



Oracleホワイト・ペーパー
2011年6月

Oracle SolarisとOracle Databaseでの リソース管理の概要

はじめに	3
リソース管理の概要	4
リソース管理とは	4
リソース管理のユースケース	5
サーバーとワークロードの統合におけるリソース管理の役割	7
Oracle Solaris Resource Manager	8
Oracle Database Resource Manager	8
Resource Managerの比較と相違点	9
リソース管理の制御メカニズム	10
高可用性環境でのリソース管理	11
Oracle Solaris ClusterにおけるOracle Solaris Resource Manager	11
Oracle Solaris ClusterにおけるOracle Database Resource Manager	12
Oracle Solaris ClusterでのOracle RAC	12
リソース管理の構成例	12
参考資料	13

はじめに

サーバー上のアプリケーション・ワークロードは、システム効率を上げるためにバランスを取る必要があります。仮想環境や統合環境を含むあらゆる環境で、予想どおりのパフォーマンスとサービス・レベルを達成するには、きめ細かいリソース管理が欠かせません。リソース管理が適切に行われていないと、ワークロードの不適切な上昇により処理が中断し、優先順位の高いジョブに不要な遅延が発生する可能性があります。

また、効率的なリソース管理により、組織はサーバー統合による節約が可能になります。サーバー統合は、データセンター内の利用率の低いサーバーにかかる不要なコストを削減することで投資収益率（ROI）を最大化する、効果的な方法の1つです。リソース管理を導入すると、異なるワークロードへリソースを制御しながら割り当てることができます。1つのOSプロセスと1つのアクティブ・データベース・セッションが、基本的なワークロード単位の例になります。

本書は4部で構成されるシリーズの第1部です。Oracle Solaris Resource ManagerおよびOracle Database Resource Managerの概要と、これらを使用して、さまざまなタイプのアプリケーションで効果的にシステム・リソースを管理する方法について説明します。また、高可用性環境でのリソース管理について考察します。本書のトピックの大半は統合環境の観点から論じられていますが、リソース管理機能と本書の内容は、ほとんど例外なく、Oracle SolarisとOracle Databaseを実行する分離環境と統合環境の両方に同様に適用できます。

Oracle Solaris Resource ManagerとOracle Database Resource Managerについて、またこれらの機能を実証した例を含む事例について、詳しくは本シリーズの他のドキュメントを参照してください。

- 第2部：『[Oracle Solaris Resource Managerを使用した効率的なリソース管理](#)』
- 第3部：『[Oracle Database Resource Managerを使用した効率的なリソース管理](#)』
- 第4部：『[複合ワークロードおよびサーバー共有のリソース管理の事例](#)』

本書の対象読者はOracle Solarisのシステム管理者およびOracleデータベース管理者です。簡略化するために、仮想プロセッサやハードウェア・スレッドを指す用語として、略語“CPU”が多くの個所で使用されています。

リソース管理の概要

現代のコンピューティング環境は、システム上で各種アプリケーションが生成するさまざまなワークロードに対して柔軟に対応できる必要があります。ワークロードとは、1つまたは複数のアプリケーションに含まれるすべてのプロセスを集約したものです。リソース管理を利用しない場合、リソースを管理するシステムは、それがオペレーティング・システムであろうと、データベース管理システムであろうと、新規リクエストに動的に適應することで、ワークロード要求に対応します。このようなデフォルトの動作では、コンピューティング・システム上のすべてのアクティビティに、リソースへのアクセスが均等に割り当てられますが、これは特に統合環境では望ましくありません。

すべてのシステムに共通する問題は、リソース集中プロセスです。リソースが集中したプロセスはシステムへの応答を停止し、その実行は制御不能になります。無限ループ内で新しいプロセスを生成するようなバグを含むプログラムが、リソース集中プロセスの一例です。エラーの発生したリソース集中プロセスは処理を中断させ、システム・リソースを共有しているすべてのワークロードに支障が与える可能性があります。

