

インテル搭載の Dell PowerEdge FX2s ソリューションによる最新技術の採用

データセンターの複雑性とパフォーマンスにどのように向き合うかは、ビジネスの利益に直結します。コンバインドアーキテクチャ手法は、データセンターの限られたスペースで利用できるリソースを増やしたいという要求に応えて登場しました。コンバインドアーキテクチャ手法では、密度を高めるため、コンピューティング、ストレージ、ネットワークの各リソースを 1 つのシャーシに集約し、複数のサーバノードの間で分配します。

これに対して、レガシー HP ソリューションでは、コンバインドアーキテクチャソリューションに比べて古いサイロ型の手法でリソースが利用されています。すなわち、各サーバに固有のリソースが割り当てられています。この手法では、割り当てられたデータセンタースペース内で利用できる処理能力が制限されてしまいます。このテストでは、2 台のサーバに Windows Server 2012 R2 のフェールオーバークラスタを作成し、SQL Server 2014 と SQL の AlwaysOn 可用性グループ機能を利用して、高可用性データベースソリューションを構築しました。8U のレガシー HP ソリューションは、2 台の HP ProLiant DL580 G7 4U サーバから構成されています。各サーバには、合計 256 GB のメモリと、4 個のプロセッサが搭載されています。

Dell PowerEdge FX2s および FC830 ソリューションには、レガシー環境と同一の SQL Server ソリューションを構成しました。この 2U ソリューションでは、256 GB のメモリ、4 個のインテル Xeon E5-4600 v3 製品ファミリープロセッサ、16 台のインテル 1.8 インチ SSD が各サーバに搭載されています。ハードウェア、ソフトウェア、ベンチマークに関するその他の詳細情報については、[付録 A](#) を参照してください。

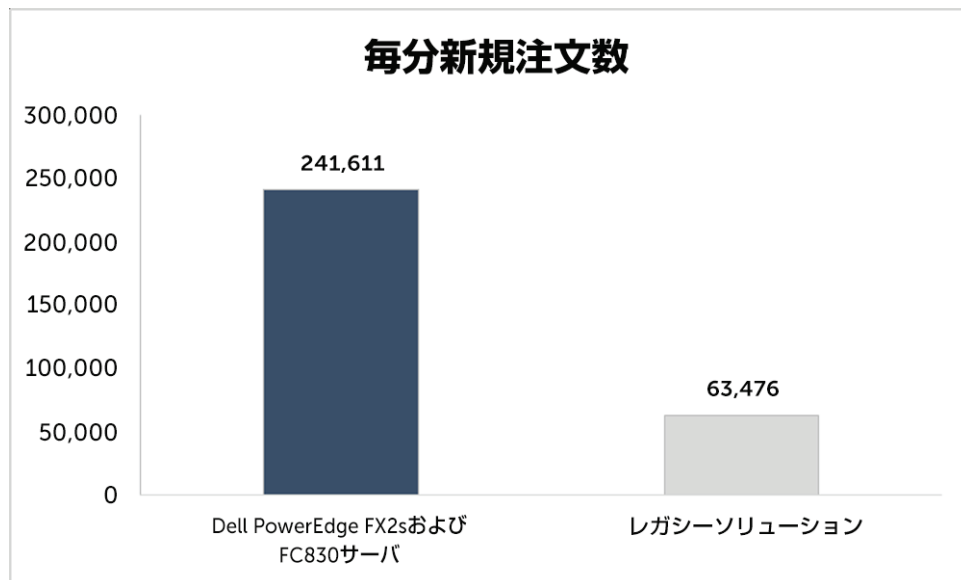
現実的なトランザクションワークロードを生成するため、HammerDB ベンチマークツールを使用しました。ディスクサブシステムに負荷をかけるデータベースワークロードを生成するため、両方のサーバに対して、40 人のユーザーと思考時間なしの設定を使用しました。HammerDB ベンチマークによって、5,000 ウェアハウスのデータベース（約 500 GB）のデータベース性能を測定しました。サーバのテスト方法の詳細については[付録 B](#) を、サーバの詳細な構成情報については[付録 C](#) を参照してください。

テスト結果の詳細

Dell PowerEdge FX2s および FC830 サーバによる性能の向上

データベース性能の向上とは、データベースに対する要求や変更をより多く処理できるということです。これにより、ビジネスを成長させ、全体的なユーザーエクスペリエンスを改善できる可能性があります。Dell PowerEdge FX2s FC830 ソリューションで SQL Server 2014 データベースワークロードを処理した場合、毎分 241,611 件（NOPM: New Orders Per Minute）の新規注文を処理できました。これはレガシー HP ソリューションの 3.8 倍の性能です。図 1 に、各ソリューションで達成された NOPM の中央値を示します。

