

Oracle Maximum  
Availability Architecture

## Zero Data Loss Recovery Applianceのパフォーマンス の概念実証

Oracleホワイト・ペーパー | 2015年8月



## 目次

はじめに.....	1
概念実証の目標.....	2
テスト環境.....	2
構成.....	2
Recovery Appliance.....	3
保護対象データベース・ホスティング.....	3
保護対象データベース・ネットワーク.....	3
テープ・ライブラリ.....	3
監視インターフェース.....	3
アーキテクチャ.....	4
実施したテスト.....	4
テスト・ケース1：200個のデータベースのレベル0の同時バックアップ.....	4
テスト・ケース2：200個のデータベースの全体バックアップをテープにコピー.....	7
テスト・ケース3：160個のデータベースで、RPOを継続的に5秒未満に維持する.....	12
テスト・ケース4：200個のデータベースのレベル1の増分バックアップ.....	14
テスト・ケース5：2個のデータベースのリストアと、198個のデータベースの増分バックアップ処理の同時実行.....	17
テスト中のRecovery Applianceのリソース使用率.....	19
結論.....	22

## はじめに

オラクルのZero Data Loss Recovery Appliance (Recovery Appliance) は、Oracle Databaseと緊密に統合された画期的なデータ保護ソリューションです。Recovery Applianceによってデータ損失を減らし、本番サーバーのデータ保護のオーバーヘッドを大幅に減らすことができます。また、Recovery Applianceによって数千個ものデータベースを保護し、エンド・ツー・エンドのデータ検証を確実に実行し、ディスク・バックアップ、テープ・バックアップ、リモート・レプリケーションなど、ライフ・サイクル全体にわたる保護を実装することができます。

このホワイト・ペーパーでは、Oracle Maximum Availability Architecture (Oracle MAA) のベスト・プラクティス、Recovery Applianceの開発、Oracle Solution Center、およびNorth America Commercial Engineered Systems (NACES) Proof and Engineeringの各チームと、15,000個以上のOracleデータベースが含まれる環境で、バックアップとリカバリに関する多くの課題に直面する大企業の顧客とが協力して実施した概念実証の結果について、重点的に説明します。

概念実証時、顧客のバックアップ戦略の内容は次のとおりです。

- » Recovery Managerデータベース（日次レベル0、または週次レベル0+日次レベル1）で、ローカル・ストレージ（SAN、NASなど）にバックアップして約2週間保持する。
- » ローカル・バックアップを毎週、（ベンダー1の）サードパーティ製のバックアップ製品を使って（ベンダー2の）サードパーティ製の重複排除アプライアンスにスワイプし、30日間保管してから、ディザスタ・リカバリ・サイトにある他の重複排除アプライアンスにレプリケートする。ここでバックアップを物理テープにコピーして、30日を超える保管要件に対応する。

顧客のおもな課題は次のとおりです。

- » 15,000個以上のデータベース用に、非常に大規模なローカル・ストレージ割当てをサイロ化してデプロイし、保持している。
- » ベンダー1のサードパーティ製品のスワイプ・スケジュールと、完全に完了したRecovery Managerによるバックアップを連携させることができない。このため、ベンダー2のサードパーティの製品やテープへのデータベース・バックアップが不完全となり、最終的にリストア処理中に障害が発生する。
- » データベース管理者とストレージ・グループがさまざまな手順を実行するため、テープからリストアする際のリカバリ時間目標（RTO）が48時間を超える。これらの手順には、テープ保管庫で必要なテープを特定し、バックアップをそのまま一時ディスクの場所にリストアし、これらのバックアップをプライマリ・サイトにコピーし、データベースのリストア処理を実行する前に、Recovery Managerを使ってバックアップをカタログ化するという手順が含まれます。

つまり、この顧客のサードパーティ製品を統合した複数の手順によるバックアップ方式では、複雑さとデータベース・リストア操作のリスクが非常に大きくなるということです。



この概念実証では、Recovery Applianceによって顧客の課題をどのように解消し、（後で説明する）パフォーマンス・テストの目標をどのように達成したか（つまり超えたか）について説明します。

## 概念実証の目標

この概念実証の全体的な目標は、Recovery Applianceを使用して、多数のデータベースの保護と顧客が求めるパフォーマンス条件のどちらも達成できることを示すことです。

個別目標の定義は、次のとおりです。

- 1- 200個のデータベースの初期レベル0（全体）のバックアップを24時間以内に生成する。
- 2- 200個のデータベースの仮想全体バックアップを7日以内にテープにコピーする。
- 3- 5秒未満の継続的かつリアルタイムなリカバリ・ポイント目標（RPO）を達成する。
- 4- 200個のデータベースのレベル1の同時増分バックアップを8時間以内に完了する。
- 5- 198個のデータベースを同時にバックアップしながら、2個のデータベースをリストアする。

この目標を達成するため、Recovery Applianceへの初期レベル0（全体）のバックアップを、保護対象データベースごとに生成します。次に、一連のワークロード生成テストを実行し、データベース・ブロックの変更を促します。この際、各ロード・テストの後にレベル1（増分）バックアップを実行します。すべてのデータベースのデータファイルの数とサイズは同じです。SYSTEM、SYSAUX、UNDO、USERSの他に、ワークロード・スキーマの保存用に14GBのデータファイルが29個あります。つまり、各データベースのサイズは約450GBです。

---

Recovery Applianceの永久増分戦略と仮想全体バックアップについては、ホワイト・ペーパー『Zero Data Loss Recovery Appliance』（<http://www.oracle.com/technetwork/jp/database/availability/recovery-appliance-twp-2297777-ja.pdf>）を参照してください。

---

## テスト環境

実際の使用例をシミュレーションするため、テスト環境は（ここで示すとおり）さまざまなバージョンのハードウェアやOracleデータベースを組み合わせ設定しています。

### 構成

ここでは、テスト実行用のRecovery Appliance、保護対象データベース、ネットワーキング、メディア・ライブラリ、監視インタフェースの関連詳細情報について説明します。

## Recovery Appliance

使用するRecovery Applianceは、2台のコンピューティング・サーバーと18台のストレージ・サーバーを搭載したX5フルラックです。各コンピューティング・サーバー上のインジェスト・ネットワークには、LACPボンディングで構成された10Gb/秒のイーサネット・ポートが2個付属しています。この構成では、システムのインジェスト・スループットの合計が最大40Gb/秒になります。

### 保護対象データベース・ホスティング

表1は、テスト環境内の保護対象データベースのホスト用ハードウェア、およびデータベースとホスト・システムの分散を示しています。すべてのシステムで、高パフォーマンス・ディスクを使用しています。

表1：保護対象データベースの分散

ホスト	ハードウェア	データベースのバージョン	データベースの数
1	Exadata X3-2フルラック	11.2.0.4	64 (ノードあたり8)
2	Exadata X2-2ハーフラック	11.2.0.4	32 (ノードあたり8)
3	Exadata X2-2ハーフラック	11.2.0.4	32 (ノードあたり8)
4	Exadata X2-2ハーフラック	11.2.0.4	32 (ノードあたり8)
5	X4800-M2+ZFSストレージ	11.1.0.7	20
6	X4800-M2+ZFSストレージ	10.2.0.5	20
合計			200

### 保護対象データベース・ネットワーク

保護対象の各データベース・ホストでは、10Gb/秒のボンディング・バックアップ・インタフェースを使用しています。

### テープ・ライブラリ

テープ・ライブラリは、2台のStorageTek SL150システム（それぞれLTO6ドライブを2台搭載）で構成されており、ファイバ・チャネル経由でRecovery Applianceに接続されています。

