



89 Fifth Avenue, 7th Floor  
New York, NY 10003  
[www.TheEdison.com](http://www.TheEdison.com)  
212.367.7400

## ホワイト・ペーパー

---

エンタープライズ・サーバー・  
インフラストラクチャの所有コスト

**Oracle SPARC T5-2/  
Oracle Solaris 11とIBM Power 750  
Express/AIX 7.1の比較**

2013年4月



Printed in the United States of America

Copyright © 2013 Edison Group, Inc. New York. Edison Groupは、本書の内容に関して明示的、暗示的にかかわらずいかなる保証もいたしません。また、本書を使用した結果生ずる誤りについて責任を負うものではありません。

製品名はすべて各社の商標です。

初版：2013年4月

作成者：Dave Trowbridge (アナリスト)、Barry Cohen (編集長)、Manny Frishberg (編集)

## 目次

---

エグゼクティブ・サマリー.....	1
はじめに .....	3
OracleとIBMのエンタープライズ・サーバー・インフラストラクチャ比較 .....	3
5年間の所有コストの比較.....	5
調査方法 .....	5
人材コストの見積り：ITスタッフの前提事項.....	7
比較対象製品 .....	8
システム・パフォーマンスとTCO.....	8
仮想化とTCO .....	10
TCOに影響を及ぼす仮想化の相違点.....	12
5年間の総コストのまとめ.....	13
取得コスト .....	14
運用コスト .....	17
計画停止時間と計画外停止時間.....	20
まとめと結論 .....	23
付録 .....	25

## エグゼクティブ・サマリー

---

コンピュータ・テクノロジーがどれほど速く変化しようと、変わらないことがあります。それは、IT投資から最大のビジネス価値を引き出す必要があるということです。エンタープライズ・サーバー・インフラストラクチャは、この価値の追求において大きな役割を果たします。エンタープライズ・サーバー・インフラストラクチャは統合の取組みの基盤であり、世界中のビジネスを変革しているプライベート・クラウドを構築するための第1のツールでもあります。どのエンタープライズ・サーバー・インフラストラクチャを選択するかは企業にとって大きな意味を持ちます。そのため、意思決定者はインフラストラクチャのライフ・サイクル全体を通じた幅広いコスト要素を考慮して、正確な総所有コスト (TCO) を把握する必要があります。

Edison Groupは、OracleとIBMという業界を代表する2製品についてコストの差を定量化するために、1次調査、2次調査、および詳細分析を実施しました。具体的には、Oracle Solaris 11が稼働するOracle T4シリーズのサーバーをベースとしたサーバー・インフラストラクチャと、AIX 7.1が稼働するIBM POWER7シリーズのサーバーをベースとしたサーバー・インフラストラクチャについて評価しました。現在いずれかのインフラストラクチャの管理を担当している技術スタッフに詳細なインタビューを実施し、そのデータを利用してTCOモデルを構築しました。このモデルは、2種類の固有のサーバー構成に基づいており<sup>1</sup>、以下の項目を評価する意思決定者を支援することを目的としています。

- ・ ソリューションの取得コスト（必要となるハードウェアおよびソフトウェアのライセンス、サポート、電力）
- ・ 運用コスト（インストール/構成/統合/テスト、運用/技術サポート、技術サービス）
- ・ 停止コスト

インタビューの実施後に、Oracle T4の後継としてT5がリリースされ、IBM POWER7の後継としてPOWER7+がリリースされました。そのため、これらのリリースによる取得コストの差を考慮するように、TCOモデルに変更が加えられています。運用コストと停止コストは変更がないものと想定しました。また、以降で説明するとおり、典型的なエンタープライズ・アプリケーションの組合せにおいて、パフォーマンスがほぼ同一になると想定しています。

調査結果より、IBM Power 750ベースのインフラストラクチャの5年間の総所有コストがOracle SPARC T5-2シリーズのインフラストラクチャよりも59%高くなることが判明しました。総取得コスト (TCA) の差はさらに大きく、IBMのコストが100%高くなっています。

---

<sup>1</sup> 8ページの比較対象製品の項を参照してください。

この調査は、Oracle環境またはIBM環境での経験豊富なITスタッフによる実際の経験に基づいています。したがってこのデータを使用し、調査の結果を何らかの特定の機能や特性に直接結び付けて競合製品の差を定量化することはできません。

しかし、このホワイト・ペーパーを通じて説明しますが、Edison Groupの見解として、調査結果から以下の結論が正当に導かれます。

オラクルが重視するアプリケーションからディスクまでの統合と管理が、大幅に低いTCO、TCA、運用コストに反映されていると考えられます。また、この調査により、IBM環境よりもOracle環境の方が、はるかに広い範囲の仮想化を実現していました。サーバーあたりの平均仮想マシン数が、IBM環境の12個に対してOracle環境では20個となっています。この調査では、このような仮想化の差がTCOモデル内で何度も見られました。それにもかかわらず、このモデルでは、IBMの5年間の運用/技術サービス・コストがOracleよりも28%高くなっています。Edison Groupの見解として、この調査結果は、広範囲に自動化され、管理しやすいというオラクルの主張を強力に裏付けています。この傾向は特に仮想化で顕著です。

また、仮想化の範囲が広くなるほど、サーバー使用率が高くなります。この点については、12ページのサーバー使用率の項で説明します。

## はじめに

---

エンタープライズ・サーバーは、今日のビジネス・コンピューティングの基本的な構成要素です。ERP、CRM、あるいはカスタム・プログラムなどの大規模な多層エンタープライズ・アプリケーションの基礎を成し、それらのアプリケーションを支えるデータベースや分析機能の基盤にもなります。これらはすべて、収益を上げるための中心的役割を果たします。また、エンタープライズ・サーバーは、仮想化されたコンピューティング・リソースやサービスのホストとして、コスト削減につながるハードウェアおよびアプリケーションの統合も実現します。さらに、プライベート・クラウドの拡大にも対応し、Infrastructure as a Service (IaaS) を提供することによってITおよびビジネスの俊敏性を強化します。

これらの理由により、どのエンタープライズ・サーバー・インフラストラクチャを選択するかは、技術、財務、ビジネスのさまざまなパラメータが関わる重大な戦略的意思決定となります。特に重要なパラメータが、選択するソリューションの総所有コスト (TCO) です。TCOは、サーバーのライフ・サイクル全体に影響を及ぼす多数のコスト要素で構成されます。このホワイト・ペーパーでは、コスト要素を、取得コスト、労務コスト、間接コスト（例：停止コストなど）の3つのカテゴリに分類します。

### OracleとIBMのエンタープライズ・サーバー・インフラストラクチャ比較

しかし、多くのCIOが熟知しているとおり、どのエンタープライズ・サーバー・インフラストラクチャを選択するかは、パフォーマンス、機能、コストの各項目をチェックしていくだけの問題ではありません。実際、特にOracleとIBMのように設計やパッケージングの方針が異なる2社の場合、TCOの比較はとりわけ難しくなります。Edison Groupはできるだけ同じ条件で比較を行うように努めましたが、この項では（および他の項でも）、エンタープライズ・サーバー・インフラストラクチャを評価する際に意思決定者が考慮すべき他の要素について説明します。

おそらくもっとも重要な要素は、オラクルがアプリケーションからディスクまでの統合を重視していることです。この統合では、すべてのコンポーネントが“追加設定なし”で連携することがテスト済みであり、保証可能です。また、パッチが“アプリケーション・スタック”の異なるレベルにわたって同期されます。一方、IBMは、統合やカスタマイズ向けのさまざまな製品を提供しており、IBMのプロフェッショナル・サービスやシステム・インテグレータ、あるいは経験豊富なエンタープライズITスタッフがこの統合やカスタマイズを実施することで、期待される機能が提供されます。

