
性能を強化した

第 12 世代 Dell PowerEdge サーバの

RAID コントローラ

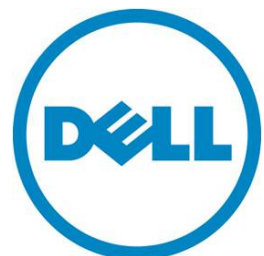
Dell PERC H800 と PERC H810 の OLTP ワークロード性能比較

ソリューション性能分析グループ

Luis Acosta

アドバンスドストレージエンジニアリング

Joe Noyola



目次

要旨	3
はじめに	3
主なテスト結果	3
OLTP データベース性能：1 秒あたりのトランザクション処理件数 (TPS)	3
ストレージ性能：1 秒あたりの I/O 処理件数 (IOPS)	3
平均応答時間：ミリ秒 (ms)	3
テスト構成	3
テスト結果 (詳細)	5
まとめ	7
付録 A：テスト構成	8

本書は、情報提供のみを目的に執筆されており、誤字脱字や技術上の誤りには責任を負いません。
本書の内容は執筆時現在のものであり、明示的、暗示的を問わず、いかなる内容も保証いたしません。

© 2012 Dell Inc. ©2012 デル株式会社 All rights reserved. (著作権所有)

デルとその関連会社は、誤字、脱字、誤植や、図、写真の誤りや不備について一切の責任を負いません。Dell、DELL のロゴマーク、PowerEdge は、米国 Dell Inc. の商標です。Intel、インテル、Xeon は、アメリカ合衆国およびその他の国におけるインテルコーポレーションおよび子会社の登録商標または商標です。Microsoft、Windows、Windows Server、SQL Server は、米国やその他の国々における Microsoft Corporation の登録商標または商標です。本書では、マークや名前を届け出た実在のもの、もしくは、その製品のいずれかを参照するため、その他の商標、商号を使用している可能性があります。デルは、その他のマークや名称について、商標上の利権に対する要求に一切に応じません。

2012 年 3 月 | Rev 1.0

要旨

第 12 世代の Dell™ PowerEdge™ サーバラインナップには、次世代の PowerEdge Expandable RAID コントローラ (PERC) が導入されており、パワフルながら管理しやすいエンタープライズ RAID ソリューションを提供します。多くの機能強化と新機能を含む PERC H810 アダプタは、より高速になったデュアルコアの ROC (RAID-on-chip) 800MHz プロセッサと 1 GB DDR3 キャッシュ (動作速度 1333 MT/s) で設計を刷新しており、前世代の製品から I/O 性能が劇的に向上しました。トランザクション指向のアプリケーションは高い I/O ストレージ性能を必要としますが、Dell PERC H810 に、Dell PowerVault™ MD1220 ストレージエンクロージャと、新たに強化された 15,000 回転の 6 Gb/s SAS ドライブを組み合わせれば、その過酷な要件も満たせます。

はじめに

エンタープライズ OLTP (オンライントランザクション処理) データベースが拡大していくと、サーバのストレージソリューションではランダム I/O 処理が増大していきます。そこで、通常、データベース管理者は、データベースを多数のスピンダル間に分散させ、ピーク時のトランザクションレイテンシを改善すると共に、データを冗長化しています。本書では、新しい PERC H810 コントローラが、前世代の製品からどれくらい性能を向上したのか評価するため、同数のハードドライブ上で、1 秒あたりのトランザクション処理件数 (TPS)、1 秒あたりの I/O 処理件数 (IOPS)、データベーストランザクションの平均レイテンシを測定しました。今回、OLTP トランザクション環境のシミュレーションに使用したのは、Quest® Benchmark Factory® です。このツールによって、株式仲介業 (TPC-E) を再現するユーザ負荷が生成されます。

主なテスト結果

OLTP データベース性能：1 秒あたりのトランザクション処理件数 (TPS)

