

システム配備ガイド

Sun™ ONE Application Server

Version 7, Enterprise Edition

817-5552-10
2003 年 9 月

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

Copyright © 2003 Sun Microsystems, Inc. All rights reserved.

このソフトウェアは SUN MICROSYSTEMS, INC. の機密情報と企業秘密を含んでいます。SUN MICROSYSTEMS, INC. の書面による許諾を受けることなく、このソフトウェアを使用、開示、複製することは禁じられています。U.S. Government Rights - Commercial software. Government users are subject to the Sun Microsystems, Inc. standard standard license agreement and applicable provisions of the FAR and its supplements. Use is subject to license terms.

この配布には、第三者が開発したソフトウェアが含まれている可能性があります。

Sun、Sun Microsystems、Sun のロゴマーク、Java、Sun™ ONE、Java Coffee Cup のロゴマークおよび Sun™ ONE のロゴマークは、米国およびその他の国における米国 Sun Microsystems, Inc. (以下、米国 Sun Microsystems 社とします) の商標もしくは登録商標です。

UNIX は、X/Open Company, Ltd が独占的にライセンスしている米国およびその他の国における登録商標です。

この製品は、米国の輸出規制に関する法規の適用および管理下にあり、また、米国以外の国の輸出および輸入規制に関する法規の制限を受ける場合があります。核、ミサイル、生物化学兵器もしくは原子力船に関連した使用またはかかる使用者への提供は、直接的にも間接的にも、禁止されています。このソフトウェアを、米国の輸出禁止国へ輸出または再輸出すること、および米国輸出制限対象リスト (輸出が禁止されている個人リスト、特別に指定された国籍者リストを含む) に指定された、法人、または団体に輸出または再輸出することは一切禁止されています。

目次

対象読者	7
マニュアルの構成	8
マニュアルの使用法	8
マニュアルの表記規則	11
一般的な表記規則	11
ディレクトリ名の表記規則	12
製品サポート	12
第 1 章 配備の概要	13
配備について	13
スループット	14
応答時間	14
可用性	14
配備の各段階	15
環境の計画	15
トポロジの選択	15
テストの実行	16
第 2 章 環境の計画	17
HADB について	17
冗長データユニット	18
スペアノード	18
サンプル HADB アーキテクチャ	19
パフォーマンス要件の確立	20
スループットの見積もり	21
アプリケーションサーバーインスタンスの負荷の見積もり	21

最大同時ユーザー数	21
思考時間	22
平均応答時間	23
1 分間あたりの要求数	24
HADB の負荷の見積もり	25
セッション持続性について	25
HADB が 1 分間に受信する要求数	25
要求あたりのセッションサイズ	26
持続範囲オプションの比較	27
ピーク負荷と通常負荷の設計	28
ピーク負荷の間隔と継続時間	29
設計上の決定	29
必要なアプリケーションサーバーインスタンスの数	29
必要な HADB ノード数	29
必要な HADB 記憶領域	30
ピーク負荷用または通常負荷用の設計	31
パフォーマンス要件を満たすネットワーク設定の計画	32
帯域幅の要件の見積もり	32
ピーク負荷時	32
帯域幅要件の計算	32
ピーク負荷	33
サブネット	34
ネットワークカード	34
HADB のネットワーク設定	34
可用性の計画	35
システムに冗長性を追加	35
障害クラス	35
冗長ユニットによる可用性の改善	35
スペアノードによる耐障害性の改善	35
フェイルオーバー機能の計画	36
複数のクラスタによる可用性の改善	36
 第 3 章 トポロジの選択	37
共通の要件	38
一般要件	38
HADB ノードとマシン	39
ロードバランス設定	39
co-located トポロジ	40
参考用 co-located トポロジ	40
参考用 co-located トポロジの設定	42
参考用 co-located トポロジのバリエーション	43
参考用 co-located トポロジのバリエーションの設定	45

separate tier トポロジ	46
参考用設定	46
参考用 separate tier トポロジの設定	48
参考用 separate tier トポロジのパリエーション	49
参考用 separate tier トポロジのパリエーションの設定	51
トポロジの比較	52
使用トポロジの決定	53
索引	55

本書について

本書では、ビジネスの要求事項に対して、もっとも適切な方法での Sun™ Open Network Environment (Sun ONE) Application Server 7, Enterprise Edition の配備を、より確実に実現するため、システムの要求事項の評価に必要となる、基礎的な情報を提供しています。一般的な問題やアプリケーションサーバーを配備する上で考慮すべき事項についても解説します。

この章には次の節があります。

- [対象読者](#)
- [マニュアルの構成](#)
- [マニュアルの使用法](#)
- [製品サポート](#)

対象読者

本書は、大規模な高可用性システムの配備およびサポートを行うシステム管理者を対象としています。

このマニュアルでは、読者が、次の項目に精通していることを前提としています。

- エンタープライズレベルのソフトウェア製品のインストール
- UNIX オペレーティングシステム
- クライアント/サーバー型プログラミングモデル
- インターネットおよび WWW (World Wide Web)
- 可用性とクラスタリングの概念

マニュアルの構成

本書は 3 つの章で構成されています。各章は前の章の情報を元に記述されていますので、最初の章から順番にお読みください。

- 第 1 章「[配備の概要](#)」では、配備の基本情報を提供します。また、配備の各段階についても説明します。
- 第 2 章「[環境の計画](#)」では、お客様のビジネスニーズに最適な環境であるかを判断する手順について説明します。
- 第 3 章「[トポロジの選択](#)」では、アプリケーションサーバートポロジの例を紹介しします。また、お客様のビジネスニーズに最適なトポロジであるかを判断する上で役立つ情報も提供します。

マニュアルの使用方法

Sun ONE Application Server 7, Enterprise Edition のマニュアルは、PDF 形式または HTML 形式でも入手できます。

次の表は、Sun ONE Application Server のマニュアルに記述されているタスクと概念を示しています。

表 1 Sun ONE Application Server マニュアルの概要

情報の内容	参照するマニュアル
ソフトウェアおよびマニュアルの最新情報	リリースノート
サポート対象のハードウェア、オペレーティングシステム、JDK、JDBC、RDBMS を一覧します。	プラットフォーム
各製品版の機能説明をはじめとする Sun ONE Application Server 7 の概要情報です。	製品の概要
Sun ONE Application Server アーキテクチャ方式のサーバアーキテクチャと利点について、図を用いて説明します。	サーバアーキテクチャ
Sun ONE Application Server 7 の新しいエンタープライズ機能、開発者向け機能、オペレーショナル機能について説明します。	新機能
Sun ONE Application Server 7 製品の入門マニュアルです。サンプルアプリケーションチュートリアルも付属しています。	入門ガイド
Sun ONE Application Server ソフトウェアとそのコンポーネントのインストール方法を示します。サンプルアプリケーション、管理インタフェース、高可用性コンポーネントなどのコンポーネント群があります。基本的な高可用性設定の実装方法についても解説します。	インストールガイド

表 1 Sun ONE Application Server マニュアルの概要 (続き)

情報の内容	参照するマニュアル
Sun ONE Application Server をサイトに最適な方法で配備できるように、システム要件ならびにエンタープライズの評価を行います。一般的な問題やアプリケーションサーバーを配備する上で考慮すべき事項についても解説します。	システム配備ガイド
アプリケーションの設計者と開発者向けに、HTTP セッション可用性のベストプラクティスを紹介します。	Application Design Guidelines for Storing Session State
サブルーット、Enterprise JavaBeans™ (EJBs™)、JavaServer Pages™ (JSPs™) などの J2EE コンポーネントのオープン Java 標準モデルに準拠した Sun ONE Application Server 7 上で実行する Java™ 2 Platform, Enterprise Edition (J2EE™ プラットフォーム) アプリケーションの作成および実装方法について説明します。アプリケーションの設計、各種開発ツール、セキュリティ、アセンブリ、配備、デバッグ、ライフサイクルモジュールの作成方法などの一般的な情報を取り上げます。包括的な Sun ONE Application Server 用語集も付属しています。	開発者ガイド
Sun ONE Application Server 7 上で Java™ Servlet および JavaServer Pages (JSP) 仕様に準拠した J2EE Web アプリケーションを作成し、実装する方法を示します。Web アプリケーションのプログラミングの概念とタスクの説明、サンプルコード、実装のヒント、関連資料も付属しています。結果キャッシュ機能、JSP のプリコンパイル、セッション管理、セキュリティ、配備、SHTML、CGI などのトピックを取り上げます。	Web アプリケーション開発者ガイド
Sun ONE Application Server 7 のエンタープライズ Bean 向け Java オープンスタンダードモデルに準拠した J2EE アプリケーションの作成方法と実装方法を示します。Enterprise JavaBeans (EJB) プログラミングの概念とタスクの説明、サンプルコード、実装のヒント、関連資料も付属しています。コンテナ管理持続性、読み取り専用 Bean、エンタープライズ Bean に関連付けられた XML ファイルや DTD ファイルなどについて取り上げます。	Enterprise JavaBeans 開発者ガイド
Sun ONE Application Server 7 上の J2EE アプリケーションにアクセスするアプリケーションクライアントコンテナ (ACC) クライアントの作成方法について説明します。	Developer's Guide to Clients
Sun ONE Application Server 環境での Web サービスの作成方法について説明します。	Developer's Guide to Web Services
Java™ Database Connectivity (JDBC™)、トランザクション、Java Naming and Directory Interface™ (JNDI)、Java™ Message Service (JMS)、および JavaMail™ API について説明します。	Developer's Guide to J2EE Services and APIs
カスタム NSAP プラグインの作成方法について説明します。	NSAPI Developer's Guide

表 1 Sun ONE Application Server マニュアルの概要 (続き)

情報の内容	参照するマニュアル
管理インタフェースとコマンド行インタフェースを使用した Sun ONE Application Server のサブシステムおよびコンポーネントの設定、管理、配備について説明します。クラスタ管理、高可用性データベース、ロードバラン、セッション持続などのトピックを取り上げます。包括的な Sun ONE Application Server 用語集も付属しています。	管理者ガイド
Sun ONE Application Server 設定ファイルの編集方法について説明します。server.xml などの設定ファイルがあります。	管理者用設定ファイルリファレンス
Sun ONE Application Server 7 運用環境のセキュリティの設定および管理について説明します。一般的なセキュリティ、証明書、および SSL/TLS 暗号化に関する情報など。HTTP サーバーベースのセキュリティについても説明	セキュリティ管理者ガイド
Sun ONE Application Server 7 の J2EE™ Connector Architecture (CA) コネクタのサービスプロバイダ実装を設定および管理する方法について説明します。管理ツール、プールモニタ、JCA コネクタの配備、サンプルコネクタ、サンプルアプリケーションなどのトピックを取り上げます。	J2EE CA Service Provider Implementation Administrator's Guide
新しい Sun ONE Application Server プログラミングモデルに従ってアプリケーションを移行する方法について説明します。特に、iPlanet Application Server 6.x、Netscape Application Server 4.0 からの移行について詳しく取り上げます。移行例も付属しています。	サーバーアプリケーションの移行および再配備
Sun ONE Application Server のパフォーマンスを改善するためのチューニング方法と、チューニングが必要な理由について説明します。	Performance Tuning Guide
Sun ONE Application Server の問題の解決方法を示します。	Troubleshooting Guide
Sun ONE Application Server 7 の実行時にメッセージが表示されることがあります。メッセージが生成された原因と思われる状況、およびその対処方法について説明します。	Error Message Reference
Sun ONE Application Server で使用可能なユーティリティコマンドをマニュアルページ形式で紹介します。	Utility Reference Manual
Sun™ Open Net Environment (Sun ONE) Message Queue ソフトウェアの使用法について説明します。	Sun ONE Message Queue については次の URL を参照してください。 http://docs.sun.com/db/prod/sunone?l=ja

