADBM_DBPASSWORD
--dbpasswordfile	-P	なし	$HADBM_DBPASSWORDFILE

表 3–6 HADB オプションと環境変数 *(続き)*

長い書式	短縮書式	デフォルト	環境変数
--devicepath	-d	Solaris および Linux: `/var/opt/SUNWhadb` Windows: `C:\Sun\AppServer\SUNWhadb\`*vers*。ここで、*vers* は HADB バージョン番号です。	$HADBM_DEVICEPATH
--devicesize	-z	なし	$HADBM_DEVICESIZE
--echo	-e	False	$HADBM_ECHO
--fast	-F	False	$HADBM_FAST
--force	-f	False	$HADBM_FORCE
--help	-?	False	$HADBM_HELP
--historypath	-t	Solaris および Linux: `/var/opt/SUNWhadb` Windows: REPLACEDIR (実行時に実際の URL に置換される)	$HADBM_HISTORYPATH
--hosts	-H	なし	$HADBM_HOSTS
--interactive	-i	True	$HADBM_INTERACTIVE
--no-refragment	-r	False	$HADBM_NOREFRAGMENT
--portbase	-b	15200	$HADBM_PORTBASE
--quiet	-q	False	$HADBM_QUIET
--repair	-R	True	$HADBM_REPAIR
--rolling	-g	True	$HADBM_ROLLING
--saveto	-o	なし	$HADBM_SAVETO
--set	-S	なし	$HADBM_SET
--spares	-s	0	$HADBM_SPARES
--startlevel	-l	normal	$HADBM_STARTLEVEL
--version	-V	False	$HADBM_VERSION
--yes	-y	False	$HADBM_YES

HADB の設定

この節では、次の基本的な HADB 設定作業について説明します。

管理ドメインの作成

コマンド `hadbm createdomain` を実行すると、指定した HADB ホストを含む管理ドメインが作成されます。このコマンドは、ホストと持続性設定ストアとの間の内部通信チャネルを初期化します。

コマンドの構文は次のとおりです。

```
hadbm createdomain
 [--adminpassword=password |--adminpasswordfile=
file | --no-adminauthentication] [--agent=maurl]
 hostlist
```

hostlist オペランドは、それぞれが有効な IPv4 ネットワークアドレスである HADB ホストのコンマ区切りリストです。新規ドメインに組み込むすべてのホストを *hostlist* に含めてください。

コマンドオプションの説明は、67 ページの「一般的なオプション」を参照してください。

このコマンドを使用する前に、HADB 管理エージェントが *hostlist* に含まれているすべてのホスト上で実行中であるかを確認してください。さらに、管理エージェントは次の条件を満たしている必要があります。

- 既存のドメインのメンバーではない。
- 同一のポートを使用するように設定されている。
- UDP や TCP を介して、および IP マルチキャストを使用して相互に通信できる。

`hadbm` が管理ドメインを作成すると、ドメイン内のすべてのホストが使用可能になります。これで、管理エージェントがデータベースを管理する用意は整いました。HADB ドメインを作成したら、次のステップは、HADB データベースの作成です。HADB データベースの作成に関する詳細については、71 ページの「データベースの作成」を参照してください。

例 3–2　HADB 管理ドメインの作成

次の例では、指定した 4 つのホスト上に管理ドメインが作成されます。

```
hadbm createdomain --adminpassword= password host1,host2,host3,host4
```

hadbm がコマンドを正常に実行すると、次のメッセージが表示されます。

「ドメイン host1、host2、host3、host4 が作成されました。」

HADB ドメインを作成したあと、HADB パッケージのパスとバージョンを管理エージェントに登録します。

データベースの作成

hadbm create コマンドを使用して、データベースを手動で作成します。

このコマンドを使用してデータベースを作成する前に、管理ドメインを作成し、HADB パッケージを登録します。hadbm create を実行する時点でこの 2 つのステップをまだ行なっていない場合は、コマンドによってそれらのステップが暗黙に実行されます。このようにすれば行う作業は減るように思えますが、いずれかのコマンドでエラーが生じたときに、デバッグが困難になる場合があります。さらに、hadbm create は不可分ではありません。つまり、暗黙的なコマンドのいずれかが失敗した場合に、正常に実行されたコマンドはロールバックされません。したがって、ドメインを作成し HADB パッケージを登録したあとにのみ、データベースを作成するのが最善です。

たとえば、hadbm createdomain と hadbm registerpackage は正常に実行されるものの hadbm create database は失敗する場合、 hadbm createdomain と hadbm registerpackage によって加えられた変更は持続します。

▼ データベースを作成する

1. 管理ドメインを作成します。
   詳細については、70 ページの「管理ドメインの作成」を参照してください。
2. **HADB** パッケージを登録します。
   詳細については、51 ページの「HADB パッケージの登録」を参照してください。
3. **hadbm create** コマンドを使用してデータベースを作成します。
   コマンド構文については、次の節を参照してください。

hadbm create コマンド構文

hadbm create [--package=*name*] [--packagepath=*path*] [--historypath=*path*] [--devicepath=*path*] [--datadevices=*number*] [--portbase=*number*] [--spares=*number*] [--set=*attr-val-list*] [--agent=*maurl*] [--no-cleanup] [--no-clear] [--devicesize =*size*] [--dbpassword=*password* | --dbpasswordfile=*file*] --hosts=*host list* [--adminpassword=*password* | --adminpasswordfile=*file* | --no-adminauthentication] [*dbname*]

dbname オペランドにはデータベース名を指定します。この名前は一意でなければなりません。データベース名が一意であることを確認するために、hadbm list コマンドを使用して既存のデータベース名を一覧表示します。複数のデータベースを作成する必要がなければ、デフォルトのデータベース名を使用してください。たとえば、同じセットの HADB マシン上に独立データベースで複数のクラスタを作成するには、クラスタごとに別個のデータベース名を使用します。

hadbm create コマンドは、エラーメッセージをログファイルではなくコンソールに書き込みます。

表 3–7 には、hadbm create コマンドの特殊オプションが説明されています。追加のコマンドオプションの説明は、67 ページの「一般的なオプション」を参照してください。

表 3–7 hadbm create オプション

オプション (省略形)	説明	デフォルト
--datadevices= *number* -a	各ノード上のデータデバイスの数。1〜8 を含みます。データデバイスには 0 から始まる番号が付けられます。	1

表 3–7 hadbm create オプション (続き)

オプション (省略形)	説明	デフォルト
--devicepath= *path* -d	デバイスへのパス。デバイスには次の 4 つがあります。 ■ `DataDevice` ■ `NiLogDevice` (ノード内部ログデバイス) ■ `RelalgDevice` (関係代数クエリーデバイス) ■ `NoManDevice` (ノードマネージャーデバイス)。 このパスは存在していて、書き込み可能であることが必要です。このパスをノードまたはデバイスごとに異なる設定にする場合は、76 ページの「異機種システム混在デバイスパスの設定」を参照してください。	Solaris および Linux: `/var/opt/SUNWhadb` Windows: `C:\Sun\AppServer\SUNWhadb\`*vers*。ここで、*vers* は HADB バージョン番号です。 デフォルトは、管理エージェント設定ファイル内の `ma.server.dbdevicepath` によって指定されます。詳細については、63 ページの「設定ファイル」を参照してください。
--devicesize= *size* -z	各ノードのデバイスサイズ。詳細については、75 ページの「デバイスサイズの指定」を参照してください。 96 ページの「既存ノードへの記憶スペースの追加」の説明に従って、デバイスサイズを増やします。	1024M バイト 最大サイズは、オペレーティングシステムのファイルサイズまたは 256G バイトの小さい方となります。最小サイズは次のとおりです。 (4 x `LogbufferSize` + 16M バイト) / *n* ここで、*n* は `--datadevices` オプションで指定されたデータデバイスの番号です。
--historypath= *path* -t	履歴ファイルへのパス。このパスはすでに存在していて、書き込み可能であることが必要です。 履歴ファイルの詳細については、111 ページの「履歴ファイルの消去と保存」を参照してください。	デフォルトは、管理エージェント設定ファイル内の `ma.server.dbhistorypath` によって指定されます。詳細については、63 ページの「設定ファイル」を参照してください。 Solaris および Linux:`/var/opt/SUNWhadb` Windows の場合: REPLACEDIR (実行時に実際の URL に置換される) をクリックします。

表 3–7 hadbm create オプション (続き)

オプション (省略形)	説明	デフォルト
--hosts= *hostlist* -H	データベース内のノードのホスト名または IP アドレス (IPv4 のみ) のコンマ区切りリスト。DNS 検索への依存を避けるため、IP アドレスを使用してください。ホスト名は必ず絶対名にします。`localhost` や `127.0.0.1` をホスト名として使用することはできません。 詳細については、75 ページの「ホストの指定」を参照してください。	なし
--package=*name* -k	HADB パッケージの名前 (バージョン)。パッケージが見つからない場合は、デフォルトパッケージが登録されます。 このオプションは推奨されていません。hadbm registerpackage コマンドを使用して、パッケージをドメインに登録してください。	なし
--packagepath=*path*-L	HADB ソフトウェアパッケージへのパス。パッケージがドメインに登録されていない場合にのみ使用します。 このオプションは推奨されていません。hadbm registerpackage コマンドを使用して、パッケージをドメインに登録してください。	なし
--portbase= *number* -b	ノード 0 に使用するポートベース番号。後続のノードには、この番号から 20 刻みでポートベース番号が自動的に割り当てられます。各ノードはそれ自身のポートベース番号とそれに続く 5 つの連続する番号のポートを使用します。 同じマシン上で複数のデータベースを実行するには、明示的にポート番号を割り当てるように計画します。	15200
--spares= *number* -s	スペアノードの数。この数は、偶数かつ `--hosts` オプションに指定したノード数より少ない数でなければいけません。	0
--set=*attr-val-list* -S	*name* =*value* 書式のデータベース設定属性のコンマ区切りリスト。データベース設定属性の説明は、111 ページの「履歴ファイルの消去と保存」を参照してください。	なし

例 3–3 データベースの作成例

次に示すのは、データベースを作成するコマンドの例です。

```
hadbm create --spares 2 --devicesize 1024  --hosts n0,n1,n2,n3,n4,n5
```

ホストの指定

`--hosts` オプションを使用して、データベース内のノードのホスト名または IP アドレスのコンマ区切りリストを指定します。`hadbm create` コマンドは、リスト内のホスト名 (または IP アドレス) ごとに 1 つのノードを作成します。ノードの数は偶数でなければなりません。重複するホスト名を使用すると、同じマシン上に異なるポート番号が指定された複数のノードが作成されます。同じマシン上のノードがミラーノードではなく、異なる DRU からでもないことを必ず確認してください。

ノードには、このオプションでリストされている順番で、ゼロから始まる番号が付けられます。最初のミラー化されたペアはノード 0 と 1、2 番目のミラーペアはノード 2 と 3 となり、以下同様です。奇数番号のノードが一方の DRU に配置され、偶数番号のノードは他方の DRU に配置されます。`--spares` オプションを指定すると、もっとも大きい番号のノードがスペアノードとなります。

二重ネットワークインタフェースの設定については、38 ページの「ネットワーク冗長性の設定」を参照してください。

デバイスサイズの指定

`--devicesize` オプションを使用して、デバイスサイズを指定します。推奨されているデバイスサイズは次のとおりです。

$(4x / nd + 4l/d) / 0.99$

説明:

- x は、ユーザーデータの合計サイズです。
- n は、`--hosts` オプションで指定されたノード数です。
- d は、`--datadevices` オプションで指定された、ノードあたりのデバイス数です。
- l は、属性 `LogBufferSize` で指定されたログバッファーサイズです。

  `hadbm addnodes` を使用するなどして再度の断片化が行われる可能性がある場合は、推奨されるデバイスサイズは次のようになります。

  (8x / nd + 4l/d) / 0.99

異機種システム混在デバイスパスの設定

ノードまたはサービスごとに異なるデバイスパスを設定するには、`hadbm create` の `--set` オプションを使用します。デバイスには、`DataDevice`、`NiLogDevice` (ノード内部ログデバイス)、`RelalgDevice` (関係代数クエリーデバイス)、および `NoManDevice` (ノードマネージャーデバイス) の 4 種類があります。各 *name*=*value* ペアの構文は次のとおりです。ただし、*-devno* は、*device* が `DataDevice` の場合にのみ必要です。

```
node-nodeno.device-devno.Devicepath
```

次に例を示します。

```
--set Node-0.DataDevice-0.DevicePath=/disk0,
Node-1.DataDevice-0.DevicePath=/disk 1
```

次のようにして、履歴ファイルへの異機種システム混在パスを設定することも可能です。

```
node-nodeno.historypath=path
```

履歴ファイルについては、111 ページの「履歴ファイルの消去と保存」を参照してください。

特定のノードまたはデバイス用に設定されていないデバイスパスは、すべて `--devicepath` の値にデフォルト設定されます。

注 – デバイスパスおよび履歴ファイルの場所の変更は、`hadbm set` および `hadbm addnodes` コマンドを使用して行います。

障害追跡

データベースの作成がうまくいかない場合は、次の点をチェックしてください。

- すべてのホスト上で管理エージェントを起動し、HADB ドメインを定義したことを確認します。詳細については、56 ページの「管理エージェントの起動」を参照してください。
- ファイルおよびディレクトリのアクセス権は、次のユーザーに対して、インストールパス、履歴パス、デバイスパス、設定パスへの読み取り、書き込み、および実行のアクセスを許可するように設定されている必要があります。
  - Sun Java System Application Server 管理ユーザー (インストール時に設定)
  - HADB システムユーザー

    ユーザーアクセス権の設定に関する詳細については、37 ページの「HADB の設定の準備」を参照してください。

Application Server および HADB ポート割り当てが、同じマシン上のほかの ポート割り当てと競合しないようにする必要があります。推奨されているデフォルトのポート割り当ては次のとおりです。

- Sun Java SystemMessage Queue: 7676
- IIOP: 3700
- HTTP サーバー: 80
- 管理サーバー: 4848
- HADB ノード: 各ノードは連続する 6 つのポートを使用します。たとえばデフォルトポート 15200 の場合、ノード 0 は 15200 ～ 15205、ノード 1 は 15220 ～ 15225 を使用し、以下同様です。

ディスク容量が適切であることも必要です。『Sun Java System Application Server 9.1 リリースノート』を参照してください。

設定属性の表示と変更

データベース設定属性の表示および変更は、それぞれ `hadbm get` および `hadbm set` コマンドを使用して行えます。

設定属性の値の取得

設定属性の値を取得するには、`hadbm get` コマンドを使用します。有効な属性のリストについては、79 ページの「設定属性」を参照してください。コマンド構文は次のとおりです。

```
hadbm get attribute-list | --all
[dbname]
[--adminpassword=password | --adminpasswordfile=file]
[--agent=maurl]
```

dbname オペランドにはデータベース名を指定します。デフォルトは `hadb` です。

attribute-list オペランドは、コンマで区切られたまたは引用符で囲まれスペースで区切られた、属性のリストです。`--all` オプションはすべての属性の値を表示します。`hadbm get` のすべての属性のリストについては、79 ページの「設定属性」を参照してください。

コマンドオプションの説明は、67 ページの「一般的なオプション」を参照してください。

例 3–4　hadbm get の使用例

```
hadbm get JdbcUrl,NumberOfSessions
```

設定属性の値の設定

設定属性の値を設定するには、`hadbm set` コマンドを使用します。有効な属性のリストについては、79 ページの「設定属性」を参照してください。

```
hadbm set [dbname] attribute
=value[,attribute=
value...]
 [--adminpassword=password | --adminpasswordfile=file]
 [--agent=maurl]
```

dbname オペランドにはデータベース名を指定します。デフォルトは `hadb` です。

attribute=value リストは、コンマで区切られたまたは引用符で囲まれスペースで区切られた、属性のリストです。

コマンドオプションの説明は、67 ページの「一般的なオプション」を参照してください。

このコマンドが正常に実行されると、データベースは以前の状態またはよりよい状態で再起動されます。データベースの状態については、102 ページの「HADB の状態の取得」を参照してください。92 ページの「データベースの再起動」で説明されている手順に従って、HADB を再起動します。

次の属性は、`hadbm set` では設定できません。その代わりに、データベース作成時に設定します (71 ページの「データベースの作成」を参照)。

- DatabaseName
- DevicePath
- HistoryPath
- NumberOfDatadevices
- Portbase
- JdbcUrl (この値は、データベース作成時に `--hosts` および `--portbase` オプションに基づいて設定される)。

注 – `hadbm set` を使用して `ConnectionTrace` と `SQLTraceMode` 以外のいずれかの設定属性を設定すると、HADB の順次再起動が実行されます。順次再起動では、各ノードが一度に 1 つずつ、停止して新規の設定で起動します。このとき HADB サービスは中断されません。

`ConnectionTrace` または `SQLTraceMode` を設定した場合、順次再起動は実行されませんが、変更は Application Server インスタンスから作成された新規の HADB 接続に対してのみ反映されます。

設定属性

次の表に、`hadbm set` での変更と `hadbm get` での検出が可能な設定属性を一覧表示します。

表 3–8 設定属性

属性	説明	デフォルト	範囲
ConnectionTrace	True に設定すると、クライアント接続 (JDBC、ODBC) が開始または終了したときに、メッセージが HADB 履歴ファイルに記録されます。	False	True または False
CoreFile	デフォルト値を変更しないでください。	False	True または False
DatabaseName	データベースの名前。	hadb	
DataBufferPoolSize	共用メモリーに割り当てられるデータバッファープールのサイズ。	200M バイト	16 〜 2047M バイト
DataDeviceSize	ノードのデバイスサイズを指定します。推奨される `DataDeviceSize` のサイズについては、75 ページの「デバイスサイズの指定」を参照してください。 最大値は、256G バイトとオペレーティングシステムの最大ファイルサイズの小さい方です。最小値は次のとおりです。 (4 x LogbufferSize + 16M バイト) / *n* ここで、*n* はデータデバイスの番号です。	1024M バイト	32 〜 262144M バイト
PackageName	データベースが使用する HADB ソフトウェアパッケージの名前。	V4.x.x.x	なし
DevicePath	デバイスの場所。デバイスは次のとおりです。 ■ データデバイス (`DataDevice`) ■ ノード内部ログデバイス (`NiLogDevice`) ■ 関係代数クエリーデバイス (`RelalgDevice`)	Solaris および Linux: `/var/opt/SUNWhadb` Windows: `C:\Sun\AppServer\SUNWhadb\`*vers*。ここで、*vers* は HADB バージョン番号です。	

表 3–8 設定属性 (続き)

属性	説明	デフォルト	範囲
EagerSessionThreshold	通常または高速処理 (eager) アイドルセッション有効期限を使用するかどうかを判別します。 通常のアイドルセッション有効期限では、アイドル状態が SessionTimeout 秒を超過したセッションが期限切れとなります。 並行セッションの数がセッション最大数の EagerSessionThreshold パーセントを超えている場合は、アイドル状態が EagerSessionTimeout 秒を超過したセッションが期限切れとなります。	NumberOfSessions 属性の半分	0 〜 100
EagerSessionTimeout	高速処理 (eager) セッション有効期限を使用している場合に、データベース接続がアイドル状態になってから期限切れになるまでの秒数。	120 秒	0 〜 2147483647 秒
EventBufferSize	データベースイベントが記録されるイベントバッファーのサイズ。0 に設定すると、イベントバッファーへのロギングは実行されません。 障害が起きている間、イベントバッファーはダンプされます。これは、障害の原因に関する有用な情報を提供し、試験的な配備の際に役立ちます。 イベントをメモリーに書き込むと、パフォーマンスが犠牲になります。	0M バイト	0 〜 2097152M バイト
HistoryPath	HADB 履歴ファイルの場所。このファイルの内容は、情報、警告、およびエラーメッセージです。 これは読み取り専用属性です。	Solaris および Linux: /var/opt/SUNWhadb Windows: REPLACEDIR (実行時に実際の URL に置換される)	
InternalLogbufferSize	ノード内部ログデバイスのサイズ。データの格納に関連する操作のトラックが保持されます。	12M バイト	4 〜 128M バイト
JdbcUrl	データベースの JDBC 接続 URL。 これは読み取り専用属性です。	なし	
LogbufferSize	ログバッファーのサイズ。データに関連する操作のトラックが保持されます。	48M バイト	4 〜 2048M バイト

表 3–8 設定属性 *(続き)*

属性	説明	デフォルト	範囲
MaxTables	HADB データベース内で許可される表の最大数。	1100	100 〜 1100
NumberOfDatadevices	HADB ノードで使用されるデータデバイスの数。 これは読み取り専用属性です。	1	1 〜 8
NumberOfLocks	HADB ノードによって割り当てられるロックの数。	50000	20000 〜 1073741824
NumberOfSessions	HADB ノード用に開くことが可能なセッション (データベース接続) の最大数。	100	1 〜 10000
PortBase	異なる HADB プロセス用に異なるポート番号を作成する際に使用するベースポート番号。 これは読み取り専用属性です。	15200	10000 〜 63000
RelalgDeviceSize	関係代数クエリーに使用するデバイスのサイズ。	128M バイト	32 〜 262144M バイト
SessionTimeout	通常のセッション有効期限を使用している場合に、データベース接続がアイドル状態になってから期限切れになるまでの時間。	1800 秒	0 〜 2147483647 秒
SQLTraceMode	履歴ファイルに書き込まれる実行された SQL クエリーに関する情報の量。 SHORT に設定すると、SQL セッションのログインとログアウトが記録されます。FULL に設定すると、準備中および実行中のすべての SQL が、パラメータ値を含めて記録されます。	なし	NONE/SHORT/FULL
StartRepairDelay	スペアノードが、障害の発生したアクティブノードに対してノード復旧の実行を許可する最大時間。障害の発生したノードがこの時間内に回復できない場合、スペアノードが障害の発生したノードのミラーからデータのコピーを開始してアクティブになります。デフォルト値を変更しないことをお勧めします。	20 秒	0 〜 100000 秒

表 3–8 設定属性 (続き)

属性	説明	デフォルト	範囲
StatInterval	HADB ノードがスループットと応答時間の統計情報を履歴ファイルに書き込む間隔。無効にする場合は、0 に設定します。 次に示すのは、統計情報の行の例です。 `Req-reply time: # 123, min= 69 avg= 1160 max= 9311 %=100.0` ハッシュ記号 (#) の後ろの数字は、StatInterval の間に処理された要求の数です。次の 3 つの数字は、StatInterval の間に完了したトランザクションが処理に要した時間の最小値、平均値、最大値をマイクロ秒で表したものです。パーセント記号 (%) の後ろの数字は、StatInterval の間に 15 ミリ秒以内で正常に完了したトランザクションの数です。	600 秒	0 〜 600 秒
SyslogFacility	syslog にレポートするときに使用する機能。syslog デーモンを設定しておくことをお勧めします (詳細は man syslogd.conf を参照)。 同じマシン上で実行中のほかのアプリケーションによって使用されていない機能を使用します。 syslog ロギングを無効にするには、none に設定します。	local0	local0、local1、local2、local3、local4、local5、local6、local7、kern、user、mail、daemon、auth、syslog、lpr、news、uucp、cron、none
SysLogging	True に設定すると、HADB ノードは情報をオペレーティングシステムの syslog ファイルに書き込みます。	True	True または False
SysLogLevel	オペレーティングシステムの syslog ファイルに保存される HADB メッセージの最小レベル。指定したレベル以上のすべてのメッセージが記録されます。たとえば、「info」に設定した場合は、すべてのメッセージが記録されます。	警告	nonealert errorwarninginfo

表 3–8 設定属性 (続き)

属性	説明	デフォルト	範囲
SyslogPrefix	HADB によって書き込まれるすべての `syslog` メッセージの前に挿入されるテキスト文字列。	hadb -dbname	
TakeoverTime	ノードに障害が発生してから、処理がミラーに引き継がれるまでの時間。デフォルト値を変更しないでください。	10000 (ミリ秒)	500 〜 16000 ミリ秒

JDBC 接続プールの設定

Application Server は Java Database Connectivity (JDBC) API を使用して HADB と通信します。`asadmin configure-ha-cluster` コマンドは、クラスタの *cluster-name* の JDBC 接続プールを HADB 用に自動的に作成します。接続プールの名前は「*cluster-name-hadb-pool*」です。JDBC リソースの JNDI URL は「jdbc/*cluster-name*-hastore」です。

通常、接続プールは初期設定のままで十分です。ノードを追加する場合は、通常プールサイズを変更して、アクティブな HADB ノードがそれぞれ 8 つの接続を持つようにします。97 ページの「ノードの追加」を参照してください。

この節では、次のトピックを扱います。

接続プールと JDBC リソースに関する一般情報については、『Sun Java System Application Server 9.1 高可用性 (HA) 管理ガイド』を参照してください。

JDBC URL の取得

JDBC 接続ツールをセットアップする前に、次のように `hadbm get` コマンドを使用して、 HADB の JDBC URL を決定する必要があります。

```
hadbm get JdbcUrl [dbname]
```

次に例を示します。

```
hadbm get JdbcUrl
```

このコマンドを実行すると、JDBC URL が次の書式で表示されます。

```
jdbc:sun:hadb:host:port,
host:port,...
```

`jdbc:sun:hadb:` 接頭辞を削除し、 *host*:*port*, *host*:*port*... の部分を、表 3–10 で説明されている `serverList` 接続プールプロパティーの値として使用します。

接続プールの作成

次の表に、HADB 用に必須の接続プール設定を要約します。ノードを追加する際には「通常プールサイズ」を変更し、それ以外の設定は変更しないでください。

表 3–9 HADB 接続プール設定

設定	HADB 用に必要な値
名前	HADB JDBC リソースの「プール名」設定がこの名前を参照している必要があります
データベースベンダー	HADB 4.4
グローバルトランザクションのサポート	チェックしない/False
データソースクラス名	`com.sun.hadb.jdbc.ds.HadbDataSource`
通常プールサイズ	アクティブな HADB ノードごとに 8 つの接続を使用します。詳細については、『System Deployment Guide』を参照してください。
接続検証が必要	チェックする/True
検証方法	`meta-data`
テーブル名	指定しない
すべての障害ですべての接続を閉じる	チェックしない/False
トランザクション遮断	`repeatable-read`
遮断レベルを保証	チェックする/True

次の表に、HADB 用に必須の接続プールのプロパティーを要約します。ノードを追加する際には `serverList` を変更し、それ以外のプロパティーは変更しないでください。

表 3–10 HADB 接続プールプロパティー

プロパティー	説明
username	`asadmin create-session-store` コマンドに使用する `storeuser` の名前。
password	`asadmin create-session-store` コマンドに使用するパスワード (`storepassword`)。

表 3–10 HADB 接続プールプロパティー (続き)

プロパティー	説明
serverList	HADB の JDBC URL。この値を特定するには、83 ページの「JDBC URL の取得」を参照してください。 データベースにノードを追加する場合は、この値を変更する必要があります。97 ページの「ノードの追加」を参照してください。
cacheDatabaseMetaData	必要に応じて `false` を指定すると、`Connection.getMetaData()` を呼び出すことによってデータベースが呼び出され、接続が有効になります。
eliminateRedundantEndTransaction	必要に応じて `true` を指定すると、重複するコミットおよびロールバックの要求の削除、およびトランザクションが開いていない場合にはそれらの要求の無視により、パフォーマンスが向上します。
maxStatement	開いている接続あたりのドライバ文プールにキャッシュされる文の最大数。このプロパティーは `20` に設定します。

例 3–5 接続プールの作成

次に示すのは、HADB JDBC 接続プールを作成する `asadmin create-jdbc-connection-pool` コマンドの例です。

```
asadmin create-jdbc-connection-pool
--user adminname --password secret
--datasourceclassname com.sun.hadb.jdbc.ds.HadbDataSource
--steadypoolsize=32
--isolationlevel=repeatable-read
--isconnectvalidatereq=true
--validationmethod=meta-data
--property username=storename:password=secret456:serverList=
host\:port,host\:port,
host\\:port,host\:port,
host\:port,host\:port
:cacheDatabaseMetaData=false:eliminateRedundantEndTransaction=true hadbpool
```

Solaris では、プロパティー値に含まれるコロン文字 (:) は 2 つの円記号 (\\) でエスケープします。Windows では、コロン文字 (:) を 1 つの円記号 (\) でエスケープします。

JDBC リソースの作成

次の表に、HADB 用に必須の JDBC リソース設定を要約します。

表 3–11　HADB JDBC リソース設定

設定	説明
JNDI 名	セッション持続性設定のデフォルトの JNDI 名は`jdbc/hastore` です。このデフォルト名または別の名前を使用することができます。 可用性サービスを使用可能にするには、`store-pool-jndi-name`「持続性ストア」プロパティーの値にもこの JDNI 名を指定する必要があります。
プール名	リストから、この JDBC リソースが使用する HADB 接続プールの名前 (または ID) を選択します。詳細については、38 ページの「ネットワーク冗長性の設定」を参照してください。
データソースが有効	チェックする/True

HADB の管理

通常、ネットワーク、ハードウェア、オペレーティングシステム、または HADB ソフトウェアを交換またはアップグレードする際には、管理オペレーションを実行する必要があります。次の節では、さまざまな管理オペレーションについて説明します。

ドメインの管理

HADB ドメインで、次の操作を実行できます。

- ドメインの作成。詳細については、70 ページの「管理ドメインの作成」を参照してください。
- 86 ページの「ドメインの拡張」
- 87 ページの「ドメインの削除」
- 87 ページの「ドメイン内のホストの一覧表示」
- 87 ページの「ドメインからのホストの削除」

コマンドオプションの説明は、65 ページの「セキュリティーオプション」および 67 ページの「一般的なオプション」を参照してください。

ドメインの拡張

`extenddomain` を使用して、既存の管理ドメインにホストを追加します。コマンド構文は次のとおりです。

```
hadbm extenddomain
[--adminpassword=password | --adminpasswordfile=file]
[--agent=maurl]
hostlist
```

HADB ホストの IP アドレスは、IPv4 アドレスである必要があります。

詳細については、`hadbm-extenddomain`(1)を参照してください。

ドメインの削除

`deletedomain` を使用して、管理ドメインを削除します。コマンド構文は次のとおりです。

```
hadbm deletedomain
[--adminpassword=password | --adminpasswordfile=file]
[--agent=maurl]
```

詳細については、`hadbm-deletedomain`(1)を参照してください。

ドメインからのホストの削除

`reducedomain` を使用して、管理ドメインからホストを削除します。コマンド構文は次のとおりです。

```
hadbm reducedomain
[--adminpassword=password | --adminpasswordfile=file]
[--agent=maurl]
host_list
```

詳細については、`hadbm-reducedomain`(1)を参照してください。

ドメイン内のホストの一覧表示

`listdomain` を使用して、管理ドメイン内に定義されているすべてのホストを一覧表示します。コマンド構文は次のとおりです。

```
hadbm listdomain
[--adminpassword=password | --adminpasswordfile=file]
[--agent=maurl]
```

詳細については、`hadbm-listdomain`(1)を参照してください。

ノードの管理

個々のノードに対して、次の操作を実行できます。

- 88 ページの「ノードの起動」
- 89 ページの「ノードの停止」

- 89 ページの「ノードの再起動」

ノードの起動

ハードウェアやソフトウェアのアップグレードや交換のためにホストをオフラインにしたために、停止した HADB ノードを手動で起動する必要がある場合があります。また、二重障害以外の何らかの理由でノードが再起動に失敗すると、手動でのノードの起動が必要な場合があります。二重障害から回復する方法の詳細については、93 ページの「データベースの解除」を参照してください。

たいていの場合には、まず `normal` 起動レベルを使用してノードの起動を試行することをお勧めします。`normal` 起動レベルで失敗するかまたはタイムアウトになる場合には、`repair` 起動レベルを使用する必要があります。

データベース内のノードを起動するには、`hadbm startnode` コマンドを使用します。この構文は次のとおりです。

```
hadbm startnode
 [--adminpassword=password | --adminpasswordfile=file]
 [--agent=maurl]
 [--startlevel=level]
 nodeno
 [dbname]
```

dbname オペランドにはデータベース名を指定します。デフォルトは `hadb` です。

nodeno オペランドには起動するノードの番号を指定します。`hadbm status` を使用すると、データベース内のすべてのノードの番号を表示できます。

詳細については、`hadbm-startnode(1)`を参照してください。

起動レベルオプション

`hadbm startnode` コマンドには、ノードの起動レベルを指定する、1 つの特別なオプション `--startlevel` (省略形 `-l`) があります。

ノード起動レベルは次のとおりです。

- **normal** (デフォルト): ノード上 (メモリー内およびディスク上のデータデバイスファイル内) でローカルに検出されたデータを使用してノードを起動し、欠落している最新の更新内容をミラーとの間で同期します。
- **repair**: ノードに対して、ローカルデータの破棄およびミラーからのそのデータのコピーを強制します。
- **clear**: ノードのデバイスを再初期化し、ミラーノードから強制的にデータを修復します。デバイスファイルが損傷を受けたかまたはデバイスファイルを含むディスクを交換したため、デバイスファイルを初期化する必要がある場合に使用します。

その他のコマンドオプションの説明は、67 ページの「一般的なオプション」を参照してください。

例 3–6 ノードを起動する例

```
hadbm startnode 1
```

ノードの停止

ホストマシンのハードウェアやソフトウェアを修復またはアップグレードするために、ノードの停止が必要な場合があります。ノードを停止するには、`hadbm stopnode` コマンドを使用します。コマンド構文は次のとおりです。

```
hadbm stopnode
[--adminpassword=password | --adminpasswordfile=file]
[--agent=maurl]
[--no-repair]
nodeno
[dbname]
```

nodeno オペランドには停止するノードの番号を指定します。このノード番号のミラーノードが実行中でなければなりません。`hadbm status` を使用すると、データベース内のすべてのノードの番号を表示できます。

dbname オペランドにはデータベース名を指定します。デフォルトは `hadb` です。

`hadbm stopnode` コマンドには、停止したノードを置き換えるスペアノードがないことを示す、1 つの特別なオプション `--no-repair` (省略形 `-R`) があります。このオプションを使用しない場合は、スペアノードが起動して、停止したノードの機能を引き継ぎます。

その他のコマンドオプションの説明は、67 ページの「一般的なオプション」を参照してください。詳細については、`hadbm-stopnode`(1)を参照してください。

例 3–7 ノードを停止する例

```
hadbm stopnode 1
```

ノードの再起動

CPU の過剰な消費など異常な動作が見られる場合には、ノードの再起動が必要なこともあります。

データベース内のノードを再起動するには、`hadbm restartnode` コマンドを使用します。コマンド構文は次のとおりです。

```
hadbm restartnode
[--adminpassword=password | --adminpasswordfile=file]
[--agent=maurl]
[--startlevel=level]
nodeno
[dbname]
```

dbname オペランドにはデータベース名を指定します。デフォルトは hadb です。

nodeno オペランドには再起動するノードの番号を指定します。hadbm status を使用すると、データベース内のすべてのノードの番号を表示できます。

hadbm restartnode コマンドには、ノードの起動レベルを指定する、1 つの特別なオプション --startlevel (省略形 -l) があります。詳細については、88 ページの「起動レベルオプション」を参照してください。

その他のコマンドオプションの説明は、67 ページの「一般的なオプション」を参照してください。詳細については、hadbm-restartnode(1)を参照してください。

例 3–8 ノードを再起動する例

```
hadbm restartnode 1
```

データベースの管理

HADB データベースで、次の操作を実行できます。

データベースの起動

データベースを起動するには、hadbm start コマンドを使用します。このコマンドは、データベースが停止する前に実行していたすべてのノードを起動します。停止後にデータベースを起動しても、個別に停止されてオフラインになっているノードは起動されません。

コマンド構文は次のとおりです。

```
hadbm start
[--adminpassword=password | --adminpasswordfile=file]
[--agent=maurl]
[dbname]
```

dbname オペランドにはデータベース名を指定します。デフォルトは hadb です。

コマンドオプションの説明は、67 ページの「一般的なオプション」を参照してください。詳細については、hadbm-start(1)を参照してください。

例 3–9 データベースを起動する例

```
hadbm start
```

データベースの停止

データベースを停止してから起動するまでの、データベースが停止している間は、データを使用することができません。データを使用可能にするために、92 ページの「データベースの再起動」で説明されているようにデータベースを再起動できます。

次の目的で、データベースを停止します。

- データベースを削除する。
- すべての HADB ノードに影響するシステム保守を実行する。

データベースを停止する前に、そのデータベースを使用する依存 Application Server インスタンスを停止するか、またはそれらのインスタンスが ha 以外の「持続型」を使用するように設定します。

データベースを停止すると、データベース内で実行中のすべてのノードが停止し、データベースの状態が「停止中」になります。データベースの状態の詳細については、102 ページの「データベースの状態」を参照してください。

データベースを停止するには、hadbm stop コマンドを使用します。コマンド構文は次のとおりです。

```
hadbm stop
[--adminpassword=password | --adminpasswordfile= file]
[--agent=maurl]
[dbname]
```

dbname オペランドにはデータベース名を指定します。デフォルトは hadb です。

コマンドオプションの説明は、67 ページの「一般的なオプション」を参照してください。詳細については、hadbm-stop(1)を参照してください。

例 3–10 データベースを停止する例

```
hadbm stop
```

データベースの再起動

タイムアウトの問題が解消されないなどの異常な動作が見られる場合には、データベースの再起動が必要なこともあります。再起動で問題が解決する場合もあります。

データベースを再起動すると、データベースとそのデータは引き続き使用可能です。HADB を停止してから起動するまでの、HADB が停止している間は、データおよびデータベースサービスを使用することができません。これは、デフォルトで `hadbm restart` がノードの順次再起動を実行するためです。このときノードは 1 つずつ順番に停止して起動します。一方、`hadbm stop` を実行した場合には、すべてのノードが同時に停止します。

データベースを再起動するには、`hadbm restart` コマンドを使用します。コマンド構文は次のとおりです。

```
hadbm restart
[--adminpassword=password | --adminpasswordfile=file]
[--agent=maurl]
[--no-rolling]
[dbname]
```

dbname オペランドにはデータベース名を指定します。デフォルトは `hadb` です。

特別なオプション `--no-rolling` (省略形 `-g`) は、すべてのノードの一括再起動を指定しますが、サービスの低下を招きます。このオプションを使用しない場合は、データベース内の各ノードが現在の状態またはよりよい状態で再起動されます。

その他のコマンドオプションの説明は、67 ページの「一般的なオプション」を参照してください。詳細については、`hadbm-restart(1)`を参照してください。

次に例を示します。

```
hadbm restart
```

データベースの一覧表示

HADB インスタンス内のすべてのデータベースを一覧表示するには、`hadbm list` コマンドを使用します。コマンド構文は次のとおりです。

```
hadbm list
[--agent=maurl]
[--adminpassword=password | --adminpasswordfile=file]
```

コマンドオプションの説明は、67 ページの「一般的なオプション」を参照してください。詳細については、`hadbm-list(1)`を参照してください。

データベースの解除

次の場合には、データベースを解除します。

- `hadbm status` コマンドから、データベースが稼働していないことがわかる。102 ページの「HADB の状態の取得」を参照してください。
- 複数のノードが応答せず、長時間待機状態である。
- セッションデータ破損から回復している。94 ページの「データセッション破損からの回復」を参照してください。

`hadbm clear` コマンドはデータベースノードを停止し、データベースデバイスを解除してから、ノードを起動します。このコマンドは HADB 内の Application Server スキーマデータストア (テーブル、ユーザー名、パスワードを含む) を消去します。`hadbm clear` を実行したあとで、`asadmin configure-ha-cluster` を使用してデータスキーマを再作成し、JDBC 接続プールを再設定し、セッション持続性ストアを再ロードしてください。

コマンド構文は次のとおりです。

```
hadbm clear  [--fast]  [--spares=number]
[--dbpassword=password | --dbpasswordfile= file]
[--adminpassword=password | --adminpasswordfile= file]
[--agent=maurl]
[dbname]
```

dbname オペランドにはデータベース名を指定します。デフォルトは `hadb` です。

次の表で、`hadbm clear` の特別なコマンドオプションについて説明します。その他のオプションの説明は、67 ページの「一般的なオプション」を参照してください。

詳細については、`hadbm-clear(1)`を参照してください。

表 3–12　`hadbm clear` オプション

オプション	説明	デフォルト
--fast -F	データベースを初期化している間、デバイスの初期化をスキップします。ディスク記憶装置デバイスが破損している場合は、使用しないでください。	なし
--spares= *number* -s	再初期化されたデータベースに配置されるスペアノードの数。この数は、偶数かつデータベース内のノードの数より少ない数である必要があります。	前回のスペアの数

