

Oracle Solaris カーネルゾーンの作成と使用

ORACLE®

Part No: E54021-03
2014 年 12 月

Copyright © 2014, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

このソフトウェアおよび関連ドキュメントの使用と開示は、ライセンス契約の制約条件に従うものとし、知的財産に関する法律により保護されています。ライセンス契約で明示的に許諾されている場合もしくは法律によって認められている場合を除き、形式、手段に関係なく、いかなる部分も使用、複写、複製、翻訳、放送、修正、ライセンス供与、送信、配布、発表、実行、公開または表示することはできません。このソフトウェアのリバース・エンジニアリング、逆アセンブル、逆コンパイルは互換性のために法律によって規定されている場合を除き、禁止されています。

ここに記載された情報は予告なしに変更される場合があります。また、誤りが無いことの保証はいたしかねます。誤りを見つけた場合は、オラクル社までご連絡ください。

このソフトウェアまたは関連ドキュメントを、米国政府機関もしくは米国政府機関に代わってこのソフトウェアまたは関連ドキュメントをライセンスされた者に提供する場合は、次の通知が適用されます。

U.S. GOVERNMENT END USERS: Oracle programs, including any operating system, integrated software, any programs installed on the hardware, and/or documentation, delivered to U.S. Government end users are "commercial computer software" pursuant to the applicable Federal Acquisition Regulation and agency-specific supplemental regulations. As such, use, duplication, disclosure, modification, and adaptation of the programs, including any operating system, integrated software, any programs installed on the hardware, and/or documentation, shall be subject to license terms and license restrictions applicable to the programs. No other rights are granted to the U.S. Government.

このソフトウェアもしくはハードウェアは様々な情報管理アプリケーションでの一般的な使用のために開発されたものです。このソフトウェアもしくはハードウェアは、危険が伴うアプリケーション（人的傷害を発生させる可能性があるアプリケーションを含む）への用途を目的として開発されていません。このソフトウェアもしくはハードウェアを危険が伴うアプリケーションで使用する場合、安全に使用するために、適切な安全装置、バックアップ、冗長性（redundancy）、その他の対策を講じることは使用者の責任となります。このソフトウェアもしくはハードウェアを危険が伴うアプリケーションで使用したことに起因して損害が発生しても、オラクル社およびその関連会社は一切の責任を負いかねます。

OracleおよびJavaはOracle Corporationおよびその関連企業の登録商標です。その他の名称は、それぞれの所有者の商標または登録商標です。

Intel, Intel Xeonは、Intel Corporationの商標または登録商標です。すべてのSPARCの商標はライセンスをもとに使用し、SPARC International, Inc.の商標または登録商標です。AMD, Opteron, AMDロゴ, AMD Opteronロゴは、Advanced Micro Devices, Inc.の商標または登録商標です。UNIXは、The Open Groupの登録商標です。

このソフトウェアまたはハードウェア、そしてドキュメントは、第三者のコンテンツ、製品、サービスへのアクセス、あるいはそれらに関する情報を提供することがあります。オラクル社およびその関連会社は、第三者のコンテンツ、製品、サービスに関して一切の責任を負わず、いかなる保証もいたしません。オラクル社およびその関連会社は、第三者のコンテンツ、製品、サービスへのアクセスまたは使用によって損失、費用、あるいは損害が発生しても一切の責任を負いかねます。

目次

このドキュメントの使用方法	5
1 Oracle Solaris カーネルゾーンの計画と構成	7
Oracle Solaris カーネルゾーンについて	7
カーネルゾーンと一般的なゾーンの概念	8
Oracle Solaris カーネルゾーンのハードウェアおよびソフトウェア要件	9
カーネルゾーンホストでのハードウェアおよびソフトウェアサポートの確認	10
カーネルゾーンホストでのホスト ZFS ARC キャッシュのチューニング	11
Oracle Solaris カーネルゾーンの構成	11
▼ カーネルゾーンを構成する方法	12
カーネルゾーンリソースの構成およびカスタマイズ	13
カーネルゾーンの CPU の管理	14
カーネルゾーンのメモリーの管理	15
カーネルゾーンのストレージデバイスおよび <code>bootpri</code> リソースプロパティの管理	16
カーネルゾーンのネットワークデバイスと構成の管理	18
2 Oracle Solaris カーネルゾーンのインストール、停止処理、クローニング、および移行	21
カーネルゾーンのインストール	21
直接インストールを使用したカーネルゾーンのインストール	22
カーネルゾーンインストールでの AI マニフェストと <code>sysconfig</code> プロファイルの使用	24
インストールメディアからのカーネルゾーンのインストール	27
カーネルゾーンのアンインストール	28
カーネルゾーンの停止処理、リポート、および停止	29
カーネルゾーンのクローニング	29
カーネルゾーンの一時停止と再開	31
一時停止および再開を使用したカーネルゾーンの移行	32
▼ カーネルゾーンを移行する方法	32

3 Oracle Solaris カーネルゾーンの管理	35
カーネルゾーン環境での作業	35
ゾーン内でのプロセス ID の可視性	35
カーネルゾーンの重複プロセス ID	36
カーネルゾーンのゾーンパス	36
カーネルゾーンのリソース管理機能	36
カーネルゾーンと不変ゾーンの操作	36
不変カーネルゾーンの構成	37
▼ カーネルゾーンを不変 (読み取り専用) ゾーンとして構成する方法	37
読み取り専用カーネルゾーンの保守および管理	37
カーネルゾーンでのリムーバブルデバイスの管理	38
▼ 仮想 CD-ROM デバイスをカーネルゾーンに追加する方法	38
カーネルゾーンの補助状態の操作	41
入れ子にされたゾーンの管理	42
▼ 複数の MAC アドレスをカーネルゾーンに追加する方法	43
入れ子にされたゾーンおよび新しい非大域ゾーンの構成	43
カーネルゾーンのホストデータおよびホスト ID	43
カーネルゾーンのブートローダーの操作	45
▼ カーネルゾーンで代替ブート環境を指定する方法	45
索引	49

このドキュメントの使用方法

- 概要 – Oracle Solaris カーネルゾーンを計画、構成、インストール、および管理する方法について説明します。
- 対象読者 – 技術者、システム管理者、および認定サービスプロバイダ
- 前提知識 – Oracle Solaris 環境の管理経験。仮想化環境の経験も推奨されます。

製品ドキュメントライブラリ

この製品の最新情報や既知の問題は、ドキュメントライブラリ (<http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=E56342>) に含まれています。

Oracle サポートへのアクセス

Oracle ユーザーは My Oracle Support から電子サポートにアクセスできます。詳細は、<http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=info> (聴覚に障害をお持ちの場合は <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=trs>) を参照してください。

フィードバック

このドキュメントに関するフィードバックを <http://www.oracle.com/goto/docfeedback> からお聞かせください。

◆◆◆ 第 1 章

Oracle Solaris カーネルゾーンの計画と構成

この章では、Oracle Solaris カーネルゾーン (別名 solaris-kz ブランドゾーン) を計画および構成する方法について説明します。ここでは、ハードウェアサポートの確認、ゾーンの構成、およびカーネルゾーンに固有のゾーンリソースの適用の手順を説明します。

この章では、次の計画および構成について説明します。

- [7 ページの「Oracle Solaris カーネルゾーンについて」](#)
- [9 ページの「Oracle Solaris カーネルゾーンのハードウェアおよびソフトウェア要件」](#)
- [11 ページの「Oracle Solaris カーネルゾーンの構成」](#)
- [13 ページの「カーネルゾーンリソースの構成およびカスタマイズ」](#)

Oracle Solaris カーネルゾーンについて

Oracle Solaris カーネルゾーン (別名 solaris-kz ブランドゾーン) は、ブランドゾーンフレームワークを使用して、大域ゾーンからの個別のカーネルとオペレーティングシステム (OS) のインストールでゾーンを実行します。個別のカーネルおよび OS インストールにより、オペレーティングシステムのインスタンスとアプリケーションの独立性が高まり、セキュリティが強化されます。

カーネルゾーンの管理および構造的な内容は、大域ゾーンの内容にはまったく依存していません。たとえば、カーネルゾーンでは、大域ゾーンやカーネルゾーンホストとシステムパッケージングを共有しません。カーネルゾーンホストでのパッケージ更新は、リンクイメージにはならず、カーネルゾーンにも影響しません。同様に、pkg update などのパッケージングコマンドは、カーネルゾーン内側から完全に機能します。パッケージングコマンドの詳細は、『[Oracle Solaris 11.2 での Image Packaging System を使用したソフトウェアのパッケージ化と配布](#)』の第 3 章「ソフトウェアパッケージのインストール、削除、および更新」を参照してください。

システムプロセスは、カーネルゾーンの個別のプロセス ID テーブルで処理され、大域ゾーンとは共有されません。カーネルゾーンのリソース管理も異なります。max-processes などのリソース制御は、カーネルゾーンを構成する場合に使用できません。

大域ゾーンでカーネルゾーンを管理するには、既存の zlogin、zonecfg、および zoneadm コマンドを使用します。

ブランドゾーンフレームワークの詳細は、[brands\(5\)](#) のマニュアルページを参照してください。

カーネルゾーンの概要については、『[Oracle Solaris ゾーン](#)の紹介』の第 1 章「[Oracle Solaris ゾーン](#)の概要」を参照してください。



注意 - Oracle VM VirtualBox および Oracle Solaris カーネルゾーンをシステムで同時に実行すると、Oracle Solaris x86 システムでパニックが起きる可能性があります。

カーネルゾーンと一般的なゾーンの概念

このドキュメントでは、次のリソース管理とゾーンの概念に精通していることを前提とします。

- 利用可能なシステムリソースをアプリケーションでどのように使用するかを決定するリソース制御
- ゾーン構成、インストール、および管理に使用されるコマンド。主に zonecfg、zoneadm、および zlogin
- zonecfg リソースおよびプロパティタイプ
- 大域ゾーンおよび非大域ゾーン
- 完全ルート非大域ゾーンモデル
- 承認は、zonecfg ユーティリティを使用して付与します。
- 大域管理者およびゾーン管理者
- ゾーンの状態モデル
- ゾーン隔離の特性
- ネットワークの概念と構成
- ゾーンの共有 IP および排他的 IP タイプ

これらの概念の詳細は、『[Oracle Solaris ゾーン](#)の紹介』および『[Oracle Solaris ゾーン](#)の作成と使用』を参照してください。