### 監視インタフェース

テスト・システムの監視には、Oracle Enterprise Manager 12c (12.1.0.4) を使用しています。

## アーキテクチャ

図1は、テスト環境の各種コンポーネントの構成方法を示しています。

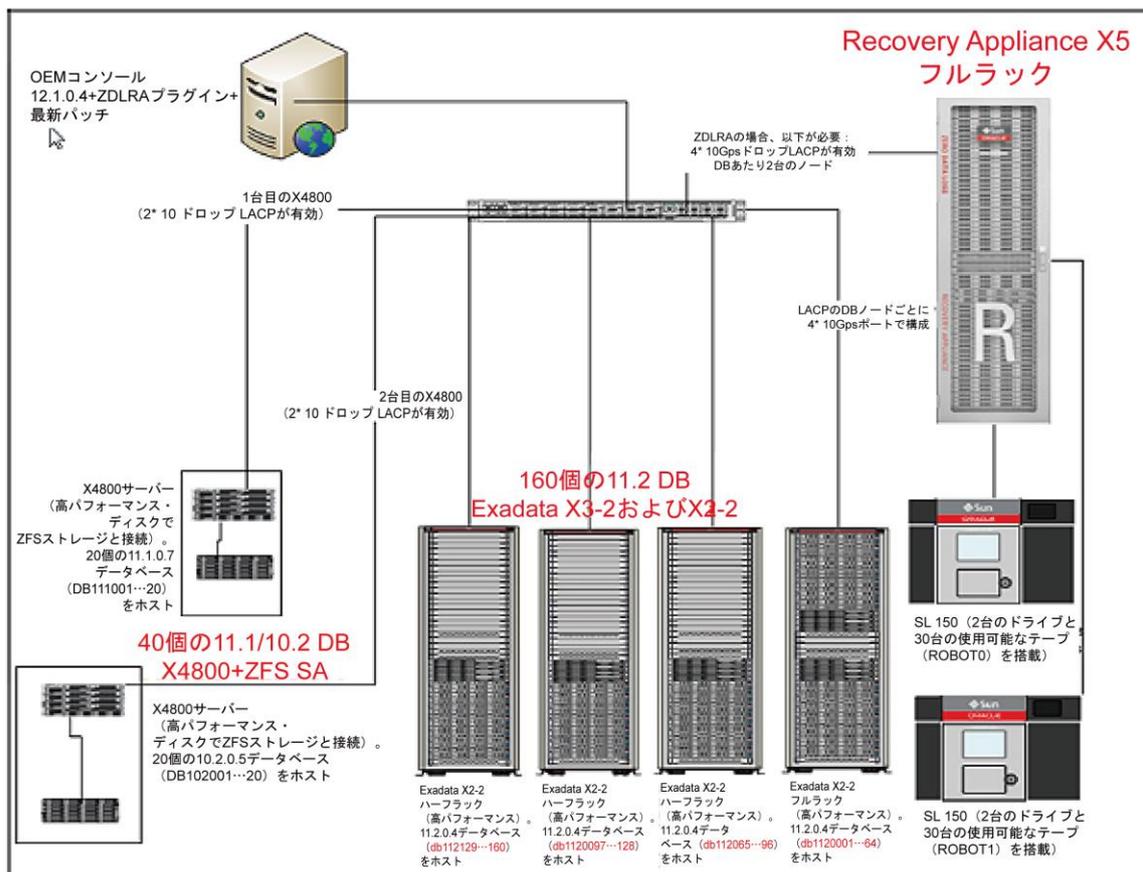


図1：テスト環境のアーキテクチャ

## 実施したテスト

ここでは、各テストの要件とテスト実行の詳細情報、およびその結果について説明します。サポートするほとんどの数値は、Oracle Enterprise Manager 12c (Recovery Applianceプラグインを使用)、Oracle Business Intelligence (BI) Publisherの標準レポート、またはオラクルのシステム監視出力から取得したものです。これらのツールはすべて、Oracle Enterprise Manager 12c Cloud Controlですぐに使用できます。その他の数値は、sar、iostat、vmstatのシステム・ユーティリティで収集したOSデータから生成したグラフのものです。

### テスト・ケース1：200個のデータベースのレベル0の同時バックアップ

このテストの要件は、200個の保護対象データベース全部について、初期レベル0のバックアップを24時間以内に完了することです。

## 結果

合格：すべてのレベル0のバックアップと関連するRecovery Managerの処理を6時間17分で完了しています。これは24時間という所定要件のほぼ4倍の速度です。バックアップ速度は、14.7TB/時（4.2GB/秒）です。

## テストの詳細

システムが200個の保護対象データベース全部のレベル0の同時バックアップを生成している間の、スループットと索引のバックアップ（仮想全体作成）アクティビティを監視します。

図2は、バックアップ処理の重複を示しています。ここでは、レベル0のバックアップの開始時刻が16:37で完了時刻が22:54、バックアップの索引付けの開始時刻が17:30で完了時刻が00:17です。

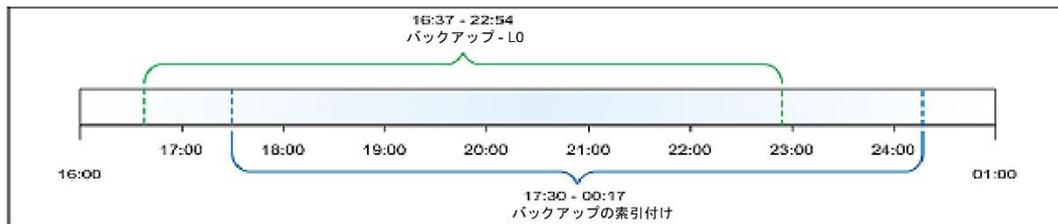


図2：レベル0のバックアップおよびバックアップの索引付け

図3は、レベル0のバックアップ処理の間に、Recovery Applianceで90TBを超えるデータが取り込まれたことを示しています。

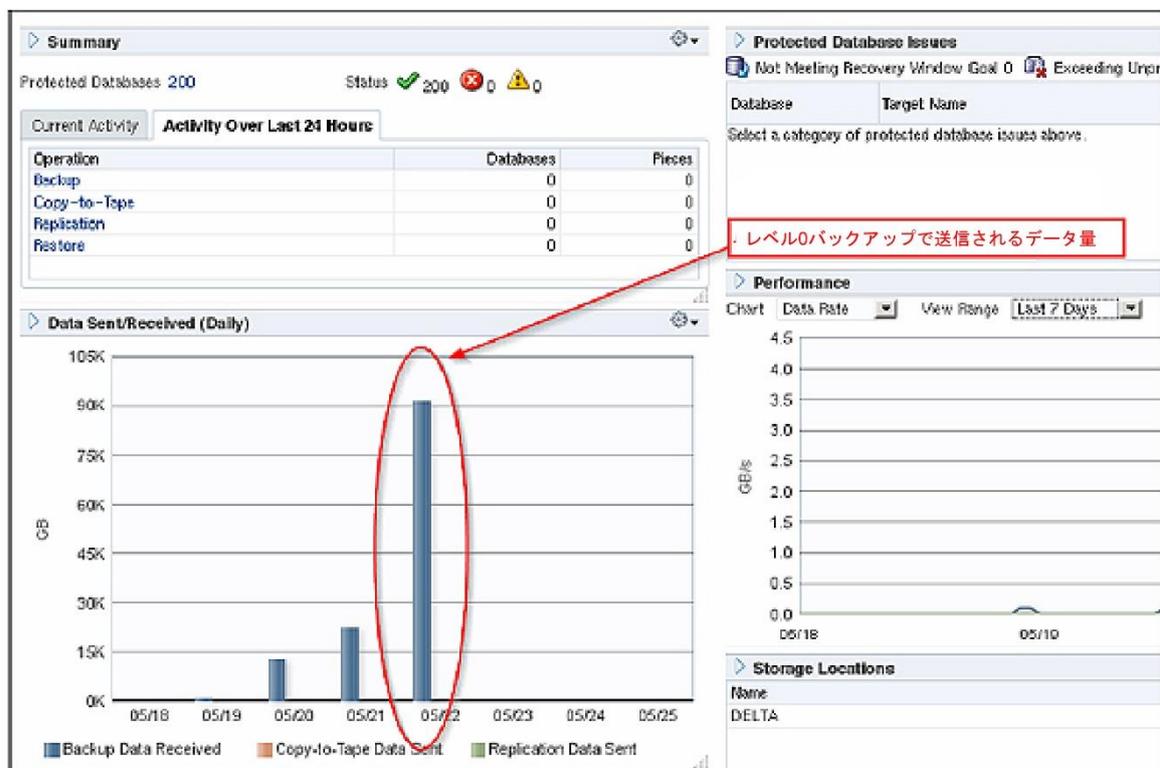


図3：レベル0のバックアップによるデータの取込み状況

図4は、取込みの持続速度が約4GB/秒であることを示しています。これは、使用可能なネットワーク帯域幅に基づいて取得できる最大合計速度です。

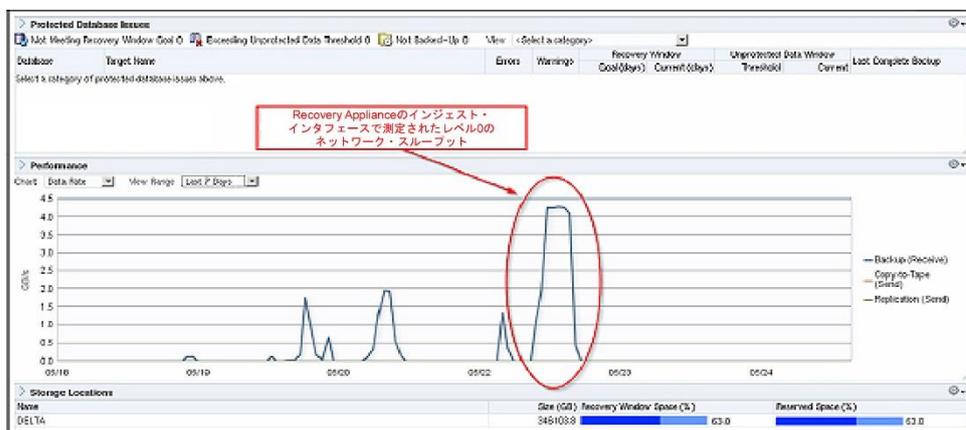


図4：レベル0のバックアップのネットワーク・スループット

図5と図6は、4GB/秒をピークとするネットワーク・スループットと、バックアップの初期取込み中の40%のCPU使用率での合計を示したものです。集計の結果、最小10%のシステムCPU使用率（灰色の線）がバックアップ処理と検証アクティビティに対応することがわかります。