次に例を示します。

```
hadbm clear --fast --spares=2
```

データベースの削除

既存のデータベースを削除するには、hadbm delete コマンドを使用します。このコマンドは、データベースの設定ファイル、デバイスファイル、および履歴ファイルを削除し、共用メモリーリソースを解放します。削除対象のデータベースは、存在していてかつ停止している必要があります。91 ページの「データベースの停止」を参照してください。

コマンド構文は次のとおりです。

```
hadbm delete
[--adminpassword=password | --adminpasswordfile=file]
[--agent=maurl]
[dbname]
```

dbname オペランドにはデータベース名を指定します。デフォルトは hadb です。

コマンドオプションの説明は、67 ページの「一般的なオプション」を参照してください。詳細については、hadbm-delete(1)を参照してください。

例 3–11 データベースを削除する例

次のコマンドを見てください。

```
hadbm delete
```

は、デフォルトのデータベース hadb を削除します。

データセッション破損からの回復

次のような症状が見られる場合、セッションデータが破損している可能性があります。

- アプリケーションがセッション状態を保存しようとするたびに、Application Server システムログ (server.log) にエラーメッセージが表示される。
- サーバーログのエラーメッセージに、セッションが見つからなかったり、セッション活性化中にセッションをロードできなかったことが示されている。
- 以前非アクティブにされていたセッションをアクティブにしたところ、そのセッションに空のセッションデータまたは不正なセッションデータが含まれている。
- インスタンスに障害が発生する際に、処理を継続したセッションに、空のまたは不正なセッションデータが含まれている。
- インスタンスに障害が発生し、処理を継続したセッションをロードしようとするインスタンスがエラーを起こし、サーバーログに、セッションが見つからなかったりロードできなかったことが示されている。

▼ セッションストアを一貫性のある状態に戻すには

セッションストアが破損していると判断する場合には、次の手順に従って一貫性のある状態に戻します。

1. セッションストアを消去します。

   この処置で問題が正されたかどうかを判定します。問題が正された場合は、これで処置は終わりです。引き続きサーバーログにエラーが表示されるなど、問題が正されていない場合は、処置を継続します。

2. すべてのノード上のデータスペースを再初期化して、データベース内のデータを消去します。

   93 ページの「データベースの解除」を参照してください。

   この処置で問題が正されたかどうかを判定します。問題が正された場合は、これで処置は終わりです。引き続きサーバーログにエラーが表示されるなど、問題が正されていない場合は、処置を継続します。

3. データベースを削除して再作成します。

   94 ページの「データベースの削除」および71 ページの「データベースの作成」を参照してください。

HADB の拡張

元の HADB 設定を拡張する 2 つの理由があります。

- 保存されているセッションデータのボリュームが増えて、データデバイス内の既存の記憶スペースを超過している。データデバイスが満杯になったために、トランザクションが異常終了し始める可能性があります。
- ユーザー側の負荷が増えて、システムリソースが使い果たされる。さらにホストを追加することが必要です。

この節では、Application Server クラスタまたはデータベースを停止せずに HADB を拡張する方法について説明します。特に、次の点を扱います。

- 96 ページの「既存ノードへの記憶スペースの追加」
- 96 ページの「マシンの追加」
- 97 ページの「ノードの追加」
- 99 ページの「データベースの再断片化」
- 100 ページの「データベースの再作成によるノードの追加」

109 ページの「HADB マシンの管理」にある関連情報も参照してください。

既存ノードへの記憶スペースの追加

次のような場合に、HADB 記憶スペースを追加します。

- ユーザートランザクションが、次のいずれかのエラーメッセージを出して繰り返し異常終了する。
  - `4592:` データデバイスに空きブロックがありません
  - `4593:` データデバイスに未予約ブロックがありません
- `hadbm deviceinfo` コマンドが終始空きサイズの不足を報告する。104 ページの「デバイス情報の取得」を参照してください。

ノードに使用されていないディスクスペースがある場合やディスク容量を追加する場合は、既存のノードに記憶スペースを追加することもできます。推奨されているデータデバイスサイズについては、75 ページの「デバイスサイズの指定」を参照してください。

ノードに記憶スペースを追加するには、`hadbm set` コマンドを使用してデータデバイスサイズを増やします。

コマンド構文は次のとおりです。

```
hadbm set DataDeviceSize=size
```

ここで、*size* は M バイト単位でのデータデバイスサイズです。

コマンドオプションの説明は、67 ページの「一般的なオプション」を参照してください。

`FaultTolerant` またはそれ以上のシステム状態にあるデータベースでは、データデバイスサイズを変更することによって、データや可用性を犠牲にすることなくシステムはアップグレードされます。再設定の間も、データベースは稼働状態を維持します。`FaultTolerant` またはそれ以上の状態ではないシステムでデバイスサイズを変更すると、データの喪失が生じます。データベースの状態の詳細については、102 ページの「データベースの状態」を参照してください。

例 3–12 データデバイスサイズを設定する例

次に示すのは、データデバイスサイズを設定するコマンドの例です。

```
hadbm set DataDeviceSize=1024
```

マシンの追加

HADB が処理能力や記憶容量をさらに必要としている場合には、マシンを追加します。HADB を実行するマシンを新たに追加するには、第 2 章高可用性 (HA) データベースのインストールと設定で説明されている手順に従って、HADB パッケージを

インストールします。このとき、Application Server を一緒にインストールしてもしなくてもかまいません。ノードトポロジの別の形態については、『Sun Java System Application Server 9.1 配備計画ガイド』の第 3 章「トポロジの選択」を参照してください。

▼ 既存の HADB インスタンスに新たなマシンを追加する

1. 新規ノード上で管理エージェントを起動します。
2. 管理ドメインを新規ホストへ拡張します。
   詳細については、`hadbm extenddomain` コマンドを参照してください。
3. この新規ホスト上で新規ノードを起動します。
   詳細については、97 ページの「ノードの追加」を参照してください。

ノードの追加

HADB システムの処理能力と記憶容量を増やすには、新規ノードを作成してデータベースに追加します。

ノードを追加したあとで、HADB JDBC 接続プールの次のプロパティーを更新します。

- `serverlist` プロパティー。
- 通常プールサイズ。一般には、新規ノードにつき 8 つの接続を追加します。詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 配備計画ガイド』の「システムのサイジング」を参照してください。

ノードを追加するには、`hadbm addnodes` コマンドを使用します。コマンド構文は次のとおりです。

```
hadbm addnodes  [--no-refragment]  [--spares=sparecount]
[--historypath=path]
[--devicepath=path]
[--set=attr-name-value-list]
[--dbpassword=password | --dbpasswordfile=file ]
[--adminpassword=password | --adminpasswordfile=file]
--hosts=hostlist  [dbname]
```

dbname オペランドにはデータベース名を指定します。デフォルトは `hadb` です。データベースの状態は、`HAFaultTolerant` または `FaultTolerant` である必要があります。データベースの状態の詳細については、102 ページの「データベースの状態」を参照してください。

--devicepath と --historypath オプションを指定しない場合、新規ノードは既存データベースと同じデバイスパスを持ち、同じ履歴ファイルを使用します。

ノードを追加すると、既存データの再断片化と再配布が実行されて、システムに新規ノードが組み込まれます。オンラインで再断片化を実行するには、再断片化が終了するまで古いデータと新しいデータを同時に保持できるだけの十分なスペースが HADB ノードのディスクに必要です。つまり、ユーザーデータサイズは、ユーザーデータに使用可能なスペースの 50% を超えてはいけません。詳細については、104 ページの「デバイス情報の取得」を参照してください。

注 – システムの負荷が軽いときにノードを追加するのが最善です。

例 3–13　ノードを追加する例

次に例を示します。

```
hadbm addnodes -adminpassword=password --hosts n6,n7,n8,n9
```

次の表で、hadbm addnodes の特別なコマンドオプションについて説明します。その他のオプションの説明は、67 ページの「一般的なオプション」を参照してください。

表 3–13　hadbm addnodes オプション

オプション	説明	デフォルト
--no-refragment -r	ノード作成中はデータベースを再断片化しないでください。その場合には、あとで hadbm refragment コマンドを使用してデータベースを再断片化し、新規ノードを使用します。再断片化の詳細については、99 ページの「データベースの再断片化」を参照してください。 再断片化するための十分なデバイススペースがない場合は、より多い数のノードを持つデータベースを作成し直します。100 ページの「データベースの再作成によるノードの追加」を参照してください。	なし
--spares= *number* -s	すでに存在するスペアノードに追加する新規スペアノードの数。この数は、偶数、かつ追加するノードの数以下でなければなりません。	0

表 3–13 hadbm addnodes オプション (続き)

オプション	説明	デフォルト
--devicepath= *path* -d	デバイスへのパス。デバイスは次のとおりです。 ■ DataDevice ■ NiLogDevice (ノード内部ログデバイス) ■ RelalgDevice (関係代数クエリーデバイス) このパスはすでに存在していて、書き込み可能であることが必要です。このパスをノードまたはデバイスごとに異なる設定にする場合は、76 ページの「異機種システム混在デバイスパスの設定」を参照してください。	Solaris および Linux: *HADB_install_dir*/device Windows: C:\Sun\AppServer\SUNWhadb*vers*。ここで、*vers* は HADB バージョン番号です。
--hosts= *hostlist* -H	データベース内の新規ノード用の新しいホスト名を一覧にしたコンマ区切りリスト。リスト中のコンマで区切られた項目ごとに 1 つのノードが作成されます。ノードの数は偶数でなければなりません。HADB ホストの IP アドレスは、IPv4 アドレスである必要があります。 重複するホスト名を使用すると、同じマシン上に異なるポート番号が指定された複数のノードが作成されます。同じマシン上のノードがミラーノードではないことを確認してください。 奇数番号のノードが一方の DRU に配置され、偶数番号のノードは他方の DRU に配置されます。--spares を使用すると、もっとも大きい番号のノードが新規スペアノードとなります。 二重のネットワークインタフェースを持つデータベースを作成した場合も、同じ方法で新規ノードを構成する必要があります。38 ページの「ネットワーク冗長性の設定」を参照してください。	なし

データベースの再断片化

データベースを再断片化して、新たに作成したノードにデータを格納します。再断片化により、すべてのアクティブなノードにデータが均一に分散します。

データベースを再断片化するには、hadbm refragment コマンドを使用します。コマンド構文は次のとおりです。

```
hadbm refragment  [--dbpassword=password | --dbpasswordfile=file]
[--adminpassword=password | --adminpasswordfile=file]
[--agent=maurl]
[dbname]
```

dbname オペランドにはデータベース名を指定します。デフォルトは hadb です。データベースの状態は、HAFaultTolerant または FaultTolerant である必要があります。データベースの状態の詳細については、102 ページの「HADB の状態の取得」を参照してください。

コマンドオプションの説明は、67 ページの「一般的なオプション」を参照してください。詳細については、hadbm-refragment(1)を参照してください。

オンラインで再断片化を実行するには、再断片化が終了するまで古いデータと新しいデータを同時に保持できるだけの十分なスペースが HADB ノードのディスクに必要です。つまり、ユーザーデータサイズは、ユーザーデータに使用可能なスペースの 50% を超えてはいけません。詳細については、104 ページの「デバイス情報の取得」を参照してください。

注 – システムの負荷が軽いときにデータベースを再断片化するのが最善です。

何回試してもこのコマンドが失敗する場合は、100 ページの「データベースの再作成によるノードの追加」を参照してください。

例 3–14 データベースを再断片化する例

次に例を示します。

```
hadbm refragment
```

データベースの再作成によるノードの追加

新規ノードを追加して、データデバイススペースの不足やその他の理由からオンラインでの再断片化が何度も失敗する場合は、新規ノードを持つデータベースを再作成します。これは、既存のユーザーデータとスキーマデータの喪失を招きます。

▼ データベースの再作成によりノードを追加する

次の手順により、プロセス全体の HADB 可用性を維持することができます。

1 各 **Application Server** インスタンスに対して、次のようにします。

   a. ロードバランサの **Application Server** インスタンスを無効にします。

   b. セッション持続性を無効にします。

   c. **Application Server** インスタンスを再起動します。

   d. ロードバランサの **Application Server** インスタンスを再度有効にします。

可用性を維持する必要がない場合は、ロードバランサのすべてのサーバーインスタンスを無効にしてすぐに再度有効にできます。こうすることで、時間を節約するとともに、古いセッションデータのフェイルオーバーを防ぎます。

2 91 ページの「データベースの停止」で説明されている手順に従って、データベースを停止します。

3 94 ページの「データベースの削除」で説明されている手順に従って、データベースを削除します。

4 71 ページの「データベースの作成」で説明されている手順に従って、追加のノードでデータベースを再作成します。

5 83 ページの「JDBC 接続プールの設定」で説明されている手順に従って、**JDBC** 接続プールを再設定します。

6 セッション持続性ストアを再ロードします。

7 各 **Application Server** インスタンスに対して、次のようにします。

a. ロードバランサの **Application Server** インスタンスを無効にします。

b. セッション持続性を有効にします。

c. **Application Server** インスタンスを再起動します。

d. ロードバランサの **Application Server** インスタンスを再度有効にします。

可用性を維持する必要がない場合は、ロードバランサのすべてのサーバーインスタンスを無効にしてすぐに再度有効にできます。こうすることで、時間を節約するとともに、古いセッションデータのフェイルオーバーを防ぎます。

HADB の監視

次の方法で、HADB のアクティビティーを監視できます。

- 102 ページの「HADB の状態の取得」
- 104 ページの「デバイス情報の取得」
- 106 ページの「ランタイムリソース情報の取得」

これらの節では、`hadbm status`、`hadbm deviceinfo`、および `hadbm resourceinfo` コマンドについて簡潔に説明します。HADB 情報の解釈については、『Sun Java System Application Server 9.1 Performance Tuning Guide』の「Performance」を参照してください。

HADB の状態の取得

hadbm status コマンドを使用して、データベースまたはそのノードの状態を表示します。コマンド構文は次のとおりです。

```
hadbm status
[--nodes]
[--adminpassword=password | --adminpasswordfile=file]
[--agent=maurl]
[dbname]
```

dbname オペランドにはデータベース名を指定します。デフォルトは hadb です。

--nodes オプション (省略形 -n) は、データベース内の各ノードに関する情報を表示します。詳細については、103 ページの「ノードの状態」を参照してください。その他のコマンドオプションの説明は、67 ページの「一般的なオプション」を参照してください。

詳細については、hadbm-status(1)を参照してください。

例 3–15　HADB 状態を取得する例

次に例を示します。

```
hadbm status --nodes
```

データベースの状態

データベースの状態には、データベースの現在の状況が要約されます。次の表で、データベースが取りうる状態の種類について説明します。

表 3–14　HADB の状態

データベースの状態	説明
高可用性耐障害 (HAFaultTolerant)	データベースに耐障害性があり、DRU ごとに少なくとも 1 つのスペアノードを備えている。
耐障害	すべてのミラーノードペアが実行中である。
稼働	各ミラーノードペア内の少なくとも 1 つのノードが実行中である。
非稼働	1 つ以上のミラーノードペアで、両方のノードがなくなっている。 データベースが非稼働状態である場合は、93 ページの「データベースの解除」で説明されている手順に従って、データベースを解除します。
停止	データベース内に実行中のノードがない。

表 3–14 HADB の状態 (続き)

データベースの状態	説明
不明	データベースの状態を判定できない。

ノードの状態

--nodes オプションを使用して、hadbm status コマンドでデータベース内の各ノードに関する次の情報を表示させます。

- ノード番号
- ノードが実行中であるマシンの名前
- ノードのポート番号
- ノードのロール。ロールとその意味のリストについては、103 ページの「ノードのロール」を参照してください。
- ノードの状態。状態とその意味のリストについては、103 ページの「ノードの状態」を参照してください。
- 対応するミラーノードの番号。

次の節に説明されているように、ノードのロールと状態は変更される場合があります。

- 103 ページの「ノードのロール」
- 103 ページの「ノードの状態」

ノードのロール

ノードには作成時にロールが割り当てられます。次のいずれかのロールを担います。

- アクティブ:データを格納し、クライアントアクセスを許可します。アクティブノードはミラー化されたペアになっています。
- スペア:クライアントアクセスを許可しますが、データを格納しません。データデバイスを初期化したあとに、ほかのデータノードを監視して、あるノードが使用不能になれば修復を開始します。
- オフライン:ロールが変更されるまでサービスを提供しません。ふたたびオンラインになったときに、元のロールに戻される場合があります。
- シャットダウン:アクティブとオフラインの中間の段階で、スペアノードによる機能の引き継ぎを待機している状態です。スペアノードによる引き継ぎが完了すると、ノードはオフラインになります。

ノードの状態

ノードは次のいずれかの状態になります。

- 起動中:ノードは起動中です。

- 待機中:ノードは起動レベルを決定できず、オフラインになっています。ノードがこの状態のまま 2 分を経過した場合は、そのノードを停止し、repair レベルで起動してください。89 ページの「ノードの停止」、88 ページの「ノードの起動」、および 93 ページの「データベースの解除」を参照してください。
- 実行中:ノードはロールに応じたすべてのサービスを提供しています。
- 停止中:ノードは停止処理を行っています。
- 停止:ノードは停止しています。停止したノードの修復は禁止されています。
- 回復中:ノードは回復処理を行っています。ノードに障害が発生した場合、ミラーノードがそのノードの機能を引き継ぎます。障害が発生したノードは、メインメモリーまたはディスク内のデータとログレコードを使用して回復を試行します。また、ミラーノードのログレコードを使用して、障害発生時に実行していたトランザクションの回復に努めます。回復に成功した場合には、そのノードがふたたびアクティブになります。回復が失敗した場合は、ノードの状態が「修復中」に変更されます。
- 修復中:ノードは修復処理を行っています。この操作で、ノードは再初期化され、ミラーノードからデータとログレコードがコピーされます。修復には回復より時間がかかります。

デバイス情報の取得

次の目的で、HADB データ (ディスク記憶装置) デバイスの空き領域を監視します。

- ディスク容量の使用傾向を定期的にチェックする。
- 予防保守の一環として。ユーザー側の負荷が増え、データベース設定の大きさの変更やスケールを考慮している場合。
- データベースを拡大する操作の一部として。`hadbm addnodes` を実行して新規ノードをシステムに追加する前に、十分なデバイス空間があるかどうかをチェックします。ノードを追加するには、既存のノード上に 40 〜 50% ほどの空き領域が必要となることを念頭に置いてください。
- 履歴ファイルや `server.log` ファイルに次のようなメッセージが表示された場合。
  - `No free blocks on data devices`
  - `No unreserved blocks on data devices .`

`hadbm deviceinfo` コマンドを使用して、データデバイス内の空き領域に関する情報を取得します。このコマンドを実行すると、データベースの各ノードについて次の情報が表示されます。

- 割り当て済みの合計デバイスサイズ (Totalsize)。単位は M バイト。
- 空き領域 (Freesize)。単位は M バイト。
- 現在使用されているデバイスの比率 (Usage)

コマンド構文は次のとおりです。

```
hadbm deviceinfo  [--details]
[--adminpassword=password | --adminpasswordfile=file]
[--agent=maurl]  [dbname]
```

dbname オペランドにはデータベース名を指定します。デフォルトは hadb です。

--details オプションを指定すると、次の追加情報が表示されます。

- デバイスが実行した読み取り操作の数。
- デバイスが実行した書き込み操作の数。
- デバイスの名前。

その他のコマンドオプションの説明は、67 ページの「一般的なオプション」を参照してください。

詳細については、hadbm-deviceinfo(1)を参照してください。

ユーザーデータ用に使用可能な空き容量を算定するには、合計デバイスサイズから HADB 用に予約済みの容量 (LogBufferSize の 4 倍 + デバイスサイズの 1%) を減算します。ログバッファーのサイズがわからない場合は、コマンド hadbm get logbufferSize を使用してください。たとえば、合計デバイスサイズが 128M バイトで LogBufferSize が 24M バイトの場合、ユーザーデータ用に使用可能な容量は 128 – (4 x 24) = 32M バイトです。この 32M バイトのうち、半分はレプリケートデータ用に使用され、約 1 % が索引用に使用されるため、実ユーザーデータに使用できるのは 25 % だけです。

ユーザーデータに使用可能な容量は、合計サイズと予約済みサイズの差です。将来的にデータを再断片化するのであれば、空き容量がユーザーデータに使用可能な領域の 50% にほぼ等しくなるようにする必要があります。再断片化がふさわしくない場合は、データデバイスを最大限度まで活用することができます。システムのデバイス容量が不足すると、リソース消費警告が履歴ファイルに書き込まれます。

HADB の調整に関する詳細については、『*Sun Java System Application Server* パフォーマンスチューニングガイド』を参照してください。

例 3–16　デバイス情報を取得する例

コマンド

```
hadbm deviceinfo --details
```

を実行すると、次の例のような結果が表示されます。

```
NodeNO Totalsize Freesize Usage NReads NWrites DeviceName
0      128       120      6%    10000  5000    C:\Sun\SUNWhadb\hadb.data.0
1      128       124      3%    10000  5000    C:\Sun\SUNWhadb\hadb.data.1
2      128       126      2%     9500  4500    C:\Sun\SUNWhadb\hadb.data.2
3      128       126      2%     9500  4500    C:\Sun\SUNWhadb\hadb.data.3
```

ランタイムリソース情報の取得

`hadbm resourceinfo` コマンドは、HADB ランタイムリソース情報を表示します。この情報を使用して、リソースの競合を識別し、パフォーマンス上のボトルネックを削減するのに役立てることができます。詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 Performance Tuning Guide』の「Tuning HADB」を参照してください。

コマンド構文は次のとおりです。

```
hadbm resourceinfo  [--databuf]  [--locks]  [--logbuf]  [--nilogbuf]
[--adminpassword=password | --adminpasswordfile=file]
[--agent=maurl]
[dbname]
```

dbname オペランドにはデータベース名を指定します。デフォルトは `hadb` です。

次の表で、`hadbm resourceinfo` の特別なコマンドオプションについて説明します。その他のコマンドオプションの説明は、67 ページの「一般的なオプション」を参照してください。

詳細については、`hadbm-resourceinfo`(1)を参照してください。

表 3–15　hadbm resourceinfo コマンドオプション

オプション	説明
--databuf	データバッファープール情報を表示します。
-d	詳細については、下記 106 ページの「データバッファープール情報」を参照してください。
--locks	ロック情報を表示します。
-l	詳細については、下記 107 ページの「ロック情報」を参照してください。
--logbuf	ログバッファー情報を表示します。
-b	詳細については、下記 108 ページの「ログバッファー情報」を参照してください。
--nilogbuf	ノードの内部ログバッファー情報を表示します。
-n	詳細については、下記 108 ページの「ノード内部ログバッファー情報」を参照してください。

データバッファープール情報

データバッファープール情報には、次の内容が含まれます。

- `NodeNo`: ノード番号。
- `Avail`: プール内の使用可能容量の合計。単位は M バイト。

- Free: 使用可能な空き容量。単位は M バイト。
- Access: 起動時から現在までにデータベースがデータバッファーにアクセスした累積回数。
- Misses: データベース起動時から現在までに発生したページフォルトの累積回数。
- Copy-on-Write: チェックポイントのためにデータバッファーに内部的にコピーされたページの累積数。

ユーザートランザクションがレコードに対して操作を実行するときには、そのレコードを含むページはデータバッファープール内になければなりません。そのようになっていないと、miss、つまりページフォルトが発生します。すると、ディスク上のデータデバイスフィルからページが取り出されるまで、トランザクションは待機する必要があります。

ミスの比率が高い場合は、データバッファープールを増やしてください。ミスのカウントは累積回数なので、定期的に hadbm resourceinfo を実行し、二回分のカウントの差を調べて、ミスの比率の傾向を確認します。空き容量が非常に少ないとしても、チェックポイントメカニズムによって新たに使用可能なブロックが作成されるので、心配する必要はありません。

例 3–17 データバッファープール情報の例

次に例を示します。

```
NodeNO Avail Free Access Misses Copy-on-Write
0 256 128 100000 50000 10001 256 128 110000 45000 950
```

ロック情報

ロック情報には、次の内容が含まれます。

- NodeNo: ノード番号。
- Avail: ノード上で使用可能なロックの合計数。
- Free: 使用されていないロックの数。
- Waits: ロックの獲得を待機しているトランザクションの数。これは累積数です。

1 つのトランザクションが、ノード上で利用可能なロックの 25% を超えて使用することはできません。そのため、規模の大きい操作を実行するトランザクションは、この制限を認識している必要があります。そのようなトランザクションはバッチ処理で実行するのが最善です。その場合、それぞれのバッチは別個のトランザクションとして扱われ、バッチごとにコミット操作を行うことになります。このようにする必要があるのは、繰り返し可能な読み取り遮断レベルで実行する読み取り操作、および削除、挿入、更新操作が、トランザクション終了後にのみ解放されるロックを使用するからです。

NumberOfLocks を変更するには、111 ページの「履歴ファイルの消去と保存」を参照してください。

例 3–18 ロック情報の例

次に例を示します。

```
NodeNO Avail Free Waits
0 50000 20000 101 50000 20000 0
```

ログバッファー情報

ログバッファー情報には、次の内容が含まれます。

- NodeNo: ノード番号。
- Available: ログバッファー用に割り当てられたメモリーの容量。単位は M バイト。
- Free: 空きメモリーの容量。単位は M バイト。

空き容量が非常に少ないとしても、HADB がログバッファーの圧縮を開始するので、心配する必要はありません。HADB は、リングバッファーの先頭から圧縮を開始し、連続するログレコードに対して圧縮を実行します。ノードが実行していないのにミラーノードが受信しているログレコードを HADB が検出すると、圧縮は続行できなくなります

例 3–19 ログバッファー情報の例

次に例を示します。

```
NodeNO Avail Free
0 16 21 16 3
```

ノード内部ログバッファー情報

ノード内部ログバッファー情報には、次の内容が含まれます。

- ノード番号。
- 利用可能: ログデバイス用に割り当てられたメモリーの容量。単位は Mバイト。
- Free: 空きメモリーの容量。単位は M バイト。

例 3–20 内部ログバッファー情報の例

次に例を示します。

```
NodeNO Avail Free

0 16 21 16 3
```

HADB マシンの管理

HADB は、ミラーノードにデータをレプリケートすることによって耐障害性を実現します。『Sun Java System Application Server 9.1 配備計画ガイド』に説明されているように、本稼働環境では、ミラーノードはミラーリング対象のノードとは別個の DRU 上に配置されます。

障害とは、ハードウェアの故障、停電、オペレーティングシステムの再起動など予期しない出来事のことです。HADB は、単一の障害に対する耐性を備えています。したがって、単一のノード、ミラーノードペアを持たない単一のマシン、同一の DRU に属する 1 つ以上のマシン、単一の DRU 全体などが対象となります。しかし HADB は、二重障害、すなわち 1 つ以上のミラーノードペアで同時に起きた障害からは自動的に回復しません。二重障害が起きた場合は、HADB を解除してセッションストアを再作成する必要があり、このとき HADB のデータはすべて消去されます。

対象のマシンが 1 つか複数かに応じて、保守手順は異なります。

▼ 単一のマシンに対して保守を実行する

この手順は計画的な保守と予定外の保守の両方に適用でき、それによって HADB の利用が中断されることはありません。

1. 保守手順を実行し、マシンを稼働状態にします。
2. ma が実行中であることを確認します。

   ma が Windows サービスとして実行されているか、または `init.d` スクリプトの下で実行されている場合 (配備環境で推奨されている方法)、おそらくそれはオペレーティングシステムによって起動されています。そうでない場合は ma を手動で起動します。56 ページの「管理エージェントの起動」を参照してください。
3. マシン上のすべてのノードを起動します。

   詳細については、88 ページの「ノードの起動」を参照してください。
4. ノードがアクティブで実行状態であるかどうかを確認します。

   詳細については、102 ページの「HADB の状態の取得」を参照してください。

▼ すべての HADB マシンに対して計画的な保守を実行する

計画的な保守には、ハードウェアとソフトウェアのアップグレードなどの操作が含まれます。この手順によって HADB の利用が中断されることはありません。

1. 1 つ目の DRU 内の各スペアマシンに対して、109 ページの「単一のマシンに対して保守を実行する」で説明されている手順に従って、単一マシン用の手順を順番に繰り返します。
2. 1 つ目の DRU 内のアクティブな各マシンに対して、109 ページの「単一のマシンに対して保守を実行する」で説明されている手順に従って、単一マシン用の手順を順番に繰り返します。
3. 2 番目の DRU に対して、ステップ 1 と 2 を繰り返します。

▼ すべての HADB マシンに対して計画的な保守を実行する

この手順は、HADB が 1 つまたは複数のマシン上に配置されている場合に適用されます。保守手順の実行中は、HADB サービスが中断されます。

1. HADB を停止します。91 ページの「データベースの停止」を参照してください。
2. 保守手順を実行し、すべてのマシンを稼働状態にします。
3. `ma` が実行中であることを確認します。
4. HADB を起動します。
   詳細については、90 ページの「データベースの起動」を参照してください。
   最後のステップを完了したあとに、HADB はふたたび利用可能になります。

▼ 障害発生時に予定外の保守を実行する

- データベースの状態を確認します。
  102 ページの「HADB の状態の取得」を参照してください。
  - データベースの状態が「稼働」またはそれよりよい場合は、次のようにします。
    予定外の保守を必要とするマシンに、ミラーノードは含まれません。DRU 別に、障害の発生した各マシンに対して、単一マシン用の保守手順を行います。HADB サービスは中断されません。
  - データベースの状態が「非稼働」の場合は、次のようにします。
    予定外の保守を必要とするマシンに、ミラーノードが含まれます。たとえば、HADB 全体が障害の発生した単一のマシンに置かれているようなケースです。ま

ず、すべてのマシンを稼働状態にします。次に、HADB を解除して、セッションストアを再作成します。93 ページの「データベースの解除」を参照してください。この手順により、HADB サービスは中断されます。

履歴ファイルの消去と保存

HADB 履歴ファイルには、すべてのデータベース操作とエラーメッセージが記録されます。HADB は既存の履歴ファイルの末尾に記録を追加していくため、時間の経過とともにファイルのサイズは大きくなります。ディスク容量を節約し、ファイルが大きくなりすぎないようにするために、履歴ファイルを定期的に消去および保存します。

データベースの履歴ファイルを消去するには、`hadbm clearhistory` コマンドを使用します。

コマンド構文は次のとおりです。

```
hadbm clearhistory
[--saveto=path]
[dbname]
[--adminpassword=password | --adminpasswordfile=file]
[--agent=maurl]
```

dbname オペランドにはデータベース名を指定します。デフォルトは `hadb` です。

`--saveto` オプション (省略形 `-o`) は、古い履歴ファイルを格納するディレクトリを指定します。このディレクトリには適切な書き込み権が必要です。その他のコマンドオプションの説明は、67 ページの「一般的なオプション」を参照してください。

詳細については、`hadbm-clearhistory(1)`を参照してください。

`hadbm create` コマンドの `--historypath` オプションは、履歴ファイルの場所を特定します。履歴ファイルの名前は *dbname*`.out.`*nodeno* という形式です。`hadbm create`については、71 ページの「データベースの作成」を参照してください。

履歴ファイルの書式

履歴ファイルの各メッセージには、次の情報が含まれています。

- メッセージを生成した HADB プロセスの省略名。
- メッセージの種類:
  - `INF` - 一般情報
  - `WRN` - 警告
  - `ERR` - エラー
  - `DBG` - デバッグ情報

- 時刻表示。時刻は、ホストマシンのシステムクロックから取得されます。
- ノードが停止または起動したときにシステムで生じるサービスセットの変更。

リソースの不足に関するメッセージには、文字列「HIGH LOAD」が含まれています。

履歴ファイルに含まれるすべての項目に関する詳しい知識は必要ありません。何らかの理由で履歴ファイルを詳細に分析する必要がある場合には、Sun カスタマサポートにご連絡ください。

◆ ◆ ◆ 第 4 章

負荷分散のための Web Server の設定

この章では、Application Server 9.1 および GlassFish v2 で使用可能なロードバランサプラグインでサポートされている Web サーバーの設定方法について説明します。Application Server 9.1 で使用可能なロードバランサプラグインは、次の Web サーバーをサポートしています。

- Sun Java System Web Server 6.1 および 7.0
- Apache Web Server 2.0.x
- Microsoft IIS 5.0 および 6.0

注 – GlassFish v2 は Sun Java System Web Server (バージョン 6.1 および 7.0) のみをサポートしています。GlassFish v2 でロードバランサプラグインを使用するには、ロードバランサプラグインを手動でインストールおよび設定する必要があります。GlassFish v2 でのロードバランサプラグインのインストールについては、『Sun Java System Application Server 9.1 Installation Guide』の第 1 章「Installing Application Server Software」を参照してください。

ロードバランサプラグインのインストールプログラムは Application Server 9.1 のインストールプログラムの一部であり、Web サーバーの設定ファイルにいくつかの変更を行います。これらの変更内容は、使用している Web サーバーによって異なります。また、一部の Web サーバーについては、ロードバランサを適切に動作させるために手動で設定を行う必要があります。

注 – サポート対象の Web サーバーが動作しているマシン上で、ロードバランサプラグインを Sun Java System Application Server 9.1 とともに、または個別にインストールすることができます。インストール手順の詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 Installation Guide』の第 1 章「Installing Application Server Software」を参照してください。

- 132 ページの「Microsoft IIS の使用」

Sun Java System Web Server の設定

Sun Java System Web Server では、Sun Java System Application Server 9.1 のインストールウィザードを使用してロードバランサプラグインをインストールするとき、すべての必要な設定がインストールウィザードによって自動的に行われます。手動での設定は必要ありません。Application Server 9.1 に付属のロードバランサプラグインは、次のバージョンの Sun Java System Web Server をサポートしています。

- Sun Java System Web Server 6.1
- Sun Java System Web Server 7.0

ただし、GlassFish v2 を使用している場合は、Application Server ロードバランサプラグインを `http://download.java.net/javaee5/external/SunOS_X86/aslb/jars/aslb-9.1-MS4-b7.jar` から別個にダウンロードし、そのプラグインの設定時に手動でいくつかの変更を行う必要があります。GlassFish v2 用プラグインのインストールと設定の詳細な手順については、『Sun Java System Application Server 9.1 Installation Guide』の「To Install the Load Balancing Plug-in (standalone)」を参照してください。

▼ Sun Java System Web Server を設定する

始める前に

注 – 次の手順は、Application Server 9.1 のインストールプログラムによって自動的に実行されます。ただし、GlassFish v2 を使用している場合は、これらの手順を手動で実行する必要があります。

1 **Web** サーバーインスタンスの `magnus.conf` ファイルに、次の行を追加します。

```
##BEGIN EE LB Plug-in Parameters
Init fn="load-modules"
shlib="web-server-install-dir/plugins/lbplugin/bin/libpassthrough.so"
funcs="init-passthrough,service-passthrough,name-trans-passthrough" Thread="no"
Init fn="init-passthrough"
##END EE LB Plug-in Parameters=
```

2 まだ存在しない場合、次の行を追加します。

```
Init fn="load-modules" shlib=".../libj2eeplugin.so" shlib_flags="(global|now)"
```

3 ファイル `web-server-install-dir/config/obj.conf` で、文字列 `nametrans` が最初に出現する箇所の前に、次の内容を **1** 行で挿入します。

```
Nametrans fn="name-trans-passthrough" name="lbplugin"
config-file="web-server-install-dir/config/loadbalancer.xml"
```

obj.conf ファイル内での NameTrans エントリの表示順序は非常に重要です。インストーラは NameTrans エントリを正しい場所に配置しますが、ユーザーが別の目的で obj.conf を編集している場合には、このエントリの順序を正しく保持する必要があります。特に、ロードバランサ情報は、document-root 関数の前に配置する必要があります。obj.conf ファイルの詳細については、『Sun Java System Web Server 7.0 Administrator's Configuration File Reference』を参照してください。

4 ファイル web-server-install-dir/config/obj.conf に次の行を追加します。

```
<Object name = "lbplugin">
ObjectType fn="force-type" type="magnus-internal/lbplugin"
PathCheck fn="deny-existence" path="*/WEB-INF/*"
Service type="magnus-internal/lbplugin" fn="service-passthrough"
Error reason="Bad Gateway" fn="send-error" uri="$docroot/badgateway.html"
</Object>
```

5 *web-server-install-dir*/start スクリプトを編集し、*app-server-install-dir*/lib/lbplugin/lib が含まれるように LD_LIBRARY_PATH の値を更新します。

app-server-install-dir/lib/lbplugin/lib ディレクトリには、ロードバランサプラグインに必要なバイナリが含まれています。

6 (省略可能) 新しい **DAS** ベースのロードバランサ管理を行う場合は、**SSL** を使用するように **Web** サーバーを設定します。

Web Server 6.1 での詳細な手順については、116 ページの「Sun Java System Web Server 6.1 用に SSL モードでロードバランサを設定する」を参照してください。

Web Server 7 での詳細な手順については、119 ページの「SSL モードでの Web Server 7 用ロードバランサの設定」を参照してください。

7 **Web** サーバーがまだ動作していない場合、**Web** サーバーを起動します。

自動適用を使用するための Sun Java System Web Server の設定

Application Server 9.1 で提供される自動適用は、ロードバランサの設定を Web サーバーの構成ディレクトリにネットワーク経由で自動的に送信する機能です。この機能の詳細については、136 ページの「自動適用」を参照してください。以下の手順では、この機能を使用するために Sun Java System Web Server (バージョン 6 および 7) を設定する方法を説明します。

▼ Sun Java System Web Server 6.1 用に SSL モードでロードバランサを設定する

注 – この節の手順は、ロードバランサプラグインの自動適用機能を使用する場合にのみ実行する必要があります。この機能は、ロードバランサプラグインの設定を Web サーバーの構成ディレクトリにネットワーク経由で自動的に送信するために役立ちます。

1 ブラウザを使用して **Web Server** の管理コンソールにアクセスし、ログインします。

2 サーバーインスタンスを選択して「**Manage**」をクリックします。

3 「**Security**」タブをクリックします。

4 ユーザー名とパスワードを入力して、信頼データベースを初期化します。これは、`certutil` コマンドまたは **GUI** のどちらかを使用して行うことができます。信頼データベースの初期化は、`certutil` コマンドの次のオプションを使用して実行できます。

```
certutil -N -P "https-instance-name-hostname-" -d
```

- `certutil` から入力を求められたら、キーを暗号化するためのパスワードを入力します。キーの暗号化に使用するパスワードを入力します。このパスワードの長さは少なくとも 8 文字以上にし、アルファベット以外の文字を少なくとも 1 つ以上含めるようにしてください。
- 新しいパスワードを入力するように求められたら、パスワードを指定します。

5 次のコマンドを使用して、サンプルのローカル認証局 **(CA)** を作成します。

```
certutil -S -P "https-boqueron.virkki.com-boqueron-"
-d . -n SelfCA -s "CN=Self CA,OU=virkki.com,C=US"
-x -t "TC,TC,TC" -m 101 -v 99 -5
```

a. 証明書の種類 **(0** ～ **7)** を入力するように求められたら、**SSL CA** を表す「**5**」を入力します。プロンプトがもう一度表示されたら、「**9**」を指定します。

b. 「**Is this a critical extension [y/n]?**」**(**これは重要な拡張ですか**)** という質問が表示されたら、「**y**」**(**はい**)** を指定します。

6 前の手順で作成したサンプル **CA** を使用して、証明書を生成します。

```
certutil -S -P "https-instance-name-hostname-"
-d . -n MyServerCert -s "CN=boqueron.virkki.com,C=US"
-c SelfCA -t "u,u,u" -m 102 -v 99 -5
```

a. 証明書の種類 **(0 ～ 7)** を入力するように求められたら、**SSL** サーバーを表す「**1**」を入力します。プロンプトがもう一度表示されたら、「**9**」を指定します。

b. 「**Is this a critical extension [y/n]?**」**(**これは重要な拡張ですか**)** という質問が表示されたら、「**y**」**(**はい**)** を指定します。