- Dell PERC H810 のデータベーストランザクション性能は、Dell PERC H800 より最大 38% 向上

ストレージ性能：1 秒あたりの I/O 処理件数 (IOPS)

- Dell PERC H810 のランダム IOPS 性能は、Dell PERC H800 より最大 55% 向上

平均応答時間：ミリ秒 (ms)

- Dell PERC H810 のデータベーストランザクションレイテンシは、Dell PERC H800 より最大 33% 向上

テスト構成

システム性能の世代比較をするため、新旧サーバ/ストレージ製品をほぼ同等に構成しました。このとき新世代のシステムは、PERC H810、新しい PowerEdge R720 サーバ、PowerVault MD1220 ストレージエンクロージャ、20 台の 東芝製 MK3001GRRB 15,000 回転 6 Gb/s ドライブで構成しています。一方、前世代のシステムは、PERC H800、PowerEdge R710 サーバ、PowerVault MD1220、20 台の Seagate 製 ST9146852SS 15,000 回転 6GB/s ドライブで構成しています。表 1 は、テストに使用したサーバ/ストレージの構成一覧です。

表 1. サーバ/ストレージ構成

PERC コントローラ	サーバ	PowerVault MD1220	ドライブの種類/スピード
PERC H810	PowerEdge R720	20 台の 2.5 インチ SAS ハードドライブで構成	SAS HDD 15,000 回転、6 Gb (東芝製 MK3001GRRB)
PERC H800	PowerEdge R710	20 台の 2.5 インチ SAS ハードドライブで構成	SAS HDD 15,000 回転、6 Gb (Seagate 製 ST9146852SS)

どちらの PowerEdge サーバにも、Microsoft® Windows Server® 2008 R2 SP1 Enterprise Edition、Microsoft SQL Server® 2008 R2 SP1、Benchmark Factory for Databases 6.1.1 をインストールしました。また、PowerVault MD1220 エンクロージャでは、16 ドライブから RAID 10 仮想ディスク (VD) を構成してデータベース用とし、さらに 4 ドライブから RAID 10 仮想ディスクを構成してデータベースログ用としました。図 1 と図 2 は、それぞれの構成図です。

