

Oracle Sun Enterprise M5000 Server上の
Oracle Essbase Aggregate Storage
Optionのベンチマーク

Oracleホワイト・ペーパー

2010年4月

Oracle Sun Enterprise M5000 Server 上の Oracle Essbase Aggregate Storage Option のベンチマーク

概要	3
はじめに.....	3
ベンチマークの目的	3
製品概要.....	4
ベンチマーク・シナリオの概要	5
おもなベンチマーク・メトリックス	6
ベンチマークの詳細	6
ベンチマーク・インフラストラクチャの プロファイル.....	6
ストレージ構成	7
テスト・アプリケーションの特性と構成.....	8
Oracle Essbase Aggregate Storage データベースの構成	9
テスト手法	10
ワークロードの仕様	10
ベンチマーク結果のサマリー	12
結論	19
付録	20

Oracle Sun Enterprise M5000 Server上のOracle Essbase Aggregate Storage Optionのベンチマーク

概要

Oracle Essbaseは、業界最先端のOLAP（オンライン分析処理）サーバーです。Oracle Essbaseは、カスタム分析アプリケーションとエンタープライズ・パフォーマンス管理アプリケーションを迅速に開発するための環境を提供します。企業が管理する迅速なアプリケーション開発環境を備えたOracle Essbaseは、複雑なビジネス・シナリオの素早いモデリングを可能にします。

はじめに

組織の利害関係者からの透過性と可視性を求める声が高まる中、ビジネス・インテリジェンス（BI）システムの普及がますます進んでいます。急速に変化する、競争の激しい今日のビジネス環境では、絶え間ない組織の自己改革が必要です。今日、成功できるかどうかは、さまざまな運用システム、データ・マート、データウェアハウスの膨大な量のデータを情報に変え、その情報からインテリジェンスを導き出す組織の能力にかかっています。これらのビジネス課題に対処する鍵は、従業員、株主、顧客、サプライヤに貴重な情報を提供して、情報に基づく意思決定を可能にするビジネス・インテリジェンス・インフラストラクチャの確立にあります。

Oracle Essbaseは、速いペースで変化する現代の動的な組織に、ビジネス・インテリジェンス・インフラストラクチャの主要な基盤テクノロジーを提供します。Oracle Essbaseは、今日提供されている先進的なオンライン分析処理（OLAP）サーバーです。Oracle Essbaseは、カスタム分析アプリケーションとエンタープライズ・パフォーマンス管理（EPM）アプリケーションを迅速に開発するための、ビジネス・ユーザーに特化した環境を提供します。スケーラビリティ、セキュリティ、迅速な応答に対応するように設計されたOracle Essbaseは、ビジネス・ユーザーに分析を提供し、企業が複雑なビジネス・シナリオを素早くモデリングできるようにします。ビジネス・ユーザーは、直感的なユーザー・インタフェースで大規模データセットを操作して、複雑なシナリオのモデリング、結果の予測、what-if分析の実行による傾向の特定とビジネス結果の最適化を行うことができます。Oracle EssbaseはオラクルのEPMシステムの他のモジュールと共に、要求の厳しいビジネス・インテリジェンス分析の要件を幅広くサポートします。

ベンチマークの目的

このベンチマークの目的は、大規模エンタープライズ環境でのユーザー数とデータ量におけるOracle Essbaseの拡張能力を示すことです。Oracle Sunのサーバーとストレージの製品上で、OLAPアプリケーションの典型的な管理操作とエンドユーザー操作をシミュレートして、ベンチマークの結果を出しました。

これらのベンチマークのテスト結果は、次のことを示しています。

- ベンチマークの構成の場合、Oracle Essbaseは指定のユーザーを20万人サポートできます。これは、ベンチマークの20万人のアクティブな同時ユーザーに対して10パーセントの同時実行率を想定した数です。
- UltraSPARC64 VIIを搭載した、Oracle Solaris 10を実行中のOracle Sun SPARC Enterprise M5000サーバーに、64ビット・アプリケーションとして稼働するOracle Essbaseをデプロイすると、大規模エンタープライズ売上分析アプリケーション、および10億超のレコード、15の次元、数百万のメンバーがある次元を含むデータベースに対処できます。
- 2万人の同時ユーザーと大規模エンタープライズ級のEssbaseアプリケーションに対し1秒未満の問合せ応答時間を達成可能な能力が実証するように、Oracle Essbaseは容易に拡張して、どれほど要求の厳しいビジネス・エンタープライズのニーズも満たすことができます。