7 次の手順の説明に従って、**HTTPS** リスナーを作成します。

a. **Web** サーバーの管理サーバーにログオンします。

b. サーバーを選択して「**Manage**」をクリックします。

c. 「**Add Listen Socket**」をクリックします。「**Add Listen Socket**」ページで、次の手順を実行します。

i. ポート番号を指定します。

ii. 「**Server Name**」で、サーバーの完全指定ドメイン名 **(FQDN)** が指定されていることを確認します。たとえば、ホスト名が **machine1** でドメイン名が **server.example.com** である場合、**FQDN** は **machine1.server.example.com** になります。

iii. 「**Security**」ドロップダウンリストから「**Enabled**」を選択します。

iv. 「**OK**」をクリックします。

d. 「**Edit Listen Sockets**」ページに移動し、前の手順で作成した「**Listen Socket**」を選択します。

e. 「**Listen Socket**」ページで、「サーバー証明書」の名前が手順 **6** で指定した証明書の名前と同じであるかどうか確認します。

▼ Sun Java System Web Server 6.1 用の DAS 証明書をエクスポートおよびインポートする

1 **Application Server 9.1** を使用している場合、次のコマンドを実行して **DAS** 証明書をエクスポートします。

```
<appserver_install_dir>/lib/upgrade/pk12util -d <domain root>/config -o sjsas.p12-W
<file password> -K <master password> -n s1as
```

- **GlassFish v2** を使用している場合は、次のコマンドを使用して **DAS** 証明書をエクスポートする必要があります。

  ```
  <JAVA_HOME>/bin/keytool -export -rfc -alias s1as -keystore
  <GLASSFISH_HOME>/domains/<DOMAIN_NAME>/config/keystore.jks-file s1as.rfc
  ```

  ここで、<GLASSFISH_HOME> は Application Server のインストールディレクトリ、<DOMAIN_NAME> は証明書のエクスポート元のドメインを示します。

- 証明書ファイルを **Web** サーバーの構成ディレクトリにコピーします。

2 **Application Server 9.1** を使用している場合、次のコマンドを使用して、**DAS** 証明書を **Web Server** インスタンスにインポートします。

```
<webserver_install_dir>/bin/https/admin/bin/pk12util-i sjsas.p12 -d
<webserver_install_dir>/alias -W<file password> -K <webserver security db password> -P
<instance-name>-<hostname>-

<webserver_install_dir>/bin/https/admin/bin/certutil -M -n s1as -t "TCu"
-d <webserver_install_dir>/alias -P <instance-name>-<hostname>-
```

これらのコマンドにより、Application Server CA が、クライアント証明書およびサーバー証明書の両方に署名するための信頼済み CA になります。

- **GlassFish v2** を使用している場合は、**NSS** セキュリティーツールの **certutil** を使用して作成された `rfc` ファイルから **DAS** 証明書をインポートします。

  ```
  <webserver_install_dir>/bin/certutil -A -a -n s1as -t "TCu" -i s1as.rfc
  -d <webserver_install_dir>/alias -P <instance-name>-<hostname>-
  ```

  次のコマンドを使用することで、この証明書の存在を確認できます。このコマンドは、デフォルトのサーバー証明書を含むその他の CA 証明書とともに s1as 証明書を一覧表示します。コマンドは必ず 1 行で入力してください。

  ```
  <WS_INSTALL_ROOT>/bin/certutil -L
  -d <webserver_install_dir>/alias -P <instance-name>-<hostname>-
  ```

3 obj.conf に次の行が含まれていない場合は、ファイルの末尾に追加してください。**Application Server 9.1** を使用している場合、この手順はインストールプログラムによって自動的に実行されます。

```
<Object ppath="*lbconfigupdate*">
PathCheck fn="get-client-cert" dorequest="1" require="1"
<Object>
<Object ppath="*lbgetmonitordata*">
PathCheck fn="get-client-cert" dorequest="1" require="1"
</Object>
```

4 131 ページの「設定の確認」で説明されている手順を使用することにより、上記の設定を **DAS** から確認できます。ローカル **CA** を使用する代わりに、ほかの任意の **CA** およびサーバー証明書を使用できます。その場合、前の節の手順 **5** および **6** は省略できますが、ほかの **CA** から入手したサーバー証明書をインポートする必要があります。

SSL モードでの Web Server 7 用ロードバランサの設定

1. 次のコマンドを使用して、Web Server の管理サーバーを起動します。

   webserver-install-dir/admin_server/bin/startserv

2. 次の手順の説明に従って、HTTPS リスナーを作成します。HTTP リスナーがすでに存在する場合は、次の手順を省略して、120 ページの「Sun Java System Web Server 7 用の DAS 証明書をエクスポートおよびインポートする」に進むことができます。

   a. Web Server の管理コンソールにログインします。

   b. デフォルト構成を選択します。通常は、デフォルトの構成名はホスト名と同じです。「共通操作」ページからこれを行うには、「構成を選択」リストから構成を選択して「構成を編集」をクリックします。「構成」ページを開き、「構成」テーブル内のデフォルト構成名をクリックする方法もあります。

   c. 「共通操作」ページにいる場合は、「サーバー証明書の要求」をクリックします。「構成」ページにいる場合は、「証明書」ページを開き、「サーバー証明書」テーブルから「要求」ボタンをクリックします。これは、このデフォルト構成に対する自己署名付きサーバー証明書を作成するために必要です。

   d. 「サーバー証明書の要求」ウィンドウで、必要な詳細情報を指定します。

      この作業の間、「*サーバー名 (cn)」に指定する値が、Web サーバーがインストールされているマシンの完全指定ドメイン名 (FQDN) であることを確認してください。たとえば、ホスト名が machine1 でドメイン名が server.example.com である場合、FQDN は machine1.server.example.com になります。デフォルト値が用意されているすべての項目で、デフォルト値を選択します。

次のコマンドを使用して、自己署名付き証明書を作成することもできます。コマンドは必ず 1 行で入力してください。

```
webserver-install-dir/bin/wadm create-selfsigned-cert --user=
admin-user --server-name=host-name
--nickname=ServerCert --token=internal --config=config-name
```

e. 選択した構成のページに戻ります。

f. 「HTTP リスナー」ページを開き、「新規」ボタンをクリックします。これは、SSL 対応の HTTP リスナーを作成するための手順です。

g. 「新規 HTTP リスナー」ウィザードの質問に答える形で、詳細情報を指定します。サーバー名には必ず、前の手順で指定した FQDN を指定してください。「SSL」ボタンを選択し、以前に作成したサーバー証明書を「証明書」リストから選択します。たとえば、cert-machine1.server.example.com を選択します。

次のコマンドを使用して HTTP リスナーを作成することもできます。各コマンドは必ず 1 行で入力してください。

```
webserver-install-dir/bin/wadm create-http-listener
--user=admin-user --server-name=host-name
--default-virtual-server-name=default-virtual-server-name
--listener-port=8090 --config=config-name http-listener-ssl

webserver-install-dir/bin/wadm set-ssl-prop
--user=admin-user --http-listener=http-listener-ssl
--config=config-name enabled=true server-cert-nickname=ServerCert
```

h. 上記の手順をすべて実行すると、管理コンソールの右上隅に「配備保留中」という警告が表示されます。その警告をクリックし、指示に従って配備を完了します。この手順により、Web サーバーの管理サーバー内の構成ストアに対する変更が Web サーバーインスタンスにコピーされることが保証されます。

▼ Sun Java System Web Server 7 用の DAS 証明書をエクスポートおよびインポートする

DAS 証明書をエクスポートしてインポートすることにより、DAS を Web Server の信頼済みクライアントにすることができます。DAS 証明書を使用するクライアント認証により、信頼済みクライアントとして DAS のみが Web Server に接続することが保証されます。

1 端末ウィンドウを開き、次のコマンドを使用して **LD_LIBRARY_PATH** を設定します。

```
export LD_LIBRARY_PATH=/opt/SUNWappserver/lib
```

2 **Application Server 9.1** を使用している場合、次のコマンドを実行して **DAS** 証明書をエクスポートします。**DAS** 証明書は、クライアント証明書およびサーバー証明書の両方として機能します。

```
<appserver_install_dir>/lib/upgrade/pk12util -d <domain root>/config -o s1as.p12 -W
<s1as.pk12-file-password> -K <master password> -n s1as
```

- **GlassFish v2** を使用している場合は、**Java SE 5.0** セキュリティーツールの **keytool** を使用し、別名「**s1as**」を名前に指定して **DAS** 証明書をエクスポートします。この作業の間、**Internet RFC 1421** 標準で定義されている印刷可能なエンコーディング形式で証明書をエクスポートするには、**-rfc** オプションを選択します。

  コマンド行からは、次のコマンドを使用して DAS 証明書をエクスポートできます。

  ```
  <JAVA_HOME>/bin/keytool -export -rfc -alias s1as -keystore
  <GLASSFISH_HOME>/domains/<DOMAIN_NAME>/config/keystore.jks-file s1as.rfc
  ```

  ここで、<GLASSFISH_HOME> は Application Server のインストールディレクトリ、<DOMAIN_NAME> は証明書のエクスポート元のドメインを示します。

- 証明書ファイルを **Web** サーバーの構成ディレクトリにコピーします。

3 **Application Server 9.1** を使用している場合、**DAS** 証明書を **Web Server** インスタンスにインポートし、次のコマンドを使用して証明書の信頼属性を設定します。

```
<webserver_install_dir>/bin/pk12util -i <path_to_s1as.pk12-file>
-d <webserver_install_dir>/admin-server/config-store/<default-config-name>/config
-K <webserver security db password> -W <s1as.pk12-file-passwd>

<webserver_install_dir>/bin/certutil -M -n s1as -t "TCu"
-d <webserver_install_dir>/admin-server/config-store/<default-config-name>/config
```

これらのコマンドにより、Application Server CA が、クライアント証明書およびサーバー証明書の両方に署名するための信頼済み CA になります。

- **GlassFish v2** を使用している場合は、**NSS** セキュリティーツールの **certutil** を使用して作成された `rfc` ファイルから **DAS** 証明書をインポートします。

  ```
  <webserver_install_dir>/bin/certutil -A -a -n s1as -t "TCu" -i s1as.rfc -d
  <webserver_install_dir>/admin-server/config-store/<CONFIG_NAME>/config
  ```

  ここで、<webserver_install_dir> は Web サーバーのインストールディレクトリ、<CONFIG_NAME> はデフォルトの Web サーバーインスタンスに対して作成された構成名を指します。

次のコマンドを使用することで、この証明書の存在を確認できます。このコマンドは、デフォルトのサーバー証明書を含むその他の CA 証明書とともに slas 証明書を一覧表示します。必ず、コマンド全体を 1 行で入力してください。

```
<webserver_install_dir>/bin/certutil -L -d
<webserver_install_dir>/admin-server/config-store/
<DEFAULT_CONFIG_NAME>/config
```

この表示は、Web Server の管理コンソールを使用して行うこともできます。証明書をインポートした先の構成 (この場合はデフォルト構成) を選択してから、「証明書」タブを選択します。利用可能なすべての証明書を見るには、「認証局」サブタブを選択します。

4 **GlassFish v2** を使用している場合は、**Web Server 7** に対する次の設定変更を行います。**Application Server 9.1** を使用している場合は、次の手順を省略できます。

a. `<WS_INSTALL_ROOT>/admin-server/config-store/<DEFAULT_CONFIG_NAME>/config/` にある `obj.conf` ファイルに、次の行を追加します。これらの行を入力するときは、末尾にスペースを入れないようにしてください。

```
 <Object ppath="*lbconfigupdate*">
 PathCheck fn="get-client-cert" dorequest="1" require="1"
</Object>
<Object ppath="*lbgetmonitordata*">
 PathCheck fn="get-client-cert" dorequest="1" require="1"
</Object>
```

5 構成を配備します。前の手順で示した一連の変更を行なっている間、管理コンソールによりこの構成が配備対象としてマークされます。

a. **Web Server** の管理コンソールで、「配備保留中」のアイコンを選択します。次のように、**CLI** ユーティリティー `wadm` を使用してこの構成を配備することもできます。

```
<webserver_install_dir>/bin/wadm deploy-config --user=<admin> <DEFAULT_CONFIG_NAME>
```

6 **GlassFish DAS** からこの設定をテストして、設定された **HTTP** ロードバランサとの通信が **SSL** 経由で行われているかどうかを確認します。詳細については、**131** ページの「設定の確認」を参照してください。

Apache Web Server の使用

Application Server 9.1 に付属のロードバランサプラグインは、Apache Web Server 2.0.x をサポートしています。Apache Web Server を使用するには、ロードバランサプラグインのインストールの前後に、特定の設定手順を実行する必要があります。また、ロードバランサプラグインのインストールによっても、Apache Web Server に追加の変更が加えられます。プラグインをインストールしてから、追加の設定手順を実行する必要があります。

注 – `--with-mpm=worker` オプションを使用してコンパイルした場合、Apache 2 は動作をマルチスレッド化します。

Apache Web Server を使用するための要件

Apache Web Server を使用するには、インストール環境が最小要件を満たしている必要があります。

Apache では、ロードバランサプラグインに次のものが必要です。

- `openssl-0.9.7e` (ソース)
- `httpd-2.0.59` (ソース)
- `gcc-3.3-sol9-sparc-local` パッケージ (Solaris 9 SPARC の場合)
- `gcc-3.3-sol9-intel-local` パッケージ (Solaris 9 x86 の場合)
- プリインストールされた `gcc` (Solaris 10 の場合)
- `flex-2.5.4a-sol9-sparc-local` パッケージ (Solaris 9 SPARC の場合)
- `flex-2.5.4a-sol9-intel-local` パッケージ (Solaris 9 x86 の場合)
- プリインストールされた `flex` (Solaris 10 の場合)

ソフトウェアソースは、`http://www.sunfreeware.com` で入手できます。

さらに、Apache をコンパイルする前に、次の操作をしてください。

- Linux プラットフォームでは、同じマシンに Sun Java System Application Server をインストールします。
- Solaris 9 オペレーティングシステムでは、`pkgadd` を使用して `gcc` および `flex` をインストールします。`pkgadd` にはルートのアクセスが必要です。
- Solaris 9 オペレーティングシステムでは、`gcc` バージョン 3.3 と `make` が `PATH` に含まれており、`flex` がインストールされていることを確認してください。
- Solaris 10 オペレーティングシステムでは、OpenSSL 用の `make` を実行する前に、Solaris SPARC の場合は `/usr/local/lib/gcc-lib/sparc-sun-solaris2.9/3.3/install-tools` に、Solaris x86 の場合は `/usr/local/lib/gcc-lib/i386-pc-solaris2.9/3.3/install-tools` に格納されている `mkheaders` を実行します。
- Red Hat Enterprise Linux Advanced Server 2.1 上で `gcc` を使用する場合、そのバージョンは `gcc` 3.0 以降である必要があります。

注 – `gcc` 以外の C 言語のコンパイラを使用するには、PATH 環境変数内でその C 言語のコンパイラと `make` ユーティリティーのパスを設定します。

Apache Web Server パッチの適用

Apache 用ロードバランサプラグインをインストールする前に、Apache Web Server の問題 12355 を修正するパッチを適用します。この問題の詳細については、`http://issues.apache.org/bugzilla/show_bug.cgi?id=12355` を参照してください。このパッチは、自動適用機能が正常に機能するために必要です。パッチを適用するには、次の手順を実行します。

1. `http-2.0.59.tar` を展開し、httpd-2.0.59 ディレクトリに移動します。
2. `http://issues.apache.org/bugzilla/attachment.cgi?id=16495` からパッチをダウンロードし、`12355.diff` のような名前のファイルとしてパッチを保存します。
3. `httpd-2.0.59/modules/ssl` ディレクトリから、次のコマンドを実行します。

```
patch < 12355.diff
```

ロードバランサプラグインをインストールする前の Apache の設定

Apache ソースをコンパイルし、SSL で動作するようにビルドする必要があります。この節では、ロードバランサプラグインが実行されるように Apache Web Server を正常にコンパイルするために必要な最小要件と手順の概要について説明します。これ

らの要件と手順は、ソフトウェアの Solaris および Linux バージョンにのみ適用されます。Apache の Windows バージョンについては、Apache の Web サイトを参照してください。

注 – ここで説明する手順は、`http://httpd.apache.org/docs` に示されている手順から抜粋したものです。SSL 対応の Apache の詳細なインストール方法については、この Web サイトを参照してください。

▼ SSL 対応の Apache をインストールする

始める前に　Apache ソフトウェアがすでにダウンロードされ、圧縮解除されている必要があります。

1. **OpenSSL** ソースを `http://openssl.org` からダウンロードし、展開します。
2. **OpenSSL** をコンパイルしてビルドします。

   完全なインストール手順については、OpenSSL を圧縮解除したディレクトリにある `INSTALL` という名前のファイルを参照してください。このファイルには、OpenSSL をユーザー指定の場所にインストールする方法に関する情報が含まれています。

   OpenSSL の詳細については、`http://www.openssl.org/` を参照してください。
3. **Apache** をダウンロードし、展開します。

   Apache は `http://httpd.apache.org` から入手できます。
4. **Apache** をコンパイルしてビルドします。ソースツリーを設定します。

   a. **`cd http-2.0_`*x*.**

   b. 次のコマンドを実行します。

      `./configure --with-ssl=` *OpenSSL-install-path* `--prefix=` *Apache-install-path* `--enable-ssl --enable-so`

      このコマンドの中で、*x* は Apache のバージョン番号、*open-ssl-install-path* は OpenSSL がインストールされているディレクトリへの絶対パス、および *Apache-install-path* は Apache をインストールするディレクトリです。

      Apache 2 サーバーが HTTPS 要求を受け入れる場合、`--enable-ssl --enable-so` オプションを使う必要があるだけです。
5. **Linux 2.1** 上の **Apache** の場合は、コンパイルの前に次の手順を実行します。

   a. `src/MakeFile` を開き、自動的に生成されるセクションの最後を見つけます。

b. 自動的に生成されるセクションのあとの最初の **4** 行のあとに、次の行を追加します。

```
LIBS+= -licuuc -licui18n -lnspr4 -lpthread -lxerces-c
-lsupport -lnsprwrap -lns-httpd40
LDFLAGS+= -L/application-server-install-dir/lib -L/opt/sun/private/lib
```

`-L/opt/sun/private/lib` は、Application Server を Java Enterprise System インストールの一部としてインストールした場合にのみ必要であることに注意してください。

次に例を示します。

```
## (End of automatically generated section)
##
CFLAGS=$(OPTIM) $(CFLAGS1) $(EXTRA_CFLAGS)
LIBS=$(EXTRA_LIBS) $(LIBS1)
INCLUDES=$(INCLUDES1) $(INCLUDES0) $(EXTRA_INCLUDES)
LDFLAGS=$(LDFLAGS1) $(EXTRA_LDFLAGS)
"LIBS+= -licuuc -licui18n -lnspr4 -lpthread
-lxerces-c -lsupport -lnsprwrap -lns-httpd40
LDFLAGS+= -L/application-server-install-dir /lib -L/opt/sun/private/lib
```

c. 環境変数 `LD_LIBRARY_PATH` を設定します。

スタンドアロンのインストールでは、これを Application Server に次のように設定します。*as-install***/lib**

Java Enterprise System インストールでは、これを Application Server に次のように設定します。*as-install***/lib:opt/sun/private/lib**。

Solaris 9 を使用している場合、`LD_LIBRARY_PATH` に `/usr/local/lib` を追加します。

6 使用しているバージョンのインストール手順で説明されている方法で、**Apache** をコンパイルします。

詳細については、`http://httpd.apache.org/`を参照してください。

一般的な手順は次のとおりです。

a. `make`

b. `make install`

7 **Apache** の `ssl.conf` および `httpd.conf` ファイル内に、ユーザーの環境に対応する正しい値が格納されていることを確認します。

- `ssl.conf` では、`VirtualHost default:`*port* に対して、デフォルトのホスト名とポートを、Apache がインストールされているローカルシステムのホスト名とサーバーのポート番号に置き換えます。

この変更を行わないと、ロードバランサは機能しません。Solaris Apache が起動しない可能性があり、Linux では HTTPS 要求が機能しない可能性があります。

- `ssl.conf` では、`ServerName www.example.com:443` の `www.example.com` を、Apache がインストールされているローカルシステムのホスト名に置き換えます。

  この変更を行わないと、セキュリティー証明書がインストールされている場合に Apache を起動すると次の警告が表示されます。

  ```
  [warn] RSA server certificate CommonName (CN)
  hostname does NOT match server name!
  ```

  Apache に対する証明書のインストールについては、129 ページの「Apache のセキュリティー証明書を作成する」を参照してください。

- `httpd.conf` では、`ServerName www.example.com:80` に対して、`www.example.com` を Apache がインストールされているローカルシステムのホスト名に置き換えます。

  この変更を行わないと、Apache を起動したときに、システムがサーバーの完全修飾ドメイン名を特定できなかったことと、重複する VirtualHost エントリが存在することを示す警告が表示されます。

8 **Apache ユーザーが、*apache-install-location*`/conf/` ディレクトリとそのディレクトリ内のファイルに対する必要なアクセス許可を持っていることを確認します。**

Apache ユーザーとは、その配下で Apache サーバーが要求に応答する UNIX ユーザーのことです。このユーザーはファイル `httpd.conf` で定義されます。

root ユーザーとして Apache をインストールした場合は、*apache-install-location*`/conf/httpd.conf` 内の、Apache ユーザーおよびグループの設定に関する注意事項に目を通します。

注 – ユーザーおよびグループの設定が、このディレクトリに対するセキュリティー要件を満たしていることを確認します。たとえば、このディレクトリへのアクセスを制限するには、同じユーザーグループにディレクトリの所有者として Apache ユーザーを追加します。

---

a. **自動適用機能が正常に動作することを保証するには、*apache-install-location*`/conf/` ディレクトリに対する読み取り、書き込み、および実行のアクセス権を Apache ユーザーに付与します。**

- **Apache ユーザーがこのディレクトリの所有者と同じグループに属している場合は、モードを 775 に変更します。**
- **Apache ユーザーがこのディレクトリの所有者と異なるグループに属している場合は、モードを 777 に変更します。**

b. **Apache** の起動時にロードバランサプラグインが初期化されることを保証するには、次のファイルに対する読み取りおよび書き込みアクセス権を **Apache** ユーザーに付与します。

   - *apache-install-location*/conf/loadbalancer.xml
   - *apache-install-location*/conf/sun-loadbalancer_1_2.dtd

DAS 証明書のエクスポートとインポート

次のコマンドを使用して、DAS 証明書を手動でエクスポートする必要があります。

appserver-install-dir/lib/upgrade/certutil -L -d *appserver-instance-dir*/config -n s1as -a -o sjsas.crt

この証明書は、ロードバランサプラグインのインストール時に必要になります。

Application Server 9.1 のインストールプログラムは、次のタスクをユーザーに代わって実行します。

- sjsas.crt を *apache-install-dir*/conf/ssl.crt ディレクトリにコピーすることにより、DAS 証明書をインポートします。
- httpd.conf に次の行を追加します。

```
<Location /lbconfigupdate>
SSLVerifyClient require
SSLVerifyDepth 1
SSLRequireSSL
SSLCACertificateFile apache-install-dir//conf/ssl.crt/sjsas.crt
SSLRequire ( %{SSL_CIPHER} !~ m/^(EXP|NULL)-/ \
and %{SSL_CLIENT_S_DN_O} eq "Sun Microsystems" \
and %{SSL_CLIENT_S_DN_OU} eq "Sun Java System Application Server" \
and %{SSL_CLIENT_M_SERIAL} eq "<*serial number*>" )
</Location>
<Location /getmonitordata>
SSLVerifyClient require
SSLVerifyDepth 1
SSLRequireSSL
SSLCACertificateFile apache-install-dir/conf/ssl.crt/sjsas.crt
SSLRequire ( %{SSL_CIPHER} !~ m/^(EXP|NULL)-/ \
and %{SSL_CLIENT_S_DN_O} eq "Sun Microsystems" \
and %{SSL_CLIENT_S_DN_OU} eq "Sun Java System Application Server" \
and %{SSL_CLIENT_M_SERIAL} eq "<*serial number*>" )
</Location>
```

ロードバランサプラグインインストーラによって加えられる変更

ロードバランサプラグインのインストールプログラムは、必要なファイルを、Web サーバーのルートディレクトリ内の `modules` ディレクトリに展開します。

インストールプログラムは、Web サーバーインスタンスの `httpd.conf` ファイルに次のエントリを追加します。

```
##BEGIN EE LB Plugin Parameters
LoadModule apachelbplugin_module modules/mod_loadbalancer.so
#AddModule mod_apachelbplugin.cpp
<IfModule mod_apachelbplugin.cpp>
  config-file webserver-instance/httpd/conf/loadbalancer.xml
  locale en
</IfModule>
<VirtualHost machine-ip-address>
  DocumentRoot "webserver-instance/httpd/htdocs"
  ServerName server-name
</VirtualHost>
##END EE LB Plugin Parameters
```

ロードバランサプラグインをインストールしたあとの Apache の設定

Apache Web Server は、ロードバランサプラグインと連動するために正しいセキュリティーファイルを保持している必要があります。ロードバランサは、これらのセキュリティーデータベースファイルを必要とする NSS (Network Security Service) ライブラリに依存しています。これらのセキュリティーデータベースファイルを Application Server から取得する必要があるため、Application Server のインストールは、Web Server によってアクセス可能な場所で実行される必要があります。

ロードバランサと連動するために Apache セキュリティーファイルを設定するには、次の手順を実行します。

Apache-install-dir`/bin/apachectl` スクリプト内の `LD_LIBRARY_PATH` に、`/usr/lib/mps` を追加します。

▼ Apache のセキュリティー証明書を作成する

次の手順は、Apache で HTTPS 要求をサポートするために必要となるものです。

Apache でのセキュリティー証明書の設定については、`http://httpd.apache.org/docs/2.2/ssl/ssl_faq.html` および `http://www.modssl.org/docs/2.8/ssl_faq.html` の手順を参照してください。次の手順は、これらの Web サイトから抜粋したものです。

1. 次の環境変数を設定します。

   OPENSSL_CONF=*OpenSSL-installation-directory*/apps/openssl.cnf

2. 次のコマンドを実行して、サーバー証明書とキーを作成します。

   openssl req -new -x509 -keyout newreq.pem -out newreq.pem -days 365

   共通名を求められたら、Apache を実行する予定のホスト名を入力します。その他のすべてのプロンプトに対しては、環境ごとの特定の要件を満たす値を入力してください。

   このコマンドによって newreq.pem が作成されます。

3. openssl コマンドを実行した場所から、新しく作成した newreq.pem を開きます。

4. **BEGIN CERTIFICATE** で始まり **END CERTIFICATE** で終わる部分の行をすべてコピーして、*Apache-install-dir* /conf/ssl.crt/server.crt に貼り付けます。次に例を示します。

   ```
   -----BEGIN CERTIFICATE-----
   ....
   ...
   -----END CERTIFICATE-----
   ```

5. **BEGIN RSA PRIVATE KEY** で始まる行から **END RSA PRIVATE KEY** で終わる行までをコピーして、*Apache-install-dir* /conf/ssl.key/server.key に貼り付けます。次に例を示します。

   ```
   -----BEGIN RSA PRIVATE KEY-----
   ...
   ...
   ...
   -----END RSA PRIVATE KEY-----
   ```

6. *Apache-install-dir* /conf/ssl.conf 内の変数 SSLCertificateKeyFile および SSLCertificateFile に正しい値が設定されていることを確認します。

7. **ServerName** が **www.example.com** でないことを確認します。**ServerName** を **Apache** を実行する実際のホスト名にして、サーバー証明書とキーを作成するときに入力した **Common Name** と一致させます。

スティッキラウンドロビンを有効にするための **httpd.conf** パラメータの変更

スティッキラウンドロビンを機能させるためには、httpd.conf ファイル内の prefork MPM セクション下で、パラメータ StartServers および maxclients の値が 1 に設定されていることを確認します。このように設定されていないと、新しいセッション要求のたびに新しい Apache プロセスが生成され、ロードバランサプラグインが初期化されます。その結果として、要求は新しいインスタンスに送られます。

Solaris および Linux 上での Apache の起動

一般的に、Apache は、Application Server をインストールしたユーザーと同じユーザーで起動します。次の条件にあてはまる場合は、Apache をルートとして起動する必要があります。

- Java Enterprise System ユーザーである場合。
- 1024 より小さいポート番号を使用した場合。
- Apache を起動したユーザーとは異なるユーザーとして実行する場合。

Apache を SSL モードで起動するには、次のコマンドのいずれかを使用します。

`apachetl startssl` または **`apachetl -k start -DSSL`**

必要に応じて、Apache サーバーの起動に関する最新情報を Apache の Web サイトで確認してください。

設定の確認

1. ロードバランサプラグインをインストールします。プラグインの詳細なインストール手順については、『Sun Java System Application Server 9.1 Installation Guide』を参照してください。インストールの間に、DAS 証明書へのパスを指定します。
2. Application Server 管理コンソールにログインし、新しいクラスタを作成します。新しいクラスタを作成する手順については、管理コンソールのオンラインヘルプを参照してください。
3. 新しい HTTP ロードバランサを作成します。ロードバランサの作成中、デバイスのホスト名として Web サーバーホストの FQDN を、デバイスポートとしてサーバーの SSL ポートを指定し、前の手順で作成したクラスタをターゲットとして選択します。新しい HTTP ロードバランサを作成するための詳細な手順については、管理コンソールのオンラインヘルプを参照してください。
4. DAS と Web サーバーの間の通信が正常に機能していることを確認するには、管理コンソールで「HTTP ロードバランサ」ノードに移動して「HTTP ロードバランサ」をクリックします。表示された「ロードバランサデバイス設定」ページで、「テスト接続」ボタンをクリックします。

   ロードバランサの作成中に「変更を自動的に適用」オプションを有効にしなかった場合は、「エクスポート」タブに移動して「今すぐ適用」をクリックすることによって、ロードバランサの設定を手動でエクスポートする必要があります。
5. テスト接続に失敗した場合は、Application Server ドメインログおよび Web サーバーのログを確認して問題に対処します。また、すべての接続手順が正しく実行されたかどうかを確認します。

Microsoft IIS の使用

ロードバランサプラグインとともに Microsoft Internet Information Services (IIS) を使用するには、以降の各節の手順に従います。

▼ ロードバランサプラグインを使用するように Microsoft IIS を設定する

1 **Internet Services Manager** を開きます。

2 プラグインを有効にする **Web** サイトを選択します。
この Web サイトは通常、デフォルトの Web サイトと名付けられます。

3 この **Web** サイト上で右クリックして「プロパティー」を選択し、「プロパティー」ノートブックを開きます。

4 次の手順に従って、新しい **ISAPI** フィルタを追加します。

a. 「**ISAPI** フィルタ」タブを開きます。

b. 「追加」をクリックします。

c. 「フィルタ名」フィールドに、「**Application Server**」と入力します。

d. 「実行ファイル」フィールドに、
「**C:\Inetpub\wwwroot\sun-passthrough\sun-passthrough.dll**」と入力します。

e. 「了解」をクリックして、「プロパティー」ノートブックを閉じます。

5 新しい仮想ディレクトリを作成および設定します。

a. デフォルトの **Web** サイト上で右クリックして「新規」を選択し、「仮想ディレクトリ」を選択します。
「仮想ディレクトリの作成ウィザード」が開きます。

b. 「エイリアス」フィールドに、「**sun-passthrough**」と入力します。

c. 「ディレクトリ」フィールドに、「**C:\Inetpub\wwwroot\sun-passthrough**」と入力します。

d. 「実行パーミッション」チェックボックスにチェックマークを付けます。
ほかのすべてのパーミッション関連のチェックボックスは、チェックしないでおきます。

e. 「完了」をクリックします。

6 システムの PATH 環境変数に、sun-passthrough.dll ファイルのパス、**Application Server** *as-install*/bin および **Application Server** *as-install*/lib を追加します。

7 **IIS 6.0** ユーザーである場合は、次の手順を実行して、ロードバランサの **Web** サービス拡張が **IIS 6** で実行されるように設定します。

a. **IIS** マネージャーで、ローカルコンピュータを展開し、「**Web** サービス拡張」をクリックします。

b. 「タスク」ペインで、「新しい **Web** サービス拡張を追加」を選択します。

c. 拡張機能の名前に **Sun-Passthrough** と入力して、「追加」をクリックします。

d. sun-passthrough.dll へのパスを **C:\Inetpub\wwwroot\sun-passthrough** と入力します。

e. 「了解」をクリックします。

f. 「拡張機能の状態を許可に設定」を選択します。

8 **IIS 6.0** ユーザーの場合、ファイル C:\inetput\wwwroot\sun-passthrough\lb.log を作成し、そのファイル上のグループ IIS_WPG に対して、**NTFS** の書き込み権および変更権を与えます。
IIS 6.0 は Worker Process Isolation モードで実行されるため、IIS サーバーはグループ IIS_WPG のセキュリティー権限で実行されます。

9 **IIS** ユーザーはすべて、コンピュータを再起動します。

10 **Web** サーバー、ロードバランサプラグイン、および **Application Server** が正常に動作していることを確認します。
Web ブラウザに以下のように入力して Web アプリケーションのコンテキストルートにアクセスします。**http://***web-server-name*/*web-application* です。ここで、*web-server-name* は Web サーバーのホスト名または IP アドレスであり、*web-application* は C:\Inetpub\wwwroot\sun-passthrough\sun-passthrough.properties ファイルに一覧表示したコンテキストルートです。

ヒント – ISAPI フィルタの状態は緑色になっているはずです。フィルタの状態を確認するには、Web サイトの「プロパティー」ノートブックを開き、「ISAPI フィルタ」タブをクリックします。状態が緑色になっていない場合は、何らかの HTTP 要求を IIS HTTP ポートに送信してみてください。要求が失敗すれば、正常です。ISAPI フィルタの状態を再確認します。

自動的に設定される sun-passthrough プロパティー

インストーラは、`sun-passthrough.properties` 内の次のプロパティーを自動的に設定します。デフォルト値は変更可能です。

プロパティー	定義	デフォルト値
`lb-config-file`	ロードバランサ設定ファイルへのパス	*IIS-www-root*`\sun-passthrough\loadbalancer.xml`
`log-file`	ロードバランサログファイルへのパス	*IIS-www-root*`\sun-passthrough\lb.log`
`log-level`	Web サーバーのログレベル	INFO

注 – Application Server 9.1 の自動適用機能は現時点で、IIS との組み合わせではサポートされていません。

◆ ◆ ◆ 第 5 章

HTTP 負荷分散の設定

この章では、HTTP ロードバランサプラグインについて説明します。ここで説明する内容は次のとおりです。

その他の種類の負荷分散については、第 10 章Java Message Service 負荷分散とフェイルオーバーおよび第 11 章RMI-IIOP 負荷分散とフェイルオーバーを参照してください。

ここでは、Application Server に付属している HTTP ロードバランサプラグインの使用方法について説明します。もう 1 つの HTTP 負荷分散オプションは、Application Server で Sun Secure Application Switch を使用し、ハードウェアベースの負荷分散ソリューションを構築するというものです。このソリューションを設定するためのチュートリアルについては、Clustering and Securing Web Applications: A Tutorial (`http://developers.sun.com/prodtech/appserver/reference/techart/load-balancing.html`) を参照してください。

ロードバランサプラグインの新機能

Sun Java System Application Server 9.1 では、ロードバランサの機能が強化されており、次の各機能を通じて柔軟性と使いやすさの向上を実現しています。

自動適用

Application Server では、管理コンソールで行ったロードバランサ設定の変更を、ネットワーク経由で自動的に Web サーバーの構成ディレクトリに送信できます。Application Server の以前のバージョンでは、ロードバランサ設定をエクスポートしてから、Web サーバーの構成ディレクトリにコピーする必要がありました。

重み付きラウンドロビン

ロードバランサでは、HTTP 要求の配信の改良を実現しています。管理者は「重み」と呼ばれる属性を使用して、重みに比例した形で要求をインスタンスにルーティングする方式を指定できます。たとえば、あるクラスタに 2 つのインスタンスがあり、管理者がインスタンス x に 100 の重みを、インスタンス y に 400 の重みを割り当てたとします。その場合、100 個の要求のうち 20 個がインスタンス x に、80 個がインスタンス y に振り分けられます。

ユーザー–定義の負荷分散

Application Server では、HTTP 要求の分散に関するカスタムポリシーを管理者が定義できます。カスタムポリシーでは、ロードバランサプラグインが使用しなければならない負荷分散アルゴリズムを定義します。言い換えると、どの Application Server インスタンスが HTTP 要求を処理するかを管理者が定義できます。この機能を使用するには、指定された着信要求のヘッダーを評価し、その要求を処理できるインスタンスを何らかの基準に従って選択するなどの目的に使用できる共有ライブラリを管理者が開発する必要があります。この共有ライブラリはロードバランサによって読み込まれます。

この共有ライブラリは、`appserver_install_dir/lib/install/templates` 下の `loadbalancer.h` で定義されているインタフェースを実装する必要があります。

Application Server には、基本的なラウンドロビンアルゴリズムを実装するサンプルモジュール `roundrobin.c` も付属しています。管理者はこのサンプルモジュールを、共有ライブラリを構築するためのテンプレートとして使用できます。このサンプルモジュールは `appserver_install_dir/lib/install/templates` にも収録されています。

▼ ユーザー定義の負荷分散を設定する

1. `roundrobin.c` を、`appserver_install_dir/lib/install/templates` から作業ディレクトリ (例: `/home/user/workspacelb`) にコピーします。

2. **Sun Studio** コンパイラや **GCC** などの **ANSI C/C++** コンパイラを使用して、`roundrobin.c` をコンパイルします。必ず、静的な実行可能ファイルではなく動的な共有ライブラリとしてビルドしてください。

   a. **Sun Studio CC Compiler** を使用している場合、次のコマンドを使用してコンパイルを行います。

   ```
   cc -G -I<appserver install dir>/lib/install/templates roundrobin.c -o roundrobin.so
   ```

   b. **GCC** を使用している場合、次のコマンドで共有ライブラリをコンパイルします。

   ```
   gcc -shared -I<appserver install dir>/lib/install/templates
   roundrobin.c -o roundrobin.so
   ```

   注 – 再配置エラーが発生した場合、オプション「-fPIC」を使用してもう一度コンパイルします。コマンドは次のようになります。

   ```
   gcc -shared -fPIC -I <appserver install dir>/lib/install/templates
   roundrobin.c -o roundrobin.so
   ```

   Microsoft Windows では、`http://www.redhat.com/services/custom/cygwin` から Cygwin ユーティリティーをダウンロードします。このユーティリティーには GCC が付属しています。次の GCC コマンドを使用して、ダイナミックリンクライブラリ (dll) を作成します。

   ```
   gcc -shared -I<appserver_install_dir>/lib/install/templates
   roundrobin.c -o roundrobin.dll
   ```

3. 新しく構築されたモジュールを指すように `loadbalancer.xml` を変更します。編集後の `loadbalancer.xml` は次のようになります。

   ```
   <cluster name="cluster1" policy="user-defined"
   policy-module="home/user/workspacelb/roundrobin.so">
   ```

4. `roundrobin.so` を **Web** サーバーインスタンスのディレクトリにコピーします。

5. 稼働していない場合は **Web** サーバーを起動するか、またはロードバランサが再構成されるまで待ちます。

HTTP ロードバランサの動作

ロードバランサの目的は、スタンドアロンまたはクラスタ化された複数の Application Server インスタンスの間でワークロードを均等に分散させ、それにより、システムの全体的なスループットを向上させることです。

HTTP ロードバランサにより、Java EE アプリケーションサーバーに配備されるサービスの高可用性を実現できます。負荷分散処理の間、それまでサービスを提供していたインスタンスが稼働していないか、または正常な状態でないために要求を処理できないことが検出された場合、HTTP ロードバランサはセッション要求を別のサーバーインスタンスにフェイルオーバーします。HTTP セッションの情報を持続させるためには、クラスタプロファイルを使用していること、HADB がインストールされ設定されていること、および、HTTP セッション持続性が設定されていることが必要です。詳細については、第 9 章高可用性 (HA) セッション持続性とフェイルオーバーの設定を参照してください。

注 – ロードバランサは、8K バイトを超える URI や URL を処理しません。

HTTP 負荷分散アルゴリズム

Sun Java System Application Server のロードバランサはデフォルトで、スティッキラウンドロビンアルゴリズムを使用して、着信 HTTP および HTTPS 要求を負荷分散します。

新しい HTTP 要求がロードバランサプラグインに送信されると、単純なラウンドロビンスキーマに基づいてアプリケーションサーバーインスタンスに転送されます。要求がセッションベースのアプリケーションに対するものである場合、これには新しいセッションに対する要求も含まれます。同じセッションベースのアプリケーションに対する同じクライアントからの後続の要求は、割り当て済み要求 (スティッキ要求) と見なされ、ロードバランサによって同じインスタンスにルーティングされます。スティッキ (sticky: 粘着性の) ラウンドロビンという名前が付いているのはそのような理由からです。セッションベースでないアプリケーションへの要求や、セッションベースのアプリケーションに対する最初の要求は未割り当て要求と呼ばれます。スティッキー性は Cookie を使用して、または明示的 URL 書き換えによって実現されます。ロードバランサは、スティッキ度を判断する方法を自動的に決定します。