Oracle Solaris カーネルゾーンのハードウェアおよびソフトウェア要件

カーネルゾーンを使用するには、ホストオペレーティングシステムで Oracle Solaris 11.2 を実行している必要があります。

物理ホストシステムに次のコンポーネントが搭載されている必要があります。

- SPARC システム:
 - システムファームウェア 8.5.1 以上がインストールされている SPARC T4 システム。
 - システムファームウェア 9.2.1 以上がインストールされている SPARC T5、SPARC M5、または SPARC M6 システム。
 - XCP ファームウェア 2230 以上がインストールされている富士通 M10/SPARC M10 システム。
- [My Oracle Support](#) にログインして、「パッチと更新版」リンクをクリックすることで、最新のシステムファームウェアをダウンロードできます。使用しているシステムタイプのファームウェアのダウンロードを見つけるには、「検索」を使用します。
- x86 システム:
 - BIOS で CPU 仮想化 (たとえば、VT-x) が有効にされた Nehalem+ (Intel) または Barcelona+ (AMD) ベースの x86 マシン。特に、x86 のカーネルゾーンでは、EPT、NPT と呼ばれる Extended/Nested Page Table、または RVI (Rapid Virtualization Indexing) が必要です。

また、SPARC および x86 システムは、どちらも次の要件があります。

- 8G バイト以上の物理 RAM
- カーネルゾーンのブランドパッケージのソフトウェアパッケージ、`brand/brand-solaris-kz`。
ソフトウェアパッケージの取得およびインストールについては、『[Oracle Solaris 11.2 での Image Packaging System を使用したソフトウェアのパッケージ化と配布](#)』の第 3 章「ソフトウェアパッケージのインストール、削除、および更新」を参照してください。
- メモリエラーを回避するための、ホストでの ZFS Adaptive Replacement Cache (ARC) の十分なチューニング。11 ページの「[カーネルゾーンホストでのホスト ZFS ARC キャッシュのチューニング](#)」を参照してください。

Oracle Solaris カーネルゾーンは、Oracle VM Server for SPARC 上のゲストで実行できます。それぞれの Oracle VM Server for SPARC ドメインには、実行できるカーネルゾーン

の数に個別の制限があります。制限は、SPARC T4 または SPARC T5 システムでは 768 で、SPARC M5 または SPARC M6 システムでは 512 です。

カーネルゾーンは、Oracle VM Server for x86 ゲストまたは Oracle VM VirtualBox では実行できません。

カーネルゾーンホストでのハードウェアおよびソフトウェアサポートの確認

カーネルゾーンを計画して配備する前に、9 ページの「Oracle Solaris カーネルゾーンのハードウェアおよびソフトウェア要件」の説明に従って、カーネルゾーンホストにハードウェアおよびソフトウェア要件があることを確認する必要があります。virtinfo コマンドを使用すると、カーネルゾーンホストのハードウェア要件、ファームウェアまたは BIOS 要件、およびカーネルゾーンのブランドパッケージのソフトウェア要件を確認できます。

▼ ホストでカーネルゾーンのサポートを確認する方法

1. **カーネルゾーンホストで、管理者になります。**
詳細は、『Oracle Solaris 11.2 でのユーザーとプロセスのセキュリティ保護』の「割り当てられている管理権利の使用」を参照してください。

2. **Oracle Solaris オペレーティングシステムのバージョンが 11.2 以上であることを確認します。**

```
# uname -a
```

たとえば、ホスト global の場合、次のようにします。

```
global# uname -a
SunOS global 5.11 11.2 sun4v sparc sun4v
```

3. **カーネルゾーンのブランドパッケージ brand/brand-solaris-kz のインストールを確認します。**

```
# pkg list brand/brand-solaris-kz
```

次の例は、カーネルゾーンのブランドパッケージがホスト global にインストールされていることを示しています。

```
global# pkg list brand/brand-solaris-kz
NAME (PUBLISHER)                VERSION                IFO
system/zones/brand/brand-solaris-kz 0.5.11-0.175.2.0.0.36.22321 i--
```

4. `virtinfo` コマンドを実行します。

```
# virtinfo
```

次の出力例は、カーネルゾーンがホスト `global` でサポートされていることを示しています。

```
global# virtinfo
NAME          CLASS
logical-domain current
non-global-zone supported
kernel-zone   supported
```

参照 詳細は、[virtinfo\(1M\)](#) のマニュアルページを参照してください。

カーネルゾーンホストでのホスト ZFS ARC キャッシュのチューニング

効率的なパフォーマンスを確保するには、システム ZFS Adaptive Replacement Cache (ARC) を制限するようにカーネルゾーンホストを構成する必要があります。カーネルゾーン構成を計画する場合、この値はホストで 1 回だけ設定する必要があります。



注意 - ホスト ZFS ARC キャッシュの制限に失敗すると、低メモリー障害が発生する場合があります。

ホストで ZFS ARC キャッシュを制限するには、管理者として `zfs_arc_max` 値を ZFS ARC キャッシュ値 (バイト) に設定します。推奨値は、使用するホスト ZFS リソースの半分です。たとえば、ZFS で 2G バイト未満のメモリーを使用する場合は、ARC キャッシュを 1G バイト (0x40000000) に設定します。詳細は、『Oracle Solaris 11.2 カーネルのチューンアップ・リファレンスマニュアル』の「ZFS ARC パラメータ」および『Oracle Solaris 11.2 での ZFS ファイルシステムの管理』の第 11 章「推奨の Oracle Solaris ZFS プラクティス」を参照してください。

変更を有効にするには、カーネルゾーンホストをリブートする必要があります。

Oracle Solaris カーネルゾーンの構成

このセクションでは、Oracle Solaris カーネルゾーンを構成する方法について説明します。

▼ カーネルゾーンを構成する方法

この手順では、カーネルゾーンテンプレート `SYSsolaris-kz` を使用してカーネルゾーンを構成する方法について説明します。ゾーンテンプレートのプロパティの概要については、『[Oracle Solaris ゾーンの紹介](#)』の「[zonecfg template プロパティ](#)」を参照してください。ゾーン構成に関する全般的な情報については、『[Oracle Solaris ゾーンの作成と使用](#)』の第 1 章「[非大域ゾーンの計画および構成方法](#)」を参照してください。

始める前に カーネルゾーンの構成を開始する前に、ホストシステムでカーネルゾーンのハードウェアサポート、ソフトウェアサポート、およびメモリー構成を確認する必要があります。[10 ページの「カーネルゾーンホストでのハードウェアおよびソフトウェアサポートの確認](#)」および [11 ページの「カーネルゾーンホストでのホスト ZFS ARC キャッシュのチューニング](#)」を参照してください。

1. 管理者になります。

詳細は、『[Oracle Solaris 11.2 でのユーザーとプロセスのセキュリティ保護](#)』の「[割り当てられている管理権利の使用](#)」を参照してください。

2. 新しいカーネルゾーン構成を作成します。

`solaris-kz` ブランドゾーンのテンプレートは `SYSsolaris-kz` です。たとえば、ホスト `global` で、カーネルゾーン `kzone1` の新しいカーネルゾーン構成を作成するには、次のようにします。

```
global# zonecfg -z kzone1
Use 'create' to begin configuring a new zone.
zonecfg:kzone1> create -t SYSsolaris-kz
```

この手順の残りの構成手順では、カーネルゾーン `kzone1` を使用します。

3. 追加のカーネルゾーンリソースを追加します。

カーネルゾーンリソースは、すぐに設定するかゾーンの構成後に設定できます。詳細は、[13 ページの「カーネルゾーンリソースの構成およびカスタマイズ](#)」を参照してください。

4. ゾーン構成を確定します。

```
zonecfg:kzone1> commit
```

5. zonecfg を終了します。

```
zonecfg:kzone1> exit
```

6. (オプション) ゾーン構成を確認します。

インストールの前にゾーンを確認できます。このステップを省略した場合、ゾーンのインストール時に検証が自動的に実行されます。『Oracle Solaris ゾーンの作成と使用』の「(オプション) インストール前に構成済みのゾーンを検証する方法」を参照してください。

```
# zoneadm -z zonename verify
```

たとえば、カーネルゾーン `kzone1` をホスト `global` で検証するには、次のようにします。

```
global# zoneadm -z kzone1 verify
```

エラーメッセージが表示され、ゾーンの検証に失敗した場合は、メッセージに従って修正を行い、コマンドを再度実行してください。エラーメッセージが表示されない場合は、ゾーンをインストールできます。

カーネルゾーンリソースの構成およびカスタマイズ

ゾーンリソースは、マシン、システム、および CPU リソースの管理のメカニズムです。リソースは、ゾーン構成の計画時に設定されます。カーネルゾーンの一部のリソースは、`solaris` および `solaris10` ゾーンで使用可能なリソースとは異なります。たとえば、`solaris-kz` ゾーンでは `max-processes`、`fs-allowed`、および `ip-type` リソースはサポートされていません。

このセクションでは、リソースを構成して、次のコンポーネントのサポートを追加する方法について説明します。

- カーネルゾーンの CPU。14 ページの「[カーネルゾーンの CPU の管理](#)」を参照してください。
- カーネルゾーンのメモリー。15 ページの「[カーネルゾーンのメモリーの管理](#)」を参照してください。
- カーネルゾーンのストレージデバイス。16 ページの「[カーネルゾーンのストレージデバイスおよび `bootpri` リソースプロパティの管理](#)」を参照してください。
- カーネルゾーンのネットワークデバイスおよびネットワーク構成。18 ページの「[カーネルゾーンのネットワークデバイスと構成の管理](#)」を参照してください。

`zonecfg` コマンドを大域ゾーンで使用して、カーネルゾーンリソースを設定または変更します。

注記 - `zonecfg` コマンドを使用するには、大域管理者または大域ゾーン内で適切な承認を持つユーザーである必要があります。

カーネルゾーンリソースの詳細は、『Oracle Solaris ゾーンの紹介』の「ゾーンのリソースについて」、および [solaris-kz\(5\)](#) のマニュアルページを参照してください。

カーネルゾーンの CPU の管理

カーネルゾーンには、作成時にデフォルトで 1 つの仮想 CPU が割り当てられます。仮想 CPU の数を変更するには、`virtual-cpu` リソースを追加または変更します。

ホスト CPU をカーネルゾーン専用にするには、`dedicated-cpu zonecfg` リソースプロパティを使用します。

`dedicated-cpu zonecfg` リソースをすでに定義している場合、仮想プラットフォームに構成されている仮想 CPU のデフォルトの数は、`dedicated-cpu zonecfg` リソース内の `ncpus` 範囲の下限値と一致します。両方のリソースが存在する場合は、整合性が相互チェックされます。詳細は、[zonecfg\(1M\)](#) のマニュアルページを参照してください。