マニュアルの表記規則

この節では、このマニュアルの表記規則について説明します。

- [一般的な表記規則](#)
- [ディレクトリ名の表記規則](#)

一般的な表記規則

このマニュアルは、次の表記規則に従っています。

- **ファイルとディレクトリのパス**は、UNIX の形式で表記します (ディレクトリ名を「/」記号で区切って表記)。
- **URL** は次の書式で記述します。

`http://server.domain/path/file.html`

server はアプリケーションを実行するサーバー名、*domain* はユーザーのインターネットドメイン名、*path* はサーバー上のディレクトリの構造、*file* は個別のファイル名を示します。URL の斜体文字の部分は可変部分です。

- **フォント**は、次のように使い分けます。
 - モノスペースフォントは、サンプルコード、コードの一覧表示、API および言語要素 (関数名、クラス名など)、ファイル名、パス名、ディレクトリ名、および HTML タグに使用します。
 - 斜体文字はコード変数に使用します。
 - 斜体文字は、変数および可変部分、およびリテラルに使われる文字にも使用します。
 - **太字**は、段落の先頭またはリテラルに使われる文字の強調に使用します。
- このマニュアルでは、ほとんどのプラットフォームの**インストールルートディレクトリ**を *install_dir* と記述します。例外については、[12 ページの「ディレクトリ名の表記規則」](#)を参照してください。

デフォルトでは、ほとんどのプラットフォームの *install_dir* は次の場所になります。

`/opt/SUNWappserver7`

上記のプラットフォームで *default_config_dir* および *install_config_dir* は、*install_dir* と同義です。例外と追加情報については、[12 ページの「ディレクトリ名の表記規則」](#)を参照してください。

- このマニュアルでは、**インスタンスルートディレクトリ**は、*instance_dir* と記述します。これは以下のパスの省略形式です。

`default_config_dir/domains/domaininstance`

ディレクトリ名の表記規則

Solaris 8 および 9 のインストール では、アプリケーションサーバーのファイルはデフォルトで複数のルートディレクトリにまたがって保存されます。ここでは、これらのディレクトリについて説明します。

- **Solaris 8 および Solaris 9 のインストール**では、デフォルトのインストールディレクトリは次のように表記されます。
 - `install_dir` は `/opt/SUNWappserver7` を示します。このディレクトリにはインストールイメージの静的な要素が保存されます。ユーティリティ、実行可能ファイル、およびアプリケーションサーバーを構成するライブラリは、すべてここに保存されます。
 - `default_config_dir` は `/var/opt/SUNWappserver7/domains` を示します。このディレクトリは、作成したドメインのデフォルトの保存場所です。
 - `install_config_dir` は `/etc/opt/SUNWappserver7/config` を示します。このディレクトリには、ライセンスなどのインストール全体に適用される設定情報や、このインストール用に設定した管理ドメインのマスターリストが保存されます。

製品サポート

製品またはマニュアルに関する一般的なフィードバックは、appserver-feedback@sun.com までお送りください。

ご使用のシステムに問題が発生した場合は、次のいずれかの方法でカスタマサポートにお問い合わせください。

- 次のオンラインサポート Web サイトをご利用ください。
<http://www.sun.com/supporttraining/>
- 保守契約を結んでいるお客様の場合は、専用ダイヤルをご利用ください。

サポートのご依頼の前に、次の情報を用意してください。サポート担当がお客様の問題を解決するために必要な情報です。

- 問題が発生した箇所や動作への影響など、問題の具体的な説明
- マシン機種、OS バージョン、および、問題の原因と思われるパッチやその他のソフトウェアなどの製品バージョン
- 問題を再現するための具体的な手順の説明
- エラーログやコアダンプ

配備の概要

この章では、要求事項に最適な内容で Sun™ Open Net Environment (Sun ONE) Application Server 7, Enterprise Edition をセットアップするために、どのような情報が必要となるかを説明します。

この章には次の節があります。

- [配備について](#)
- [配備の各段階](#)

配備について

Sun ONE Application Server 7, Enterprise Edition 上で、アプリケーションの複雑な配備を成功させるためには、実装する環境に対する熟慮が必要です。通常は、どの程度のパフォーマンスと可用性が必要かを査定するところから始めます。次に、ハードウェア、ネットワーク、およびリソース設定について計画します。

配備の計画中に考慮すべき重要なポイントは、次のとおりです。

- スループット
- 応答時間
- 可用性

これらの項目に関する情報を収集し、分析して、サイトの処理しきい値を決定します。パフォーマンスの分析では、アプリケーションサーバーインスタンスと Sun ONE 高可用性データベース (HADB) の両方について考慮する必要があります。

HADB は、特許取得済みの「Always-On」テクノロジーを使用し、Web アプリケーションの可用性を向上する持続性ストアとして機能します。エンタープライズアプリケーションサーバー環境内で、すべてのタイプのセッション状態持続性データを配信できる理想的なプラットフォームを実現します。HADB の設定方法については、『Sun ONE Application Server 管理者ガイド』を参照してください。

スループット

スループットは、特定の時間内、たとえば 1 分間に Sun ONE Application Server が処理できる要求の数で表されます。システムがピーク負荷時に処理しなければならない操作およびトランザクションの最大数を見積もる必要があります。通常負荷時の 1 分間の操作およびトランザクション数を調べておくこともお勧めします。この情報は、必要なネットワーク帯域幅、アプリケーションサーバーインスタンス数、HADB ノード数を決定する際に役立ちます。

将来的な容量の追加計画についても考える必要があります。

応答時間

高負荷時のシステムの許容応答時間を決定する必要があります。この情報を元に、ハードウェアの容量計画を行います。

可用性

「システムを 24 時間 365 日無停止で稼動する必要がありますか?」、「ユーザーは、システムの障害を検知する必要がありますか?」、「ときどき実行するだけのアプリケーションに加えて、常時稼動を要求するアプリケーションのサブセットがありますか?」。可用性の要件は、これらの質問に対する回答内容によって決まります。可用性のニーズを満たし、単一点障害を回避するためには、冗長システムを構築する必要があります。

配備の各段階

配備処理は、おおまかに、次の3段階からなります。各段階は、前の段階の内容に基づいています。

- [環境の計画](#)
- [トポロジの選択](#)
- [テストの実行](#)

環境の計画

配備の第1段階では、環境の計画を行います。ここでは、Sun ONE Application Server 7, Enterprise Edition を組み込む方法について、エンタープライズレベルで考量します。環境の計画において最も重要なのは、[13 ページの「配備について」](#)で紹介した決定要素の評価です。スループットと応答時間を考慮しながら必要なパフォーマンスを決定します。また、必要な可用性の程度も決定します。

必要なパフォーマンスと可用性の程度に基づいて、ネットワーク要件と、ハードウェア、記憶装置、ネットワークなどの要件から成るインフラストラクチャ要件を決定します。

この作業から、Sun ONE Application Server 7, Enterprise Edition のニーズに合わせて現在のネットワークの構造やコンポーネントを変更する必要があることがわかります。ここで、ネットワーク構造に柔軟性がない場合は、環境の計画プロセスで、既存のネットワーク設定に最適な Sun ONE Application Server 7, Enterprise Edition の配備方法を決定します。

この段階の詳細については、[第2章「環境の計画」](#)を参照してください。

トポロジの選択

パフォーマンス、可用性、ネットワーク、およびインフラストラクチャの要件を決定したら、パフォーマンスのニーズを満たすのに最適なトポロジを選択します。トポロジとは、Sun ONE Application Server コンポーネントと、これらのコンポーネントの通信フローのおおまかな配置のことです。本書では、2つのトポロジ(とそのバリエーション)を紹介します。いずれかのトポロジを選択できます。

この段階の詳細については、[第3章「トポロジの選択」](#)を参照してください。

テストの実行

Sun ONE Application Server 7, Enterprise Edition の設定が完了したら、サンプルアプリケーションを配備し、これらのアプリケーションのテストを実施して、パフォーマンス要件が満たされているかどうかを確認します。ボトルネックが見つかったら、この段階でシステムを調整し、パフォーマンスを改善してください。

この段階の作業内容は、実際の環境によって大きく異なります。したがって、本書では紹介しません。

環境の計画

配備作業における最初の段階の 1 つとして、環境の計画を行います。この段階では、まず、必要なパフォーマンスと可用性を決定します。次に、ハードウェア、ネットワーク、記憶領域の要件について決定します。

この段階の主な目的は、ビジネス要件に最適な環境を確定することです。

この章には次の節があります。

- [HADB について](#)
- [パフォーマンス要件の確立](#)
- [パフォーマンス要件を満たすネットワーク設定の計画](#)
- [可用性の計画](#)

HADB について

Sun™ Open Net Environment (Sun ONE) Application Server 7, Enterprise Edition では、HTTP セッションの持続性がサポートされます。Sun ONE Application Server 付属の高可用性データベース (HADB) は、高可用性アプリケーションを実現する持続性ストアとして機能します。

HADB ノードは、複数のプロセスのセット、専用の共有メモリ領域、いくつかの二次記憶デバイスで構成され、セッションデータの格納および更新に使用されます。

HADB ノードには、次の 2 種類があります。

- アクティブノード: データを格納するノードをアクティブノードと呼びます。
- スペアノード: スペアノードには、最初は何のデータも格納されていません。アクティブノードが使用不能状態になったとき、アクティブノードとして機能します。

各アクティブノードにはミラーノードが必要です。このため、アクティブノードはペアになっています。さらに、HADB の可用性を最大化するには、各ペアにスペアノードを 2 つずつ設けます。これにより、アクティブノードに障害が発生しても、障害の修復中にスペアノードで処理を引き継ぐことができます。

冗長データユニット

HADB ノードは、相互にミラー化を行う 2 つの冗長データユニット (DRU) で構成されています。各 DRU は、アクティブノードの半数とスペアノードで構成され、データの完全なコピーが 1 組、含まれています。耐障害性を確保するためには、DRU をサポートするコンピュータの電力、処理装置、記憶領域を、完全に自立させる必要があります。なお、電力の確保には、無停電電源装置が必要になります。こうしておけば、DRU で電源障害が発生しても、電力が回復するまでその他の DRU のノードで要求処理を続行することができます。

HADB ノードのホストマシンは、各 DRU のマシンとともにペアで追加する必要があります。

スペアノード

スペアノードは、DRU に接続された追加の HADB ノードです。最初の段階ではデータは格納されていませんが、DRU のアクティブノードの障害を常に監視し、障害が発生した場合は、そのノードが修復されるまで処理を引き継ぎます。

スペアノードを使用しない場合、マシンの停止時にはミラーノードの一方が処理を引き継ぎます。ただし、停止したマシンではサービス要求を処理することができないため、処理能力は低減します。あるマシンが停止したときの影響が大きければ、別のマシンが過負荷状態になるため、システムは事実上使用不能状態になります。また、データを複製するミラーノードが存在しないので、停止したマシンを修復しない限り、システムの耐障害性は得られません。高可用性の実現のためには、システムがシングルノードで動作する時間をなるべく短くする必要があります。

スペアノードを使用すれば、1 台のマシンが停止しても全体的なサービスレベルを停止前の状態に保つことができます。スペアノードは必須ではありませんが、高可用性を実現したい場合は導入するべきでしょう。マシンが停止しても過負荷状態に陥ることなくシステムを継続動作させるには、各 DRU にスペアマシンを 1 台ずつ割り当ててください。スペアノードを導入すれば、アクティブノードのホストマシンでの計画的な保守作業も実施しやすくなります。