ロードバランサプラグインは次の方法を使ってセッションのスティッキ度を判断します。

- **Cookie** に基づいた方法: ロードバランサプラグインは、個別の Cookie を使用してルート情報を記録します。Cookie に基づいた方法を使用するには、HTTP クライアント (通常は Web ブラウザ) が Cookie をサポートしている必要があります。HTTP クライアントが Cookie を受け入れることができない場合、プラグインは次の方法を使用します。
- 明示的な **URL** 書き換え: スティッキ情報が URL に追加されます。この方法は、HTTP クライアントが Cookie をサポートしない場合でも機能します。

スティッキ情報から、ロードバランサプラグインは、まず、以前に要求が転送されたインスタンスを判断します。そのインスタンスが正常であるとわかると、ロードバランサプラグインは、要求をその特定のアプリケーションサーバーインスタンスに転送します。したがって、特定のセッションに対するすべての要求が同じアプリケーションサーバーインスタンスに送信されます。

HTTP 負荷分散の設定

この節では、ロードバランサプラグインを設定する方法について説明します。次の項目が含まれています。

- 139 ページの「負荷分散を設定するための前提条件」
- 140 ページの「負荷分散を設定するための手順」
- 143 ページの「HTTP ロードバランサの配備」

負荷分散を設定するための前提条件

ロードバランサを設定する前に、次の手順を実行する必要があります。

- サポートされている Web サーバーをインストールし、必要な設定を行います。サポートされている Web サーバーの設定については、第 4 章負荷分散のための Web Server の設定を参照してください。
- ロードバランサプラグインをインストールします。

  インストール手順については、『Sun Java System Application Server 9.1 Installation Guide』を参照してください。
- 負荷分散に参加する Application Server クラスタまたはサーバーインスタンスを作成します。
- これらのクラスタまたはインスタンスに対してアプリケーションを配備します。

注 – Application Server インスタンスとロードバランサが異なるネットワークドメインにインストールされる配備状況では、ノードエージェントの作成時に、オプション `--agentproperties` を使用して完全指定ドメイン名を指定する必要があります。たとえば、`asadmin create-node-agent --agentproperties remoteclientaddress=machine1.server.example.com test-na` のようになります。このコマンドの詳細については、`create-node-agent`(1) を参照してください。

負荷分散を設定するための手順

ユーザーの環境で負荷分散を設定するには、管理コンソールの GUI または `asadmin` ツールを使用します。以降の節では、さらに詳しい情報を示します。

▼ 管理コンソールを使用して負荷分散を設定する

1 ロードバランサ設定を作成します。

管理コンソールでは、左側の区画で「HTTP ロードバランサ」をクリックし、「新規」をクリックします。「新しい HTTP ロードバランサ」ページで、デバイスの詳細を指定し、ターゲットのクラスタまたはインスタンスも選択します。

2 ロードバランサが管理するクラスタまたはスタンドアロンサーバーインスタンスへの参照を追加します。

管理コンソールを使用してこれを行うには、左側の区画で「HTTP ロードバランサ」ノードをクリックし、ノードの下に表示されるリストから目的のロードバランサをクリックします。「ターゲット」タブを開き、「ターゲットを管理」をクリックします。「ロードバランサのターゲットを管理」ページで、必要なターゲットを選択します。

ターゲットを指定してロードバランサ設定を作成しており、そのターゲットが、ロードバランサが参照する唯一のクラスタまたはスタンドアロンサーバーインスタンスである場合は、この手順を飛ばしてください。

3 ロードバランサによって参照されるクラスタまたはスタンドアロンサーバーインスタンスを有効にします。

管理コンソールを使用してスタンドアロンサーバーインスタンスを有効にするには、左側の区画で「HTTP ロードバランサ」ノードをクリックし、ノードの下に表示されるリストから目的のロードバランサをクリックします。「ターゲット」タブを開き、「ターゲット」テーブルで、有効にするインスタンスの隣のチェックボックスにチェックマークを付け、「有効」をクリックします。

クラスタ内のサーバーインスタンスを有効にするには、上で説明した手順でロードバランサを選択し、「ターゲット」タブで目的のクラスタをクリックします。次

に、「インスタンス」タブを開き、目的のインスタンスを選択し、「ロードバランサの操作」ドロップダウンリストから、「負荷分散の有効化」を選択します。

クラスタまたはスタンドアロンインスタンスを有効にするための同様のコマンドは、`asadmin enable-http-lb-server` です。

4 アプリケーションの負荷分散を有効にします。

これを管理コンソールで行うには、上で説明した手順で「ターゲット」タブを開き、必要なクラスタをクリックします。ここで「アプリケーション」タブを開き、必要なアプリケーションを選択し、「その他の操作」ドロップダウンリストから、「ロードバランサ有効」を選択します。

これらのアプリケーションは、ロードバランサが参照するクラスタまたはスタンドアロンインスタンスで使用するために、事前に配備および有効にしておく必要があります。負荷分散のためにアプリケーションを有効にする手順は、アプリケーションを使用可能にする手順とは別です。

5 健全性検査を作成します。

これを管理コンソールを使用して行うには、前に説明した手順でロードバランサの「ターゲット」タブを開き、「ターゲット」テーブルで「健全性チェッカを編集」をクリックします。

健全性チェッカは、不健全なサーバーインスタンスを監視し、それらの健全性が戻ったときにロードバランサが新しい要求を送信できるようにします。

注 – Sun Java System Web Server (6.1 または 7.0) を使用している場合は、手順 6 および 7 を実行する代わりに、ロードバランサ設定ファイルを生成してネットワーク経由でデータを Web Server に送信すれば、処理を 1 つの手順で完了できます。

これを管理コンソールを使用して行うには、目的のロードバランサをクリックし、「エクスポート」タブを開きます。このタブで、「今すぐ適用」をクリックします。これにより、データは Web サーバーの構成ディレクトリに送信されます。

---

6 ロードバランサ設定ファイルを生成します。

これを管理コンソールを使用して行うには、ロードバランサをクリックし、「エクスポート」タブを開きます。このタブで、「今すぐエクスポート」をクリックします。

このコマンドは、Sun Java System Application Server に同梱されているロードバランサプラグインとともに使用する設定ファイルを生成します。

7 ロードバランサ設定ファイルを、ロードバランサプラグイン設定ファイルが格納されている **Web** サーバーの `config` ディレクトリにコピーします。

注 – ロードバランサ設定ファイルを自動生成し、ネットワーク経由で Web サーバーにデータを送信する処理を 1 つの手順で行うには、SSL 設定用に Web サーバーを設定し、DAS 証明書をインポートする必要があります。Sun Java System Web Server の設定については、114 ページの「Sun Java System Web Server の設定」を参照してください。

▼ asadmin ツールを使用して負荷分散を設定する

1. ロードバランサ設定を作成します。
   これを行うには、コマンド `asadmin create-http-lb-config` を使用します。

   注 – 次のすべての手順 (手順 2 ～ 7) を、単一の `asadmin` コマンド `create-http-lb` とそのオプションを使用して実行できます。このコマンドの詳細については、`create-http-lb`(1) を参照してください。

2. ロードバランサが管理するクラスタまたはスタンドアロンサーバーインスタンスへの参照を追加します。
   これを行うには、コマンド `asadmin create-http-lb-ref` を使用します。このコマンドの詳細については、`create-http-lb-ref`(1) を参照してください。

   ターゲットを指定してロードバランサ設定を作成しており、そのターゲットが、ロードバランサが参照する唯一のクラスタまたはスタンドアロンサーバーインスタンスである場合は、この手順を飛ばしてください。

3. ロードバランサによって参照されるクラスタまたはスタンドアロンサーバーインスタンスを有効にします。
   これを行うには、コマンド `asadmin enable-http-lb-server` を使用します。このコマンドの詳細については、`enable-http-lb-server`(1) を参照してください。

4. アプリケーションの負荷分散を有効にします。
   これを行うには、コマンド `asadmin enable-http-lb-application` を使用します。このコマンドの詳細については、`enable-http-lb-application`(1) を参照してください。

   これらのアプリケーションは、ロードバランサが参照するクラスタまたはスタンドアロンインスタンスで使用するために、事前に配備および有効にしておく必要があります。負荷分散のためにアプリケーションを有効にする手順は、アプリケーションを使用可能にする手順とは別です。

5. 健全性検査を作成します。
   これを行うには、コマンド `asadmin create-http-health-checker` を使用します。このコマンドの詳細については、`create-http-health-checker`(1) を参照してください。

健全性チェッカは、不健全なサーバーインスタンスを監視し、それらの健全性が戻ったときにロードバランサが新しい要求を送信できるようにします。

注 – Sun Java System Web Server (6.1 または 7.0) を使用している場合は、手順 6 および 7 を実行する代わりに、ロードバランサ設定ファイルを生成してネットワーク経由でデータを Web Server に送信すれば、処理を 1 つの手順で完了できます。

`asadmin` ツールを使用してこれを行うには、`create-http-lb` コマンドの `--autoapplyenabled` オプションを `true` に設定します。このコマンドの詳細については、`create-http-lb`(1) を参照してください。

---

6 ロードバランサ設定ファイルを生成します。

これを行うには、コマンド `asadmin export-http-lb-config` を使用します。このコマンドの詳細については、`export-http-lb-config`(1) を参照してください。このコマンドは、Sun Java System Application Server に同梱されているロードバランサプラグインとともに使用する設定ファイルを生成します。

7 ロードバランサ設定ファイルを、ロードバランサプラグイン設定ファイルが格納されている **Web** サーバーの `config` ディレクトリにコピーします。

注 – ロードバランサ設定ファイルを自動生成し、ネットワーク経由で Web サーバーにデータを送信する処理を 1 つの手順で行うには、SSL 設定用に Web サーバーを設定し、DAS 証明書をインポートする必要があります。Sun Java System Web Server の設定については、114 ページの「Sun Java System Web Server の設定」を参照してください。

HTTP ロードバランサの配備

ロードバランサは、目標や環境に応じて、以下の節で説明している各種の方法で設定できます。

クラスタ化されたサーバーインスタンスの使用

ロードバランサを配備するためのもっとも一般的な方法は、サーバーインスタンスのクラスタ (1 つまたは複数) を使用する方法です。デフォルトでは、クラスタ内のすべてのインスタンスは同じ設定を持ち、同じアプリケーションが配備されています。ロードバランサは、サーバーインスタンスの間でワークロードを分散させ、正常でないインスタンスから正常なインスタンスへのフェイルオーバーを要求します。HTTP セッション持続性を設定している場合は、要求が処理を引き継がれるとセッション情報は保持されます。

複数のクラスタがある場合、要求はクラスタ間で負荷分散されますが、要求のフェイルオーバーは単一クラスタ内のインスタンス間でのみ行われます。ロードバランサで複数のクラスタを使用すると、アプリケーションの順次アップグレードが容易に可能になります。詳細については、160 ページの「可用性を低下させないアプリケーションのアップグレード」を参照してください。

注 – クラスタ間およびスタンドアロンインスタンス間で要求を負荷分散することはできません。

複数のスタンドアロンインスタンスの使用

複数のスタンドアロンインスタンスを使用するようにロードバランサを設定し、要求をそれらのインスタンス間で負荷分散したりフェイルオーバーしたりすることも可能です。ただし、この設定では、それぞれのスタンドアロンインスタンスに同種の環境が確保され、同じアプリケーションが配備されていることを手動で確認する必要があります。クラスタでは自動的に同種の環境が維持されるため、ほとんどの状況では、クラスタの使用がより適切で、より容易な方法です。

ロードバランサの設定

ロードバランサ設定は `domain.xml` ファイルに保持されます。ロードバランサの設定は非常に柔軟性があります。

- ロードバランサがサービスを提供するドメインは 1 つだけですが、ドメインは関連する複数のロードバランサを持つことができます。
- 各ロードバランサ設定は、関連する複数のロードバランサを持つことができます。ただし、1 つのロードバランサには、1 つのロードバランサ設定しかできません。

以下の節では、ロードバランサ設定を作成、変更、および使用する方法についてさらに詳しく説明します。

- 145 ページの「DAS 上での HTTP ロードバランサの設定」
- 146 ページの「HTTP ロードバランサ参照の作成」
- 147 ページの「負荷分散のためのサーバーインスタンスの有効化」
- 147 ページの「負荷分散のためのアプリケーションの有効化」
- 148 ページの「HTTP 健全性検査の作成」
- 150 ページの「ロードバランサ設定ファイルのエクスポート」
- 151 ページの「ロードバランサ設定の変更」
- 151 ページの「動的再設定を有効にする」
- 152 ページの「サーバーインスタンスまたはクラスタの無効化 (休止)」
- 153 ページの「アプリケーションの無効化 (休止)」
- 153 ページの「HTTP および HTTPS のフェイルオーバーの設定」

- 155 ページの「ロードバランサによるリダイレクトの使用」
- 158 ページの「べき等 URL の設定」

DAS 上での HTTP ロードバランサの設定

Application Server 9.1 では、管理コンソールまたは `asadmin` コマンド `create-http-lb` を使用して、DAS 上のロードバランサ設定を作成できます。以降の手順ではその方法を説明します。asadmin コマンド `create-http-lb`、`delete-http-lb`、および `list-http-lbs` の詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 Reference Manual』を参照してください。

管理コンソールの左区画で下にスクロールして「HTTP ロードバランサ」ノードをクリックし、右側の「HTTP ロードバランサ」ページで「新規」をクリックします。「新しい HTTP ロードバランサ」ページで、ロードバランサのホストになるマシンについて次の情報を指定します。

フィールド	説明
名前	ロードバランサ設定の名前。
有効	「有効」チェックボックスにチェックを入れると、ロードバランサ設定の変更が、Web サーバー構成ディレクトリ内の物理ロードバランサに自動的に送信されます。
ホスト	Web サーバーインスタンスがインストールされているサーバー。
管理ポート	Web サーバーインスタンスによって使用される管理ポート番号。
プロキシホスト	プロキシサーバーインスタンスがインストールされているサーバー。
プロキシポート	プロキシサーバーによって使用されるポート番号。

ロードバランサ設定は、`asadmin` コマンド `create-http-lb-config` を使用して作成することもできます。表 5–1 は、パラメータについての説明です。`create-http-lb-config`、`delete-http-lb-config`、および `list-httplb-configs` コマンドの詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 Reference Manual』を参照してください。

表 5–1 ロードバランサ設定のパラメータ

パラメータ	説明
応答タイムアウト	サーバーインスタンスが応答を返すまでの秒数。タイムアウト時間内に応答が着信しない場合、サーバーが正常でないと判断されます。デフォルトは 60 です。
HTTPS ルーティング	ロードバランサに対する HTTPS 要求の結果が、サーバーインスタンスに対する HTTPS または HTTP 要求となるかどうかを指定します。詳細については、154 ページの「HTTPS ルーティングの設定」を参照してください。
再読み込み間隔	ロードバランサ設定ファイル `loadbalancer.xml` に対する変更をチェックする間隔。チェックによって変更が検出されると、設定ファイルが再読み込みされます。この値が 0 の場合は、再読み込みが無効になります。詳細については、151 ページの「動的再設定を有効にする」を参照してください。
監視	ロードバランサで監視が有効かどうかを指定します。
ルート Cookie	ロードバランサプラグインがルート情報を記録するために使用する Cookie の名前を指定します。HTTP クライアントは Cookie をサポートする必要があります。Cookie を格納する前に確認するようにブラウザが設定されている場合は、その Cookie の名前は「JROUTE」です。
ターゲット	ロードバランサ設定のターゲットを指定します。ターゲットを指定すると、設定に参照を追加した場合と同じ結果になります。ターゲットは、クラスタまたはスタンドアロンインスタンスです。

HTTP ロードバランサ参照の作成

ロードバランサでスタンドアロンのサーバーまたはクラスタへの参照を作成すると、ロードバランサが制御するターゲットサーバーおよびクラスタの一覧に、参照先のサーバーまたはクラスタが追加されます。この場合でも、参照先のサーバーまたはクラスタに対する要求を負荷分散する前に、そのサーバーまたはクラスタを有効化する必要があります。ターゲットを指定してロードバランサ設定を作成した場合、そのターゲットはすでに参照として追加されています。

管理コンソールを使用して参照を作成するには、左側の区画で「HTTP ロードバランサ」ノードをクリックし、ノードの下に表示されるリストから目的のロードバランサをクリックします。「ターゲット」タブを開き、「ターゲットを管理」をクリックします。「ロードバランサのターゲットを管理」ページで、必要なターゲットを選択します。別の方法として、`create-http-lb-ref` を使用して参照を作成することもできます。ロードバランサ設定名と、ターゲットサーバーインスタンスまたはクラスタを指定する必要があります。

参照を削除するには、`delete-http-lb-ref` を使用します。参照を削除する前に、`disable-http-lb-server` を使用して参照先のサーバーまたはクラスタを無効にする必要があります。

このコマンドの詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 Reference Manual』を参照してください。

負荷分散のためのサーバーインスタンスの有効化

サーバーインスタンスまたはクラスタへの参照を作成したら、`enable-http-lb-server` を使用してサーバーインスタンスまたはクラスタを有効にします。ロードバランサ設定の作成時にサーバーインスタンスまたはクラスタをターゲットとして使用した場合は、それを有効にする必要があります。管理コンソールを使用してこれを行うには、左側の区画で「HTTP ロードバランサ」ノードをクリックし、ノードの下に表示されるリストから目的のロードバランサをクリックします。ここで「ターゲット」タブを開き、「ターゲット」テーブルで、有効にするインスタンスの隣のチェックボックスにチェックマークを付け、「有効」をクリックします。

このコマンドの詳細については、`enable-http-lb-server(1)` を参照してください。

負荷分散のためのアプリケーションの有効化

ロードバランサによって管理されるすべてのサーバーは、アプリケーションの同じセットが配備されていることを含め、同じように設定されている必要があります。アプリケーションが配備されてアクセス可能になると (配備手順の実行中または完了後)、負荷分散を有効にする必要があります。アプリケーションで負荷分散が有効化されていない場合、そのアプリケーションが配備されているサーバーへの要求が負荷分散およびフェイルオーバーされていても、アプリケーションへの要求は負荷分散およびフェイルオーバーされません。

アプリケーションを有効にする際に、アプリケーション名とターゲットを指定します。ロードバランサが複数のターゲット (2 つのクラスタなど) を管理している場合は、すべてのターゲットでアプリケーションを有効にしてください。

管理コンソールを使用してアプリケーションを有効化するには、左側の区画で「HTTP ロードバランサ」ノードをクリックし、ノードの下に表示されるリストから目的のロードバランサをクリックします。前の手順の説明に従って「ターゲット」タブを開き、必要なクラスタをクリックします。ここで「アプリケーション」タブを開き、必要なアプリケーションを選択し、「その他の操作」ドロップダウンリストから、「ロードバランサ有効」を選択します。コマンド行からこれを行う場合、コマンド `asadmin enable-http-lb-application` を使用できます。コマンドの詳細については、`enable-http-lb-application(1)` を参照してください。

新しいアプリケーションを配備する場合にも、アプリケーションで負荷分散を有効にして、再度ロードバランサ設定をエクスポートする必要があります。

HTTP 健全性検査の作成

ロードバランサの健全性検査は、設定されている Application Server インスタンスの中で、正常ではないとしてマークされているすべてのインスタンスを定期的にチェックします。健全性検査は必須ではありませんが、このプログラムが存在しない場合、または無効になっている場合は、正常でないインスタンスの定期的な健全性検査は実行されません。ロードバランサは、正常でないインスタンスが正常になるタイミングを判断することはできません。

ロードバランサの健全性検査メカニズムは、HTTP を使用してアプリケーションサーバーと通信します。健全性検査は、指定された URL に HTTP 要求を送信し、応答を待ちます。HTTP 応答ヘッダー内の状態コードが 100 ～ 500 の間であれば、インスタンスが正常であることを示します。

注 – ロードバランサがクラスタに対するフロントエンドであり、クライアント証明書認証を有効にしてセキュリティー保護ポートを使用しているインスタンスがそのクラスタに含まれる配備状況では、健全性検査はインスタンスの診断を実行できません。したがって、そのようなインスタンスは常に正常でないと認識され、それらのインスタンスには要求は送られません。

健全性検査の作成

健全性検査のプロパティーを指定するために、管理コンソールまたは `asadmin create-http-health-checker` コマンドを使用できます。管理コンソールでこれを行うには、「HTTP ロードバランサ」ノードに移動し、ノードを展開してロードバランサを選択します。次に「ターゲット」タブを開き、「ターゲット」テーブルで目的のターゲットの「健全性検査を編集」リンクをクリックします。次のパラメータを指定します。

表 5–2 健全性検査のパラメータ

パラメータ	説明	デフォルト
ロードバランサ	選択したサーバーで負荷分散を使用できるようにするには、「有効」チェックボックスにチェックを入れます。	False/無効
無効タイムアウト	このサーバーが無効にされてから休止状態に入るまでの時間 (分単位)。	30 分
url	ロードバランサが健康状態を判断するためにチェックするリスナーの URL を指定します。	“/”
interval	インスタンスの健全性検査を実行する間隔を秒単位で指定します。0 を指定すると、健全性検査が無効になります。	30 秒

表 5–2 健全性検査のパラメータ (続き)

パラメータ	説明	デフォルト
timeout	正常だと見なされるリスナーが応答を受け取るまでのタイムアウト間隔を秒単位で指定します。	10 秒

アプリケーションサーバーインスタンスが正常でないとマークされている場合、健全性検査が正常ではないインスタンスをポーリングして、インスタンスが正常になったかどうかを判断します。健全性検査は、指定された URL を使用して正常でないアプリケーションサーバーインスタンスをすべてチェックし、それらが正常な状態に戻っているかどうかを判断します。

健全性検査により、正常ではないインスタンスが正常になったことが確認されると、そのインスタンスが正常なインスタンスのリストに加えられます。

各コマンドの詳細については、`create-http-health-checker`(1) および `delete-http-health-checker`(1) を参照してください。

正常なインスタンス用健全性検査の追加プロパティー

`create-http-health-checker` によって作成された健全性検査は、正常ではないインスタンスのみをチェックします。正常なインスタンスを定期的にチェックするには、エクスポートした `loadbalancer.xml` ファイルに追加のプロパティーをいくつか設定します。

注 – これらのプロパティーは、`loadbalancer.xml` ファイルをエクスポートしたあとに手動で編集することによってのみ設定できます。同機能を持つ `asadmin` コマンドはありません。

正常なインスタンスをチェックするには、次のプロパティーを設定します。

表 5–3 健全性検査の手動のプロパティー

プロパティー	定義
active-healthcheck-enabled	サーバーインスタンスが正常であるかどうかを調べるために、それらに対して Ping を実行するかどうかを示す true/false フラグ。サーバーインスタンスに対して Ping を実行するには、このフラグを true に設定します。
number-healthcheck-retries	ロードバランサの健全性検査が、応答しないサーバーインスタンスを正常でないとマークするまでに、それらに対して Ping を実行する回数を指定します。有効な範囲は 1 ～ 1000 です。デフォルト値は 3 に設定します。

`loadbalancer.xml` ファイルを編集して、プロパティーを設定します。次に例を示します。

```
<property name="active-healthcheck-enabled" value="true"/>
<property name="number-healthcheck-retries" value="3"/>
```

これらのプロパティーを追加し、続いて loadbalancer.xml ファイルをふたたび編集およびエクスポートする場合、新しくエクスポートされた設定には追加のプロパティーが含まれません。したがって、新しくエクスポートされた設定にこれらのプロパティーを再度追加する必要があります。

ロードバランサ設定ファイルのエクスポート

Sun Java System Application Server で提供されるロードバランサプラグインは、loadbalancer.xml という設定ファイルを使用します。ロードバランサを設定したあとで、設定の詳細を domain.xml から loadbalancer.xml ファイルにエクスポートできます。これは、管理コンソールまたは asadmin ユーティリティーを使用して行うことができます。

▼ 管理コンソールを使用してロードバランサ設定をエクスポートする

1. 「**HTTP** ロードバランサ」ノードに移動し、ノードを展開します。
2. 目的のロードバランサをクリックします。
   すべてのロードバランサ設定の詳細が「一般」、「設定」、および「ターゲット」の各タブに表示されます。
3. 「エクスポート」タブを開き、「今すぐエクスポート」をクリックします。
4. エクスポートしたロードバランサ設定ファイルを、**Web** サーバーの構成ディレクトリにコピーします。

▼ **asadmin** ツールを使用してロードバランサ設定をエクスポートする

1. asadmin コマンドの export-http-lb-config を使用して、loadbalancer.xml ファイルをエクスポートします。コマンドの詳細については、export-http-lb-config**(1)** を参照してください。
   特定のロードバランサ設定の loadbalancer.xml ファイルをエクスポートします。パスまたは別のファイル名を指定できます。ファイル名を指定しない場合、ファイルには loadbalancer.xml. *load-balancer-config-name* という名前が付けられます。パスを指定しない場合、ファイルは *domain-dir*/generated ディレクトリに作成されます。
   Windows でパスを指定する場合は、パスを引用符で囲みます。たとえば、"C:\Sun\AppServer\loadbalancer.xml" のように指定します。

2 エクスポートしたロードバランサ設定ファイルを、**Web** サーバーの構成ディレクトリにコピーします。

たとえば、Sun Java System Web Server の場合、通常のコピー先は *web-server-root*/config となります。

Web サーバーの構成ディレクトリ内のロードバランサ設定ファイルには、loadbalancer.xml という名前を付ける必要があります。loadbalancer.xml.*load-balancer-config-name* などの別の名前を付けた場合は、変更する必要があります。

ロードバランサ設定の変更

サーバーへの参照の作成または削除、新しいアプリケーションの配備、サーバーまたはアプリケーションの有効化/無効化などによってロードバランサ設定を変更した場合は、ロードバランサ設定ファイルをふたたびエクスポートして、Web サーバーの config ディレクトリにコピーします。詳細については、150 ページの「ロードバランサ設定ファイルのエクスポート」を参照してください。

ロードバランサプラグインは、ロードバランサ設定で指定した再読み込み間隔に従って、更新された設定を定期的にチェックします。指定した時間が経過して、ロードバランサが新しい設定ファイルを検出した場合は、その設定を使用して再読み込みが開始されます。

動的再設定を有効にする

動的再設定で、ロードバランサプラグインは更新された設定がないかどうかを定期的にチェックします。

動的再設定を有効にするには、次の手順に従います。

- ロードバランサ設定を作成するときに、asadmin create-http-lb で --reloadinterval オプションを使用します。コマンドの詳細については、create-http-lb(1) を参照してください。

  このオプションは、ロードバランサ設定ファイル loadbalancer.xml に対する変更のチェックの間隔を設定します。この値が 0 の場合は、動的再設定が無効になります。デフォルトでは、動的再設定が有効になり、再読み込み間隔は 60 秒に設定されます。
- 以前に動的再設定を無効にしていた場合、または再読み込み間隔を変更する場合は、asadmin set コマンドを使用します。

  再読み込み間隔を変更したら、ロードバランサ設定ファイルをふたたびエクスポートして、Web サーバーの config ディレクトリにコピーしたあと、Web サーバーを再起動します。

注 – ロードバランサがそれ自体の再設定を試みているときにハードディスク読み込みエラーが発生した場合、ロードバランサは現在メモリーに格納されている設定を使用します。ロードバランサはまた、既存の設定を上書きする前に、変更された設定データが必ず DTD に適合するようにします。

ディスク読み込みエラーが発生すると、Web サーバーのエラーログファイルに警告メッセージが記録されます。

Sun Java System Web Server のエラーログは、次の場所にあります。
web-server-install-dir/*web-server-instance*/logs/。

サーバーインスタンスまたはクラスタの無効化 (休止)

何らかの理由でアプリケーションサーバーを停止する場合は、その前に、インスタンスで要求の処理が完了する必要があります。サーバーインスタンスまたはクラスタを正常に無効にするプロセスは、休止と呼ばれます。

ロードバランサは、アプリケーションサーバーインスタンスを休止するために、次のポリシーを使用します。

- あるインスタンス (スタンドアロンまたはクラスタの一部分) が無効化され、タイムアウトが経過していない場合、スティッキ要求はインスタンスに配信され続けます。ただし、新しい要求は無効化されたインスタンスに送信されません。
- タイムアウトを経過すると、インスタンスは無効化されます。ロードバランサからインスタンスへのすべてのオープン接続が閉じられます。このインスタンスに固定されている一部のセッションが無効化されなかった場合でも、ロードバランサはこのインスタンスに要求を送りません。ロードバランサはスティッキ要求を別の正常なインスタンスにフェイルオーバーします。

▼ サーバーインスタンスまたはクラスタを無効にする

1. `asadmin disable-http-lb-server` を実行して、タイムアウトを分単位で設定します。コマンドの詳細については、`disable-http-lb-server`**(1)** を参照してください。
2. `asadmin export-http-lb-config` を使用して、ロードバランサ設定ファイルをエクスポートします。コマンドの詳細については、`export-http-lb-config`**(1)** を参照してください。
3. エクスポートした設定を **Web** サーバーの `config` ディレクトリにコピーします。
4. サーバーインスタンスを停止します。

アプリケーションの無効化(休止)

Web アプリケーションの配備を取り消す前に、アプリケーションで要求の処理が完了する必要があります。アプリケーションを正常に無効にするプロセスは、休止と呼ばれます。アプリケーションを休止する場合は、タイムアウトピリオドを指定します。ロードバランサは、指定されたタイムアウトピリオドに基づいて、アプリケーションを休止するために次のポリシーを使用します。

- タイムアウトピリオドが経過していない場合、ロードバランサは新しい要求をアプリケーションには転送せずに、Web サーバーに返します。ただし、タイムアウトピリオドが経過するまで、スティッキ要求の転送は引き続き行います。
- タイムアウトピリオドを経過すると、ロードバランサは、スティッキ要求を含むアプリケーションへのすべての要求を受け付けなくなります。

  ロードバランサが参照するすべてのサーバーインスタンスまたはクラスタから、あるアプリケーションを無効にする場合、無効化されたアプリケーションのユーザーは、アプリケーションが再度有効化されるまでサービスを受けられません。1 つのサーバーインスタンスまたはクラスタからアプリケーションを無効にして、別のサーバーインスタンスまたはクラスタでは有効にする場合、ユーザーは引き続きアプリケーションにアクセスできます。詳細については、160 ページの「可用性を低下させないアプリケーションのアップグレード」を参照してください。

▼ アプリケーションを無効にする

1. `asadmin disable-http-lb-application` を使用して、次のパラメータを指定します。
   - タイムアウト (分単位)
   - 無効にするアプリケーションの名前
   - 無効化を実行するターゲットクラスタまたはインスタンス

   コマンドの詳細については、`disable-http-lb-application`(1) を参照してください。

2. `asadmin export-http-lb-config` を使用して、ロードバランサ設定ファイルをエクスポートします。コマンドの詳細については、`export-http-lb-config`**(1)** を参照してください。

3. エクスポートした設定を **Web** サーバーの `config` ディレクトリにコピーします。

HTTP および HTTPS のフェイルオーバーの設定

HTTP/HTTPS セッションが接続されていた元のアプリケーションサーバーインスタンスが利用できなくなった場合、ロードバランサプラグインは、そのセッションを別のアプリケーションサーバーインスタンスにフェイルオーバーします。この節で

は、HTTP/HTTPS ルーティングとセッションフェイルオーバーを有効にするようにロードバランサプラグインを設定する方法について説明します。

HTTPS ルーティング

ロードバランサプラグインは、すべての着信 HTTP または HTTPS 要求をアプリケーションサーバーインスタンスにルーティングします。ただし、HTTPS ルーティングが有効になっている場合、ロードバランサプラグインは HTTPS ポートのみを使用して HTTPS 要求をアプリケーションサーバーに転送します。HTTPS ルーティングは、新しい要求とスティッキ要求の両方について実行されます。

HTTPS 要求が受信され、処理中のセッションがない場合、ロードバランサプラグインは設定されている HTTPS ポートを使用して使用可能なアプリケーションサーバーインスタンスを選択し、要求をそのインスタンスに転送します。

継続中の HTTP セッションで、同じセッションに対して新しい HTTPS 要求が受信された場合、HTTP セッション中に保存されたセッションおよびスティッキ情報を使用して HTTPS 要求がルーティングされます。新しい HTTPS 要求は、最後の HTTP 要求が処理された同じサーバーにルーティングされます。ただし、HTTPS ポートが使用されます。

HTTPS ルーティングの設定

`create-http-lb-config` コマンドの `httpsrouting` オプションは、負荷分散に関わるすべてのアプリケーションサーバーに対して HTTPS ルーティングが有効か無効かを制御します。このオプションが false に設定されている場合、すべての HTTP および HTTPS 要求は HTTP として転送されます。true に設定されている場合、HTTPS は HTTPS 要求として転送されます。新しいロードバランサ設定を作成する場合、または、作成後に `asadmin set` コマンドを使用して変更する場合には、HTTPS ルーティングを設定してください。

注 –

- HTTPS ルーティングを動作させるには、1 つまたは複数の HTTPS リスナーを設定する必要があります。
- `https-routing` が `true` に設定されていて、クラスタ内に正常な HTTPS リスナーが存在していない状態で新しい要求またはスティッキ要求が着信した場合、その要求はエラーを生成します。

既知の問題点

ロードバランサには、HTTP/HTTPS 要求の処理に関する次の制限事項があります。

- あるセッションが HTTP 要求と HTTPS 要求を組み合わせて使用する場合、最初の要求は必ず HTTP 要求にする必要があります。最初の要求が HTTPS 要求の場合、そのあと HTTP 要求を続けられません。これは、HTTPS セッションに関連付けられている Cookie がブラウザによって返されないからです。ブラウザは、異なる 2 つのプロトコルを異なる 2 つのサーバーと解釈し、新しいセッションを開始します。この制限は、`httpsrouting` が true に設定されている場合のみ有効です。
- あるセッションに HTTP 要求と HTTPS 要求の組み合わせが含まれる場合、アプリケーションサーバーインスタンスは HTTP リスナーと HTTPS リスナーの両方を使用して設定される必要があります。この制限は、`httpsrouting` が `true` に設定されている場合のみ有効です。
- あるセッションに HTTP 要求と HTTPS 要求の組み合わせが含まれる場合、アプリケーションサーバーインスタンスは、標準ポート番号、すなわち HTTP には 80、HTTPS には 443 を使用する HTTP および HTTPS リスナーによって設定される必要があります。この制限は、`httpsrouting` に設定された値に関係なく適用されます。

ロードバランサによるリダイレクトの使用

リダイレクトを使用して、ある URL から別の URL へ要求をリダイレクトします。たとえば、リダイレクトを使用して、ユーザーを別の Web サイトに送信したり (旧バージョンのアプリケーションから新しいバージョンへリダイレクトする場合など)、HTTP から HTTPS へ、または HTTPS から HTTP へ送信したりします。アプリケーション内でリダイレクトを有効にする方法はいくつもあります (たとえば、servlet ベースのリダイレクト、`web.xml` リダイレクト)。ただし、ロードバランサを通してリダイレクト URL を送信するには、Application Server またはロードバランサに対していくつか追加設定が必要な場合があります。リダイレクトは HTTPS ルーティングを使用して転送される要求とは異なるので注意してください。リダイレクトを使用するときには、`httpsrouting` を false に設定します。HTTPS 要求を HTTP に転送するように設定する場合は、154 ページの「HTTPS ルーティング」を使用します。

リダイレクトに影響するプロパティーは次のとおりです。HTTP サービスまたは HTTP リスナーの `authPassthroughEnabled` および `proxyHandler` プロパティーと、`loadbalancer.xml` ファイル内の `rewrite-location` プロパティー。

authPassthroughEnabled プロパティー

Application Server `authPassthroughEnabled` プロパティーを true に設定した場合、カスタムな要求ヘッダーを使用して、元のクライアント要求に関する情報 (クライアント IP アドレス、SSL キーサイズ、認証されたクライアント証明書チェーンなど) が HTTP リスナーへ送信されます。`authPassThroughEnabled` プロパティーを使用すると、ハードウェアアクセラレータ (インストールされている場合) を利用して SSL 認証をより高速にできます。ハードウェアアクセラレータの設定は、クラスタ化されたそれぞれの Application Server インスタンス上よりも、ロードバランサ上で行う方が簡単です。

注意 – authPassthroughEnabled は、Application Server がファイアウォールの後ろにある場合のみ true に設定します。

asadmin set コマンドを使用して、HTTP サービスまたは個別の HTTP リスナー上に authPassthroughEnabled プロパティーを設定します。個別の HTTP リスナーに対する設定は、HTTP サービスに対する設定よりも優先されます。

すべての HTTP および HTTPS リスナー上に authPassthroughEnabled プロパティーを設定するには、次のコマンドを使用します。

asadmin set
*cluster-name***-config.http-service.property.authPassthroughEnabled=true**

このプロパティーを個別のリスナー上に設定するには、次のコマンドを使用します。

asadmin set *cluster-name***-config.http-service.http-listener.***listener-name***.property.authPassthroughEnabled=true**

proxyHandler プロパティー

Application Server のプロキシハンドラは、プロキシサーバー (この場合はロードバランサ) によって遮断されて Application Server に転送された元のクライアント要求に関する情報を取得し、クライアント要求のターゲットである (Application Server 上に配備された) Web アプリケーションでこの情報を使用できるようにする役目を担っています。遮断するプロキシサーバーが SSL の終端となる場合、プロキシハンドラは、元の要求が HTTPS 要求であったのか、SSL クライアント認証が有効なのかなど元の要求に関する追加の情報を取得して使用可能にします。proxyHandler プロパティーは、authPassThroughEnabled が true に設定されている場合のみ使用します。

プロキシハンドラは、プロキシサーバーが元のクライアント要求に関する情報を伝達するのに使用するカスタムな要求ヘッダーについて着信要求を調べ、標準の ServletRequest API を使用してこの情報を Application Server 上の Web アプリケーションで使用できるようにします。

プロキシハンドラの実装は、proxyHandler プロパティーを使用して、HTTP サービスレベルでグローバルに設定することも、個別の HTTP リスナーに対して設定することもできます。このプロパティーの値は、com.sun.appserv.ProxyHandler 抽象クラスの実装の完全修飾クラス名を指定します。設定可能なプロキシハンドラの実装が、HTTP 要求ヘッダー名について認識し、プロキシサーバーが元のクライアント要求に関する情報を伝達するのに使用する値の書式を理解しているかぎり、プロキシハンドラの実装によって Application Server は任意のプロキシサーバーで動作できます。

Application Server のプロキシハンドラは、要求ヘッダーから SSL 証明書チェーンを読み込んで解析します。これによって、バックエンドのアプリケーションサーバーインスタンスは、SSL 終端となるプロキシサーバー (ここではロードバランサ) によって遮断された元のクライアント要求に関する情報を取得できるようになります。デフォルトのプロキシハンドラ設定を使用することも、HTTP サービスまたは HTTP/HTTPS リスナーの `proxyHandler` プロパティーを使用してユーザー設定することもできます。`proxyHandler` プロパティーでは、そのリスナーまたはすべてのリスナーによって使用される `com.sun.appserv.ProxyHandler` 抽象クラスのカスタム実装の完全修飾クラス名を指定します。

この抽象クラスの実装は、Application Server インスタンスへの元のクライアント要求に関する情報を伝達するためにプロキシサーバーが使用するカスタム要求ヘッダーに対して行われる特定の要求を調べ、その情報を呼び出し元に返します。デフォルトの実装では、`Proxy-ip` という名前の HTTP 要求ヘッダーからクライアント IP アドレスを、`Proxy-keysize` という名前の HTTP 要求ヘッダーから SSL キーサイズを、`Proxy-auth-cert` という名前の HTTP 要求ヘッダーから SSL クライアント証明書チェーンを読み取ります。`Proxy-auth-cert` 値には、BEGIN CERTIFICATE および END CERTIFICATE の境界がなく、`\n` が `%d%a` によって置き換えられた BASE-64 エンコードのクライアント証明書チェーンを含む必要があります。

このプロパティーは、`authPassThroughEnabled` を true に設定した場合のみ使用できます。個別の HTTP または HTTPS リスナー上に `proxyHandler` プロパティーを設定すると、すべてのリスナーのデフォルト設定が上書きされます。

