



Empowered by Innovation **NEC**

ORACLE[®] Oracle
GRID
Center

【GRID Center】Oracle RAC 11g Release2 スケーラビリティ検証報告

文書番号: 1SSDB-MAT-03-09002

2010年 5月 7日

はじめに

NECと日本オラクル社は、NECのブレードサーバーシステム「SIGMABLADE-H」を利用し、Linuxプラットフォーム上でOracle RAC 11g Release 2との組み合わせで線形な性能向上が可能であることを実証しました。本資料ではその検証結果について述べます。

今回は、検索中心のアプリケーションだけでなく、更新中心のアプリケーションでも検証を実施し、更新系においても高いスケーラビリティが実現できることを実証しています。

今回の結果は、すべてのアプリケーションで同様な効果がであることを保証するものでないことにご注意ください。

本検証は、2010/5現在11gR2における国内最大ノード数(16)での検証になります

1. 検証目的
2. 検証環境
3. 検証方法
4. 結果
5. まとめ

1 . 検証目的

【検証目的】

Oracle RAC 11g Release2のノードを追加することで、参照系/更新系ともシステムの利用者や負荷の増大に対応できることを確認する

■ NEC SIGMABLADE上に構築したOracle RAC 11g Release 2により、通常のOLTP処理において参照系、更新系ともスケールアウトによる拡張性が実現できる点を確認する

■ ノードの追加(負荷の増加)に応じてシステム全体のスループットが向上することを確認する

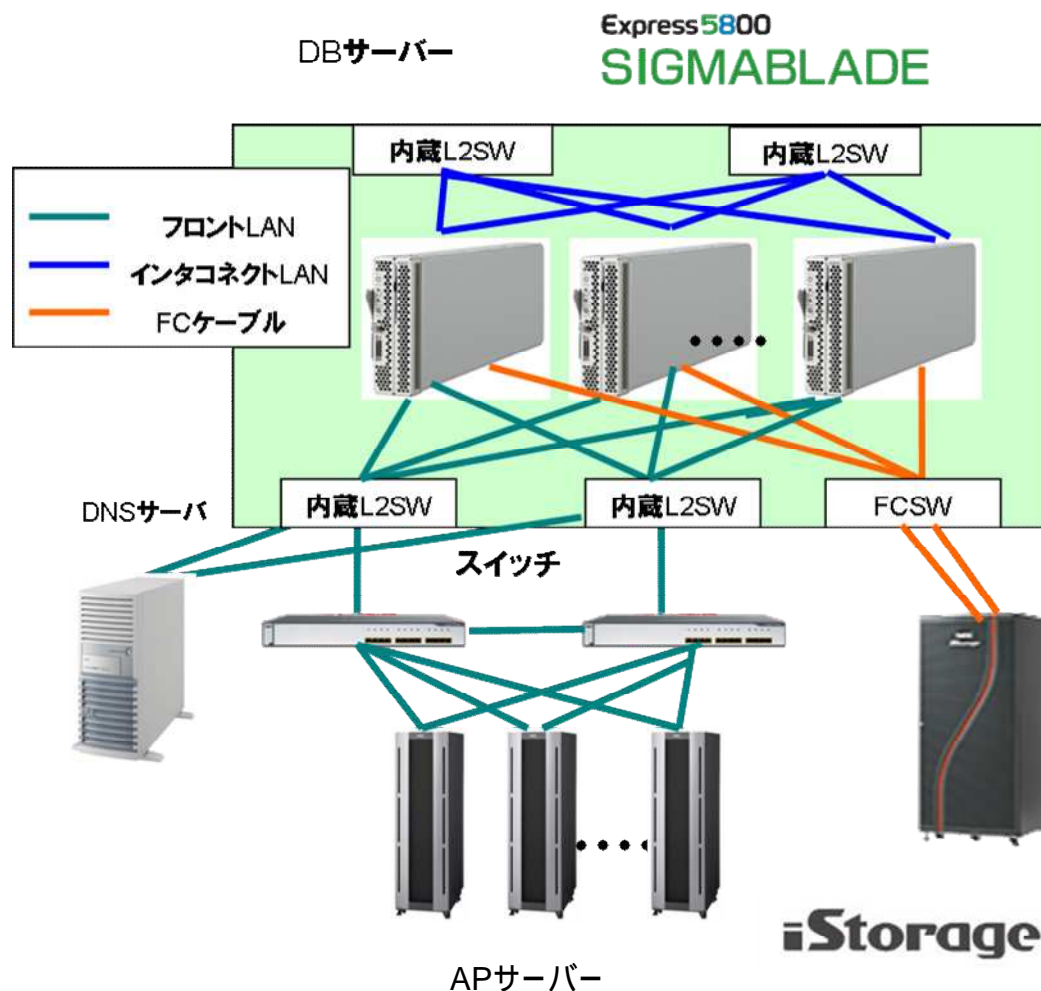
RACのスケラビリティが実証されれば、負荷に応じた柔軟なリソース配置が実現でき、スモールスタートによる初期HWコスト削減が期待できる