以上より、“エンタープライズ・サーバー”のパフォーマンスや機能を、そのサーバーが稼働する、より大きな環境から抽象化してしまうと、意思決定者が考慮すべき本当のパラメータの範囲をかならずしも正当に評価できなくなります。たとえば、Oracle側だけでも次の3つの独自要素が考えられます。それは、すでに説明したフルスタック統合（以降で説明するサーバー労務コストに影響しない部分）、Oracleエンタープライズ・アプリケーション向け計算中心型プロセスのシリコン内での実行（例：Oracle Database向けの暗号化）、および128ビットのアドレス可能空間と統合データ・サービス（例：圧縮、重複排除、スナップショットなど）を提供する大幅に自動化されたOracle Solaris ZFSファイル・システムです。IBMも、POWER7プロセッサが技術的に優れていることを示すことができる独自要素を強調しています。たとえば、マイクロ・パーティショニング機能については、Oracle環境には相当する機能がないと言っています。そのような独自要素のTCOへの影響については、ケース・バイ・ケースで判定する必要があります。

さらに、インタビューの分析により、オラクルが主張する仮想化のしやすさという要素も、運用コスト（17ページの運用コストの項を参照）と全体的な仮想化の範囲の両面から裏付けされました。これらの要素は、サーバー使用率にも大きく影響します（12ページのサーバー使用率の項を参照）。

## 5年間の所有コストの比較

このホワイト・ペーパーは、TCOのおもな要素を明らかにしてそれらを定量化することを目的としており、特にOracleとIBMのエンタープライズ・サーバー間で実質的な差が見られる領域に焦点を当てています。以下の表に、この調査で分析したアプリケーション・サーバーのライフ・サイクル全体にわたるおもなコスト・カテゴリを示します。これらのカテゴリについては、対応する項で詳細に説明します。

カテゴリ	説明
取得コスト	<p>5年間にわたるエンタープライズ・サーバーの以下の資本コストについて、同一条件で比較。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ハードウェアおよびソフトウェアのライセンス</li> <li>5年間のハードウェアおよびソフトウェアのサポート</li> <li>5年間のデータセンターの電力と冷却（システムのデプロイに必要となるもの）</li> </ul>
労務コスト	<p>5年間にわたるエンタープライズ・サーバーに関する以下の初期費用および運用費用</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>インストール、構成、統合、テスト（ゴールド・イメージを使用）</li> <li>運用、技術サポート（レベル1のスタッフ）</li> <li>技術サービス（レベル2以上のスタッフ）</li> </ul>
停止コスト	<ul style="list-style-type: none"> <li>5年間の計画停止</li> </ul>

### 調査方法

Edison Groupのコスト分析では、公開データに基づいた現在の価格体系とライセンス体系およびIT料金相場に関する2次調査に加えて、構造化された詳細インタビューによる1次調査も利用しています。このインタビューは、本番レベルのエンタープライズ・サーバーをデプロイしている8社（IBMとOracleで半数ずつ）のスタッフに対して実施しました。回答者の環境は機能的に比較でき、同程度のビジネス影響度を持つものですが、サーバー・プラットフォーム規模は異なります。

以下の表に、顕著な差が見られた統計情報を示します。

	IBM	Oracle
サーバー総数（平均）	81	132
POWER7シリーズまたはSPARC T4シリーズのサーバーの割合（平均）	26%	10%

回答者の候補は、インタビュー前に詳細にアンケートをとって、OracleとIBMのいずれかのエンタープライズ・サーバー・インフラストラクチャについて現場での運用経験があることを確認した上で選抜しました。そのため、回答者はおもにシステム管理者と技術マネージャーで構成されています。以下の表に、回答者の職務、業界、エンタープライズ・サーバー環境の経験レベルを示します。

### Oracle

役職	企業/環境	経験
IFS/Unixの設計および運用	大規模/多店舗の小売業者	10年
シニア・システム管理者	地方銀行	15年
シニアUnix管理者	地方銀行	20年
エンタープライズ・システム・コンサルタント	ソフトウェア会社	7年

### IBM

役職	企業/環境	経験
シニア・システム管理者	金融サービス会社	13年
シニア・システム管理者	金融、医療、メディア、小売、電気通信業界の顧客に対応するシステム・インテグレータ	9年
Unix ITコンサルタント/ソリューション・アーキテクト	金融サービス会社に対応するシステム・インテグレータ	13年
シニア・システム管理者	金融サービス	10年

回答者は電話によるインタビューで、インストール、構成、パッチ適用、アップグレードなどのサーバーのデプロイ作業や管理作業に関する詳細なアンケートを伝えられ、さらに必要に応じて、回答の明確化や詳細情報の調査のためのフォローアップが実施されました。

## 人材コストの見積り：ITスタッフの前提事項

サーバー・プラットフォームの管理にかかる年間コストは、各作業で発生する個別のコストを合計したものです。この個別のコストを見積るために、Edison Groupは各作業に関する以下の情報を回答者から収集しました。

- ・ 頻度（回数/年）
- ・ 期間（時）
- ・ 必要なスキル・レベル（サポート・オペレータ/レベル1、またはシステム管理者/レベル2）

一般的に、Oracleの専門知識を持つスタッフはIBMの専門知識を持つスタッフよりも低コストであることが多くの調査ですでに分かっています。しかし、Edison Groupは、サポート・オペレータのコストを同一の\$49,200と想定しました。これは、2次調査でレベル1のスタッフに関する決定的なデータが得られなかつたためです。そのため、実際のコストの差分は大きくなると思われます。Edison Groupの調査では、システム管理者（レベル2）の給与比較に関する良好なデータが得られました。この調査によると、IBMのスタッフが比較的不足していることを反映し<sup>2</sup>、IBMの経験豊富なスタッフには、Oracleの経験豊富なスタッフよりも約7%高いコストがかかります。これら2つのレベルのITスタッフが専任で働く場合の年間給与について、以下の表に示します。

	IBM	Oracle
サポート・オペレータ	\$49,200	\$49,200
システム管理者	\$123,600	\$115,200

この情報を利用して、各作業における年間管理コストを以下の式により計算しました。

### 工数指標

$$\text{年間“人材コスト”} = \text{頻度} \times \text{期間} \times \text{平均リソース・コスト}$$

工数指標は、ある作業に対して1年間に費やされる合計時間を表します。

<sup>2</sup> たとえば、LinkedInで“Solaris”と“AIX”というキーワードを使用してシステム管理者を検索すると、Solarisでは2倍以上の検索結果が表示されます。

## 比較対象製品

この調査は実験室のテストではなく、経験豊富なITスタッフによる日常的経験に基づいています。そのため、Edison Groupは各種ベンチマークやケース・スタディの2次調査を活用して、このTCOモデル用に、パフォーマンスと機能の観点でほぼ同等と言える構成を選出しました。すなわち、Oracle Solaris 11が稼働するOracle SPARC T5-2サーバーと、AIX 7.1が稼働するIBM Power 750 Expressサーバーです。以下の表に、比較対象の正確な構成を示します。次の項では、この調査で特に重要なパフォーマンスと仮想化という2つの要素について説明します。

主要な比較対象製品	Oracle	IBM
サーバー・プラットフォーム	Oracle SPARC T5-2	IBM Power 750
プラットフォーム仕様	T5-2, T5 3.6GHz CPU (32コア) x2, 512GBのRAM, 300GBのディスクx2	Power 750 Express、POWER7+ 3.5GHz CPU (32コア) x4, 512GBのRAM、300GBのディスクx2
基本ハードウェア保証	2営業日のオンサイト対応、電話サポート (1年間)	1営業日後の顧客交換可能部品 (CRU) の交換/限定的オンサイト対応 (1年間)
OS	Oracle Solaris 11	AIX Enterprise Edition V7.1 (小規模POWER7サーバー)
仮想化	Oracle VM Server for SPARC	PowerVM Enterprise Edition (小規模POWER7サーバー)
システム管理ツール	Enterprise Manager Ops Center	Systems Director (AIX EEに付属)、基本コンソール
リモート管理	ILOM	HMC