一般的に、どのマシンが使用不能状態になっても対応できるように、スペアマシンには十分な数のアプリケーションサーバーインスタンスおよび HADB ノードを準備する必要があります。

たとえば、それぞれアプリケーションサーバーインスタンス 1 個と HADB データノード 2 個で構成される 4 台の Sun Fire™ V480 サーバーを同じ場所に配備 (co-located) した場合、2 台のサーバーをスペアマシンにします (DRU 1 個につき 1 台)。各スペアマシンは、アプリケーションサーバーインスタンス 1 個とスペアの HADB ノードを 2 個実行します。

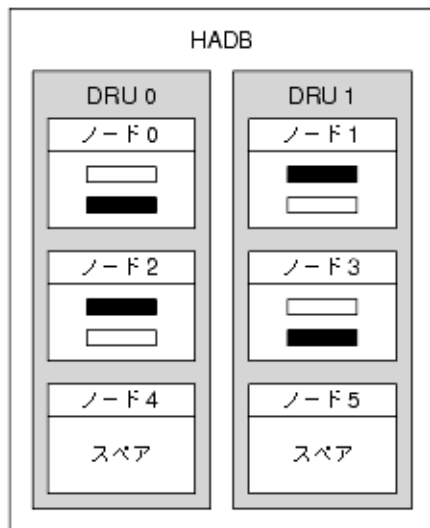
別の例として、それぞれ HADB データノードを 2 個ずつ実行する Sun Fire™ 280R サーバー 2 台を別々の層に配備 (separate tier) した場合について考えてみましょう。1 台のマシンが停止しても、このシステムの完全な処理能力を確保するには、インスタンス層と HADB 層にそれぞれ 1 台ずつスペアマシンを設置する必要があります。インスタンス層のスペアマシンには、インスタンス層のその他のマシンと同数のインスタンスを持たせます。HADB 層のスペアマシンには、HADB 層のその他のマシンと同数の HADB ノードを持たせます。

co-located および separate tier の配備トポロジについては、[第 3 章「トポロジの選択」](#)を参照してください。

サンプル HADB アーキテクチャ

次の図に、アクティブノード 4 個とスペアノード 2 個を備えたデータベースアーキテクチャを示します。ノード 0 とノード 1、ノード 2 とノード 3 は、それぞれミラーノードペアです。

図 2-1 アクティブノード 4 個とスペアノード 2 個を備えた HADB アーキテクチャ



□ 主フラグメント
 ■ スタンバイ用フラグメント

パフォーマンス要件の確立

第 1 章「[配備の概要](#)」で説明していますとおり、この製品の配備における重要な目標の 1 つは、パフォーマンスの最大化です。これは、スループットの最大化と応答時間の短縮によって達成が可能です。

これらの主要な目標に加え、次の項目を決定し、それぞれの到達目標を設定することも必要となります。

- システムによってサポートされる要求またはスループットの量
- システムによってサポートされる同時ユーザー数
- ユーザーからの要求に応答するまでの許容平均応答時間
- 次の要求までの平均思考時間

これらの要素には相互関係があります。上記のうち、いずれか 3 つの項目が明確であれば、残り 1 つの項目は必ず計算できます。

この章で説明するメトリックの一部は、リモートブラウザエミュレータ (RBE) ツールや、エンタープライズ Web アプリケーションの稼働率をシミュレートする Web サイトのパフォーマンスおよびベンチマークソフトウェアで計算できます。通常、RBE やベンチマーク製品は、同時 HTTP 要求を生成し、応答時間と 1 分間あたりの要求数を報告します。ユーザーは、この値からサーバーの稼働率を計算できます。

以下の節で示す計算結果は、絶対的なものではありません。Sun ONE Application Server のパフォーマンスを微調整するための参考値とお考えください。

スループットの見積もり

スループットの意味は、アプリケーションサーバーインスタンスと HADB で異なります。

アプリケーションサーバーインスタンスのスループットは、1 分間に処理される要求数で表されます。

同様に、HADB のスループットは、HADB が 1 分間に処理する要求数と要求ごとのセッションサイズで表されます。格納されるセッションデータの量が要求ごとに異なるため、要求ごとのセッションサイズは重要です。

アプリケーションサーバーインスタンスの負荷の見積もり

アプリケーションサーバーインスタンスの負荷を見積もる際には、次の要素を考慮します。

- 最大同時ユーザー数
- 思考時間
- 平均応答時間
- 1 分間あたりの要求数

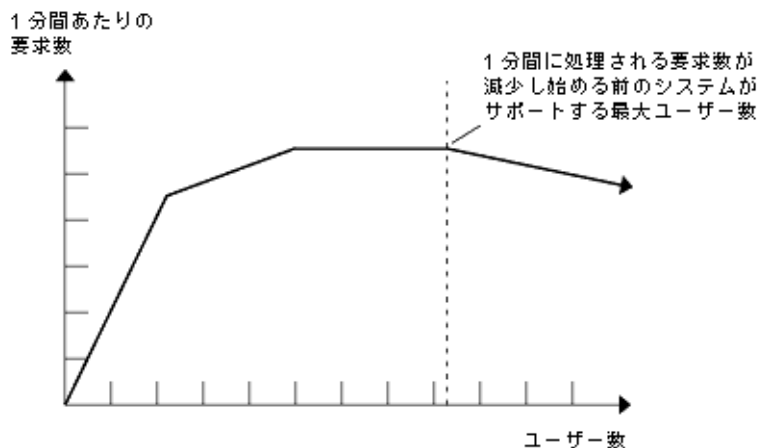
最大同時ユーザー数

ユーザーが、Web ブラウザなどを使ってプロセスを実行すると、プロセスはクライアントマシンから Sun ONE Application Server 7, Enterprise Edition に定期的に要求を送信します。同時ユーザー数を見積もるときは、現在アクティブであるすべてのユーザーを考慮します。ユーザーセッションが期限切れ、または停止することなくアクティブな状態を保っていれば、そのユーザーを「アクティブユーザー」と見なします。

また、システム上で要求を送信するプロセスを実行したり、サーバーから応答を受信したり、要求の結果を表示したりしているユーザーを、「同時ユーザー」と見なします。

つまり、要求を送信する同時ユーザーの数が増えれば、1 分間に処理される要求の数が少なくなり、結果的に応答時間が長くなることになります。次の図は、この状態を表しています。

図 2-2 ユーザー数の増加に伴うパフォーマンスの変化



同時ユーザーを追加していった場合、1 分間に処理される要求の数がどの時点から低減し始めるのかを特定する必要があります。なぜなら、この情報から、パフォーマンスの低減が始まるポイントがわかるからです。

思考時間

ユーザーは常に要求を送信しているわけではありません。送信した要求がサーバーに受信され、処理されて応答が返された後、ユーザーはしばらくの間結果を分析し、その後で新しい要求を送信します。このようにユーザーが要求の応答内容を確認する時間を「思考時間」と呼びます。

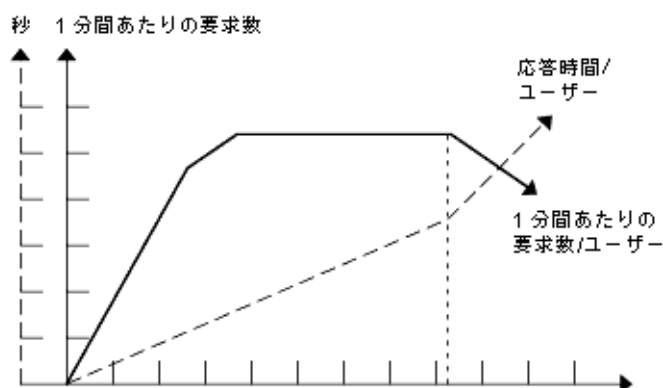
通常、思考時間を特定することで、1 分間あたりの要求数や、システムによってサポートされる同時ユーザー数をより正確に計算することができます。基本的に、システム上のあるユーザーが要求を送信していない期間、システムの負荷を変更することなく、ほかのユーザーに要求を送信する機会が与えられます。このため、より多くの同時ユーザーをサポートすることができます。

平均応答時間

応答時間とは、要求の結果がユーザーに返されるまでの時間を指します。応答時間は、ネットワーク帯域幅、ユーザー数、送信される要求の数と種類、平均思考時間など、さまざまな要素によって決まります。この節では、平均応答時間を「応答時間」と呼びます。最小応答時間は、要求の種類によって決まっていますが、システムのパフォーマンスを評価するときは、すべての要求の平均応答時間を元に分析する必要があります。

応答時間が短ければ、1分間に処理される要求数が多くなります。ただし、システム上のユーザー数が増加すれば、1分間あたりの要求数が減少しても、応答時間は長くなります。次の図は、その状態を示しています。

図 2-3 ユーザー数の増加に伴う応答時間の変化



このシステムパフォーマンスグラフを分析すると、ある時点（このグラフの場合、ポイント A）から、1分間あたりの要求数と応答時間が反比例の関係になることがわかります。1分間あたりの要求数の減少に伴って、応答時間（破線矢印線）は急速に増加していきます。

1分間あたりの要求数は、このグラフのポイント A（ピーク負荷）から減少し始めます。このポイント以前では、計算式にピーク負荷時の値が反映されないため、応答時間を計算しても、必ずしも正確な結果は得られません。一方、このポイント以降では、1分間あたりの要求数と応答時間の間に反比例の関係が成立するので、最大ユーザー数と1分間あたりの要求数に基づいて、より正確に応答時間を計算することができます。

ピーク負荷時の応答時間は、次の式で計算できます。

$$\text{応答時間} = (\text{同時ユーザー数} / 1 \text{ 秒あたりの要求数}) - \text{秒単位の思考時間}$$

応答時間を正確に計算するには、計算式に思考時間を必ず含めてください。

たとえば、次のような条件の場合を想定します。

- ピーク負荷時にサポートされる最大同時ユーザー数は 5,000
- ピーク負荷時に処理される最大要求数は毎秒 1,000 個
- 平均思考時間は要求あたり 3 秒

応答時間 = (5000/1000) - 3 秒の思考時間

この場合、応答時間は 2 秒です。

システムの応答時間、特にピーク負荷時の応答時間を計算後、次に許容応答時間を決定します。応答時間は、スループットと同様に、Sun ONE Application Server のパフォーマンスに影響する重要要素です。そのため応答時間の改善は常に目標の 1 つとなります。応答時間が許容待ち時間より長く、パフォーマンスのレベルを超える場合は、応答時間を改善するか、応答時間のしきい値を再定義します。

1 分間あたりの要求数

ある時間の同時ユーザー数、これらのユーザーの要求に対する応答時間、この時点での平均ユーザー思考時間がわかっていれば、1 分間あたりの要求数を特定できます。通常は、システム上の同時ユーザー数を調べるところから始めます。

たとえば、ある Web サイトのパフォーマンスソフトウェアを実行後、オンラインバンキング Web サイトに要求を送信するユーザー数の平均値を計算した結果が 3,000 であったと想定します。この値は、オンラインバンクのメンバーとして登録しているユーザーの数、バンキングトランザクションの内容、オンラインバンクのメンバーが要求送信を実行した日または週などによって決定します。したがって、この情報から、この節で紹介した 1 分間あたりの要求数の計算式を使って、このユーザーベースに対してシステムが 1 分間に処理できる要求数を計算することができます。続いて、応答時間の短縮を優先して 1 分間あたりの要求数を減らすか、1 分間あたりの要求数の増加を優先して応答時間を減らすかを選択します。1 分間あたりの要求数と応答時間はピーク負荷時から反比例の関係になります。

基本的に、システムのパフォーマンスの微調整は、1 分間あたりの要求数と許容できる応答時間のしきい値を決定するところから始めます。続いて、調整するシステムの領域を決定します。