2 . 検証環境

- 1 . ハードウェア構成
- 2 . ソフトウェア・Oracle設定
- 3 . ストレージ・DB領域
- 4 . アプリケーション

【検証環境】 1.ハードウェア構成

本検証は、2010/5現在11gR2における国内最大ノード数での検証になります



ブレードシステム	SIGMABLADE-H v2
DBサーバー (1台あたり)	Express5800/B120a-d (N8400-089) CPU: インテル Xeon プロセッサー X5550 4Core * 2スレッド* 2CPU メモリ: 48GB
APサーバー (1台あたり)	ECOCENTER (NE1000-001) CPU: クアッドコアIntel Xeon低電圧版 L5420 2CPU メモリ: 16GB
ストレージ	本体: iStorage S4900 キャッシュメモリ: 100GB 270GB RAID1ディスク × 18
スイッチ	Catalyst2960G

コスト削減を実現する「NEC Express5800/SIGMABLADE」

Oracle
GRID
Center

- サーバ・ネットワーク・ストレージインターフェースをブレード筐体内に集約
- 筐体マネジメントモジュール及び管理ソフトウェアとの組み合わせで省電力稼動を実現

製品紹介

特長

統合管理機能による運用効率化、省電力化:

- 統合管理ソフトウェア「SigmaSystemCenter」によりリソースの最適配置
- SIGMABLADEの電源のHW最適制御機能を実装 **消費電力: 約35%削減**

特長

中小規模システムに最適な小型ブレードシステム: 100V電源や静音化に対応した小型収納ユニットを製品化

- 13Uラックに搭載した小型ブレードシステムでの統合化も展開
- お客様へサーバ統合システムを簡単に導入が可能なコンパクトサーバ統合セットを製品化



特長

優れた可用性や保守性:

- サーバブレードや電源/冷却ファン、スイッチなどHWの冗長化による可用性向上
- 専用筐体内にサーバ/スイッチ類を搭載することで**ケーブル数を1/4に削減**

Express5800
SIGMABLADE

- ニーズに合わせた様々なラインナップ

CPUブレード

- 4Way
- 2Way
- 増設HDD
- 大容量HDD搭載
- SANブート専用

スイッチモジュール/スルーカード

- FCスイッチモジュール
- FCスルーカード
- ネットワークスイッチモジュール
- ネットワークスルーカード

【検証環境】 2 . ソフトウェア・Oracle設定

Database Server

- RedHat Enterprise Linux release 5 update 3 – 64-bit
- Oracle Database 11g Release 2 (11.2.0.1)
- Oracle Database 11g Release 2 Grid Infrastructure (11.2.0.1)

Client Server

- RedHat Enterprise Linux release 5 update 3 – 64-bit
- Oracle Database 11g Release 2 Client (11.2.0.1)

【検証環境】 2. ソフトウェア・Oracle設定

- チューニングしない状態での拡張性を確認するため、初期化パラメータはほとんどデフォルト設定のまま
- ファイルパスなどの固有名以外でデフォルト値以外の値を明示的に設定したパラメータは下記の通り

```
MEMORY_MAX_TARGET = 34359738368
```

```
MEMORY_TARGET = 34359738368
```

```
OPEN_CURSORS = 3000
```

```
PROCESSES = 1500
```

```
SGA_TARGET = 30064771072
```