## システム・パフォーマンスとTCO

パフォーマンスは言うまでもなくTCO計算の主要パラメータですが、パフォーマンスの定義や測定の方法が各ベンダーで異なるため、パフォーマンスの評価は容易ではありません。IBMは、AIX 7.1を搭載したPowerシリーズのコアあたりのパフォーマンスを重視しており、Power 750 Expressサーバーについて、コアあたりのパフォーマンスやその他のベンチマークを大量に提供しています<sup>3</sup>。一方、オラクルは、Oracle Solaris 11を搭載し、Oracle Java<sup>4</sup>、Oracle Database<sup>5</sup>、ミドルウェア、よく利用されるエンタープライズ・アプリケーション (J.D. Edwards、PeopleSoft、Siebel、SAPなど) が稼働するTシリーズ・サーバーが、“アプリケーションからディスクまで”的Oracle Optimized Solutionsを目的としたサーバーとしてパフォーマンス面で優れていることを重視しています。もちろん、IBMもアプリケーション主体のベンチマーク (SAP SD<sup>6</sup>など) を提供していますし、Oracleも粒度の細かいプロセッサ主体のベンチマークを提供しています。それでも、公開されている1対1の機能比較を見つけることは難しく、今回はそのような比較は存在しませんでした。そのため、Edison Groupは、公開されているケース・スタディやその他の同様の調査におけるアナリストの経験に基づいて、似たような組合せのアプリケーションが稼働する2つのソリューションは同一であると想定しました。

<sup>3</sup> <http://www-03.ibm.com/systems/power/hardware/750/perfdata.html>

<sup>4</sup> <http://www.oracle.com/us/solutions/performance-scalability/sparc-t4-4-specj-enterprise-92611-496742.html>

<sup>5</sup> <http://www.oracle.com/us/solutions/performance-scalability%0b/sparc-t4-4-tpc-113011-bmark-1385055.html>

<sup>6</sup> <http://www.sap.com/solutions/benchmark/sd2tier.epx>

また、このホワイト・ペーパーの執筆時には、両ベンダーがエンタープライズ・サーバー・ラインへのアップグレード版を準備していました。オラクルはSPARC T5プロセッサを導入し、IBMはPOWER7+プロセッサをより低コストのPowerシリーズ・サーバー（Power 750を含む）に拡張しようとしていました。これらの新しい構成によるTCOへの影響について、以下の補足に示します。

### オラクルおよびIBMの新プロセッサによるTCOへの影響

このホワイト・ペーパー用の調査が実施された後、オラクルとIBMの両社が、価格性能比が向上した強化版モデルをリリースしました（SPARC T5とIBM POWER7+）。ここでは、各モデルの仕様についてまとめ、TCO評価への影響について示します。

#### SPARC T5<sup>7</sup>

- ・ "価格性能比が向上"
- ・ 前世代と比較してシステム・スループットが2.3倍に上昇
- ・ 前世代と比較してシングル・スレッドのパフォーマンスが1.2倍、L3キャッシュが2倍になったことにより、アプリケーション・パフォーマンスとスケーラビリティが向上
- ・ クロック周波数が20%向上
- ・ メモリ帯域幅が2倍に上昇
- ・ PCI Gen3インタフェース
- ・ 全体的なスケーラビリティが4倍に上昇
- ・ ソケットのスケーラビリティが8ソケットに増加（コア数は32から128に増加）

<sup>7</sup> <http://www.oracle.com/us/products/servers-storage/servers/sparc/oracle-sparc/t5-2/overview/index.html>

オラクルおよびIBMの新プロセッサによるTCOへの影響	
• SPARC Tシリーズ・サーバーの範囲拡大	• 4コア/8コア (T4) から16コア (T5) のプロセッサへ移行
IBM POWER7+ <sup>8</sup>	• ローエンドPOWER7サーバー (Power 750など) のパフォーマンスが30~40%向上 • "Javaテクノロジー・ベースのワークロードでは約40%向上" • "従来のOLTPやERPでは約30%向上" • ハードウェア汎用暗号化を新たにサポート • POWER7+のエンタープライズ機能をPOWER7サーバー・ライン全体に展開
影響	• サーバー使用率の向上により、OracleのTCOの優位性がさらに拡大 • この調査で現在、同一のパフォーマンスと見なしている点が正しい場合は、価格性能比とアプリケーションTCOにおけるOracleの優位性がさらに拡大 • 特にOracleアプリケーションの顧客に対して統合を促進

## 仮想化とTCO

統合の基盤となり、エンタープライズ・プライベート・クラウドの取組みへの重要なツールともなるエンタープライズ・サーバー・インフラストラクチャの仮想化機能は、意思決定者にとって重要な検討課題です。仮想化機能によってワークロードの統合が可能になり、その結果、サーバー使用率の向上やコスト削減が実現され、さらに好機や問題に対するITおよびビジネスの迅速な対応能力も強化されます。

エンタープライズ・サーバーの代表的ベンダーに期待されるとおり、OracleとIBMのソリューションは概して同じような仮想化機能を提供しています。テクノロジーの相違点を簡単に確認することで、この調査で判明したように労務コストの点でOracleが優れていること、および統合によって実現されるコスト削減の点でも同じように優れていることを説明できます。

どちらのベンダーもハイパーバイザ・ベースの仮想化とOSベースの仮想化の両方を提供していますが、この調査の結果より、TCOにとっては、これらの機能のパッケージングと管理の方法が、技術仕様と同じように重要であることが分かれます。

<sup>8</sup> [http://www.ibmsystemsmag.com/power/trends/ibm-announcements/more\\_plus/](http://www.ibmsystemsmag.com/power/trends/ibm-announcements/more_plus/)

## ハイパー・バイザ・ベースの仮想化

オラクルは、SPARC Tシリーズ・プロセッサのファームウェアに組み込まれた機能を利用して、Tシリーズ・サーバーに対してエンタープライズ・クラスのハイパー・バイザを提供しています。この機能はOracle VM Server for SPARC（旧称：Sun論理ドメイン）と呼ばれています。このハイパー・バイザによって管理されるドメインまたはパーティションは、それぞれ独自のOracle Solarisオペレーティング・システム（Oracle Solaris 8からOracle Solaris 11まで）のコピーを保持します。このドメインは、起動や停止を個別に実行でき、別のマシンへのライブ・マイグレーションも可能な完全な仮想マシンです。T5 CPUの各コアは8個のスレッドを実行でき、各スレッドはアプリケーションにとっては1つのCPUのように見えます。そのため、32コアのT5-2サーバーでは、そのような仮想マシンを最大256個搭載できます。ドメインは、制御サービス、I/O、ゲストなどのさまざまな役割を担うことができます。ハイパー・バイザは、マシンの独立性の確保のみを担当するため、Oracle VM Server for SPARCは高い効率を発揮します。

Oracle VM Server for SPARCに相当するIBM Powerシリーズ・サーバーの機能は、IBM PowerVM仮想化と呼ばれています。この仮想化では、すべてのPOWERプロセッサに組み込まれたファームウェアを利用して論理パーティション（LPAR）を作成します。この論理パーティションは完全に分離されたAIX、IBM i、Linuxなどのオペレーティング環境として稼働し、ライブ・マイグレーションも可能です。PowerVMはマイクロ・パーティショニングを利用して、POWERプロセッサ・コアあたり最大10個のLPARをサポートします。そのため、32コアのPower 750ではそれらの仮想マシンを最大320個サポートできます。PowerVMハイパー・バイザは制御機能を提供する必要もあり、PowerVMに搭載されたIBM Virtual I/O Server（VIOS）という特殊な仮想マシンによって仮想リソースが管理されます。