`virtual-cpu` および `dedicated-cpu` ゾーンリソースの設定方法については、『Oracle Solaris ゾーンの作成と使用』の第 1 章「非大域ゾーンの計画および構成方法」を参照してください。

例 1-1 カーネルゾーンへの仮想 CPU の追加

この例は、仮想 CPU をカーネルゾーン `kzone1` に追加する方法を示しています。

```
global# zonecfg -z kzone1
zonecfg:kzone1> info virtual-cpu
zonecfg:kzone1> add virtual-cpu
zonecfg:kzone1:virtual-cpu> set ncpus=8
zonecfg:kzone1:virtual-cpu> end
zonecfg:kzone1> info virtual-cpu
virtual-cpu:
    ncpus: 8
zonecfg:kzone1> exit
```

例 1-2 カーネルゾーンへの専用 CPU の追加

この例は、専用 CPU をカーネルゾーン `kzone1` に追加する方法を示しています。

```
global# zonecfg -z kzone1
zonecfg:kzone1> info dedicated-cpu
zonecfg:kzone1> add dedicated-cpu
zonecfg:kzone1:dedicated-cpu> set ncpus=8
```

```
zonecfg:kzone1:dedicated-cpu> end
zonecfg:kzone1> info dedicated-cpu
    ncpus: 8
zonecfg:kzone1> exit

zonecfg:kzone1> info dedicated-cpu
dedicated-cpu:
    ncpus: 8
```

カーネルゾーンのメモリーの管理

一定量の物理 RAM をカーネルゾーンの仮想プラットフォームに割り当てる必要があります。この量はカーネルゾーン `capped-memory` リソースを設定してを定義できます。

カーネルゾーンに割り当てられる物理メモリーは、構成時にその全体に割り当てられます。割り当てられるメモリーは、そのカーネルゾーンにのみ排他的に使用されます。たとえば、あるカーネルゾーンがブートされると、`capped-memory` リソースで指定したすべてのメモリーが使用中であるとホストオペレーティングシステムに通知されます。

x86 システムでは、`capped-memory` リソースは 2M バイトごとの単位で設定する必要があります。

SPARC システムでは、`capped-memory` リソースは 256M バイトごとの単位で設定する必要があります。

ゾーンは、ゾーンのブート時に `capped-memory` リソースを割り当てます。この量は、ゾーンの実行中は固定されたままになります。

`capped-memory` ゾーンリソースの設定方法については、『[Oracle Solaris ゾーンの実行と使用](#)』の第 1 章「非大域ゾーンの計画および構成方法」を参照してください。

インストール前にカーネルゾーンのメモリーサイズが増えた場合、スワップデバイスとダンプデバイスも大きくなるため、カーネルゾーンのルートディスクサイズも増やす必要があります。カーネルゾーンにディスクが明示的に追加されていない場合は、`zvol` が作成され、ルートディスクとして使用されます。デフォルトでは、`zvol` のサイズは 16G バイトです。異なるルートディスクサイズが必要な場合は、`zoneadm install -x install-size` コマンドを使用して、ディスクサイズを変更します。たとえば、32G バイトのルートディスクサイズをカーネルゾーン `kzone1` に指定するには、次のようにします。

```
global# zoneadm -z kzone1 install -x install-size=32G
```

capped-memory ゾーンリソースの設定の詳細については、『Oracle Solaris ゾーンの作成と使用』の第 1 章「非大域ゾーンの計画および構成方法」を参照してください。zoneadm コマンドを使用したディスクサイズの変更については、zoneadm(1M) のマニュアルページを参照してください。

例 1-3 SPARC システムでの capped-memory リソースの設定

この例は、SPARC システムで capped-memory リソースを設定する方法を示しています。

```
global# zonecfg -z kzone1
zonecfg:kzone1> select capped-memory
zonecfg:kzone1:capped-memory> set physical=2048m
zonecfg:kzone1:capped-memory> end
zonecfg:kzone1> exit
```

例 1-4 x86 システムでの capped-memory リソースの設定

この例は、x86 システムで capped-memory リソースを設定する方法を示しています。

```
global# zonecfg -z kzone1
global# zonecfg -z kzone1
zonecfg:kzone1> select capped-memory

zonecfg:kzone1:capped-memory> set physical=16g
zonecfg:kzone1:capped-memory> end
zonecfg:kzone1> exit
```

カーネルゾーンのストレージデバイスおよび bootpri リソースプロパティの管理

カーネルゾーンのルートは常にアクセス可能です。add device リソースを使用すると、追加のストレージデバイスをカーネルゾーンに追加できます。追加のカーネルゾーンのストレージデバイスには、次の要件があります。

- ストレージデバイスのフルパス (/dev/rdisk/c9t0d0 など) を指定する必要があります。
- ストレージデバイスは次のいずれか 1 つで定義する必要があります。
 - add device match リソースプロパティ。add device match リソースプロパティにストレージデバイスを指定する場合は、/dev/rdisk、/dev/zvol/rdisk、または /dev/did/rdisk に存在するデバイスを指定する必要があります。
 - 有効なストレージ URI。

- ストレージデバイスはディスク全体か LUN である必要があります。

ストレージデバイスごとのブート順序を指定するには、`bootpri` リソースプロパティを使用します。`bootpri` リソースプロパティは正の整数値に設定する必要があります。



注意 - デバイスをブートデバイスとして使用する場合のみ、`bootpri` リソースプロパティを設定する必要があります。`bootpri` リソースプロパティをブートデバイス以外のデバイスに設定すると、データが破損する可能性があります。

`bootpri` リソースプロパティの設定を解除するには、`clear bootpri` リソースプロパティを使用します。

ブート可能な複数のデバイスがインストール中に存在する場合、これらのデバイスはゾーン内のミラー化 ZFS プールで使用されます。

デバイスごとのデフォルトのブート順は、最初に `bootpri` でデバイスをソートし、複数のデバイスが同じ `bootpri` を持つ場合は、次に `id` でソートして決定されます。

例 1-5 カーネルゾーンへのストレージデバイスの追加

この例は、ストレージデバイス `/dev/rsk/c9t0d0` をカーネルゾーン `kzone1` に追加する方法を示しています。

```
global# zonecfg -z kzone1
zonecfg:kzone1> add device
zonecfg:kzone1:device> set match=/dev/rsk/c9t0d0
zonecfg:kzone1:device> set bootpri=4
zonecfg:kzone1:device> end
```

例 1-6 ストレージ URI を使用するためのカーネルゾーンのデフォルトのブートデバイスの変更:

この例は、`iscsi://zfssa/lunname.naa.600144F0DBF8AF19000052E820D60003` にあるストレージ URI を使用するように、カーネルゾーン `kzone1` でデフォルトのブートデバイスを変更する方法を示しています。

```
global# zonecfg -z kzone1
zonecfg:kzone1> select device id=0
zonecfg:kzone1:device> set storage=iscsi://zfssa/lunname.naa.600144F0DBF8AF19000053482CC00029
zonecfg:kzone1:device> end
zonecfg:kzone1> info device
device:
match not specified
storage: iscsi://zfssa/lunname.naa.600144F0DBF8AF19000052E820D60003
```

```
id: 0
bootpri: 0
```

カーネルゾーンのネットワークデバイスと構成の管理

カーネルゾーンは、net または anet リソースの追加によってカーネルゾーンでのネットワークアクセスを提供します。これら 2 つのリソースタイプの詳細は、『Oracle Solaris ゾーンの見方』の「ゾーンネットワークインタフェース」を参照してください。

排他的 IP ゾーンをカーネルゾーンに使用する必要があります。排他的 IP ゾーンの詳細は、『Oracle Solaris ゾーンの見方』の「排他的 IP ゾーンの見方」を参照してください。

追加の MAC アドレスを指定すると、入れ子にされたゾーン、またはカーネルゾーンが非大域 solaris および solaris10 ブランドゾーンをホストするゾーンをサポートできます。入れ子にされたゾーンの詳細は、42 ページの「入れ子にされたゾーンの管理」を参照してください。

オプションでネットワークデバイス ID を指定して、ゾーン内から VNIC アドレスを識別して、ネットワークインタフェースがカーネルゾーンに表示される順序を決定できます。このプロセスは、ある物理スロットから別の物理スロットへの NIC の移動に似ています。

ネットワークゾーンリソースの設定方法については、『Oracle Solaris ゾーンの見方』の第 1 章「非大域ゾーンの計画および構成方法」を参照してください。

例 1-7 カーネルゾーンへのネットワークリソースの追加

この例は、ネットワークリソースをカーネルゾーン kzone1 に追加する方法を示しています。ID が 3 に設定され、新しい anet インタフェースがカーネルゾーンに表示される順序が決定されます。

```
global# zonecfg -z kzone1
zonecfg:kzone1> add anet
zonecfg:kzone1:anet> set id=3
global# zonecfg:kzone1:anet> end
zonecfg:kzone1> exit
```

例 1-8 カーネルゾーンからのネットワークデバイスの削除

この例は、カーネルゾーン kzone1 からネットワークデバイスを削除する方法を示しています。既存の anet リソースに関する情報が一覧表示され、値が 1 の anet デバイスが削除されます。

```
global# zonecfg -z kzone1 info anet
```

```
anet:
    lower-link: auto
    allowed-address not specified
    allowed-dhcp-cids not specified
    link-protection: mac-nospoof
    mac-address: random
    mac-prefix not specified
    mac-slot not specified
    vlan-id not specified
    priority not specified
    rxrings not specified
    txrings not specified
    mtu not specified
    maxbw not specified
    rxfanout not specified
    vsi-typeid not specified
    vsi-vers not specified
    vsi-mgrid not specified
    etsbw-lcl not specified
    cos not specified
    id: 0
anet:
    lower-link: auto
    allowed-address not specified
    allowed-dhcp-cids not specified
    link-protection: mac-nospoof
    mac-address: default
    mac-prefix not specified
    mac-slot not specified
    vlan-id not specified
    priority not specified
    rxrings not specified
    txrings not specified
    mtu not specified
    maxbw not specified
    rxfanout not specified
    vsi-typeid not specified
    vsi-vers not specified
    vsi-mgrid not specified
    etsbw-lcl not specified
    cos not specified
    id: 1
global# zonecfg -z kzone1 remove anet id=1
```