1 秒あたりの要求数の計算式は次のとおりです。

1 秒あたりの要求数 = 同時ユーザー数 / (秒単位の応答時間 + 秒単位の思考時間)

たとえば、次のような条件の場合を想定します。

- 同時ユーザー数は 2,800
- 平均応答時間は要求あたり 1 秒
- 平均思考時間は 3 秒

1 秒あたりの要求数 = 2800 / (1 + 3)

ここから、1 秒あたりの要求数 700 と、1 分間の要求数 42,000 を計算できます。

HADB の負荷の見積もり

HADB の負荷を見積もる際は、次の要素を考慮します。

- HADB が 1 分間に受信する要求数
- 要求あたりのセッションサイズ

HADB の負荷は、ユーザーが指定したセッション持続性の設定に影響を受けます。セッション持続性の詳しい使用方法については、『Sun ONE Application Server 管理者ガイド』を参照してください。

セッション持続性について

アプリケーションセッション中に、セッションの一部のデータが従来のデータベースに格納されないという現象が起こることがあります。こうしたデータの 1 つとして、ショッピングカートの中身があります。Sun ONE Application Server では、このセッションの状態をリポジトリに格納し、持続させることができます。このため、アプリケーションサーバーインスタンスに障害が発生しても、セッションの状態を復元し、情報を失うことなくセッションを続行することができます。

Sun ONE Application Server によって処理される要求の数以外に、ユーザーが指定したセッション持続性設定も、1 分間に HADB が受信する要求数と各要求のセッション情報に影響を及ぼします。

持続性の設定はアプリケーションサーバーインスタンスごとに定義できます。ただし、特定のクラスタ内のすべてのアプリケーションサーバーインスタンスで同一の設定にする必要があります。複数のクラスタがある場合、すべてのクラスタに同一の持続性設定を持たせる必要はありません。

注	クラスタ内のすべてのインスタンスのセッション持続性設定を同一にするには、 <code>cladmin</code> コマンドを使用します。 <code>cladmin</code> コマンドの詳しい使用方法については、『Sun ONE Application Server 管理者ガイド』を参照してください。
---	--

HADB が 1 分間に受信する要求数

HADB が 1 分間に受信する要求数は、「持続間隔」によって決まります。持続間隔とは、セッション情報が HADB に格納される間隔です。この値は、持続間隔の設定によって定義されます。持続間隔のオプションは次のとおりです。

- `web-method: web-method` 持続間隔モードでは、web 要求があるたびにセッションが格納されます。

- time-based: time-based 持続間隔モードでは、設定した間隔でセッションが格納されます。

web-method 持続間隔では、最新の持続性セッション情報を確保できる代わりに、HADB のトラフィックは多くなります。これは、web 要求があるたびに HADB に情報が格納されるからです。time-based 間隔では、HADB のトラフィックは少なくなりますが、最新のセッション情報を確保する機能は web-method 持続間隔より劣ります。

持続間隔オプションの比較

次の表に、持続間隔オプションの利点と欠点をまとめます。左の欄に持続間隔オプション、中央と右の欄にこのオプションの利点と欠点を示します。

表 2-1 持続間隔オプションの比較		
持続間隔オプション	利点	欠点
web-method	最新のセッション情報を確保できる	応答時間の増加、スループットの減少を招く
time-based	応答時間の短縮とスループットの増加を期待できる	アプリケーションサーバーインスタンスに障害が発生したあと、最新のセッション情報を使用できる可能性が web-method 持続間隔に比べて低い

要求あたりのセッションサイズ

要求あたりのセッションサイズは、セッションに格納されるセッション情報の量によって決まります。

注	全体的なパフォーマンスを改善するには、セッション内の情報量を可能なかぎり少なくします。
---	---

持続範囲設定によって、要求あたりのセッションサイズ数を微調整できます。次の持続範囲オプションを選択できます。

- session: セッション情報が HADB データベースに格納されるたびにセッション全体が保存される
- modified-session: セッションは変更されたときにのみ保存される

- modified-attribute: 前回セッションが格納された後に変更 (挿入、更新、または削除) された属性のみが保存される

注	持続範囲 modified-attribute は、本稼働環境で動作することが保証されていません。この持続範囲を使用する場合は、予想ピーク負荷条件での Sun ONE Application Server のパフォーマンスと安定性を評価してください。例外が記録された場合、または応答時間が許容時間を超える場合は、この持続範囲を本稼働環境では使用しないでください。
---	---

持続範囲オプションの比較

次の表に、持続範囲オプションの利点と欠点をまとめます。左の欄に持続範囲オプション、中央と右の欄にこのオプションの利点と欠点を示します。

表 2-2 持続範囲オプションの比較

持続間隔オプション	利点	欠点
modified-session	セッション状態を変更しない要求の応答時間が改善される	アプリケーションは、web メソッド (通常 doGet または doPost) の実行時、属性が変更された場合は setAttribute メソッド、属性が削除された場合は removeAttribute メソッドをセッション上に呼び出す必要がある
session	アプリケーションに対する制約はない	modified-session オプションまたは modified-attribute オプションに比べてスループットが低く応答時間が長い傾向がある

表 2-2 持続範囲オプションの比較 (続き)

持続間隔オプション	利点	欠点
modified-attribute	セッションの状態の変更の割合が低い要求で、スループットの向上と応答時間の短縮を期待できる	<div>1. セッションの状態の変更の割合がある要求のおよそ 60% に達すると、スループットが低下し、応答時間も長くなる。この場合、属性を複数のレコードに分割するためのオーバーヘッドによって、session 持続範囲や modified-session 持続範囲よりもパフォーマンスが低くなる</div> <div>2. このモードでは、アプリケーションの作成時に次の制約が課される。</div> <div><ul style="list-style-type: none">セッションの状態を変更するたびに setAttribute または removeAttribute を呼び出す属性間にクロスリファレンスが存在しないことを確認する複数の属性、少なくとも読み取り専用属性と変更可能属性にセッションを分散させる</div>

ピーク負荷と通常負荷の設計

一般的な配備方法では、通常状態の負荷とピーク時の負荷の間には、ある程度の差異が発生します。

ピーク負荷向けに設定する場合は、応答時間の低下を避けながらユーザーと要求の予想最大負荷に対応できるシステムを配備する必要があります。つまり、最大予想システム負荷を処理できるシステムが必要です。ピーク負荷と通常負荷の差が大きい場合、ピーク負荷用の設計にすると、リソースはかなりの間アイドル状態になります。

通常負荷向けに設計するときには、サーバーの予想ピーク負荷の処理に必要なすべてのリソースを配備する必要はありません。ただし、通常負荷をサポートするシステムの場合、ピーク負荷時の応答時間が長くなります。

ピーク負荷の間隔と継続時間

ピーク負荷と通常負荷のどちらを対象に設定するかは、ピーク負荷を処理する頻度によって決まります。ピーク負荷が1日または1週間に何回も発生する場合は、この負荷を処理するために容量を拡張しなくてはならない可能性があります。一方、システムが稼動時間の90%は安定した状態で、ピーク負荷が発生するのは残りの10%の場合、通常負荷向けに設計されたシステムを配備できます。この場合、システムの応答時間の10%は、残りの90%の応答時間より長くなります。ピーク負荷に対応するためには、システムがピーク負荷状態で稼動する間隔または時間が、システムにリソースを追加する正当な理由になるかどうかを判断する必要があります。

設計上の決定

この段階での設計上の決定は、アプリケーションサーバーインスタンスの負荷、HADB の負荷、フェイルオーバーの要件を考慮して行います。

- 必要なアプリケーションサーバーインスタンスの数
- [必要な HADB ノード数](#)
- [必要な HADB 記憶領域](#)
- [ピーク負荷用または通常負荷用の設計](#)

必要なアプリケーションサーバーインスタンスの数

必要なアプリケーションサーバーインスタンスの数を特定するには、[21 ページの「アプリケーションサーバーインスタンスの負荷の見積もり」](#)で説明した要素に基づいて環境の評価を行います。各アプリケーションサーバーインスタンスは、1 個以上の CPU を使用できます。それぞれに 1 個以上の CPU を割り当てる必要があります。

必要な HADB ノード数

一般的なガイドラインとして、システムの CPU ごとに HADB ノードを 1 つずつ割り当てる計画を立てます。たとえば、CPU を 2 個持っているマシンには HADB ノードを 2 個割り当てます。

注	大規模なマシンを使用する場合など、マシン 1 台あたりに複数の HADB ノードが存在する場合は、マシンに十分な冗長性とスケーラビリティが必要になります。たとえば、複数の無停電電源装置や独立したディスクコントローラなどが必要です。
---	---

必要な HADB 記憶領域

ネットワーク容量がいっぱいになるまでノードを追加すると、HADB はほぼ線形のスケールリングを提供します。各ノードの専用ディスクまたはディスクに記憶デバイスを設定する必要があります。さらに、この記憶デバイスの割り当て容量をすべてのノードで統一します。記憶デバイスはローカルディスクに割り当ててください。

予想セッションデータ量が XM バイトであるとしします。HADB はデータをミラーノードに複製するので、2XM バイトの記憶領域が必要になります。

さらに、HADB は、データへの高速アクセスのためインデックスを使用します。充填率 100% 未満の場合、インデックス用として、両方のノードの分を合わせてさらに 2XM バイトが必要です。結果的に、4XM バイトの記憶領域が必要になります。

したがって、HADB に必要な記憶領域は、予想データボリュームの 4 倍ということになります。

将来的に、サイズの大きいディスクをノードに追加したり、システムに新しいノードを追加したりして、システムを拡張したい場合、HADB のデータを失わないためには、予想データボリュームの 8 倍の記憶領域を用意します。これは、オンラインアップグレードの場合、新しいノードを追加したあとにデータの再断片化が必要になることがあるためです。この場合、データデバイスの追加領域 (4X) と同量の空き領域が必要になります。合計記憶領域を 8X に増やすのはこのためです。

また、HADB は、ディスク領域を次のように内部使用します。

- ログバッファの一次領域。logBufferSize の 4 倍の領域が必要。
logBufferSize は、データ関連操作の追跡データを格納するログバッファのサイズ。

注 デフォルトの logBufferSize は 48M バイトです。

- 内部管理用領域。記憶デバイスのサイズの 1%

詳細については、『Sun ONE Application Server 管理者ガイド』と『Sun ONE Application Server パフォーマンスおよびチューニングガイド』を参照してください。

次の表に、XM バイトのセッションデータに必要な HADB 記憶領域を示します。左の欄は条件 (オンラインのとき HADB ノードの追加または削除が必要かどうか)、右の欄は必要な HADB 記憶領域です。

表 2-3 セッションサイズが XM バイトのとき必要な HADB 記憶領域

条件	必要な HADB 記憶領域
オンラインのとき HADB ノードの追加または削除が不要	$(4XM \text{ バイト}) + (4 * \log \text{BufferSize}) + (\text{デバイスのサイズの 1\%})$
オンラインのとき HADB ノードの追加または削除が必要	$(8XM \text{ バイト}) + (4 * \log \text{BufferSize}) + (\text{デバイスのサイズの 1\%})$

HADB のデバイス容量が不足した場合、エラーコード 4593 または 4592 が返され、履歴ファイルにエラーメッセージが書き込まれます。これらのメッセージの詳細については、『Sun ONE Application Server Error Message Reference』を参照してください。

HADB のデバイス容量が不足した場合、クライアントによるデータの挿入または更新要求は受理されません。ただし、削除操作は受理されます。

データデバイスのサイズの設定

HADB のデータデバイスのサイズを設定するには、次のコマンドを使用します。

```
hadbm set TotalDatadeviceSizePerNode
```

hadbm コマンドは、変更内容を適用するため、すべてのノードを 1 つずつ再起動します。詳細については、『Sun ONE Application Server 管理者ガイド』を参照してください。