## OSベースの仮想化

Oracleでは、ネイティブなOS仮想化機能がOracle Solaris 10とOracle Solaris 11の両方に搭載されています。OS仮想化機能によって、オーバーヘッドの小さいOracle Solarisゾーンを作成できます。Oracle Solarisゾーンは完全に独立した仮想環境であり、Oracle VM Server for SPARCドメインの内部またはベアメタル上の単一のOracle Solaris 11インスタンス上で稼働します。また、Oracle Solaris 10ゾーンにも対応しています。ゾーンは、保守や迅速なプロビジョニング、あるいはワークロード分散の目的で、Oracle Solaris 11が稼働する別のホストに容易に移行できます。ゾーンによって、サーバー使用率の向上を目指したワークロードの組合せや、旧型サーバーのワークロード統合によるIT柔軟性の強化や運用コストの削減が容易になります。

IBMもワークロード・パーティション（WPAR）と呼ばれる同様のテクノロジーを提供しています。WPARはAIX 6で導入されたテクノロジーです。Oracle Solarisゾーンと同様に、WPARは、（LPAR内部にある）単一のAIXインスタンス上で稼働する独立したOS環境です。やはり容易に移行でき、同様の利点が得られます。バージョン管理されたWPARを利用してAIX 5.2とAIX 5.3を実行できますが、AIX 6.1には対応していません。

## TCOに影響を及ぼす仮想化の相違点

### バンドル

Oracle VM Server for SPARCはすべてのTシリーズ・サーバに搭載されています。一方、PowerVMは個別に購入する必要があるため、TCOとTCAの両方が上昇します（詳細については、15ページのハードウェアおよびシステム・ソフトウェアのライセンスの項を参照してください）。

### 管理のしやすさ

IBMは、Systems Directorによって物理システムと仮想システムの混在環境を管理できることを強調しています（Systems DirectorはAIX Enterpriseに搭載されていますが、追加モジュールの購入が必要になる場合があります）。また、さまざまな“Active”テクノロジーがPowerVMに付属しています。これらのテクノロジーによって、仮想マシン管理の詳細手順の多くが自動化されます。たとえば、Active Memory Sharingでは、需要に応じてパーティション間でのメモリの再割当てが行われます。

すでに説明したとおり、オラクルはアプリケーションからディスクまでの管理を重視していますが、その管理はOracle Enterprise Manager Ops Center（Oracleシステムに付属）に基づいて実施します。Ops Centerは、ゾーン、Oracle VM Server for SPARC、およびペアメタルのプロビジョニングや、パッチ自動適用、パフォーマンス監視の機能を提供します。また、オラクルはZFSファイル・システムによる仮想化の利点についても言及しています。このファイル・システムには、スナップショット、統合システム・ロールバックなど、仮想化された環境の管理を容易にする機能が搭載されています。

管理のしやすさは、運用コスト（労務コスト）の削減と、サーバー使用率の向上という2つの点でTCOを削減します。この調査では、IBM 750 Expressサーバーの運用コスト（労務コスト）が、Oracle SPARC T5-2サーバーの運用コストよりも28%高くなることが分かりました。このことは、Oracleエンタープライズ・サーバー・インフラストラクチャの方が管理しやすくサーバー使用率が高いことを強力に裏付けています（17ページの運用コストの項を参照）。

### サーバー使用率

サーバー使用率は、統合を促進するおもな要因であり、エンタープライズ・サーバー・インフラストラクチャがハイパーバイザ・ベースであるかOSベースであるかを問わず、多数の仮想マシンを収容して管理できることが重視されます。IBMもオラクルも仮想化に対しては概して同じようなアプローチを採用しているため、サポートされる仮想マシン数の仕様は類似しています。

しかし、この調査によって、調査対象企業のOracle環境とIBM環境の間には、サーバーあたりの仮想マシン数に顕著な差が見られました。Oracleグループではサーバーあたりの仮想マシン（Oracle VM Server for SPARCドメインまたはOracle Solarisゾーン）が平均20個であるのに対し、IBMグループではLPAR数が12個でした（WPARを導入しているIBM利用企業は1社のみでした）。

これらの結果は、Oracle環境のサーバー使用率がより優れていることを示しています。また、この差は、管理のしやすさにおいてOracleに優位性があることも示しています。ただしこれは、AIX WPARに関連するセキュリティや可用性の懸念点にも関連しています<sup>9</sup>。その他の詳細については、17ページの運用コストの項で説明します。

## 5年間の総コストのまとめ

サブカテゴリ	Oracleの5年間の総コスト	IBMの5年間の総コスト	5年間のコストの差（ドル）	5年間のコストの差（Oracleコストからの割合）
<b>取得</b>				
ハードウェアおよびソフトウェアのライセンス	\$50,301	\$110,591	\$60,290	120%
ハードウェアおよびソフトウェアのサポート	\$30,181	\$57,915	\$27,734	92%
データセンターの電力と冷却	\$21,644	\$36,074	\$14,430	67%
<b>労務</b>				
統合	\$2,313	\$2,323	\$10	0%
運用、技術サポート	\$4,764	\$6,776	\$2,012	42%
技術サービス	\$38,856	\$49,739	\$10,882	28%
<b>サービスの停止</b>				
計画停止	\$87,011	\$109,731	\$22,720	26%
計画外停止	\$0	\$0	\$0	0%
<b>合計</b>	<b>\$235,071</b>	<b>\$373,148</b>	<b>\$138,077</b>	<b>59%</b>

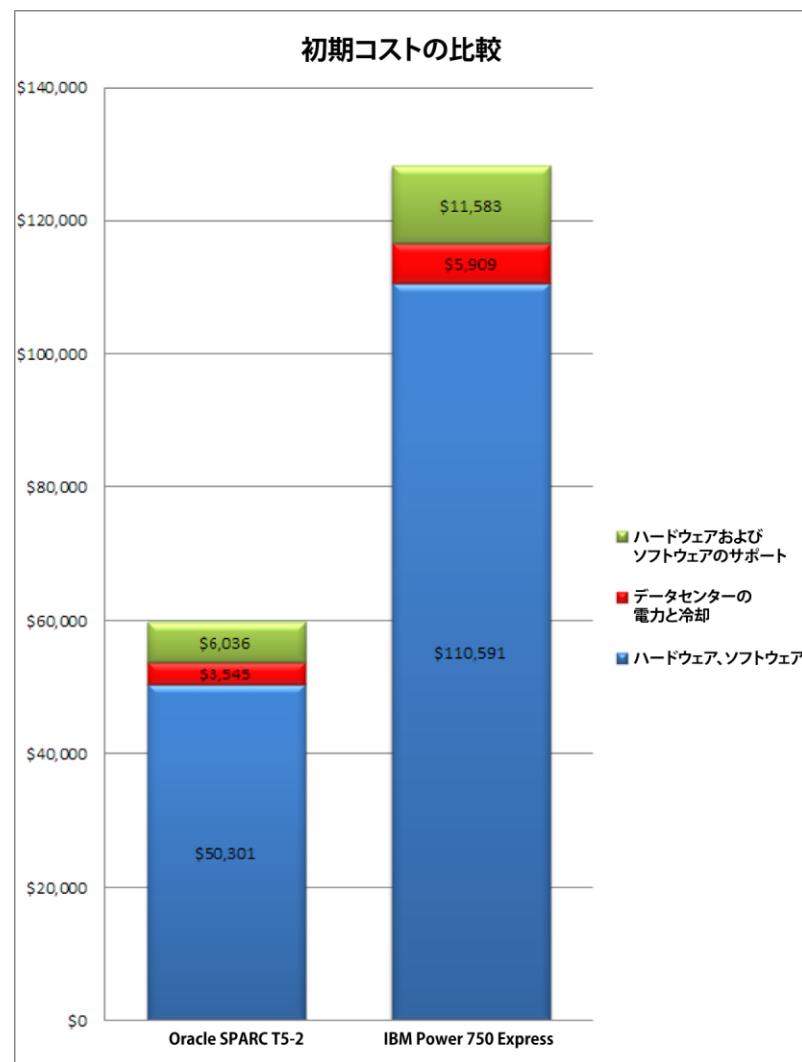
<sup>9</sup> Symantecの『When to use WPARs』: [http://sfdoccentral.symantec.com/sf/5.1SP1/aix/html/sfha\\_virtualization/ch07s02.htm](http://sfdoccentral.symantec.com/sf/5.1SP1/aix/html/sfha_virtualization/ch07s02.htm)