図 1. PERC H810 のストレージ構成

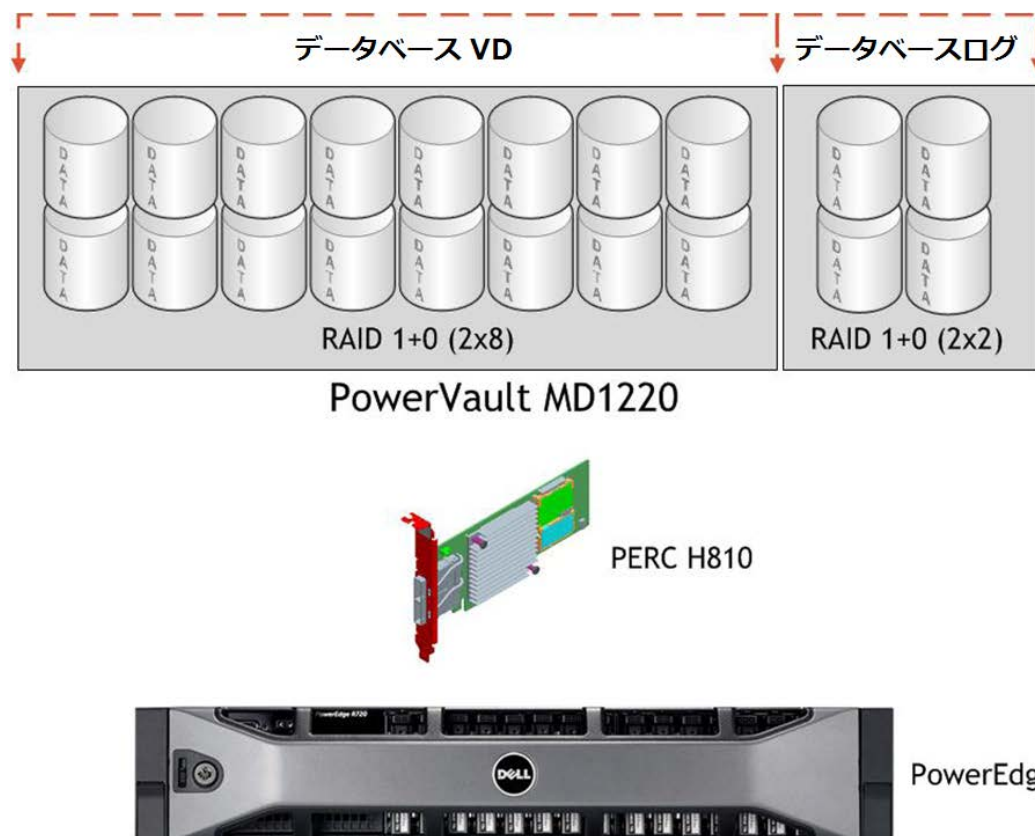
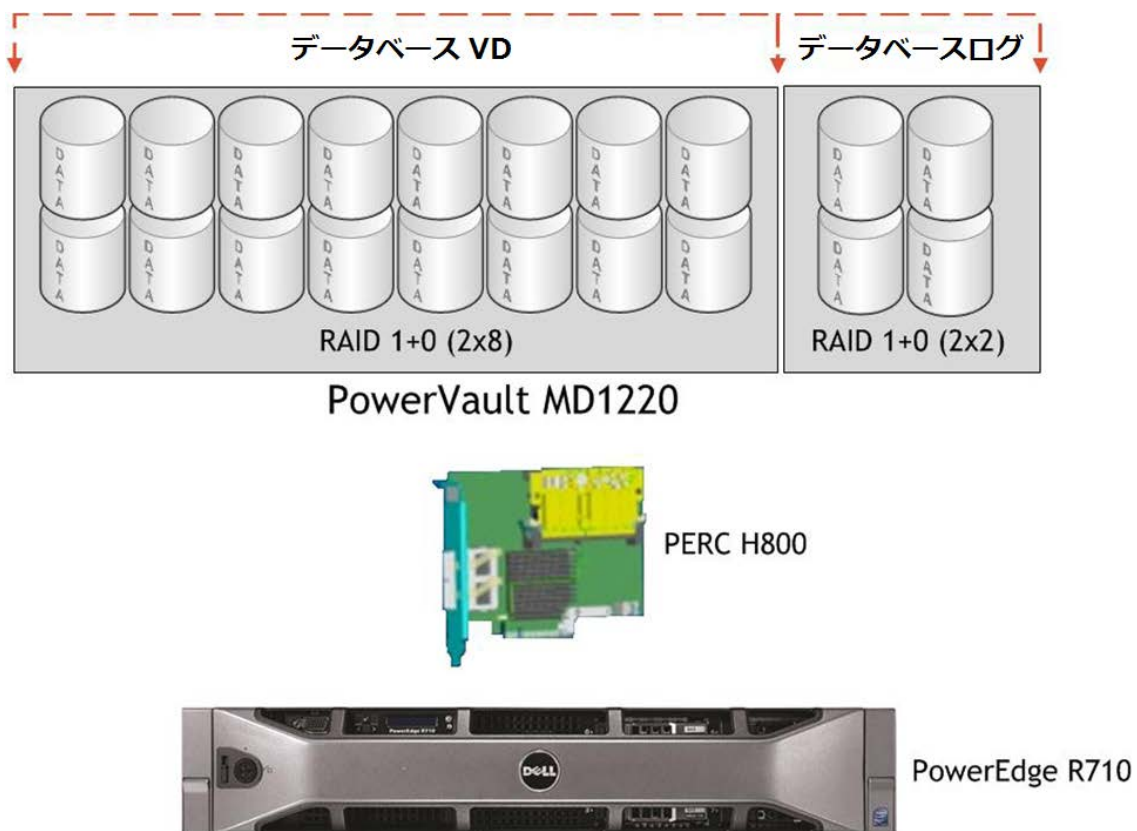