製品概要

Oracle Essbaseは、完全対称型マルチプロセッシング・ハードウェア・プラットフォームを利用するマルチスレッドOLAPデータベース・サーバーです。データベース・アウトラインと計算スクリプト、アプリケーション・コントロール、多次元データベース情報を含むすべてのEssbaseアプリケーション・コンポーネントは、サーバー上にあります。Oracle Essbaseは、多次元データベース用に2つのストレージ・カーネル、Aggregate Storage Option (ASO) とBlock Storage Option (BSO) を提供します。Aggregate Storageデータベースは通常、多くの次元を持つ読取り専用の"ラック・アンド・スタック方式"アプリケーションに対応します。EssbaseはAggregate Storageを使用することで、財務分析、プランニング、予算編成、売上分析、マーケティング分析、サプライチェーン分析、収益分析といった幅広い分析ニーズすべてに、単一の分析インフラストラクチャから対処します。Block Storageデータベースは、ライトバック操作や複雑な計算処理をしっかりサポートし、モデリングや予測のアプリケーションに最適です。Essbaseの機能により、両方のストレージ・テクノロジーを1つのアプリケーションで利用できます。

Oracle Essbase製品は強力なアーキテクチャ機能を組み込んで、大規模なマルチユーザー環境の多様な分析アプリケーションに対応します。図1に、Essbaseアーキテクチャの3層間の情報フローを簡単に示します。クライアント層には、Oracle Hyperion Smart View for Office、Oracle Fusion Edition、Oracle Essbase Administration Services コンソール、Oracle Business Intelligence Enterprise Edition PlusなどのEssbase Serverクライアントが含まれます。中間層には、Oracle Hyperion Provider ServicesやOracle Essbase Administration Servicesなどのサービスが含まれます。クライアントと中間層との通信はHTTP経由で行われ、クライアントとデータベース層との通信はTCP/IPまたはHTTPのいずれかを介して行うことができます。

The diagram illustrates the Esbase architecture, organized into three main tiers:

- Client Tier:**
 - Esbase Server Clients:** Includes Smart View, SmartWeb, Admin, Smart Search, Administration Services, Model, XMLA, ODBC API or VS .NET Applications, Oracle & Business Intelligence Enterprise Edition Plus, and Partner Tools.
 - Esbase Studio / Integration Services:** Includes Administration Services Console (Java Client) and Esbase Studio / Integration Services Console (Windows Client).
- Middle Tier Services:**
 - Hypertion Provider Services:** The top layer of the middle tier.
 - Esbase Administration Services:** The middle layer of the middle tier.
 - Esbase Studio / Esbase Integration Services:** The bottom layer of the middle tier.
- Database Tier:**
 - Esbase Servers:** Represented by a stack of four cubes.

Connections and Data Flow:

- Client Tier to Middle Tier Services:**
 - Esbase Server Clients connect to Hypertion Provider Services via **TCP/IP or HTTP**.
 - Esbase Studio / Integration Services connect to Esbase Administration Services via **HTTP**.
 - Esbase Studio / Integration Services connect to Esbase Studio / Esbase Integration Services via **TCP/IP**.
- Middle Tier Services to Database Tier:**
 - Esbase Administration Services connect to Esbase Servers via **TCP/IP**.
- Database Tier to Middle Tier Services:**
 - Esbase Servers connect to Esbase Studio / Esbase Integration Services via **ODBC/JDBC Driver**.

このベンチマークの目標は、大企業で広く普及しているOracle Sunのサーバーとストレージ上のデプロイメントをOracle Essbaseがどうサポートできるのかを明確に示すことです。それには、10億超のデータ項目、1400万のメンバーがある大規模次元、2万人のアクティブな同時ユーザー（それぞれが、非定型レポート作成とレポート表示の混合モードで操作を実行）を持つ大規模なEssbase Aggregate Storageデータベースをサポートする必要がある組織をシミュレートします。このベンチマークで採用したOracle Essbase Aggregate Storageアプリケーションは、実際のお客様の財務ビジネス・インテリジェンス・アプリケーションのスケールアウト・バージョンをモデリングするように設計されました。

Oracle Solaris 10オペレーティング・システムとOracle Open Storageアレイを稼働する単一のSun SPARC Enterprise M5000サーバー上でテストを実施しました。これらのテストでは、Essbaseのスケラビリティが示されており、OLAPソリューションのデプロイに伴うリスク、時間、複雑さの軽減を支援するフレームワークも紹介します。

Oracle Essbase は、大量のユーザー、大規模データセット、複雑なビジネス・モデルに対し、極めて高速な問合せ応答時間をサポートします。Oracle Essbase Aggregate Storage Option は、2 万人のアクティブな同時ユーザーが財務ビジネス・インテリジェンス・アプリケーションに対してレポート作成作業を実行するシミュレーション環境において、1 秒未満の応答時間を実現しています。