注	最新版の hadbm コマンドは、稼働中の HADB データベースにデータデバイスを追加しません。
----------	---

ピーク負荷用または通常負荷用の設計

ピーク負荷用と通常負荷用のどちらの設計を選択するかについては、[28 ページの「ピーク負荷と通常負荷の設計」](#)の説明を参照してください。

パフォーマンス要件を満たすネットワーク設定の計画

Sun ONE Application Server をネットワークに統合してパフォーマンスを最適化するためには、帯域幅の要件を見積もり、パフォーマンス要件に合ったネットワークを計画する必要があります。

帯域幅の要件の見積もり

必要となるネットワークの規模や帯域幅を決定するためには、最初に、ネットワークトラフィックとそのピークの特定の必要になります。特定の時刻や曜日、月内の日付など、全体のボリュームがピークに達する条件を確かめ、そのピークの持続性を特定します。

また、追加を計画しているネットワークコンポーネントの規模や種類については、常に、サイト内のネットワークの専門家から意見を求めることが必要です。

ピーク負荷時

負荷がピークに達している間、送信されるパケット数も最大になっています。通常、ピーク負荷用の設計では、ピークボリュームを 100% 処理できるようにシステムを拡張します。ただし、システムを拡張しても、ネットワークの予測不可能な動作などのため、ピークボリュームの 100% を常に処理できない場合があります。

たとえば、ピーク負荷時に、Sun ONE Application Server 7, Enterprise Edition 上のアプリケーションにただちにインターネットアクセスできないユーザーが 5% 存在するとします。この 5% のうち、アクセスを再試行するユーザーの数を特定します。それでも一部のユーザーがアクセスできない場合、そのうちの何パーセントかが再試行します。ユーザーがアクセスを試行している間はピーク使用の状態が継続するので、結果的にピーク時間が長くなったように見えます。

ピーク時の最適なアクセスを保証するには、まず、インターネットサービスプロバイダ (ISP) がパフォーマンスの低下なしでインターネットのハブに到達できるような、バックボーンネットワークとの接続環境を保持していることを確認する必要があります。

帯域幅要件の計算

20 ページの「パフォーマンス要件の確立」の計算内容を元に、Sun ONE Application Server をサイトに配備するために必要な追加帯域幅を特定します。

T1 回線、ISDN などのアクセス方法に基づいて、予想負荷を処理するために必要な帯域幅容量を計算できます。たとえば、T1 またはそれ以上の速度の T3 リンクからインターネットにアクセスするサイトについて考慮してください。帯域幅を仮定し、サイトで 1 秒間に生成される平均要求数と最大ピーク負荷に基づいてネットワーク上に必要な回線数を見積もります。これらの値は、Web サイト分析監視ツールを使って計算できます。

1 本の T-1 回線では、1.544Mbps の処理が可能です。また、4 本の T-1 回線を持つネットワークでは、各回線が 1.544Mbps の処理能力なので、概算すると 6Mbps の処理が可能です。クライアントに返される HTML ページの平均サイズが 30K バイトだった場合、T1 回線が 4 本あるネットワークで 1 秒間に処理できるトラフィックは、次の式のようになります。

$6,176,000 \text{ ビット} / 8 \text{ ビット} = 1 \text{ 秒あたり } 772,000 \text{ バイト}$

$1 \text{ 秒あたり } 772,000 \text{ バイト} / 30K \text{ バイト} = \text{クライアントによる } 1 \text{ 秒間の同時ページ要求数約 } 25$

1 秒あたり 25 ページのトラフィックが発生している場合、このシステムでは、1 時間あたり 90,000 ページ ($25 \times 60 \text{ 秒} \times 60 \text{ 分}$) を処理できます。したがって、1 日中一定の負荷が課されていると考えると、1 日あたり最大 2,160,000 ページを処理できることになります。最大ピーク負荷がこの値を超えると、帯域幅の増量が必要になります。

ピーク負荷

1 日中一定の負荷がかかるという想定は現実的ではありません。ピーク負荷がいつ発生し、どのくらい継続するか、また、ピーク負荷が合計負荷の何パーセントになるかを特定する必要があります。たとえば、このケースでは、ピーク負荷が 2 時間継続し、これが合計 2,160,000 ページの負荷の 30% を占めるとすると、T1 回線経由で 2 時間以内に伝送されなければならないデータ量は 648,000 ページになります。

したがって、この 2 時間のピーク負荷に対応するため、次の計算に従って T1 回線数を増やす必要があります。

$648,000 \text{ ページ} / 120 \text{ 分} = 1 \text{ 分間に } 5,400 \text{ ページ}$

$1 \text{ 分間に } 5,400 \text{ ページ} / 60 \text{ 秒} = 1 \text{ 秒間に } 90 \text{ ページ}$

4 本の回線で 1 秒あたり 25 ページを処理できるとすると、約 4 倍のページ数が 4 倍の回線を必要とするので、計 16 回線が必要になります。16 回線が、30% のピーク負荷の現実的な最大値を処理するために使用されます。これだけたくさんの回線があれば、残りの時間で 70% の負荷を十分に処理することができます。

サブネット

アプリケーションサーバーインスタンスノードと HADB ノードを別々の層に配置する separate tier トポロジを使用している場合、HADB ノードを別のサブネットに配置することでパフォーマンスを向上させることができます。これは、HADB が UDP (ユーザーデータグラムプロトコル) を使用するためです。別のサブネットを使用することで、このサブネット外のマシンの UDP トラフィックが削減されます。

ネットワークカード

帯域幅を増やし、ネットワークパフォーマンスを最適化するには、Sun ONE Application Server のホストサーバーと HADB ノード間、その他のマシン上でホストされている HADB データベースなどのリソース間で、100Mbps 以上、できれば 1Gbps の Ethernet カードを使用します。

HADB のネットワーク設定

以下に、ネットワークにおける HADB の動作を最適化するための要件および推奨条件を示します。

- 個々のネットワークインタフェースが専用の 100Mbps チャンネルまたはそれ以上の Ethernet チャンネルを使用できるようにスイッチルーターを使用する
- 4 個以上の HADB ノードをホストするマルチ CPU マシンを実行している場合は 1Gbps の Ethernet カードを使用する

注	平均セッションサイズが 50K バイトを超える場合は、マシンあたりの HADB ノード数が 4 個未満でも 1Gbps の Ethernet カードを使用してください。
---	--

- HADB 内にネットワークボトルネックが存在する疑いがある場合：
 - HADB コンピュータ上で監視ソフトウェアを実行して問題を診断する
 - ネットワーク内の 100Mbps の Ethernet カードを 1Gbps の Ethernet カードと交換する
- 最新リリースの HADB は、通常、複数のネットワークインタフェースカードを設置したコンピュータ上では動作しない。コンピュータあたり 1 枚のネットワークインタフェースカードで提供されるより多くのネットワーク帯域幅が必要な場合、Sun カスタマサポートに代替ソリューションをお問い合わせください。

可用性の計画

可用性の計画は、アプリケーション要件とカスタマ要件に従って行う必要があります。高可用性を実現する方法は次の2通りです。

- システムに冗長性を追加
- 複数のクラスタによる可用性の改善

システムに冗長性を追加

高可用性を実現する1つの方法として、システムに冗長性を追加することができます。たとえば、冗長ハードウェアと冗長ソフトウェアを追加します。この場合、ある装置に障害が発生しても、冗長装置で処理を引き継ぐことができます。これを「耐障害性」とも呼びます。

通常、高可用性を実現するためには、システム内の単一点障害を特定し、除去する必要があります。

障害クラス

冗長性のレベルは、システムが許容しなければならない障害クラス(障害の種類)によって決まります。たとえば、システムプロセス、マシン、電源、ディスク、ネットワークなどの障害、さらに火災その他の災害といった障害クラスがあります。

重複システムプロセスは、単一のシステムプロセスの障害を許容します。重複マシンは、単一マシンの障害を許容します。重複したミラー(ペア)マシンを別の電源装置に接続した場合、単一の電源障害が許容されます。ミラーマシンを別の建物に配置すれば、単一の火災が許容されます。また、こうしたミラーマシンを地理的に離れた場所に配置すれば、ある場所での地震などの自然災害も許容されます。

可用性の計画時には、システムが対応する障害クラスを特定する必要があります。

冗長ユニットによる可用性の改善

可用性を改善するためには、[18 ページの「冗長データユニット」](#)の説明のように、HADB ノードを常に冗長データユニット(DRU)で使用します。

スペアノードによる耐障害性の改善

[18 ページの「スペアノード」](#)の説明のようにスペアノードを使用することにより、耐障害性が改善されます。スペアノードは必須ではありませんが、最大の可用性を得たい場合は使用することをお勧めします。

フェイルオーバー機能の計画

フェイルオーバー機能の計画では、サーバー障害やプロセス障害が発生した場合にデータの回復と処理の継続をシームレスに行うために Sun ONE Application Server に追加するサーバーとプロセスの数を決定します。システムが過負荷状態になると、プロセスやサーバーの障害が発生し、応答時間が長くなったり、サービスが完全に停止したりする可能性があります。配備の成功のためには、こうした問題に備えて準備することが重要になります。

処理機能を保持するためには (特にピーク負荷時)、Sun ONE Application Server にアプリケーションサーバーインスタンスを実行するスペアマシンを追加することをお勧めします。たとえば、システム内に、アプリケーションサーバーを 1 台ずつ稼動する 2 台のマシンがあると想定します。これらのマシンは、ピーク負荷時の 1 秒あたり 300 の要求を処理できます。一方のマシンが使用不能状態になった場合、これらのマシンに均等な負荷がかかると仮定すると、システムによって処理される要求数は 150 になります。つまり、ピーク負荷時の要求の半分は処理されません。

複数のクラスタによる可用性の改善

可用性を改善するには、単一のクラスタを使用する代わりに、アプリケーションサーバーインスタンスを複数のクラスタ内にグループ化する必要があります。こうすることで、サービスを失うことなく、クラスタをオンラインで 1 個ずつアップグレードできます。

複数のクラスタをセットアップし、これらのクラスタを使ってサービスを失うことなくオンラインアップグレードを実行する方法については、『Sun ONE Application Server 管理者ガイド』を参照してください。

トポロジの選択

第 2 章「環境の計画」の説明に従い、必要となるパフォーマンスの要素に関して見積もりを完了すると、次に、Sun™ Open Net Environment (Sun ONE) Application Server 7, Enterprise Edition の実装に使用するトポロジを決定することが必要になります。

トポロジとは、Sun ONE Application Server コンポーネント (マシン、アプリケーションサーバーインスタンス、および HADB ノード) と、これらのコンポーネントの通信フローのおおまかな配置のことです。

この章では、次の 2 つの推奨トポロジについて解説します。

- 同一の場所に配置 (co-located): アプリケーションサーバーインスタンスと HADB ノードを同じマシンに配置します。
- 別の層に配置 (separate tier): アプリケーションサーバーインスタンスと HADB ノードを別々のマシンに配置します。

これらのトポロジは、クラスタを構成する複数のアプリケーションサーバーインスタンス、HADB ノードのミラー化セット、HADB スペアノードという共通の構成要素から成ります。正常に機能させるための設定も共通しています。

この章には次の項目があります。

- 共通の要件
- co-located トポロジ
- separate tier トポロジ
- トポロジの比較

共通の要件

両方のトポロジに共通の要件については、この章の次のトピックで説明します。

- [一般要件](#)
- [HADB ノードとマシン](#)
- [ロードバランス設定](#)