Edison Groupの調査と前述の前提事項に基づくと、同様のユースケースとパフォーマンスにおけるIBM Power 750 Expressサーバーの5年間のコストはOracle SPARC T5-2よりも59%高くなります。IBMは\$373,148、Oracleは\$235,071となり、\$138,077の差があります。各カテゴリのコストの詳細については表を参照してください。

## 取得コスト

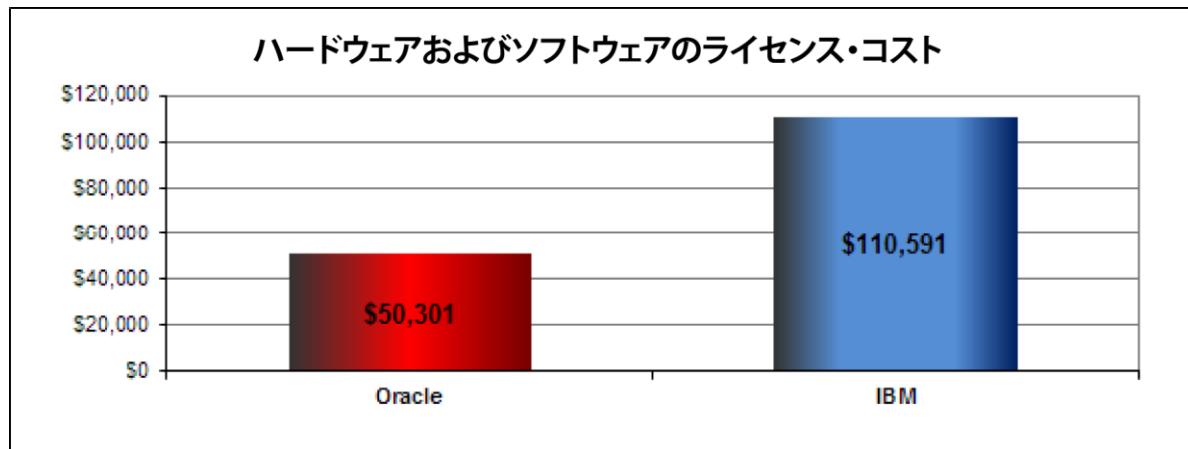
総取得コスト (TCA) の差はさらに大きく、IBMは\$204,580、Oracleは\$102,126となり、100%の差があります。実際に、IBMソリューションはOracleと比較して高い先行投資を必要とします。この点は、すぐに投資収益を得たい企業にとってさらなる障壁となる可能性があります。

## 初期コストの比較



## ハードウェアおよびシステム・ソフトウェアのライセンス

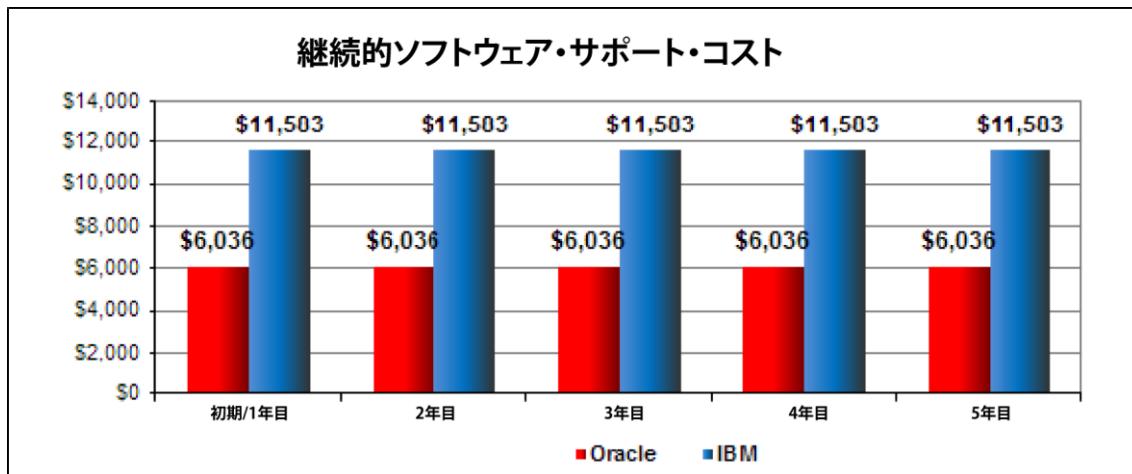
コストの1つ目のカテゴリであるハードウェアおよびシステム・ソフトウェアのライセンスは、ベンダーの価格体系だけではなく、2つのソリューションの相対的なパフォーマンスによっても変わります。システム・パフォーマンスとTCOの項で説明したとおり、2次調査に基づいて、2つのソリューションはおおよそ同一であると想定しています。パフォーマンスを1対1の比率としたことに加えて、このライセンスに関するTCOの結果でも、両方のベンダーで同一の25%の割引を受けられると想定しています。これらを前提とした場合に、IBM Power 750 Expressのハードウェアおよびソフトウェアのライセンスは、Oracle SPARC T5-2よりも120%高くなります。IBMは\$110,591、Oracleは\$50,301となり、\$60,290の差があります。付録の表では、この比較の対象となったコンポーネントの価格を示しながら、オラクルが重視するソリューション統合の影響の一部について実証しています。Oracle SPARC T5-2サーバーでは、オペレーティング・システム、サーバー仮想化ソフトウェア、システム管理ソフトウェアが標準搭載されますが、IBMではこれらのソフトウェアを個別に購入する必要があります。



## ハードウェアおよびソフトウェアのサポート

オラクルとIBMは同じようなサポート・サービスを提供していますが、サポート・サービスのコストに対しても同様の“バンドル”状態が見られます。たとえば、Oracle SPARC T5-2には24時間365日のサポートが含まれていますが、IBM Power 750 Expressでこのサポートを受けるには追加コストが必要です。そのため、IBMソリューションの5年間のコストはOracleよりも57%高くなっています。IBMは\$57,915、オラクルは\$30,181となり、\$27,000以上の差があります。

	初期/1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	合計
Oracle	\$6,036	\$6,036	\$6,036	\$6,036	\$6,036	\$30,181
IBM	\$11,583	\$11,583	\$11,583	\$11,583	\$11,583	\$57,915