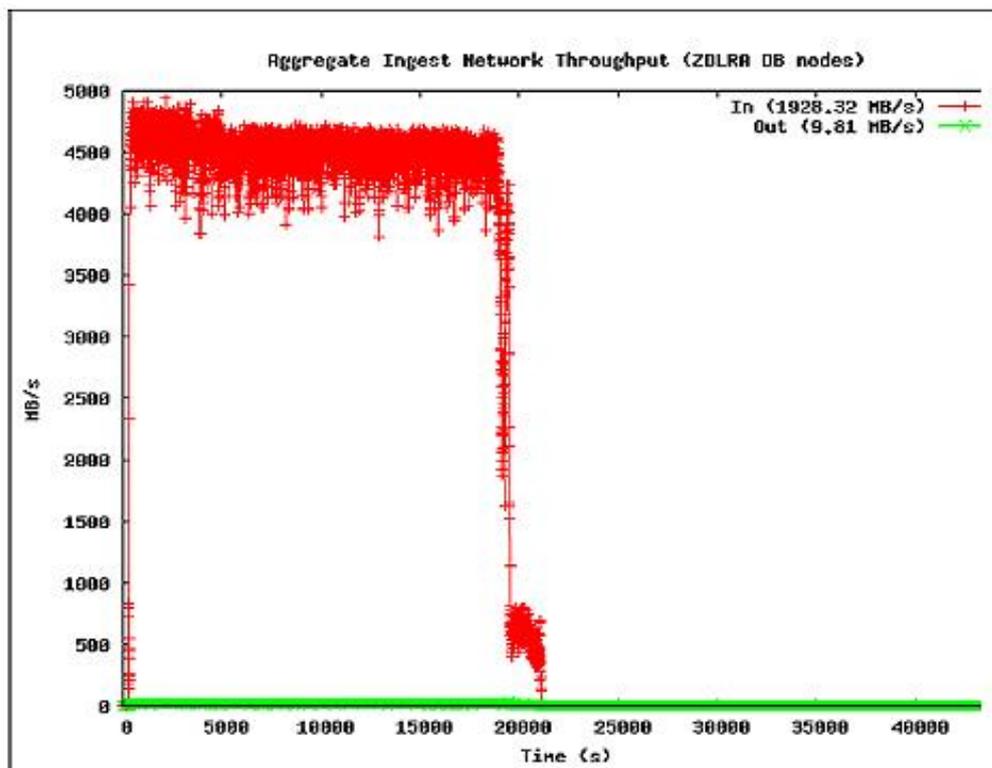


図5：テスト・ケース1のインジェスト・ネットワーク・スループットの合計

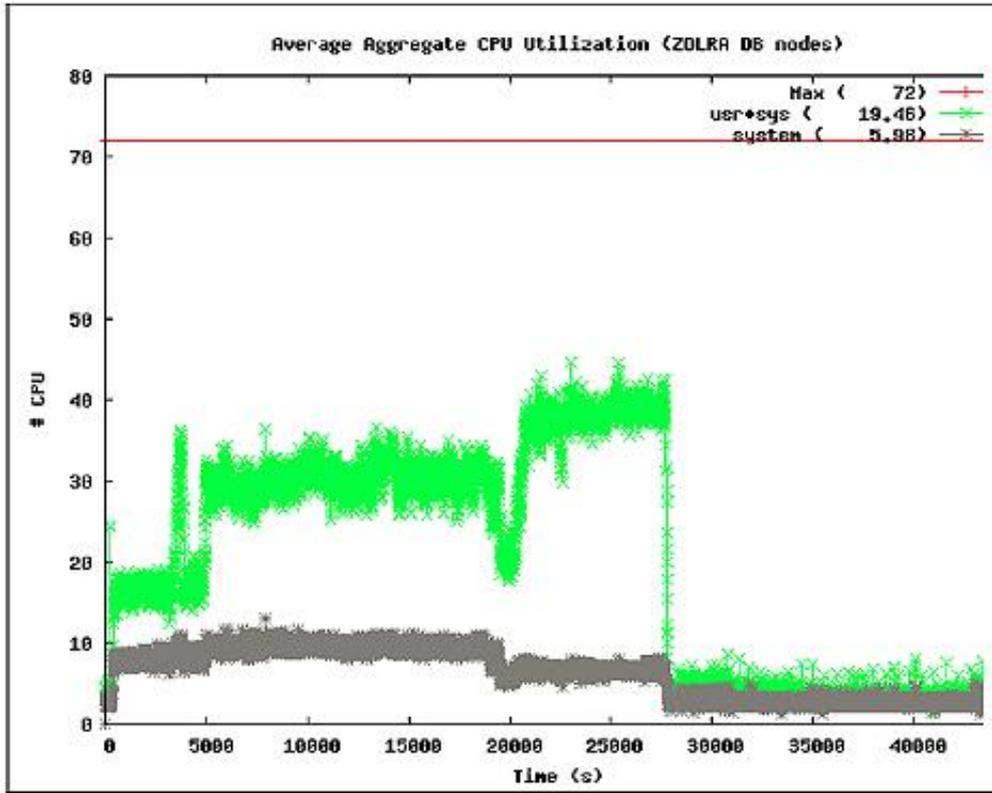


図6：テスト・ケース1のCPU使用率の平均の合計

## テスト・ケース2：200個のデータベースの全体バックアップをテープにコピー

このテストの要件は、200個の保護対象データベース全部について、テープへの全体バックアップを7日以内に完了することです。

### 結果

合格：すべてのバックアップ処理を2日と3時間で完了しています。これは7日という所定要件の3倍以上の速度です。

### テストの詳細

テスト・ケース1でレベル0のバックアップを実行した後、ワークロード生成スクリプトを実行します。次に、すべてのデータベースについてレベル1のバックアップを実行し、仮想全体バックアップが完了したことを確認します。最後に、4台のテープ・ドライブ（テープ・ライブラリごとに2台）を使用して、これらのバックアップをテープにコピーするジョブを作成、スケジュール、実行します。

合計で6960回のテープ・バックアップ・タスクを実行することになります。この処理の開始時刻は2015/05/27の14:06 PDT、完了時刻は2015/05/29の17:33 PDT（約2日後）です。1時間あたりに実行される平均タスク数は258、平均スループットは500MB/秒（125MB/秒/ドライブ）です。<sup>1</sup>図7のとおり、約80TBのデータがテープにコピーされています。

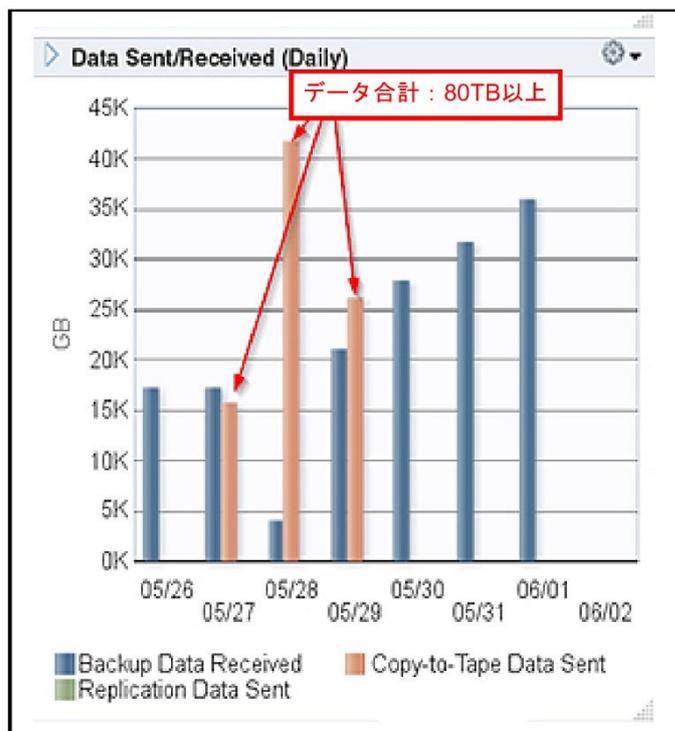


図7：テープ・ボリュームへのコピー(Copy-to-Tape)

