

マネージメント・レポート

2014 年 6 月

IBM PureData System for Analytics の コストベネフィット分析 Oracle Exadata Database Machine との コストおよび価値実現までの期間の比較

International Technology Group

609 Pacific Avenue, Suite 102
Santa Cruz, California 95060-4406

電話: 831-427-9260

メール: Contact@ITGforInfo.com

Web サイト: ITGforInfo.com

目次

エグゼクティブ・サマリー	1
アプライアンスの選別	1
コストの比較	1
所有コスト	3
結論	5
ユーザーの見解	7
はじめに	7
ユーザー構成	7
FTE 要員数	8
Oracle Exadata Database Machine	8
IBM PureData System for Analytics	8
導入の実際	9
導入期間	9
外部の作業支援	9
テクノロジーの見解	10
Oracle Exadata Database Machine	10
概要	10
ハードウェア基盤	11
IBM PureData System for Analytics	12
概要	12
アーキテクチャーとテクノロジー	13
詳細データ	16
インストール環境	16
コスト計算	16
コストの内訳	17

図の一覧

図 1: IBM PureData System for Analytics と Oracle Exadata Database Machine の 3 年間の所有コスト (交換されるシステムから Oracle ライセンスを転用すると想定: 全インストール環境の平均額)	1
図 2: IBM PureData System for Analytics と Oracle Exadata Database Machine の 3 年間の機会損失コスト - 全インストール環境	2
図 3: Oracle Exadata のエンタープライズ・ソフトウェア・スイート	3
図 4: IBM PureData System for Analytics と Oracle Exadata Database Machine について報告された 導入の総所要日数	5
図 5: 調査対象企業の業種分布	7
図 6: Oracle Exadata 固有の主要テクノロジー	11
図 7: 現行の Oracle Exadata ハイパフォーマンス・モデル	12
図 8: IBM PureData System for Analytics の主要なフィルター・エンジン	13
図 9: IBM PureData System for Analytics の S ブレード構造	14
図 10: IBM PureData System for Analytics N2002 の現行製品ライン	14
図 11: 構成の概要	16
図 12: IBM PureData System for Analytics と Oracle Exadata Database Machine を 3 年間使用する場合の所有コストの内訳 (交換されるシステムから Oracle ライセンスを転用すると想定)	17
図 13: IBM PureData System for Analytics と Oracle Exadata Database Machine を 3 年間使用する場合の所有コストの内訳 (Oracle 有償ライセンスをすべて新規購入すると想定)	18

エグゼクティブ・サマリー

アプライアンスの選別

ビッグデータとリアルタイム情報の世界では、いくつもの方向から課題がもたらされます。組織は急増を続けるデータ量に対処するだけでなく、今まで以上に高度なデータ解析を行い、より迅速に処理結果を提供する必要があります。

設定を完了した従来型のデータベース、サーバー、ディスク・アレイと比較して、分析アプライアンスはパフォーマンスがさらに最適化されており、迅速に導入できることが示されています。ただし、プラットフォーム間でアーキテクチャーとテクノロジーが異なる場合、コストベネフィットの算出結果には大きな差異が生じる可能性があります。

このレポートで取り上げる IBM PureData System for Analytics (Netezza テクノロジーを搭載) と Oracle Exadata Database Machine という 2 つのプラットフォームほど、これに明確に該当するケースは存在しません。

IBM PureData System for Analytics のシステム設計は、10 年以上にわたり他に類を見ないものであり続けています。この設計では、SQL データウェアハウスのアーキテクチャーの複雑化を招くことなく、アプリケーションの開発と導入の所要期間を驚異的なまでに短縮することができ、分析ワークロードは簡潔かつ効果的な形で実行されます。

一方、Oracle Exadata システムは、従来の Oracle データウェアハウス環境における処理の高速化を目指した設計となっています。Exadata の設計では、ハードウェアとソフトウェアに新たなテクノロジーが投入されているものの、Oracle Database と Real Application Clusters (RAC) のアーキテクチャーは変化のないままであり、システム・リソースの使用方法は複雑で無駄が多くなっています。

ハードウェア・プラットフォームを複数の選択肢から選定するのは、単純な作業ではありません。組織の情報アーキテクチャーの性質に関して、また、既存のソフトウェアおよびスキルとの互換性、新たなアプリケーションの導入スピード、コストといったトレードオフに関して、より基礎的な部分の決定を下すこととなります。ビッグデータの世界では、これまでに前提としていた事項がもはや当てはまらないこともあり得ます。

コストの比較

IBM PureData System for Analytics システムと Exadata システムの間には、2 つの領域で大きな相違点が存在します。最も顕著なものは**所有コスト**です。

このレポートの分析対象とした、デジタル・メディア、金融機関、小売、通信企業という 4 つの代表的なインストール環境において、Oracle Exadata システムを 3 年間使用した場合のコストは、同条件の最新世代の IBM PureData System for Analytics を使用した場合に比べ、平均して 1.8 倍高くなります。

図 1 にその結果を示します。

IBM PureData System for Analytics と比較して Oracle Exadata の 3 年間のコストは平均して 1.8 倍高額

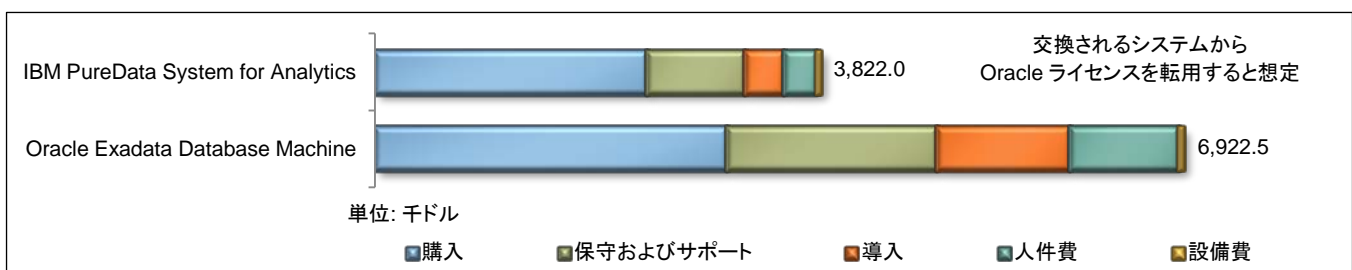


図 1: IBM PureData System for Analytics と Oracle Exadata Database Machine の 3 年間の所有コスト (交換されるシステムから Oracle ライセンスを転用すると想定: 全インストール環境の平均額)

Oracle Exadata の計算には、2013年12月に発表された X4-2 および X3-8 モデルを使用しました。

どちらのプラットフォームも、計算には購入と導入の費用に加え、保守とサポートの費用、データベース、システム、ストレージ管理の人件費、設備費が含まれます。購入、保守、サポートのコストは、ユーザーから報告されたベンダー割引価格に基づいています。

Oracle Exadata に関する計算では、Exadata で置き換えられる旧システムから Oracle エンタープライズ・ソフトウェアのライセンスが転用されることを考慮できます。Oracle ライセンスをすべて新規購入する場合、Oracle Exadata システムを3年間所有した場合のコストは、IBM PureData System for Analytics を3年間所有した場合に比べ、平均して2.6倍高くなります。

別のタイプの比較も重要です。変化の激しい分析市場では、**価値実現までの時間**がコストに大きく影響します。

分析アプリケーションによって、わずか数週間から数カ月で、最終収益が大幅に向上する可能性があります。当然の結果として、そのようなアプリケーションの実稼働化の遅れは、収益および収益機会の大幅な減少につながる可能性があります。その間に、競合他社がそうした機会を生かした場合には、競争力も損なわれる恐れがあります。