おもなベンチマーク・メトリックス

この項では、Essbase Aggregate Storageデータベースへのこのベンチマーク実施で取得したおもなメトリックスを要約します。

テスト名	テストの内容	テスト結果
データ取得 – 2 万人のアクティブな同時ユーザー	このテストでのユーザーのデータ取得は、調整済み Essbase データベースに対する MDX 問合せスクリプトでシミュレートされます。	問合せ平均応答時間：1 秒未満
次元ビルド -1,300 万のメンバーを"顧客"次元にロード	このテストでの次元とメンバーは、データソース・テキスト・ファイルとルール・ファイルを使って、Essbase データベース・アウトラインにロードされます。	次元ビルドの実行時間合計：41 分
データのロード先 – 10 億のデータ行。6 つのロード・バッファと 4 つのデータ・ロード・スレッドを使用	このテストでのデータ値は、テキスト・ファイル・ベースのデータソースから、ルール・ファイルを同時に使用して、Essbase データベースにロードされます。同時データ・ロードは、複数のロード・バッファを使って達成されました。	ロード時間合計：269 分
追跡対象の問合せを基にした、集約によるデータベースの計算	このテストでは、データ取得の問合せが追跡され、生成された一連の推奨集約ビューが実体化されます。	追跡対象の問合せに基づく、データベース集約の実行経過時間：115 分

ベンチマークの詳細

以降の項では、ベンチマーク実施におけるテスト・インフラストラクチャ、テスト手法、詳細な結果について説明します。

ベンチマーク・インフラストラクチャのプロファイル

この項では、ベンチマーク・テストで採用したインフラストラクチャ・プロファイルを簡単に説明します。

コンポーネント	サーバーの仕様
Oracle Essbase Server Oracle Essbase Administration Server	Oracle Sun SPARC Enterprise M5000 サーバー - UltraSPARC64 VII×4、2.53GHz（クアッド・コア） 2 スレッド/コア - Oracle Solaris 10 10/09（Update 8） 64GB 1Gb イーサネット・ポート×4 - 各コアに自身の FPU を搭載 - ローカル SAS ドライブ（10000/15000RPM）×4
ロード生成 – LoadRunner サーバー	Windows クライアント - サーバー×8、 CPU×8 24GB メモリ
Oracle Essbase Storage	Oracle Sun Storage F5100 – フラッシュ・アレイ - 合計 1TB のディスク・ストレージ – フラッシュ・モジュール×40 - Oracle Sun SPARC Enterprise M5000 サーバーを、SAS HBA と 2 つの SAS チャネルでフラッシュ・アレイに接続 - Oracle Solaris ZFS - データ・ストレージ・スキームのストライピング – RAID 0 - 単一の 1TB の Zpool から作成された Oracle Solaris ZFS ファイル・システム×2

このベンチマークで採用したストレージは、世界最速のソリッド・ステート・フラッシュ・アレイであるOracle Sun Storage F5100 Flash Arrayです。比類ないパフォーマンスと環境効率を発揮し、高額な調整、電力、またはスペースを必要とすることなく、データベース・アプリケーションをもっとも効率的に加速化します。また、待機時間を短縮し、I/O応答時間を向上させることで、生産性と運用効率を高めます。

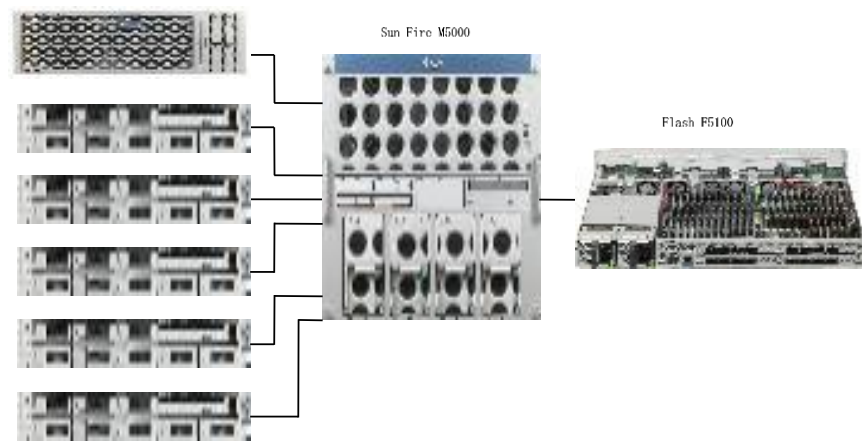
次の表に、ベンチマーク・テストで使った製品バージョンを示します。

製品/コンポーネント名	バージョン
Oracle Essbase	11.1.1.3 – 64 ビット
Oracle Essbase Administration Services	11.1.1.3 – 64 ビット
Oracle WebLogic	9.2 Maintenance Pack 64 ビット JVM 1.5 Update 19
HP LoadRunner®	9.5