テープ・バックアップの処理は、バックグラウンドで実行されます。この際、仮想全体バックアップから物理全体バックアップが組み立てられ、これらの物理全体バックアップがテープに書き込まれます。テープ・バックアップは、Recovery ApplianceでのバックアップとREDOの取込み中に、同時に実行されます。CPUリソースとI/Oリソースの消費は最小限で済みます。

<sup>1</sup> このテストでは、4台のテープ・ドライブのみを使用しています。ドライブ数を増やせばスループットも増加します。

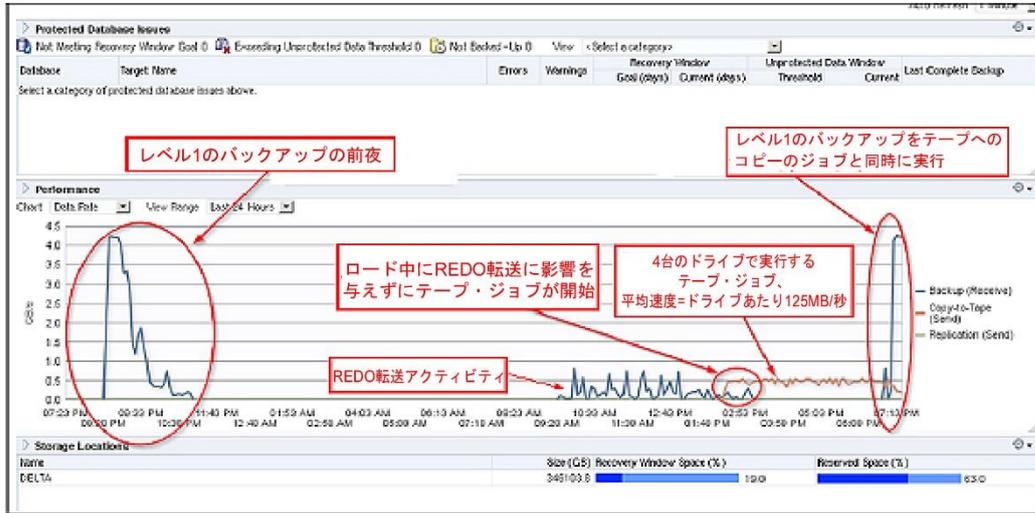


図8：レベル1のバックアップを同時実行した場合のテープ・バックアップのパフォーマンス

The screenshot shows a table of backup tasks with the following annotations:

- テープへのコピー・タスクのキューイング** (Queuing of tape copy tasks): Points to the 'Queued' column for tasks 12 through 23.
- テープへのコピー・タスクの完了** (Completion of tape copy tasks): Points to the 'Completed (Last Secs)' column for tasks 12 through 23.

Database	Library	Media Manager	Status	Backup Type	Priority	Scheduled	Queued	Planning	Completed (Last Secs)	Status	Quoted Data	Last Copy Activity
DB112006	ROBOTO	ROBOTO_ORME_COUNT_1	🟢	FULL	Medium				35	🟢		May 28, 1:04 PM PDT
DB112007	ROBOTO	ROBOTO_ORME_COUNT_1	🟢	FULL	Medium				35	🟢		May 28, 1:40 PM PDT
DB112008	ROBOTO	ROBOTO_ORME_COUNT_1	🟢	FULL	Medium				35	🟢		May 28, 2:02 PM PDT
DB112009	ROBOTO	ROBOTO_ORME_COUNT_1	🟢	FULL	Medium				35	🟢		May 28, 2:36 PM PDT
DB112010	ROBOTO	ROBOTO_ORME_COUNT_1	🟢	FULL	Medium				22	🟡	59.0	May 29, 2:36 PM PDT
DB112011	ROBOTO	ROBOTO_ORME_COUNT_1	🟢	FULL	Medium		34			🟡	190.0	
DB112012	ROBOTO	ROBOTO_ORME_COUNT_1	🟢	FULL	Medium		35			🟡	200.0	
DB112013	ROBOTO	ROBOTO_ORME_COUNT_1	🟢	FULL	Medium		39			🟡	200.0	
DB112014	ROBOTO	ROBOTO_ORME_COUNT_1	🟢	FULL	Medium		35			🟡	200.0	
DB112015	ROBOTO	ROBOTO_ORME_COUNT_1	🟢	FULL	Medium		35			🟡	200.0	
DB112016	ROBOTO	ROBOTO_ORME_COUNT_1	🟢	FULL	Medium		35			🟡	200.0	
DB112017	ROBOTO	ROBOTO_ORME_COUNT_1	🟢	FULL	Medium		35			🟡	190.0	
DB112018	ROBOTO	ROBOTO_ORME_COUNT_1	🟢	FULL	Medium		35			🟡	190.0	
DB112019	ROBOTO	ROBOTO_ORME_COUNT_1	🟢	FULL	Medium		35			🟡	200.0	
DB112020	ROBOTO	ROBOTO_ORME_COUNT_1	🟢	FULL	Medium		35			🟡	200.0	
DB112021	ROBOTO	ROBOTO_ORME_COUNT_1	🟢	FULL	Medium		35			🟡	200.0	
DB112022	ROBOTO	ROBOTO_ORME_COUNT_1	🟢	FULL	Medium		35			🟡	200.0	
DB112023	ROBOTO	ROBOTO_ORME_COUNT_1	🟢	FULL	Medium		35			🟡	200.0	