Oracle Solaris カーネルゾーンのインストール、停止処理、クローニング、および移行

この章では、カーネルゾーンのさまざまなインストール方法、およびカーネルゾーンの停止、停止処理、再起動、およびクローニングの方法について説明します。この章では、次の内容について説明します。

- 21 ページの「カーネルゾーンのインストール」
- 28 ページの「カーネルゾーンのアンインストール」
- 29 ページの「カーネルゾーンの停止処理、リブート、および停止」
- 29 ページの「カーネルゾーンのクローニング」
- 31 ページの「カーネルゾーンの一時停止と再開」
- 32 ページの「一時停止および再開を使用したカーネルゾーンの移行」

ゾーンのインストールおよびゾーンのクローニングの概念に関する全般的な情報については、『Oracle Solaris ゾーンを紹介』を参照してください。

カーネルゾーンのインストール

カーネルゾーンは `zoneadm install` コマンドを使用してインストールします。すべてのゾーンはインストール前に構成する必要があります。詳細は、『Oracle Solaris ゾーンを紹介』の第 2 章「非大域ゾーンの構成の概要」を参照してください。

カーネルゾーンは、次のいずれかの方法でインストールできます。

- カーネルゾーンの直接インストール。22 ページの「直接インストールを使用したカーネルゾーンのインストール」を参照してください。
- Automated Installation (AI) マニフェストまたは Oracle Solaris システム構成 (`sysconfig`) プロファイル。24 ページの「カーネルゾーンインストールでの AI マニフェストと `sysconfig` プロファイルの使用」を参照してください。

- Oracle Solaris メディア。27 ページの「インストールメディアからのカーネルゾーンのインストール」を参照してください

直接インストールを使用したカーネルゾーンのインストール

直接インストールは、カーネルゾーンのデフォルトのインストール方法です。直接インストールでは、インストーラは大域ゾーンで実行されます。デフォルトでは、インストーラは大域ゾーンの pkg パブリッシャーを使用して、カーネルゾーンのブートディスクを作成およびフォーマットし、Oracle Solaris パッケージをそのディスクにインストールします。

注記 - カーネルゾーンの直接インストールでは、インストーラは、大域ゾーンで実行中の同じバージョンの Oracle Solaris のみを認識してインストールできます。大域ゾーンとは異なる Oracle Solaris バージョンでカーネルゾーンをインストールするには、AI メディアインストールまたは対話型テキストインストールを使用する必要があります。27 ページの「インストールメディアからのカーネルゾーンのインストール」を参照してください。

カーネルゾーンの直接インストールは、`zoneadm install` 操作中に `-b` オプションを指定しないと実行されます。

▼ 直接インストールを使用してカーネルゾーンをインストールする方法

1. 管理者になります。

詳細は、『Oracle Solaris 11.2 でのユーザーとプロセスのセキュリティ保護』の「割り当てられている管理権利の使用」を参照してください。

2. カーネルゾーンをインストールします。

```
# zoneadm -z zonename install
```

たとえば、ホスト `global` でカーネルゾーン `kzone1` をインストールするには、次のようにします。

```
global# zoneadm -z kzone1 install
```

注記 - ゾーンの検証後に直接インストールが失敗する場合は、必要なすべてのパッケージコンポーネントが大域ゾーンのパブリッシャーにあることを確認します。詳細は、『Oracle Solaris 11.2 パッケージリポジトリのコピーと作成』を参照してください。

3. カーネルゾーンをブートします。

```
# zoneadm -z zonename boot
```

たとえば、ホスト `global` でカーネルゾーン `kzone1` をブートするには、次のようにします。

```
global# zoneadm -z kzone1 boot
```

4. カーネルゾーンのコンソールにログインし、ゾーンの構成プロセスを完了します。

```
# zlogin -C zonename
```

たとえば、カーネルゾーン `kzone1` でコンソールにログインするには、次のようにします。

```
global# zlogin -C kzone1
```

例 2-1 直接インストールを使用したカーネルゾーンのインストール

この例は、カーネルゾーン `kzone1` の直接インストールが成功したことを示しています。

```
global# zoneadm -z kzone1 install
Progress being logged to /var/log/zones/zoneadm.20146T195713Z.kzone1.install
pkg cache: Using /var/pkg/publisher.
Install Log: /system/volatile/install.778521/install_log
AI Manifest: /tmp/zoneadm777933.sq5FV/devel-ai-manifest.xml
SC Profile: /usr/share/auto_install/sc_profiles/enable_sci.xml
Installation: Starting ...

    Creating IPS image
    Startup: Retrieving catalog 'nightly' ... Done
    Startup: Caching catalogs ... Done
    Startup: Refreshing catalog 'nightly' ... Done
    Startup: Refreshing catalog 'solaris' ... Done
    Startup: Refreshing catalog 'extra' ... Done
    Startup: Caching catalogs ... Done
    Installing packages from:
        solaris
            origin: http://ipkg.us.oracle.com/solaris11/dev/
    Startup: Linked image publisher check ... Startup: Refreshing catalog 'nightly' ...
Done
    Startup: Refreshing catalog 'solaris' ... Done
    Startup: Refreshing catalog 'extra' ... Done
    Planning: Solver setup ... Done
    Planning: Running solver ... Done
    Planning: Finding local manifests ... Done
    Planning: Fetching manifests: 0/477 0% complete
    Planning: Fetching manifests: 477/477 100% complete
    Planning: Package planning ... Done
    Planning: Merging actions ... Done
    Planning: Checking for conflicting actions ... Done
    Planning: Consolidating action changes ... Done
    Planning: Evaluating mediators ... Done
    Planning: Planning completed in 29.49 seconds
    The following licenses have been accepted and not displayed.
```

```
Please review the licenses for the following packages post-install:
consolidation/osnet/osnet-incorporation
Package licenses may be viewed using the command:
pkg info --license <pkg_fmri>

Download:      0/52325 items    0.0/535.0MB  0% complete
Download:    1024/52325 items   30.8/535.0MB 5% complete
Download:    2233/52325 items   42.7/535.0MB 7% complete
...
Download: 46744/52325 items 518.8/535.0MB 96% complete (6.4M/s)
Download: Completed 534.98 MB in 79.80 seconds (5.0M/s)
Actions:      1/74042 actions (Installing new actions)
Actions: 17036/74042 actions (Installing new actions)
...
Actions: 72796/74042 actions (Installing new actions)
Actions: Completed 74042 actions in 97.96 seconds.
Done
Installation: Succeeded
Done: Installation completed in 359.901 seconds.
```

カーネルゾーンインストールでの AI マニフェストと sysconfig プロファイルの使用

大域ゾーンとは別に、特定のリソースおよびパッケージ構成で複数のカーネルゾーンをインストールする必要がある場合は、AI マニフェストまたは sysconfig プロファイルを使用できます。

代替 AI マニフェストを指定するには、zoneadm install コマンドに -m オプションを付けて使用します。

```
# zoneadm -z zonename install -m manifest
```

sysconfig プロファイルを指定するには、-c オプションを使用します。

```
# zoneadm -z zonename install -c sysconfig-profile
```

たとえば、AI マニフェスト /data/archives/kzone-manifest.xml を使用してカーネルゾーン kzone1 をインストールするには、次のようにします。

```
global# zoneadm -z kzone1 install -m /data/archives/kzone-manifest.xml
```

代替 AI マニフェストまたは sysconfig プロファイルをカーネルゾーンにインストールする場合のガイドラインは次のとおりです。

- インストールを成功させるには、AI マニフェストおよび sysconfig ファイルにフルパスおよび .xml 接尾辞を含める必要があります。

- AI マニフェストのカスタムの `disk` 参照はカーネルゾーンのインストールに適用できません。カーネルゾーンのルートディスクは大域ゾーンでは使用できないため、ルートディスクを作成できるように、カーネルゾーンのインストールスクリプトによって、ラベル付きのループバックファイル (`lofi`) デバイスが構成中に自動的に割り当てられます。`lofi` デバイスを構成する方法については、『Oracle Solaris ゾーン の紹介』の「非大域ゾーンのリムーバブル `lofi` デバイス」を参照してください。

AI マニフェストの開発およびカスタマイズの詳細は、『Oracle Solaris 11.2 システムのインストール』の第 9 章「インストールのカスタマイズ」を参照してください。ゾーンのルートディスク作成の詳細は、『Oracle Solaris ゾーン の作成と使用』の「ゾーンのインストールと管理の概要」を参照してください。

例 2-2 個別の Automated Installer (AI) マニフェストを使用したカーネルゾーンのインストール

この例は、デフォルト以外の Automated Install (AI) マニフェスト `/var/tmp/kz_manifest.xml` を使用したカーネルゾーン `kzone1` のインストールを示しています。

```
global# zoneadm -z kzone1 install -m /var/tmp/manifest/kz_manifest.xml
Progress being logged to /var/log/zones/zoneadm.20146T195713Z.kzone1.install
pkg cache: Using /var/pkg/publisher.
Install Log: /system/volatile/install.10708/install_log
AI Manifest: /tmp/zoneadm10343.51a4Vu/devel-ai-manifest.xml
SC Profile: /usr/share/auto_install/sc_profiles/enable_sci.xml
Installation: Starting ...

    Creating IPS image
    Startup: Retrieving catalog 'solaris' ... Done
    Startup: Caching catalogs ... Done
    Startup: Refreshing catalog 'solaris' ... Done
    Installing packages from:
        solaris
            origin: http://pkg.oracle.com/solaris/release/
    Startup: Linked image publisher check ... Startup: Refreshing catalog 'solaris' ...
Done
    Planning: Solver setup ... Done
    Planning: Running solver ... Done
    Planning: Finding local manifests ... Done
    Planning: Fetching manifests: 0/501 0% complete
    Planning: Fetching manifests: 501/501 100% complete
    Planning: Package planning ... Done
    Planning: Merging actions ... Done
    Planning: Checking for conflicting actions ... Done
    Planning: Consolidating action changes ... Done
    Planning: Evaluating mediators ... Done
    Planning: Planning completed in 32.07 seconds
    The following licenses have been accepted and not displayed.
    Please review the licenses for the following packages post-install:
```

```
consolidation/osnet/osnet-incorporation
Package licenses may be viewed using the command:
  pkg info --license <pkg_fmri>

Download:      0/64687 items    0.0/569.3MB  0% complete
Download:    931/64687 items    5.8/569.3MB  1% complete (1.2M/s)
...
Download: 64589/64687 items 569.2/569.3MB 99% complete (825k/s)
Download: Completed 569.25 MB in 358.54 seconds (1.6M/s)
Actions:      1/88614 actions (Installing new actions)
Actions: 19471/88614 actions (Installing new actions)
...
Actions: 86994/88614 actions (Installing new actions)
Actions: 87128/88614 actions (Installing new actions)
Actions: Completed 88614 actions in 73.71 seconds.
Installation: Succeeded
Done: Installation completed in 342.508 seconds.
```

```
Log saved in non-global zone as /zones/kzone1/root/var/log/zones/
zoneadm.20146T195713Z.kzone1.install
global#
```