### データセンターの電力と冷却

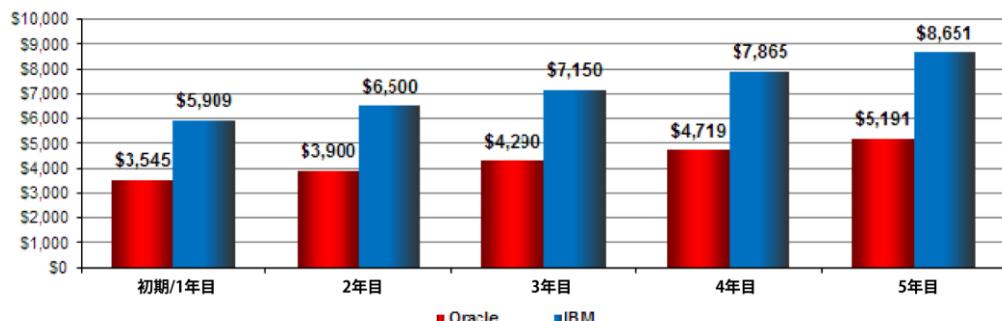
今日の高パフォーマンス・サーバーは大量の電力を消費し、多くの熱を排出します。そのため、エンタープライズ・サーバー・インフラストラクチャの計画やコスト算出の際には、事前にデータセンターの電力と冷却について把握しておく必要があります。言うまでもなく、一番重要なのは計算能力効率、つまり1ワットあたりの計算量です。しかし、計算能力効率の測定にはさまざまな方法が存在し、電力使用効率 (PUE) などの方法の大半は、個々のサーバーではなくデータセンターに適用されます。

2次調査では、サーバーあたりの電力および冷却について一貫したデータが得られなかつたため、この分析では、1Uラック・スペースあたりの“データセンター使用料”（電力コスト、冷却コスト、賃貸料、償却費用など）がOracleとIBMで同一であると想定しています。

この前提のもとでは、T5-2は67%優れています。つまり、T5-2は3ラック・ユニット (3RU) しか使用しないのに対して、IBM Power 750 Expressでは5RUを使用します。Oracleは\$21,644、IBMは\$36,074となり、\$14,430の差があります（Oracleの方が優れている）。

	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	合計
Oracle	\$3,545	\$3,900	\$4,290	\$4,719	\$5,191	\$21,644
IBM	\$5,909	\$6,500	\$7,150	\$7,865	\$8,651	\$36,074

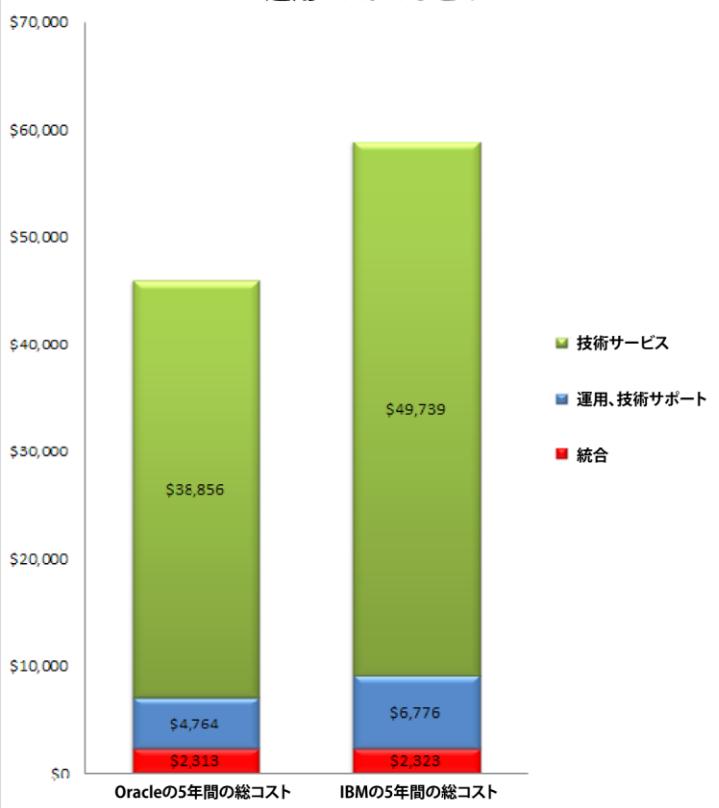
## 電力と設備のコスト



## 運用コスト

IBM Power 750 ExpressとOracle SPARC T5-2の運用コストの差は、取得コストほど顕著ではありませんが、それでも大きな差が見られます。IBMソリューションの5年間の継続的運用コストはOracleよりも28%高くなっています。年間のサーバーあたりのコストはIBMで\$58,838、Oracleで\$45,934となり、\$13,000近くの差があります。

## 運用コストのまとめ



おそらくより重要なのは、調査対象のOracle環境がIBM環境よりも広範に仮想化されていたことを考慮すると、これが期待される結果ではないことです。この差は、TCOモデルの構築に利用した前提事項である、サーバーあたりのVM数（調査で判明）に基づいています。サーバーあたりのVM数の平均は、Oracleサーバーでは12個のOracle VM Server for SPARC ドメインと8個のゾーン、IBMサーバーでは12個のLPAR (WPARなし) となり、その比率は5:3です。

仮想サーバー数が多いほど、物理サーバー・リソースの使用率が上昇することの代償として、統合に必要となる作業量や技術サポート、技術サービスが増えるように思われます（先ほどの5:3という比率の場合、その他の条件が同じであるとすると66%増加します）。さらに、調査データでは、これらのすべての分野でOracleが全体的に優れていることが示されています。IBMでは、労務コストが28%高くなっています。Edison Groupの見解として、この調査結果は、広範囲に自動化され、管理しやすいというオラクルの主張を強力に裏付けています。この傾向は特に仮想化において顕著です。

### インストール、構成、統合、テスト

このコスト・カテゴリでは、標準の“ゴールド・イメージ”を使用して新しいエンタープライズ・サーバーをインフラストラクチャに追加する際のハードウェアおよびソフトウェアのインストールに関連するタスクが対象となります。このカテゴリでは、OracleとIBMにそれほど大きな差は見られませんでした。この業界を代表する2大ベンダーに相応しく、どちらもこのプロセスを簡単かつ迅速に実施します。

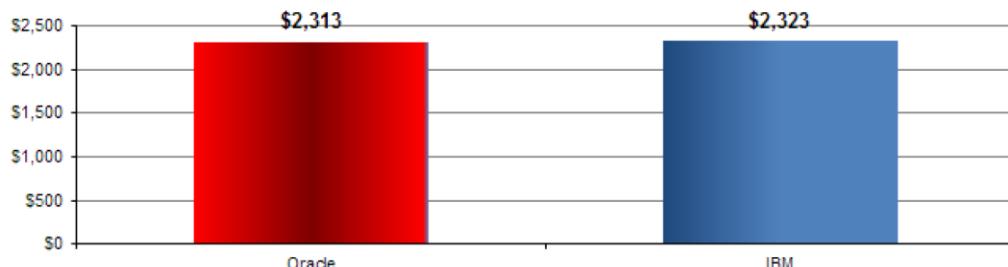
すでに説明しましたが、この分析では、IBM Power 750 Express上のWPAR (なし) よりもSPARC T5-2 (8個のゾーン) のほうが多くのVMが作成されることを想定しています。これは、インタビューで判明した仮想マシンの平均フットプリントに基づいています<sup>10</sup>。この点でも、オラクルが主張する高度な仮想化機能や管理性が裏付けられています。

この調査の対象となったインストール、構成、統合、テストの詳細タスクは以下のとおりです。

- ハードウェアのインストール、構成（ラック、ケーブル、ラベル）
- ファームウェアおよびHMC（IBMの場合）のアップデート
- ゴールド・イメージを使用したOSのインストール
- 既存のインフラストラクチャとの統合
- サーバー・デプロイ後のテスト
- 仮想化の構成
- LDOM/LPARの作成またはクローニング
- ゾーン/WPARの作成またはクローニング
- カスタマイズとカスタム・スクリプトの開発