図9：テープ・バックアップ・タスクのキューイングと完了

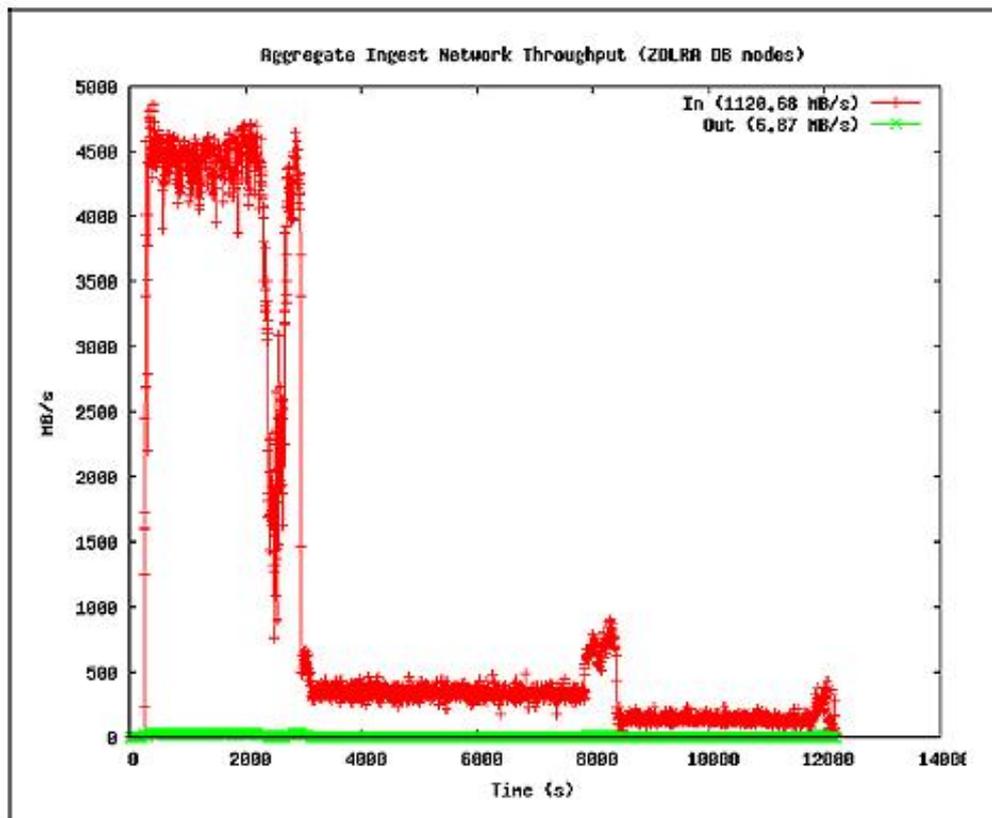


図10：テスト・ケース2のインジェスト・ネットワーク・スループットの合計

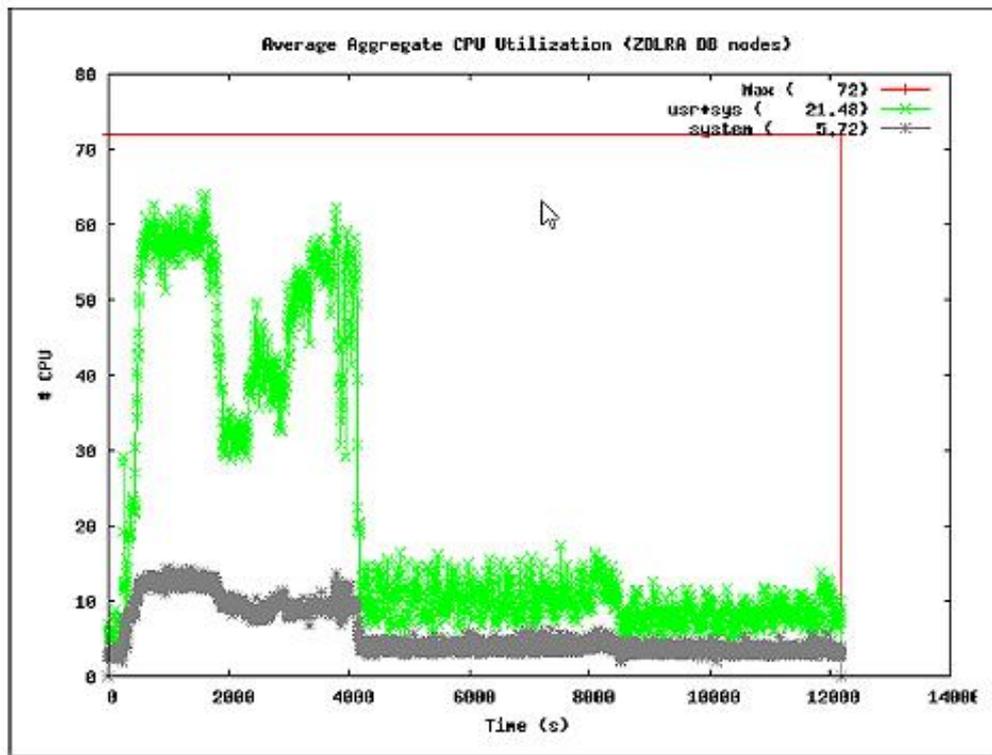


図11：テスト・ケース2のCPU使用率の平均の合計



図12：保護対象データベースのテープへのコピーの時間単位の合計

## テスト・ケース3：160個のデータベースで、RPOを継続的に5秒未満に維持する

このテストの要件は、Recovery Applianceを使用して、多数のデータベースで最小のリカバリ・ポイント目標を継続的に達成できることを確認することです。

Recovery Applianceのオプション機能である"リアルタイムREDO転送"を使用すると、保護対象データベースからアプライアンスに対してREDO変更を継続的に転送し、実行中のトランザクションを保護できます。このため、非常に低いRPOを維持できます（つまり、データが保護されない時間が短くなります）。この機能をサポートするOracleデータベース・リリースの一覧については、My Oracle Support Note Doc ID 1995866.1『Zero Data Loss Recovery Appliance Features Available per Oracle Database Release』を参照してください。

この機能をサポートする、テスト環境内の160個のOracle 11.2.0.4保護対象データベースはリアルタイムREDO転送を使って構成されており、すべてのデータベースでワークロード・スクリプトが実行されます。

### 結果

合格：ワークロード全体を通して、160個のデータベース全部で、データが保護されない時間は1秒未満でした。従来のバックアップ・ソリューションのRPO（通常12～24時間）と比べて、RPOが大幅に低くなっています。

### テストの詳細

テストのモニタリング・ツールの記録によると、すべての保護対象データベースのREDO転送の合計スループットが300～500MB/秒（データベースあたり約1.5～2.5MB/秒）であり、テスト中のデータが保護されない時間は"0"でした（つまり、データ損失ゼロということです）。<sup>2</sup>

図13は、Recovery ApplianceへのリアルタイムREDO転送を実行する160個のデータベースで開始された同時ワークロードを示しています。Recovery ApplianceによるREDO取込みの遅延時間は0です。

---

<sup>2</sup> このテストでは、REDO転送の遅延時間はゼロまたはほぼゼロでした。ただし、アプリケーション、ネットワーク、およびシステム・リソースによっては、データベースと環境あたりのREDO転送の遅延時間が変わる可能性があります。