`asadmin set` コマンドを使用して、HTTP サービスまたは個別の HTTP リスナー上に `proxyHandler` プロパティーを設定します。

`proxyHandler` プロパティーを、すべての HTTP および HTTPS リスナー上に設定するには、次のコマンドを使用します。

`asadmin set` *cluster-name*`-config.http-service.property.proxyHandler=`*classname*

このプロパティーを個別のリスナー上に設定するには、次のコマンドを使用します。

`asadmin set`
cluster-name`-config.http-service.http-listener.`*listener-name*`.property.proxyHandler=`*classname*

rewrite-location プロパティー

`rewrite-location` プロパティーを true に設定すると、元の要求情報が書き換えられ、プロトコル (HTTP または HTTPS)、ホスト、およびポートの情報が追加されます。デフォルトでは、以前のリリースの Application Server との後方互換性を保つために、`rewrite-location` プロパティーは true に設定されます。

rewrite-location プロパティーは、asadmin create-http-lb-config または asadmin set コマンドを介して使用することはできません。このプロパティーを使用するには、ロードバランサ設定をエクスポートしてから、loadbalancer.xml ファイルにこのプロパティーを手動で追加します。たとえば、エクスポートした loadbalancer.xml ファイルに、次の内容を追加します。

```
<property name="rewrite-location" value="false"/>
```

rewrite-location プロパティーを設定するときには、次の点に注意します。

- httpsrouting が false で、Application Server 上で authPassthroughEnabled が有効でない場合は、rewrite-location プロパティーを true に設定します。authPassthroughEnabled が有効でない場合、Application Server は元の要求のプロトコル (HTTP または HTTPS) を認識しません。rewrite-location を true に設定することで、ロードバランサは書き換えの場所のプロトコル部分を適切に変更します。つまり、クライアントが HTTPS 要求を送信していれば、ロードバランサはクライアントをロードバランサ上の HTTPS が有効になっているリスナーポートにリダイレクトします。このプロセスは HTTP 要求の場合と同じです。
- httpsrouting が false で、authPassthroughEnabled が Application Server 上で有効になっている場合、Application Server はクライアント要求が HTTP と HTTPS のどちらであるのかを認識しているので、rewrite-location を true または false に設定することができます。authPassthroughEnabled が有効になっている場合、Application Server は書き換えの場所のプロトコル部分を適切に変更します。rewrite-location が false に設定されている場合、ロードバランサはリダイレクトされた URL の場所を書き換えません。true に設定されている場合は、リダイレクトされた URL の場所を書き換えます。しかしこの書き換えは、Application Server がクライアントからの HTTPS 接続を認識していれば必要ありません。また、アプリケーションが HTTP から HTTPS または HTTPS から HTTP にリダイレクトする必要のある場合、rewrite-location パラメータを false に設定する必要があります。

べき等 URL の設定

べき等要求とは、再試行時にアプリケーションに変更や不一致をもたらさないタイプの要求です。HTTP の場合、GET などの一部のメソッドはべき等的ですが、POST などその他のメソッドはそうではありません。べき等 URL の再試行では、サーバーまたはデータベースの値が変更されてはいけません。ユーザーが受信する応答が変更されるだけです。

べき等要求の例としては、検索エンジンクエリーやデータベースクエリーがあります。基礎となる原則は、再試行によってデータの更新や変更が発生しないことです。

配備されたアプリケーションの可用性を向上させるには、ロードバランサによって処理されたすべてのアプリケーションサーバーインスタンスに、失敗したべき等の HTTP 要求を再試行する環境を設定します。このオプションは、検索要求の再試行など、読み取り専用の要求に使用されます。

`sun-web.xml` ファイルに、べき等 URL を設定します。ロードバランサ設定をエクスポートする場合、べき等 URL の情報は自動的に `loadbalancer.xml` ファイルに追加されます。

べき等 URL の詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 Developer's Guide』の「Configuring Idempotent URL Requests」を参照してください。

複数の Web サーバーインスタンスの設定

Sun Java System Application Server インストーラでは、1 台のマシンに複数のロードバランサプラグインをインストールできません。1 つまたは複数のクラスタ内の 1 台のマシンに、ロードバランサプラグインとともに複数の Web サーバーを置くには、いくつかの手順を手動で実行してロードバランサプラグインを設定する必要があります。

▼ 複数の Web サーバーインスタンスを設定する

1. ロードバランサプラグインを使用するように新しい **Web** サーバーインスタンスを設定します。
   詳細な手順については、114 ページの「Sun Java System Web Server の設定」を参照してください。

2. 既存の **Web** サーバーインスタンスの `config` ディレクトリから、**DTD** ファイル `sun-loadbalancer_1_1.dtd` を新しいインスタンスの `config` ディレクトリにコピーします。

3. ロードバランサ設定ファイルを設定します。次のいずれかを実行します。

   - 既存のロードバランサ設定をコピーします。
     既存のロードバランサ設定を使用して、既存の Web サーバーインスタンスの `config` ディレクトリから、`loadbalancer.xml` ファイルを新しいインスタンスの `config` ディレクトリにコピーします。

   - 新しいロードバランサ設定を作成します。

     a. `asadmin create-http-lb-config` を使用して、新しいロードバランサ設定を作成します。

b. `asadmin export http-lb-config` を使用して、新しい設定を `loadbalancer.xml` ファイルにエクスポートします。

c. `loadbalancer.xml` ファイルを、新しい **Web** サーバーの `config` ディレクトリにコピーします。

ロードバランサ設定を作成し、それを `loadbalancer.xml` ファイルにエクスポートする方法については、145 ページの「DAS 上での HTTP ロードバランサの設定」を参照してください。

可用性を低下させないアプリケーションのアップグレード

ユーザーへの可用性を低下させることなくアプリケーションを新しいバージョンにアップグレードする方法は、順次アップグレードと呼ばれます。アップグレードの前後で 2 つのバージョンのアプリケーションを慎重に管理することによって、アプリケーションの現在のユーザーが中断されることなくタスクを完了できる一方で、新しいユーザーが新しいバージョンのアプリケーションを透過的に取得できるようになります。順次アップグレードの場合、ユーザーはアップグレードが行われたことに気付きません。

アプリケーションの互換性

順次アップグレードでは、2 つのアプリケーションバージョン間の変更の大きさに応じて、さまざまなレベルの困難が発生します。

変更が、たとえば、静的なテキストやイメージへの変更のような表面的なものであれば、2 つのバージョンのアプリケーションには互換性があり、同じクラスタ内で両方のバージョンを一度に実行することができます。

互換性のあるアプリケーションは、次の条件を備えている必要があります。

- 同じセッション情報を使用している。
- 互換性のあるデータベーススキーマを使用している。
- 一般に互換性のあるアプリケーションレベルのビジネスロジックを採用している。
- 同じ物理データソースを使用している。

互換性のあるアプリケーションの順次アップグレードは、単一のクラスタまたは複数のクラスタのどちらでも実行できます。詳細については、161 ページの「単一クラスタでのアップグレード」を参照してください。

2 つのバージョンのアプリケーションが上の一部の条件を満たしていない場合、これらのアプリケーションは互換性がないと見なされます。互換性のないバージョンのアプリケーションを同じクラスタ内で実行すると、アプリケーションデータが破壊

され、セッションフェイルオーバーが発生して正しく機能しなくなる場合があります。発生する問題は、非互換性の種類や程度によって異なります。新しいバージョンを配備して古いクラスタやアプリケーションを徐々に休止する「シャドウクラスタ」を作成して、互換性のないアプリケーションをアップグレードすることをお勧めします。詳細については、165 ページの「互換性のないアプリケーションのアップグレード」を参照してください。

アプリケーション開発者および管理者は、アプリケーションのバージョンに互換性があるかどうかを判断できる最適な人びとです。不明な場合は、バージョンには互換性がないと仮定してください。これがもっとも安全な方法です。

単一クラスタでのアップグレード

単一のクラスタに配備されたアプリケーションの順次アップグレードは、そのクラスタの設定がほかのどのクラスタとも共有されていないと仮定して行うことができます。

▼ 単一のクラスタでアプリケーションをアップグレードする

1. 旧バージョンのアプリケーションを保存するか、ドメインをバックアップします。
   ドメインをバックアップするには、`asadmin backup-domain` コマンドを使用します。コマンドの詳細については、`backup-domain(1)` を参照してください。

2. クラスタの動的再設定を無効にします (有効になっている場合)。
   管理コンソールを使用してこれを行うには、次の手順に従います。

   a. 「設定」ノードを開きます。

   b. クラスタの設定の名前をクリックします。

   c. 「システムプロパティーの設定」ページで、「動的再設定を有効」ボックスのチェックをはずします。

   d. 「保存」をクリックします。

   あるいは、次のコマンドを使用します。

   `asadmin set --user` *user* **`--passwordfile`** *password-file*
   *cluster-name***`-config.dynamic-reconfiguration-enabled=false`**

3 ターゲットの domain に対して、アップグレードしたアプリケーションを再配備します。

管理コンソールを使って再配備する場合、ドメインが自動的にターゲット になります。asadmin を使用している場合は、ターゲットのドメインを指定します。動的再設定が無効なので、旧アプリケーションがクラスタで実行し続けます。

4 asadmin enable-http-lb-application を使用して、インスタンスに対して再配備したアプリケーションを有効にします。コマンドの詳細については、enable-http-lb-application**(1)** を参照してください。

5 ロードバランサから、クラスタ内の **1** つのサーバーインスタンスを休止します。

次の手順を実行します。

a. asadmin disable-http-lb-server を使用して、サーバーインスタンスを無効にします。コマンドの詳細については、disable-http-lb-server**(1)** を参照してください。

b. asadmin export-http-lb-config を使用して、ロードバランサ設定ファイルをエクスポートします。コマンドの詳細については、export-http-lb-config**(1)** を参照してください。

c. エクスポートした設定ファイルを **Web** サーバーインスタンスの構成ディレクトリにコピーします。

たとえば、Sun Java System Web Server の場合、コピー先は *web-server-install-dir* /https-*host-name* /config/loadbalancer.xml となります。確実にロードバランサに新しい設定ファイルをロードさせるために、ロードバランサ設定の reloadinterval を設定して、動的再設定が有効であることを確認します。

d. タイムアウトが経過するまで待機します。

ロードバランサのログファイルを監視して、インスタンスがオフラインであることを確認します。ユーザーに再試行 URL が表示される場合は、休止期間をスキップして、サーバーをただちに再起動します。

6 クラスタ内のほかのインスタンスが実行中の間に、無効になっていたサーバーインスタンスを再起動します。

再起動すると、サーバーはドメインと同期し、アプリケーションを更新します。

7 再起動したサーバー上でアプリケーションをテストし、正しく動作していることを確認します。

8 ロードバランサで、サーバーインスタンスをふたたび有効にします。
次の手順を実行します。

a. asadmin enable-http-lb-server を使用して、サーバーインスタンスを有効にします。コマンドの詳細については、enable-http-lb-server(1) を参照してください。

b. asadmin export-http-lb-config を使用して、ロードバランサ設定ファイルをエクスポートします。コマンドの詳細については、export-http-lb-config(1) を参照してください。

c. 設定ファイルを Web サーバーの構成ディレクトリにコピーします。

9 クラスタ内の各インスタンスに対して、手順 5 ～ 8 を繰り返します。

10 すべてのサーバーインスタンスに新しいアプリケーションがあり、それらのインスタンスが実行中である場合は、そのクラスタに対して動的再設定を再度有効にすることができます。

複数のクラスタでのアップグレード

▼ 2 つ以上のクラスタで、互換性のあるアプリケーションをアップグレードする

1 旧バージョンのアプリケーションを保存するか、ドメインをバックアップします。
ドメインをバックアップするには、asadmin backup-domain コマンドを使用します。コマンドの詳細については、backup-domain(1) を参照してください。

2 すべてのクラスタの動的再設定を無効にします (有効になっている場合)。
管理コンソールを使用してこれを行うには、次の手順に従います。

a. 「設定」ノードを開きます。

b. 1 つのクラスタの設定の名前をクリックします。

c. 「システムプロパティーの設定」ページで、「動的再設定を有効」ボックスのチェックをはずします。

d. 「保存」をクリックします。

e. ほかのクラスタに対して上記手順を繰り返します

あるいは、次のコマンドを使用します。

```
asadmin set --user user --passwordfile password-file
cluster-name-config.dynamic-reconfiguration-enabled=false
```

3 ターゲットの domain に対して、アップグレードしたアプリケーションを再配備します。

管理コンソールを使って再配備する場合、ドメインが自動的にターゲット になります。asadmin を使用している場合は、ターゲットのドメインを指定します。動的再設定が無効なので、旧アプリケーションがクラスタで実行し続けます。

4 asadmin enable-http-lb-application を使用して、クラスタに対して再配備したアプリケーションを有効にします。コマンドの詳細については、enable-http-lb-application(1) を参照してください。

5 ロードバランサから 1 つのクラスタを休止します

a. asadmin disable-http-lb-server を使用して、クラスタを無効にします。 コマンドの詳細については、disable-http-lb-server(1) を参照してください。

b. asadmin export-http-lb-config を使用して、ロードバランサ設定ファイルをエクスポートします。コマンドの詳細については、export-http-lb-config(1) を参照してください。

c. エクスポートした設定ファイルを Web サーバーインスタンスの構成ディレクトリにコピーします。

たとえば、Sun Java System Web Server の場合、コピー先は *web-server-install-dir*/https-*host-name*/config/loadbalancer.xml となります。新しいロードバランサ設定ファイルが自動的にロードされるように、ロードバランサ設定の reloadinterval を設定して、ロードバランサの動的再設定を有効にする必要があります。

d. タイムアウトが経過するまで待機します。

ロードバランサのログファイルを監視して、インスタンスがオフラインであることを確認します。ユーザーに再試行 URL が表示される場合は、休止期間をスキップして、サーバーをただちに再起動します。

6 ほかのクラスタが実行中の間に、無効となっていたクラスタを再起動します。

再起動すると、クラスタはドメインと同期し、アプリケーションを更新します。

7 再起動したクラスタ上でアプリケーションをテストし、正しく動作していることを確認します。

8 ロードバランサでクラスタを有効にします。

   a. `asadmin enable-http-lb-server` を使用して、クラスタを有効にします。コマンドの詳細については、`enable-http-lb-server`**(1)** を参照してください。

   b. `asadmin export-http-lb-config` を使用して、ロードバランサ設定ファイルをエクスポートします。コマンドの詳細については、`export-http-lb-config`**(1)** を参照してください。

   c. 設定ファイルを **Web** サーバーの構成ディレクトリにコピーします。

9 ほかのクラスタに対して、手順 **5** ～ **8** を繰り返します。

10 すべてのサーバーインスタンスに新しいアプリケーションがあり、それらのインスタンスが実行中である場合は、すべてのクラスタに対して動的再設定を再度有効にすることができます。

互換性のないアプリケーションのアップグレード

アプリケーションの新しいバージョンと古いバージョンとの間に互換性がない場合、次の手順を実行します。アプリケーションの互換性に必要な条件については、160 ページの「アプリケーションの互換性」を参照してください。互換性のないアプリケーションは、2 つ以上のクラスタでアップグレードする必要があります。クラスタが 1 つしかない場合は、後述の説明に従って、アップグレードのための「シャドウクラスタ」を作成します。

互換性のないアプリケーションをアップグレードする場合は、次の手順を実行します。

- 新しいバージョンのアプリケーションに、古いバージョンのアプリケーションとは別の名前を付けます。このあとの手順は、アプリケーションの名前が変更されていることを前提にしています。
- データスキーマに互換性がない場合は、データの移行を計画したあとに、別の物理データソースを使用します。
- 新しいバージョンを、古いバージョンが配備されているクラスタとは別のクラスタに配備します。
- アプリケーションへの要求は新しいクラスタに処理を引き継がないため、クラスタをオフラインにする前に、古いアプリケーションを実行しているクラスタには適切な長いタイムアウトを設定します。これらのユーザーセッションは、単純に失敗します。

▼ 2番目のクラスタを作成することにより互換性のないアプリケーションをアップグレードする

1. 旧バージョンのアプリケーションを保存するか、ドメインをバックアップします。
   ドメインをバックアップするには、`asadmin backup-domain` コマンドを使用します。コマンドの詳細については、`backup-domain`(1) を参照してください。

2. 同じマシンセットまたは別のマシンセットに、既存のクラスタとして「シャドウクラスタ」を作成します。2番目のクラスタがすでに存在する場合、この手順はスキップします。

   a. 管理コンソールを使用して、既存のクラスタで名前を付けられている設定から新しいクラスタと参照を作成します。
      既存のアクティブポートとの競合を回避するために、各マシンで新しいインスタンスのポートをカスタマイズします。

   b. `asadmin create-resource-ref` を使用して、クラスタに関連付けられたすべてのリソースについて、新しく作成されたクラスタにリソース参照を追加します。 コマンドの詳細については、`create-resource-ref`**(1)** を参照してください。

   c. `asadmin create-application-ref` を使用して、新しく作成されたクラスタから、クラスタに配備されているほかのすべてのアプリケーション (現在再配備されているアプリケーションを除く) への参照を作成します。コマンドの詳細については、`create-application-ref`**(1)** を参照してください。

   d. `asadmin configure-ha-cluster` を使用して、クラスタを高可用性に設定します。コマンドの詳細については、`configure-ha-cluster`**(1)** を参照してください。

   e. `asadmin create-http-lb-ref` を使用して、ロードバランサ設定ファイル内の新しく作成されたクラスタへの参照を作成します。コマンドの詳細については、`create-http-lb-ref`**(1)** を参照してください。

3. 新しいバージョンのアプリケーションに、古いバージョンとは別の名前を付けます。

4. 新しいクラスタをターゲットとして、新しいアプリケーションを配備します。別のコンテキストルートを使用します。

5. `asadmin enable-http-lb-application` を使用して、クラスタに対して配備した新しいアプリケーションを有効にします。コマンドの詳細については、`enable-http-lb-application`**(1)** を参照してください。

6. ほかのクラスタが実行している間に、新しいクラスタを起動します。
   起動すると、クラスタはドメインと同期し、新しいアプリケーションで更新されます。

7. 新しいクラスタ上でアプリケーションをテストして、正しく動作していることを確認します。

8. `asadmin disable-http-lb-server` を使用して、ロードバランサから古いクラスタを無効にします。コマンドの詳細については、`disable-http-lb-server`(1) を参照してください。

9. 無応答のセッションに対するタイムアウト時間を設定します。

10. `asadmin enable-http-lb-server` を使用して、ロードバランサから新しいクラスタを有効にします。コマンドの詳細については、`enable-http-lb-server`(1) を参照してください。

11. `asadmin export-http-lb-config` を使用して、ロードバランサ設定ファイルをエクスポートします。コマンドの詳細については、`export-http-lb-config`(1) を参照してください。

12. エクスポートした設定ファイルを **Web** サーバーインスタンスの構成ディレクトリにコピーします。
    たとえば、Sun Java System Web Server の場合、コピー先は *web-server-install-dir*/`https-`*host-name*`/config/loadbalancer.xml` となります。新しいロードバランサ設定ファイルが自動的にロードされるように、ロードバランサ設定の `reloadinterval` を設定して、ロードバランサの動的再設定を有効にする必要があります。

13. タイムアウト期間が経過するか、または古いアプリケーションのすべてのユーザーが終了したら、古いクラスタを停止し、古いアプリケーションを削除します。

HTTP ロードバランサプラグインの監視

ログメッセージの設定

ロードバランサプラグインは、Web サーバーのログメカニズムを使用してメッセージを書き込みます。Application Server のデフォルトのログレベルは、Sun Java System

Web Server (INFO)、Apache Web Server (WARN)、および Microsoft IIS (INFO) のデフォルトのログレベルに設定されています。アプリケーションサーバーのログレベルである FINE、FINER、および FINEST は、Web サーバーの DEBUG レベルに対応します。

これらのログメッセージは Web サーバーのログファイルに書き込まれます。これらは raw データ形式で、スクリプトを使用して解析されるかまたは表計算ドキュメントにインポートされて、必要なメトリックスを計算します。

ログメッセージのタイプ

ロードバランサプラグインは、次の種類のログメッセージを生成します。

- 168 ページの「ロードバランサコンフィギュレータログメッセージ」
- 169 ページの「要求ディスパッチおよび実行時ログメッセージ」
- 169 ページの「コンフィギュレータエラーメッセージ」

ロードバランサコンフィギュレータログメッセージ

これらのメッセージは、べき等 URL とエラーページ設定を使用している場合に記録されます。

べき等 URL のパターン設定の出力には、次の情報が含まれます。

- ログレベルが FINE に設定されている場合:

  CONFxxxx: IdempotentUrlPattern configured <url-pattern> <no-of-retries> for web-module : <web-module> (意味) IdempotentUrlPattern によって、Web モジュール <web-module> に対する <url-pattern> <no-of-retries> が設定されました

- ログレベルが SEVERE に設定されている場合:

  CONFxxxx: Duplicate entry of Idempotent URL element <url-pattern> for webModule <web-module> in loadbalancer.xml." (意味) loadbalancer.xml の Web モジュール <web-module> に対するべき等 URL 要素 <url-pattern> のエントリが重複しています

- ログレベルが WARN に設定されている場合:

  CONFxxxx: Invalid IdempotentUrlPatternData <url-pattern> for web-module <web-module> (意味) Web モジュール <web-module> の IdempotentUrlPatternData <url-pattern> が無効です

  エラーページの URL 設定の出力には、次の情報が含まれます (ログレベルが WARN に設定されている場合)。

  CONFxxxx: Invalid error-url for web-module <web-module> (意味) Web モジュール <web-module> の error-url が無効です

要求ディスパッチおよび実行時ログメッセージ

これらのログメッセージは、要求が負荷分散およびディスパッチされている間に生成されます。

- 各メソッドの始まりの標準的なログの出力には、次の情報が含まれます (ログレベルが FINE に設定されている場合)。

  `ROUTxxxx: Executing Router method <method_name>` (意味) ルーターメソッド `<method_name>` を実行しています
- 各メソッドの始まりのルーターログの出力には、次の情報が含まれます (ログレベルが INFO に設定されている場合)。

  `ROUTxxxx: Successfully Selected another ServerInstance for idempotent request <Request-URL>` (意味) べき等要求 `<Request-URL>` に対する別の `ServerInstance` の選択に成功しました
- 実行時ログの出力には、次の情報が含まれます (ログレベルが INFO に設定されている場合)。

  `RNTMxxxx: Retrying Idempotent <GET/POST/HEAD> Request <Request-URL>` (意味) べき等の `<GET/POST/HEAD>` 要求 `<Request-URL>` を再試行しています

コンフィギュレータエラーメッセージ

これらのエラーは、参照先のカスタムエラーページがなくなっているなど、設定上の問題がある場合に表示されます。

- ログレベルが INFO に設定されている場合:

  `ROUTxxxx: Non Idempotent Request <Request-URL> cannot be retried` (意味) 非べき等要求 `<Request-URL>` は、再試行されません

  次に例を示します。`ROUTxxxx: Non Idempotent Request http://sun.com/addToDB?x=11&abc=2 cannot be retried`
- ログレベルが FINE に設定されている場合:

  `RNTMxxxx: Invalid / Missing Custom error-url / page: <error-url> for web-module: <web-module>` (意味) `Web` モジュール `<web-module>` に対するカスタムエラー `URL` またはページ `<error-url>` が、無効または不明です

  次に例を示します。`RNTMxxxx: Invalid / Missing Custom error-url / page: myerror1xyz for web-module: test`

ロードバランサのログの有効化

ロードバランサプラグインは、次の情報をログに記録します。

- すべての要求の開始/終了情報。
- 要求が正常ではないインスタンスから正常なインスタンスにフェイルオーバーされた際の、引き継がれた要求の情報。
- すべての健全性検査サイクルの最後にある正常ではないインスタンスのリスト。

注 – ロードバランサのログが有効になっていて、Web サーバーのログレベルが DEBUG かまたは verbose メッセージを出力するように設定されている場合、ロードバランサは Web サーバーのログファイルに HTTP セッション ID を記録します。したがって、ロードバランサプラグインをホストしている Web サーバーが DMZ 内にある場合、本稼動環境では DEBUG または同等のログレベルを使用しないでください。

ログレベル DEBUG を使用する必要がある場合は、`loadbalancer.xml` で `require-monitor-data` プロパティーを `false` に設定して、ロードバランサのログを無効にしてください。

▼ ロードバランサのログを有効にする

1 **Web** サーバーのログオプションを設定します。この手順は、**Web** サーバーによって異なります。

- **Sun Java System Web Server** の場合
  サーバーの管理コンソールで、「`Magnus Editor`」タブを表示し、「`Log Verbose`」オプションを「`On`」に設定します。
- **Apache Web Server** の場合は、ログレベルを `DEBUG` に設定します。
- **Microsoft IIS** の場合は、`sun-passthrough.properties` ファイルのログレベルを `FINE` に設定します。

2 ロードバランサ設定の「監視」オプションを **true** に設定します。

`asadmin create-http-lb-config` コマンドを使用して最初にロードバランサ設定を作成する際に監視を true に設定するか、`asadmin set` コマンドを使用してあとから true に設定します。デフォルトでは、監視は無効になっています。

メッセージの監視について

ロードバランサプラグインのログメッセージの形式は、次のとおりです。

- HTTP 要求の開始時には、次の情報が含まれます。

  ```
  RequestStart Sticky(New) <req-id> <time-stamp> <URL>
  ```

  タイムスタンプの値は、1970 年 1 月 1 日からの時間がミリ秒単位で表されます。

  ```
  RequestStart New 123456 602983
  http://austen.sun.com/Webapps-simple/servlet/Example1
  ```

- HTTP 要求の最後には、RequestExit メッセージが次のように表示されます。

  ```
  RequestExit Sticky(New) <req-id> <time-stamp> <URL> <listener-id>
  <response-time> Failure-<reason for error>(incase of a failure)
  ```

  次に例を示します。

  ```
  RequestExit 新規 123456 603001
  http://austen.sun.com/Webapps-simple/servlet/Example1 http://austen:2222 18
  ```

  注 – RequestExit メッセージでは *response-time* は、要求の合計ターンアラウンドタイムをロードバランサプラグインの側からミリ秒単位で表します。

- 正常ではないインスタンスのリストは、次のとおりです。

  ```
  UnhealthyInstances <cluster-id> <time-stamp> <listener-id>, <listener-id>...
  ```

  次に例を示します。

  ```
  UnhealthyInstances cluster1 701923 http://austen:2210, http://austen:3010
  ```

- フェイルオーバーされた要求のリストは、次のとおりです。

  ```
  FailedoverRequest <req-id> <time-stamp> <URL> <session-id>
  <failed-over-listener-id> <unhealthy-listener-id>
  ```

  次に例を示します。

  ```
  FailedoverRequest 239496 705623
  http://austen.sun.com/Apps/servlet/SessionTest 16dfdac3c7e80a40
  http://austen:4044 http://austen:4045
  ```

◆ ◆ ◆ 第 6 章

Application Server クラスタの使用

この章では、Application Server クラスタの使用法について説明します。この章の内容は次のとおりです。

クラスタの概要

クラスタは、同じアプリケーション、リソース、および設定情報を共有するサーバーインスタンスの集まりに名前を付けたものです。異なるマシン上のサーバーインスタンスを 1 つの論理クラスタにまとめ、それらのインスタンスを 1 つの単位として管理できます。マルチマシンクラスタのライフサイクルは、DAS を使用して容易に制御できます。

クラスタを使用すると、水平方向のスケーラビリティー、負荷分散、およびフェイルオーバー保護が可能になります。定義により、クラスタ内のすべてのインスタンスに対してリソースとアプリケーションの設定は同じになります。あるサーバーインスタンスまたはクラスタ内のあるマシンに障害が起きると、ロードバランサは障害を検出し、障害の起きたインスタンスからクラスタ内のほかのインスタンスにトラフィックをリダイレクトし、ユーザーセッションの状態を回復します。クラスタ内のすべてのインスタンス上には同一のアプリケーションとリソースがあるため、インスタンスはクラスタ内のほかのどのインスタンスにも処理を継続させることができます。

グループ管理サービス

グループ管理サービス (GMS) は、クラスタ内のインスタンスに対して有効になっている基盤コンポーネントです。GMS を有効にすると、クラスタインスタンスで障害が発生した場合にクラスタおよびドメイン管理サーバー (DAS) が障害を認識し、障害発生時に必要な処理を実行することができます。Application Server の多くの機能は GMS に依存します。たとえば、GMS は IIOP フェイルオーバー、インメモリーレプリケーション、トランザクションサービス、およびタイマーサービスの各機能によって使用されます。

クラスタ内の複数のサーバーインスタンスが異なるマシンに配置されている場合は、それらのマシンが同じサブネット上にあることを確認してください。

注 – GMS 機能は開発者プロファイルでは利用できません。クラスタプロファイルおよびエンタープライズプロファイルでは、デフォルトで GMS が有効です。

GMS は Shoal フレームワークの中心的なサービスです。Shoal の詳細については、Project Shoal ホームページ (`https://shoal.dev.java.net/`)を参照してください。

▼ クラスタに対して **GMS** を有効または無効にする

1. ツリーコンポーネントで、「クラスタ」を選択します。
2. クラスタの名前をクリックします。
3. 「一般情報」で、必要に応じて「ハートビート有効」チェックボックスが選択または選択解除されていることを確認します。
   - **GMS** を有効にするには、「ハートビート有効」チェックボックスが選択されていることを確認します。
   - **GMS** を無効にするには、「ハートビート有効」チェックボックスが選択解除されていることを確認します。
4. **GMS** を有効にしており、**GMS** で使用するデフォルトのポートおよび **IP** アドレスを変更する必要がある場合は、これらの設定値を変更します。
5. 「保存」をクリックします。

GMS の設定

使用環境に合わせて GMS を設定します。これは、GMS が障害を確認する頻度を決定する設定値を変更することによって行います。たとえば、障害検出試行の間のタイムアウト、障害が疑われるメンバーの再試行の回数、または、クラスタのメンバーを確認するときのタイムアウトを変更できます。

管理コンソールで監視を設定するには、「Application Server」ノード >「設定」>「グループ管理サービス」の順に選択します。

同機能を持つ adadmin コマンドは `get` および `set` です。

クラスタの操作

▼ クラスタを作成する

1. ツリーコンポーネントで、「クラスタ」ノードを選択します。
2. 「クラスタ」ページで、「新規」をクリックします。
   「クラスタの作成」ページが表示されます。または「新しいクラスタ」ページが表示されます。
3. 「名前」フィールドで、クラスタの名前を入力します。
   この名前は、次の条件を満たす必要があります。
   - 大文字と小文字、数字、下線、ハイフン、およびピリオド (.) だけで構成される
   - すべてのノードエージェント名、サーバーインスタンス名、クラスタ名、および設定名の間で一意である
   - 「`domain`」ではない

4 「設定」フィールドで、ドロップダウンリストから設定を選択します。

- 共用設定を使用しないクラスタを作成するには、`default-config` を選択します。
  「選択している設定のコピーを作成します」ラジオボタンを選択済みにしておきます。デフォルト設定のコピーは、*cluster_name*`-config` という名前になります。
- 共用設定を使用するクラスタを作成するには、ドロップダウンリストから設定を選択します。
  「選択している設定を参照します」ラジオボタンを選択して、指定した既存の共用設定を使用するクラスタを作成します。

5 オプションとして、サーバーインスタンスを追加できます。
クラスタ作成後にサーバーインスタンスを追加することも可能です。

クラスタのサーバーインスタンスを作成する前に、まず 1 つまたは複数のノードエージェントまたはノードエージェントのプレースホルダを作成します。205 ページの「ノードエージェントのプレースホルダを作成する」を参照してください。

サーバーインスタンスを作成するには、次のようにします。

a. 「作成するサーバーインスタンス」セクションで、「追加」をクリックします。

b. 「インスタンス名」フィールドにインスタンスの名前を入力します。

c. 「ノードエージェント」ドロップダウンリストからノードエージェントを選択します。

6 「了解」をクリックします。

7 表示される「クラスタを正常に作成」ページで「了解」をクリックします。

参考 ## 同機能を持つ asadmin コマンド

`create-cluster`

参照
- 177 ページの「クラスタを設定する」
- 177 ページの「クラスタのサーバーインスタンスを作成するには」
- 180 ページの「クラスタ用のアプリケーションを設定する」
- 180 ページの「クラスタ用のリソースを設定する」
- 181 ページの「クラスタを削除する」
- 182 ページの「サービスを停止せずにコンポーネントをアップグレードする」

クラスタ、サーバーインスタンス、およびノードエージェントを管理する方法の詳細については、195 ページの「ノードエージェントの配備」を参照してください。

▼ クラスタのサーバーインスタンスを作成するには

始める前に　クラスタのサーバーインスタンスを作成する前に、まずノードエージェントまたはノードエージェントのプレースホルダを作成します。205 ページの「ノードエージェントのプレースホルダを作成する」を参照してください。

1. ツリーコンポーネントで、「クラスタ」ノードを開きます。
2. クラスタのノードを選択します。
3. 「インスタンス」タブをクリックして、「クラスタ化されたサーバーインスタンス」ページを表示します。
4. 「新規」をクリックして、「クラスタ化されたサーバーインスタンスの作成」ページまたは「新しいクラスタ化されたサーバーインスタンス」ページを表示します。
5. 「名前」フィールドで、サーバーインスタンスの名前を入力します。
6. 「ノードエージェント」ドロップダウンリストからノードエージェントを選択します。
7. 「了解」をクリックします。

参考　同機能を持つ asadmin コマンド

```
create-instance
```

参照
- 193 ページの「ノードエージェントとは」
- 175 ページの「クラスタを作成する」
- 177 ページの「クラスタを設定する」
- 180 ページの「クラスタ用のアプリケーションを設定する」
- 180 ページの「クラスタ用のリソースを設定する」
- 181 ページの「クラスタを削除する」
- 182 ページの「サービスを停止せずにコンポーネントをアップグレードする」
- 179 ページの「クラスタ内のサーバーインスタンスを設定するには」

▼ クラスタを設定する

1. ツリーコンポーネントで、「クラスタ」ノードを開きます。
2. クラスタのノードを選択します。
   「一般情報」ページで、次のタスクを実行できます。

- 「クラスタの起動」をクリックして、クラスタ化されたサーバーインスタンスを起動します。
- 「クラスタの停止」をクリックして、クラスタ化されたサーバーインスタンスを停止します。
- 「EJB タイマーを移行」をクリックして、停止されたサーバーインスタンスからクラスタ内の別のサーバーインスタンスに EJB タイマーを移行します。

参考 同機能を持つ asadmin コマンド

`start-cluster`、`stop-cluster`、`migrate-timers`

参照
- 175 ページの「クラスタを作成する」
- 177 ページの「クラスタのサーバーインスタンスを作成するには」
- 180 ページの「クラスタ用のアプリケーションを設定する」
- 180 ページの「クラスタ用のリソースを設定する」
- 181 ページの「クラスタを削除する」
- 182 ページの「サービスを停止せずにコンポーネントをアップグレードする」
- 181 ページの「EJB タイマーを移行する」

▼ クラスタ化されたインスタンスを起動、停止、および削除する

1. ツリーコンポーネントで、「クラスタ」ノードを開きます。
2. サーバーインスタンスを含むクラスタのノードを開きます。
3. 「インスタンス」タブをクリックして、「クラスタ化されたサーバーインスタンス」ページを表示します。

   このページで、次のタスクを実行できます。

   - インスタンスのチェックボックスを選択して「削除」、「起動」、または「停止」をクリックし、指定したすべてのサーバーインスタンスに対して選択したアクションを実行します。
   - インスタンスの名前をクリックして、「一般情報」ページを表示します。

▼ クラスタ内のサーバーインスタンスを設定するには

1. ツリーコンポーネントで、「クラスタ」ノードを開きます。
2. サーバーインスタンスを含むクラスタのノードを開きます。
3. サーバーインスタンスノードを選択します。
4. 「一般情報」ページでは、次の操作を行えます。
   - 「インスタンスを起動」をクリックして、インスタンスを起動します。
   - 「インスタンスの停止」をクリックして、実行するインスタンスを停止します。
   - 「JNDI ブラウズ」をクリックして、実行中のインスタンスの JNDI ツリーをブラウズします。
   - 「ログファイルを表示」をクリックして、サーバーのログビューアを開きます。
   - 「ログをローテーション」をクリックして、インスタンスのログファイルをローテーションします。このアクションは、ログファイルのローテーションをスケジュールします。実際のローテーションは、次にログファイルがエントリに書き込まれたときに行われます。
   - 「トランザクションの回復」をクリックして、未完了のトランザクションを回復します。
   - 「プロパティー」タブをクリックして、インスタンスのポート番号を変更します。
   - 「監視」タブをクリックして、監視プロパティーを変更します。

参照
- 175 ページの「クラスタを作成する」
- 177 ページの「クラスタを設定する」
- 177 ページの「クラスタのサーバーインスタンスを作成するには」
- 180 ページの「クラスタ用のアプリケーションを設定する」
- 180 ページの「クラスタ用のリソースを設定する」
- 181 ページの「クラスタを削除する」
- 182 ページの「サービスを停止せずにコンポーネントをアップグレードする」
- 『Sun Java System Application Server 9.1 管理ガイド』の「Application Server のトランザクションからの回復方法を設定する」

▼ クラスタ用のアプリケーションを設定する

1 ツリーコンポーネントで、「クラスタ」ノードを開きます。

2 クラスタのノードを選択します。

3 「アプリケーション」タブをクリックして、「アプリケーション」ページを表示します。

このページで、次のタスクを実行できます。

- 「配備」ドロップダウンリストから、配備するアプリケーションのタイプを選択します。表示される「配備」ページで、アプリケーションを指定します。
- 「フィルタ」ドロップダウンリストから、リストに表示するアプリケーションのタイプを選択します。
- アプリケーションを編集するには、アプリケーション名をクリックします。
- アプリケーションの横にあるチェックボックスを選択して、「有効」または「無効」を選択し、クラスタのアプリケーションを有効または無効にします。

参照
- 175 ページの「クラスタを作成する」
- 177 ページの「クラスタを設定する」
- 177 ページの「クラスタのサーバーインスタンスを作成するには」
- 180 ページの「クラスタ用のリソースを設定する」
- 181 ページの「クラスタを削除する」
- 182 ページの「サービスを停止せずにコンポーネントをアップグレードする」

▼ クラスタ用のリソースを設定する

1 ツリーコンポーネントで、「クラスタ」ノードを開きます。

2 クラスタのノードを選択します。

3 「リソース」タブをクリックして、「リソース」ページを表示します。

このページで、次のタスクを実行できます。

- クラスタ用の新規リソースを作成します。「新規」ドロップダウンリストから、作成するリソースのタイプを選択します。リソースを作成するときには、必ずクラスタをターゲットとして指定します。
- リソースをグローバルに有効または無効にします。リソースの横にあるチェックボックスを選択して、「有効」または「無効」をクリックします。このアクションはリソースを削除しません。

- 特定のタイプのリソースのみを表示します。「フィルタ」ドロップダウンリストから、リストに表示するリソースのタイプを選択します。
- リソースを編集します。リソース名をクリックします。

参照
- 175 ページの「クラスタを作成する」
- 177 ページの「クラスタを設定する」
- 177 ページの「クラスタのサーバーインスタンスを作成するには」
- 180 ページの「クラスタ用のアプリケーションを設定する」
- 181 ページの「クラスタを削除する」

▼ クラスタを削除する

1. ツリーコンポーネントで、「クラスタ」ノードを選択します。
2. 「クラスタ」ページで、クラスタ名の横にあるチェックボックスを選択します。
3. 「削除」をクリックします。

参考 同機能を持つ asadmin コマンド

```
delete-cluster
```

参照
- 175 ページの「クラスタを作成する」
- 177 ページの「クラスタを設定する」
- 177 ページの「クラスタのサーバーインスタンスを作成するには」
- 180 ページの「クラスタ用のアプリケーションを設定する」
- 180 ページの「クラスタ用のリソースを設定する」
- 182 ページの「サービスを停止せずにコンポーネントをアップグレードする」

▼ EJB タイマーを移行する

サーバーインスタンスが異常に、または突然実行を停止した場合、そのサーバーインスタンス上にインストールされた EJB タイマーを、クラスタ内の実行中サーバーインスタンスに移動する必要があります。このためには、次の手順を実行します。

1. ツリーコンポーネントで、「クラスタ」ノードを開きます。
2. クラスタのノードを選択します。
3. 「一般情報」ページで、「**EJB** タイマーを移行」をクリックします。