一般要件

- HADB ノードをホストするマシンは、ペアで準備する必要があります。
- すべての DRU に同じマシン番号を割り当てる必要があります。作成する HADB データベースのミラー化 (ペア) ノードは、主ノードではなく別の DRU に配置する必要があります。
- HADB ノードをホストする各マシンに、HADB 内のすべての持続性データを格納するローカルディスク記憶装置を準備する必要があります。
- HADB ノードをホストするマシンは、同じオペレーティングシステムを実行している必要があります。これらのマシンの設定とパフォーマンスはできる限り統一してください。
- セッション情報を持続性データとして HADB に格納するため、アプリケーションサーバーインスタンスをクラスタ内に配置し、すべての関連要件をクリアする必要があります。クラスタの詳しい使用方法については、『Sun ONE Application Server 管理者ガイド』を参照してください。
- アプリケーションサーバーインスタンスをホストするマシンの設定とパフォーマンスはできる限り統一してください。これは、ロードバランスプラグインが、ラウンドロビンポリシーに従ってロードバランス処理を行うからです。インスタンスのホストマシンのレベルに差があると、ロードバランス処理が最適化されません。
- 可能であれば、各 DRU に固有の無停電電源装置 (UPS) を設置してください。

HADB ノードとマシン

ある DRU が無効な状態になった場合でも、各 DRU にはデータの完全なコピー一式が含まれていることから、リクエストに対するサービスは、縮退モード（つまり、耐障害モードではないモード）での継続が可能です。ただし、ある DRU に含まれているノードと別な DRU に含まれているそのノードのミラーで同時に問題が発生した場合、いくつかのデータが失われます。このため、システムをセットアップするときは、電源障害、ディスク障害などの単一の障害で両方の DRU がダメージを受けないような設定にする必要があります。

注	各 DRU は、完全に独立した冗長システム上で実行されなければなりません。
----------	---------------------------------------

容量とスループットを増やすには、各 DRU のノードにペアノードを追加します。

設定した各マシンが N 個のデータノードを実行すると想定します。この場合、1 台のマシンに障害が発生すると、N 個のノードが停止します。このため、各 DRU に N 個のスペアノードを持たせることをお勧めします。

また、すべてのマシンで同じ数の HADB ノードを実行して、可能なかぎりロードバランスを統一することをお勧めします。

警告	なるべく、同一マシン上の別々の DRU からはノードを実行しないでください。同一マシン上の別々の DRU からノードを実行する場合、このマシンが単一点障害 (Single Point Of Failure) を処理できることを確認してください。なお、単一点障害には、ディスク関連の障害、メモリー関連の障害、CPU 関連の障害、電力関連の障害、オペレーティングシステムのクラッシュなどがあります。
-----------	---

ロードバランス設定

どちらのトポロジでも、クラスタ内にアプリケーションサーバーインスタンスを組み込みます。これらのインスタンスの持続性セッション情報は HADB に格納されます。ロードバランスを設定して、クラスタ内のすべてのアプリケーションサーバーインスタンスの設定情報が格納されるようにする必要があります。

クラスタのセットアップとアプリケーションサーバーインスタンスの追加方法については、『Sun ONE Application Server 管理者ガイド』を参照してください。

co-located トポロジ

co-located トポロジでは、アプリケーションサーバーインスタンスと HADB ノードが同一マシンに配置されます。これが、このトポロジの名前の由来です。

このトポロジでは、後で説明する **separate tier** トポロジほど多くのマシンは必要ありません。co-located トポロジでは、CPU がより効率よく使用されます。アプリケーションサーバーインスタンスと HADB ノードが 1 台のマシンを共有するため、これらの間で均等に分散処理が行われます。

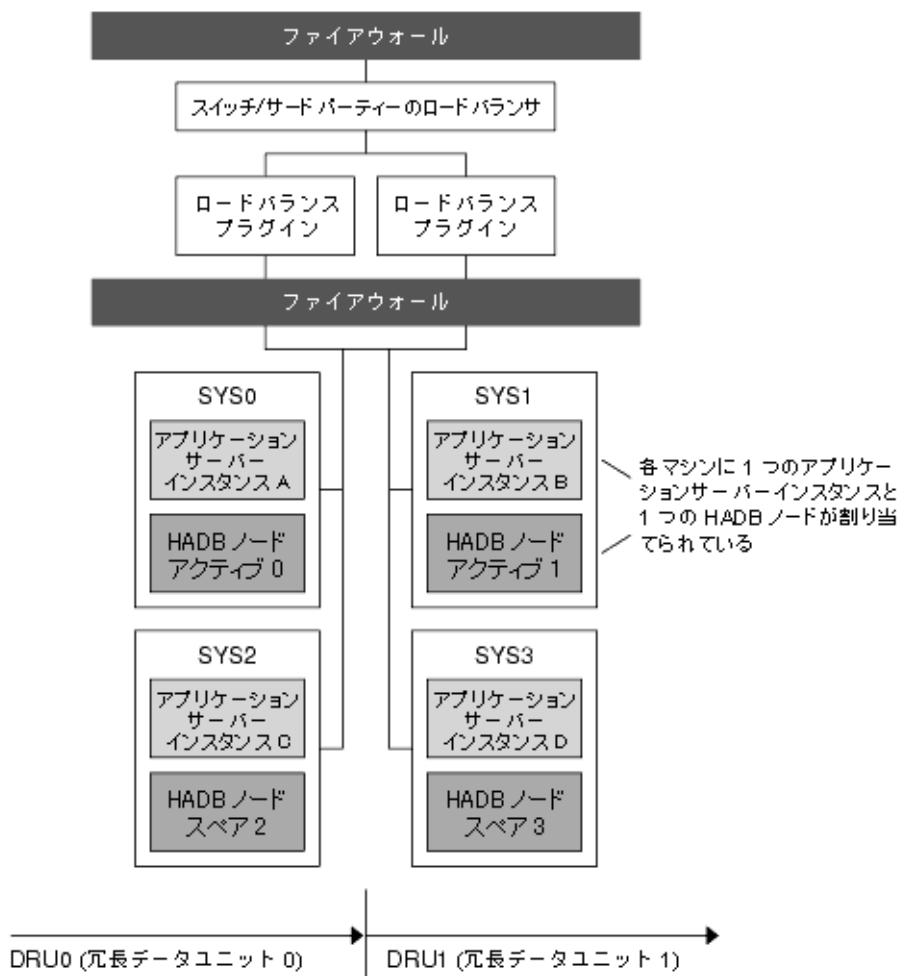
このトポロジに必要な最小マシン数は 2 台です。スループットを向上させたい場合は、より多くのマシンをペアで追加できます。

注	これらのマシンの処理能力をフル活用できる co-located トポロジは、大規模な対象多重処理 (SMP) マシンに最適です。
----------	--

参考用 co-located トポロジ

次の図に、参考用 co-located トポロジを示します。

図 3-1 参考例 co-located トポロジ



アプリケーションサーバーインスタンス A はマシン SYS0、アプリケーションサーバーインスタンス B はマシン SYS1、アプリケーションサーバーインスタンス C はマシン SYS2、アプリケーションサーバーインスタンス D はマシン SYS3 上にあります。

これらの 4 つのインスタンスによって、DRU 0 と DRU1 の 2 つの HADB 冗長データユニットに持続性データを格納するクラスターが構成されます。

DRU0 は、SYS0 と SYS2 の 2 台のマシンで構成されます。HADB ノード active 0 はマシン SYS0 上にあります。HADB ノード spare 2 はマシン SYS2 上にあります。

DRU1 は、SYS1 と SYS3 の 2 台のマシンで構成されます。HADB ノード active 1 はマシン SYS1 上にあります。HADB ノード spare 3 はマシン SYS3 上にあります。

注 本書の参考用トポロジでは、マシンのホスト名とトポロジ内で説明されているマシン名を一致させています。たとえば、参考用 co-located トポロジの場合、ホスト名は SYS0、SYS1、SYS2、および SYS3 です。この設定は、両方のトポロジ (とそのバリエーション) に適用されます。

参考用 co-located トポロジの設定

クラスタの設定には、clsetup コマンドを使用します。clsetup コマンドは、クラスタ設定の一環として、HADB データベースを作成し、HADB 用の JDBC 接続プールと JDBC リソースを設定します。clsetup コマンドについては、『Sun ONE Application Server インストールガイド』を参照してください。

clsetup コマンドでは、次の入力ファイルが使用されます。

- **clresource.conf:** アプリケーションサーバーインスタンスと HADB のリソース設定ファイル
- **clinstance.conf:** アプリケーションサーバーインスタンスに関する情報の格納先

これらの入力ファイルに以下の節で説明する変更を加えた後、clsetup コマンドを実行してください。

clresource.conf ファイルの変更

本書で紹介するトポロジの設定では、clresource.conf ファイルの次のプロパティを変更する必要があります。

- **hosts:** HADB アクティブノードのホストマシンのホスト名をコンマで区切った形式のリスト。マシンのホスト名は、個々の HADB アクティブノードに格納される。たとえば、マシンが HADB ノード 2 個をホストする場合、マシンのホスト名は 2 回記述される
- **steadypoolsize:** steadypoolsize プロパティの値は、次の式で計算される。

$$8 * (\text{HADB ノード数}) / (\text{アプリケーションサーバーインスタンス数})$$
 計算結果の数値に小数点以下の端数が含まれる場合は、次に大きい偶数とする
- **maxpoolsize:** maxpoolsize プロパティの値は、次の式で計算される。

$$16 * (\text{HADB ノード数}) / (\text{アプリケーションサーバーインスタンス数})$$

計算結果の数値に小数点以下の端数が含まれる場合は、次に大きい偶数とする

注	<ul style="list-style-type: none">HADB ノードは、アクティブノードである場合とスベアノードである場合があります。値の計算方法など、ここで説明した内容は、両方のトポロジ (とそのバリエーション) に適用されます。
---	---

この参考用 co-located トポロジの clresource.conf ファイルには、次の表のような変更を加える必要があります。表の左の欄にはファイル内の変更対象のプロパティのセクション、中央の欄にはプロパティ名、右の欄にはプロパティ値を一覧します。