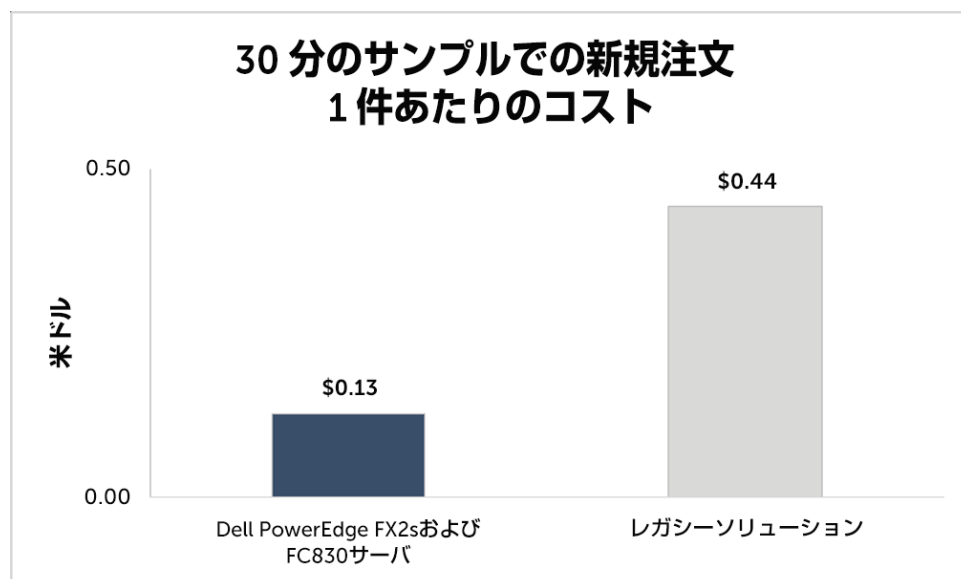
図 1: Dell PowerEdge FX2s および FC830 ソリューションの NOPM はレガシー HP ソリューションの 3.8 倍 (値が大きいほど有利)。



新規注文 1 件あたりのコスト削減

性能が高いのはもちろんよいことですが、コストが低ければ性能の利点はさらに引き立ちます。Dell PowerEdge FX2s および FC830 ソリューションはまさにそれを実現しています。テストの結果によれば、Dell PowerEdge FX2s および FC830 の新規注文 1 件あたりのコストは、ハードウェアの購入とソフトウェアライセンスのコストを考慮しても、既存のレガシーサーバソリューションのライセンスコストのみと比較して 72 % 低かったのです。図 2 は、各ソリューションの新規注文 1 件あたりの平均コストを、30 分の新規注文の代表的サンプルを使用して比較した結果です。個々の新規注文 1 件あたりコストはどちらのソリューションの場合も時間とともに低下しますが、コスト削減率は変化しません。2 つのソリューションのコスト計算方法の詳細については、[付録 D](#) を参照してください。

図 2: Dell PowerEdge FX2s および FC830 ソリューションの新規注文 1 件あたりのコストはレガシー HP ソリューションより 72 % 低い。(値が小さいほど有利)。



高可用性機能

Dell PowerEdge FX2s および FC830 ソリューションは、わずか 2U のサイズで 2 台の 4U レガシーサーバよりも高い性能を実現するだけでなく、従来のサーバソリューションと同等のハードウェア冗長性を備え、さらに共有冗長ネットワークおよび電源をエンクロージャ内のサーバに提供することで可用性を高めています。冗長電源およびネットワークコンポーネントを備えた高可用性ソリューションを利用することで、ダウンタイムやサービス停止の危険を減らすことができます。ビジネスの成長とともに、サーバ動作の信頼性に依存するユーザーの数も増えていきます。FX2s および FC830 の冗長ハードウェア機能は、データセンターでミッションクリティカルな処理のダウンタイムが発生することによるコスト上昇を防ぐ役割を果たします。これに対して、古いレガシーサーバで高可用性環境を維持するのは、一般にコストのかかる面倒な作業です。ハードウェアの故障率は時間とともに上昇するため、停止やダウンタイムを防ぐために相当な金額をつぎ込む結果になるおそれがあります。