IBM PureData System for Analytics と比較して Oracle Exadata の機会損失コストは平均して3倍

こうした影響は、所有コストの比較のために調査した4つのインストール環境にも明らかに表れています。それらのケースでは、IBM PureData System for Analytics の方が Oracle Exadata システムよりも機会損失コストがはるかに小さくなっています。図2は、この差を示しています。

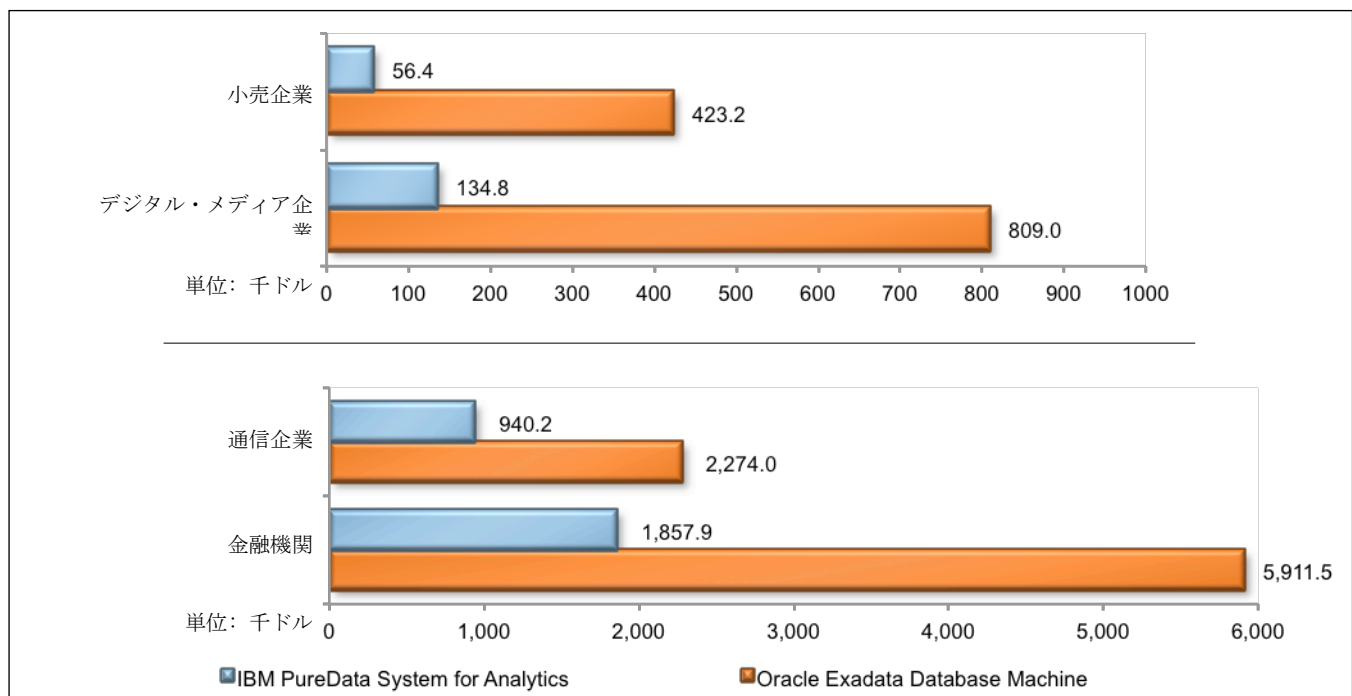


図2: IBM PureData System for Analytics と Oracle Exadata Database Machine の3年間の機会損失コスト – 全インストール環境

Oracle Exadata システムを使用した場合の機会損失コストは、IBM PureData System for Analytics を使用した場合に比べ、2.4 ~ 7.5 倍、平均すると3倍を上回ります。

これらのコストは、初期導入時から利用するアプリケーションのみを考慮したものです。実際には、企業は新しいアプリケーションを次々に導入します。複数年にわたる急速な導入の累積的な影響は、相当に大きくなります。機会損失コストの差は、桁違いに拡大する可能性があります。

このレポートで紹介するこれらおよびその他の調査結果は、IBM PureData System for Analytics または Oracle Exadata のいずれかのシステムを同様の用途に採用している 42 社から得られたデータに基づいています。

計算に用いられたプロファイル、方法論、前提事項に加え、インストール環境とプラットフォームのコスト内訳の詳細については、このレポートの「詳細データ」セクションに記載しています。

所有コスト

所有コストの大きな差が表面化したのは、以下の領域です。

- **購入、保守、サポートのコスト:** このテーマに関する業界の議論を見守ってきた方なら、Oracle Exadata システムが高コストであるという結論に驚きはしないはずです。

Oracle Exadata のハードウェアとオペレーティング・システム、そして Storage Server ソフトウェア (ディスク・ドライブあたりの標準価格は 10,000ドル) の購入、保守、サポートのコストは相当の額になります。また、図 3 に示した製品を含め、多岐にわたる Oracle エンタープライズ・ソフトウェア・スイートの採用も迫られます。

製品	プロセッサあたりの 米国標準価格
Database 11g/12c Enterprise Edition	\$47,500
Real Application Clusters	\$23,000
Partitioning	\$11,500
Advanced Compression	\$11,500
Diagnostics Pack	\$5,000
Tuning Pack	\$5,000
Database Lifecycle Management Pack	\$12,000
合計	\$115,500

図 3: Oracle Exadata のエンタープライズ・ソフトウェア・スイート

Advanced Compression Option は列データ構造の Exadata Hybrid Columnar Compression (HCC) とは別に提供され、原則としてオプションです。ただし、Oracle によると、Exadata を利用するほとんどの顧客がライセンスを購入しており、最新世代の Flash Cache Compression では必須となります。このレポートで使用される計算にも含めてあります。

スイート全体で、Oracle Exadata システムのプロセッサ (コア) ごとにライセンス・コスト標準価格の 115,500ドルが加算されるほか、サポート費用としてライセンス・コストの 22% が 1 年ごとに発生します。

IBM PureData System for Analytics のハードウェアおよび Oracle Exadata スタックと同等の機能を提供するソフトウェアは、単一価格のパッケージの一部として提供されます。すべてのコンポーネントが対象となる 1 年間のサポート料金が用意されています。

このレポートで示す所有コスト比較では、Oracle Exadata システムの購入、保守、サポートに関する 3 年間の合計コストは、IBM PureData System for Analytics と比較すると、平均して 1.5 倍高額になります。

- **人件費:** このレポートで調査対象とした組織は、データベース管理者 (DBA) のフルタイム換算 (FTE) 要員数について、IBM PureData System for Analytics を使用した場合の方が Oracle Exadata システムの場合よりも大幅に少ないと報告しています。

Oracle Exadata ユーザーの間では、FTE DBA の数は「1 人」から「4 人以上」で、平均は 1.5 人あまりでした。IBM PureData System for Analytics ユーザーの間では、管理のオーバーヘッドは年に 20 時間から 2 FTE (30 以上のシステムを稼働させている企業の場合) でした。平均は 0.5 FTE 未満です。

Oracle Exadata DBA の一般的なワークロードには、データ・モデル、インデックス、テーブル、パーティション、テーブルとその他データの構造の設計と保守、パフォーマンス・チューニング、ワークロードと設定の管理タスク、パッチ適用があります。RAC クラスターの管理は特に負荷が高いと報告されています。