統合環境では、異なるワークロードごとに指定された品質保証契約（SLA）を維持するために、システム管理とパフォーマンス管理という形で新たな課題が持ち上がります。品質保証契約は、ワークロードの組合せと必要なサービス・レベルをユーザー本位の視点から規定するものです。たとえば、大学院生の登録プロセスに対するSLAでは、“新学期用の登録が開始されたら、最大1,500ユーザーがオンライン利用するピークロード時に、クラス登録トランザクションの90パーセントの応答時間を5秒未満とする”と規定します。

これに限定されるわけではありませんが、これは、サーバー上で利用可能なリソースを管理するためのリソース管理機能の必要性をあらためて指摘しています。

本書の残りの部分と本シリーズの[第2部](#)、[第3部](#)では、各種のリソース管理手法とOracle Solaris Resource ManagerおよびOracle Database Resource Managerが提供する機能を紹介します。本書はOracle SolarisとOracle Databaseにおけるリソース管理に焦点を合わせているため、以下で使用するリソース管理という用語は、特に明記しない限り、Oracle SolarisとOracle Databaseで提供されるリソース管理機能を指します。システムとサーバーは同義として使用されることが多い用語ですが、本書におけるシステムとは、通常、明確に定義された目的（Oracle SolarisやOracle Databaseなど）に対して割り当てられたリソースを管理するソフトウェアを指します。

リソース管理とは

簡単に言うと、リソース管理とは、ワークロード間のパフォーマンス低下を最小化する能力と、リソースの使用状況と利用率を監視する機能です。リソース管理のおもな目標は、サーバー上のワークロードのバランスを取ることでオーバーヘッドを最小限に抑え、運用効率を上げることです。リソース管理を通じて、アプリケーションでの利用可能なシステム・リソースの使用方法を制御できるようになります。効率的なリソース管理はリソース使用率の向上とサーバー統合による総所有コストの削減に役立ちます。

リソース管理機能を利用するとワークロードを個別に処理でき、個々のワークロードに応じて基盤システムのデフォルト動作を変更できます。この動作はおもに、アプリケーションからシステムへ1つ以上のリソース要求が出された場合の、システム・アルゴリズムによる一連の決定を指します。

リソース管理機能は次の処理を円滑化します。

- プロセッサ時間やI/O帯域幅などのコンピューティング・システム・リソースの割当て
- リソース割当ての監視と必要に応じた調整
- 分析、請求、容量計画に適した拡張アカウント情報生成

ユーザーとシステム管理者はリソース管理機能を使用して、次の処理を実行できます。

- 共有リソースを巡って競合する複数ワークロードの管理
- ワークロードの相互分離
- 優先順位に基づいた、ワークロードに対するリソースの割当て
- 特定リソースに対するアクセスの制限または拒否
- 分離メカニズムを使用しない、特定の割当てに対する一括処理

リソース管理機能を使用したシステム構成は、次のようなさまざまな目的に有効です。

- アプリケーション、プロセス、セッションによる、リソースの無駄な消費の防止
- 外部イベントに基づくワークロード優先順位の変更
- 一連のワークロード間でリソース割当てのバランスを取ることで、システム使用率の効率を最大化

ワークロードの協働と競合を識別することは、企業のサービス目標における妥協を最小限に抑えるリソース管理構成を計画する上で重要な要件の1つです。

リソース管理のユースケース

正確かつ容易にシステム管理とリソース管理を実行できる能力は、アプリケーションとデータベースのパフォーマンス、スケーラビリティ、可用性を維持するために不可欠です。導入済みのアプリケーションで要求された応答時間を実現し、サービス・レベル目標を満足するために、リソース管理を使用します。

リソース管理はシステム・リソースの利用率の向上にも役立ちます。使用状況を分類して優先順位を付けておくと、確保しておいた能力をオフピーク中に効果的に使用することで、多くの場合、処理能力を追加する必要がなくなります。

リソース管理は単一サーバー上に多数のアプリケーションを統合する環境に最適です。別々のシステム上でシステム・リソースへのフル・アクセスを持つワークロードをそれぞれ実行するよりも、リソース管理機能を使用して1つのシステム内でワークロードを分離します。リソース管理を使用して、単一システム上で複数の異種アプリケーションを制御することで、総所有コストの削減につながります。