4 「EJB タイマーを移行」ページで、次の操作を行います。

a. 「ソース」ドロップダウンリストから、タイマーの移行元である停止されたサーバーインスタンスを選択します。

b. (省略可能)「送信先」ドロップダウンリストから、タイマーを移行する先の実行中サーバーインスタンスを選択します。
このフィールドを空のままにした場合、実行中のサーバーインスタンスがランダムに選択されます。

c. 「了解」をクリックします。

5 送信先サーバーインスタンスを停止して再起動します。
ソースサーバーインスタンスが実行中の場合、または送信先サーバーインスタンスが停止中の場合は、管理コンソールにエラーメッセージが表示されます。

参考 同機能を持つ asadmin コマンド

`migrate-timers`

参照

- 177 ページの「クラスタを設定する」
- EJB タイマーサービスの設定に関する管理コンソールのオンラインヘルプ

▼ サービスを停止せずにコンポーネントをアップグレードする

ロードバランサと複数のクラスタを使用して、サービスを停止することなく、Application Server 内のコンポーネントをアップグレードできます。たとえば、コンポーネントとして、JVM、Application Server、または Web アプリケーションが可能です。

次の場合、この方法は使えません。

- 高可用性データベース (HADB) のスキーマを変更する場合。詳細については、第 3 章高可用性データベースの管理を参照してください。

注 – HADB ソフトウェアは、Sun Java System Application Server の Application Server スタンドアロン配布 で提供されます。Sun Java System Application Server の利用可能な配布については、『Sun Java System Application Server 9.1 Installation Guide』の「Distribution Types and Their Components」を参照してください。HADB 機能はエンタープライズプロファイルでのみ利用可能です。プロファイルの詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 管理ガイド』の「使用法プロファイル」を参照してください。

- アプリケーションデータベーススキーマに対する変更を含むアプリケーションアップグレードを実行する場合。

注意 – クラスタ内のすべてのサーバーインスタンスは一緒にアップグレードします。そうでないと、1 つのインスタンスから異なるバージョンのコンポーネントを実行するインスタンスに処理を継続するセッションによって、バージョンミスマッチが発生するリスクがあります。

1. クラスタの「一般情報」ページで「クラスタの停止」ボタンを使って、クラスタの 1 つを停止します。
2. そのクラスタでコンポーネントをアップグレードします。
3. クラスタの「一般情報」ページで「クラスタの起動」ボタンを使って、クラスタを起動します。
4. ほかのクラスタで、1つずつプロセスを繰り返します。

   1 つのクラスタ内のセッションから別のクラスタ内のセッションに処理を引き継ぐことはないので、1 つのバージョンのコンポーネントを実行しているサーバーインスタンスから、異なるバージョンのコンポーネントを実行している (別のクラスタ内の) 別のサーバーインスタンスへのセッションへ処理が継続されることによって、バージョンのミスマッチが発生する危険はありません。クラスタは、このようにそのクラスタ内のサーバーインスタンスのセッションフェイルオーバーに対する安全境界として機能します。

参照
- 175 ページの「クラスタを作成する」
- 177 ページの「クラスタを設定する」
- 177 ページの「クラスタのサーバーインスタンスを作成するには」
- 180 ページの「クラスタ用のアプリケーションを設定する」
- 180 ページの「クラスタ用のリソースを設定する」
- 181 ページの「クラスタを削除する」

◆ ◆ ◆ 第 7 章

7 設定の管理

この章では、Application Server における名前付きサーバー設定の追加、変更、および使用について説明します。この章の内容は次のとおりです。

設定の使用

設定

設定とは一連のサーバー設定情報で、HTTP リスナー、ORB/IIOP リスナー、JMS ブローカ、EJB コンテナ、セキュリティー、ロギング、および監視などの設定が含まれます。アプリケーションやリソースは、名前付き設定では定義されません。

設定は管理ドメインに配置されます。ドメイン内の複数のサーバーインスタンスが同じ設定を参照したり、別個の設定を使用したりできます。

クラスタでは、クラスタのインスタンスで均質の環境が確保されるように、クラスタ内のすべてのサーバーインスタンスがクラスタの設定を継承します。

設定には数多くの必須設定情報が含まれるため、既存の名前付き設定をコピーして新しい設定を作成します。設定情報を変更しないかぎり、新規に作成された設定はコピーした設定と同じです。

クラスタまたはインスタンスが設定を使用するには 3 つの方法があります。

- スタンドアロン:スタンドアロンのサーバーインスタンスまたはクラスタは、ほかのサーバーインスタンスまたはクラスタと設定を共有しません。つまり、ほかのサーバーインスタンスまたはクラスタはその名前付き設定を参照しません。スタンドアロンのインスタンスまたはクラスタは、既存の設定をコピーして名前を変更することにより作成します。
- 共有:共有サーバーインスタンスまたはクラスタは、ほかのサーバーインスタンスまたはクラスタと設定を共有します。つまり、複数のインスタンスまたはクラスタが同じ名前付き設定を参照します。共有サーバーインスタンスまたはクラスタは、既存の設定をコピーするのではなく参照することにより作成します。
- クラスタ化:クラスタ化されたサーバーインスタンスはクラスタの設定を継承します。

  関連項目

- 186 ページの「default-config 設定」
- 186 ページの「インスタンスまたはクラスタの作成時に作成された設定」
- 187 ページの「一意のポート番号と設定」
- 188 ページの「名前付き設定を作成する」
- 189 ページの「名前付き設定のプロパティーの編集」

default-config 設定

`default-config` 設定は、スタンドアロンサーバーインスタンスまたはスタンドアロンクラスタの設定を作成するテンプレートとして機能する特殊な設定です。クラスタとサーバーインスタンスは、`default-config` 設定を参照できません。この設定は、新しい設定を作成するためにコピーできるだけです。デフォルト設定を編集して、コピーした新しい設定が正しく初期設定されているかどうか確認します。

詳細は、次の項目を参照してください。

- 186 ページの「インスタンスまたはクラスタの作成時に作成された設定」
- 185 ページの「設定」
- 188 ページの「名前付き設定を作成する」
- 189 ページの「名前付き設定のプロパティーの編集」
- 190 ページの「設定を参照するインスタンスのポート番号を編集する」

インスタンスまたはクラスタの作成時に作成された設定

新しいサーバーインスタンスまたは新しいクラスタを作成する場合は、次のどちらかを実行します。

- 既存の設定を参照します。新しい設定は追加されません。

- 既存の設定のコピーを作成します。サーバーインスタンスまたはクラスタを追加すると、新しい設定が追加されます。

デフォルトでは、`default-config` 設定からコピーした設定を使用して新しいクラスタまたはインスタンスが作成されます。別の設定からコピーするには、新規インスタンスまたはクラスタの作成時に設定を指定します。

サーバーインスタンスの場合、新しい設定には *instance_name* `-config` という名前が付けられます。クラスタの場合、新しい設定には *cluster-name* `-config` という名前が付けられます。

詳細は、次の項目を参照してください。

- 186 ページの「default-config 設定」
- 185 ページの「設定」
- 188 ページの「名前付き設定を作成する」
- 189 ページの「名前付き設定のプロパティーの編集」

クラスタ化された設定の同期

クラスタ化された設定を作成すると、Application Server によってクラスタ設定ディレクトリがドメイン管理サーバーの *domain-root*`/`*domain-dir*`/config/cluster-config` に作成されます。このディレクトリは、クラスタ内ですべてのインスタンスの設定を同期するために使われます。

一意のポート番号と設定

同じホストマシン上の複数のインスタンスが同じ設定を参照する場合、各インスタンスは固有のポート番号で待機する必要があります。たとえば、ポート 80 の HTTP リスナーを使用する名前付き設定を 2 つのサーバーインスタンスが参照する場合、ポートの競合により、どちらかのサーバーインスタンスが起動できなくなります。一意のポートが使用されるように、個々のサーバーインスタンスが待機するポート番号を定義するプロパティーを変更します。

ポート番号に次の原則を適用します。

- 個々のサーバーインスタンスのポート番号は、最初に設定から継承されます。
- サーバーインスタンスの作成時にポートがすでに使用されている場合は、継承されたデフォルト値をインスタンスレベルでオーバーライドして、ポートの競合を防止します。
- インスタンスが設定を共有しているものと仮定します。設定はポート番号 n を使用します。同じ設定を使用するマシンで新しいインスタンスを作成する場合、新しいインスタンスにはポート番号 *n*+1 が割り当てられます (使用可能な場合)。この番号が使用できない場合は、*n*+1 の次に使用可能なポートが選択されます。
- 設定のポート番号を変更する場合、そのポート番号を継承するサーバーインスタンスは変更されたポート番号を自動的に継承します。

- インスタンスのポート番号を変更し、続いて設定のポート番号を変更する場合、インスタンスのポート番号は変更されません。

  詳細は、次の項目を参照してください。
- 190 ページの「設定を参照するインスタンスのポート番号を編集する」
- 189 ページの「名前付き設定のプロパティーの編集」
- 185 ページの「設定」

名前付き設定に関連した作業

▼ 名前付き設定を作成する

1. ツリーコンポーネントで、「設定」ノードを選択します。
2. 「設定」ページで、「新規」をクリックします。
3. 「設定の作成」ページで、一意の設定の名前を入力します。または「新しい設定」ページで、一意の設定の名前を入力します。
4. 設定を選択して、コピーします。

   `default-config` 設定は、スタンドアロンサーバーインスタンスまたはスタンドアロンクラスタを作成するときに使用するデフォルトの設定です。

参考 同機能を持つ asadmin コマンド

`copy-config`

参照
- 185 ページの「設定」
- 186 ページの「default-config 設定」
- 189 ページの「名前付き設定のプロパティーの編集」
- 190 ページの「設定を参照するインスタンスのポート番号を編集する」
- 190 ページの「名前付き設定のターゲットを表示する」
- 191 ページの「名前付き設定を削除する」

名前付き設定のプロパティーの編集

次の表は、設定に対して定義済みのプロパティーを示しています。

あらかじめ定義されたプロパティーはポート番号です。有効なポートの値は 1 ～ 65535 です。UNIX では、ポート 1 ～ 1024 で待機するソケットを作成するには、スーパーユーザー権限が必要です。複数のサーバーインスタンスがある場合、ポート番号は一意にする必要があります。

プロパティー名	説明
HTTP_LISTENER_PORT	http-listener-1 のポート番号。
HTTP_SSL_LISTENER_PORT	http-listener-2 のポート番号。
IIOP_SSL_LISTENER_PORT	IIOP リスナー SSL が待機する IIOP 接続用の ORB リスナーポート。
IIOP_LISTENER_PORT	orb-listener-1 が待機する IIOP 接続用の ORB リスナーポート。
JMX_SYSTEM_CONNECTOR_PORT	JMX コネクタが待機するポート番号。
IIOP_SSL_MUTUALAUTH_PORT	IIOP リスナー SSL_MUTUALAUTH が待機する IIOP 接続のORB リスナーポート。

▼ 名前付き設定のプロパティーを編集する

1. ツリーコンポーネントで、「設定」ノードを開きます。
2. 名前付き設定のノードを選択します。
3. 「システムプロパティーの設定」ページで、動的再設定を有効にするかどうかを選択します。
   有効な場合は、設定に対する変更は、サーバーを再起動することなくサーバーインスタンスに適用されます。
4. 必要に応じて、プロパティーを追加、削除、または変更します。
5. 設定に関連するすべてのインスタンスの現在のプロパティーの値を編集するには、「インスタンス値」をクリックします。

参考 同機能を持つ asadmin コマンド

`set`

参照
- 185 ページの「設定」
- 188 ページの「名前付き設定を作成する」
- 190 ページの「名前付き設定のターゲットを表示する」
- 191 ページの「名前付き設定を削除する」

▼ 設定を参照するインスタンスのポート番号を編集する

名前付き設定を参照する各インスタンスは、最初にその設定からポート番号を継承します。ポート番号はシステムで一意である必要があるため、継承されたポート番号をオーバーライドする必要があります。

1. ツリーコンポーネントで、「設定」ノードを開きます。
2. 名前付き設定のノードを選択します。
   管理コンソールに「システムプロパティーの設定」ページが表示されます。
3. 編集するインスタンス変数の横にある「インスタンス値」をクリックします。
   たとえば、HTTP-LISTENER-PORT インスタンス変数の横にある「インスタンス値」をクリックすると、その設定を参照するすべてのサーバーインスタンスの HTTP-LISTENER-PORT の値が表示されます。
4. 必要に応じて値を変更して、「保存」をクリックします。

参考 同機能を持つ asadmin コマンド

`set`

参照
- 187 ページの「一意のポート番号と設定」
- 185 ページの「設定」
- 189 ページの「名前付き設定のプロパティーの編集」

▼ 名前付き設定のターゲットを表示する

「システムプロパティーの設定」ページに、設定を使用するすべてのターゲットのリストが表示されます。クラスタ設定の場合、ターゲットはクラスタです。インスタンス設定の場合、ターゲットはインスタンスです。

1. ツリーコンポーネントで、「設定」ノードを開きます。
2. 名前付き設定のノードを選択します。

参照
- 187 ページの「一意のポート番号と設定」
- 185 ページの「設定」
- 188 ページの「名前付き設定を作成する」
- 189 ページの「名前付き設定のプロパティーの編集」
- 191 ページの「名前付き設定を削除する」

▼ 名前付き設定を削除する

1. ツリーコンポーネントで、「設定」ノードを選択します。
2. 「設定」ページで、削除する名前付き設定のチェックボックスにチェックマークを付けます。

   `default-config` 設定は削除できません。
3. 「削除」をクリックします。

参考 同機能を持つ asadmin コマンド

`delete-config`

参照
- 185 ページの「設定」
- 188 ページの「名前付き設定を作成する」
- 189 ページの「名前付き設定のプロパティーの編集」
- 190 ページの「名前付き設定のターゲットを表示する」

◆ ◆ ◆ 第 8 章

ノードエージェントの設定

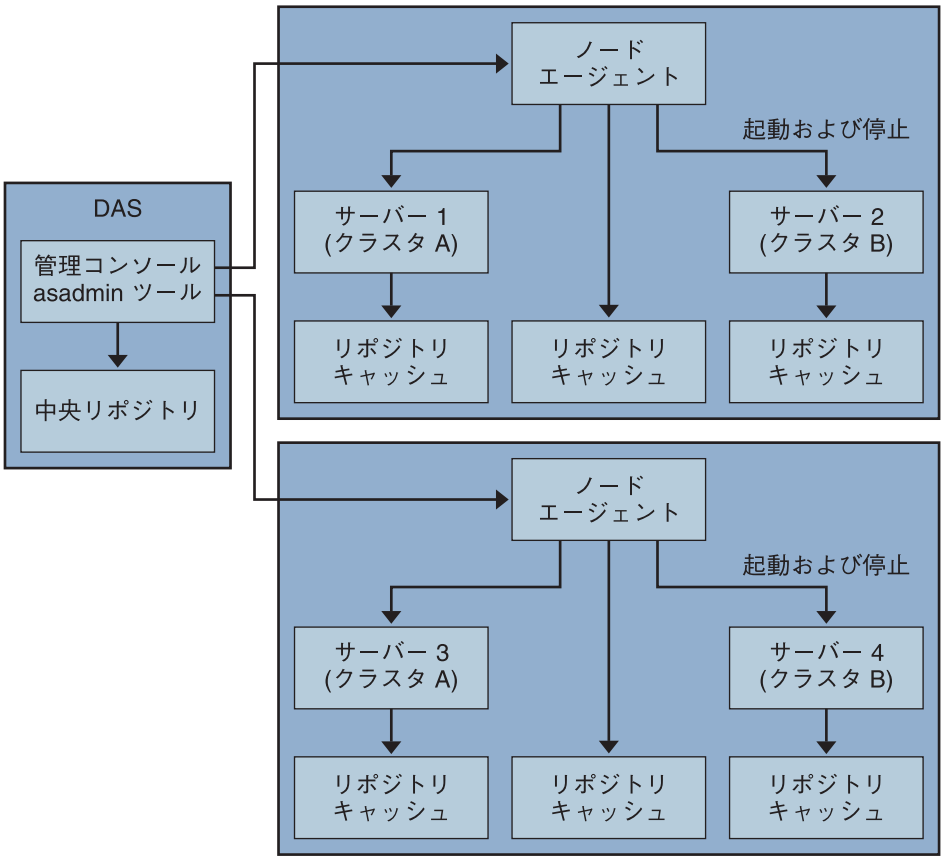
この章では、Application Server のノードエージェントについて説明します。次の節で構成されています。

ノードエージェントとは

ノードエージェントは、ドメイン管理サーバー (DAS) をホストするマシンを含む、サーバーインスタンスをホストするすべてのマシンに必要な軽量プロセスです。ノードエージェントは次の機能を実行します。

- ドメイン管理サーバーの指示により、サーバーインスタンスの起動、停止、作成、または削除を行います。
- 障害の発生したサーバーインスタンスを再起動します。
- 障害の発生したサーバーのログファイルを表示します。
- 各サーバーインスタンスのローカル設定リポジトリとドメイン管理サーバーの中央リポジトリを同期化します。各ローカルリポジトリには、そのサーバーインスタンスまたはノードエージェントに関する情報のみが含まれます。

  次の図は、ノードエージェントの全体的なアーキテクチャーを示しています。



Application Server をインストールすると、マシンのホスト名を持つノードエージェントがデフォルトで作成されます。このノードエージェントは、実行する前に、ローカルマシン上で手動で起動する必要があります。

ノードエージェントを実行していない場合でも、サーバーインスタンスを作成および管理できます。ただし、ノードエージェントを使用してサーバーインスタンスを起動および停止するには、ノードエージェントが実行中である必要があります。

ノードエージェントは 1 つのドメインを処理します。マシンが複数のドメインで実行されるインスタンスをホストする場合は、複数のノードエージェントを実行する必要があります。

ノードエージェントの障害発生後のサーバーインスタンスの動作

ソフトウェアの障害またはその他のエラーによって、ノードエージェントが予期せず停止する場合があります。この状況では、ノードエージェントが管理していたすべてのサーバーインスタンスは管理されなくなります。ただし、そのようなサーバーインスタンスは稼動を続けており、DAS からもアクセス可能なままです。それらのサーバーインスタンスについての情報はまだ Application Server の管理インタフェースから入手可能であり、それらのサーバーインスタンスに配備されたアプリケーションへのアクセスもまだ可能です。

ノードエージェントを再起動しても、管理対象外となったサーバーインスタンスは管理されていない状態のままです。ノードエージェントはこれらのサーバーインスタンスの管理を再開しません。ソフトウェアの障害やその他のエラーによって、管理対象外のサーバーインスタンスが予期せず停止した場合、ノードエージェントはそのサーバーインスタンスを再起動できません。

管理対象外のサーバーインスタンスが稼働を続ける必要がある場合、ノードエージェントによるそのサーバーインスタンスの管理を再開することはできません。管理対象外となったサーバーインスタンスの管理を再開するただ 1 つの方法は、ノードエージェントを再起動したあとでサーバーインスタンスを停止し、再起動することです。

ノードエージェントの配備

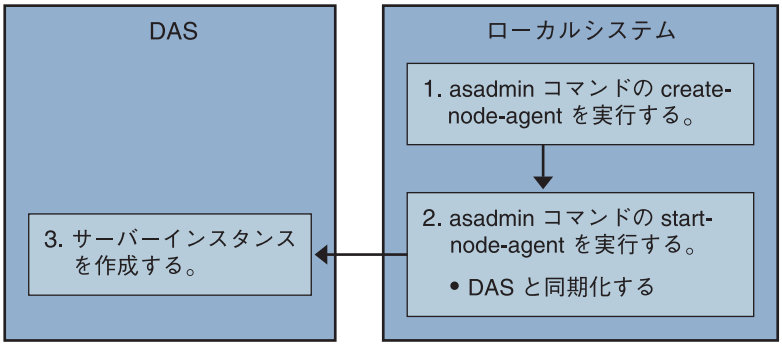
次の 2 とおりの方法で、ノードエージェントの設定および配備ができます。

- オンライン配備: 用いるトポロジがわかっていて、すでにドメイン用のハードウェアが設置されている場合。
- オフライン配備: 完全な環境を設定する前に、ドメインとサーバーインスタンスを設定する場合。

▼ ノードエージェントをオンラインで配備する

すでにドメインのトポロジがわかっていて、ドメイン用のハードウェアが設置されている場合は、オンライン配備を使用します。

次の図は、ノードエージェントのオンライン配備の概要を示しています。



始める前に　ドメイン管理サーバーをインストールして起動します。ドメイン管理サーバーが起動し、実行中になったら、オンラインまたはオフライン配備を開始します。

1. サーバーインスタンスをホストするすべてのマシンにノードエージェントをインストールします。

   インストーラまたは `asadmin create-node-agent` コマンドを使用します。マシンに複数のエージェントが必要な場合は、`asadmin create-node-agent` を使用してエージェントを作成します。

   詳細については、205 ページの「ノードエージェントの作成」を参照してください。

2. `asadmin start-node-agent` コマンドを使用して、ノードエージェントを起動します。

   起動すると、ノードエージェントはドメイン管理サーバー (DAS) と通信します。それが DAS に到達すると、DAS にノードエージェントに対する設定が作成されます。設定が作成されると、管理コンソールでノードエージェントを表示できます。

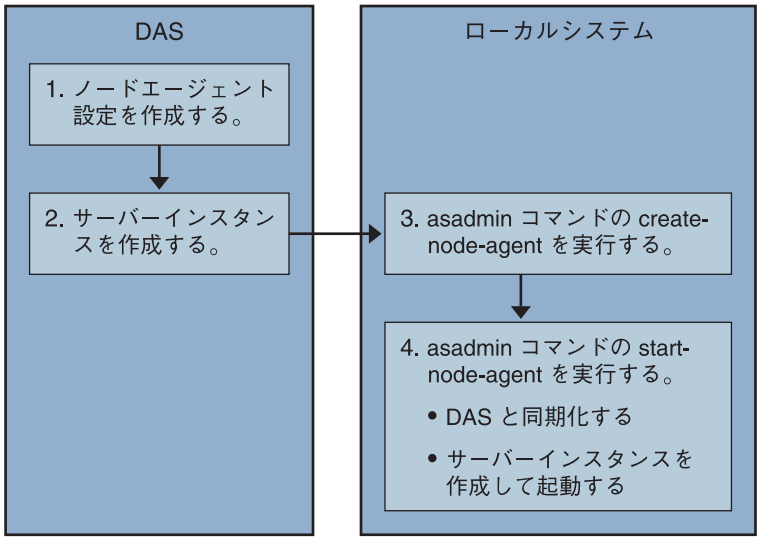
   詳細については、208 ページの「ノードエージェントの起動」を参照してください。

3. ドメインを設定します。サーバーインスタンスを作成し、クラスタを作成して、アプリケーションを配備します。

▼ ノードエージェントをオフラインで配備する

個々のローカルマシンを設定する前に、オフライン配備を使用してドメイン内にノードエージェントを配備します。

次の図は、オフライン配備の概要を示しています。



始める前に　ドメイン管理サーバーをインストールして起動します。ドメイン管理サーバーが起動し、実行中になったら、オンラインまたはオフライン配備を開始します。

1. ドメイン管理サーバーにプレースホルダノードエージェントを作成します。
   詳細については、205 ページの「ノードエージェントのプレースホルダを作成する」を参照してください。

2. サーバーインスタンスとクラスタを作成して、アプリケーションを配備します。
   サーバーインスタンスを作成するときは、まだ使用されていないポート番号を割り当てるようにしてください。設定がオフラインで実行されるため、作成時にはドメインでポートの競合をチェックすることができません。

3. サーバーインスタンスをホストするすべてのマシンにノードエージェントをインストールします。
   インストーラまたは `asadmin create-node-agent` コマンドを使用します。ノードエージェントには、以前に作成したプレースホルダノードエージェントと同じ名前を付ける必要があります。

   詳細については、205 ページの「ノードエージェントの作成」を参照してください。

4. `asadmin start-node-agent` コマンドを使用して、ノードエージェントを起動します。
   ノードエージェントが起動すると、ドメイン管理サーバーにバインドされ、以前にノードエージェントに関連付けられたサーバーインスタンスを作成します。

   詳細については、208 ページの「ノードエージェントの起動」を参照してください。

ノードエージェントとドメイン管理サーバーとの同期化

設定データは、ドメイン管理サーバーのリポジトリ (中央リポジトリ) に格納されると同時に、ノードエージェントのローカルマシンにもキャッシュされるため、これらの 2 つは同期化する必要があります。キャッシュの同期化は、常に管理ツールでの明示的なユーザーのアクションによって実行されます。

この節には、次のトピックが含まれます。

ノードエージェントの同期化

はじめてノードエージェントが起動すると、中央リポジトリの最新情報の要求をドメイン管理サーバー (DAS) に送信します。ノードエージェントが DAS に正常に接続され、設定情報を取得すると、ノードエージェントは DAS にバインドされます。

注 – デフォルトでは、`asadmin start-node-agent` コマンドを使用すると、DAS と同期化せずに、リモートサーバーインスタンスが自動的に起動します。DAS によって管理されている中央リポジトリと同期化しているリモートサーバーインスタンスを起動する場合は、`asadmin start-node-agent` コマンドの `--startinstances=false` オプションを指定します。次に、`asadmin start-instance` コマンドを使用してリモートサーバーインスタンスを起動します。

DAS にプレースホルダノードエージェントを作成した場合、ノードエージェントがはじめて起動するときに、ノードエージェントは DAS の中央リポジトリから設定を取得します。最初の起動時に、DAS が実行されていないため、ノードエージェントが DAS に到達できない場合、ノードエージェントは停止し、バインドされないままの状態になります。

ドメインのノードエージェントの設定が変更された場合、ノードエージェントを実行するローカルマシンのノードエージェントと自動的に通信します。

DAS のノードエージェント設定を削除すると、次に同期するときにノードエージェント自体が停止し、削除待ちとしてマーク付けされます。ローカルの `asadmin delete-node-agent` コマンドを使用して、ノードエージェントを手動で削除します。

サーバーインスタンスの同期化

管理コンソールまたは asadmin ツールを使用してサーバーインスタンスを明示的に起動する場合、サーバーインスタンスは中央リポジトリと同期化されます。この同期が失敗すると、サーバーインスタンスは起動しません。

ノードエージェントが、管理コンソールまたは asadmin ツールによる明示的な要求なしにサーバーインスタンスを起動する場合、サーバーインスタンスのリポジトリキャッシュは同期しません。サーバーインスタンスは、キャッシュに格納された設定によって実行されます。リモートサーバーインスタンスのキャッシュ内にファイルを追加または削除してはいけません。

リモートサーバーインスタンスの設定は、キャッシュとして扱われ (nodeagents/*na1*/*server1* の下にあるすべてのファイル)、Application Server によって所有されます。極端な例を挙げれば、ユーザーがリモートサーバーインスタンスのすべてのファイルを削除し、ノードエージェントを再起動すると、リモートサーバーインスタンス (*server1* など) は再作成され、すべての必要なファイルは同期化されます。

次のファイルおよびディレクトリは Application Server によって同期が保たれます。

表 8–1 リモートサーバーインスタンス間で同期化されるファイルとディレクトリ

ファイルまたはディレクトリ	説明
applications	配備されているすべてのアプリケーション。このディレクトリ (およびサブディレクトリ) は、サーバーインスタンスから参照されるアプリケーションに基づいて同期化されます。ノードエージェントはどのアプリケーションも参照しないので、アプリケーションを同期化しません。
config	ドメイン全体に対する設定ファイルを格納します。実行時の一時ファイル (admch、admsn、secure.seed、.timestamp、__timer_service_shutdown__.dat など) を除いたこのディレクトリ内のすべてのファイルは、同期化されます。
config/*config_name*	*config_name* という名前の設定を使用してすべてのインスタンスによって共有されるファイルを格納するためのディレクトリ。domain.xml で定義されるすべての設定に対して、このようなディレクトリが 1 つずつ存在することになります。このディレクトリ内のすべてのファイルが、*config_name* を使用しているサーバーインスタンスと同期化されます。
config/*config_name*/lib/ext	Java 拡張クラスを (zip または jar アーカイブとして) 置くことができるフォルダ。これは、*config_name* という名前の設定を使用してサーバーインスタンスに配備されたアプリケーションによって使用されます。これらの jar ファイルは、Java 拡張メカニズムを使用してロードされます。

表 8–1 リモートサーバーインスタンス間で同期化されるファイルとディレクトリ (続き)

ファイルまたはディレクトリ	説明
docroot	HTTP ドキュメントルート。既定の設定では、ドメイン内のすべてのサーバーインスタンスが同じ docroot を使用します。それらのサーバーインスタンスに異なる docroot を使用させるためには、仮想サーバーの docroot プロパティーを設定する必要があります。
generated	Java EE アプリケーションやモジュール用に生成されたファイル。たとえば、EJB スタブ、コンパイル済みの JSP クラス、セキュリティーポリシーファイル。このディレクトリは、applications ディレクトリと同様に同期化されます。したがって、サーバーインスタンスによって参照されるアプリケーションに対応するディレクトリのみが同期化されます。
lib、lib/classes	ドメイン全体に配備されたアプリケーションに使用される共通の Java クラスファイルまたは jar および zip アーカイブを置くことができるフォルダ。これらのクラスは、Application Server のクラスローダーを使用してロードされます。クラスローダーでのロード順序は次のとおりです。`lib/classes`、`lib/*.jar`、 `lib/*.zip`
lib/ext	ドメイン全体に配備されたアプリケーションによって使用される Java 拡張クラスを (jar または zip アーカイブとして) 置くことができるフォルダ。これらの jar ファイルは、Java 拡張メカニズムを使用してロードされます。
lib/applibs	依存する jar ファイルを `domains/<`*domain_name*`>lib/applibs` の下に配置し、`libraries` オプションを使用して jar ファイルへの相対パスを指定します。 たとえば、`asadmin deploy --libraries commons-coll.jar,X1.jar foo.ear` のようにします。
java-web-start	このディレクトリ (およびサブディレクトリ) の各部分が、サーバーインスタンスから参照されるアプリケーションに基づいて同期化されます。

ライブラリファイルの同期化

アプリケーションの `--libraries` 配備時属性を使用して、アプリケーションの実行時の依存関係を指定することができます。相対パス (jar の名前のみ) を指定すると、Application Server は指定したライブラリを *domain-dir* `/lib/applibs` 内で見つけようとします。

ライブラリをドメイン全体で使用できるようにするには、JAR ファイルを *domain-dir*`/lib` または *domain-dir*`/lib/classes` に配置することができます。(詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 Developer's Guide』の「Using the Common Class Loader」を参照してください。) 通常この方法は、JDBC ドライバや、ドメイン内のすべてのアプリケーションによって共有されているその他のユーティリティーライブラリに対してあてはまります。

クラスタ全体またはスタンドアロンのサーバー全体で使用する場合は、jar ファイルを *domain-dir*/domain1/config/*xyz-config*/lib ディレクトリにコピーします。次に、それらの jar ファイルを、*xyz-config* の classpath-suffix または classpath-prefix 要素に追加します。これによって、*xyz-config* を使用するすべてのサーバーインスタンスの jar ファイルが同期化されます。

要約すると、次のようになります。

- domains/domain1/lib - ドメイン全体スコープ、共通のクラスローダー、jar ファイルを自動的に追加。
- domains/domain1/config/cluster1, config/lib - 設定全体、classpath-prefix または classpath-suffix を更新。
- domains/domain1/lib/applibs - アプリケーションスコープ、アプリケーションのクラスローダーに自動的に追加。
- domains/domain1/config/cluster1, config/lib/ext - http://java.sun.com/j2se/1.5.0/docs/guide/extensions/extensions.html に自動的に追加。

固有の設定と設定管理

設定ファイル (domains/*domain1*/config の下) は、ドメイン全体にわたって同期化されます。スタンドアロンのサーバーインスタンス (*server1*) によって使用される *server1*-config 用に server.policy をカスタマイズする場合は、変更後の server.policy ファイルを domains/domain1/config/server1-config ディレクトリの下に配置します。

変更済みの server.policy ファイルは、スタンドアロンのサーバーインスタンス *server1* とのみ同期化されます。 jvm-option を更新することも忘れないでください。次に例を示します。

```
<java-config>
...
<jvm-options>-Djava.security.policy=${com.sun.aas.instanceRoot}/config
/server1-config/server.policy</jvm-options>
</java-config>
```

大きなアプリケーションの同期化

同期化の必要な大きなアプリケーションが使用環境に含まれる場合、または使用できるメモリーが制限されている場合は、JVM オプションを調整してメモリーの使用を制限できます。この調整によって、メモリー不足によるエラーを受信する可能性は低くなります。インスタンス同期化 JVM ではデフォルトの設定が使用されますが、JVM オプションを設定してそれらを変更することもできます。

INSTANCE-SYNC-JVM-OPTIONS プロパティーを使用して、JVM オプションを設定します。このプロパティーを設定するコマンドは次のとおりです。

```
asadmin set
domain.node-agent.node_agent_name.property.INSTANCE-SYNC-JVM-OPTIONS="JVM_options"
```

次に例を示します。

```
asadmin set
domain.node-agent.node0.property.INSTANCE-SYNC-JVM-OPTIONS="-Xmx32m -Xss2m"
```

この例では、ノードエージェントは node0、JVM オプションは -Xmx32m -Xss2m です。

詳細については、http://java.sun.com/docs/hotspot/VMOptions.html を参照してください。

注– ノードエージェントの設定にプロパティーが追加されたり変更されてもノードエージェントは自動的に同期化されないため、INSTANCE-SYNC-JVM-OPTIONS プロパティーの変更後、ノードエージェントを再起動してください。

---

doNotRemoveList フラグの使用

Application Server によって同期化されたディレクトリ (applications、generated、docroot、config、lib、java-web-start) 内のファイルを、アプリケーションによって保存して読み取る必要のある場合は、doNotRemoveList フラグを使用します。この属性は、ファイルまたはディレクトリのコンマ区切りのリストをとります。アプリケーション依存ファイルは、DAS によって管理される中央リポジトリに存在していない場合でも、サーバーの起動時には削除されません。中央リポジトリに同じファイルが存在する場合は、同期化中に上書きされます。

INSTANCE-SYNC-JVM-OPTIONS プロパティーを使用して、doNotRemoveList 属性に渡します。

次に例を示します。

```
<node-agent name="na1" ...>

...

<property name="INSTANCE-SYNC-JVM-OPTIONS"
value="-Dcom.sun.appserv.doNotRemoveList=applications/j2ee-modules
/<webapp_context>/logs,generated/mylogdir"/>

</node–agent>
```

ノードエージェントログの表示

各ノードエージェントには、固有のログファイルがあります。ノードエージェント関連の問題がある場合、次の場所にあるログファイルを参照します。

node_agent_dir /*node_agent_name*/agent/logs/server.log です。

ノードエージェントログにより、サーバーのログを参照して問題に関する詳細なメッセージを調べるように指示される場合もあります。

サーバーログの場所は以下のとおりです。

node_agent_dir/*node_agent_name*/ *server_name*/logs/server.log

node_agent_dir のデフォルトの位置は *install_dir*/nodeagents です。

ノードエージェントの操作

ノードエージェントタスクの実行方法

一部のノードエージェントタスクについては、ノードエージェントを実行するシステムでローカルに asadmin ツールを使用する必要があります。その他のタスクは、管理コンソールまたは asadmin を使用してリモートで実行できます。

次の表は、タスクとそれを実行する場所の概要です。

表 8–2 ノードエージェントタスクの実行方法

作業	管理コンソール	asadmi コマンド
ノードエージェントのプレースホルダをドメイン管理サーバーに作成します。	「新しいノードエージェントのプレイスホルダ」ページ。	create-node-agent-config
ノードエージェントを作成します。	使用不可	create-node-agent
ノードエージェントを起動します。	使用不可	start-node-agent
ノードエージェントを停止します。	使用不可	stop-node-agent
ドメイン管理サーバーからノードエージェント設定を削除します。	「ノードエージェント」ページ。	delete-node-agent-config
ローカルマシンからノードエージェントを削除します。	使用不可	delete-node-agent
ノードエージェント設定を編集します。	「ノードエージェント」ページ。	set
ノードエージェントを一覧表示します。	「ノードエージェント」ページ。	list-node-agents

ノードエージェントのプレースホルダ

既存のノードエージェントが存在しなくても、ノードエージェントのプレースホルダを使用して、サーバーインスタンスを作成および削除することができます。ノードエージェントのプレースホルダは、ノードエージェント自体がノードエージェントのローカルシステムに作成される前に、ドメイン管理サーバー (DAS) 上に作成されます。

ノードエージェントのプレースホルダの作成については、205 ページの「ノードエージェントのプレースホルダを作成する」を参照してください。

注 – プレースホルダノードエージェントを作成すると、それを使用してドメインにインスタンスを作成できます。ただし、インスタンスを起動する前に、`asadmin` コマンドを使用して、インスタンスが配置されるマシン上に実際のノードエージェントをローカルに作成し、起動する必要があります。詳細については、205 ページの「ノードエージェントの作成」および 208 ページの「ノードエージェントの起動」を参照してください。

▼ ノードエージェントのプレースホルダを作成する

ノードエージェントは、リモートマシンで実行されているサーバーインスタンスのローカルウォッチドッグです。このため、ノードエージェントはサーバーインスタンスをホストしているマシン上に作成する必要があります。この要件の結果として、管理コンソールを使用して作成できるのはノードエージェントのプレースホルダに限られます。, このプレースホルダは、ノードエージェントが存在しない場合のノードエージェントの設定です。

プレースホルダを作成したら、ノードエージェントをホスティングするマシン上で、asadmin コマンドの create-node-agent を使用して作成を完了します。詳細については、205 ページの「ノードエージェントの作成」を参照してください。

ノードエージェントを作成および使用するために必要な手順のリストについては、195 ページの「ノードエージェントの配備」を参照してください。

1. ツリーコンポーネントで、「ノードエージェント」ノードを選択します。
2. 「ノードエージェント」ページで、「新規」をクリックします。
3. 「新しいノードエージェントのプレイスホルダ」ページで、新規ノードエージェントの名前を入力します。
   名前は、ドメインのすべてのノードエージェント名、サーバーインスタンス名、クラスタ名、および設定名の間で一意である必要があります。
4. 「了解」をクリックします。
   新規ノードエージェントのプレースホルダが「ノードエージェント」ページにリスト表示されます。

参考 同機能を持つ asadmin コマンド

create-node-agent-config

ノードエージェントの作成

ノードエージェントを作成するには、ノードエージェントを実行するマシンで、asadmin コマンドの create-node-agent をローカルに実行します。

ノードエージェントのデフォルト名は、ノードエージェントを作成するホストの名前です。

ノードエージェントのプレースホルダをすでに作成している場合は、ノードエージェントプレースホルダと同じ名前を使用して、関連したノードエージェントを作

成します。ノードエージェントのプレースホルダをまだ作成しておらず、DAS が起動していて到達可能である場合、`create-node-agent` コマンドは DAS 上にノードエージェント設定 (プレースホルダ) も作成します。

コマンド構文の詳しい説明については、コマンドに関するオンラインヘルプを参照してください。

セキュリティー保護された通信を行うように、DAS およびノードエージェントが設定される場合があります。この状況では、ノードエージェントが起動されるとき、DAS がノードエージェントに送信する証明書をノードエージェントの側で検証する必要があります。証明書を検証するために、ノードエージェントはそのローカルトラストストアから証明書を検索します。このトラストストアはマスターパスワードによって保護されています。ユーザーにパスワードの入力を求めることなくノードエージェントを起動できるようにするには、ノードエージェントの作成時に、ノードエージェントのマスターパスワードをファイルに保存します。ノードエージェントのマスターパスワードをファイルに保存しない場合、ユーザーはノードエージェントを起動するたびにマスターパスワードの入力を求められます。

注 – 状況によっては、DNS 経由で到達可能なホストの名前を指定する必要があります。詳細については、207 ページの「DNS に到達可能なホストに対してノードエージェントを作成する」を参照してください。

▼ ノードエージェントを作成するには

- 次のコマンドを入力します。

  `asadmin create-node-agent --host` *das-host* **`--port`** *port-no* **`--user`** *das-user* **`[--savemasterpassword=true]`** *nodeagent*

  ユーザーにパスワードの入力を求めることなくノードエージェントを起動できるようにするには、ノードエージェントのマスターパスワードをファイルに保存します。ノードエージェントのマスターパスワードをファイルに保存するには、ノードエージェントを作成するためのコマンドで、`--savemasterpassword` オプションを `true` に設定します。