Oracle Exadata DBA については、Exadata 固有のトレーニングに加え、Automatic Storage Management (ASM) と RAC を使用する Oracle Database 11g または 12c のスキルが要求されます。Oracle に関する深い経験を持たないユーザーをトレーニングするための所要時間は、特定することが不可能でした。こうしたトレーニングを実践したユーザーは存在しなかったからです。

Oracle Exadata システムの場合は、システムとストレージの管理者を割り当てることも必要になります。また、組織によっては、DBA のスキルに加え、オペレーティング・システム、ストレージ、システム管理のスキルを備えた Database Machine 管理者という新たなカテゴリーを設けている場合もあります。

一方、IBM PureData System for Analytics については、DBA による操作は最小限で済むと報告されています。パフォーマンス・チューニングは、ほぼあるいはまったく不要であり、DBA はシステム管理や開発などの業務にも携わることが一般的です。ほとんどの場合、担当者は、このプラットフォームを以前に取り扱った経験がありませんでした。必要なトレーニング期間は、「なし」(5 件) から「2 日間」でした。

このレポートで示す所有コスト比較では、Oracle Exadata の管理にかかる人件費は、平均して IBM PureData System for Analytics の 3 倍になります。コストは、米国での平均給与レベルに基づいて計算されています。これには、諸手当やボーナスなども含まれています。トレーニング費用も含まれます。

- **導入コスト:** Oracle Exadata システムを数日間で導入できるという報告もあるものの、そうしたケースは明らかに例外的なものです。ユーザーによると、小規模な構成の場合も、設置、セットアップ、テストといった基本作業に通常は少なくとも 1 週間を要します。その他のタスクを含めると、導入の所要期間はさらに長くなります。

Oracle Exadata の全体的な導入期間は、既存のデータウェアハウスを移行するのか、アプリケーションを新たに導入するののかによって異なります。移行する場合の所要期間は 2 週間から 12 カ月で、アプリケーションを新たに導入する場合は 2 ~ 18 カ月となっています。

IBM PureData System for Analytics の場合、同規模の導入作業の所要期間は 4 日から 3 カ月でした。図 4 に、両プラットフォームに関するユーザーの回答の分布を示します。

IBM PureData System for Analytics ユーザーの 3/4 超は、導入の総所要日数が 3 週間以内であったと報告しています。

導入期間がこの範囲に収まったと報告した Oracle Exadata ユーザーは、1 社のみでした。当該のケースは、ソフトウェアの修正とデータの変換が事前に実施されており、移行作業は単純なものでした。

**IBM PureData System
for Analytics ユーザー
の 76% が導入期間は
全体で 3 週間以内と
報告**

IBM PureData System for Analytics の導入の総所要日数は、平均で約 23 日でした。Oracle Exadata の導入については、移行の場合とアプリケーション新規導入の場合がそれぞれ平均で 119 日と 191 日であり、すべての導入の平均は 146 日でした（これらの計算では 1 カ月を 30 日と想定しています。ユーザーは導入期間を 3 カ月や 6 カ月などと回答することが多いためです）。

導入期間	IBM PureData System for Analytics	Oracle Exadata: 移行	Oracle Exadata: アプリケーション新規導入
1～2 日	4	–	–
3～10 日	5	–	–
10～20 日	7	1	–
20～50 日	3	2	–
50～100 日	1	5	2
100 日～6 カ月	1	4	3
7～12 カ月	–	1	2
12 カ月以上	–	–	1
合計	21	13	8

図 4: IBM PureData System for Analytics と Oracle Exadata DataBase Machine について報告された導入の総所要日数

所有コスト比較で取り上げた 4 つのインストール環境では、Oracle Exadata の導入期間は 6 週間から 10 カ月でした。IBM PureData System for Analytics の場合、同規模の導入作業の所要期間は 4 日から 3 カ月でした。

導入コスト（基本的には外部のプロフェッショナル・サービスのコスト）については、Oracle Exadata システムは IBM PureData System for Analytics に比べ、平均して 3.5 倍高額です。導入コストの計算では、妥当なプロフェッショナル・サービス要員の月額料金を基準として、交通と交際（T&E）の費用を考慮しています。

また、設備費は主に電力コストであり、IBM PureData System for Analytics の方が Oracle Exadata よりわずかに低くなっています。コストの計算は、ベンダー発表の規格値に基づいています。

結論

データウェアハウスという概念が一般的なものとなってから、40 年近くが経過しています。その年月のほとんどは、一般的に言えば SQL アーキテクチャー、具体的には Oracle アーキテクチャーと密接に関係するものとなっています。しかしながら、データウェアハウスが運用されるビジネス環境は変化し続けています。

多くの Oracle ユーザーが不満を露わにするのは、従来の Oracle データウェアハウス・アーキテクチャーのパフォーマンスです。21 社の Exadata ユーザーのうち 13 社は、このプラットフォームに移行する理由として、Oracle を基盤とする既存データウェアハウスのパフォーマンスに限界があることを挙げています。また、21 社の IBM PureData System for Analytics ユーザーのうち 10 社も、理由は同様であるとしています。

処理結果の迅速化を求める圧力は 10 年以上にわたり高まり続けており、この傾向は今後いっそう強まります。分析処理については、従来のデータウェアハウス・アーキテクチャーの複雑さを断ち切るソリューションに明確に移行し、より簡潔かつスピーディーな方法で結果を提供しようとする動きが一段と広がります。

IBM PureData System for Analytics ユーザーのほぼ半数が、Oracle を基盤とする既存データウェアハウスにおけるパフォーマンスの限界をプラットフォーム乗り換えの理由として挙げた

こうした選択肢は、Oracle を基盤とするデータウェアハウスに長期にわたって投資してきた組織の間にも浮上しており、新たに登場した、早急な対応が求められる複雑な分析アプリケーションに向けた新プラットフォームへの移行が進んでいます。

ユーザーの体験が示すとおり、IBM PureData System for Analytics は、Oracle Exadata システムでは導入すら完了していない時点で、大きなビジネス・メリットをもたらす可能性があります。また、アプリケーションの提供作業が迅速に完了することから、組織の業績に目に見える形で影響が現れる可能性もあります。

IBM PureData System for Analytics の導入によって得られるもう 1 つの利点は、アプリケーションをユーザー自身で設定できる場合があること、少なくとも、導入に際して IT 専門家による作業が少なくて済むことです。アプリケーションの提供プロセスでは、ユーザー対応の能力が向上し、ビジネス上のニーズへの適合性も高まります。

Oracle のデータウェアハウス・アーキテクチャーは、IT の世界では引き続き明確な主流の地位を占めます。ただし、IBM PureData System for Analytics は、分析アプライアンスの潜在能力を引き出す機会をもたらす一方で、従来の取り組みを補うのではなく、その先へ進むものとなっています。IT コスト節減のほか、最終的なビジネス・メリットの面でも潜在的な利点が存在するこの製品は、検討すべき選択肢といえます。

ユーザーの見解

はじめに

このセクションでは、本レポートの調査対象となったユーザーと、その FTE 要員および導入期間に関する入力についてさらに詳しく紹介します。次の「テクノロジーの見解」セクションでは、IBM PureData System for Analytics と Oracle Exadata システムについてさらに分析します。

最後のセクション、「詳細データ」では、インストールの概要と構成の詳細、およびそれらの FTE DBA 要員レベルについて説明します。コスト計算に使用した方法論と値についても説明しています。