証券会社や教育機関などの大規模で多様なユーザー基盤を持つ任意のシステムで、リソース管理機能を使用します。たとえば、大規模な証券会社では、問合せや計算を実行するためのより高速なアクセスがトレーダーから断続的に要求されます。各自の仕事量に比例した処理能力を割り当てることで、トレーダーは必要な応答性を得られます。

リソース管理は、シン・クライアント・システムのサポートにも最適です。シン・クライアント・システムのプラットフォームはステートレスなコンソールと入力デバイス（スマートカードなど）を提供し、実際の計算は共有サーバーで実行されるため、結果的にタイムシェアリング型の環境になっています。リソース管理機能を使用して、このような共有サーバー上のユーザーを切り離します。そうすることで、ユーザーが過剰な負荷を生成して共有システム上の別のユーザーに影響を与えることを防止できます。

リソース管理機能を使用して、課金および容量計画に適したコンピューティング・リソースの使用量を測定できます。たとえば、クラウド・コンピューティングなどの最近のサービスでは、クライアントごとやアプリケーションごとに、日、週、月、年単位のリソース使用量を追跡する必要があります。これにより、顧客はコストと信頼性に基づいてベンダーのクラウドを選択できます。また、サービス・プロバイダは、変化し続ける需要や優先順位に合わせて容量要件を決定できます。

サーバーとワークロードの統合におけるリソース管理の役割

システムの数を減らしてワークロードとサーバーを統合しようとする動きは、システム管理とパフォーマンス管理に対する新たな需要を生み出しました。Oracle Solarisでは、Oracle Solaris Resource Managerを通じてこの課題に対応しています。

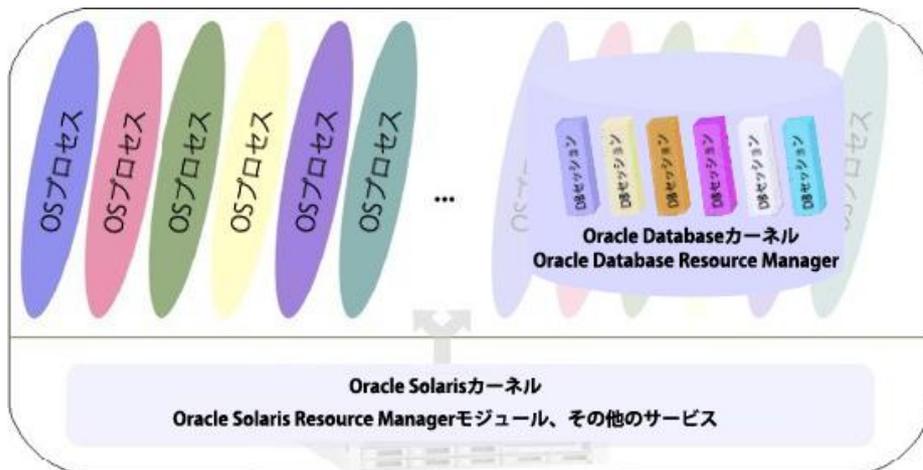


図1: Oracle Solaris Resource Managerの概要図

Oracle Solaris Resource Managerは主要なシステム・リソースの割当て機能と制御機能を提供します。また、システム・リソースに対するアクセスと制限をユーザーごとに適用する管理上のポリシーを実装します。このアプローチは、アプリケーションを構成する関連プロセスを全面的にオペレーティング・システムの制御下で実行する場合に有効です。ただし、Oracle Databaseインスタンスは独自のランタイム環境をOracle Solaris上に構築してデータベース・リソースを管理し、根底にあるオペレーティング・システムとは無関係かつ透過的にデータベース・ジョブのスケジュール設定を行います。言い換えると、オペレーティング・システムは、Oracle Databaseの管理システム内で実行されているアクティビティの大部分を認識しません。Oracle Database Resource Managerは、リソース管理に関する決定をOracle Databaseサーバーがさらに制御できるようにすることで、このギャップを埋めて、複数のデータベース・ワークロードの統合を促進します。