表 3-1 参考用 co-located トポロジの clresource.conf ファイルの変更内容

プロパティが記載されている clresource.conf ファイル内のセクション	プロパティ名	値
HADBINFO	hosts	SYS0、SYS1、SYS2、 SYS3
JDBC_CONNECTION_POOL	steadypoolsize	8
JDBC_CONNECTION_POOL	maxpoolsize	16

clinstance.conf ファイルの変更

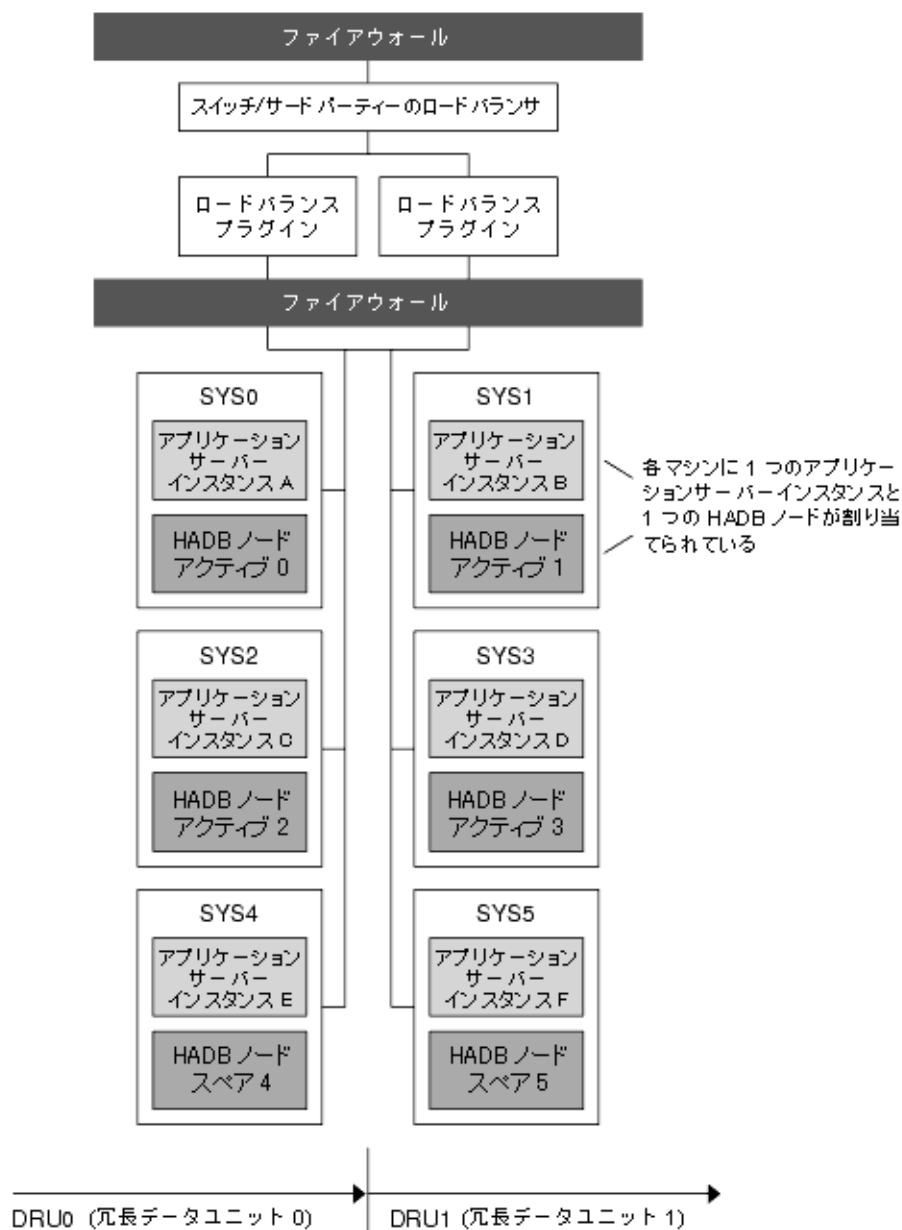
clinstance.conf ファイルには、各インスタンスの情報が記載されています。詳細については、『Sun ONE Application Server インストールガイド』を参照してください。この内容は、両方のトポロジ (とそのバリエーション) に適用します。

参考用 co-located トポロジのバリエーション

スケーラビリティとスループットを向上させたい場合は、マシンを追加して、アプリケーションサーバーインスタンスと HADB ノードの数を増やします。

たとえば、それぞれアプリケーションサーバーインスタンス 1 個、HADB ノード 1 個を持つ 2 台のマシンを追加することができます。HADB ノードは必ずペアで追加してください。つまり、各 DRU に 1 個のノードを割り当てます。この設定については、次の図を参照してください。

図 3-2 参考用 co-located トポロジのバリエーション



この例では、[40 ページの「参考用 co-located トポロジ」](#)で紹介した参考用 co-located トポロジに、マシン SYS4 と SYS5 を追加しています。

アプリケーションサーバーインスタンス A はマシン SYS0、アプリケーションサーバーインスタンス B はマシン SYS1、アプリケーションサーバーインスタンス C はマシン SYS2、アプリケーションサーバーインスタンス D はマシン SYS3、アプリケーションサーバーインスタンス E はマシン SYS4、アプリケーションサーバーインスタンス F はマシン SYS5 でそれぞれホストされます。

これらのインスタンスによって、DRU0 と DRU1 の 2 つの HADB 冗長データユニットに持続性データを格納するクラスタが構成されます。

冗長データユニット DRU0 は、マシン SYS0、SYS2、および SYS4 で構成されます。HADB ノード active 0 はマシン SYS0 上にあります。HADB ノード active 2 はマシン SYS2 上にあります。HADB ノード spare 4 はマシン SYS4 上にあります。

冗長データユニット DRU1 は、マシン SYS1、SYS3、および SYS5 で構成されます。HADB ノード active 1 はマシン SYS1 上にあります。HADB ノード active 3 はマシン SYS3 上にあります。HADB ノード spare 5 はマシン SYS5 上にあります。

参考用 co-located トポロジのバリエーションの設定

以下の節で説明する変更を加えた後、`clsetup` コマンドを実行してください。

`clresource.conf` ファイルの変更

この節で紹介した参考用 co-located トポロジのバリエーションの `clresource.conf` ファイルには、次の表のような変更を加える必要があります。表の左の欄にはファイル内の変更対象のプロパティのセクション、中央の欄にはプロパティ名、右の欄にはプロパティ値を一覧します。これらのプロパティの値の詳細については、[42 ページの「clresource.conf ファイルの変更」](#)を参照してください。

表 3-2 参考用 co-located トポロジのバリエーションの `clresource.conf` ファイルの変更内容

プロパティが記載されている <code>clresource.conf</code> ファイル内のセクション	プロパティ名	値
HADBINFO	hosts	SYS0、SYS1、SYS2、SYS3、SYS4、SYS5
JDBC_CONNECTION_POOL	steadypoolsize	8
JDBC_CONNECTION_POOL	maxpoolsize	16

clinstance.conf ファイルの変更

clinstance.conf ファイルには、各インスタンスの情報が記載されています。詳細については、『Sun ONE Application Server インストールガイド』を参照してください。

separate tier トポロジ

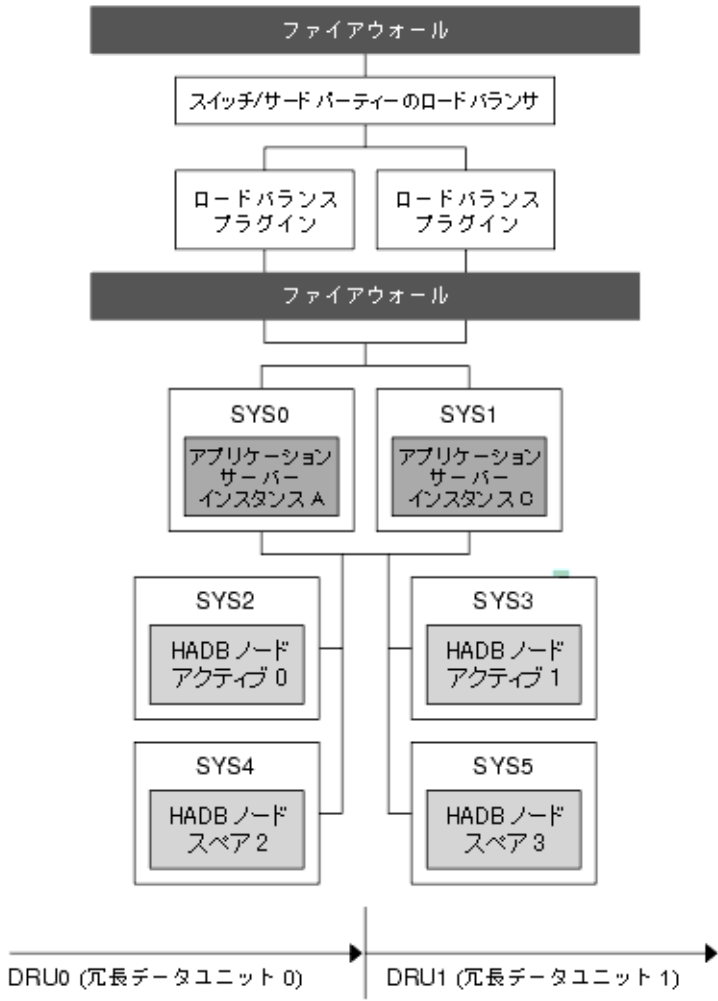
このトポロジでは、アプリケーションサーバーインスタンスと HADB ノードが別々のマシンに配置されます。これが、このトポロジの名前の由来です。

このトポロジでは、**co-located** トポロジよりも多くのハードウェアが必要です。このトポロジは、さまざまなタイプのマシンがある環境に適しています。アプリケーションサーバーインスタンス層と HADB ノード層に、異なったマシンを割り当てることができます。たとえば、アプリケーションサーバーインスタンス層には高機能のマシン、HADB 層には少し機能の劣るマシンを割り当てることができます。

参考用設定

次の図に、参考用 separate tier トポロジを示します。

図 3-3 参考用 separate tier トポロジ



この参考用トポロジでは、アプリケーションサーバーインスタンス A はマシン SYS0、アプリケーションサーバーインスタンス B はマシン SYS1 でホストされます。

これらのインスタンスによって、DRU 0 と DRU1 の 2 つの冗長データユニットに持続性セッション情報を格納するクラスタが構成されます。

冗長データユニット DRU0 は、マシン SYS2、および SYS4 で構成されます。HADB ノード active 0 はマシン SYS2、HADB ノード spare 2 はマシン SYS4 上にあります。

冗長データユニット DRU1 は、マシン SYS3、および SYS5 で構成されます。HADB ノード active 1 はマシン SYS3、HADB ノード spare 3 はマシン SYS5 上にあります。

DRU 上のすべてのノードは別々のマシンに配置されています。このため、1 台のマシンが使用不能状態になっても、その他のマシンは、いずれかの DRU に格納されている完全なデータを引き続き使用できます。

参考用 separate tier トポロジの設定

これらの入力ファイルに以下の節で説明する変更を加えた後、clsetup コマンドを実行してください。

clresource.conf ファイルの変更

この参考用 separate tier トポロジの clresource.conf ファイルには、次の表のような変更を加える必要があります。表の左の欄にはファイル内の変更対象のプロパティのセクション、中央の欄にはプロパティ名、右の欄にはプロパティ値を一覧します。これらのプロパティの値の詳細については、[42 ページの「clresource.conf ファイルの変更」](#)を参照してください。

表 3-3 参考用 separate tier トポロジの clresource.conf ファイルの変更内容

プロパティが記載されている clresource.conf ファイル内のセクション	プロパティ名	値
HADBINFO	hosts	SYS2、SYS3、SYS4、 SYS5
JDBC_CONNECTION_POOL	steadypoolsize	16
JDBC_CONNECTION_POOL	maxpoolsize	32

clinstance.conf ファイルの変更

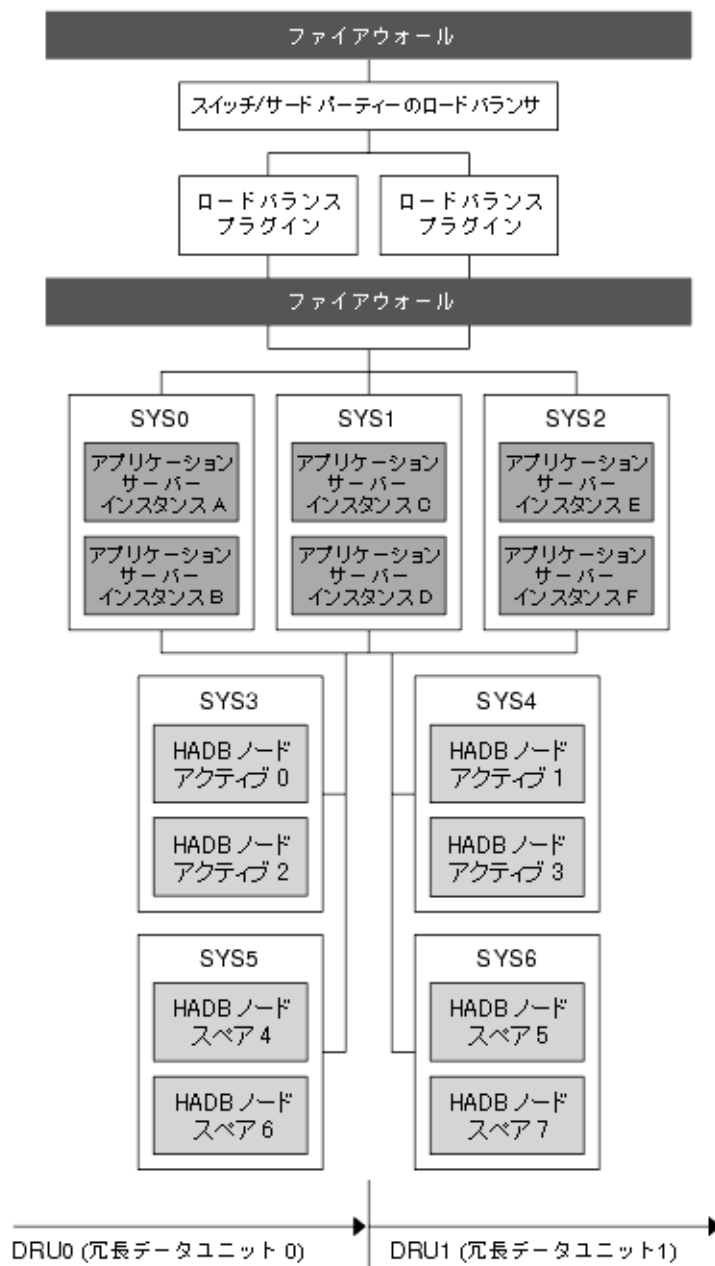
clinstance.conf ファイルには、各インスタンスの情報が記載されています。詳細については、『Sun ONE Application Server インストールガイド』を参照してください。