<sup>10</sup> サーバーあたり12個のOracle VM for Oracle SolarisパーティションまたはIBM LPARが含まれます。

### 統合の総コスト



### 運用と継続的な技術サポート

運用と継続的な技術サポートに関するタスクは、低コスト（“レベル1”）のサポート・スタッフが担当するタスクであり、サーバー、OS、仮想化機能の保守やヘルプ・デスクの支援が含まれます。このカテゴリでは、IBM Power 750 ExpressのコストはOracle SPARC T5-2よりも42%高くなりました。サーバーのライフ・サイクル全体でIBMは\$6,776、Oracleは\$4,764となり、\$2,000以上の差があります。この調査の対象となった運用と継続的な技術サポートの詳細タスクは以下のとおりです。

- OSとサーバー環境のパフォーマンスおよび可用性の監査
- VMのパフォーマンスおよび可用性の監査
- バックアップ管理
- インシデントに関する情報収集とサポート・チケットのオープン
- 管理チームへの管理データ（ステータス、問題、解決策）の配布

このカテゴリでもOracleが優位であり、SPARC TシリーズのサーバーとOracle Solaris 11に対して主張されている高度な自動化と管理のしやすさを、さらに強く立証していると見られます。

### 継続的な技術サポート



## 技術サービス

技術サービスは、高コストのシステム管理者が担当する重要な管理タスクにより構成されます。そのようなシステム管理者の給与は、Oracleの経験豊富なスタッフよりもIBMの経験豊富なスタッフの方が少し高くなっています。このカテゴリでは、関係する技術スタッフの給与が少し高いことと、SPARC T5-2サーバーでのタスクの実行時間が短いことが重なることで、Oracleサーバーでの仮想化の範囲が広いことを想定しても、IBM Power 750 Expressの5年間のコストが28%高くなります。このデータも他の運用コストと同様に、Oracleソリューションが管理のしやすさと仮想化の面で優れていることを示しています。

Oracleが特に優れている分野（すべてのタスクの中で差が平均を上回った分野）は、パッチ適用（計画停止時間を見積るために重要）、新しいLDOMの作成（IBMの場合は新しいLPARの作成）、計画、およびサーバー/OS管理に関する“他の管理作業”です。この調査の対象となったすべての一連のタスクは以下のとおりです。

- パッチ適用時の問題修正（OSまたはVM）
- マイナー・バージョンのアップグレード（OSまたはVM）
- パフォーマンス問題の診断とパフォーマンス・ボトルネックの特定
- サーバー・エージェント管理
- カスタムのサーバー・バックアップ
- バックアップからのサーバー/ファイルのリストア
- セキュリティ管理
- 新機能の追加
- 計画
- 新しいLDOM/LPARの作成またはクローニング
- ゾーンの作成またはクローニング（IBMではWPARがないためコストは発生しない）
- その他の管理作業（OSまたはVM）

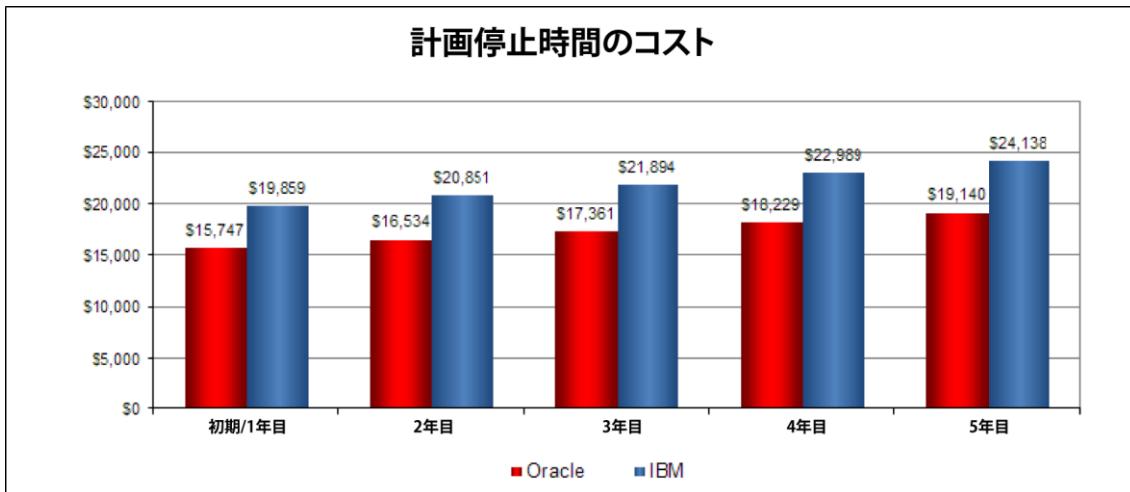
## 計画停止時間と計画外停止時間

停止時間による収益の損失は、計画停止時間（パッチ適用など）、計画外停止時間（機器の障害や人為的ミスによるもの）を問わずもっとも重要な間接コストです。収益の損失やその他のコストがかなりの金額になることもあります。しかし、他の間接コストと同様に、停止時間による財務への影響はビジネスレベルの情報であり、技術スタッフは通常は追跡管理していません。また、業界や企業によっても大きく異なります。意思決定者は、エンタープライズ・サーバー・インフラストラクチャのTCOを判断する際に、各社独自の停止時間による既知の損失について考慮する必要があります。

この調査では、計画外停止時間のTCOへの影響をインタビューから見積ることは不可能でした。IBM環境とOracle環境のどちらも、コストに関する信頼性のある見積りが可能になるほどの計画外停止時間が発生していなかったからです。代表的なベンダーとして期待されるとおり、両社のエンタープライズ・サーバー・インフラストラクチャは高い信頼性で運用されていました。ソフトウェア会社で働くエンタープライズ・システム・コンサルタントから得られる典型的な回答は、「昨年、弊社のT4で計画外停止時間は発生しませんでした」というものです。そのため、Edison Groupでも計画外停止時間はなかったと想定しました。

計画停止時間によるTCOへの影響を定量化することもそれほど簡単ではありません。それは、インタビュー対象者の停止時間の定義が大きく異なるためです。インタビュー対象者の全員に共通する計画停止時間の唯一の理由は、パッチ適用でした。そのため、Edison Groupではパッチ適用により、停止時間のコストを比較しました。計画停止では1時間に\$9,600のコストが発生し、25%のサーバーが影響を受けると想定しました。

これらの想定に基づいた場合、Power 750 Expressサーバーの計画停止コストはOracle SPARC T5-2よりも25%高くなりました。IBMは\$109,731、Oracleは\$87,011となり、\$23,000近くの差があります。このデータからも、オラクルが主張する高度な管理性が裏付けられ、すべてのパッチが同期される“アプリケーションからディスクまで”的アプローチが基本的に優れていることが実証されています。



#### 停止コストの平均が大きくならない理由

労務コストの比率がより大きかったことや、パッチの同期によって明らかに短縮される時間を考慮すると、この25%という数値は想定されるよりは小さい値です。その理由の1つとして、インタビュー対象者による停止時間の定義が異なっており、エンタープライズ・サーバーの保守に必要となる工数の一部しかこの見積りに反映されていないことが挙げられます。

また、Edison Groupの見解として、約1年前にリリースされたばかりのOracle Solaris 11の経験が不足しているために、Oracle Solaris 10からOracle Solaris 11にかけての保守面や管理面での機能強化に対してITプロセスがまだ追いついていないことも理由に挙げられます。Oracle Solaris 10とAIX 7.1の両方が、2つ目のディスクを使用したライブ・アップグレードをサポートしており、問題の発生時にリカバリするためのOSのオリジナル・コピーを保持しておくことができます。Oracle Solaris 11では、Oracle Solaris 10で使用されていた以前のパッチ・システム（AIXで使用されているパッチ・システムに類似したもの）よりも簡単かつ迅速に実行できる新しいアップデート・プロセスが導入されました。アップデートがライブ・システム上で実行され、すぐに再起動するだけで変更を適用できるようになります。