【検証環境】 2. ソフトウェア・Oracle設定

■ 検証で使用した主な11gR2新機能

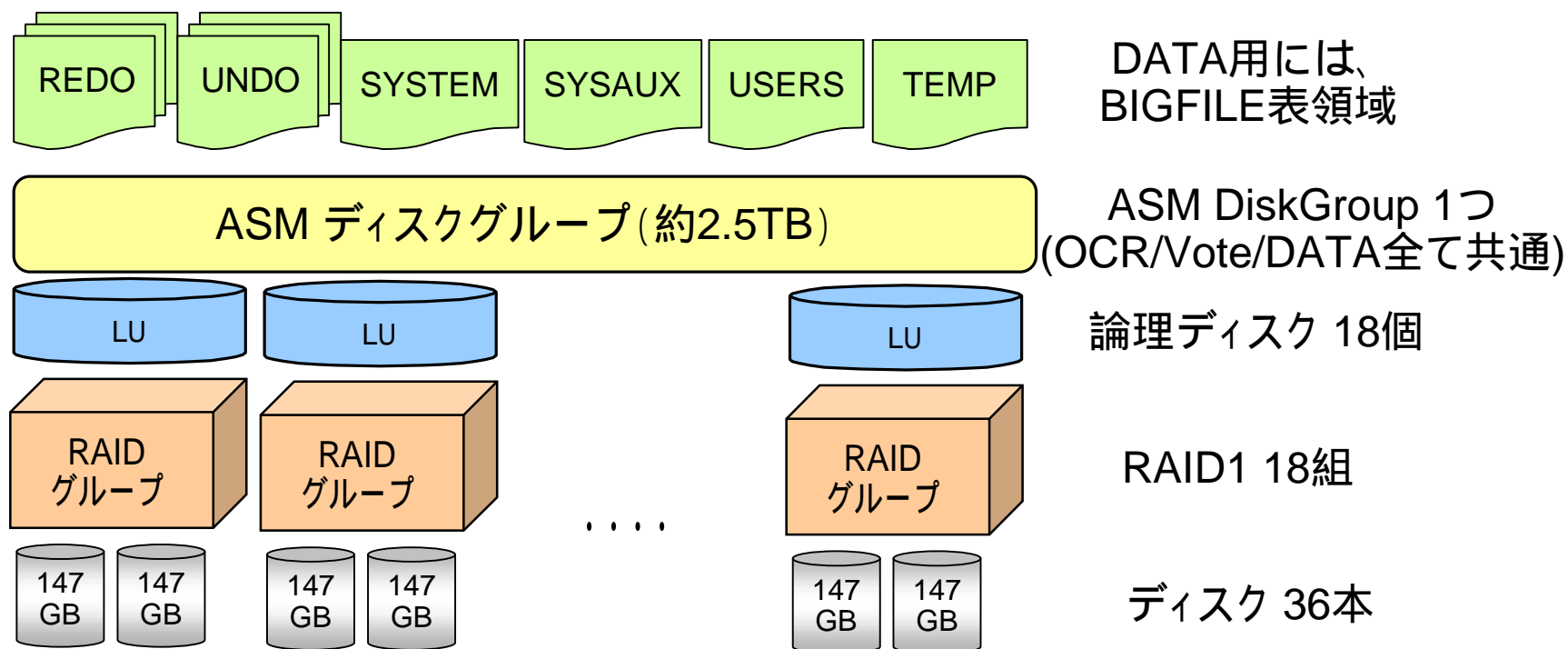
- ポリシーベース管理RAC
- サーバー・プール機能
- SCAN接続

■ 検証で使用した主なOracle Option

- Oracle Real Application Clusters
- Oracle Partitioning
- Oracle Diagnostics Pack
- Oracle Tuning Pack

【検証環境】 3 . ストレージ・DB領域

- 領域管理にはAutomatic Storage Management(ASM)を使用
- データ用の表領域には、BIGFILE表領域を使用
 - データファイル追加などの管理コスト削減



【検証環境】 3 . ストレージ・DB領域

テーブルサイズ

種別	表名	件数	サイズ (MB)	パーティション	備考
Master系	ACCOUT	30,000,002	5,000	なし	利用ユーザー
	PROFILE	30,000,002	1,200	なし	ユーザプロフィール
	SIGNON	30,000,002	1,000	なし	パスワード管理
	BANNERDATA	14	0.06	なし	商品バナー
	CATEGORY	14	0.06	なし	商品リンク
	PRODUCT	135,000,016	13,000	ハッシュ(256)	商品マスター
	INVENTORY	2,700,000,028	65,000	ハッシュ(256)	商品項目在庫管理
ITEM	2,700,000,028	655,000	ハッシュ(256)	商品項目管理	
Transaction系	ORDERS	0	0	ハッシュ(256)	注文IDや注文者
	ORDERSTATUS	0	0	ハッシュ(256)	注文日時や状況
	LINEITEM	0	0	ハッシュ(256)	注文数や注文単価