ユーザー構成

IBM PureData System for Analytics と Oracle Exadata のユーザーは、従業員 300 人未満の企業から、Fortune 100 や Financial Times Global 100 企業まで、多岐にわたっています。業種の分布を図 5 に示します。

業界	通信	デジタル・メディア	金融	小売	その他	計
IBM PureData System for Analytics	6	5	3	3	4	21
Oracle Exadata Database Machine	5	4	4	3	5	21

図 5: 調査対象企業の業種分布

21 社の Exadata ユーザーのうち 13 社は、Oracle を基盤とする既存のデータウェアハウスと分析アプリケーションのうち、いずれかまたは両方を Oracle Exadata システムへとすでに移行していました。Oracle Exadata システムのセットアップとテストに必要な作業の量、DBA に必要な再トレーニングの量は、初回導入時よりも少なくなりました。

ユーザーのうち 8 社はアプリケーションを新規導入したと報告していますが、それらのうち少なくとも 1 社は、Oracle ベースの既存システムに変更を加えるケースでした。その他のケースでは、Oracle Business Intelligence Enterprise Edition (OBIEE) などの Oracle ベース・ソリューションが初めて導入されました。いずれのユーザーも、組織のその他の部署で Oracle のデータベースを採用していました。

IBM PureData System for Analytics のユーザーは、Oracle Exadata システムの導入を選択したユーザーと同様、既存のデータウェアハウスのパフォーマンス・ボトルネックについてたびたび報告しています。多くの場合、既存アプリケーションの移行ではなく新規アプリケーションの導入が実施されました。

2 つの組織は、SQL Server ベースのデータウェアハウスでパフォーマンスに難点があったため、このプラットフォームに移行したと述べています。

どちらのプラットフォームのユーザーも、これらのプラットフォームへの移行の過程で、場合によっては数百倍にまで大幅にパフォーマンスが改善されたとしています。ただし、比較の対象は、相当の年数が経過したハードウェア上のレガシー・システムであることが一般的です。

FTE 要員数

Oracle Exadata Database Machine

Oracle Exadata のユーザーから、このプラットフォームをサポートする FTE DBA の要員数として報告されたのは「1 人」から「4 人以上」の範囲でした。システムとストレージを担当する管理者の FTE 要員数は、0.5 人から 2 人と推定されました。ほとんどの組織は、複数のスキル・セットを備える Exadata チームを編成していました。

いくつかの組織による概算では、Oracle Exadata の管理ワークロードの約 60% は DBA であり、40% はシステムとストレージの管理タスクでした。ただし、これは実体験に基づくものではなく、業界の一般的な経験則であるように見受けられました。

必要なトレーニングの量は、Oracle Exadata の管理に割り当てられる個々のユーザーのスキル水準に応じて変わります。Oracle データベースと RAC に関するスキルを備えたユーザーの場合、DBA 再トレーニングの最短期間は 2 週間、最長期間は 3 カ月と回答されており、ほとんどの組織は 4 ~ 6 週であると報告しています。

回答者のうち数人は、スキルの豊富な Exadata 管理者を見つけ出し雇用することは困難であり、通常は社内トレーニングが必要になると指摘しています。少なくとも 7 社では、Oracle またはサードパーティーのコンサルタントもフルタイムまたはパートタイムで採用していました。

IBM PureData System for Analytics

IBM PureData System for Analytics ユーザーのうち 18 社は、1 人未満の人員 (FTE) でデータベースとシステム・ストレージを管理しています。1 社では、1 人の FTE で複数のシステムをサポートしていました。2 社では、2 人の FTE がそれぞれ 20 と 30 を超えるシステムをサポートしていました。

1 FTE 未満の企業のうち 12 社 (67%) は、実際の数値は 0.5 未満と推定しています。管理のオーバーヘッドについては、「週に 1 度 1 人が少し時間を割く程度、週 2 時間、週に数時間、月に数時間、1 日 1 時間未満 (5 システムを管理)、3 カ月ごとに 6 時間くらい、年に 20 時間」などと回答されています。

ほとんどの場合、IBM PureData System for Analytics の管理者は、他のビジネス・インテリジェンス・システムおよびデータベースを経験しているか、システム管理者およびエンジニアとして働いた経験を持っています。

PureData System for Analytics の専門家を雇用している組織は 4 社のみでした。

高い要員レベルを必要としない理由はさまざまです。最も一般的な理由は、「(エンド)ユーザーがシステムと直接やり取りする」というものです。

また、インデックスの作成が不要、ユーザーがシステムに直接書き込むので DBA を経由する必要がない、最初に全データ・セットを集計および要約するのではなくデータ・セット全体を操作している、データ・モデルの使用が不要、(エンド)ユーザーが作業のほとんどを実行していると述べる組織もあります。これらの組織では、何らかの例外が発生しない限り、開発者を經由する必要がありません。パフォーマンス・チューニングの必要性については、事実上存在しないと回答されています。

トレーニングの必要性は最小限とされています。ある企業は、PureData for Analytics を 6 カ月稼働した後にトレーニングが必要になったが、それは (システムの) アップグレードのためだったと述べています。

導入の実際

導入期間

通常、システムの移行はアプリケーションの新規導入よりも単純になり、短時間で済みます。

この領域については、Oracle Exadata と IBM PureData System for Analytics のユーザーの間で明白な差異が存在しました。ほとんどの Oracle Exadata の導入では既存システムの移行が実施された一方、IBM PureData System for Analytics ユーザーの場合は 3 例のみでした。移行が実施されたケースでは、既存の MicroStrategy または SAS のユーザーがアプリケーションをこのプラットフォームに移行しました。

ただし、既存のシステムを Oracle Exadata に移行した場合も、回答によれば、本番環境への展開は IBM PureData System for Analytics アプライアンスの方が迅速でした。

差は極めて顕著です。たとえば、最短の PureData System for Analytics の導入事例では、レポート・アプリケーションとデータが 4 日足らずで 500 以上のエンドユーザーに提供され、3,000 人以上のユーザーをサポートする本番環境が 3 週間未満で完全運用に移されました。

それに対して、Oracle Exadata の最短の導入事例では、最初の機能が 2 週間で利用可能になり、200 人のレポート・ユーザーに向けた本番環境は約 1 カ月で完全運用に移されています。ただし、このケースでは、アプリケーションとデータの移行は本番システムの設置前に完了していました。2 番目に導入期間が短い事例は、2 カ月でした。

反対に、最長の導入期間は IBM PureData System for Analytics が 3 カ月、Oracle Exadata システムが 24 カ月でした。これらのサイクルは、特に大規模なプロジェクトの場合です。

外部の作業支援

このテーマについて回答したすべての Oracle Exadata ユーザーが、Oracle Advanced Customer Support Services と Oracle ビジネス・パートナーのいずれかまたは両方を利用して初期設定を実施しています。3 社は、Oracle Consulting 契約を利用しています。

契約期間は 2 週間から 8 カ月超で、一般的な内訳は、設置とセットアップ、パフォーマンス・チューニング、移行関連作業でした。Oracle のサービスやビジネス・パートナーの担当者は、通常、導入プロセス全体に関与します。

IBM PureData System for Analytics ユーザーのうち 15 社は IBM またはビジネス・パートナーによる作業支援を利用し、6 社は社内人員が導入を担当しています。IBM またはビジネス・パートナーの担当者が作業に従事した期間は、4 日から 3 カ月の間でした。