さらに、Oracle Solaris 11ではOracle Solaris ZFSの統合によって、ほぼ無制限のブート環境のスナップショットを利用できるようになります。このスナップショットは、ライブ・アップグレードよりもはるかに使いやすく、迅速に実行できます。Oracle Solaris 11には、Oracle Solaris 10と比較して再起動をはるかに速く実行できるという特長もあります。この高速再起動とOracle Solaris Image Packaging System (IPS) を組み合わせることで、パッチ適用の停止時間が大幅に短縮されます。Oracle Solaris 11.1では、Oracle Solarisゾーンのパラレル更新機能が追加され、更新プロセスの速度がさらに向上しています。

これに加えて、異なる層のアプリケーション停止時間など、一部の停止時間はサーバーのパフォーマンスや機能に直接関係しません。これらすべてがあわさって、OSのパフォーマンスはかつてないほど強化されます。Edison Groupの見解として、このOracle TCOの優位性は、Oracle Solaris 11の経験が積み上げられるほど高まっていくと考えられます。

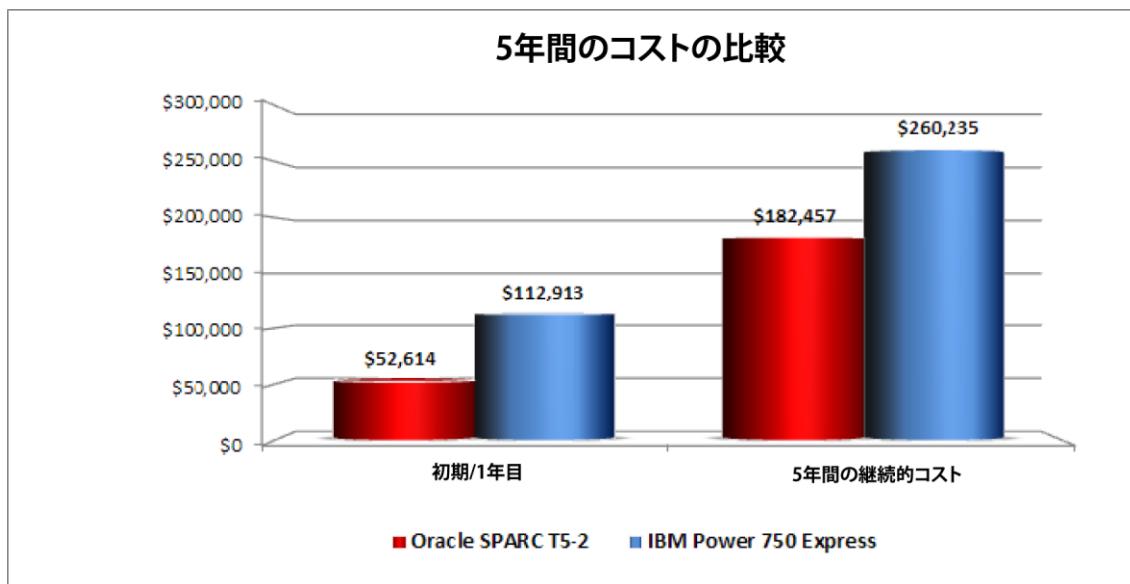
#### その他の間接コスト

停止時間は間接コストの一例であり、通常は一般化や定量化がもっとも難しい種類のコストです。理由の1つは、エンタープライズ・サーバーの直接コストを定量化するために必要になる運用の知識を持つITスタッフの“給与水準を上回る”作業がしばしば必要になることです。この理由から、Edison Groupは、計画、オフィス管理、トレーニングなどの間接コストの大半を“ゼロと見なして除外”し、両社で同一であると想定しました。

## まとめと結論

Edison Groupの1次調査と分析によって、IBM Powerシリーズのエンタープライズ・サーバー・インフラストラクチャの5年間にかけての総所有コストは、Oracle Tシリーズのサーバーをベースとするエンタープライズ・サーバー・インフラストラクチャよりも59%高いことが示されました。総取得コストの差はさらに大きく、IBMのコストが100%高くなっています。

コスト・カテゴリ	Oracleの5年間の 総コスト	IBMの5年間の 総コスト	5年間のコストの差 (ドル)	5年間のコストの差 (Oracleコストを基準 とした割合)
ハードウェアおよびソフトウェアの ライセンス	\$50,301	\$110,591	\$60,290	120%
ハードウェアおよびソフトウェアの サポート	\$30,181	\$57,915	\$27,734 \$21,015	92%
データセンターの電力と冷却	\$21,644	\$36,074	\$14,430	67%
統合	\$2,313	\$2,323	\$10	0%
運用、技術サポート	\$4,764	\$6,776	\$2,012	42%
技術サービス	\$38,856	\$49,739	\$10,882	28%
計画停止	\$87,011	\$109,731	\$22,720	26%
計画外停止	\$0	\$0	\$0	0%
合計	\$235,071	\$373,148	\$138,077	59%



オラクルが重視するアプリケーションからディスクまでの統合と管理が、TCAと運用コストの削減による大幅に低いTCOに反映されていると考えられます。また、この調査により、IBM環境よりもOracle環境の方が、はるかに広い範囲の仮想化を実現していることが分かりました。サーバーあたりの平均仮想マシン数が、IBM環境の12個に対してOracle環境では20個となっています。この調査では、このような仮想化の差がTCOモデル内で何度も見られました。それにもかかわらず、このモデルでは、IBMインフラストラクチャの5年間の運用コストはOracleよりも28%高くなっています。Edison Groupの見解として、この調査結果は、広範囲に自動化され、管理しやすいというオラクルの主張を強力に裏付けています。この傾向は特に仮想化において顕著です。

仮想化を進めるほど、サーバー使用率が高くなります。この点が統合を促進するおもな要因となります。AIX WPARや、それに相当するOracle SolarisゾーンなどのOSベースの仮想化は、アプリケーション統合にとって重要なツールです。しかし、インタビュー対象のIBM利用企業のうちWPARを導入していたのは1社のみであり、その導入も小規模なものでした。これは、Oracle環境でのサーバー使用率が高く、TCOがさらに削減されることを示しています。

## 付録

	Oracle SPARC T5-2	価格	IBM Power 750	価格
サーバー・ハードウェア (サーバー1台)	T5-2 T5 3.6GHz CPU (32コア) ×2、 512GBのRAM、 300GBのディスク×2	\$50,301	Power 750 Express POWER7+ 3.5GHz CPU (32コア) ×4、512GBのRAM、 300GBのディスク×2	\$76,871
基本ハードウェア保証	2営業日のオンサイト対応、 電話サポート (1年間)		NBD (1営業日後) のCRUの 交換/限定的オンサイト対応 (1年間)	他の価格に 含まれる
オペレーティング・シス テム・ソフトウェア・ ライセンス (サーバー1台あたり)	Oracle Solaris 11		AIX Enterprise Edition V7.1 (小規模POWER7サーバー)	\$20,280
サーバー仮想化ソフト ウェア・ライセンス (サーバー1台あたり)	Oracle VM Server for SPARC		PowerVM Enterprise Edition (小規模POWER7サーバー)	\$13,440
システム管理ソフト ウェア・ライセンス (サーバー1台)	Enterprise Manager Ops Center		Systems Director (AIX EEIに 搭載)、基本コンソール	他の価格に 含まれる
リモート管理 (サーバー1台)	ILOM		HMC	他の価格に 含まれる**
合計		\$50,301		\$110,591
* 価格には“標準”の25%割引が適用されています。				
** このTCOモデルでは、IBMインフラストラクチャにはすでにハードウェア管理コンソールがインストールされていること、および Oracle SolarisサーバーにOracle ILOMがインストールされていることを想定しています。				