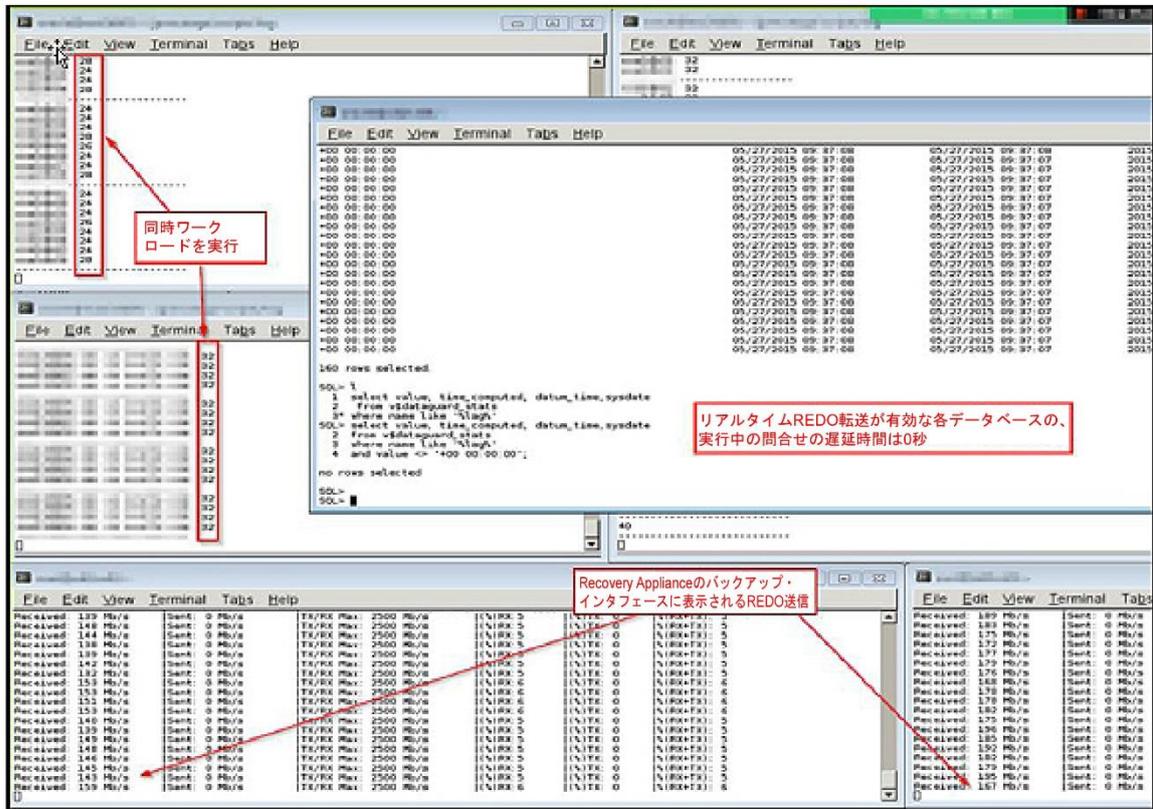


図13：リアルタイムREDO転送が有効な場合の、すべてのデータベースの遅延時間が0の問合せ

図14は、リアルタイムREDO転送が有効なすべての保護対象データベースで、潜在的なデータ損失が1秒未満であることを示しています。

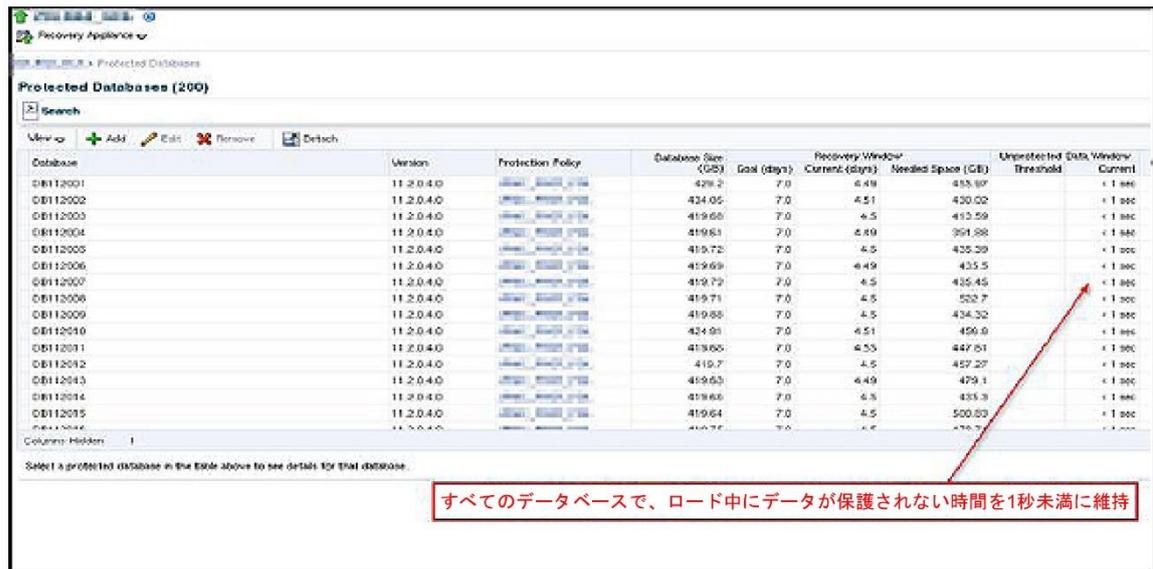


図14：Oracle Enterprise Managerによると、すべての保護対象データベースで、データが保護されない時間が1秒未満である

## テスト・ケース4：200個のデータベースのレベル1の増分バックアップ

このテストの要件は、200個の保護対象データベース全部について、増分レベル1のバックアップをすべて8時間以内に完了することです。

### 結果

合格：Recovery Applianceを使用して、すべての増分バックアップ処理を2.5時間以内に完了しています。これは8時間という所定要件の3倍以上の速度です。仮想全体バックアップの速度は、36TB/時です。この値は、増分バックアップを実行するだけで、仮想全体バックアップを効率的に作成できることを示しています。つまり、(200個のデータベースx450GB/データベース) / 2.5時間 (増分バックアップ時間) となります。

### テストの詳細

すべてのデータベースでレベル0の初期バックアップを実行します。その後、各データベースの約12%のランダム・ブロック変更を生成するワークロード・スクリプトを実行します。次に、200個の保護対象データベース全部で、レベル1の増分バックアップを実行します。

図15は、レベル1の増分バックアップをすべて2.5時間で完了したことを示しています。これにはすべての索引のバックアップ（仮想全体作成）タスクが含まれます。

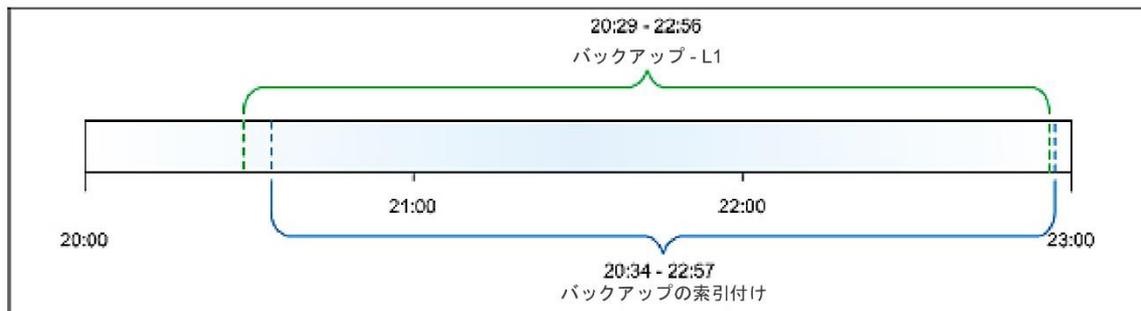


図15：レベル1のバックアップおよびバックアップの索引付け

図16は、200個のデータベースのレベル1のバックアップを同時に開始したとき、初期の取込み速度がすぐに最大約4GB/秒に達し、その後徐々に低下したことを示しています。



図16：200個のデータベースでレベル1のバックアップを同時実行した場合のパフォーマンス

新しいレベル1のバックアップは、取込み中に検証および索引付けされるため、各データベースの新しい完全な仮想バックアップを作成して、リストアやテープ・バックアップの処理に使用できます。図18のとおり、これらすべての同時処理によって、CPUピークが短時間で70%に達しましたが、その後一貫して60%未満に維持されています。Recovery Applianceには、これらの処理を効率的に管理する内部タスクが用意されています。このため、索引付け、消去、検証、クリーンアップなどの新しいタスクをインテリジェントにスケジューリングでき、システム・リソースをバランス良く使用できます。

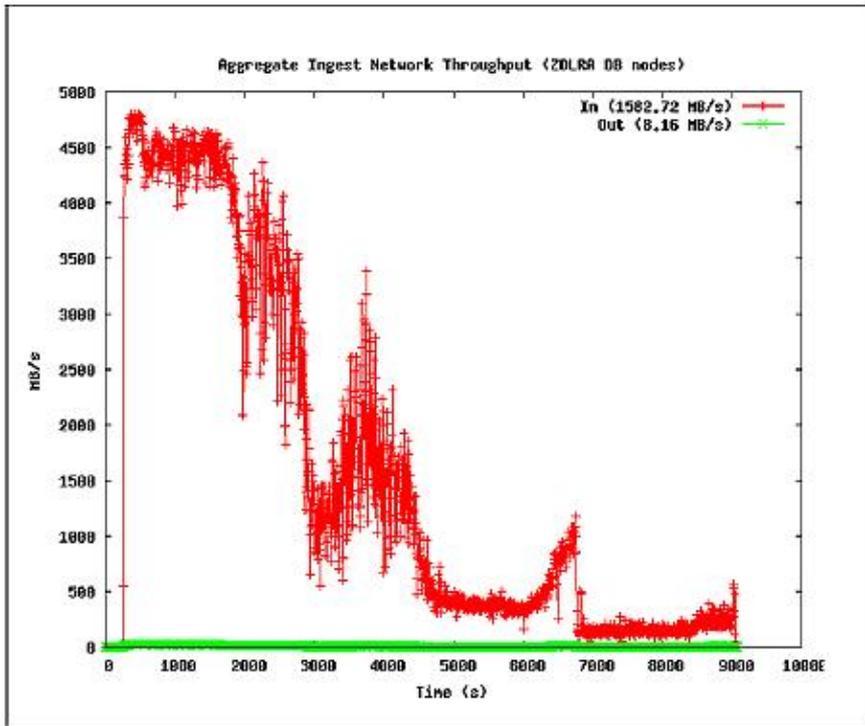


図17：テスト・ケース4のインジェスト・ネットワーク・スループットの合計

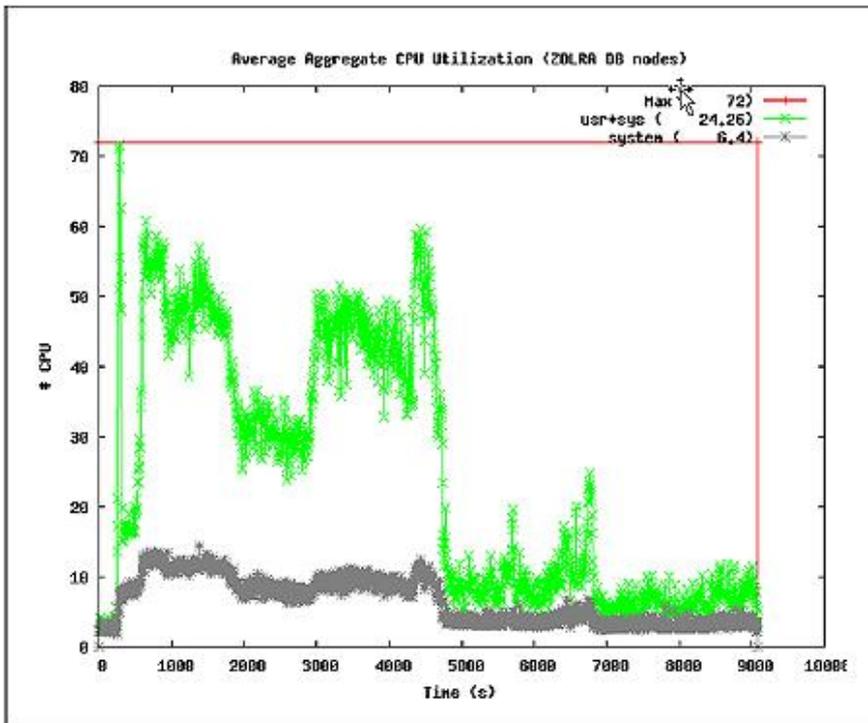


図18：テスト・ケース4のCPU使用率の平均の合計

## テスト・ケース5：2個のデータベースのリストアと、198個のデータベースの増分バックアップ処理の同時実行

このテストの要件は、2個のデータベースのリストアと、その他の198個のデータベースのレベル1のバックアップを同時に実行し、すべての処理を8時間以内に完了することです。テスト・ケース4の8時間というバックアップ時間要件に影響を与えずに、レベル1のバックアップを実行しながら、2個のデータベースをリストアする必要があります。