テーブルと索引のサイズを合計すると約1TBのサイズ

【検証環境】 3 . ストレージ・DB領域

索引サイズ

表名	索引名	サイズ(MB)	備考
ACCOUNT	PK_ACCOUNT	1,200	主キー用索引
PROFILE	PK_PROFILE	1,200	主キー用索引
SIGNON	PK_SIGNON	1,200	主キー用索引
BANNERDATA	PK_BANNERDATA	0.06	主キー用索引
CATEGORY	PK_CATEGORY	0.06	主キー用索引
PRODUCT	PK_PRODUCT	3,200	主キー用索引
	PRODUCTNAME	4,000	商品名(商品検索用)
	PRODUCTCAT	2,800	商品カテゴリ(商品検索用)
ITEM	PK_ITEM	71,680	主キー用索引
	ITEMPROD	80,000	PRODUCTID列
INVENTORY	PK_INVENTORY	71,680	主キー用索引
ORDERS	PK_ORDERS	-	主キー用索引(ローカル索引)
ORDERSTATUS	PK_ORDERSTATUS	-	主キー用索引(ローカル索引)
LINEITEM	PK_LINEITEM	-	主キー用索引(ローカル索引)

【検証環境】 4 . アプリケーション

下記のようなWebショッピングサイトを模したアプリケーションを使用して検証を実施した。

TX1 (更新あり)

1. ユーザー・サインオン
 - SELECT ... FROM account, profile, signon, bannerdata ...
2. 商品検索
 - SELECT ... FROM category ...
 - SELECT ... FROM product ...
3. 商品選択
 - SELECT ... FROM item, product ...
4. 在庫数チェック
 - SELECT ... FROM inventory ...
5. 注文
 - (SELECT ordernum.nextval FROM dual)
 - INSERT INTO orders ...
 - INSERT INTO orderstatus ...
 - INSERT INTO lineitem ...
 - UPDATE inventory ...
 - COMMIT

更新処理

TX2 (検索のみ)

1. ユーザー・サインオン
 - SELECT ... FROM account, profile, signon, bannerdata ...
2. 商品検索
 - SELECT ... FROM category ...
 - SELECT ... FROM product ...
3. 商品選択
 - SELECT ... FROM item, product ...
4. 在庫数チェック
 - SELECT ... FROM inventory ...

TX1とTX2をそれぞれ「1トランザクション」とする

アプリケーションパーティショニングは実施しない

商品検索は平均100件程度がヒットする

3 . 検証方法

【検証方法】

RACを構成するノード数を1～16と変化させ、アプリケーション実行時のスループットと平均レスポンスタイムを測定する。I/Oネックにならないよう、検証はキャッシュヒット率が90%以上となるような状態で実施する。

アプリケーションは下記2パターンを実施する。

- 1. 参照系アプリケーション
 - 参照系トランザクション:更新系トランザクション = 9:1
- 2. 更新系アプリケーション
 - 参照系トランザクション:更新系トランザクション = 5:5