図 2. PERC H800 のストレージ構成



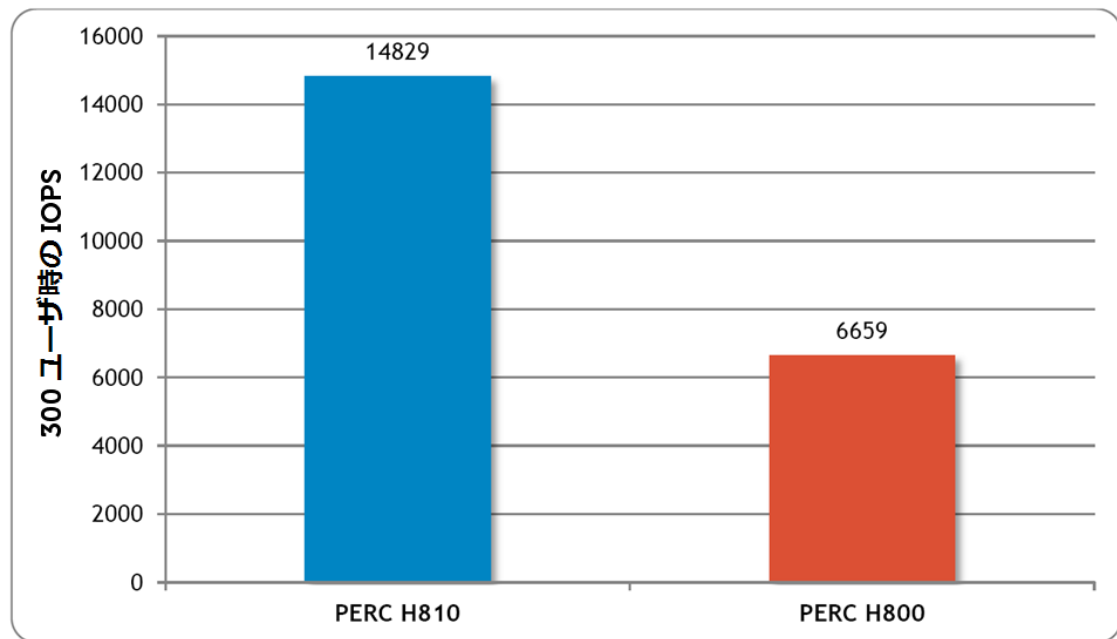
テスト結果 (詳細)

OLTP データベースアプリケーションの典型的な I/O アクセスパターンを再現するため、Quest Benchmark Factory for Databases を使用してユーザ負荷をシミュレーションし、徐々に負荷を増やしていきました。このベンチマークユーティリティは、3つの主な性能評価値として、ストレージのランダム I/O レート、トランザクションの平均レイテンシ、トランザクション/秒を測定します。

ストレージ性能：1 秒あたりの I/O 処理件数 (IOPS)

300 ユーザがデータベースクエリーを同時実行したとき、平均 I/O レートは、Dell PERC H810 ストレージソリューションが 14,829 IOPS、PERC H800 ストレージソリューションが 6,659 IOPS でした。この結果から、PERC H810 は、PERC H800 から 55% の性能向上を果たしていることがわかります。図 3 は、この結果をグラフにしたものです。