例 2-3 代替 sysconfig プロファイルを使用したカーネルゾーンのインストール

この例では、sysconfig プロファイル `/var/tmp/kzone1.sysconfig.xml` を使用してカーネルゾーン `kzone1` をインストールします。

```
global# zoneadm -z kzone1 install -c /var/tmp/kzone1-sysconfig.xml
The following ZFS file system(s) have been created:
  rpool/zones/kzone1
Progress being logged to /var/log/zones/zoneadm.20146T195713Z.kzone1.install
pkg cache: Using /var/pkg/publisher.
AI Manifest: /tmp/zoneadm124827.zQWo0h/devel-ai-manifest.xml
SC Profile: /var/tmp/kzone1-sysconfig.xml
Installation: Starting ...
```

```
Creating IPS image
Startup: Retrieving catalog 'nightly' ... Done
Startup: Caching catalogs ... Done
Startup: Refreshing catalog 'nightly' ... Done
Startup: Refreshing catalog 'solaris' ... Done
Startup: Refreshing catalog 'extra' ... Done
Startup: Caching catalogs ... Done
Installing packages from:
  nightly
    origin: file:///server/nightly
  solaris
    origin: file:///server/solaris
  extra
    origin: http://server/extra
Startup: Refreshing catalog 'nightly' ... Done
```

```
Startup: Refreshing catalog 'solaris' ... Done
Startup: Refreshing catalog 'extra' ... Done
Planning: Solver setup ... Done
Planning: Running solver ... Done
Planning: Finding local manifests ... Done
...
Planning: Fetching manifests: 552/552 100% complete
Planning: Package planning ... Done
Planning: Merging actions ... Done
Planning: Checking for conflicting actions ... Done
Planning: Consolidating action changes ... Done
Planning: Evaluating mediators ... Done
Planning: Planning completed in 56.62 seconds
...
Download: 9746/65597 items 143.6/661.7MB 21% complete
Download: 35018/65597 items 370.8/661.7MB 56% complete
Download: 62181/65597 items 654.5/661.7MB 98% complete
Download: Completed 661.67 MB in 40.57 seconds (0B/s)
...
Actions: 87940/89672 actions (Installing new actions)
Actions: 88107/89672 actions (Installing new actions)
Actions: 88745/89672 actions (Installing new actions)
Actions: Completed 89672 actions in 108.50 seconds.
Done
Installation: Succeeded
Done: Installation completed in 342.508 seconds.

Log saved in non-global zone as /zones/kzone1/root/var/log/zones/
zoneadm.20146T195713Z.kzone1.install
global#
```

インストールメディアからのカーネルゾーンのインストール

カーネルゾーンは Oracle Solaris インストールメディアからインストールできます。

次の点に注意してください。

- 対話形式のメディアテキストインストールとメディアからの自動インストールの両方がサポートされています。ライブメディアインストールはカーネルゾーンではサポートされていません。これらのインストール方法の詳細は、『Oracle Solaris 11.2 システムのインストール』の [パート II「インストールメディアを使用したインストール」](#)を参照してください。
- インストールメディアはカーネルゾーンをサポートしている必要があります。10 ページの「[カーネルゾーンホストでのハードウェアおよびソフトウェアサポートの確認](#)」を参照してください。
- インストール中は、インストールメディアイメージへの完全なパスを含める必要があります。そうでない場合、Oracle Solaris メディアインストールは失敗します。

Oracle Solaris メディアインストール中に、カーネルゾーンがブートされ、ゾーンコンソールに接続されます。ゾーンコンソールの使用方法については、『Oracle Solaris ゾーン作成と使用』の「ゾーンコンソールログイン」を参照してください。



注意 - Oracle Solaris メディアインストールが完了する前にカーネルゾーンコンソールを終了または切斷すると、インストールが失敗します。

▼ カーネルゾーンで Oracle Solaris メディアインストールを実行する方法

1. 管理者になります。

詳細は、『Oracle Solaris 11.2 でのユーザーとプロセスのセキュリティー保護』の「割り当てられている管理権利の使用」を参照してください。

2. Oracle Solaris インストールメディアを使用してカーネルゾーンをインストールします。

```
global# zoneadm -z zonename install -b media-file
```

たとえば、/var/tmp/solaris-media.iso にあるカーネルゾーンメディアをカーネルゾーン kzone1 にインストールするには、次のようにします。

```
global# zoneadm -z kzone2 install -b /var/tmp/solaris-media.iso
```

カーネルゾーンのアンインストール

たとえば新規または更新済みのゾーン構成をインストールする前にカーネルゾーンをアンインストールするには、zoneadm uninstall コマンドを使用します。この操作の実行中は、ゾーンを実行状態にはできません。ゾーンのアンインストール手順については、『Oracle Solaris ゾーン作成と使用』の「ゾーンの停止処理、停止、リブート、およびアンインストール」を参照してください。

ゾーンをアンインストールするには、大域管理者または大域ゾーン内で適切な承認を持つユーザーである必要があります。

カーネルゾーンの停止処理、リブート、および停止

カーネルゾーンを停止処理、リブート、および停止するには、`zoneadm shutdown`、`zoneadm reboot`、および `zoneadm halt` コマンドを使用します。これらのコマンドの使用については、『Oracle Solaris ゾーンの実成と使用』の「ゾーンの停止処理、停止、リブート、およびアンインストールについて」を参照してください。

ホストシステムのリブート時にゾーンを自動的にブートする場合、`autoboot zonecfg` リソースを設定します。このリソースの設定方法の詳細は、『Oracle Solaris ゾーンの実成と使用』の第 1 章「非大域ゾーンの計画および構成方法」を参照してください。

ゾーンを停止処理、リブート、および停止するには、大域管理者または大域ゾーン内で適切な承認を持つユーザーである必要があります。

カーネルゾーンのクローニング

クローニングにより、システムの既存の構成済みおよびインストール済みゾーンを同一のシステム上の新しいゾーンにコピーできます。クローニングされたゾーンには、既存のゾーンのカスタマイズが含まれます。たとえば、追加されたパッケージ、変更されたゾーンリソース、ソースゾーンでのファイルの変更が、クローニングされた各ゾーンに表示されます。ゾーンのクローニングは、カスタマイズされた同様のゾーン構成でさらにゾーンを追加する場合に効率的な方法です。

カーネルゾーンは次の方法でクローニングできます。

- 少数のゾーンをクローニングする必要がある場合、`zoneadm clone` コマンドを使用します。例 2-4「`zoneadm clone` コマンドを使用したカーネルゾーンのクローニング。」を参照してください。
- データセンター環境などの大規模な配備で複数のゾーンをクローニングする必要がある場合は、統合アーカイブファイルを使用します。例 2-5「統合アーカイブを使用したカーネルゾーンのクローニングと配備」を参照してください。

注記 - 統合アーカイブファイルには、実行中の状態のカーネルゾーンのみを含めることができます。統合アーカイブの作成中に、実行中ではないカーネルゾーンを除外できます。詳細は、『Oracle Solaris 11.2 でのシステム復旧とクローン』の第 2 章「統合アーカイブの操作」を参照してください。

カーネルゾーンのクローニング後に、新しいゾーンをブートしてログインできます。

例 2-4 zoneadm clone コマンドを使用したカーネルゾーンのクローニング。

この例は、カーネルゾーン kzone1 をホスト global のカーネルゾーン kzone2 にクローニングする方法を示しています。手順については、『[Oracle Solaris ゾーンの作成と使用](#)』の「[同一システム上での非大域ゾーンのクローニング](#)」を参照してください。

```
global# zoneadm -z kzone1 halt
global# zonecfg -z kzone2 create -t kzone1
global# zoneadm -z kzone2 clone kzone1
Progress being logged to /var/log/zones/zoneadm.20140327T223951Z.kzone2.clone
Install Log: /system/volatile/install.100847/install_log
  AI Manifest: /system/shared/ai.xml
Installation: Starting ...

    Creating direct clone image...
    Registering dynamic archive transfer
    Pre-validating manifest targets before actual target selection
    Pre-validation of manifest targets completed
    Validating combined manifest and archive origin targets
    Commencing transfer of stream: ...
    Completed transfer of direct stream: ...
    Archive transfer completed
Installation: Succeeded
```

例 2-5 統合アーカイブを使用したカーネルゾーンのクローニングと配備

次の例は、archiveadm コマンドを使用したカーネルゾーン kzone1 のクローニングと配備を示しています。カーネルゾーン kzone1 用の統合アーカイブが作成されます。アーカイブ情報が検証され、kzone1 から変更されたゾーン構成でカーネルゾーン kzone2 がクローニングされます。手順については、『[Oracle Solaris 11.2 でのシステム復旧とクローン](#)』を参照してください。

```
global# archiveadm create -z kzone1 /var/tmp/kzone1.uar
Unified Archive initialized: /var/tmp/kzone1.uar.
\
Logging to: /system/volatile/archive_log.26248
Dataset discovery completed...
/
Media creation complete for zone(s)...
-
Archive stream creation completed...
-
Archive creation completed...
global# zoneadm list -cv
  ID NAME          STATUS  PATH          BRAND  IP
  0 global          running /             solaris shared
  2 kzone1          running -             solaris-kz excl
global# archiveadm info /var/tmp/kzone1.uar
```

```

Archive Information
  Creation Time: 2014-04-10T17:12:12Z
  Source Host: global
  Architecture: i386
  Operating System: Oracle Solaris 11.2 X86
  Deployable Systems: kzone1
global# zonecfg -z kzone2 create -a /var/tmp/kzone1.uar
global# zoneadm -z kzone2 install -a /var/tmp/kone1.uar
global# zoneadm list -cv
  ID NAME           STATUS      PATH           BRAND      IP
  0 global          running    /              solaris    shared
  2 kzone1         running    -              solaris-kz excl
  - kzone2         configured -            solaris-kz excl