【注意】本資料では便宜的にP15のTX1を「更新系」、TX2を「参照系」と記載します。

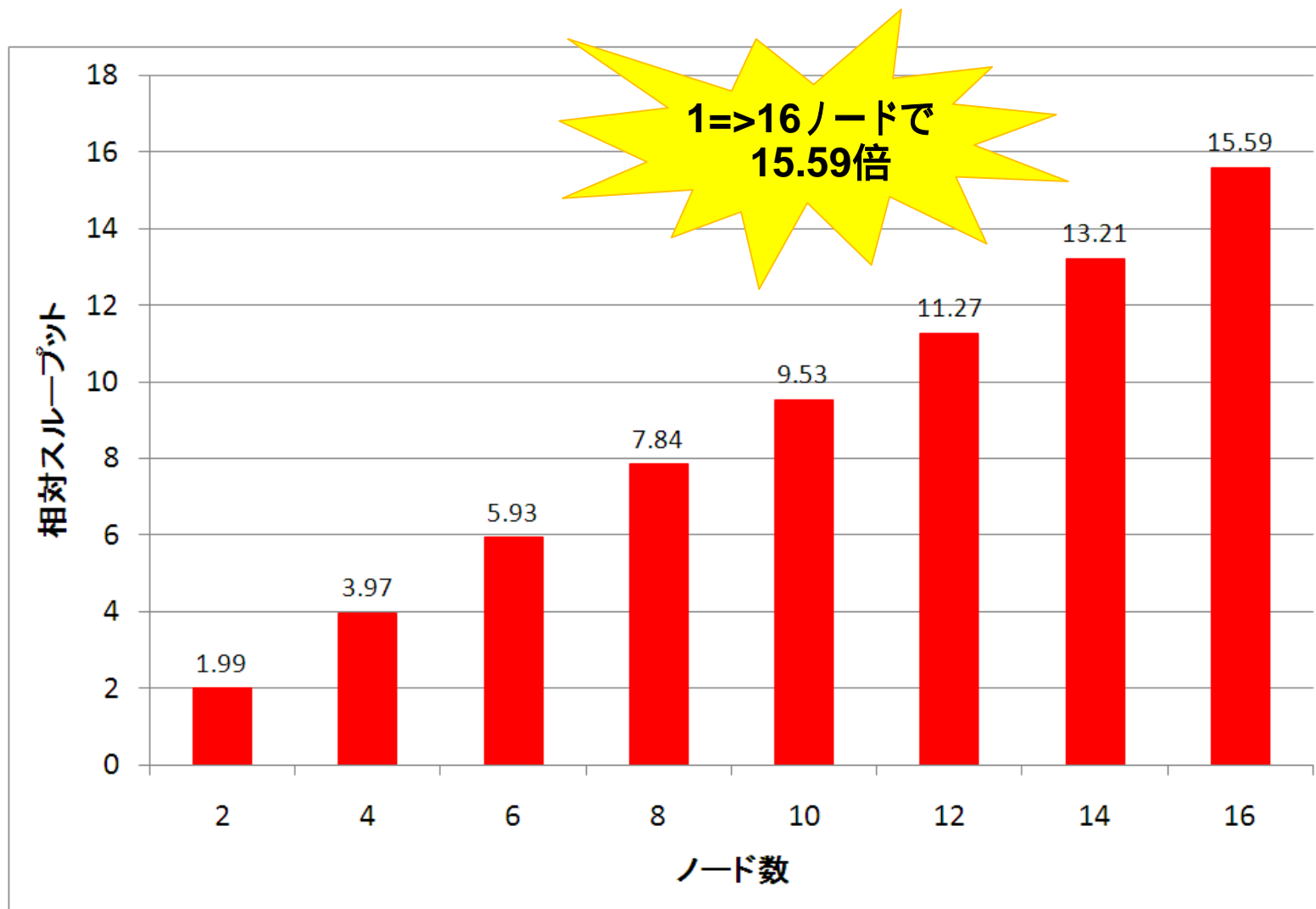
1ノードあたり約500ユーザの接続を行い、DBサーバのCPU使用率がそれぞれ80～90%となるような負荷をかける。