IBM PureData System for Analytics の最短導入事例では、ユーザー数 500 以上の導入を 4 日未満で実施

テクノロジーの見解

Oracle Exadata Database Machine

概要

2008 年に発表された Oracle Exadata Database Machine は、Oracle により、分析、トランザクション、データベースの統合アプリケーションに対するソリューションと位置付けられています。トランザクションと統合の機能はソフトウェア・アドオンを通じてサポートされますが、基盤となる設計は、こうしたワークロード向けに明確に最適化されたものではありません。

実際には、Exadata は、2000 年代中盤に Netezza などが投入した超並列処理 (MPP) データウェアハウス・アプリケーションに対する Oracle の対応策に端を発しています。Netezza の特定の設計コンセプト (特にクエリのフィルタリング) は、Oracle にも採用されています。

ただし、Oracle の設計目標は別のところにありました。Exadata アーキテクチャーが意図していたのは、(1) Oracle Database と RAC の互換性を維持すること、(2) スキャンを多用する分析ワークロードにおいてアプリケーションに匹敵するパフォーマンスを発揮することです。2 番目の目標の達成は、従来の Oracle データベース・アーキテクチャーにおける入出力の限界を克服することを意味していました。

その成果である Oracle Exadata の設計は、従来の Oracle RAC クラスタ (Database Server 内に実装) と、入出力をオフロード処理する別個のサブシステム (Storage Server の周辺に構築) という 2 つの主要コンポーネントをハイブリッド化したものです。これらのコンポーネントは、共通のソフトウェア・メカニズムと InfiniBand スイッチ方式のバックボーンによって統合されます。

RAC クラスタは、入出力サブシステムに対する制御を保持します。Exadata Storage Server ディスクの管理は ASM が実施し、Database Resource Manager サービスと Enterprise Manager サービスもサブシステムまで展開されます。

図 6 にまとめた Oracle Exadata の主要テクノロジーは、InfiniBand ファブリック全体のトラフィックを最小限に抑えることを目的として設計されています。これは、圧縮 (HCC)、フィルタリング (Smart Scan と Storage Index テクノロジー)、ハイパフォーマンスのキャッシュ処理 (Smart Flash Cache) を通じて達成されています。

機能	説明
Exadata Hybrid Columnar Compression (HCC)	列ベースのデータベース構造と行ベースのデータベース構造をハイブリッド化することで、純粋なリレーショナル・データベースを上回るレベルのデータ圧縮を実現します。効果が最も高まるのは、連続的に処理される大規模なテーブルが対象となる場合です。
Smart Scan と Storage Index テクノロジー	Smart Scan は、SQL クエリをフィルタリングして無関係の行と列を除外することにより、内部 InfiniBand ファブリック上でデータベース・サーバーへのトラフィックを削減します。ストレージ・インデックスを作成および修正します。 Oracle によると、述語を含み、多数のフル・テーブル・スキャンまたはインデックス高速フル・スキャンを実行するクエリが使用されるアプリケーション (通常はデータウェアハウス環境で使用されるもの) は、ストレージ・インデックスによって絶大な利点を得られます。
Smart Flash Cache	アクセス頻度が最も高いデータをキャッシュします (アクセス頻度の低いデータは SAS ドライブに格納されます)。初期設計では、直接処理の対象は読み取りオペレーションに限られています。つまり、書き込み入出力オペレーションについては高速フラッシュによる利点を得られませんでした。Flash Cache Write-Back (FCWB) は読み取りと書き込みを処理します。Smart Scan のデフォルト動作では、Smart Flash Cache は迂回されます。 Oracle は、2013 年 12 月に発表した Flash Cache Compression を利用すると最大 4 倍のデータ圧縮が可能としています。標準的な圧縮率は 2 倍程度であり、Advanced Compression Option が必要になります。
I/O Resource Manager	管理者が入出力帯域幅を複数の異なるデータベースとユーザーに割り振ることで、サービス・レベル目標に対応できます。パフォーマンス要求が最も厳しいワークロード用にフラッシュの使用を予約する機能が用意されています。Oracle Database 11g または 12c の Database Resource Manager 機能と統合され、データベース集約を容易にします。

IBM PureData System for Analytics のコストベネフィット分析:

Oracle Exadata Database Machine とのコストおよび価値実現までの期間の比較

図 6: Oracle Exadata 固有の主要テクノロジー

Oracle は、Database 11g および 12c の機能であるパーティション・プルーニングをユーザーが利用して、無関係のパーティションをスキャン・プロセスから除外することも推奨しています。

HCC は、大量のデータを処理する分析アプリケーションで広く採用されている列指向テクノロジーの Oracle 実装です。行ベースのデータ構造と比較して、はるかに高レベルの未加工データ・スループットと圧縮を実現します。

ハイブリッドの語が示すとおり、HCC では列ベースと行ベースのデータ構造が組み合わせられます。このアプローチは、Oracle Database の行ベース設計との互換性を維持したものとなっています。

原理上、HCC は極めて高レベルの圧縮を達成できるものの (Oracle によれば、データウェアハウスの場合は 10 倍超、アーカイブ (アクセス頻度の低い) データの場合は 15 ~ 20 倍の圧縮率)、ほとんどのユーザーが実際に体験するレベルは全体的に低めです。HCC の操作対象は、ログ、インデックス、その他のデータ構造ではなくテーブル・セグメントであり、(1) 大規模なテーブルが連続的に処理される場合、および (2) データの変更頻度が小さく静的である場合に効果が最も高まる傾向があります。

また、Oracle Exadata ソフトウェアは、データ・マイニング・モデルのスコアリングやデータベースの増分バックアップを含め、多くの副次的機能をデータベース・サーバーからオフロード処理します。

コア設計は分析アプリケーションを対象としています。2 つの機能によって Oracle Exadata のその他の役割をサポートしています。I/O Resource Manager は、Oracle ベースのあらゆるタイプのアプリケーションを対象として、データベース・サーバーの集約を円滑化するよう設計されています。Flash Cache Write-Back (FCWB) は、トランザクション・アプリケーションの特徴である読み取りオペレーションの処理速度を向上させます。

この Oracle Exadata 設計の中心となっている特性に着目する必要があります。ハイブリッド化とは、いくつかの事実を意味します。(1) 環境全体が複雑であること。管理者は、パーティションで分割された Oracle データベース、RAC クラスタ、Exadata 固有のハードウェアとソフトウェア機能を取り扱う必要があります。(2) システム・リソースの利用が非効率であること。高レベルのシステム・オーバーヘッドが発生します。

その一例となるのは、圧縮のためにデータを列に変換した後、処理のために再び行に変換する HCC です。

結果として、Oracle Exadata システムが提供する処理能力の大部分は、アプリケーション・レベルのパフォーマンスに直結していません。Netezza のような革新的な設計であれば、さらに効率が改善されていたはずで

Oracle Exadata の
ハイブリッド化は
(1) 環境全体が複雑で
(2) システム・リソースの
利用が非効率的である
ことを意味する

ハードウェア基盤

Oracle Exadata システムは 2 グループのモデルで提供されており、構成要素となるデータベース・サーバーとストレージ・サーバーの台数はさまざまに異なります。後者には、フラッシュ・メモリーとハイパフォーマンス (HP) またはハイキャパシティ (HC) ハード・ディスク・ドライブ (HDD) が搭載されています。

現行システムには、1/8、1/4、1/2、およびフル・ラック構成の X4-2 モデル (1/8 ラック構成は、1/4 ラック・モデルのデータベース・サーバー、フラッシュ・カード、HDD の半数を無効化して再パッケージしたもの)、1 ~ 8 ラックの標準構成で提供される X3-8 モデルがあります。X4-2 モデルは、同等性能の X3-8 モデルにアップグレードできません。