参考用 separate tier トポロジのバリエーション

アプリケーションサーバーインスタンスの数を増やしたい場合は、現在の設定に、より多くのマシンを水平に追加します。たとえば、新しいアプリケーションサーバーインスタンスを作成して、参考用設定に別のマシンを追加することができます。同様に、ホスト HADB ノードにマシンを追加することで、HADB ノードの数を増やすことができます。HADB ノードは必ずペアで追加してください。つまり、各 DRU に 1 個のノードを割り当てます。

この設定については、次の図を参照してください。

図 3-4 参考用 separate tier トポロジのバリエーション



この設定では、各ホストマシンにアプリケーションサーバーインスタンスが 2 個ずつ割り当てられています。つまり、クラスタ内には合計 6 個のアプリケーションサーバーインスタンスが存在します。

HADB ノードは、マシン SYS3、SYS4、SYS5、SYS6 上にあります。

冗長データユニット DRU0 は、マシン SYS3、および SYS5 で構成されます。HADB ノード active 0 と HADB ノード active 2 はマシン SYS3 上にあります。HADB ノード spare 4 と HADB ノード spare 6 はマシン SYS5 上にあります。

冗長データユニット DRU1 は、マシン SYS4、および SYS6 で構成されます。HADB ノード active 1 と HADB ノード active 3 はマシン SYS4 上にあります。HADB ノード spare 5 と HADB ノード spare 7 はマシン SYS6 上にあります。

HADB ノードのホストマシンは、HADB ノードをそれぞれ 2 個ずつホストします。つまり、合計 8 個の HADB ノード (アクティブノード 4 個、スペアノード 4 個) が存在します。

参考用 separate tier トポロジのバリエーションの設定

以下の節で説明する変更を加えた後、clsetup コマンドを実行してください。

clresource.conf ファイルの変更

この参考用 separate tier トポロジのバリエーションの clresource.conf ファイルには、次の表のような変更を加える必要があります。表の左の欄にはファイル内の変更対象のプロパティのセクション、中央の欄にはプロパティ名、右の欄にはプロパティ値を一覧します。これらのプロパティの値の詳細については、[42 ページの「clresource.conf ファイルの変更」](#)を参照してください。

表 3-4 参考用 separate tier トポロジのバリエーションの clresource.conf ファイルの変更内容

プロパティが記載されている clresource.conf ファイル内のセクション	プロパティ名	値
HADBINFO	hosts	SYS3、SYS4、SYS3、 SYS4、SYS5、SYS6、 SYS5、SYS6
JDBC_CONNECTION_POOL	steadypoolsize	12
JDBC_CONNECTION_POOL	maxpoolsize	22

clinstance.conf ファイルの変更

clinstance.conf ファイルには、各インスタンスの情報が記載されています。詳細については、『Sun ONE Application Server インストールガイド』を参照してください。

トポロジの比較

次の表に、co-located トポロジと separate tier トポロジの相違点を示します。左の欄はトポロジ名、中央および右の欄は、そのトポロジの利点と欠点です。

表 3-5 トポロジの比較

トポロジ	利点	欠点
co-located トポロジ	<ul style="list-style-type: none">• separate tier トポロジより必要なマシンの数が少ない。 HADB ノードとアプリケーションサーバーインスタンスが同じ層に配置されるので、各スペアノードにアプリケーションサーバーインスタンスを作成して追加負荷を処理できる• CPU の使用効率が向上する。 アプリケーションサーバーインスタンスと HADB ノードが 1 台のマシンを共有するので、これらの間に均等に処理を分散させることができる• マシンの処理能力をフル活用できるので、大規模な対象多重処理 (SMP) マシンを実現できる	保守作業の複雑さが軽減されている。たとえば、HADB ノード上でマシンのシャットダウンを必要とする保守作業を行う場合、マシンが使用不能状態になっている間、HADB ノードのホストマシン上のアプリケーションサーバーインスタンスも使用不能状態になる

表 3-5 トポロジの比較 (続き)

トポロジ	利点	欠点
separate tier トポロジ	<ul style="list-style-type: none"> • 管理が簡便化されている。たとえば、アプリケーションサーバーインスタンスのホストマシンの管理は、HADB ノードを停止することなく実行できる • 種類の異なるマシンを使用する場合に便利。アプリケーションサーバーインスタンスと HADB 層に異なったマシンを割り当てることができる。たとえば、アプリケーションサーバーインスタンス層には高機能のマシン、HADB 層には少し機能の劣るマシンを割り当てることができる 	<ul style="list-style-type: none"> • co-located トポロジよりも必要なマシン数が多い。アプリケーションサーバーインスタンスと HADB ノードが別々の層に配置されるので、アプリケーションサーバーインスタンスを HADB スペアノードのホストマシンに配置できない • CPU の使用効率が低下する。アプリケーションサーバーインスタンス層と HADB ノード層の負荷が異なる。この現象は、マシン数が少ないほど (4 ～ 6 台) 顕著

使用トポロジの決定

パフォーマンスや可用性への要件に対し、どのトポロジ (および、そのバリエーション) が適切なのかを決定するためには、この章で紹介しているトポロジによる違いを確認のうえ、マシンや CPU の異なる組み合わせを試みる必要があります。

ニーズを最大限に満たすための諸条件を考量します。たとえば、保守作業の簡便性が重要事項であるなら、separate tier トポロジのほうが適しています。この場合、co-located トポロジより多くのマシンを使用しなければなりません。

トポロジの選択における重要なポイントは、セットアップするマシンの種類です。大規模な対象多重処理 (SMP) マシンを使用するシステムには、これらのマシンの処理能力をフル活用できる co-located トポロジが適しています。種類の異なるマシンがある場合は、アプリケーションサーバーインスタンス層と HADB 層に異なったマシンを割り当てることができる separate tier トポロジのほうが便利です。たとえば、アプリケーションサーバーインスタンス層には高機能のマシン、HADB 層には少し機能の劣るマシンを割り当てることができます。

索引

C

- clinstance.conf ファイル, 43
 - 必要な変更, 43
- clresource.conf ファイル, 42
 - co-located トポロジのバリエーションの変更, 45
 - 参考用 co-located トポロジの変更, 42
 - 参考用 separate tier トポロジの変更, 48
 - 参照用トポロジのバリエーションの変更, 51
- clsetup コマンド, 42
- co-located トポロジ, 37, 40
 - 参考用トポロジ, 40
 - 参考用トポロジの設定, 42
 - 対象多重処理マシンの使用, 40
 - バリエーション, 43
 - バリエーションの設定, 45

E

- Ethernet カード, 34

H

- HADB, 13
 - スペアノード, 35
 - ネットワーク設定, 34
 - ネットワークボトルネック, 34
 - ノード, 39

- HADBINFO, 43, 48, 51
- hosts, 43, 48, 51
- hosts、プロパティ値, 42

J

- JDBC_CONNECTION_POOL, 43, 48, 51

M

- maxpoolsize, 43, 48, 51
 - 計算, 42

S

- separate tier トポロジ, 37, 46
 - 参考用設定, 46
 - 設定, 48
 - バリエーション, 49
 - バリエーションの設定, 51
- steadypoolsize, 43, 48, 51
 - 計算, 42

U

U

UDP (ユーザーデータグラムプロトコル) トラフィック, [34](#)

お

応答時間, [14](#)

か

カスタマサポート, [12](#)

可用性, [14](#)

冗長データユニットの, [39](#)

複数のクラスタによる改善, [36](#)

環境の計画, [15, 17](#)

き

共通のトポロジ要件, [38](#)

く

クラスタ

複数のクラスタによる可用性の改善, [36](#)

け

決定要素、配備の, [13](#)

こ

高可用性、実現, [35](#)

構成要素、トポロジの, [37](#)

さ

サブネット, [34](#)

し

種類、障害の, [35](#)

障害

クラス, [35](#)

種類, [35](#)

冗長性, [35](#)

冗長データユニット

可用性の改善, [35](#)

高可用性の保証, [39](#)

電源, [38](#)

マシンの数, [38](#)

処理能力、スペアマシンで保持, [36](#)

す

推奨トポロジ, [37](#)

スペアノード, [35](#)

耐障害性の改善, [35](#)

スペアマシン、処理能力を保持, [36](#)

スループット, [14](#)

せ

設定

co-located トポロジのバリエーション, [45](#)

separate tier トポロジのバリエーション, [51](#)

参考用 co-located トポロジの場合, [42](#)

参考用 separate tier トポロジの, [48](#)

ロードバランサ, [39](#)

選択、トポロジ, [15](#)

前提条件、本書を使用するための, [7](#)

た

帯域幅の要件、見積もり, 32

耐障害性, 35

対象多重処理マシン、co-locate トポロジ向け, 40

対象読者, 7

て

テスト、テストの実行, 16

と

トポロジ

co-located, 40

separate tier, 46

共通の要件, 38

構成要素, 37

使用トポロジの決定, 53

推奨トポロジ, 37

選択, 15, 37

同一の場所に配置 (co-located), 37

比較, 52

別の層に配置 (separate tier), 37

ホスト名を指定, 42

トポロジの比較, 52

ね

ネットワークカード, 34

複数, 34

の

ノード, 39

スペア, 35

は

配備

基本情報, 13

重要な決定要素, 13

配備の段階

環境の計画, 15, 17

テストの実行, 16

トポロジの選択, 15

パフォーマンスの最大化

応答時間, 14

可用性, 14

スループット, 14

ひ

ピーク負荷, 32, 33

ピーク負荷時, 32

ふ

フェイルオーバー機能、計画, 36

複数のクラスタ、可用性の改善, 36

複数のネットワークカード, 34

ほ

ホスト名、トポロジ用に指定, 42

ま

マシン

冗長データユニット内の, 38

スペアマシンで処理能力を保持, 36

マニュアル、構成, 8

み

み

ミラーマシン , [35](#)

る

ルーター , [34](#)

ろ

ローカルディスク記憶装置 , [38](#)

ロードバランス設定 , [39](#)