本検証はアプリケーション拡張によるノード追加を想定しているため、ユーザが検索を行う範囲は、ノード数の増加とともに線形に増加させることとする。

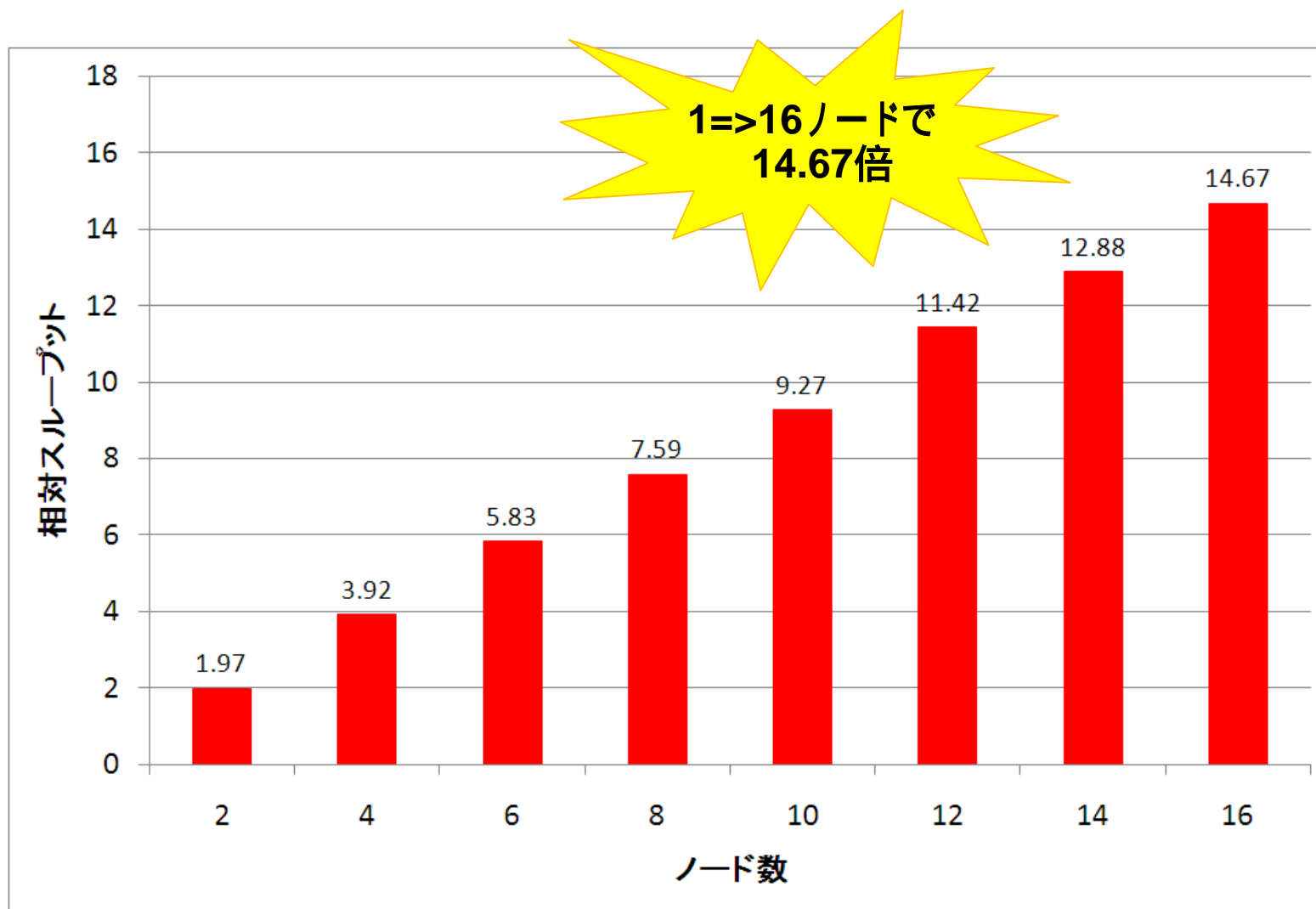
4 . 検証結果

- 1 . 検証結果 1 「参照系 : 更新系が9対1の場合」
- 2 . 検証結果 2 「参照系 : 更新系が5対5の場合」
- 3 . 参考結果 「アプリケーション長時間実行検証」