まとめ

SQL Server 2014 データベースに対する大きいワークロードを使用したこのテストにおいて、Dell PowerEdge FX2s シャーシと FC830 サーバの組み合わせは、レガシー HP ソリューションの 3.8 倍の性能を示しました。また、Dell PowerEdge FX2s および FC830 ソリューションは、新規注文 1 件あたりのコストが、HP ProLiant DL580 G7 のレガシーソリューションに比べて 72 % 低いこともわかりました。その上、PowerEdge FX2s および FC830 ソリューションは、従来と同等のハードウェア冗長性を備え、同じ高可用性データベースソリューションを、より小さいラックスペースで実現します。Microsoft SQL Server 2014 を使用している企業の場合、Dell PowerEdge FX2s シャーシとインテル搭載の FC830 サーバによるコンバージドアーキテクチャ手法をデータベースに導入することで、性能、信頼性、コスト効率の調和の取れたバランスを実現できる可能性があります。

付録 A – テスト対象

Dell PowerEdge FX2s エンクロージャについて

Dell PowerEdge FX2s エンクロージャのコンバードアーキテクチャ手法は、柔軟性を高め、データセンターのスペースを最大限に活用しながら、サーバの運用に必要なケーブルやスイッチの数を減らす効果があります。Dell PowerEdge FX2s エンクロージャは、標準の 2U フットプリントで、モジュラー設計を採用しているため、目的に応じて異なるコンピューティングノードとストレージノードの組み合わせを収容できます。PowerEdge FX2s は、4 台のハーフ幅または 8 台のクォーター幅コンピューティングノードを収容できるので、ラックのコンピューティング密度を高め、データセンターのスペースを最適化することができます。FX2s ソリューションは、従来のラックマウントサーバと同じ方法で導入でき、もっと高価な高密度のブレードソリューションと同様の利点と機能を実現できます。FX2s の重要な特長を以下に示します。

- 最大 8 個のロープロファイル PCIe 拡張スロット
- 2 台のパススルーまたはオプションの Networking FN I/O アグリゲータモジュール
- サーバノード内の埋め込み型ネットワークアダプタ
- シャーシ管理コントローラによるシャーシベースの管理と、各コンピューティングノード上のライフサイクルコントローラ搭載 Integrated Dell Remote Access (iDRAC) によるラックベースの管理の両方が可能

Dell PowerEdge FX2s エンクロージャには、PowerEdge FC430、FC630、FC830 サーバや PowerEdge FD332 ストレージ（すべてインテル搭載）など、さまざまなサーバおよびストレージオプションを装備できます。テスト対象の Dell PowerEdge FX2s ソリューションには、インテル Xeon プロセッサ E5-4650 v3 搭載のフル幅 Dell PowerEdge FC830 サーバ 2 台が装備されています。

インテル搭載の Dell PowerEdge FX2s ソリューションの詳細については、www.dell.com/us/business/p/poweredge-fx/pd をご覧ください。

Dell PowerEdge FC830 について

デルでは、PowerEdge FC830 を究極の高密度スケールアップサーバと呼んでいます。インテル Xeon プロセッサ E5-4600 v3 製品ファミリーを搭載したこのフル幅のサーバは、優れたパワー、スケーラビリティ、柔軟性を備えています。FC830 には、最大 4 個の 18 コア CPU と、最大 3 TB のメモリを装備できます。FX2s エンクロージャには、最大 2 台の FC830 サーバまたは、1 台の FC830 サーバと 2 台の FD332 ストレージスレッドを収容できます。

インテル Xeon プロセッサ E5 ファミリーについて

新しい Dell PowerEdge サーバに標準で搭載されている新しいインテル Xeon プロセッサ E5 ファミリーは、最新のテクノロジーと機能により、現在と将来のコンピューティングニーズに応えます。インテル Xeon プロセッサ E5 ファミリーは、インテル・ターボ・ブースト・テクノロジー 2.0、インテル Advanced Vector Extension、インテル・インテグレートッド I/O、インテル・データダイレクト I/O テクノロジーといった機能により、インテリジェントで適応範囲の広いパフォーマンスを実現します。また、これらの新しいプロセッサは、インテル・トラステッド・エグゼキューション・テクノロジー（インテル TXT）も備えており、インテル Advance Encryption Standard New Instructions（インテル AES-NI）を利用してデータの安全を保護します。インテル Xeon プロセッサ E5 ファミリーの詳細については、www.intel.com を参照してください。