```

カーネルゾーンの一時停止と再開

カーネルゾーンに固有である `zoneadm suspend` コマンドを使用して、カーネルゾーンをディスクに対して一時停止できます。

`zoneadm suspend` コマンドは、カーネルゾーンを `suspended` 状態にします。一時停止イメージが作成され、圧縮され、高度な暗号化標準の AES-128-CCM を使用して暗号化されます。暗号化鍵は `/dev/random` によって自動的に生成されます。圧縮と暗号化後に、ゾーンの実行中の状態がカーネルゾーンのゾーンパスに書き込まれます。

圧縮および暗号化された一時停止イメージは、通常はゾーンの RAM よりサイズが小さくなります。ゾーンの実行中の状態の書き込みによって、ゾーンが使用する RAM の全体量を使用します。このため、`zoneadm suspend` 操作により、システムリソースが大幅に専有される可能性があります。

一時停止のゾーンは、`zoneadm boot` コマンドを呼び出して再開し、すべてのゾーンの操作を再度アクティブにできます。

カーネルゾーンの構成に `suspend` リソースプロパティがある場合のみ、カーネルゾーンの一時停止および再開がサポートされます。カーネルゾーンのテンプレート `SYSsolaris-kz` では、デフォルトで `suspend` リソースプロパティが提供されます。たとえば、カーネルゾーン `kzone1` の `suspend` 情報は次のとおりです。

```

global# zonecfg -z kzone1 info suspend
suspend:
  path: /system/zones/kzone1/suspend
  storage not specified

```

suspend リソースには、ファイルのフルパスまたはストレージの場所のいずれかを指定する必要があります。suspend リソースプロパティの要件の詳細は、[solaris-kz\(5\)](#) のマニュアルページを参照してください。

共有ストレージの複数のホストから suspend イメージおよびその他のゾーンストレージにアクセスできる場合は、suspend イメージを使用してゾーンの移行をサポートできます。[32 ページ](#)の「一時停止および再開を使用したカーネルゾーンの移行」を参照してください。

一時停止および再開を使用したカーネルゾーンの移行

カーネルゾーンは、zoneadm suspend コマンドを使用して別のホストに移行できます。ゾーンの移行では、ゾーン構成をマシン間で移植できるようにする必要があります。たとえば、ソースホストでは zvol を使用できません。

ゾーンの移行では、ゾーンの移行元と移行先のプラットフォームが同じである必要があります。On x86 システムでは、ベンダーおよび CPU のリビジョンが同一である必要があります。SPARC では、ハードウェアプラットフォームが同じである必要があります。たとえば、カーネルゾーンを T4 ホストから T3 ホストに移行することはできません。

注記 - カーネルゾーンの移行中の暗号化鍵の損失を防ぐには、ソースシステム上で zonecfg export を使用して、宛先システム上で使用するコマンドファイルを生成します。たとえば、global1 から global2 に移行されたゾーンのコマンドファイルを生成するには、次のようにします。

```
global1# zonecfg -z kzone1 export -f /net/.../kzone1.cfg
global2# zonecfg -z kzone1 -f /net/.../kzone1.cfg
```

詳細は、[43 ページ](#)の「カーネルゾーンのホストデータおよびホスト ID」を参照してください。

▼ カーネルゾーンを移行する方法

1. 管理者になります。
詳細は、『Oracle Solaris 11.2 でのユーザーとプロセスのセキュリティ保護』の「割り当てられている管理権利の使用」を参照してください。
2. 大域ゾーンで、移行するカーネルゾーンのファイルシステムを一時停止します。


```
#zoneadm -z zonename suspend
```

たとえば、大域ゾーン `global` でカーネルゾーン `kzone1` を一時停止するには、次のようにします。

```
global# zoneadm -z kzone1 suspend
```

3. 大域ゾーンのカーネルゾーンのファイルシステムを切り離します。

```
#zoneadm -z zonename detach
```

たとえば、大域ゾーン `global` でカーネルゾーン `kzone1` を切り離すには、次のようにします。

```
global#zoneadm -z kzone1 detach
```

4. ゾーン構成をエクスポートし、ファイルを新しいホストに転送します。

```
# zonecfg -z zonename export | ssh root@newhost zonecfg -z zonename -f -
```

例:

```
global# zonecfg -z kzone1 export | ssh root@global2 zonecfg -z kzone1 -f -
```

5. 新規ホスト上でゾーンを接続します。

```
# zoneadm -z zonename attach
```

例:

```
global2# zoneadm -z kzone1 attach
```

6. 新しいホストでカーネルゾーンをブートし、移行したゾーンを再開します。

```
#zoneadm -z zonename boot
```

例:

```
global2# zoneadm -z kzone1 boot
```

参照 共有ストレージのゾーンおよびゾーンの移行の詳細は、『Oracle Solaris ゾーンの実装と使用』の「別のマシンへの非大域ゾーンの移行」を参照してください。

◆◆◆ 第 3 章

Oracle Solaris カーネルゾーンの管理

この章では、次の Oracle Solaris カーネルゾーンの管理について説明します。

- 35 ページの「カーネルゾーン環境での作業」
- 36 ページの「カーネルゾーンと不変ゾーンの操作」
- 38 ページの「カーネルゾーンでのリムーバブルデバイスの管理」
- 41 ページの「カーネルゾーンの補助状態の操作」
- 42 ページの「入れ子にされたゾーンの管理」
- 43 ページの「カーネルゾーンのホストデータおよびホスト ID」
- 45 ページの「カーネルゾーンのブートローダーの操作」

solaris および solaris10 ブランドゾーンの管理の内容については、『Oracle Solaris ゾーンの作成と使用』の第 10 章「Oracle Solaris ゾーンの管理について」を参照してください。

カーネルゾーン環境での作業

カーネルゾーン環境での作業は、大域ゾーンでの作業に非常に似ています。このセクションでは、カーネルゾーンの管理環境と大域ゾーンでの作業の主な違いについて説明します。

ゾーン内でのプロセス ID の可視性

カーネルゾーンプロセスは、カーネルゾーンホストには直接表示されません。カーネルゾーンのプロセス情報を表示するには、`zlogin` コマンドの後ろにプロセス管理コマンドを使用する必要があります。たとえば、カーネルゾーン `kzone1` の `syslogd` のプロセス情報をカーネルゾーンホスト `global` から表示するには、次のようにします。

```
global# zlogin kzone1 ps -ef |grep syslogd
```

```
root 1520 1 0 20:23:08 ? 0:00 /usr/sbin/syslogd
```

カーネルゾーンの重複プロセス ID

大域ゾーンと各カーネルゾーンはそれぞれ独自のプロセス ID 空間を管理します。同じ数値プロセス ID で、大域ゾーンと 1 つ以上のカーネルゾーンの複数のシステムプロセスが識別される場合があります。たとえば、同じ物理ホスト上で、数値プロセス 5678 が大域ゾーンで `syslogd`、カーネルゾーンで `sendmail` を実行している場合があります。

`kzone1` で `ps` コマンドを使用してプロセス 5678 を強制終了するには、`zlogin` コマンドの後ろに `kill` コマンドを使用します。

```
global# zlogin kzone1 kill 5678
```

カーネルゾーンのゾーンパス

設計上、カーネルゾーンのゾーンパスは設定できません。これは、永続的データも、サービス可能なその他のデータも含みません。

カーネルゾーンのリソース管理機能

`max-processes` などのリソース制御は、カーネルゾーンを構成する場合に使用できません。カーネルゾーンには、大域ゾーンから独立したカーネルがあるため、カーネルゾーンの内部から実行しているプロセスは、大域ゾーンのプロセステーブルスロットを占有できません。

カーネルゾーンと不変ゾーンの操作

不変ゾーンは、読み取り専用、つまり不変のファイルシステムプロファイルを提供します。不変ゾーンは、`solaris` ブランドゾーン (非大域ゾーン内) とカーネルゾーンの両方でサポートされます。不変ゾーンの詳細は、『[Oracle Solaris ゾーンの作成と使用](#)』の「[読み取り専用ゾーンの概要](#)」を参照してください。

不変カーネルゾーンの構成

カーネルゾーンを不変ゾーンとして構成するには、カーネルゾーン内から `file-mac-profile` プロパティを設定します。`file-mac-profile` プロパティの追加情報については、『[Oracle Solaris ゾーンの作成と使用](#)』の「[読み取り専用ゾーンの構成](#)」を参照してください。

▼ カーネルゾーンを不変 (読み取り専用) ゾーンとして構成する方法

1. 管理者になります。

詳細は、『[Oracle Solaris 11.2 でのユーザーとプロセスのセキュリティ保護](#)』の「[割り当てられている管理権利の使用](#)」を参照してください。

2. カーネルゾーンをブートします。

```
# zoneadm kernel-zone-name boot
```

3. カーネルゾーンにログインします。

```
# zlogin kernel-zone-name
```

4. カーネルゾーン内から不変ゾーンを設定します。

```
kernel-zone-name# zonecfg -z global set file-mac-profile=value
```

例:

```
kzone1# zonecfg -z global set file-mac-profile=flexible-configuration  
updating /platform/i86pc/amd64/boot_archive
```

5. カーネルゾーンをリブートします。

```
kernel-zone-name# reboot
```

読み取り専用カーネルゾーンの保守および管理

読み取り専用カーネルゾーンで保守操作と管理操作を実行するには、`zlogin` コマンドでトラステッドパスモードを使用します。トラステッドパスモードには次のオプションがあります。

- T 管理者は、トラステッドパス属性 PRIV_PROC_TPD を設定して不変ゾーンを入力できます。このセッションは、通常は不変であるファイルを変更できません。セッションは、保護されていないファイルを読み取れません。
- U -T オプションと同じプロセスを安全ではないモードで実行します。このオプションは、file-mac-profile プロパティの flexible-configuration が設定されたゾーンでは必須です。

注記 - これらのオプションは、コンソールログインセッションでは使用できません。不変ゾーンではないゾーンでは、-T および -U zlogin コマンドオプションは両方とも無視されます。

詳細は、[zlogin\(1\)](#) のマニュアルページを参照してください。

カーネルゾーンでのリムーバブルデバイスの管理

カーネルゾーンで CD-ROM デバイスとして機能する、リムーバブルループバックファイル lofi デバイスを構成できます。lofi デバイスを構成する方法の詳細は、『[Oracle Solaris ゾーンの紹介](#)』の「[非大域ゾーンのリムーバブル lofi デバイス](#)」を参照してください。

▼ 仮想 CD-ROM デバイスをカーネルゾーンに追加する方法

1. 管理者になります。

詳細は、『[Oracle Solaris 11.2 でのユーザーとプロセスのセキュリティー保護](#)』の「[割り当てられている管理権利の使用](#)」を参照してください。