【検証結果 1】 参照系:更新系=9:1の場合

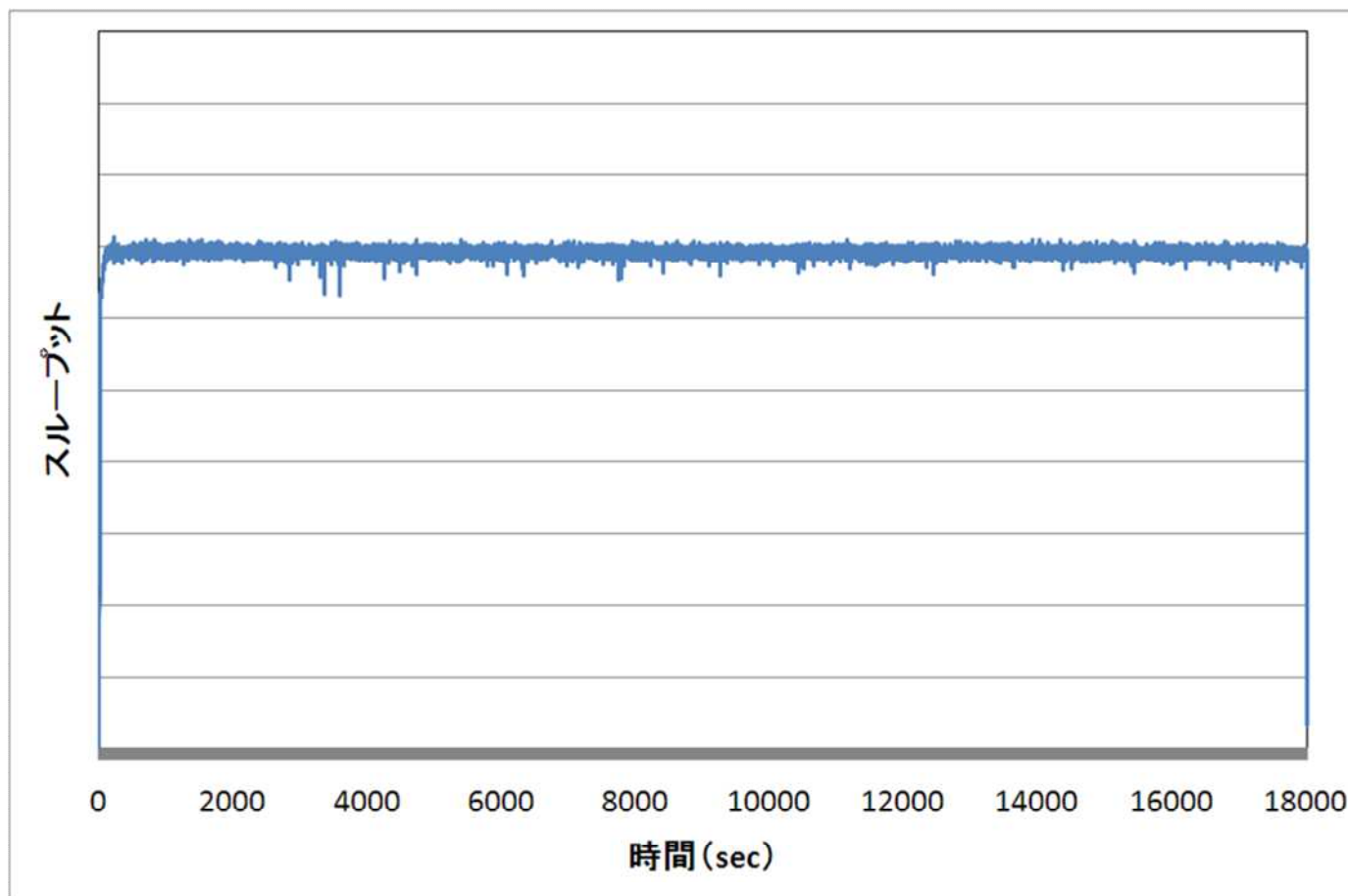


【検証結果2】 参照系:更新系=5:5の場合



【参考結果】 アプリケーション長時間実行

長時間(5時間)アプリケーションを実行し、負荷をかけ続けたが、スループットは一定であった
 これにより、長時間実行においても前述の結果が成り立つことが示せた



5 . まとめ

【まとめ】

NEC Express5800/SIGMABLADE上に構築した、Oracle RAC 11g Release 2 のにおいて、今回のアプリケーションにおいては参照系・更新系とも十分なスケーラビリティを得られることがわかった

- 長時間実行においても、安定した性能が得られた
- 今回の環境では、アプリケーションには手を加えず、データベース側の設定のみで、十分なスケーラビリティを得られた(例: ブロック競合による性能劣化が見られた ハッシュパーティションによるデータベースのパーティション分割でデータアクセスを分散し、ブロック競合を回避)
- 11gR2新機能サーバープール機能などを使用し、ノード数の変更が以前のリリースと比較して容易であることが確認できた。



ORACLE®

日本オラクル株式会社 無断転載を禁ず

この文書はあくまでも参考資料であり、掲載されている情報は予告なしに変更されることがあります。

日本オラクル社は本書の内容に関していかなる保証もいたしません。また、本書の内容に関連したいかなる損害についても責任を負いかねます。

Oracle、PeopleSoft、JD Edwards、及びSiebellは、米国オラクル・コーポレーション及びその子会社、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の可能性がります。

Empowered by Innovation

NEC