たとえば、統合された銀行取引アプリケーションでは、ATMユーザーに迅速に応答するため、ピーク時のATMトランザクションにより多くのリソースを高い優先順位で割り当てることができます。オフピーク中はATMトランザクションに対する優先順位とリソース割当てを低減して、その他のアプリケーションがバッチ処理（月次取引明細書の月次生成など）を実行できるようにします。Oracle SolarisとOracle Databaseのリソース管理機能は、このような動的な機能を実現するために使用できます。

Oracle Solaris Resource Manager

従来、すべてのプロセスには、Oracle Solarisカーネルによってシステム・リソースへの均等なアクセスが提供されてきました。デフォルトのタイムシェアリング・スケジューラは、CPUへのアクセスをシステム上の各プロセスに相対的に等しく割り当てようとします。この方法は多くの場合に有効ですが、企業内のアクティビティの重要性の違いを見分けることはできません。Oracle Solaris Resource Manager機能を使用すると、システム管理者はリソース割当てポリシーを実装することで、エンタープライズ・アプリケーションとユーザーに予測可能なサービス・レベルを提供できます。

Oracle Solaris Resource Managerは、CPUや帯域幅、メモリなどの主要なシステム・リソースを各種ユーザーやワークロードに対して割り当て、制御するためのリソース制御メカニズムです。このきめ細かい機能は、単一サーバーへの複数アプリケーションの統合を可能にすることで、リソース利用率を向上し、総所有コスト（TCO）を削減します。

Oracle Solaris Resource Managerを使用すると、システム管理者はワークロードを定義し、事前定義された品質保証契約（SLA）を満たすようにシステム・リソースを分割して割り当てながら、同時に総合的なサービス品質（QoS）を保ち、システム利用率を高く維持できます。また、管理者はOracle Solaris Resource Managerを通じてリソース使用率を監視し、必要以上にリソースを使用しているユーザーやアプリケーションを特定して、より正確なデータを一定期間にわたって容量計画や課金用に集計できます。

Oracle Database Resource Manager

Oracle Solarisはデフォルトで、ラウンドロビン方式のタイムシェアリング・アルゴリズムを採用してCPU時間を割り当てることで、すべてのユーザーとワークロードを均等に処理しようとします。しかし、Oracle SolarisにとってOracle Databaseはブラック・ボックスであるため、Oracle Database Resource Managerを使用してOracle Databaseインスタンス内のデータベース・リソースを管理することを推奨します。

Oracle8iで導入されたOracle Database Resource Managerは、データベース・リソースの管理メカニズムであり、論理的に異なるワークロード単位を明確にして、これらの単位間でのシステム・リソースの区分と割当てを可能にします。Oracle Database Resource Managerの機能を利用すると、企業のビジネス目標と優先順位に合わせてシステム・リソースを割り当てることで、データベース処理に優先順位を付けることができます。また、企業全体の目標を達成するため、ユーザー間でリソース消費のバランスを取り、重要性和優先順位の異なるタスク間でシステム・リソースを配分できます。

Oracle Database Resource Managerをそつなく利用することで、利用可能なシステム・リソース全体の効率を向上できるため、容認可能な応答時間を維持するためにサーバーの処理能力を増加する必要性が軽減されます。たとえば、Oracle Database Resource ManagerはOracle Databaseのインスタンス・ケーシング機能を使用することで、CPU負荷を細かいレベルで管理するように構成できます。

Resource Managerの比較と相違点

Oracle Solaris Resource ManagerとOracle Database Resource Managerはそれぞれ、Oracle SolarisとOracle Databaseにリソース管理機能を組み込みます。これらのResource Managerはどちらもリソース管理に役立つソフトウェア・モジュールですが、スタンドアロン・プロセスとして実行されるわけではありません。物事を簡潔に分かりやすくするため、Oracle Solaris OSとOracle Databaseでは、リソース管理機能をまとめて“Resource Manager（リソース・マネージャ）”と呼んでいます。