2. 空の読み取り専用リムーバブル lofi デバイスを作成します。

```
# lofiadm -r
```

次の例は出力例を示しています。

```
global# lofiadm -r  
/dev/lofi/1
```

3. lofi デバイスをカーネルゾーンに追加します。

```
# zonecfg -z zonename
```

次の例は、`/dev/rlofi/1` にある `lofi` デバイスをカーネルゾーン `kzone1` に追加する方法を示しています。

```
global# zonecfg -z kzone1
zonecfg:kzone1> add device
zonecfg:kzone1:device> set match=/dev/rlofi/1
zonecfg:kzone1:device> end
zonecfg:kzone1> exit
```

4. カーネルゾーンをリブートして、構成の変更を適用します。

```
# zoneadm -z zonename reboot
```

5. カーネルゾーンで、デバイスのファイルシステム (`devfs`) およびハードウェア抽象化レイヤー (`hal`) を更新して、`hal` に新しい `cdrom` デバイスが表示されるようにします。

```
# devfsadm -i zvblk
```

例:

```
global# devfsadm -i zvblk
global# svcadm restart hal
global# rmformat -l
...
2. Logical Node: /dev/rdisk/cldp0
   Physical Node: /zvnex/zvblk@1
   Connected Device: kz          vCDROM          0
   Device Type: CD Reader
   Bus: <Unknown>
   Size: 0.0 MB
   Label: <Unknown>
   Access permissions: Medium is write protected.
```

6. カーネルゾーンで `hal` サービスを再起動します。

```
# svcadm restart hal
```

7. ゾーンのリムーバブルデバイスを一覧表示します。

```
# rmformat -l
```

たとえば、次の例は、カーネルゾーン `kzone1` のリムーバブルデバイスの一覧を示しています。

```
kzone1# rmformat -l
Looking for devices...
1. Logical Node: /dev/rdisk/cld0p0
   Physical Node: /zvnex/zvblk@0
   Connected Device: kz          vDisk          0
   Device Type: Removable
   Bus: <Unknown>
```

```

Size: 16.4 GB
Label: <Unknown>
Access permissions: <Unknown>
2. Logical Node: /dev/rdisk/c1d1p0
Physical Node: /zvnex/zvblk@1
Connected Device: kz          vCDROM          0
Device Type: CD Reader
Bus: <Unknown>
Size: 0.0 MB
Label: <Unknown>
Access permissions: <Unknown>

```

8. カーネルゾーンの CD-ROM ドライブに CD-ROM を挿入します。

```
# lofiadm -r device-name device-path
```

次の例は、カーネルゾーン kzone1 の lofi デバイス /dev/lofi/1 への CD-ROM イメージ /root/sol-11_3-repo.full.iso の挿入を示しています。

```

kzone1# lofiadm -r /root/sol-11_2-repo-full.iso /dev/lofi/1
kzone1# lofiadm
Block Device          File                      Options
/dev/lofi/1           /root/sol-11_2-repo-full.iso  Removable,ReadOnly

```

9. CD-ROM をマウントします。

```
# mount -F hsfs device-location /mnt
```

次の例では、/dev/dsk/c1d1p0 にある CD-ROM デバイスをマウントします。

```
kzone1# mount -F hsfs /dev/dsk/c1d1p0 /mnt
```

10. CD-ROM デバイスをアンマウントします。

```
# unmount /mnt
```

11. CD-ROM を取り出します。

```
# eject cdrom
```

12. CD-ROM デバイスがカーネルゾーンホストに存在していないことを確認します。

```
# lofiadm
```

例:

```

global# lofiadm
Block Device          File                      Options
/dev/lofi/1           -                          Removable,ReadOnly

```


カーネルゾーンの補助状態の操作

カーネルゾーンでは、*auxiliary states* を使用して、大域ゾーンに補助状態の情報を通知します。デフォルトでは、カーネルゾーンに補助状態は設定されていません。補助状態が設定されるのは、デバッグおよびカーネルの保守操作を開始する場合のみです。

大域ゾーンの現在の状態およびカーネルゾーンの補助状態を表示するには、`zoneadm list -s` コマンドを使用します。

```
global# zoneadm list -s
NAME          STATUS          AUXILIARY STATE
global        running
kzone1        running
kzone2        running
kzone3        running        debugging
```

利用可能なカーネルゾーンの補助状態は次のとおりです。

suspended	ゾーンは一時停止しており、次のブート時に再開されます。この状態を表示できるようにするには、ゾーンに接続する必要があります。カーネルゾーンは、移行中に <code>suspended</code> の補助状態として表示されません。 32 ページの「一時停止および再開を使用したカーネルゾーンの移行」 を参照してください。
debugging	カーネルゾーンはカーネルデバッガ <code>kldb</code> 内にあります。カーネルゾーンは <code>running</code> 状態ですが、ゾーンはネットワークリクエストを処理できません。 <code>kldb</code> と対話するには、ゾーンコンソールに接続する必要があります。ゾーンコンソールに接続する方法については、 『Oracle Solaris ゾーンの実装と使用』の第 4 章「非大域ゾーンへのログインについて」 を参照してください。
panicked	ゾーンは <code>running</code> 状態ですが、パニックが発生しています。ホストは影響を受けません。パニックが発生している補助状態のカーネルゾーンにログインするには、ゾーンコンソールアクセスが必要です。

ゾーンの状態については、[『Oracle Solaris ゾーンの実装と使用』の第 1 章「Oracle Solaris ゾーンの実装と使用」](#)を参照してください。カーネルゾーンの補助状態の詳細は、[`solaris-kz\(5\)` のマニュアルページ](#)を参照してください。カーネルデバッガの詳細は、[`kldb\(1\)` のマニュアルページ](#)を参照してください。

入れ子にされたゾーンの管理

入れ子にされたゾーンとは、カーネルゾーン内からインストールおよびブートされる非大域ゾーンです。入れ子にされたゾーンでは、カーネルゾーンは大域ゾーンとして機能します。入れ子にされたゾーンは、新しい solaris ブランドゾーン、または移行された solaris または solaris10 ブランドゾーンになります。カーネルゾーンは入れ子にされたゾーンとしてサポートされません。

入れ子にされたゾーンの要件は次のとおりです。

オペレーティングシステム	<p>入れ子にされたゾーンはすべて、Oracle Solaris 11.2 以上をサポートしている必要があります。</p> <ul style="list-style-type: none">■ Oracle Solaris 11 または Oracle Solaris 11.1 を実行する solaris ブランドゾーンは、Oracle Solaris 11.2 に更新する必要があります。システムソフトウェアパッケージの更新については、『Oracle Solaris 11.2 ソフトウェアの追加と更新』の第 3 章「ソフトウェアパッケージのインストールおよび更新」を参照してください。■ solaris10 ブランドゾーンを、Oracle Solaris 11.2 以上を実行する非大域ゾーンに移行できます。solaris10 ゾーンを Oracle Solaris 11.2 ホストに移行する方法については、『Oracle Solaris 10 ゾーンの作成と使用』の「別のホストへの solaris10 ブランドゾーンの移行」を参照してください。
ネットワーク構成	<p>ネストされたゾーンとして実行する solaris または solaris10 ブランドゾーンでは、排他的 IP または共有 IP を使用できます。排他的 IP 構成が必要な場合、追加の MAC アドレスを許可するようにカーネルゾーンを構成する必要があります。</p>
システムリソース	<p>入れ子にされたゾーンは、カーネルゾーンで利用可能なシステムリソースのみを使用できます。これらのリソースには、仮想ディスクおよび iSCSI ディスクが含まれます。</p>
クローニング	<p>入れ子にされた構成を含むカーネルゾーンがクローニングされた場合、外部のカーネルゾーンのみがクローニングされます。カーネルゾーンの内部のゾーンは、ゾーンのクローニングプロセス中にクローニングされません。29 ページの「カーネルゾーンのクローニング」を参照してください。</p>

▼ 複数の MAC アドレスをカーネルゾーンに追加する方法

1. 管理者になります。

詳細は、『[Oracle Solaris 11.2 でのユーザーとプロセスのセキュリティ保護](#)』の「[割り当てられている管理権利の使用](#)」を参照してください。

2. 新しい MAC アドレスを追加します。

```
global# zonecfg:kz-1> select anet id=0
zonecfg:kz-1:anet> add mac
zonecfg:kz-1:anet:mac> set mac-address=0:16:3e:86:19:70
zonecfg:kz-1:anet:mac> end
zonecfg:kz-1:anet> info
anet:
  lower-link: net0
  ...
  mac-address: 0:16:3e:86:11:70
  ...
  id: 0
mac:
  mac-address: 0:16:3e:86:19:70
  mac-prefix not specified
  id: 0
```

入れ子にされたゾーンおよび新しい非大域ゾーンの構成

zonecfg および zoneadm コマンドを使用して、カーネルゾーン内から新しい solaris ブランドゾーンを構成、インストール、およびブートできます。例:

```
kzone1# zonecfg -z zone1
Use 'create' to begin configuring a new zone.
zonecfg:zone1> create -t SYSsolaris
zonecfg:zone1> commit
zonecfg:zone1> exit
```

非大域ゾーンの計画、構成、およびインストールの詳細は、『[Oracle Solaris ゾーンの作成と使用](#)』を参照してください。

カーネルゾーンのホストデータおよびホスト ID

カーネルゾーンのブート可能な各デバイスには、ホストデータとして知られる状態情報が含まれています。カーネルゾーンのホストデータは、次のようなカーネルゾーンの状態情報をモニターします。

- ゾーンの使用
- 31 ページの「カーネルゾーンの一時停止と再開」で説明されている、ゾーンの一時停止
- カーネルゾーンクロックと大域ゾーンクロックの間の時間のオフセット
- OpenBoot 変数 (SPARC のみ)

カーネルゾーンのホストデータは、カーネルゾーン suspend イメージに使用されるものと同じ暗号化鍵を使用する、高度な暗号化標準の AES-128-CCM で暗号化および認証されます。