ストレージ構成

Oracle Sun Storage F5100 – フラッシュ・アレイ

Sun Storage F5100 Flash Arrayは、SAS HBAを介してSun SPARC M5000サーバーに直接接続されています。このベンチマークの場合、40枚のフラッシュ・モジュールが採用されています。各フラッシュ・モジュールの容量は22GBで、単一のZpoolを作成しました。単一のZpoolからは2つのZFilesystemを作成しました。



LoadRunnerクライアント・マシン

テスト・アプリケーションの特性と構成

このベンチマークで採用したOracle Essbase Aggregate Storageアプリケーションは、顧客次元に1,300万のメンバーがある、金融業界の実際の顧客アプリケーションに基づいています。

このテスト・アプリケーションでは、最大4～5レベルのストレージおよび動的階層を使用します。全次元は保管階層として構造化されましたが、例外として、"メジャー"次元は動的階層として構造化され、"アカウント"次元は"圧縮"次元がタグ付けされています。

アプリケーションの詳細とアウトライン：

```

Outline: jumbo13m (Active Alias Table: Default)
+ Order_method Stored # Default # <4>
+ Order_date Stored # Default # <5> {Day_of_week}
+ Shipment_date Stored # Default # <5>
+ Shipper Stored # Default # <5>
+ Shipment_term Stored # Default # <8>
+ Sales_agent Stored # Default # <9>
+ Promotion Stored # Default # <12>
+ Pmt_term Stored # Default # <8>
+ Product Stored # Default # <4> {PSP_04, PSP_07, PSP_12}
+ Customer Stored # Default # <8>
+ Measures Accounts Dynamic Compression <8> (Label Only)
+ Day_of_week Attribute [Type: Text] # Default # <7>
+ PSP_04 Attribute [Type: Text] # Default # <25>
+ PSP_07 Attribute [Type: Text] # Default # <2>
+ PSP_12 Attribute [Type: Text] # Default # <12>
  
```

Dimension	Members in Dimension	Members Stored
Order_method	5	5
Order_date	1548	1546
Shipment_date	1548	1546
Shipper	6	6
Shipment_term	9	9
Sales_agent	811	810
Promotion	53	53
Pmt_term	9	9
Product	76379	76373
Customer	13284408	13284407
Measures	9	8
Day_of_week	8	8
PSP_04	26	26
PSP_07	3	3
PSP_12	13	13

Oracle Essbase Aggregate Storageデータベースには、各種交差部へのロードを行うためのさまざまなルール・ファイルを使って、40の異なるロード・ファイルから10億行のデータがロードされました。各ロード・ファイルのサイズは、1.2ギガバイトで、1,000万のデータ行があります。

Oracle Essbase Aggregate Storageデータベースの構成

この項では、このベンチマーク実施でEssbase環境に適用したさまざまな構成について簡単に説明します。

- 集約ストレージ・キャッシュ
 - 集約ストレージ・キャッシュにより、データのロード、集約、取得中のメモリの使用を促進
 - 32GBに設定 – (Essbase Server上の使用可能な総メモリの半分)
- ビューの実体化中のパラレル処理を有効にするために、CALCPARALLELを8に設定しました。
- 2万以上のユーザー・セッションによるEssbase Serverへの同時接続を可能にするために、MAXLOGINSを25000に設定しました。
- 表領域とソース・ファイルの場所：
 - "デフォルト"の表領域"デフォルト"の表領域は、Zpool"**ASODB**"を使用するZFilesystem"DefaultTS"に配置しました。
 - "一時"表領域："一時"表領域は、Zpool"**ASODB**"を使用するZFilesystem"TempTS"に配置しました。
 - ソース・ファイル：ソース・ファイルは、M5000内蔵ドライブ（10K rpmのSASドライブ、128Kのストライプ長でストライピング）に配置しました。

テスト手法

この項では、Essbase Aggregate Storageデータベースでベンチマーク・テストを実施する上で採用したテスト手法について説明します。Essbase Aggregate Storageデータベースの管理機能は、カスタム開発されたMaxLスクリプトを使ってテストしました。"次元ビルド"と"データ・ロード"のデータソースはフラット・ファイルです。データ取得テストは、業界標準の負荷テスト・ツール、HP LoadRunnerを使って実施しました。このテストでは、Essbase APIを介してEssbaseに直接問合せを送るために、専用のテスト・ハーネスを使用しました。

ワークロードの仕様

この項では、ベンチマーク・テストの実施で採用したワークロードについて説明します。

Aggregate Storageデータベース - 管理機能：

次元ビルド：

このテストでは、フラット・ファイル（データソース）とルール・ファイルを使って、1,300万のメンバーを"顧客"次元にロードします。

データ・ロード：

複数のルール・ファイルを使って、40の異なるロード・ファイルからOracle Essbase Aggregate Storageデータベースにデータがロードされました。各ロード・ファイルのサイズは、1.2ギガバイトで、1,000万のデータ行があります。このテストは、カスタムMaxL（Essbase用のデータ定義言語）スクリプトを使って実施されました。