Microsoft SQL Server 2014 について

SQL Server 2014 は、これまでのバージョンから進化した多くの機能のほか、SQL Server 2012 から導入された AlwaysOn 可用性グループ機能を搭載しています。インメモリ列ストアを更新できるようになり、新機能のインメモリ OLTP エンジンによってトランザクションパフォーマンスが大幅に向上しています。Microsoft は次のように述べています。「SQL Server 2014 のインメモリ OLTP テクノロジーはミッションクリティカルなアプリケーションに適した高速なパフォーマンスを実現しており、市場の他のソリューションのようにデータベース全体を配置するのではなく、データベースのホットテーブルだけをインメモリに配置すればよいため追加コストを最小限に抑えることができます。これらのホットテーブルがメモリに最適化されると、ロックとラッチが排除される新しいデータ構造に自動的に変換されるので、パフォーマンスがさらに向上します。SQL Server 2014 では再コンパイル可能なストアプロシージャも識別されるため、スループットがさらに向上します。これらはすべて SQL Server 2014 に直接組み込まれているので、専用のハードウェアや高価なアドオンを購入したり、新しいスキルを学んだりしなくても、優れたパフォーマンスを実現できます」。詳細については、www.microsoft.com/en-us/server-cloud/products/sql-server/ を参照してください。

HammerDB ベンチマークテストツールについて

HammerDB は、オープンソースのベンチマークツールであり、Oracle Database、Microsoft® SQL Server®、PostgreSQL®、MySQL™といった主要なデータベースのデータベース性能をテストすることができます。ベンチマークには、業界標準のベンチマークから導出された2種類の内蔵ワークロードが含まれています。1つはトランザクションワークロード（TPC-C より導出）、もう1つはデータウェアハウスワークロード（TPC-H より導出）です。このテストでは、トランザクションワークロードを使用しました。HammerDB トランザクションワークロードは、TPC-C ベンチマークから導出されたものなので、公表されている TPC-C ベンチマーク結果とは比較できません。HammerDB の詳細については、hammerora.sourceforge.net を参照してください。

付録 B – システム構成情報

図 3 と 4 に、テストエンクロージャおよびサーバモジュールの詳細な構成情報を示します。

システム	Dell PowerEdge FX2s サーバエンクロージャ
PSU	
電源の数	2
ベンダーとモデル番号	Dell D1600E-S0
個々のワット数 (W)	1,600
ミッドプレーン	
シャーシミッドプレーン	1.0
シャーシファームウェア	
シャーシ管理コントローラ	1.10.A00.201410160007
シャーシインフラストラクチャ	1.10.A00.201410066
IOM	11.0.0.0
Dell PowerEdge IOA FN 410S 10 GigE	9-6(0-15)
I/O モジュール	
スイッチ	Dell PowerEdge IOA FNFN2210S 10Gb
占有ベイ	IOM スロット A1、IOM スロット A2
管理モジュール	
シャーシ管理コントローラ (CMC) 1	シャーシ管理コントローラハードウェア X05

図 3: テストエンクロージャの詳細構成。

システム	Dell PowerEdge FC830 サーバモジュール
全般	
プロセッサパッケージ数	4
プロセッサあたりのコア数	10
コアあたりのハードウェアスレッド数	2
CPU	
ベンダー	インテル
名前	Xeon
モデル番号	E5-4650 v3
ソケットタイプ	FCLGA2011-3
コア周波数 (GHz)	2.30
バス周波数 (GHz)	4.80
L1 キャッシュ	32 KB x 10
L2 キャッシュ	256 KB x 10
L3 キャッシュ	25 MB
プラットフォーム	
ベンダーとモデル番号	Dell PowerEdge FC830
BIOS 名とバージョン	1.0.3
BIOS 設定	デフォルト

システム	Dell PowerEdge FC830 サーバモジュール
メモリモジュール	
システムの合計 RAM (GB)	256
ベンダーとモデル番号	Samsung M393A1G43DB0-CPB
タイプ	PC4-2133P
速度 (MHz)	2,133
システムで実行中の速度 (MHz)	2,133
サイズ (GB)	8
RAM モジュール数	32
チップ構成	ダブルサイド
ランク	デュアル
ハードドライブ 1	
ベンダーとモデル番号	インテル SSDSC1NB080G4R
システムのディスク数	2
サイズ (GB)	80
タイプ	SSD
ハードドライブ 2	
ベンダーとモデル番号	インテル SSDSC1BG200G4R
システムのディスク数	14
サイズ (GB)	200
タイプ	SSD
RAID コントローラ	
ベンダーとモデル番号	PERC H730 Mini
ファームウェアのバージョン	25.2.2-0004
キャッシュサイズ	1 GB
イーサネットアダプタ	
ベンダーとモデル番号	Broadcom NetXtreme II 10 Gb Ethernet BCM57810
タイプ	内蔵
USB ポート	
数	2
タイプ	2.0
ファームウェア	
iDRAC8 Enterprise	2.10.10.10 (16)
ライフサイクルコントローラ	2.10.10.10
バックプレーン	2.09
Broadcom NetXtreme II 10 Gb Ethernet BCM57810	7.10.12