### 結果

合格：すべての増分バックアップと2個のデータベースのリストア処理を2時間以内に完了しました。これは8時間という所定要件の4倍以上の速度です。リストア速度は225GB/時でした。<sup>3</sup>

### テストの詳細

このテストでは、リストア対象として、Oracle 11.2.0.4とOracle 11.1.0.7のデータベースをそれぞれ1個選択しています。残り198個のデータベースのレベル1のバックアップを同時に開始し、12分後に、選択した2個のデータベースのリストア処理を開始します。図19は、レベル1の同時バックアップと2個のリストア処理がどのように実行され、2時間以内に問題なく完了したかを示しています。



図19：レベル1のバックアップと2個のデータベースのリストアの同時実行

<sup>3</sup> 同時バックアップでほとんどの帯域幅を使用しているため、リストア処理用の帯域幅が制限されています。同時バックアップ・ワークロードがない場合、リストア処理速度は最大14TB/時です

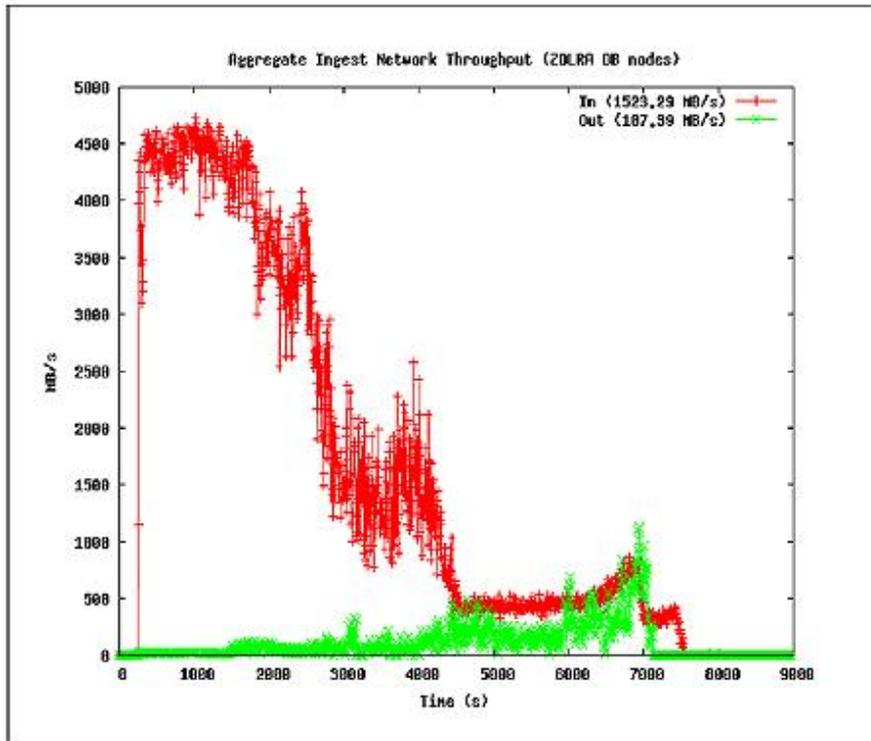


図20：テスト・ケース5のインジェスト・ネットワーク・スループットの合計

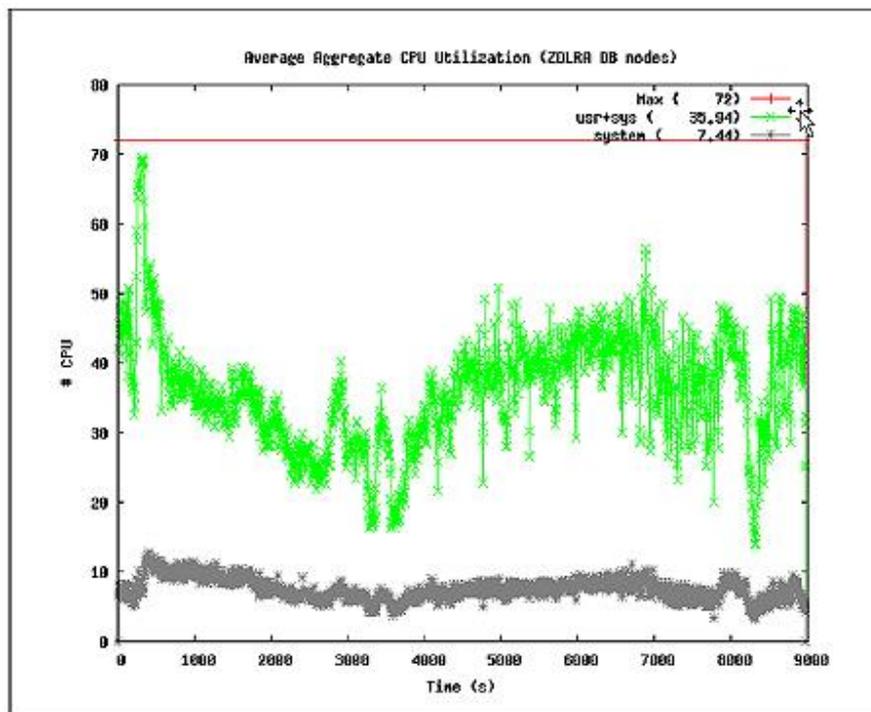


図21：テスト・ケース5のCPU使用率の平均の合計

## テスト中のRecovery Applianceのリソース使用率

ここでは、5つのテストすべての実行時のCPU、メモリ、領域の使用率に関する詳細情報を説明します。

図22と図23は、テスト期間全体のノード1とノード2のCPU使用率を示しています。

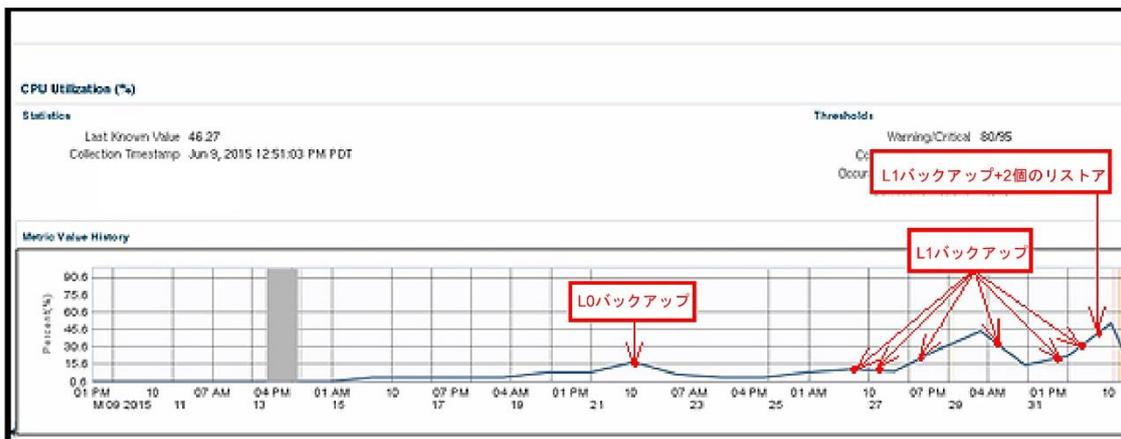


図22：ノード1のCPU使用率

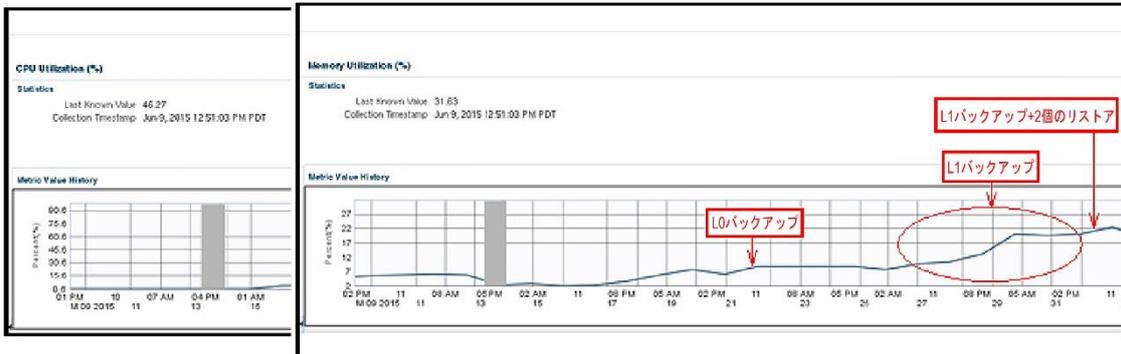


図23：ノード2のCPU使用率

図24と図25は、テスト期間全体のノード1とノード2のメモリ使用率を示しています。

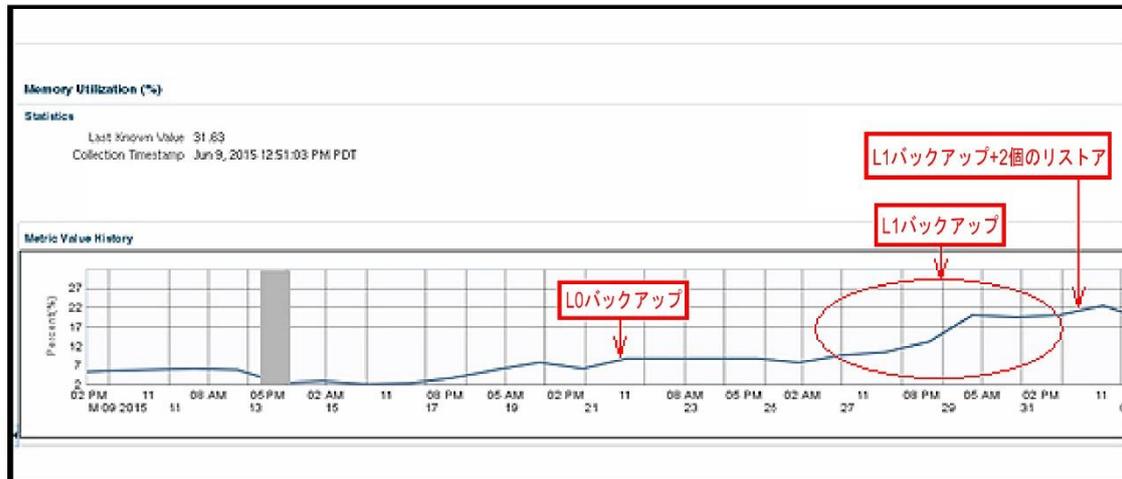


図24：ノード1のメモリ使用率

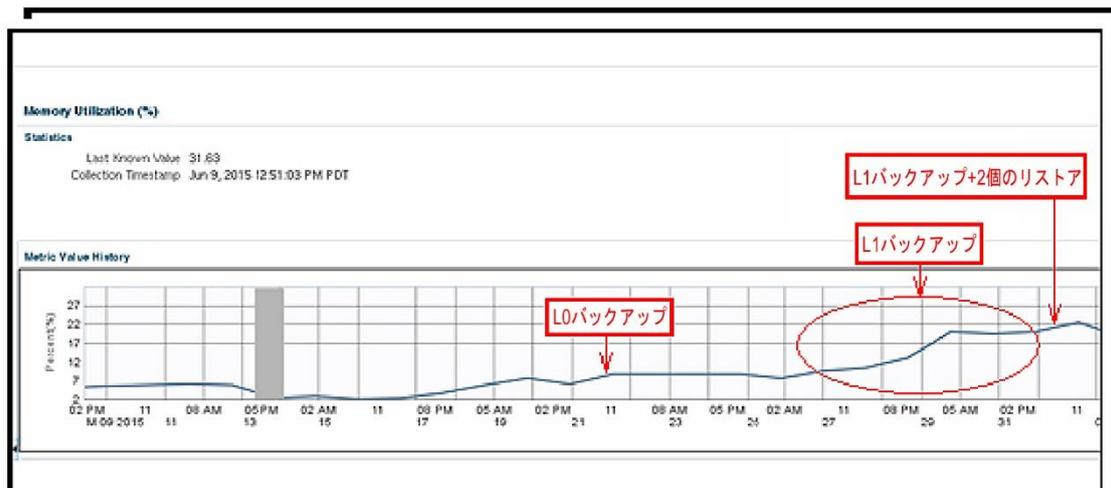


図25：ノード2のメモリ使用率

図26は、初期レベル0のバックアップとレベル1の各バックアップの圧縮率を示しています。レベル1のバックアップで圧縮率が高くなっているのは、増分ブロック内の圧縮可能データの割合が高いためです。これはUNDO、SYSTEM、SYSAUXの表領域に関連するブロックを変更したさまざまなシステム・アクティビティの結果です。

8回のレベル1バックアップを実行したところ、従来の全体バックアップと比べて有効重複排除率が10:1となりました。

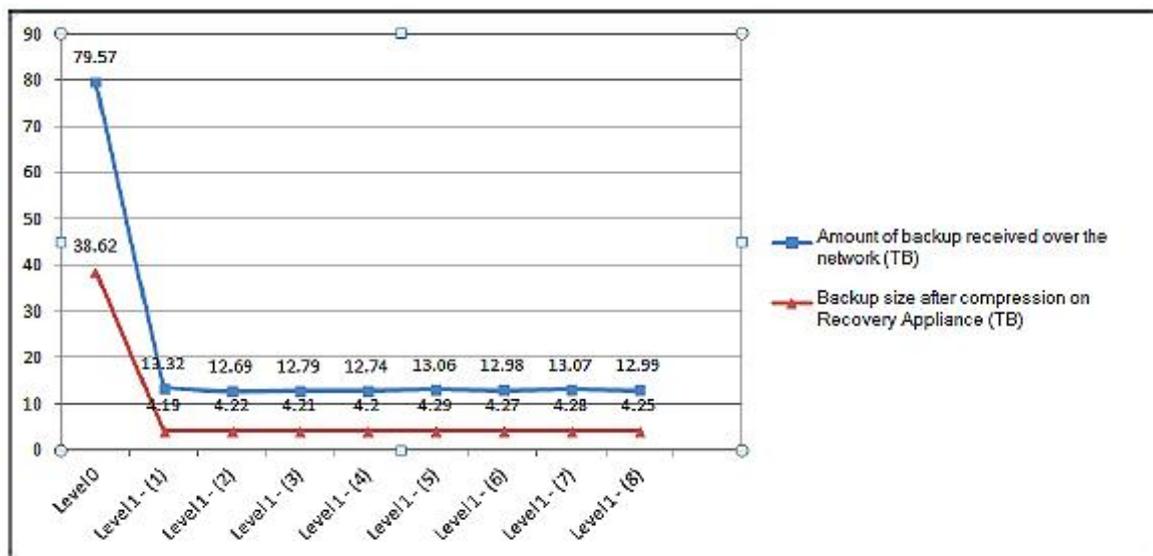


図26：受信したバックアップの容量と、圧縮後のバックアップ・サイズ