原則として、Oracle は X3-8 システムを最大 18 ラック構成までサポートし、さらに規模の大きいシステムも実現可能となっています。しかし、こうした規模の本番システムは、存在したとしてもわずかな数であるように見受けられます。

Oracle Exadata X4-2 データベース・サーバーがインテル E5 (Sandy Bridge) 12 コア・プロセッサを搭載している一方、X3-8 モデルは、前世代の X2-8 システムと同一のインテル E7 10 コア・プロセッサを依然として採用しています。

Exadata Storage Server は、どちらのグループのモデルについても、インテル E5 6 コア・プロセッサ、フラッシュ・カード、SAS (Serial Attached SCSI) 10K (HP モデル) またはニアライン SAS (HC モデル) の HDD を採用しています。

現行のハイパフォーマンス・モデルについては、図 7 にまとめます。この表に示しているのは、各構成のプロセッサとコアの総数です。たとえば、4/48 x E5 2.7 GHz は 12 コアのプロセッサ 4 基で構成されていることを意味します。SAS ドライブの使用可能容量は Oracle が発表したものです。

Oracle Exadata Database Machine X4-2			
1/8 ラック	1/4 ラック	1/2 ラック	フル・ラック
Database Server x 2 2/24 x E5 2.7 GHz 1 TB RAM Storage Server x 3 6/36 x E5 2.6 GHz 6 x 800 GB フラッシュ 4.8 TB フラッシュ・キャッシュ (2.4 TB 使用可能) 18 x 1.2 TB 10K SAS 21.6 TB ディスク (9 TB 使用可能)	Database Server x 2 2/48 x E5 2.7 GHz 1 TB RAM Storage Server x 3 6/36 x E5 2.6 GHz 12 x 800 GB フラッシュ 9.6 TB フラッシュ・キャッシュ (4.8 TB 使用可能) 36 x 1.2 TB 10K SAS 43.2 TB ディスク (19 TB 使用可能)	Database Server x 4 4/96 x E5 2.7 GHz 2 TB RAM Storage Server x 7 14/84 x E5 2.6 GHz 28 x 800 GB フラッシュ 22.4 TB フラッシュ・キャッシュ (7.5 TB 使用可能) 84 x 1.2 TB 10K SAS 100.8 TB ディスク (45 TB 使用可能)	Database Server x 8 8/192 x E5 2.7 GHz 4 TB RAM Storage Server x 14 28/168 x E5 2.6 GHz 56 x 800 GB フラッシュ 44.8 TB フラッシュ・キャッシュ (14.9 TB 使用可能) 168 x 1.2 TB 10K SAS 201.6 TB ディスク (90 TB 使用可能)
Oracle Exadata Database Machine X3-8			
1 ラック	2 ラック	4 ラック	8 ラック
Database Server x 2 16/160 x E7 2.4 GHz 4 TB RAM Storage Server x 14 28/168 x E5 2.6 GHz 56 x 800 GB フラッシュ 44.8 TB フラッシュ・キャッシュ (15 TB 使用可能) 168 x 1.2 TB 10K SAS 201.6 TB ディスク (90 TB 使用可能)	Database Server x 4 32/320 x E7 2.4 GHz 8 TB RAM Storage Server x 28 56/336 x E5 2.6 GHz 112 x 800 GB フラッシュ 89.6 TB フラッシュ・キャッシュ (29.8 TB 使用可能) 336 x 1.2 TB 10K SAS 403.2 TB ディスク (180 TB 使用可能)	Database Server x 8 64/640 x E7 2.4 GHz 16 TB RAM Storage Server x 56 112/672 x E5 2.6 GHz 224 x 800 GB フラッシュ 179.2 TB フラッシュ・キャッシュ (59.8 TB 使用可能) 672 x 1.2 TB 10K SAS 806.4 TB ディスク (360 TB 使用可能)	Database Server x 16 128/1280 x E7 2.4 GHz 32 TB RAM Storage Server x 112 224/1,344 x E5 2.6 GHz 448 x 800 GB フラッシュ 358.4 TB フラッシュ・キャッシュ (119.4 TB 使用可能) 1,344 x 1.2 TB 10K SAS 1,612.8 TB ディスク (720 TB 使用可能)

図 7: 現行の Oracle Exadata ハイパフォーマンス・モデル

Oracle Exadata X4-2 の 1/8 ラック・モデルと 1/4 ラック・モデルでは、フラッシュ・メモリ・デバイスと HDD のいずれにも単純な (1:1) のミラーリングが採用されています。より大規模なモデルでは、冗長化のために 3 連 (2:1) のミラーリングが採用されています。

Oracle Exadata X4-2 モデルと X3-8 モデルは、4 台、9 台または 18 台の追加 Storage Server を収容する Storage Expansion Rack を 18 基まで使用して構成できます。

IBM PureData System for Analytics

概要

IBM PureData System for Analytics の基盤となっているのは、Netezza Performance Server (NPS) アーキテクチャです。Netezza は 2002 年に最初の NPS 製品を発表し、2000 年代のデータウェアハウス・アプライアンス市場における先駆者となりました。IBM は同社を 2010 年に買収しています。

NPS の基本設計は、MPP、フィルタリング、ストリーミング、圧縮のテクノロジーを他に類を見ない形で組み合わせ、業界トップクラスのクエリ・パフォーマンスを発揮するものでした。極めて低コストの Field Programmable

Gate Array (FPGA) プロセッサと標準的なディスク・ドライブの採用により、価格 / 性能比は競争優位をもたらす高い水準に達していました。

NPS アーキテクチャーの簡潔さは、その普及率にもつながりました。群を抜く導入の速さと管理オーバーヘッドの低さから、NPS システムは長年にわたり高い評価を維持しています。

第 4 世代の NPS システムである TwinFin ファミリーは、2009 年の発表後、IBM PureData System for Analytics N1001 としてリブランドされました。N2001 と N2002 の次世代モデルは、それぞれ 2013 年 1 月、2014 年 1 月に発表されました。これらのシステムには、従来以上に高性能なインテル・プロセッサと FPGA プロセッサ、大容量の SAS ディスクが採用されました。2012 年 10 月には、新しくエントリーレベルの N2002-002 モデルが登場しました。

現在は、1/2 ラック～4 ラックのモデルが提供されています。改良バージョンである DB2 Analytics Accelerator for z/OS は、IBM DB2 データベースの z/OS バージョンを実行している System z メインフレームから分析処理をオフロードします。

このシステムは、エンタープライズ・レベルのアーキテクチャーである IBM ビッグデータ・プラットフォームの一部として稼働するよう設計されており、構造化データに加え、新たに非構造化データの編成、管理、利用にも対応します。

アーキテクチャーとテクノロジー

IBM PureData System for Analytics のアーキテクチャーは、以下の 4 つの主要コンポーネントを中心として構築されています。

1. **MPP** は、クエリのワークロードをスニペットと呼ばれるセグメントに分割する専用コンパイラーを採用しています。その後、スニペットはブレードベースの**スニペット・プロセッサ (S ブレード)** で並列に実行されます。
2. **フィルタリング** により、特定のクエリに不要なデータが、プロセッサ・メモリーに渡される前に排除されます。IBM によると、この方法によって通常 95 ~ 98% のユーザー・データが除外されます。フィルタリングは、図 8 に示したソフトウェアベースのエンジンを使用して実現されています。