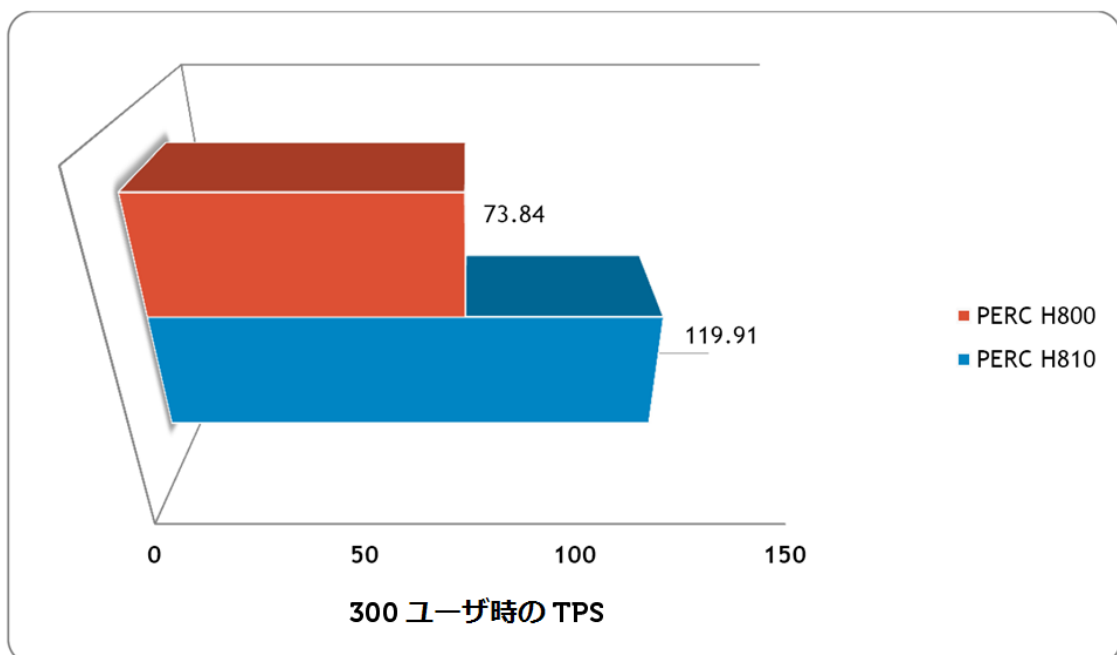
図 3. ストレージ性能 : IOPS



データベース性能 : 1 秒あたりのトランザクション処理件数 (TPS)

1 秒あたりのトランザクション処理件数では、PERC H800 が 73 TPS を達成しましたが、PERC H810 はそれを 38% 上回る 119 TPS を達成しました。図 4 は、両ストレージコントローラが達成したデータベース性能グラフです。