データベース計算：

データベースは、値を集約し、保存することで計算されました。2つの集約オプションをテストしました。

- デフォルトの集約：通常、取得要求が送信されると、Essbaseは、レベル0メンバーにロードされた値を集約してデータ値を計算します。これらの計算値は保存されません。このテストでは、集約プロセスでデータ値を事前に計算してデータベースに保存します。
- 使用ベースの集約：取得パフォーマンスの微調整が"使用ベースの集約"で実施されました。このテストでは、追跡対象の取得問合せの結果作成される推奨集約ビューを実体化しました。

Aggregate Storageデータベース - ユーザー機能 - データ取得：

この項では、"データ取得"テストで採用した問合せプロファイルを簡単に説明します。Report WriterとMDXスクリプトの両方を使って、ユーザー要求をシミュレートしました。

Report Writerは、多次元データベースのデータのレポート作成に使えるテキストベースのスクリプト言語です。以下は、エンドユーザー・テストで使ったReport Writerの要求です。

```
{WIDTH 12} {OUTALT NAMES} <PAGE (Measures, Customer, Shipper)
QtyShipped <pPARAM1> <Param2> <COLUMN (Shipment_Date) <CHILD
<Param 3> <ROW (Product) <CHILD <Param4> !
```

MDXは、Essbaseデータベースのデータとメタデータに対して問合せとレポートを実行するアプリケーション用のスクリプトを作成するための言語です。以下は、テストで使ったMDX問合せです。

問合せ2：MDX問合せ1：

```
SELECT {[<Param 1>].children, [<Param 1>]} on axis(0), {[psp_04].children} on
rows, TopCount
([customer].Levels(4).members,5,[Measures].[OrderLineDiscount]) ON
AXIS(2),{[Shipment_term].levels(1).members} on axis(3) from
```

```
<appname>.<dbname> where ([QtyShipped],[<Param 2>],[<Param 3>])
```

問合せ3：MDX問合せ2：

```
SELECT {[<param 1>].children, [param 1]} on axis(0), {[psp_04].children} on
rows, {[psp_07].children} on axis(2),TopCount
([customer].Levels(3).members,10,[Measures].[OrderLineDiscount]) ON
AXIS(3),{[Shipment_term].levels(1).members} on axis(4) from
mill13m.mill13m where ([QtyShipped],[<param 3>],[<param 4>])
```

問合せ3は、10回の反復ごとに1回実行されます。

テスト中、問合せのさまざまなパラメータ値がデータファイル経由で渡され、ランダム化されました。

データ取得テスト - 段階的な手順：

1. Essbaseにログインする
2. アプリケーションを選択する
3. 思考時間1秒
4. Report Writerの要求を送信する
5. 思考時間1秒
6. MDXの問合せ1を送信する
7. 思考時間1秒
8. MDXの問合せ2を送信する
9. ログアウトする

手順4～6（両方とも含む）を1時間のテスト時間にわたって繰り返し実行しました。

LoadRunnerの構成：

- ランダム思考時間 – 50～150%
- ペーシング – ランダム- 各反復後、60～90秒

ベンチマーク結果のサマリー

この項では、さまざまな構成で実施したベンチマーク・テストの結果について説明します。

テスト1 – カスタム次元のロード

このテストでは、ルール・ファイルを使って、1,300万のメンバーをAggregate Storageデータベース・アウトラインのカスタム次元にロードしました。このテストは、カスタム開発したMaxLスクリプトを使って実施しました。

カスタム次元のロードには、次元の構築および再構築の実行に関わります。これらのアクティビティに要した経過時間は次のとおりです。

アクティビティ	経過時間合計（分）
次元の構築	37 分
アウトラインの再構築	4.2 分

テスト2 – ルールを使ったデータ・ロード

このテストでは、ルール・ファイルを使って、40の異なるロード・ファイルから10億行のデータをロードしました。各ロード・ファイルのサイズは、1.2 ギガバイトで、1,000万のデータ行があります。最適なパフォーマンスを実現するため、データ値を一時データ・ロード・バッファにロードし、全データソースの読取り後、ストレージに書き込みました。

データ・ロード・タスクでは、ロード・ファイルの解析、データ・ロード・バッファへのロード・ファイルの内容のロード、データベースへのバッファの内容にコミットといったサブタスクを実行します。このテストでは、Oracle Sun Storage F5100 Flash Arrayを採用しました。