カーネルゾーンが構成またはブートされた場合、ホストデータが読み取られて、カーネルゾーンのブートストレージがほかのシステムで使用なかどうかを判別されます。ブートストレージが別のシステムで使用している場合、カーネルゾーンは unavailable 状態になり、ブートストレージを使用しているシステムを示すエラーメッセージが表示されます。例:

```
global# zoneadm -z kzone1 attach
zone 'kzone1': error: ERROR: zone kzone1 is in use by host with  hostid 848611d4
zone 'kzone1': error:      last known state: installed
zone 'kzone1': error:      hostname: global2
zone 'kzone1': error:  boot environment name: solaris-1
zone 'kzone1': error:  boot environment uuid: 69ed2e6a-e25a-6d36-e022-ed7261ed8899
zone 'kzone1': error:      last update time: Sun Apr 13 20:08:13 2014
zone 'kzone1': error: To fix, detach the zone from the other host then attach it to this host
zone 'kzone1': error: If the zone is not active on another host, attach it with
zone 'kzone1': error:      zoneadm -z kzone1 attach -x force-takeover
```

ブートストレージが別のシステムで使用されていない場合、zoneadm attach -x force-takeover コマンドを使用してカーネルゾーンを修復できます。



注意 - ホストデータの引き継ぎまたは再初期化を強制すると、ゾーンがほかのシステムで使用なかどうかの検出が不可能になります。同じストレージを参照するゾーンの複数インスタンスを実行すると、ゾーンのファイルシステムの修復不能な破壊につながります。

ゾーンの暗号化鍵にアクセスできない場合、ホストデータと一時停止イメージすべてを読み取ることができません。そのような状況では、ゾーンを準備またはブートするすべての試行によって、ゾーンが unavailable 状態になります。ゾーンの暗号化鍵を復元できない場合、zoneadm attach -x initialize-hostdata コマンドを使用して新しい暗号化鍵およびホストデータを生成します。

カーネルゾーンの移行中の暗号化鍵の損失を防ぐには、ソースシステム上で zonecfg export を使用して、宛先システム上で使用するコマンドファイルを生成します。例:

```
global# zonecfg -z kzone1 export -f /net/.../kzone1.cfg
global# zonecfg -z kzone1 -f /net/.../kzone1.cfg
```

カーネルゾーンのブートローダーの操作

カーネルゾーンのブートローダーは、カーネルゾーンのブート操作を管理します。ブートローダーを起動するには、カーネルゾーンが準備またはインストールされた状態である必要があります。カーネルゾーンのブートローダーを使用すると、次の操作を実行できます。

- 使用可能なブート環境の一覧表示
- 代替ブート環境へのゾーンのブート

カーネルゾーンのブートローダーを起動するには、`zoneadm boot` コマンドを使用します。カーネルゾーンのブートローダーを起動する場合は、ゾーンコンソールも起動する必要があります。ブートローダーの出力はゾーンコンソールに表示されます。

注記 - ゾーンコンソールから終了するコマンドシーケンスは `~` です。詳細は、『[Oracle Solaris ゾーン作成と使用](#)』の「[ゾーンコンソールへのログイン方法](#)」を参照してください。

オペレーティングシステムレベルでのブート環境の作成および管理については、『[Oracle Solaris 11.2 ブート環境の作成と管理](#)』の第 1 章「[ブート環境の管理の概要](#)」を参照してください。ゾーンおよびブート環境の管理の詳細については、『[Oracle Solaris 11.2 ブート環境の作成と管理](#)』の第 2 章「[beadm でのゾーンのサポート](#)」を参照してください。

▼ カーネルゾーンで代替ブート環境を指定する方法

1. 管理者になります。

詳細は、『[Oracle Solaris 11.2 でのユーザーとプロセスのセキュリティ保護](#)』の「[割り当てられている管理権利の使用](#)」を参照してください。

2. ゾーンコンソールにログインします。

```
# zlogin -C zonename
```

たとえば、`kzone1` でコンソールにログインするには、次のようにします。

```
global# zlogin -C kzone1
```

3. 別の端末ウィンドウで、使用可能なカーネルゾーンのブート環境を一覧表示します。

```
# zoneadm -z zonename boot -- -L
```

次の例は出力例を示しています。

```
global# zoneadm -z kzone2 boot -- -L
[Connected to zone 'kzone2' console]
1 kz-130118 (rpool/ROOT/kz-130118)
2 kz-1 (rpool/ROOT/kz-1)
3 solaris-5 (rpool/ROOT/solaris-5)
4 solaris-7 (rpool/ROOT/solaris-7)
Select environment to boot: [ 1 - 4 ]:
```

4. 選択したブート環境にブートします。

```
# zoneadm -z zonename boot -- -Z boot-environment
```

例:

```
global# zoneadm -z kzone1 boot -- -Z rpool/ROOT/solaris-backup-1
```

例 3-1 SPARC ホストでの代替ブート環境の選択とブート

次の例は、カーネルゾーン `kzone1` の代替ブート環境のゾーンコンソール出力を示しています。カーネルゾーンのホストハードウェアは SPARC システムです。

```
[Connected to zone 'kzone1' console]
NOTICE: Entering OpenBoot.
NOTICE: Fetching Guest MD from HV.
NOTICE: Starting additional cpus.
NOTICE: Initializing LDC services.
NOTICE: Probing PCI devices.
NOTICE: Finished PCI probing.

SPARC T4-2, No Keyboard
Copyright (c) 1998, 2014, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.
OpenBoot 4.36.0.build_05, 2.0000 GB memory available, Serial #1845652596.
Ethernet address 0:0:0:0:0:0, Host ID: 6e026c74.

Boot device: disk0 File and args: -L
1 Oracle Solaris 11.2 SPARC
2 bootenv123
3 bootenv456
Select environment to boot: [ 1 - 3 ]: 2

To boot the selected entry, invoke:
boot [<root-device>] -Z rpool/ROOT/bootenv123

Program terminated
ok boot -Z rpool/ROOT/bootenv123
```

```
[NOTICE: Zone rebooting]
NOTICE: Entering OpenBoot.
NOTICE: Fetching Guest MD from HV.
NOTICE: Starting additional cpus.
NOTICE: Initializing LDC services.
NOTICE: Probing PCI devices.
NOTICE: Finished PCI probing.
```

```
SPARC T4-2, No Keyboard
Copyright (c) 1998, 2014, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.
OpenBoot 4.36.0.build_05, 2.0000 GB memory available, Serial #1845652596.
Ethernet address 0:0:0:0:0:0, Host ID: 6e026c74.
```

```
...
Hostname: kzone1
kzone1 console login:
```

例 3-2 x86 ホストでの代替ブート環境の選択とブート

次の例は、カーネルゾーン `kzone1` の代替ブート環境のゾーンコンソール出力を示しています。カーネルゾーンのホストハードウェアは x86 システムです。

```
[Connected to zone 'kzone1' console]
1 boot-2 (rpool/ROOT/boot-2)
2 Oracle Solaris 11.2 x86 (rpool/ROOT/solaris)
3 boot-1 (rpool/ROOT/boot-1)
Select environment to boot: [ 1 - 3 ]:2
Boot device: disk0 File and args:
reading module /platform/i86pc/amd64/boot_archive...done.
reading kernel file /platform/i86pc/kernel/amd64/unix...done.
SunOS global 5.11 11.2 i86pc i386 i86pc
Copyright (c) 1983, 2014, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.
Hostname: kzone1
...
kzone1 console login:
```


索引

あ

- 一般的なゾーンの概念, 8
- 入れ子にされたゾーン, 42
- インストールメディア
 - カーネルゾーンのインストールに使用, 27
- ウォーム移行, 32

か

- カーネルゾーン構成, 11
- カーネルゾーンのアンインストール, 28
- カーネルゾーンの移行, 32, 32
- カーネルゾーンの一時停止, 31
- カーネルゾーンのインストール
 - Automated Installation (AI) マニフェスト, 24
 - sysconfig プロファイル, 24
 - インストールメディア, 27
 - 直接インストール, 22
- カーネルゾーンのクローニング, 29
- カーネルゾーンの構成, 11
- カーネルゾーンの再開, 31
- カーネルゾーンの停止処理, 29
- カーネルゾーンのデフォルトのインストール方法, 22
- カーネルゾーンのブートローダー, 45
- カーネルゾーンのルートディスク, 15
- カーネルゾーンリソースの構成, 13
- 階層ゾーン
 - 構成, 42
 - 要件, 42

さ

- 重複プロセス ID
 - カーネルゾーン, 36
- ストレージデバイスの追加, 16
- ゾーン

- ブランド 参照 solaris-kz ブランドゾーン
- ゾーンパス, 36
- ソフトウェア要件, 9

た

- 直接インストール, 22

な

- ネットワークデバイス
 - 削除, 18
 - 追加, 18
- ネットワークデバイスの追加, 18
- ネットワークデバイス ID, 18

は

- ハードウェア要件, 9
- ブート環境、指定, 45
- ブートローダー, 45
- 不変カーネルゾーンの構成, 36
- 不変ゾーン, 36
- ブランド, 7
- ブランドゾーン, 7
- プロセス ID
 - カーネルゾーンでの可視性, 35
- 補助状態, 41
- ホストデータ, 43
- ホストでのサポートの確認, 10
- ホスト要件, 9
- ホスト ID, 43

ま

- メモリー

管理, 15
メモリーの追加, 15

や

読み取り専用カーネルゾーン, 36
読み取り専用カーネルゾーンの構成, 36

ら

リムーバブルデバイスの構成, 38

A

add-device リソースプロパティ, 16
anet リソース, 18
archiveadm コマンド, 29
Automated Installation (AI) マニフェスト
カーネルゾーンのインストールに使用, 24

B

bootpri リソースプロパティ, 16
BrandZ, 7

C

capped-memory リソースプロパティ, 15
CPU
管理, 14

D

dedicated-cpu リソースプロパティ, 14

L

lofi デバイス, 38

N

net リソース, 18

O

Oracle Solaris カーネルゾーン, 8
参照 カーネルゾーン、solaris-kz ブランドゾーン、オペレーティングシステム要件
関連概念, 8
定義, 7

S

solaris-kz ブランドゾーン, 7
SPARC ファームウェア要件, 9
sysconfig プロファイル
カーネルゾーンのインストール, 24

V

virtinfo コマンド, 10
virtual-cpu リソースプロパティ, 14

X

x86 BIOS 要件, 9

Z

ZFS ARC キャッシュ要件, 9
チューニング, 11
zoneadm boot コマンド, 45
zoneadm clone コマンド, 29
zoneadm halt コマンド, 29
zoneadm install コマンド, 21
zoneadm list -s コマンド, 41
zoneadm reboot コマンド, 29
zoneadm resume コマンド, 31
zoneadm shutdown コマンド, 29
zoneadm suspend コマンド, 31
zoneadm uninstall コマンド, 28