プロジェクト・エンジン	処理対象の SQL ステートメントの SELECT 句に指定されたパラメータに基づいて、不要な列データを除去します。
可視化エンジン	実行中のクエリから見えないようにする必要のあるデータの行を除去します。これは、そのレコードが以前のクエリで削除とマークされたか、現在のクエリの開始後にデータベースに追加されたためです。ストリーミング・スピードで ACID (原子性、一貫性、独立性、永続性) 特性を維持します。
制限エンジン	処理対象の SQL ステートメントの WHERE 述語句に基づいて、不要な行レベルのデータを除去します。

図 8 IBM PureData System for Analytics の主要なフィルター・エンジン

3. **ストリーミング** を使用すると、ディスクとの間のデータ転送のスピードが、従来の MPP アーキテクチャーに比べて桁違いに高速になります。データは、ディスクと S ブレードの間を非同期モードで移動します (これにより、転送の遅れと、プロトコルのオーバーヘッドが最小限になります)。
4. **圧縮** は、一連のアルゴリズムによって、ロード、挿入、更新操作の間にディスクに書き込まれる数値、整数、時系列 (日付と時間) データを圧縮します。システムは、データの特성에 応じて最適な圧縮アルゴリズムを自動的に選択します。

最新世代の IBM PureData System for Analytics では、通常 4 倍の圧縮が可能であり、アプリケーションやワークロードによっては圧縮率がさらに向上します。

S ブレードは、コアシステム・ロジックを実行するインテル・プロセッサと、FPGA ベースのフィルタリングおよびコントロール・エンジンの組み合わせになっています。データは、別の圧縮エンジンによって圧縮解除された後、インテル・プロセッサに転送されます。この構造を図 9 で説明しています。

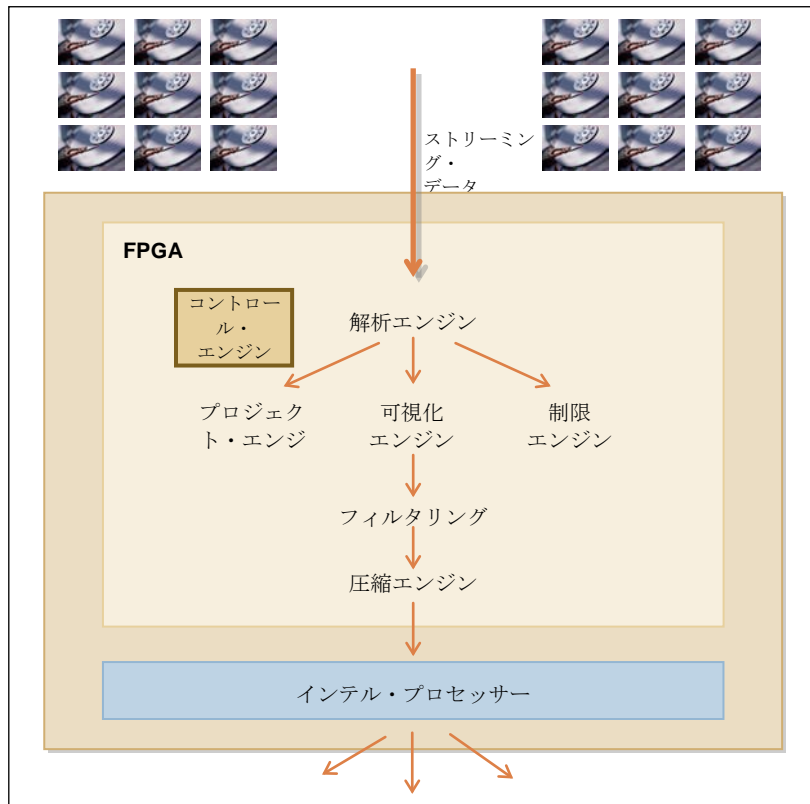


図 9: IBM PureData System for Analytics の S ブレード構造

現在の S ブレードは、デュアル・インテル 8 コア Linux プロセッサと、128 GB RAM、デュアル 8 コア Xilinx FPGA の組み合わせになっています。フル・ラックでは、最大 7 つのアクティブ S ブレードがサポートされます。

ディスク・ストレージは、ラックあたり 12 のエンクロージャに収められた 600 GB SAS ドライブで提供されます。フル・シングル・ラック・システムには、288 ドライブが含まれ、その中の 240 ドライブがデータベース・オペレーション用にアクティブになり、14 ドライブはスワップ / ログのスペースに、34 ドライブはスペアになります。データは、1 次ディスクの間でストライプされ、RAID 1 構成で複製されます。

現在の PureData for Analytics 2002 製品ラインを図 10 にまとめます。

モデル	005	010	020	040
ユーザー・データ (圧縮済み)	96 TB	192 TB	384 TB	768 TB
ラックの数	1/2	フル	2	4
有効化された S ブレード数	4	7	14	28
インテル・プロセッサ・コア数	64	112	224	448
FPGA コア数	64	112	224	448

図 10 IBM PureData System for Analytics N2002 の現行製品ライン

さらに、エントリーレベルの N2002-02 は、最大 32 TB の圧縮ユーザー・データに対応します。すべてのユーザー・データについて 4 倍の圧縮率を前提としています。

デュアル冗長対称型マルチプロセッシング (SMP) ホストは、システム全体の SQL コンパイラー、クエリ・プラン、管理と最適化などの機能をすべてのモデルで実装しています。最新世代では、インテル 6 コア Sandy Bridge プロセッサと RHEL 6 を搭載したブレード・サーバーがこの機能のために使用されています。

詳細データ

インストール環境

このレポートで示したコスト比較は、図 11 にまとめたインストール環境に基づいています。

小売企業	デジタル・メディア 企業	通信企業	金融機関
企業データ			
複数チャネル小売企業 80 TB 以上のユーザー・データ	オンライン・コンテンツ・ プロバイダー 150 TB 以上のユーザー・データ	固定回線、モバイル、インター ネット・サービス・プロバイ ダー 350 TB 以上のユーザー・データ	多角経営の多国籍流通企業 600 TB 以上のユーザー・データ
アプリケーション			
販売および在庫分析、顧客行動モ デリング、プランニング、販売計 画、予測、キャンペーン管理、1 対 1 のマーケティング、各種	顧客ターゲティング、金融機 関、オンライン・サービス、通 信、旅行およびその他のビジネ ス向けのオンライン広告、コン テンツ配信、およびその他のア プリケーション	呼詳細情報 (CDR) の分析、コス ト・収益性分析、使用予測、顧 客離反率の削減およびその他の アプリケーションを目的とし た、ソーシャル・メディアと課 金データの分析	コンプライアンスおよび規制ア プリケーション向けのリアルタ イム取引分析、不正検出、マ ネー・ロンダリング対策などの ための異常パターンの特定
IBM PureData System for Analytics			
1/2 ラック 0.5 FTE DBA 導入期間:4 日	フル・ラック 0.4 FTE DBA 導入期間:2 週間	2 ラック 0.5 FTE DBA 導入期間:2 カ月	4 ラック 1.0 FTE DBA 導入期間:3 カ月
Oracle Exadata Database Machine			
X4-2:1/4 ラック 1.4 FTE 導入期間:6 週間	X4-2:フル・ラック 0.9 FTE 導入期間:3 カ月	X3-8:2 ラック 1.5 FTE 導入期間:6 カ月	X3-8:3 ラック 3.1 FTE 導入期間:10 カ月