データ・ロード・パフォーマンスは以下の要因の影響を受けることがあります。

データ・ロード・スレッドの数：

この構成（DLTHREADSPREPARE）は通常、サーバー上のすべてまたは特定のデータベース/アプリケーションに対し、サーバー・レベルで設定されます。この設定により、データ・ロード準備段階中、データ・ロード・ファイルの平行処理が可能になるため、データ・ロード・パフォーマンスが向上することがあります。"データ・ロード"テストの一部として、さまざまな"DLTHREADSPREPARE"の値で各種実行を行いました。

ロード・バッファの数：

データ・ロードのパフォーマンスは、値を一時バッファ・ロード・バッファにロードし、すべてのデータ・ロード・ファイルの読み取り後に、ストレージに最終的に書き込むことで改善できます。この"データ・ロード"テストの一部として、さまざまなデータ・ロード・バッファの数で各種実行を行いました。全体的なデータ・ロードのパフォーマンスは、複数のロード・バッファを使用し、データをこれらのバッファに同時にロードすることで改善できる場合があります。

Aggregate Storageキャッシュ：

Aggregate Storageキャッシュは、データ・ロードや他のAggregate Storageデータベースのタスクに役立ちます。このベンチマーク・テストでは、32GBのキャッシュを使って、パフォーマンスへの影響を判断しました。

データ・ロード・ファイル、デフォルトの表領域、一時表領域の場所：

Aggregate Storageデータベースの表領域は、データと作業ファイルの保管および取得の最適化を助けます。データベース（デフォルトの表領域）ファイルと作業（一時表領域）ファイルの場所を複数の物理ドライブ上に構成すると、パフォーマンスが改善します。また、パフォーマンス改善のため、データ・ロード・ファイルを複数のドライブに配置する必要があります。ただし、"デフォルト"の表領域と同じ場所に配置してもかまいません。

データ・ロード・スレッドとロード・バッファによるデータ・ロードのパフォーマンスへの影響

データ・ロード・スレッド（DLTHREADSPREPARE）とロード・バッファの数によるデータ・ロードのパフォーマンスへの影響は、さまざまな数のデータ・ロード・スレッドとロード・バッファを設定した各種テストの実行をスケジューリングすることで評価しました。

ストレージ・テクノロジー - 表領域とデータ・ロード・ファイルの場所：

Oracle Sun Storage F5100 Flash Array – ZPool：

- "デフォルト"の表領域：単一の1TBのZpool"ASODB"を使用するZFSファイル・システム"**DefaultTS**"上に配置
- "一時"表領域：単一の1TBのZpool"ASODB"を使用するZFSファイル・システム - "**TempTS**"上に配置
- データ・ロード・ファイル：Oracle Sun SPARC Enterprise M5000サーバー上で稼働するEssbase Serverの内蔵ドライブ

以下のメトリックスは、4つのデータ・ロード・スレッドと6つのロード・バッファで最適なデータ・ロードのパフォーマンスを達成できることを示しています。この最適な数のデータ・ロード・スレッドとロード・バッファは、Essbase Serverの物理メモリの量やコア数などの要因によって異なる点に留意してください。

ロード・バッファと データ・ロード・スレッドの数	データ・ロード - 経過時間 (分)
ロード・バッファの数 : 8 データ・ ロード・スレッドの数 : 4	ロード時間合計 : 282.3 分 ロード・ファイルの内容を解析してバッファに書き込むまで の時間 : 128.77 分 バッファの内容をデータベースに書き込むまでの時間 : 153.60 分
ロード・バッファの数 : 6 データ・ ロード・スレッドの数 : 4	ロード時間合計 : 266.3 分 ロード・ファイルの内容を解析してバッファに書き込むまで の時間 : 141.72 分 バッファの内容をデータベースに書き込むまでの時間 : 124.65 分

リソース使用率：プロセッサとIOの使用率

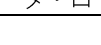
以下の図に、データ・ロード・テスト中におけるプロセッサとIOの使用率を示します。

実行1：ロード・バッファの数：6 データ・ロード・スレッドの数：4

図1：プロセッサの使用率

Metric	Average	Max	Min	Trend
CPU Utilization (USR)	44.00	94.00	0.00	
CPU Utilization (SYS)	1.00	5.00	0.00	
CPU Utilization (Total)	45.00	97.00	2.00	

図2：IOの使用率 - 全体的なシステム・アクティビティ (秒)

Metric	Average	Max	Min	Trend
Total Reads (per second)	79.34	2132.30	0.00	
Total Writes (per second)	139.23	891.60	0.60	
Total KB Read (per second)	10125.27	272933.50	0.00	
Total KB Write (per second)	15553.52	108030.70	15.60	
Average Service Time	20.44	153.50	0.00	
Average Disks used	30.00	44.00	3.00	

実行2：ロード・バッファの数：8 データ・ロード・スレッドの数：4

図3：プロセッサの使用率

Metric	Average	Max	Min	Trend
CPU Utilization (USR)	54.00	98.00	0.00	
CPU Utilization (SYS)	1.00	4.00	0.00	
CPU Utilization (Total)	55.00	100.00	0.00	