  `--savemasterpassword` を `true` に設定すると、マスターパスワードの入力を求められます。それ以外の場合、パスワードの入力を求められることはありません。

`--host` *das-host*	ドメイン管理サーバー (DAS) が稼働しているホストの名前を指定します。
`-port` *port-no*	ドメインを管理するための HTTP または HTTPS ポート番号を指定します。
`--user` *das-user*	DAS ユーザーを指定します。
nodeagent	作成するノードエージェントの名前を指定します。この名前はドメイン内で一意である必要があります。

例 8–1 ノードエージェントの作成

```
asadmin create-node-agent --host myhost --port 4848 --user admin nodeagent1
```

このコマンドは、nodeagent1 という名前のノードエージェントを作成します。ノードエージェントが通信する DAS は、マシン myhost 上で稼働しています。エージェントのドメインを管理するための HTTP ポートは 4848 です。DAS ユーザーの名前は admin です。

▼ DNS に到達可能なホストに対してノードエージェントを作成する

次の状況では、DAS が稼働しているホストが DNS 経由で到達可能である必要があります。

- ドメインがサブネット境界にまたがっている。すなわち、ノードエージェントと DAS が異なるドメイン (例: sun.com と java.com) 内にある。
- ホスト名が DNS に登録されていないDHCP マシンが使用されている。

1. ドメインを作成するための create-domain コマンドで、--domainproperties domain.hostName=*das-host-name* オプションを指定します。

   das-host-name は、DAS が稼働しているマシンの名前です。

2. ノードエージェントを作成するための create-node-agent コマンドで、次のオプションを指定します。

   - --host *das-host-name*。*das-host-name* は、手順 1 で指定した DAS ホスト名です。このオプションは、ファイル *as-install*/nodeagents/*nodeagentname*/agent/config/das.properties 内の agent.das.host プロパティーに対応します。
   - --agentproperties remoteclientaddress=*node-agent-host-name*。*node-agent-host-name* は、DAS がノードエージェントへの接続に使用するホスト名です。このオプションは、ファイル *as-install*/nodeagents/*nodeagentname*/agent/config/nodeagent.properties 内の agent.client.host プロパティーに対応します。

参考 hosts ファイルの更新によるホストの指定

別の解決法は、プラットフォームに特定のホスト名およびアドレス解決を定義する、hosts ファイルを更新し、ホスト名を正しい IP アドレスに解決することです。ただし、DHCP 使用して再接続する時に、異なる IP アドレスを割り当てられる可能性があります。その場合、各サーバーでホスト解決ファイルを更新する必要があります。

ノードエージェントの起動

ノードエージェントがサーバーインスタンスを管理できるようにするには、ノードエージェントを実行している必要があります。ノードエージェントを起動するには、ノードエージェントが存在するシステムで asadmin コマンドの start-node-agent をローカルに実行します。

コマンド構文の詳しい説明については、コマンドに関するオンラインヘルプを参照してください。

次に例を示します。

```
asadmin start-node-agent --user admin --startinstances=false nodeagent1
```

ここで、admin は管理ユーザーであり、nodeagent1 は起動しているノードエージェントです。

デフォルトでは、ノードエージェントインスタンスのキャッシュリポジトリは、ノードエージェントの再起動時に中央リポジトリから同期されません。インスタンスのキャッシュリポジトリを中央リポジトリと強制的に同期するには、asadmin start-node-agent コマンドで --syncinstances オプションを true に設定します。

注 – --syncinstances オプションを true に設定すると、すべてのインスタンスのリポジトリがノードエージェントの再起動時に同期されます。

ノードエージェントを再起動したあとで、asadmin start-instance コマンドを使用してサーバーインスタンスを起動します。

ノードエージェントの停止

実行中のノードエージェントを停止するには、ノードエージェントが存在するシステムで、asadmin コマンドの stop-node-agent を実行します。stop-node-agent は、ノードエージェントが管理するすべてのサーバーインスタンスを停止します。

コマンド構文の詳しい説明については、コマンドに関するオンラインヘルプを参照してください。

次に例を示します。

```
asadmin stop-node-agent nodeagent1
```

ここで、nodeagent1 はノードエージェントの名前です。

ノードエージェントの削除

ノードエージェントを削除する前に、ノードエージェントを停止する必要があります。ノードエージェントが起動しない場合、またはドメイン管理サーバーに正常に接続できない (バインドされない) 場合も、ノードエージェントを削除できます。

ノードエージェントのファイルを削除するには、ノードエージェントが存在するシステムで、`asadmin` コマンドの `delete-node-agent` を実行します。

コマンド構文の詳しい説明については、コマンドに関するオンラインヘルプを参照してください。

次に例を示します。

```
asadmin delete-node-agent nodeagent1
```

ここで、`nodeagent1` はノードエージェントです。

ノードエージェントを削除する場合は、管理コンソールまたは `asadmin delete-node-agent-config` コマンドのいずれかを使用して、ドメイン管理サーバーからノードエージェントの設定も削除する必要があります。

▼ ノードエージェントの一般情報を表示する

1. ツリーコンポーネントで、「ノードエージェント」ノードを選択します。
2. ノードエージェントの名前をクリックします。
   ノードエージェントがすでに存在するのに、ここに表示されない場合は、ノードエージェントのホストマシンで、`asadmin start-node-agent` を使用して、ノードエージェントを起動します。208 ページの「ノードエージェントの起動」を参照してください。
3. ノードエージェントのホスト名をチェックします。
   ホスト名が「不明なホスト」の場合、ノードエージェントはドメイン管理サーバー (DAS) と初期接続をしていません。
4. ノードエージェントの状態をチェックします。
   この状態は次のいずれかです
   - 稼働中: ノードエージェントが正常に作成され、現在実行中です。
   - 停止中:「ノードエージェントはローカルマシンで作成されているが、起動していない」、または「ノードエージェントは起動したが、その後停止した」のどちらかです。

- ランデブーを待機しています: ノードエージェントは、ローカルマシンで作成されていないプレースホルダです。

詳細については、205 ページの「ノードエージェントの作成」および 208 ページの「ノードエージェントの起動」を参照してください。

5 起動時にインスタンスを起動するかどうかを選択します。

ノードエージェントが起動するときに、ノードエージェントに関連するサーバーインスタンスが自動的に起動するようにするには「Yes」を選択します。インスタンスを手動で起動するには、「No」を選択します。

6 ノードエージェントがドメイン管理サーバーと接続したかどうかを確認します。

ノードエージェントがドメイン管理サーバーと接続していない場合、正常に起動していません。

7 ノードエージェントに関連するサーバーインスタンスを管理します。

ノードエージェントが実行中の場合、インスタンス名の横にあるチェックボックスをクリックし、「起動」または「停止」をクリックしてインスタンスを起動または停止します。

▼ ノードエージェントの設定を削除する

管理コンソールを使用すると、ドメインからノードエージェントの設定を削除することができます。設定は削除できますが、実際のノードエージェントは削除できません。ノードエージェント自体を削除するには、ノードエージェントのローカルマシンで `asadmin` コマンドの `delete-node-agent` を実行します。詳細については、209 ページの「ノードエージェントの削除」を参照してください。

ノードエージェントの設定を削除する前に、ノードエージェントの実行を停止し、関連するインスタンスを削除する必要があります。ノードエージェントを停止するには、`asadmin` コマンドの `stop-node-agent` を使用します。詳細については、208 ページの「ノードエージェントの停止」を参照してください。

1 ツリーコンポーネントで、「ノードエージェント」ノードを選択します。

2 「ノードエージェント」ページで、削除するノードエージェントの横にあるチェックボックスを選択します。

3 「削除」をクリックします。

参考 同機能を持つ asadmin コマンド

`delete-node-agent-config`

▼ ノードエージェントの設定を編集する

1 ツリーコンポーネントで、「ノードエージェント」ノードを開きます。

2 編集するノードエージェントの設定を選択します。

3 「起動時にインスタンスを起動」を「**Yes**」に設定し、エージェントの起動時にエージェントのサーバーインスタンスが起動されるようにします。

このページから、手動でのインスタンスの起動または停止もできます。

この設定がプレースホルダノードエージェント用である場合は、`asadmin create-node-agent` を使用して実際のノードエージェントを作成するときに、この設定が引き継がれます。ノードエージェントの作成については、205 ページの「ノードエージェントの作成」を参照してください。

この設定が既存のノードエージェント用である場合、ノードエージェントの設定情報が自動的に同期されます。

▼ ノードエージェントのレルムを編集する

ノードエージェントに接続しているユーザーの認証レルムを設定する必要があります。管理ユーザーだけがノードエージェントにアクセスできます。

1 ツリーコンポーネントで、「ノードエージェント」ノードを開きます。

2 編集するノードエージェントの設定を選択します。

3 「認証レルム」タブをクリックします。

4 「レルムの編集」ページで、レルムを入力します。

デフォルトは、ノードエージェントの作成時に作成された `admin-realm` です。別のレルムを使用するには、ドメインによって制御されるすべてのコンポーネントまたは正常に通信しないコンポーネントのレルムを置き換えます。

5 「クラス名」フィールドで、レルムを実装する **Java** クラスを指定します。

6 必要なプロパティーを追加します。

認証レルムは、特定の実装によって必要とするものが異なるプロバイダ固有のプロパティーが必要です。

▼ ノードエージェントの JMX 対応リスナーを編集するには

ノードエージェントは、JMX を使用してドメイン管理サーバーと通信します。このため、JMX 要求を待機するポートとその他のリスナー情報が必要です。

1 ツリーコンポーネントで、「ノードエージェント」ノードを開きます。

2 編集するノードエージェントの設定を選択します。

3 「**JMX**」タブをクリックします。

4 「アドレス」フィールドに、**IP** アドレスまたはホスト名を入力します。

リスナーが一意のポート値を使用してサーバーのすべての IP アドレスを待機する場合は、「`0.0.0.0`」を入力します。それ以外の場合は、サーバーの有効な IP アドレスを入力します。

5 「ポート」フィールドに、ノードエージェントの **JMX** コネクタが待機するポート番号を入力します。

IP アドレスが「`0.0.0.0`」の場合、ポート番号は一意のものである必要があります。

6 「**JMX** プロトコル」フィールドで、**JMX** コネクタがサポートするプロトコルを入力します。

デフォルトは rmi_jrmp です。

7 「すべてのアドレスを受け付ける」の横にあるチェックボックスをクリックして、すべての **IP** アドレスに接続できるようにします。

ノードエージェントは、ネットワークカードに関連付けられた特定の IP アドレスを待機するか、またはすべての IP アドレスを待機します。すべてのアドレスを許可すると、「待機するホストアドレス」プロパティーに値「`0.0.0.0`」が設定されます。

8 「レルム名」フィールドで、リスナーの認証を処理するレルムの名前を入力します。

このページの「セキュリティ」セクションで、リスナーが SSL、TLS、あるいはこの両方のセキュリティーを使用するように設定します。

安全なリスナーを設定するには、次の手順を実行します。

9 「セキュリティー」フィールドの「有効」ボックスにチェックマークを付けます。
デフォルトで、セキュリティーが有効になります。

10 クライアント認証を設定します。
このリスナーを使っている個々のクライアントにサーバーへの認証を要求する場合は、「クライアント認証」フィールドの「有効」ボックスにチェックマークを付けます。

11 証明書のニックネームを入力します。
「証明書のニックネーム」フィールドに、既存サーバーの鍵ペアと証明書の名前を入力します。

証明書および SSL の操作の詳細については、管理コンソールのオンラインヘルプを参照してください。

12 **SSL3/TLS** セクションでは次の手順を実行します。

a. リスナーで有効にするセキュリティープロトコルにチェックマークを付けます。
SSL3 と TLS のどちらか、または両方のプロトコルにチェックマークを付ける必要があります。

b. プロトコルが使用する暗号化方式群にチェックマークを付けます。
すべての暗号化方式群を有効にするには、「サポートされるすべての暗号化方式群」にチェックマークを付けます。

13 「保存」をクリックします。

◆ ◆ ◆ 第 9 章

9 高可用性 (HA) セッション持続性とフェイルオーバーの設定

この章では、高可用性セッション持続性の有効化と設定を行う方法について説明します。

セッション持続性とフェイルオーバーの概要

Application Server は、HTTP セッションデータおよびステートフルセッション Bean (SFSB) セッションデータのフェイルオーバーを通して、高可用性セッション持続性を提供します。フェイルオーバーとは、サーバーインスタンスまたはハードウェアに障害が発生しても、別のサーバーインスタンスが分散セッションを引き継ぐことを意味します。

要件

分散セッションは、次の条件が満たされた場合に、複数の Sun Java System Application Server インスタンスで動作できます。

- 各サーバーインスタンスが、同じセッション状態データにアクセスする。Application Server では、HTTP セッションおよびステートフルセッション Bean のデータを格納するための、次のタイプの高可用性ストレージが用意されています。
  - クラスタ内の別のサーバーにおけるインメモリーレプリケーション。インメモリーレプリケーションは、クラスタプロファイルではデフォルトで有効です。

インメモリーレプリケーションを使用するには、「グループ管理サービス (GMS)」 を有効にする必要があります。GMS の詳細については、174 ページの「グループ管理サービス」を参照してください。

クラスタ内の複数のサーバーインスタンスが異なるマシンに配置されている場合は、次の前提条件が満たされていることを確認してください。

- GMS およびインメモリーレプリケーションが正常に機能することを保証するには、すべてのマシンが同じサブネット上に存在している必要があります。
- インメモリーレプリケーションが正常に機能することを保証するには、クラスタ内のすべてのマシンのシステムクロックができるだけ厳密に同期している必要があります。

- 高可用性データベース (HADB)。このデータベースを使用可能にする方法については、`configure-ha-cluster`(1) を参照してください。

注 – HADB ソフトウェアは、Sun Java System Application Server の Application Server スタンドアロン配布 で提供されます。Sun Java System Application Server の利用可能な配布については、『Sun Java System Application Server 9.1 Installation Guide』の「Distribution Types and Their Components」を参照してください。HADB 機能はエンタープライズプロファイルでのみ利用可能です。プロファイルの詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 管理ガイド』の「使用法プロファイル」を参照してください。

- 各サーバーインスタンスに、同じ分散可能な Web アプリケーションが配備されていること。`web.xml` 配備記述子ファイルの `web-app` 要素に、`distributable` 要素が含まれている必要があります。
- Web アプリケーションが、高可用性セッション持続性を使用していること。分散可能でない Web アプリケーションが、高可用性セッション持続性を使用するように設定されていると、サーバーはログファイルにエラーを書き込みます。
- Web アプリケーションは、`--availabilityenabled` オプションが `true` に設定された `deploy` または `deploydir` コマンドを使用して配備されている必要があります。これらのコマンドの詳細については、`deploy`(1)および `deploydir`(1)を参照してください。

制限事項

セッションが処理を継続すると、ファイルを開くための参照やネットワーク接続はすべて失われます。アプリケーションは、この制限を念頭においてコード化する必要があります。

フェイルオーバーをサポートする分散セッションには、特定のオブジェクトしかバインドできません。サーブレット 2.4 仕様とは異なり、Sun Java System Application Server は、フェイルオーバーがサポートされていないオブジェクト型が分散セッションにバインドされると `IllegalArgumentException` をスローしません。

フェイルオーバーをサポートする分散セッションには、次のオブジェクトをバインドできます。

- すべての EJB コンポーネントに対するローカルホームおよびオブジェクト参照。
- 共存ステートレスセッション Bean、ステートフルセッション Bean、またはエンティティー Bean の参照。
- 分散ステートレスセッション Bean、ステートフルセッション Bean、またはエンティティー Bean の参照。
- `InitialContext` および `java:comp/env` に対する JNDI コンテキスト。
- `UserTransaction` オブジェクト。ただし、失敗したインスタンスが再起動されない場合は、準備されたグローバルトランザクションはすべて失われ、正しくロールバックまたはコミットされない可能性もあります。
- 直列化可能な Java 型。

フェイルオーバーをサポートする分散セッションには、次のオブジェクト型をバインドできません。

- JDBC データソース
- Java Message Service (JMS) の `ConnectionFactory` および `Destination` オブジェクト
- JavaMail™ セッション
- 接続ファクトリ
- 管理対象オブジェクト
- Web サービス参照

一般に、これらのオブジェクトに対して、フェイルオーバーは機能しません。ただし、オブジェクトが直列化可能な場合など、フェイルオーバーが機能する場合もあります。

高可用性セッション持続性の設定

この節では、高可用性セッション持続性を設定する方法について、次のトピックとともに説明します。

- 218 ページの「高可用性セッション持続性を設定する」
- 219 ページの「セッション可用性の有効化」

▼ 高可用性セッション持続性を設定する

始める前に　高可用性セッション持続性は、動的配備、動的再読み込み、および自動配備とは互換性がありません。これらの機能は、本稼働環境ではなく開発環境を対象としているため、HA セッション持続性を有効にする前に無効にする必要があります。これらの機能を無効にする方法については、『Sun Java System Application Server 9.1 Application Deployment Guide』を参照してください。

1. **Application Server** クラスタを作成します。
   詳細については、175 ページの「クラスタを作成する」を参照してください。

2. セッション状態データの格納に **HADB** を使用している場合、クラスタの **HADB** データベースを作成します。

   注 – HADB ソフトウェアは、Sun Java System Application Server の Application Server スタンドアロン配布 で提供されます。Sun Java System Application Server の利用可能な配布については、『Sun Java System Application Server 9.1 Installation Guide』の「Distribution Types and Their Components」を参照してください。HADB 機能はエンタープライズプロファイルでのみ利用可能です。プロファイルの詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 管理ガイド』の「使用法プロファイル」を参照してください。

   セッション状態データの格納にクラスタ内の別のサーバーへのインメモリーレプリケーションを使用している場合は、この手順を省略します。

   HADB データベースの作成の詳細については、`configure-ha-cluster`(1)を参照してください。

3. クラスタの **HTTP** 負荷分散を設定します。
   詳細については、139 ページの「HTTP 負荷分散の設定」を参照してください。

4. 目的のアプリケーションサーバーインスタンス、および **Web** または **EJB** コンテナの可用性を有効にします。
   次に、セッション持続性の設定を行います。次の方法のうち 1 つを選択します。

   - 管理コンソールを使用します。220 ページの「サーバーインスタンスの可用性の有効化」を参照してください。
   - `asadmin` コマンド行ユーティリティーを使用します。`set`(1)および `configure-ha-persistence`(1)を参照してください。

5 クラスタ内の各サーバーインスタンスを再起動します。

インスタンスが現在要求を処理中の場合、インスタンスをいったん休止してから再起動して、インスタンスが処理中の要求を完了するまでの時間が十分に取れるようにします。詳細については、152 ページの「サーバーインスタンスまたはクラスタの無効化 (休止)」を参照してください。

6 可用性を必要とする特定の **SFSB** の可用性を有効にします。

セッション状態にチェックポイントを設定する必要のあるメソッドを選択します。230 ページの「個々の Bean の可用性の設定」を参照してください。

7 高可用性を必要とする各 **Web** モジュールを分散可能 **(distributable)** にします。

8 配備中に、個々のアプリケーション、**Web** モジュール、または **EJB** モジュールの可用性を有効にします。

230 ページの「個々のアプリケーションまたは EJB モジュールの可用性の設定」を参照してください。

管理コンソールで、可用性を有効にするチェックボックスをチェックするか、または`--availabilityenabled` オプションを `true` にして `asadmin deploy` コマンドを実行します。

セッション可用性の有効化

セッション可用性は、次の 5 つの異なるスコープ (高いレベルから低いレベルへの順) で有効にすることができます。

1. サーバーインスタンス。デフォルトでは有効になっています。サーバーインスタンスのセッション可用性を有効にすると、サーバーインスタンスで実行されているすべてのアプリケーションが高可用性セッション持続性を持つことができるようになります。手順については、次の節の220 ページの「サーバーインスタンスの可用性の有効化」を参照してください。
2. コンテナ (Web または EJB)。デフォルトでは有効になっています。コンテナレベルでの可用性の有効化については、次の節を参照してください。
   - 221 ページの「Web コンテナの可用性の設定」
   - 228 ページの「EJB コンテナの可用性の設定」
3. アプリケーション。デフォルトでは無効になっています。
4. スタンドアロンの Web または EJB モジュール。デフォルトでは無効になっています。
5. 個々の SFSB。デフォルトでは無効になっています。

可用性を指定されたスコープで有効にするには、それより上のすべてのレベルでも有効にする必要があります。たとえば、アプリケーションレベルで可用性を有効にするには、サーバーインスタンスレベルおよびコンテナレベルでも有効にする必要があります。

ある特定のレベルの可用性は、デフォルトでは1つ上のレベルに設定されます。たとえば、可用性がコンテナレベルで有効になっている場合、デフォルトではアプリケーションレベルで有効になります。

可用性がサーバーインスタンスレベルで無効になっている場合、ほかのすべてのレベルで有効にしても反映されません。可用性がサーバーインスタンスレベルで有効になっている場合、明示的に無効化しないかぎり、すべてのレベルで有効になります。

サーバーインスタンスの可用性の有効化

サーバーインスタンスの可用性を有効にするには、`asadmin set` コマンドを使用して、設定の `availability-service.availability-enabled` プロパティーを true に設定します。

たとえば、設定の名前が `config1` の場合は、次のように指定します。

```
asadmin set --user admin --passwordfile password.txt
--host localhost
--port 4849
config1.availability-service.availability-enabled="true"
```

▼ 管理コンソールを使用してサーバーインスタンスの可用性を有効にする

1. ツリーコンポーネントで、「設定」ノードを開きます。
2. 編集する設定のノードを展開します。
3. 「可用性サービス」ノードを選択します。
4. 「可用性サービス」ページで、「可用性サービス」ボックスにチェックマークを付けて、インスタンスレベルの可用性を有効にします。

   無効にするには、このボックスのチェックマークを外します。

   さらに、セッションの持続性のために HADB への接続に使用する JDBC リソースを変更した場合は、ストアプール名を変更できます。詳細については、`configure-ha-cluster`(1)を参照してください。

注 – HADB ソフトウェアは、Sun Java System Application Server の Application Server スタンドアロン配布 で提供されます。Sun Java System Application Server の利用可能な配布については、『Sun Java System Application Server 9.1 Installation Guide』の「Distribution Types and Their Components」を参照してください。HADB 機能はエンタープライズプロファイルでのみ利用可能です。プロファイルの詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 管理ガイド』の「使用法プロファイル」を参照してください。

5 「保存」ボタンをクリックします。

6 サーバーインスタンスを停止し、再起動します。

HTTP セッションフェイルオーバー

Java EE アプリケーションは一般に、大量のセッション状態データを保持しています。Web ショッピングカートは、セッション状態の古典的な例です。アプリケーションはまた、頻繁に必要になるデータをセッションオブジェクトにキャッシュすることもできます。実際、ユーザーとの対話が多いほぼすべてのアプリケーションには、セッション状態の保持が必要になります。

Web コンテナの可用性の設定

注 – HADB ソフトウェアは、Sun Java System Application Server の Application Server スタンドアロン配布 で提供されます。Sun Java System Application Server の利用可能な配布については、『Sun Java System Application Server 9.1 Installation Guide』の「Distribution Types and Their Components」を参照してください。HADB 機能はエンタープライズプロファイルでのみ利用可能です。プロファイルの詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 管理ガイド』の「使用法プロファイル」を参照してください。

HADB を使用している場合、`asadmin configure-ha-persistence` を使用して、Web コンテナの可用性を有効化および設定します。このコマンドの詳細については、`configure-ha-persistence`(1) を参照してください。

あるいは、`asadmin set` コマンドを使用して、設定の `availability-service.web-container-availability.availability-enabled` プロパティーを true に設定し、次に `configure-ha-persistence` を使用して必要に応じてプロパティーを設定します。

注 – セッション状態データの格納にインメモリーレプリケーションを使用している場合、Web コンテナ可用性の有効化およびプロパティーの設定は asadmin set コマンドを使用して行う必要があります。configure-ha-persistence コマンドは HADB に対してのみ使用できます。

たとえば、set コマンドを使用して次のように指定します。ここで、config1 は設定の名前です。

```
asadmin set --user admin --passwordfile password.txt
--host localhost --port 4849
config1.availability-service.web-container-availability.availability-enabled="true"
asadmin configure-ha-persistence --user admin --passwordfile secret.txt
--type ha
--frequency web-method
--scope modified-session
--store jdbc/hastore
--property maxSessions=1000:reapIntervalSeconds=60 cluster1
```

▼ 管理コンソールを使用して Web コンテナの可用性を有効にする

1. ツリーコンポーネントで、目的の設定を選択します。
2. 「可用性サービス」をクリックします。
3. 「Web コンテナの可用性」タブを選択します。
   「可用性サービス」ボックスにチェックマークを付けて、可用性を有効にします。無効にするには、このボックスのチェックマークを外します。
4. 次の節の 223 ページの「可用性の設定」の説明に従って、ほかの設定を変更します。
5. サーバーインスタンスを再起動します。

可用性の設定

注 – HADB ソフトウェアは、Sun Java System Application Server の Application Server スタンドアロン配布 で提供されます。Sun Java System Application Server の利用可能な配布については、『Sun Java System Application Server 9.1 Installation Guide』の「Distribution Types and Their Components」を参照してください。HADB 機能はエンタープライズプロファイルでのみ利用可能です。プロファイルの詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 管理ガイド』の「使用法プロファイル」を参照してください。

「可用性サービス」の「Web コンテナの可用性」タブを使用すると、次の可用性設定を変更できます。

持続性のタイプ: 可用性が有効化されている Web アプリケーションのセッションの持続性メカニズムを指定します。使用できる値は、`memory` (持続性なし)、`file` (ファイルシステム)、`replicated` (ほかのサーバー上のメモリー)、および `ha` (HADB) です。

`ha` セッション持続性を使用するには、HADB を設定し、有効にしておく必要があります。設定の詳細については、`configure-ha-cluster`(1)を参照してください。

Web コンテナの可用性が有効である場合、デフォルトの持続性タイプは、次の表に示すとおりプロファイルによって異なります。

プロファイル	持続性タイプ
開発者	`memory`
クラスタ	`replicated`
エンタープライズ	`ha`

セッションの持続性が必要となる本稼動環境では、`ha` または `replicated` を使用します。`memory` および `file` の持続性タイプは、高可用性セッション持続性を提供しません。

Web コンテナの可用性を無効にする場合、デフォルトの持続性タイプは `memory` です。

持続性の頻度: セッション状態を格納する頻度を指定します。持続性のタイプが `ha` または `replicated` の場合にのみ適用できます。指定できる値は次のとおりです。

- `web-method` - セッション状態は、各 Web 要求の終了時に、クライアントに応答を返信する前に格納されます。このモードでは、障害発生時にセッション状態を完全に更新するための最良の保証が得られます。これはデフォルトの設定です。

- `time-based` - セッション状態が、`reapIntervalSeconds` ストアプロパティーによって設定された頻度でバックグラウンドに格納されます。このモードでは、セッション状態が必ずしも完全に更新される保証は得られません。ただし、各要求後に状態が格納されないので、パフォーマンスが大幅に向上します。

持続性の範囲: 格納するセッションオブジェクトの範囲と、セッション状態を格納する頻度を指定します。持続性のタイプが `ha` または `replicated` の場合にのみ適用できます。使用できる値は次のとおりです。

- `session` - 常にすべてのセッション状態が格納されます。このモードでは、セッションデータを分散可能な Web アプリケーションに正しく格納するための最良の保証が得られます。これはデフォルトの設定です。
- `modified-session` - セッション状態が変更された場合、すべてのセッション状態が格納されます。`HttpSession.setAttribute()` または `HttpSession.removeAttribute()` が呼び出された場合に、セッションが変更されたと見なします。属性が変更されるたびに、必ず `setAttribute()` を呼び出す必要があります。これは Java EE 仕様の要件ではありませんが、このモードを正しく動作させるために必要になります。
- `modified-attribute` - 変更されたセッション属性だけが格納されます。このモードを正しく動作させるには、次のガイドラインに従う必要があります。
  - セッション状態が変更されるたびに、`setAttribute()` を呼び出します。
  - 属性間で相互参照しないようにします。別個の各属性キーにあるオブジェクトグラフを直列化し、別々に格納します。別個の各キーにあるオブジェクト間に相互参照がある場合は、正常な直列化および直列化復元は行われません。
  - 複数の属性間、または少なくとも読み取り専用属性と変更可能な属性間でセッション状態を分散します。

シングルサインオン状態: シングルサインオン状態の持続性を有効にするには、このボックスにチェックマークを付けます。無効にするには、このボックスのチェックマークを外します。詳細については、225 ページの「セッションフェイルオーバーでのシングルサインオンの使用」を参照してください。

HTTP セッションストア: セッションの持続性のために HADB への接続に使用する JDBC リソースを変更した場合、HTTP セッションストアを変更できます。詳細については、`configure-ha-cluster`(1)を参照してください。

個々の **Web** アプリケーションの可用性の設定

個々の Web アプリケーションの可用性の有効化と設定を行うには、アプリケーション配備記述子ファイル `sun-web.xml` を編集します。アプリケーションの配備記述子の設定は、Web コンテナの可用性の設定より優先されます。

session-manager 要素の persistence-type 属性によって、アプリケーションが使用するセッション持続性のタイプが決定されます。高可用性セッション持続性を有効にするには、この要素を ha または replicated に設定する必要があります。

sun-web.xml ファイルの詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 Application Deployment Guide』の「The sun-web.xml File」を参照してください。

例

```
<sun-web-app> ...
  <session-config>
    <session-manager persistence-type=ha>
      <manager-properties>
        <property name=persistenceFrequency value=web-method />
      </manager-properties>
      <store-properties>
        <property name=persistenceScope value=session />
      </store-properties>
    </session-manager> ...
</session-config> ...
```

セッションフェイルオーバーでのシングルサインオンの使用

単一のアプリケーションサーバーインスタンスにおいて、ユーザーがあるアプリケーションによって一度認証されると、同じインスタンス上で動作しているほかのアプリケーションに対する個別の再認証は必要ありません。これをシングルサインオンといいます。詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 Developer's Guide』の「User Authentication for Single Sign-on」を参照してください。

HTTP セッションがクラスタ内のほかのインスタンスにフェイルオーバーした場合でも、シングルサインオンが機能し続けるようにするには、シングルサインオン情報が HADB に対して持続される必要があります。シングルサインオン情報を持続させるには、最初にサーバーインスタンスと Web コンテナの可用性を有効にし、次にシングルサインオン状態のフェイルオーバーを有効にします。

注 – HADB ソフトウェアは、Sun Java System Application Server の Application Server スタンドアロン配布 で提供されます。Sun Java System Application Server の利用可能な配布については、『Sun Java System Application Server 9.1 Installation Guide』の「Distribution Types and Their Components」を参照してください。HADB 機能はエンタープライズプロファイルでのみ利用可能です。プロファイルの詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 管理ガイド』の「使用法プロファイル」を参照してください。

221 ページの「Web コンテナの可用性の設定」で説明するように、シングルサインオン状態のフェイルオーバーは、管理コンソールの「Web コンテナの可用性」タブで有効にすることができます。`asadmin set` コマンドを使用して、設定の `availability-service.web-container-availability.sso-failover-enabled` プロパティーを true に設定することもできます。

たとえば、`set` コマンドを使用して次のように指定します。ここで、`config1` は設定の名前です。

```
asadmin set --user admin --passwordfile password.txt
--host localhost --port 4849
config1.availability-service.web-container-availability.
sso-failover-enabled="true"
```

シングルサインオングループ

単一の名前とパスワードの組み合わせによってアクセス可能なアプリケーションは、シングルサインオングループを構成します。シングルサインオングループに属するアプリケーションに対応する HTTP セッションでは、1 つのセッションがタイムアウトになった場合でも、ほかのセッションは無効化されず、引き続き有効となります。これは、1 つのセッションがタイムアウトしてもほかのセッションの可用性に影響を与えるべきではないからです。

この動作の当然の結果として、あるセッションがタイムアウトして、セッションを実行していた同じブラウザウィンドウから対応するアプリケーションにアクセスを試みる場合、再度認証を行う必要はありません。ただし、新しいセッションが作成されます。

シングルサインオングループに属するショッピングカートアプリケーションの例を挙げます。このグループにはほかに 2 つのアプリケーションが含まれます。ほかの 2 つのアプリケーションのセッションタイムアウト値は、ショッピングカートアプリケーションのセッションタイムアウト値を上回るものと仮定します。ショッピングカートアプリケーションのセッションがタイムアウトして、セッションを実行していた同じブラウザウィンドウからショッピングカートアプリケーションの実行を試みる場合、再度認証を行う必要はありません。ただし、以前のショッピングカートは失われていて、新しいショッピングカートを作成する必要があります。ほかの 2

つのアプリケーションは、ショッピングカートアプリケーションを実行していたセッションのタイムアウト後も変わらず動作し続けます。

同様に、ほかの 2 つのアプリケーションのどちらかに対応するセッションがタイムアウトしたとします。セッションを実行していた同じブラウザウィンドウからアプリケーションに接続している間は、再度認証を行う必要はありません。

注 – この動作は、セッションがタイムアウトした場合にのみ当てはまります。シングルサインオンが有効になっていて、`HttpSession.invalidate()` を使用してセッションの 1 つを無効にする場合、シングルサインオングループに属するすべてのアプリケーションのセッションが無効になります。シングルサインオングループに属する任意のアプリケーションへのアクセスを試みる場合、再認証が必要であり、アプリケーションにアクセスするクライアントに対して新しいセッションが作成されます。

ステートフルセッション Bean のフェイルオーバー

ステートフルセッション Bean (SFSB) には、クライアント固有の状態が含まれています。クライアントとステートフルセッション Bean の間には、一対一の関係が存在します。作成時、EJB コンテナは各 SFSB に、クライアントにバインドするための一意のセッション ID を割り当てます。

サーバーインスタンスが失敗した場合に備えて、SFSB の状態を持続的なストアに保存することができます。SFSB の状態は、そのライフサイクル内のあらかじめ定義された時点に、持続性ストアに保存されます。これを、チェックポイント設定と呼びます。有効になっている場合、チェックポイント設定は一般に、トランザクションがロールバックする場合でも、Bean がトランザクションを完了したあとに実行されます。

ただし、SFSB が Bean 管理によるトランザクションに参加している場合、そのトランザクションは Bean メソッドの実行の途中でコミットされる可能性があります。このメソッド呼び出しの結果、Bean の状態は遷移している途中である可能性があるため、これは Bean の状態にチェックポイントを設定するのに適切なタイミングではありません。この場合、EJB コンテナは、対応するメソッドの終了時に Bean の状態にチェックポイントを設定します。ただし、メソッドの終了時に、その Bean が別のトランザクションの範囲に入っていないことが前提です。Bean 管理によるトランザクションが複数のメソッドにまたがっている場合は、後続のメソッドの終了時にアクティブなトランザクションが存在しなくなるまで、チェックポイント設定が遅延されます。

SFSB の状態は必ずしもトランザクションではなく、非トランザクションビジネスメソッドの結果として大幅に変更される可能性もあります。SFSB がこれに当てはまる

場合は、231 ページの「チェックポイントを設定するメソッドの指定」で説明しているように、チェックポイントを設定するメソッドのリストを指定することができます。

分散可能 Web アプリケーションが SFSB を参照しており、その Web アプリケーションのセッションがフェイルオーバーする場合は、EJB 参照もフェイルオーバーされます。

Application Server インスタンスの停止中に、セッション持続性を使用している SFSB の配備が取り消されると、持続性ストア内のセッションデータがクリアされない可能性があります。これを回避するには、Application Server インスタンスが動作している間、SFSB の配備を取り消します。

EJB コンテナの可用性の設定

▼ EJB コンテナの可用性を設定する

1. 「EJB コンテナの可用性」タブを選択します。
2. 「可用性サービス」ボックスにチェックマークを付けます。
   可用性を無効にするには、このボックスのチェックマークを外します。
3. 229 ページの「可用性の設定」の説明に従って、ほかの設定を変更します。
4. 「保存」ボタンをクリックします。
5. サーバーインスタンスを再起動します。

参考 同機能を持つ asadmin コマンド

EJB コンテナの可用性を有効にするには、`asadmin set` コマンドを使用して、設定に次の 3 つのプロパティーを設定します。

- `availability-service.ejb-container-availability.availability-enabled`
- `availability-service.ejb-container-availability.sfsb-persistence-type`
- `availability-service.ejb-container-availability.sfsb-ha-persistence-type`

たとえば、設定の名前が `config1` の場合は、次のコマンドを使用します。

```
asadmin set --user admin --passwordfile password.txt
--host localhost
--port 4849
config1.availability-service.
ejb-container-availability.availability-enabled="true"
```

```
asadmin set --user admin --passwordfile password.txt --host localhost --port
4849
config1.availability-service.
ejb-container-availability.sfsb-persistence-type="file"

asadmin set --user admin --passwordfile password.txt
--host localhost
--port 4849
config1.availability-service.
ejb-container-availability.sfsb-ha-persistence-type="ha"
```

可用性の設定

注 – HADB ソフトウェアは、Sun Java System Application Server の Application Server スタンドアロン配布 で提供されます。Sun Java System Application Server の利用可能な配布については、『Sun Java System Application Server 9.1 Installation Guide』の「Distribution Types and Their Components」を参照してください。HADB 機能はエンタープライズプロファイルでのみ利用可能です。プロファイルの詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 管理ガイド』の「使用法プロファイル」を参照してください。

「可用性サービス」の「EJB コンテナの可用性」タブを使用すると、次の設定を変更できます。

HA 持続性のタイプ: 可用性が有効になっている SFSB のセッション持続性と非活性化メカニズムを指定します。使用できる値は、`file` (ファイルシステム)、`replicated` (ほかのサーバー上のメモリー)、および `ha` (HADB) です。デフォルト値は `ha` です。セッションの持続性が必要となる本稼動環境では、`ha` または `replicated` を使用します。

SFSB 持続性のタイプ: 可用性が有効になっていない SFSB の非活性化メカニズムを指定します。使用できる値は、`file` (デフォルト)、`replicated`、および `ha` です。

いずれかの持続性のタイプを `file` に設定すると、EJB コンテナによって非活性化されたセッション Bean が格納されるファイルシステムの場所が指定されます。ファイルシステムに対するチェックポイントはテストには有効ですが、本稼働環境には役立ちません。ストアプロパティーの設定の詳細については、管理コンソールのオンラインヘルプを参照してください。

HA 持続性によって、どのサーバーインスタンスが失敗した場合でも、サーバーインスタンスのクラスタは SFSB 状態を復元できます。HADB はまた、非活性化と活性化のストアとしても使用されます。SFSB 状態の持続性を必要とする本稼働環境では、このオプションを使用します。詳細については、`configure-ha-cluster`(1) を参照してください。

SFSB ストアプール名: セッションの持続性のために HADB への接続に使用する JDBC リソースを変更した場合は、SFSB ストアプール名を変更できます。詳細については、`configure-ha-cluster`(1)を参照してください。

可用性が無効の場合の **SFSB** セッションストアの設定

可用性が無効になっている場合、ローカルファイルシステムは SFSB 状態の非活性化に使用されますが、持続性には使用されません。SFSB 状態が格納される場所を変更するには、EJB コンテナのセッション格納位置の設定を変更します。ストアプロパティーの設定の詳細については、管理コンソールのオンラインヘルプを参照してください。

個々のアプリケーションまたは **EJB** モジュールの可用性の設定

配備中に、個々のアプリケーションまたは EJB モジュールの SFSB の可用性を有効にすることができます。

- 管理コンソールを使用して配備している場合は、可用性を有効にするチェックボックスをチェックします。
- `asadmin deploy` または `asadmin deploydir` コマンドを使用して配備している場合は、`--availabilityenabled` オプションを `true` に設定します。詳細については、`deploy`(1)および `deploydir`(1)を参照してください。

個々の **Bean** の可用性の設定

個々の SFSB について可用性を有効にし、チェックポイントを設定するメソッドを選択するには、`sun-ejb-jar.xml` 配備記述子ファイルを使用します。

高可用性セッション持続性を有効にするには、`ejb` 要素に `availability-enabled="true"` を設定します。SFSB キャッシュのサイズと動作を制御するには、次の要素を使用します。

- `max-cache-size`: キャッシュに保持されるセッション Bean の最大数を指定します。キャッシュがオーバーフローする (Bean の数が `max-cache-size` を超える) 場合、コンテナは一部の Bean を非活性化するか、または Bean の直列化された状態をファイルに書き出します。ファイルを作成するディレクトリは、設定 API を使用して EJB コンテナから取得されます。
- `resize-quantity`
- `cache-idle-timeout-in-seconds`
- `removal-timeout-in-seconds`
- `victim-selection-policy`

sun-ejb-jar.xml の詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 Application Deployment Guide』の「The sun-ejb-jar.xml File」を参照してください。