両方のResource Managerで、リソース割当てと利用率を分類および優先順位付けし、企業の目標と優先順位に合わせて使用することができます。また、管理者は効果的なリソース構成を作成することで、サーバー上に確保された能力を十分に活用できます。その結果として、処理能力を追加する必要がなくなり、複数のワークロードを少ない数のサーバーに統合できます。

オペレーティング・システムという観点から見ると、Oracle Solaris Resource ManagerはすべてのOracle Databaseインスタンスをブラック・ボックスとみなし、Oracle Database Resource Managerはそのブラック・ボックスのみに焦点を合わせます。Oracle Database Resource Managerの機能はOracle Databaseモジュールに組み込まれているため、Oracle SolarisはOracle DatabaseやOracle Database Resource Managerのアクティビティをまったく把握できません。そのため、Oracle SolarisはOracle Databaseインスタンスを関連プロセスがグループ化したものとして処理します（図1を参照）。Oracle Databaseがオペレーティング・システムであると仮定すると、Oracle Database Resource ManagerはOracle Solaris Resource Managerとほぼ同等の機能を提供しますが、Oracle Solaris Resource Managerほどではありません。Oracle Database Resource Managerが使用する用語は異なり、制御する同様のリソース・タイプは少ないものの、リソース利用率の効率を上げて、少ないハードウェア・リソースでサービス品質を高めるといった共通の目標には有効です。

Oracle Database Resource Managerにはスケジューリング・メカニズムが含まれており、CPU時間とI/O帯域幅の消費を追跡し、一定の間隔でスケジュールの決定を実行します。一方、Oracle Solaris Resource Managerにはジョブのスケジューリング・メカニズムは含まれておらず、いつでもプロセスを実行するかではなく、ホスト・システム上での実行方法のみを制御します。

Oracle Solaris Resource Managerはすべての最近のOracle Solarisバージョンでデフォルトで使用できますが、Oracle Database Resource Managerでデフォルト以外の保守計画を実装するには、Oracle Database Enterprise Editionライセンスが必要です。

パフォーマンス調査では、Oracle Solaris Resource ManagerまたはOracle Database Resource Managerを使用したワークロード実行で、測定できるほどのオーバーヘッドは確認されませんでした。

リソース管理の制御メカニズム

一般に、リソース制御メカニズムは少なくとも、制約、スケジューリング、パーティション化という3つのカテゴリに分けられます。表1に、リソース制御メカニズムとOracle Solaris Resource ManagerおよびOracle Database Resource Managerに実装された機能の対応付けを示します。

表1：リソース制御カテゴリとResource Manager実装機能との対応付け

リソース制御メカニズム	Oracle Solaris Resource Manager	Oracle Database Resource Manager
制約	リソース制御	リソース割当てディレクティブ
スケジューリング	Solaris Scheduler	Oracle Scheduler
パーティション化	リソース・プール、コンテナ	インスタンス・ケーシング

リソース制御メカニズムの各カテゴリと、それぞれに対応するOracle Solaris Resource ManagerおよびOracle Database Resource Managerの各機能については、本シリーズの[第2部](#)と[第3部](#)で説明します。

Resource Managerの選択

データベースでリソースを管理する方法には次の2つがあります。

- ・ インスタンス全体を単一エンティティとして管理するブラック・ボックス・アプローチ
- ・ リソース管理機能を使用したOracle Databaseインスタンス内でのリソース操作

データベースのリソース管理はデータベース・インスタンスをブラック・ボックスとみなし、Oracle Solaris Resource Managerを使用してデータベース周辺のリソースを管理することで、ある程度簡素化されます。ワークロードを互いに分離することがおもな目的となるサーバー統合において、この戦略は有効です。

Oracle Database内できめ細かいリソース管理が必要とされる場合は、Oracle Database Resource Managerを使用します。

Oracle Solaris Resource ManagerとOracle Database Resource Managerを同時に実行することは、適切な理解と計画が必要となり、一般に推奨されていません。これは、どちらのResource Managerも互いの存在を認識しないため、両方がリソース割当てを制御しようとして、サーバー上で実行されているワークロードの動作が予測不可能で不安定なものになる可能性があるためです。