## 結論

このホワイト・ペーパーでは、オラクルのデータベースを利用している大規模な顧客が抱えるバックアップとリカバリの重要な課題に対して、Recovery Applianceを使用してどのように対応し、顧客の設定したすべてのパフォーマンス目標を達成したかについて説明しました。

この概念実証の結果は次のとおりです。

- » 200個のレベル0のデータベース・バックアップは、目標の24時間に対し、6.3時間で完了しました。
- » 200個のデータベースの仮想全体バックアップは、目標の7日間に対し、2日間で完了しました。
- » リアルタイムのリカバリ・ポイント目標は、目標の5秒未満に対し、継続的に1秒未満を達成しました。
- » 200個のレベル1のデータベース・バックアップは、目標の8時間に対し、2.5時間で完了しました。
- » 2個のデータベースを2時間でリストアし、残りの198個のデータベースを同時に2.5時間でバックアップしました。

すべての結果は、Recovery Applianceの特別なチューニングや構成なしで達成されました。結果は、環境的な側面（保護対象データベースとRecovery Applianceの間のネットワーク・インフラストラクチャなど）によって変わる可能性があります。

これらの結果に基づき、Recovery Applianceを使用することで、次のような利点を享受できることになります。

- » 現在使用中の高価なローカル・ストレージを交換し、バックアップでより効率的にストレージを使用できると同時に、1秒未満のリカバリ・ポイント目標を達成できます。
- » Oracle製品に統合された、ディスクからテープへの1ステップのリストア機能を利用して、RTOを全体的に小さくし、時間重視のリストア処理に含まれる複数のグループや手順を不要にします。
- » 企業全体のバックアップの管理と監視を標準化します。



Oracle Corporation, World Headquarters  
500 Oracle Parkway  
Redwood Shores, CA 94065, USA

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

CONNECT WITH US



## Integrated Cloud Applications & Platform Services

Copyright © 2015, 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、記載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。

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。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。UNIXは、The Open Groupの登録商標です。0615

Zero Data Loss Recovery Applianceのパフォーマンスの概念実証  
2015年8月



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