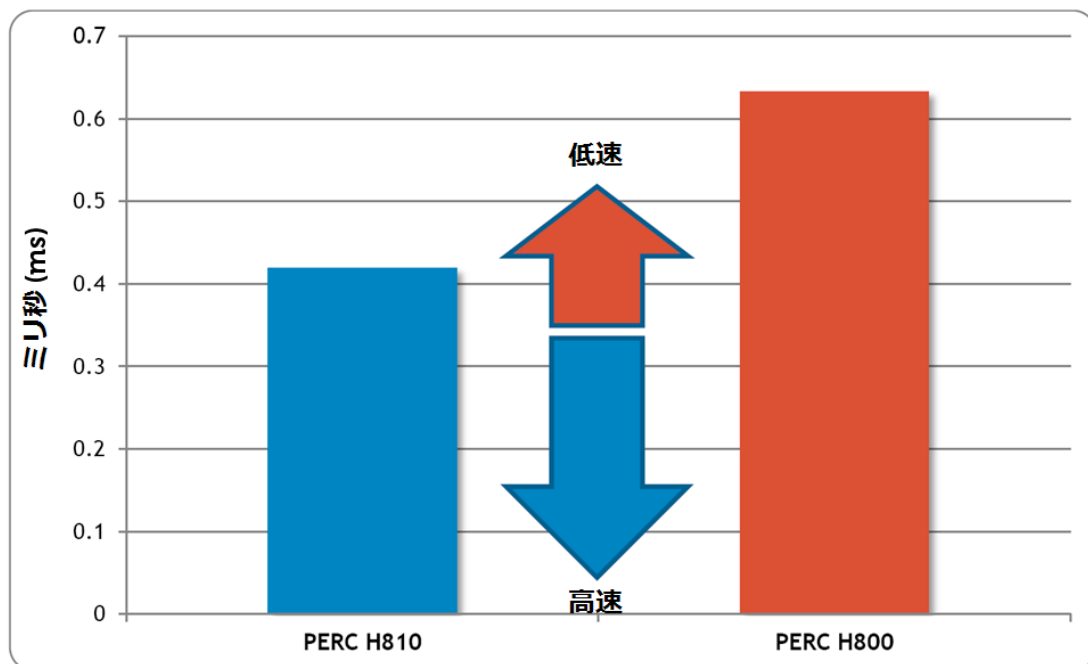
図 4. データベース性能 : TPS



データベース性能：平均レイテンシ

負荷が 300 ユーザに達したとき、PERC H810 の平均応答時間は 0.41 ms でしたが、PERC H800 は 0.63 ms かかりました。つまり、PERC H810 では、データベースの全般的なトランザクションレイテンシを 33% 削減できたことになります。図 5 は、ベンチマークで 300 人のユーザ処理をシミュレーションしたときのレイテンシ結果です。

図 5. データベース性能：平均応答時間



まとめ

エンタープライズ OLTP データベースアプリケーションの性能は、従来から、その実行基盤となるストレージソリューションによって制限されてきました。回転式の記録媒体は、ユーザ負荷が増えるにつれ、ランダム I/O 性能が低下する傾向があります。これは、ディスク上にランダムに配置されたデータにアクセスするとき、シークタイムが生じるからです。そこで、ハードウェア RAID コントローラに高速回転ディスクを組み合わせれば、データベースアプリケーション性能を向上することができます。

本書では、システムの世代交代によって OLTP データベース性能がどれくらい向上したか確認するため、新世代の PERC H810 および同世代の 15,000 回転ドライブと、前世代の PERC H800 を比較調査しました。旧世代から OLTP データベース性能が向上できたのは、デュアルコアの ROC PowerPC 800MHz プロセッサや標準搭載の 1GB ライトキャッシュなどで設計を刷新した PERC H810 に、強化された 15,000 回転 SAS ドライブを組み合わせた成果と言えます。今回の性能評価からも確認できたとおり、新しい PERC H810 アダプタの強化された性能が、OLTP データベースアプリケーションに恩恵をもたらすことは明らかです。

付録 A : テスト構成

プラットフォーム	PowerEdge R710	PowerEdge R720
オペレーティングシステム	Microsoft Windows Server 2008 R2 SP1	
プロセッサモデル	2 x インテル® Xeon® X5677	2 x インテル® Xeon® E5-2690
プロセッサ周波数	3467 MHz	2900 MHz
メモリ構成	8 x 8GB 2Rx4 LV RDIMM	8 x 8GB 2Rx4 LV RDIMM
メモリ周波数	1333 MT/s	1333 MT/s
内蔵ストレージ	2 x 2.5 インチ 146GB 15,000 回転 SAS (RAID 1) Seagate ST9146852SS ファームウェア HT64	
内蔵 RAID コントローラ	PERC H700 ファームウェア 12.10.2-0004 ドライババージョン 4.31.01.64	PERC H710P ファームウェア 21.0.1-0132 ドライババージョン 5.01.112.64
外部 RAID コントローラ	PERC H800 ファームウェア 12.10.2-0004 ドライババージョン 4.31.01.64	PERC H810 ファームウェア 21.0.1-0132 ドライババージョン 5.01.112.64
BIOS	6.1.0	1.0.0
iDRAC	1.80.00 (ビルド 17)	1.00.00 (ビルド 53)
ライフサイクル コントローラ	1.4.0.445	1.5.0.671
外付ストレージ	PowerVault MD1220	
ハードドライブ	20 x 2.5 インチ 146GB SAS (15,000 回転) Seagate 製 ST9146852SS ファームウェア HT64	20 x 2.5 インチ 300GB SAS (15,000 回転) 東芝製 MK3001GRRB ファームウェア DB02