次のガイドラインは、Oracle Solaris Resource ManagerとOracle Database Resource Managerの両方を同じ環境で使用する場合の予測可能性を最大化するために役立ちます。

- 複数のデータベース・インスタンスが単一サーバー上で実行されている場合は、インスタンス間でリソースを割り当て、配分するためにOracle Solaris Resource Managerを使用し、各データベース・インスタンス内でのリソース配分を制御するためにOracle Database Resource Managerを使用します。
- Oracle Databaseプロセスには、`nice(1)`などのプロセス優先順位管理コマンドを使用しません。
- さまざまなデータベース・インスタンスに対するリソース割当ては頻繁に変更しません。

高可用性環境でのリソース管理

Oracle Solaris Clusterソフトウェアは、サーバー・クラスタ内で実行されているアプリケーションとデータベースに対して、高可用性（HA）サポートを提供します。ハードウェアの冗長性やハードウェアおよびソフトウェアの障害検出、アプリケーション・フェイルオーバー、データ・サービスの自動再起動により、シングル・ポイント障害の発生時にサービスの損失を防止します。

Oracle Solaris Cluster環境では、Oracle SolarisとOracle Databaseのシステム・リソースを制御するためのすべてのリソース管理機能がサポートされています。リソース管理機能は、任意の有効なOracle Solaris Clusterトポロジで使用できます。

Oracle Solaris ClusterにおけるOracle Solaris Resource Manager

Oracle Solaris Clusterには、Oracle Solaris Resource Managerとの固有の統合が含まれています。

Oracle Solaris Cluster使用時のOracle Solarisのリソース制御

`Resource_project_name`プロパティを使用すると、Oracle Solarisのリソース管理機能（CPU共有やリソース・プールなど）をOracle Solaris Clusterデータ・サービスに適用できます。このプロパティを指定しない場合、デフォルトのOracle Solarisプロジェクトが使用されます。

Oracle Solarisのリソース管理機能を使用する場合は、システム管理者またはユーザーが責任を持って、各種ワークロードからリソースを利用できるすべてのノードで、必要に応じてOracle Solarisプロジェクトまたはリソース制御を実装する必要があります。

Oracle Solaris Cluster使用時のOracle Solarisコンテナとゾーン・クラスタ

Oracle Solaris のネイティブ・ゾーンでアプリケーションを管理する場合、このゾーンの作成と構成には Oracle Solaris のゾーン管理ツール（`zonecfg(1M)`と `zoneadm(1M)`など）が使用されます。したがって、ゾーンに対する Oracle Solaris Resource Manager の構成は、Oracle Solaris Cluster によって管理されるアプリケーションに対して透過的に適用されます。ゾーン・クラスタの場合、`zonecfg(1M)` コマンドと同様の構文を持つ `clzonecluster` ツールを使用して、ゾーン・クラスタに対するゾーンレベルのリソース管理構成が定義されます。

Oracle Solaris ClusterにおけるOracle Database Resource Manager

Oracle Data Guardなどのいくつかの機能を除いて、Oracle Database Resource Managerを含む大半のOracle Database機能は、Oracle Solaris Clusterに対して透過的に機能します。データベース管理者は、データベース・インスタンスを実行しているすべてのノードで、必要なデータベース初期化パラメータを設定する必要があります。

Oracle Solaris ClusterでのOracle RAC

Oracle Real Application Clusters (Oracle RAC) 10g Release 2以降では、Oracle Solaris Cluster RACエージェントが構成されたデータベースもCluster Ready Services (CRS) またはOracle Clusterwareに登録する必要があります。通常、Oracle RACのデータベースとインスタンスは、サーバー制御ユーティリティのSRVCTLを使用して管理されます。CRSまたはOracle ClusterwareがOracle Solarisプロジェクトの存在を把握せずに、独自のリソース構成を使用してデータベース・インスタンスを開始した場合、Oracle Solaris ClusterでOracle Solarisのリソース管理サポートを利用することはできません。ただし、Oracle 9i RACまたは任意のOracleリリースのシングル・インスタンス・データベースでは、CRSやOracle Clusterwareに依存することなく、Oracle Solaris Clusterが直接データベースを制御します。このため、Oracle Solaris上でOracle Solarisプロジェクトを使用してリソース管理を実行することが可能になります。