図2：IOの使用率 – 全体的なシステム・アクティビティ（秒）

Metric	Average	Max	Min	Trend
Total Reads (per second)	85.59	1474.20	0.00	
Total Writes (per second)	191.67	850.70	0.80	
Total KB Read (per second)	10898.52	188404.89	0.00	
Total KB Write (per second)	21794.79	104275.68	18.00	
Average Service Time	21.56	126.60	0.00	
Average Disks used	37.00	44.00	3.00	

テスト3 – デフォルトの集約

このテストでは、データベースで値を集約、保管することにより、Aggregate Storageデータベースが計算されます。集約は、アウトライン階層に基づく串刺し演算の結果であり、次の2つのフェーズがあります。

- 集約ビューの選択
- 選択した集約ビューの値の計算と保存

集約の実体化パフォーマンスに影響する要因は、パラレル・ビュー実体化（CALCPARALLEL）の"Aggregate Storageキャッシュ"と"スレッドの数"です。

このテストでは、最適なパフォーマンスを実現するため、8つのスレッド（パラレル計算用）、32GBのAggregate Storageキャッシュを使用しました。注：パラレル計算用のスレッドの数とAggregate Storageキャッシュの量は、使用可能なハードウェア・リソースによって異なります。

ストレージ構成	デフォルトの集約 経過時間（分）
Sun Storage F5100 Flash Array “デフォルト”の表領域：単一の 1TB の Zpool “ASODB”を使用する ZFS ファイル・システム “DefaultTS”上に配置 “一時”表領域：単一の 1TB の Zpool “ASODB”を使用する ZFS ファイル・システム “TempTS”上に配置	526 分 （合計 20 の集約ビューを構築）

リソース使用率：プロセッサとIO

以下の図に、Essbase Serverのプロセッサの使用率とIOを示します。

図1：プロセッサの使用率

Metric	Average	Max	Min	Trend
CPU Utilization (USR)	14.00	26.00	0.00	
CPU Utilization (SYS)	0.00	3.00	0.00	
CPU Utilization (Total)	14.00	27.00	2.00	

図2：この図は、すべてのIOアクティビティを示します。

Metric	Average	Max	Min	Trend
Total Reads (per second)	81.32	1580.20	0.00	
Total Writes (per second)	6.11	57.70	1.20	
Total KB Read (per second)	10405.63	202246.39	0.00	
Total KB Write (per second)	69.96	3764.50	17.60	
Average Service Time	2.18	74.70	0.20	
Average Disks used	33.00	44.00	3.00	

テスト4 – 使用ベースの集約

このテストでは、一部の取得要求のパフォーマンスを改善するため、追跡対象の取得問合せの結果推奨される集約ビューを実体化しました。

ストレージ構成	使用ベースの集約 経過時間（分）
Sun Storage F5100 Flash Array “デフォルト”の表領域：単一の 1TB の Zpool “ASODB” を使用する ZFS ファイル・システム “DefaultTS” 上に配置 “一時”表領域：単一の 1TB の Zpool “ASODB” を使用する ZFS ファイル・システム – “TempTS” 上に配置	115 分 （合計 6 の集約ビューを構築）

リソース使用率 - プロセッサとIO

以下の項では、リソース使用率 - プロセッサとIOを示します。以下の図に、テスト時におけるEssbase Serverのプロセッサの使用率を示します。

図1：Essbase Server – プロセッサの使用率

Metric	Average	Max	Min	Trend
CPU Utilization (USR)	14.00	26.00	0.00	
CPU Utilization (SYS)	0.00	3.00	0.00	
CPU Utilization (Total)	14.00	27.00	2.00	

図2：この図は、テスト時の全体的なIOアクティビティを示します。

Metric	Average	Max	Min	Trend
Total Reads (per second)	40.18	1180.90	0.00	
Total Writes (per second)	30.19	331.90	1.20	
Total KB Read (per second)	5135.77	150325.91	0.00	
Total KB Write (per second)	2368.31	38870.80	17.60	
Average Service Time	4.30	76.10	0.20	
Average Disks used	28.00	44.00	3.00	

テスト5 – マルチユーザー – データ取得テスト

このテストでは、同時ユーザーがMDX（Essbaseデータベースの言語ベースのデータ分析メカニズム）問合せをAPI呼出しを介してEssbaseに送信しました。同時実行性を達成するため、業界標準の負荷テスト・ツール、HP® LoadRunnerを採用しました。このテスト・シナリオでは、使用ベースの集約前後にテストを実施しました。

使用ベースの集約による取得パフォーマンスへの影響

以下のメトリックスは、使用ベースの集約後に、データ取得トランザクションのパフォーマンスが向上したことを示しています。Essbaseに送られた問合せは、"Query Tracking"オプションを使って追跡され、推奨集約ビューが実体化されて（使用ベースの集約）、取得パフォーマンスの向上が達成されました。