例 9–1　可用性が有効になっている EJB 配備記述子の例

```
<sun-ejb-jar>
    ...
    <enterprise-beans>
        ...
        <ejb availability-enabled="true">
            <ejb-name>MySFSB</ejb-name>
        </ejb>
        ...
    </enterprise-beans>
</sun-ejb-jar>
```

チェックポイントを設定するメソッドの指定

有効になっている場合、チェックポイント設定は一般に、トランザクションがロールバックする場合でも、Bean がトランザクションを完了したあとに実行されます。Bean の状態に重要な変更をもたらす非トランザクションビジネスメソッドの終了時に、SFSB のオプションのチェックポイント設定を追加で指定するには、sun-ejb-jar.xml 配備記述子ファイルの ejb 要素にある checkpoint-at-end-of-method 要素を使用します。

checkpoint-at-end-of-method 要素内の非トランザクションメソッドは、次のいずれかになります。

- SFSB のホームインタフェースで定義された create() メソッド。作成の直後に、SFSB の初期状態にチェックポイントを設定する場合に使用します。
- コンテナ管理によるトランザクションのみを使用している SFSB の場合は、トランザクション属性 TX_NOT_SUPPORTED または TX_NEVER でマークされた Bean のリモートインタフェースのメソッド。
- Bean 管理によるトランザクションのみを使用している SFSB の場合は、Bean 管理によるトランザクションが起動もコミットもされないメソッド。

  このリストに記述されているその他のメソッドはすべて無視されます。これらの各メソッドの呼び出しの終了時に、EJB コンテナは SFSB の状態を持続性ストアに保存します。

注 – SFSB がどのトランザクションにも参加しておらず、checkpoint-at-end-of-method 要素で明示的に指定されているメソッドがない場合は、この Bean に対して availability-enabled="true" が設定されていても、この Bean の状態にチェックポイントは設定されません。

パフォーマンスを向上させるには、メソッドの小さなサブセットを指定します。これらのメソッドは一般に、大量の処理を実行するか、または Bean の状態に重要な変更をもたらします。

例 9–2 メソッドのチェックポイント設定を指定する EJB 配備記述子の例

```
<sun-ejb-jar>
    ...
    <enterprise-beans>
        ...
        <ejb availability-enabled="true">
            <ejb-name>ShoppingCartEJB</ejb-name>
            <checkpoint-at-end-of-method>
                <method>
                    <method-name>addToCart</method-name>
                </method>
            </checkpoint-at-end-of-method>
        </ejb>
        ...
    </enterprise-beans>
</sun-ejb-jar>
```

◆ ◆ ◆ 第 10 章

Java Message Service 負荷分散とフェイルオーバー

この章では、Application Server で使用するために Java Message Service (JMS) の負荷分散とフェイルオーバーを設定する方法について説明します。ここで説明する内容は次のとおりです。

Java Message Service の概要

Java Message Service (JMS) API は、Java EE アプリケーションおよびコンポーネントに対して、メッセージの作成、送信、受信、および読み取りを可能にするメッセージング標準です。この API によって、緩やかに結合され、信頼性が高く、非同期の分散通信が可能となります。Sun Java System Message Queue (MQ) は JMS を実装し、Application Server と密接に統合されているため、MQ を使用してメッセージ駆動型 Bean (MDB) などのコンポーネントを作成できます。

MQ はコネクタモジュールを使用して Application Server と統合されます。コネクタモジュールはリソースアダプタとしても知られており、Java EE Connector Architecture Specification 1.5 によって定義されています。Application Server に配備された Java EE コンポーネントは、コネクタモジュールを介して統合された JMS プロバイダを使用して、JMS メッセージをやり取りします。Application Server で JMS リソースを作成すると、バックグラウンドでコネクタリソースが作成されます。そのようにして、JMS 操作のたびにコネクタランタイムが呼び出され、バックグラウンドで MQ リソースアダプタが使用されます。

Java Message Service は、管理コンソールまたは `asadmin` コマンド行ユーティリティーから管理することができます。

詳細情報

JMS リソースの設定の詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 管理ガイド』の第 4 章「Java Message Service (JMS) リソースの設定」を参照してください。JMS の詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 Developer's Guide』の第 18 章「Using the Java Message Service」を参照してください。コネクタ (リソースアダプタ) の詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 Developer's Guide』の第 12 章「Developing Connectors」を参照してください。

Sun Java System Message Queue の詳細については、Message Queue マニュアル (http://docs.sun.com/coll/1343.4)を参照してください。JMS API の概要については、JMS Web ページ (http://java.sun.com/products/jms/index.html)を参照してください。

Java Message Service の設定

「Java Message Service」設定は、Sun Java System Application Server クラスタまたはインスタンスへのすべてのインバウンドおよびアウトバウンド接続に使用できます。次にあげるものを使用して、Java Message Service を設定できます。

- 管理コンソール。関連する設定で「Java メッセージサービス」コンポーネントを開きます。詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 管理ガイド』の第 4 章「Java Message Service (JMS) リソースの設定」を参照してください。
- `asadmin set` コマンド。次の属性を設定できます。

```
server.jms-service.init-timeout-in-seconds = 60
server.jms-service.type = LOCAL
server.jms-service.start-args =
server.jms-service.default-jms-host = default_JMS_host
server.jms-service.reconnect-interval-in-seconds = 60
server.jms-service.reconnect-attempts = 3
server.jms-service.reconnect-enabled = true
server.jms-service.addresslist-behavior = random
server.jms-service.addresslist-iterations = 3
server.jms-service.mq-scheme = mq
server.jms-service.mq-service = jms
```

次のようなプロパティーも設定できます。

```
server.jms-service.property.instance-name = imqbroker
server.jms-service.property.instance-name-suffix =
server.jms-service.property.append-version = false
```

Java Message Service のすべての属性とプロパティーを一覧表示するには、`asadmin get` コマンドを使用します。`asadmin get` の詳細については、`get`(1)を参照してください。`asadmin set` の詳細については、`set`(1)を参照してください。

JMS 接続ファクトリの設定を使用して、Java Message Service の設定をオーバーライドできます。詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 管理ガイド』の「JMS 接続ファクトリ」を参照してください。

注 – Java Message Service の設定を変更したあとには、Application Server インスタンスを再起動する必要があります。

JMS 管理の詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 管理ガイド』の第 4 章「Java Message Service (JMS) リソースの設定」を参照してください。

Java Message Service の統合

MQ を Application Server に統合する方法には、LOCAL、REMOTE、および EMBEDDED の 3 通りがあります。管理コンソールでは、これらのモードは Java Message Service の「タイプ」属性で表されます。

LOCAL Java Message Service

「タイプ」属性が LOCAL (クラスタインスタンスのデフォルト) の場合、Application Server はデフォルト JMS ホストとして指定された MQ ブローカを起動および停止します。MQ プロセスはアウトプロセスで (別個の VM 内で) Application Server プロセスから起動されます。Application Server は、追加のポートをブローカに提供します。このポートはブローカによって、RMI レジストリを起動するために使用されます。このポート番号は、そのインスタンスに対して設定済みの JMS ポートの番号に 100 を加えたものです。たとえば、JMS ポート番号が 37676 の場合、この追加のポート番号は 37776 になります。

Application Server インスタンスと Message Queue ブローカの間に 1 対 1 の関係を作成するには、タイプを LOCAL に設定し、各 Application Server インスタンスに異なるデフォルト JMS ホストを指定します。この作業は、クラスタが Application Server と MQ のどちらに定義されているかに関係なく行えます。

LOCAL タイプでは、「起動引数」属性を使用して MQ ブローカの起動パラメータを指定します。

REMOTE Java Message Service

「タイプ」属性が REMOTE の場合、MQ ブローカは別個に起動する必要があります。ブローカの起動については、『 Sun Java System Message Queue 管理ガイド』を参照してください。

この場合、Application Server は外部的に設定されたブローカまたはブローカクラスタを使用します。また、MQ ブローカの起動と停止は Application Server とは別個に行い、MQ ツールを使用してブローカまたはブローカクラスタを設定および調整する必要があります。REMOTE タイプは Application Server クラスタに最適です。

REMOTE タイプでは、MQ ツールを使用して MQ ブローカ起動パラメータを指定する必要があります。「起動引数」属性は無視されます。

EMBEDDED Java Message Service

JMS の「タイプ」属性が EMBEDDED の場合、アプリケーションサーバーと JMS ブローカが同じ VM 内に共存し、JMS サービスはインプロセスで起動され、Application Server によって管理されます。このモードでは、JMS 操作はネットワークスタックを通して行われ、パフォーマンスの最適化につながります。

JMS ホストリスト

JMS ホストは MQ ブローカを表します。Java Message Service には *JMS* ホストリスト (`AddressList` とも呼ばれる) が含まれており、このリストには Application Server が使用するすべての JMS ホストが含まれます。

JMS ホストリストには指定された MQ ブローカのホストとポートが取り込まれ、JMS ホスト設定が変更になるたびに更新されます。JMS リソースを作成するかまたは MDB を配備すると、JMS リソースや MDB は JMS ホストリストを継承します。

注 – Sun Java System Message Queue ソフトウェアでは、`AddressList` プロパティーは `imqAddressList` と呼ばれています。

デフォルト JMS ホスト

JMS ホストリスト内のホストの 1 つが、`Default_JMS_host` という名前のデフォルト JMS ホストに指定されます。Application Server インスタンスは、Java Message Service のタイプが LOCAL に設定されている場合に、デフォルト JMS ホストを起動します。

Sun Java System Message Queue ソフトウェア内にマルチブローカクラスタを作成してある場合は、デフォルト JMS ホストを削除してから、その Message Queue クラスタのブローカを JMS ホストとして追加します。この場合、デフォルト JMS ホストがJMS ホストリスト内の最初のホストになります。

Application Server が Message Queue クラスタを使用する場合には、デフォルト JMS ホスト上で Message Queue 固有のコマンドが実行されます。たとえば、3 つのブローカを持つ Message Queue クラスタ用に物理送信先を作成する場合、物理送信先を作成するコマンドはデフォルトの JMS ホスト上で実行されますが、クラスタ内の 3 つのブローカすべてがその物理送信先を使用します。

JMS ホストの作成

追加の JMS ホストを、以下の方法で作成できます。

- 管理コンソールを使用します。関係する設定の「Java メッセージサービス」コンポーネントを開き、「JMS ホスト」コンポーネントを選択してから、「新規」をクリックします。詳細については、管理コンソールのオンラインヘルプを参照してください。
- `asadmin create-jms-host` コマンドを使用します。詳細については、`create-jms-host`(1)を参照してください。

  JMS ホスト設定が変更されるたびに、JMS ホストリストは更新されます。

接続プールとフェイルオーバー

Application Server は JMS 接続プールとフェイルオーバーをサポートします。Sun Java System Application Server は JMS 接続を自動的にプールします。「アドレスリストの動作」属性が `random` (デフォルト) である場合、Application Server は主ブローカを JMS ホストリストからランダムに選択します。フェイルオーバーが発生すると、MQ は負荷を別のブローカに透過的に転送し、JMS セマンティクスを保持します。JMS タイプが LOCAL タイプの場合、「アドレスリストの動作」属性のデフォルト値は `priority` です。

接続が失われたときに Application Server が主ブローカへの再接続を試行するかどうかを指定するには、「再接続」チェックボックスを選択します。再接続を有効に設定した状態で、主ブローカが停止すると、Application Server は JMS ホストリストにある別のブローカへの再接続を試みます。

「再接続」を有効にする場合には、以下の属性も指定します。

- アドレスリストの動作: 接続を、JMS ホストリスト内のアドレスの順序 (priority) とランダムな順序 (random) のどちらで行うかを指定します。Priority に設定すると、Java Message Service は JMS ホストリストの最初に指定された MQ ブローカに接続を試行し、そのブローカが利用できない場合にのみ別のブローカを使用します。Random に設定すると、Java Message Service は JMS ホストリストから MQ ブローカをランダムに選択します。多数のクライアントが同じ接続ファクトリを使用して接続を試行する場合は、すべてのクライアントが同じアドレスに接続しないようにこの設定を使用します。
- アドレスリストの繰り返し: 接続の確立または再確立のために、JMS ホストリストを介して Java Message Service が試行を繰り返す回数です。値 -1 は試行回数が無制限であることを示します。
- 再接続試行: クライアントランタイムがリストの次のアドレスを試行する前に、JMS ホストリストに指定した各アドレスへの接続 (または再接続) を試行する回数を指定します。値 -1 は、再試行回数が無制限であることを示します。クライアントランタイムは、接続が成功するまで最初のアドレスへの接続を試みます。

- 再接続間隔: 再接続を試行する間隔を秒数で指定します。これは、JMS ホストリストで指定した各アドレスおよびリストのそれ以降のアドレスへの試行に適用されます。間隔が短すぎると、ブローカにリカバリする時間が与えられません。間隔が長すぎると、再接続が許容できない遅延を示す場合があります。

これらの設定は、JMS 接続ファクトリ設定を使用してオーバーライドできます。詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 管理ガイド』の「JMS 接続ファクトリ」を参照してください。

負荷分散されたメッセージのインフロー

メッセージ駆動型 Bean の `sun-ejb-jar.xml` ファイル内の `activation-config-property` 要素を使用して、`jmsra` リソースアダプタの `ActivationSpec` プロパティーを設定できます。メッセージ駆動型 Bean (`EndPointFactory`) が配備されるたびに、コネクタランタイムエンジンがこれらのプロパティーを検出し、それに従ってリソースアダプタ内でそれらのプロパティーを設定します。『Sun Java System Application Server 9.1 Application Deployment Guide』の「activation-config-property」を参照してください。

Application Server は、同じ `ClientID` を持つメッセージ駆動型 Bean へのランダムなメッセージ配信を透過的に実現します。`ClientID` は永続的なサブスクライバには必須です。

`ClientID` が設定されない非永続サブスクライバに対しては、同じトピックをサブスクライブする特定のメッセージ駆動型 Bean のすべてのインスタンスは同等であると見なされます。メッセージ駆動型 Bean がApplication Server の複数のインスタンスに配備される場合、メッセージ駆動型 Bean のうちの1 つだけがメッセージを受信します。複数の異なるメッセージ駆動型 Bean が同じトピックをサブスクライブすると、メッセージ駆動型 Bean ごとに1 つのインスタンスがメッセージのコピーを受信します。

同じキューを使用する複数のコンシューマをサポートするには、物理送信先の `maxNumActiveConsumers` プロパティーを大きい値に設定します。このプロパティーを設定すると、Sun Java System Message Queue ソフトウェアはプロパティーに設定した数までメッセージ駆動型 Bean は同じキューからメッセージを消費することを許可します。メッセージはそれらのメッセージ駆動型 Bean にランダムに配信されます。`maxNumActiveConsumers` を `-1` に設定した場合は、コンシューマの数に制限はありません。

ローカル配信が優先されることを保証するには、`addresslist-behavior` を priority に設定します。この設定は、`AddressList` 内の最初のブローカが最初に選択されることを指定します。この最初のブローカは、ローカルで共存する Message Queue インスタンスです。このブローカが利用できない場合、`AddressList` 内で列挙されている順序でブローカへの接続試行が行われます。この設定は、クラスタに属する Application Server インスタンスに対するデフォルトです。

注 – クラスタ化機能は開発者プロファイルでは利用できません。プロファイルの詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 管理ガイド』の「使用法プロファイル」を参照してください。

JMS サービスの高可用性

JMS コンポーネントには、次の2 つのレベルの可用性があります。

- サービス可用性 – このレベルでは JMS サービスの可用性が問題になりますが、メッセージがしばらくの間利用できないかどうかは重要ではありません。サービスを提供している新規の利用可能なインスタンスに接続がフェイルオーバーされる限り、JMS コンポーネントは、そのサービスは利用可能であり正常に機能していると認識します。このレベルの可用性については、『Sun Java System Application Server 9.1 Developer's Guide』の「Connection Failover」で説明されています。
- データ可用性 – このレベルでは、サービスの可用性と持続メッセージの両方が必須です。1回および1 回限りの配信とメッセージ順序付けの JMS セマンティクスもこのレベルで扱われます。

データ可用性は、Java Message Service (JMS) に準拠する Sun Java System Message Queue クラスタで有効にできます。メッセージは共通持続ストアに持続化され、クラスタ内のほかのすべてのブローカインスタンスから利用可能です。また、高可用性データベース (HADB) がインストールされていて、エンタープライズプロファイルが選択されている場合は、そのデータベースからも利用可能です。プロファイルの詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 管理ガイド』の「使用法プロファイル」を参照してください。対応するブローカに対してデータ可用性を有効にする前に、Application Server インスタンスに対して可用性を有効にする必要があります。

注 – 個別のアプリケーションおよびモジュールは、JMS の可用性を制御またはオーバーライドできません。

データ可用性を有効にするには、管理コンソールの関連する設定下で「可用性サービス」コンポーネントを選択します。「可用性サービス」ボックスにチェックマークを付けます。JMS サービスの可用性を有効にするには、「JMS の可用性」タブを選択して「可用性サービス」ボックスにチェックマークを付けます。動作の一貫性を保証するために、Application Server クラスタ内のすべてのインスタンスで、インスタンス可用性および JMS 可用性の設定を統一してください。詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 高可用性 (HA) 管理ガイド』を参照してください。

注 – クラスタ化機能は開発者プロファイルでは利用できません。プロファイルの詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 管理ガイド』の「使用法プロファイル」を参照してください。

MQ クラスタと Application Server の併用

MQ Enterprise Edition は、ブローカクラスタと呼ばれる、相互に接続した複数のブローカインスタンスをサポートします。ブローカクラスタによって、クライアント接続はクラスタ内のすべてのブローカに分散されます。クラスタ化することで、水平方向のスケーラビリティーが提供され、可用性が向上します。

この節では、高可用性を備えた Sun Java System Message Queue クラスタを使用するために Application Server を設定する方法を説明します。また、Message Queue クラスタを開始および設定する方法も解説します。

Application Server および MQ 配備のトポロジの詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 配備計画ガイド』の「Message Queue ブローカの配備の計画」を参照してください。

高可用性 MQ クラスタ

Sun Java System Message Queue 4.1 は、新しい「高可用性」クラスタタイプを通じて高可用性メッセージングサービスを提供します。このタイプの MQ クラスタでは、すべてのブローカインスタンスがピアツーピア関係を共有し、すべてのブローカインスタンスが共通の持続データストアを共有するため、データ可用性が提供されます。インスタンスでは、インスタンスで障害が発生したかどうかを自動的に検出し、障害が発生したブローカの持続メッセージのテイクオーバーを、テイクオーバー選出を通じて動的に実行できます。したがって、Application Server に配備されるアプリケーションコンポーネントはこれらの可能性機能を利用できます。

このクラスタタイプでは、キューまたは永続トピックサブスクリプションにトランザクション処理される持続メッセージの損失は一切ありません。永続的でないサブスクライバへの持続的でないメッセージまたは持続的メッセージは、クライアントランタイムが接続されているブローカが利用不能になったときに、失われる可能性があります。

ローカルモードでの高可用性ブローカクラスタの設定

1. HADB を起動します。

2. Application Server ドメインを作成し、そのドメインを起動します。ドメインの作成には asadmin コマンドの create-domain を、そのドメインの起動には start-domain をそれぞれ使用します。これらのコマンドの詳細については、create-domain(1) および start-domain(1) を参照してください。
3. ノードエージェントを作成して起動します。ノードエージェントの作成には asadmin コマンドの create-node-agent を、そのエージェントの起動には start-node-agent をそれぞれ使用します。これらのコマンドの詳細については、create-node-agent(1) および start-node-agent(1) を参照してください。
4. クラスタを作成します。クラスタの作成は、asadmin コマンドの create-cluster、または管理コンソールを使用して行うことができます。create-cluster コマンドの詳細については、create-cluster(1) を参照してください。管理コンソールを使用してクラスタを作成する方法については、管理コンソールのオンラインヘルプを参照してください。
5. クラスタ内にインスタンスを作成します。インスタンスの作成中に、リモートブローカによって使用されている JMS プロバイダのポート番号を指定します。このポート番号を指定しない場合、デフォルトの JMS プロバイダポート番号が使用されます。インスタンスの作成は、管理コンソール、または asadmin コマンドの create-instance を使用して行うことができます。管理コンソールを使用してインスタンスを作成する方法については、管理コンソールのオンラインヘルプを参照してください。create-instance コマンドの詳細については、create-instance(1) を参照してください。
6. クラスタを起動します。これは管理コンソール、または asadmin コマンドの start-cluster を使用して行うことができます。管理コンソールを使用してクラスタを起動する方法については、管理コンソールのオンラインヘルプを参照してください。start-cluster コマンドの詳細については、start-cluster(1) を参照してください。
7. asadmin コマンドの configure-ha-cluster を使用して HA クラスタを設定します。コマンドの詳細については、configure-ha-cluster(1) を参照してください。

リモートモードでの高可用性ブローカクラスタの設定

1. HADB を起動します。
2. データベース表を作成します。
3. 高可用性ブローカクラスタを作成している場合、HA ドライバをコピーします。

```
cp $AS_HOME/hadb/4.4.3-6/lib/hadbjdbc4.jar $S1AS_HOME/imq/lib/ext
```

4. ドメインを作成して起動します。これを行うには、コマンド asadmin create-domain および start-domain を使用します。これらのコマンドの詳細については、create-domain(1) および start-domain(1) を参照してください。

5. ノードエージェントを作成して起動します。これを行うには、asadmin コマンド create-domain および start-node-agent を使用します。これらのコマンドの詳細については、create-node-agent(1) および start-node-agent(1) を参照してください。
6. クラスタを作成します。クラスタの作成は、asadmin コマンドの create-cluster、または管理コンソールを使用して行うことができます。詳細については、create-cluster(1) を参照してください。管理コンソールを使用してクラスタを作成する方法については、管理コンソールのオンラインヘルプを参照してください。
7. クラスタ内にインスタンスを作成します。インスタンスの作成中に、リモートブローカによって使用されている JMS プロバイダのポート番号を指定します。このポート番号を指定しない場合、デフォルトの JMS プロバイダポート番号が使用されます。
8. デフォルトの JMS ホストを削除し、インスタンスが接続できる JMS ホストを作成します。必ず、各ブローカは独立した JMS ホストとして追加してください。JMS ホストの詳細については、236 ページの「JMS ホストリスト」を参照してください。
9. JMS タイプを Remote に設定します。これは asadmin コマンドの set を使用して、または管理コンソールの「JMS サービス」ページから行うことができます。
10. 高可用性ブローカを設定している場合、「JMS の可用性」を true に設定します。これは asadmin コマンドの set を使用して、または管理コンソールの「JMS の可用性」ページから行うことができます。
11. ブローカインスタンスを起動します。
12. クラスタを起動します。詳細については、start-cluster(1) を参照してください。

非 HA クラスタの自動クラスタ化

これまでは、この節のあとの手順で説明されているように、「非高可用性」MQ クラスタ (マスターブローカを持つ MQ クラスタ) を管理者が個別に設定する必要がありました。このリリースでは、(REMOTE タイプの) 手動でのプロセスによる MQ クラスタの設定に加えて、Application Server は「自動クラスタ化」を提供します。これは、ユーザーが Application Server クラスタを作成するときに、(LOCAL タイプの) 共存する非 HA クラスタが自動的に作成されることを意味します。これは MQ クラスタの作成のデフォルトモードになります。たとえば、3 つの Application Server インスタンスを持つ Application Server クラスタを管理者が作成すると、各 Application Server インスタンスは共存するブローカと連動するように設定され、結果的に MQ クラスタが透過的に 3 つの MQ ブローカインスタンスを形成します。最初の Application Server インスタンスの MQ ブローカがマスターブローカに設定されます。ただし、自動クラスタ化には短所もあります。管理者がクラスタにインスタンスを追加する場合、

自動的に作成される MQ ブローカインスタンスはクラスタに参加できません。この動作は、インスタンスがクラスタから削除される場合にも適用されます。

▼ Application Server クラスタで MQ クラスタを使用可能にする

始める前に　クラスタが REMOTE タイプの場合、次の手順を実行します。クラスタが LOCAL タイプの場合、手順 1 〜 4 は該当しません。

1. **Application Server クラスタを作成します (まだクラスタがない場合)。**
   クラスタの作成については、175 ページの「クラスタを作成する」を参照してください。

2. **MQ ブローカクラスタを作成します。**
   まず、ドメイン管理サーバーによって起動されるブローカを参照するデフォルト JMS ホストを削除してから、MQ ブローカクラスタに 3 つの外部ブローカ (JMS ホスト) を作成します。

   JMS ホストの作成は、管理コンソールまたは `asadmin` コマンド行ユーティリティーのいずれかを使用して行います。

   `asadmin` を使用する場合は、たとえば次のコマンドを実行します。

   ```
   asadmin delete-jms-host --target cluster1 default_JMS_host
   asadmin create-jms-host --target cluster1
        --mqhost myhost1 --mqport 6769
        --mquser admin --mqpassword admin broker1
   asadmin create-jms-host --target cluster1
        --mqhost myhost2 --mqport 6770
        --mquser admin --mqpassword admin broker2
   asadmin create-jms-host --target cluster1
        --mqhost myhost3 --mqport 6771
        --mquser admin --mqpassword admin broker3
   ```

   管理コンソールを使用してホストを作成するには、次のようにします。

   a. 「**JMS ホスト**」ノードに移動します (「設定」> *config-name* >「**Java メッセージサービス**」>「**JMS ホスト**」)。

   b. デフォルトのブローカ **(default_JMS_host)** を削除します。
      そのブローカの横にあるチェックボックスを選択して、「削除」をクリックします。

c. 「新規」をクリックして、各 **JMS** ホストを作成し、それぞれにプロパティー値を入力します。

ホスト名、DNS 名または IP アドレス、ポート番号、管理ユーザー名、パスワードの値を指定します。

3 マスター **MQ** ブローカとほかの **MQ** ブローカを起動します。

JMS ホストマシン上で起動する 3 つの外部ブローカに加えて、任意のマシン上で 1 つのマスターブローカを起動します。このマスターブローカは、ブローカクラスタの一部である必要はありません。次に例を示します。

```
/usr/bin/imqbrokerd -tty -name brokerm -port 6772
 -cluster myhost1:6769,myhost2:6770,myhost2:6772,myhost3:6771
 -D"imq.cluster.masterbroker=myhost2:6772"
```

4 クラスタ内の **Application Server** インスタンスを起動します。

5 クラスタ上に **JMS** リソースを作成します。

a. **JMS** 物理送信先を作成します。

たとえば、次の `asadmin` を使用します。

```
asadmin create-jmsdest --desttype queue --target cluster1 MyQueue
asadmin create-jmsdest --desttype queue --target cluster1 MyQueue1
```

管理コンソールを使用する場合は、次のようにします。

i. 「物理送信先」ページに移動します (「設定」> *config-name* >「**Java** メッセージサービス」>「物理送信先」)。

ii. 「新規」をクリックして、各 **JMS** 物理送信先を作成します。

iii. 各送信先に対して名前とタイプ (キュー) を入力します。

b. **JMS** 接続ファクトリを作成します。

たとえば、次の `asadmin` を使用します。

```
asadmin create-jms-resource --target cluster1
--restype javax.jms.QueueConnectionFactory jms/MyQcf
asadmin create-jms-resource --target cluster1
--restype javax.jms.QueueConnectionFactory jms/MyQcf1
```

管理コンソールを使用する場合は、次のようにします。

i. 「**JMS** 接続ファクトリ」ページに移動します (「リソース」>「**JMS** リソース」>「接続ファクトリ」)。

ii. それぞれの接続ファクトリを作成するために、「新規」をクリックします。
「新しい JMS 接続ファクトリ」ページが開きます。

iii. 各接続ファクトリについて、「**JNDI** 名」(`jms/MyQcf` など) を入力し、「リソースタイプ」に `javax.jms.QueueConnectionFactory` を指定します。

iv. ページ最下部にリストされた利用可能なターゲットからクラスタを選択して、「追加」をクリックします。

v. 「了解」をクリックして、接続ファクトリを作成します。

c. **JMS** 送信先リソースを作成します。
たとえば、次の `asadmin` を使用します。

```
asadmin create-jms-resource --target cluster1
     --restype javax.jms.Queue
     --property imqDestinationName=MyQueue jms/MyQueue
asadmin create-jms-resource --target cluster1
     --restype javax.jms.Queue
     --property imqDestinationName=MyQueue1 jms/MyQueue1
```

管理コンソールを使用する場合は、次のようにします。

i. 「**JMS** 送信先リソース」ページに移動します (「リソース」>「**JMS** リソース」>「送信先リソース」)。

ii. それぞれの送信先リソースを作成するために、「新規」をクリックします。
「新しい JMS 送信先リソース」ページが開きます。

iii. 各送信先リソースについて、「**JNDI** 名」(`jms/MyQueue` など) を入力し、「リソースタイプ」に `javax.jms.Queue` を指定します。

iv. ページ最下部にリストされた利用可能なターゲットからクラスタを選択して、「追加」をクリックします。

v. 「了解」をクリックして、送信先リソースを作成します。

6 – `retrieve` オプションを指定して、アプリケーションをアプリケーションクライアント用に配備します。次に例を示します。

```
asadmin deploy --target cluster1
--retrieve /opt/work/MQapp/mdb-simple3.ear
```

7 アプリケーションにアクセスして、期待どおりの動作をするかテストします。

8 **Application Server** をデフォルトの **JMS** 設定に戻す場合は、作成した **JMS** ホストを削除して、デフォルトを作成し直します。次に例を示します。

```
asadmin delete-jms-host --target cluster1 broker1
asadmin delete-jms-host --target cluster1 broker2
asadmin delete-jms-host --target cluster1 broker3
asadmin create-jms-host --target cluster1
 --mqhost myhost1 --mqport 7676
 --mquser admin --mqpassword admin
 default_JMS_host
```

管理コンソールを使用して、これに相当する操作を実行することもできます。

注意事項 問題が起きた場合は、次の点を考慮してください。

- Application Server ログファイルを表示します。このファイルの場所は、*as-install-dir*/nodeagents/*node-agent-name*/*instance-name*/logs/server.log です。MQ ブローカがメッセージに応答しないとログファイルに記録されている場合は、ブローカを停止してから再起動します。
- ブローカログを表示します。このログの場所は、*as-install-dir*/nodeagents/*node-agent-name*/*instance-name*/imq/*imq-instance-name*/log/log.txt です。
- リモートの JMS タイプについては、必ず、MQ ブローカを最初に起動してから Application Server インスタンスを起動するようにしてください。
- すべての MQ ブローカが停止した場合、Java Message Service のデフォルト値では、Application Server の停止または起動までに 30 分かかります。Java Message Service の値を調整して、このタイムアウトを許容できる値にしてください。次に例を示します。

```
asadmin set --user admin --password administrator
cluster1.jms-service.reconnect-interval-in-seconds=5
```

◆ ◆ ◆ 第 11 章

RMI-IIOP 負荷分散とフェイルオーバー

この章では、RMI-IIOP 上のリモート EJB 参照と JNDI オブジェクトに Sun Java System Application Server の高可用性 (HA) 機能を使用する方法について説明します。

概要

RMI-IIOP 負荷分散では、IIOP クライアント要求が別のサーバーインスタンスまたはネームサーバーに分散されます。目標は、負荷をクラスタ間に均等に拡散して、スケーラビリティーを実現することです。また、IIOP 負荷分散を EJB のクラスタリングおよび可用性と結合すれば、EJB フェイルオーバーも実現されます。

クライアントがオブジェクトに対して JNDI 検索を実行すると、ネームサービスは、特定のサーバーインスタンスに関連付けられた `InitialContext` (IC) オブジェクトを作成します。それ以降、その IC オブジェクトを使用して作成された検索要求はすべて、同じサーバーインスタンスに送信されます。その `InitialContext` を使用して検索された `EJBHome` オブジェクトはすべて、同じターゲットサーバーにホストされます。また、それ以降に取得された Bean 参照もすべて、同じターゲットホスト上に作成されます。`InitialContext` オブジェクトの作成時に、ライブターゲットサーバーのリストがすべてのクライアントによってランダムに選択されるため、これにより負荷分散が効果的に実現されます。ターゲットサーバーインスタンスが停止すると、検索または EJB メソッド呼び出しは、別のサーバーインスタンスに処理が引き継がれます。

RMI-IIOP 負荷分散とフェイルオーバーは、透過的に発生します。アプリケーションの配備中に、特別な手順は必要ありません。Application Server の IIOP 負荷分散およびフェイルオーバーは、クラスタの動的再設定をサポートしています。アプリケーションクライアントが配備される Application Server インスタンスがクラスタに参加する場合、Application Server は、クラスタ内で現在アクティブなすべての IIOP 端点を自動的に検出します。したがって、新しいインスタンスがクラスタに追加された、

またはインスタンスがクラスタから削除された場合に、端点のリストを手動で更新する必要はありません。ただし、端点の 1 つで障害が発生した場合に備えて、クライアントにはブートストラップ目的で少なくとも 2 つの端点を指定しておくことをお勧めします。

要件

Sun Java System Application Server は、RMI-IIOP 上で、リモート EJB 参照と `NameService` オブジェクトの高可用性を提供します。それには、次のすべての要件を満たしている必要があります。

- 配備に、2 つ以上のアプリケーションサーバーインスタンスのクラスタが含まれていること。
- Java EE アプリケーションが、負荷分散に関わるすべてのアプリケーションサーバーインスタンスとクラスタに対して配備されていること。
- RMI-IIOP クライアントアプリケーションで、負荷分散が有効であること。

Application Server は、Application Client Container (ACC) で動作している Java アプリケーションに対する負荷分散をサポートしています。249 ページの「RMI-IIOP 負荷分散とフェイルオーバーの設定」を参照してください。

注 – Application Server は、SSL (Secure Socket Layer) 上の RMI-IIOP 負荷分散とフェイルオーバーをサポートしていません。

アルゴリズム

Application Server は、ランダム化とラウンドロビンのアルゴリズムを使用して、RMI-IIOP 負荷分散とフェイルオーバーを実現しています。

RMI-IIOP クライアントは最初に新しい `InitialContext` オブジェクトを作成すると、そのクライアントで利用可能な Application Server IIOP 端点のリストが、ランダムに選ばれます。その `InitialContext` オブジェクトに対して、ロードバランサは、ランダムに選択されたリストの最初の端点に検索要求とほかの `InitialContext` 操作を命令します。最初の端点が利用できない場合、リストの 2 番目の端点が使用され、以下同様です。

クライアントが続けて新しい `InitialContext` オブジェクトを作成するたびに、端点リストがローテーションし、異なる IIOP 端点が `InitialContext` 操作で使われます。

`InitialContext` オブジェクトによって確保される参照から Beans を入手または作成する場合、それらの Beans は、`InitialContext` オブジェクトに割り当てられた IIOP 端点を処理する Application Server インスタンスで作成されます。それらの Beans に対する参照には、クラスタ内のすべての Application Server インスタンスの IIOP 端点アドレスが含まれます。

プライマリ端点は、Bean の検索または作成に使用される InitialContext 端点に対応する Bean 端点です。クラスタ内のほかの IIOP 端点は、代替端点として指定されています。Bean のプライマリ端点が利用できなくなると、その Bean での追加の要求は、代替端点の 1 つにフェイルオーバーされます。

RMI-IIOP 負荷分散とフェイルオーバーは、ACC で動作しているアプリケーションとともに動作するように設定できます。

RMI-IIOP 負荷分散とフェイルオーバーの設定

RMI-IIOP 負荷分散とフェイルオーバーは、Application Client Container (ACC) で動作しているアプリケーション用に設定できます。重み付きラウンドロビンによる負荷分散もサポートされています。

▼ Application Client Container 用に RMI-IIOP 負荷分散を設定する

この手順は、アプリケーションクライアントコンテナ (ACC) とともに RMI-IIOP 負荷分散とフェイルオーバーを使用するために必要な手順の概要を示しています。ACC の詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 Developer's Guide』の「Developing Clients Using the ACC」を参照してください。

1. *install_dir*/bin ディレクトリに移動します。
2. package-appclient を実行します。
   このユーティリティーによって、appclient.jar ファイルが生成されます。
   package-appclient の詳細については、package-appclient(1M) を参照してください。
3. appclient.jar ファイルを、クライアントを実行するマシンにコピーして展開します。
4. asenv.conf または asenv.bat パス変数を編集して、そのマシン上の正しいディレクトリ値を参照するようにします。
   このファイルは、*appclient-install-dir*/config/ に格納されています。
   更新するパス変数の一覧については、package-appclient(1M)を参照してください。
5. 必要に応じて、appclient スクリプト実行ファイルを作成します。
   たとえば、UNIX では chmod 700 を使用します。
6. クラスタ内の少なくとも 2 つのインスタンスの IIOP リスナーポート番号を調べます。
   手順 7 で、端点として IIOP リスナーを指定します。

各インスタンスに対して、次のようにして IIOP リスナーポートを取得します。

a. 管理コンソールのツリーコンポーネントで、「クラスタ」ノードを展開します。

b. クラスタを展開します。

c. クラスタ内のインスタンスを選択します。

d. 右の区画で、「プロパティー」タブをクリックします。

e. インスタンスに対する **IIOP** リスナーポートを記録します。

7 `sun-acc.xml` ファイルに、少なくとも **2** つの `target-server` 要素を追加します。

注 – クラスタ化機能は開発者プロファイルでは利用できません。プロファイルの詳細については、『Sun Java System Application Server 9.1 管理ガイド』の「使用法プロファイル」を参照してください。

手順 6 で取得した端点を使用します。

アプリケーションクライアントが配備される Application Server インスタンスがクラスタに参加する場合、ACC は、クラスタ内で現在アクティブなすべての IIOP 端点を自動的に検出します。ただし、端点の 1 つで障害が発生した場合に備えて、クライアントにはブートストラップ目的で少なくとも 2 つの端点を指定しておくことをお勧めします。

`target-server` 要素は、負荷分散に使用される 1 つまたは複数の IIOP 端点を指定します。`address` 属性は IPv4 アドレスまたはホスト名であり、`port` 属性はポート番号を指定します。『Sun Java System Application Server 9.1 Application Deployment Guide』の「client-container」を参照してください。

`target-server` 要素を使用する代わりに、`endpoints` プロパティーを次のように使用できます。

```
jvmarg value = "-Dcom.sun.appserv.iiop.endpoints=host1:port1,host2:port2,..."
```

8 重み付きラウンドロビンによる負荷分散が必要な場合、次の手順を実行します。

a. 各サーバーインスタンスの負荷分散の重みを設定します。

```
asadmin set instance-name.lb-weight=weight
```

b. `sun-acc.xml` で、**ACC** の `com.sun.appserv.iiop.loadbalancingpolicy` プロパティーを `ic-based-weighted` に設定します。

```
...
<client-container send-password="true">
```

```
  <property name="com.sun.appserv.iiop.loadbalancingpolicy" value="ic-based-weighed"/>
...
```

9 `--retrieve` オプションを使用してクライアントアプリケーションを配備し、クライアントの **JAR** ファイルを取得します。

クライアントの JAR ファイルはクライアントマシンに置いたままにします。

次に例を示します。

```
asadmin deploy --user admin --passwordfile pw.txt --retrieve /my_dir myapp
```

10 アプリケーションクライアントを、次のように実行します。

`appclient -client` *clientjar* `-name` *appname*

例 11–1 RMI-IIOP 重み付きラウンドロビン負荷分散に使用する負荷分散の重みの設定

この例では、3 つのインスタンスを含むクラスタでの負荷分散の重みを、次の表に示すように設定します。

インスタンス名	負荷分散の重み
i1	100
i2	200
i3	300

これらの負荷分散の重みを設定するための一連のコマンドは、次のようになります。

```
asadmin set i1.lb-weight=100
asadmin set i2.lb-weight=200
asadmin set i3.lb-weight=300
```

次の手順 フェイルオーバーをテストするには、クラスタ内の 1 つのインスタンスを停止し、アプリケーションが正常に動作するかどうかを調べます。また、クライアントアプリケーション内にブレークポイント (またはスリープ) を設定することもできます。

負荷分散をテストするには、複数のクライアントを使用し、すべての端点にわたって負荷がどのように分散されるかを調べます。

索引

H

I

J

L

M

N

P

R

S

T

U

W

は

ふ

へ

ほ

ら

る

れ

ろ