図 11: 構成の概要

Oracle Exadata の構成は、600 GB 15K SAS ドライブを搭載したハイパフォーマンス・モデルでした。

これらのインストール環境について、IBM PureData System for Analytics と Oracle Exadata システムの構成および FTE 人員規模はユーザー報告データに基づいています。組織によっては、IBM PureData または Oracle Exadata の以前のモデルを使用している場合があります。この場合は、International Technology Group による比較パフォーマンス推定値に基づき、構成を最新世代の同等モデルに更新しました。

コスト計算

コストは、以下のように計算しました。

- **Oracle Exadata システムのコスト:** Database Machine と Storage Server の購入、3 年間の Oracle Premier Support for Systems (ハードウェアの保守) と Premier Support for Operating Systems、Storage Server Software のライセンスと 3 年間の Software Update and Support サブスクリプションが含まれます。
- **Oracle Exadata エンタープライズ・ソフトウェアのコスト:** Oracle Database 11g または 12c Enterprise Edition、RAC、Partitioning、Advanced Compression と Diagnostics、Tuning Pack と Database Lifecycle Management Pack について、初期ライセンスと 3 年間の Software Update and Support サブスクリプションが含まれます。
- **IBM PureData System for Analytics のコスト:** ハードウェアとソフトウェアのコンポーネントが含まれる IBM パッケージの価格に基づいてコストを計算しました。コストには 2 年間のサポートも含まれます (当初 1 年分は初期購入価格に含まれています)。

- **人件費:** Oracle Database Machine DBA は年間給与 118,986ドル、Exadata システムとストレージの管理者は 81,079ドル、IBM PureData System for Analytics の DBA は 97,156ドルとして計算しました。給与は、ボーナス、手当、およびその他の 1 人あたり支出を考慮に入れて 56.7% 増額し、3 年分が掛け算されています。

計算には、Oracle または IBM が提供する適切なトレーニング・コースの費用も含まれます。トレーニングの実施期間と対象人数は、インストール環境によって異なります。

- **導入コスト:** Oracle Exadata システム (すべてのインストール環境) と IBM PureData System for Analytics (通信企業と金融機関) の場合、外部プロフェッショナル・サービス要員による作業時間をいずれのプラットフォームも人日あたり 2,000ドルとして計算しています。

小売企業とデジタル・メディア企業の場合、IBM PureData System for Analytics の導入コストは、IBM ビジネス・パートナーから提供される統一価格のサービスに基づいて計算しました。いずれのプラットフォームも、すべてのインストール環境に関して外部人員によるオンサイト T&E の費用が含まれます。

- **設備費:** 対象となるのは、アプライアンスの電力消費量です。計算は、ベンダーの仕様に基づいて行われており、3 年間にわたる、ほぼ 24 時間 365 日の運用を前提としています。キロワット時あたりの平均価格については、控えめの仮定値を採用しました。

コスト計算には、Oracle Customer Data and Device Retention および IBM Hard Drive Retention Services は含まれません。

コスト値は、いずれも米国内のものです。

コストの内訳

図 12 と 13 に、所有コストの詳細な内訳を示します。

	小売企業	デジタル・メディア企業	通信企業	金融機関
IBM PureData System for Analytics				
購入	701,250	1,229,500	2,475,000	4,922,500
保守とサポート	252,450	442,530	891,000	1,772,100
導入	98,530	165,985	388,900	663,458
人件費	234,365	188,692	239,365	467,730
設備費	11,446	20,439	40,878	81,757
合計 (ドル)	1,298,041	2,047,146	4,035,143	7,907,545
Oracle Exadata Database Machine				
購入	302,760	1,248,450	4,348,400	6,153,000
保守とサポート	191,730	813,572	2,574,264	3,617,460
導入	209,502	419,004	1,057,662	2,858,655
人件費	761,914	508,968	808,939	1,652,874
設備費	7,163	12,651	57,229	85,844
合計 (ドル)	1,473,069	3,002,645	8,846,494	14,367,833

図 12: IBM PureData System for Analytics と Oracle Exadata Database Machine を 3 年間使用する場合の所有コストの内訳 (交換されるシステムから Oracle ライセンスを転用すると想定)

	小売企業	デジタル・メディア企業	通信企業	金融機関
IBM PureData System for Analytics				
購入	701,250	1,229,500	2,475,000	4,922,500
保守とサポート	252,450	442,530	891,000	1,772,100
導入	98,530	165,985	388,900	663,458
人件費	234,365	188,692	239,365	467,730
設備費	11,446	20,439	40,878	81,757
合計 (ドル)	1,298,041	2,047,146	4,035,143	7,907,545
Oracle Exadata Database Machine				
購入	1,041,950	1,987,650	6,566,000	9,849,000
保守とサポート	679,602	1,301,454	4,037,880	6,056,820
導入	209,502	419,004	1,057,662	2,858,655
人件費	761,914	508,968	808,939	1,652,874
設備費	7,163	12,651	57,229	85,844
合計 (ドル)	2,700,131	4,229,727	12,527,710	20,503,193

図 13: IBM PureData System for Analytics と Oracle Exadata Database Machine を 3 年間使用する場合の
所有コストの内訳 (Oracle 有償ライセンスをすべて新規購入すると想定)

International Technology Group

ITG は、お客様の明確な現状認識と競争力強化を支援し
将来的な成長と収益見通しの改善を図ります

International Technology Group (ITG) は、1983 年に設立された独立系の調査および経営コンサルティング会社であり、情報テクノロジー (IT) 投資戦略、費用対効果の測定指標、インフラストラクチャー調査、導入戦略、ビジネス連携、財務分析を専門としています。

ITG は、総所有コスト (TCO) および投資収益率 (ROI) のプロセスと方法論の開発における初期の革新者であり、先駆者です。2004 年には、Information Technology Financial Management Association (ITFMA) の Decade of Education Award を受賞しています。ITFMA は、エンドユーザーの IT 組織における財務管理プラクティスの教育と進歩に取り組む代表的な専門団体です。

顧客サービスは、意思決定プロセスに役立つように、実際のデータと信頼性の高い文書を提供しています。提供する情報は、戦術的および戦略的なプランを作成するための土台となります。重要な動向を分析し、複雑な IT 導入に関する課題に影響する可能性のある変化に対応する最も効果的な方法について、実際的な指針を提供します。幅広いサービスを通じて社内の能力とリソースを補完するために必要な情報を顧客に提供しています。

顧客は、多国籍企業、製造業者、金融機関、サービス組織、教育機関、連邦および州政府機関、ならびに IT システム・サプライヤー、ソフトウェア・ベンダー、サービス会社など、民間および公共部門のさまざまな IT エンドユーザーで構成されています。連邦政府の顧客には、国防総省、運輸省、財務省内の機関 (それぞれ、DISA、FAA、US Mint など) が含まれます。

WAL12395-JPJA-01

Copyright © 2014 International Technology Group. All rights reserved. International Technology Group (ITG) の書面による許諾なしに、本資料のいかなる部分も、いかなる形式であっても、複製または配布 (現物を含む) することはできません。本書に含まれる情報は、信頼できる情報源から得られた、その時点での結論です。本書はさまざまな情報源の公開資料を使用していますが、本書で扱う課題に関する情報源それぞれの立場を反映しているとは限りません。本書で示す資料と結論は、予告なく変更される場合があります。当該資料の正確性、完全性、妥当性を一切保証するものではありません。本書の資料またはその翻訳には、誤り、脱落、不備がある場合があります。本書に含まれる商標は、それぞれ各社に属するものです。