詳しくは、`clzonecluster(1CL)`のマニュアル・ページを参照してください。

リソース管理の構成例

本シリーズの第4部『[複合ワークロードおよびサーバー共有のリソース管理の事例](#)』を参照してください。これには、Oracle仮想化テクノロジーとOracle SolarisおよびOracle Databaseのリソース管理機能を使用して、単一サーバー上に複数のアプリケーションとデータベースを統合する方法についての包括的な例が示されています。

参考資料

次に、本書で参照した参考資料を示します。

- 本シリーズ第2部『Oracle Solaris Resource Managerを使用した効率的なリソース管理』
<http://www.oracle.com/technetwork/articles/servers-storage-admin/o11-055-solaris-rm-419384.pdf>
- 本シリーズ第3部『Oracle Database Resource Managerを使用した効率的なリソース管理』
<http://www.oracle.com/technetwork/articles/servers-storage-admin/o11-056-oracledb-rm-419380.pdf>
- 本シリーズ第4部『複合ワークロードおよびサーバー共有のリソース管理の事例』
<http://www.oracle.com/technetwork/articles/servers-storage-admin/o11-057-mixed-wl-rm-419381.pdf>

その他参考資料：

- 『Zones and Containers FAQ:Resource Management, Performance』
<http://hub.opensolaris.org/bin/view/Community+Group+zones/faq#HSection3ResourceManagementPerformance>
- 『Solaris Administrator's Quick Reference』 Jialong He著
http://www.cheat-sheets.org/saved-copy/Solaris_quickref.pdf
- 『Estimating a Data Center's Electrical Carbon Footprint』
http://www.apcmedia.com/salestools/DBOY-7EVHLH/DBOY-7EVHLH_RO_EN.pdf
- 『Solaris Internals:Solaris 10 and OpenSolaris Kernel Architecture (second edition)』Richard McDougallおよびJim Mauro著 (ISBN-13:978-0131482098)
<http://www.amazon.com/gp/product/0131482092/>
- 『Resource Management』Richard McDougall、Adrian Cockcroft、Enrique Vargas、Evert Hoodendoorn、Tom Bialaski 著 (ISBN-13:978-0130258557)
<http://www.amazon.co.uk/Resource-Management-Blueprints-Richard-McDougall/dp/0130258555>



Oracle SolarisとOracle Databaseでの
リソース管理の概要

2011年6月、リビジョン1.0

著者：Giri Mandalika

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

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



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

Copyright © 2011, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved. 本文書は情報提供のみを目的として提供されており、ここに記載される内容は予告なく変更されることがあります。本文書は一切間違いがないことを保証するものではなく、さらに、口述による明示または法律による黙示を問わず、特定の目的に対する商品性もしくは適合性についての黙示的な保証を含み、いかなる他の保証や条件も提供するものではありません。オラクル社は本文書に関するいかなる法的責任も明確に否認し、本文書によって直接的または間接的に確立される契約義務はないものとします。本文書はオラクル社の書面による許可を前もって得ることなく、いかなる目的のためにも、電子または印刷を含むいかなる形式や手段によっても再作成または送信することはできません。

OracleおよびJavaはOracleおよびその子会社、関連会社の登録商標です。その他の名称はそれぞれの会社の商標です。

AMD、Opteron、AMDロゴおよびAMD Opteronロゴは、Advanced Micro Devicesの商標または登録商標です。IntelおよびIntel XeonはIntel Corporationの商標または登録商標です。すべてのSPARC商標はライセンスに基づいて使用されるSPARC International, Inc.の商標または登録商標です。UNIXはX/Open Company, Ltd.によってライセンス提供された登録商標です。0410

Hardware and Software
Engineered to Work Together