表1 – 以下の表は、使用ベースの集約前に、"Query Tracking"を有効にした状態で実行したデータ取得テストのトランザクション応答時間を示します。この500ユーザー取得テスト中、3.38個の問合せ/秒、3個のレポート/秒が処理されました。

トランザクション名	分 (秒)	平均 (秒)	最大 (秒)	SD (秒)	90 パーセント (秒)	トランザクション数
アプリケーションのロード	0.001	0.001	0.002	0	0.002	500
データベースのロード	0.001	0.001	0.008	0	0.001	500
Essbase へのログイン	0.004	0.006	0.027	0.001	0.011	500
MDX 問合せ 1	0	3.64	65.953	10.306	4.239	25,620
Report Writer MDX 問合せ 2	0	12.825	66.112	18.929	45.886	25,620
	0	61.132	184.563	41.599	113.625	2,421

表2 - 以下の表に、使用ベースの集約後に実行したデータ取得テストのトランザクション応答時間を示します。この500ユーザー取得テスト中、4.9個の問合せ/秒、4.43個のレポート/秒が処理されました。

トランザクション名	分 (秒)	平均 (秒)	最大 (秒)	SD (秒)	90 パーセント (秒)	トランザクション数
アプリケーションのロード	0.001	0.001	0.002	0	0.002	500
データベースのロード	0.001	0.001	0.002	0	0.002	500
ログイン	0.005	0.006	0.011	0	0.011	500
MDX 問合せ 1	0	0.013	2.224	0.024	0.03	37,249
Report Writer MDX 問合せ 2	0	0.003	1.83	0.021	0.01	37,249
	0	0.082	0.918	0.092	0.19	3554

太字の行は、Essbaseに送信された問合せの応答時間です。

さらに、使用ベースの集約後、2万人の同時ユーザーでデータ取得テストを実施しても、同様のパフォーマンスが示され、問合せのタイミングが低下する兆候はまったく見られませんでした。表3に、2万人の同時ユーザーでのトランザクション応答時間を示します。

トランザクション名	分 (秒)	平均 (秒)	最大 (秒)	SD	90 パーセント	トランザクション数
アプリケーションのロード	0.001	0.002	4.33	0.031	0.011	20,000
データベースのロード	0.001	0.004	4.967	0.095	0.011	20,000
ログイン	0.002	0.041	7.51	0.323	0.012	20,000
MDX 問合せ 1	0	0.038	42.469	0.292	0.113	29,392,461
Report Writer	0	0.023	42.547	0.303	0.093	29,392,461
MDX 問合せ 2	0	0.107	30.422	0.322	0.173	2,932,253

結論

Oracle Essbase Aggregate Storageのベンチマークは、大量のデータとエンタープライズ級のユーザー数という要件を満たさなければならないビジネス・インテリジェンス・アプリケーションに対応するOracle Essbaseの能力を実証しています。Essbase、Sun SPARC Enterprise Mシリーズ・サーバー、Sun Storage F5100 Flash Arrayの組み合わせは、OLAPアプリケーションにおけるエンドユーザーの操作と管理操作のパフォーマンスを業界最高レベルに高めます。

付録

Essbase - Aggregate Storageデータベース - 統計情報

この項では、ベンチマーク・テストの諸段階で収集されたEssbase Aggregate Storageの統計情報を示します。

Essbase Databaseの統計情報 – データ・ロード後

Essbase の統計情報	値
入力セルの数	8041568592
入力レベルのデータ・サイズ (GB)	54514176
現在のキャッシュ・サイズ (GB)	32GB
データによって使用されたディスク領域 (GB)	52GB

Essbase Databaseの統計情報 – デフォルトの集約後

Essbase の統計情報	値
入力セルの数	8041568592
入力レベルのデータ・サイズ (GB)	54514176
現在のキャッシュ・サイズ (GB)	32GB
データによって使用されたディスク領域 (GB)	104GB
集約ビューの数	20
集約セルの数	7146049384
集約データ・サイズ (KB)	53871424

Essbase Databaseの統計情報 – 使用ベースの集約後

Essbase の統計情報	値
入力セルの数	8041568592
入力レベルのデータ・サイズ (KB)	54514176
現在のキャッシュ・サイズ (GB)	32GB
データによって使用されたディスク領域 (GB)	105.5GB
集約ビューの数	20
集約セルの数	7146049384
集約データ・サイズ (KB)	56059968



Oracle Essbase ASOのベンチマーク
2010年4月

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

Copyright © 2010, Oracle. 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、JD Edwards、PeopleSoft、Siebel、Hyperion、およびSunは、Oracle Corporation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。