図 4: テストサーバモジュールの詳細構成。

図 5 に、比較対象のレガシー HP ソリューションの詳細情報を示します。

システム	HP ProLiant DL580 Gen7 x 2
PSU	
合計数	2
ベンダーとモデル番号	HP HSTNS-PL11
個々のワット数 (W)	1200

システム	HP ProLiant DL580 Gen7 x 2
冷却ファン	
合計数	4
ベンダーとモデル番号	HP 591208-001
寸法 (高さ x 幅)	3.5 インチ x 3.5 インチ
電圧 (V)	12
電流 (A)	3.30
全般	
プロセッサパッケージ数	4
プロセッサあたりのコア数	10
コアあたりのハードウェアスレッド数	2
システム電源管理ポリシー	スタティックハイパフォーマンス
CPU	
ベンダー	インテル
名前	Xeon
モデル番号	E7-4870
ステッピング	2
ソケットタイプ	LGA 1567
コア周波数 (GHz)	2.40
バス周波数	6.4 GT/s
L1 キャッシュ	32 KB + 32 KB (コアあたり)
L2 キャッシュ	256 KB (コアあたり)
L3 キャッシュ (MB)	30
プラットフォーム	
ベンダーとモデル番号	HP ProLiant DL 580 Gen7
マザーボードモデル番号	DL580P 643086-B21
BIOS 名とバージョン	HP P65 (10/01/2013)
BIOS 設定	電力プロファイルを最大パフォーマンスに設定
メモリモジュール	
システムの合計 RAM (GB)	256
ベンダーとモデル番号	Samsung M393B2K70CM0-CF8
タイプ	PC3-8500R
速度 (MHz)	1,066
システムで実行中の速度 (MHz)	1,066
サイズ (GB)	16
RAM モジュール数	16
チップ構成	ダブルサイド
ランク	クアッド
オペレーティングシステム	
名前	Windows Server 2012 R2 Datacenter
ファイルシステム	NTFS
言語	英語

システム	HP ProLiant DL580 Gen7 x 2
RAID コントローラ	
ベンダーとモデル番号	Smart Array® P410i
ファームウェアのバージョン	V6.60
キャッシュサイズ	1 GB
ハードドライブ	
ベンダーとモデル番号	HP EG0300FBDSP
ドライブ数	8
サイズ (GB)	300
RPM	10,000
タイプ	SAS
イーサネットアダプタ	
ベンダーとモデル番号	HP NC375i Integrated Quad Port Multifunction Gigabit
タイプ	内蔵

図 5: テストに使用した 2 台の HP ProLiant DL580 Gen7 サーバの詳細構成情報。

付録 C – テスト方法

Microsoft Windows Server 2012 R2 Datacenter Edition のインストール

1. インストール USB ドライブを USB ポートに挿入し、サーバを再起動します。
2. オプションが表示されたら、F11 キーを押してブートマネージャに入ります。
3. 「BIOS Boot Menu (BIOS ブートメニュー)」を選択します。
4. 「USB drive (USB ドライブ)」を選択して Enter キーを押します。
5. DVD からブートするよう求められたら、任意のキーを押します。
6. インストール画面が表示されたら、「言語」、「時刻と通貨の表示形式」、および「入力方式」を既定の設定のまま残し、「次へ」をクリックします。
7. 「今すぐインストール」をクリックします。
8. インストールの表示に応じてプロダクトキーを入力します。
9. 「Windows Server 2012 Datacenter (GUI 使用サーバー)」を選択して「次へ」をクリックします。
10. ライセンス契約に同意し、「次へ」をクリックします。
11. 「カスタム : Windows のみをインストールする (詳細設定)」をクリックします。
12. 「ドライブ 0 未割り当て領域」を選択し、「次へ」をクリックします。Windows が自動的に開始し、完了すると自動的に再起動します。
13. 「設定」ページが表示されたら、「パスワード」と「パスワードの再入力」フィールドに同じパスワードを入力します。
14. 前の手順で設定したパスワードを使用してログインします。

.Net Framework 3.5 のインストール

1. 「スタート」→「サーバー マネージャ」→「管理」→「役割と機能の追加」をクリックします。
2. 「役割ベースまたは機能ベースのインストール」を選択して「次へ」をクリックします。
3. 「サーバープール」からローカルサーバを選択して「次へ」を 2 回クリックします。
4. 「機能」の下で「.NET Framework 3.5 の機能」を選択して「次へ」をクリックします。
5. 「インストール」をクリックします。
6. 完了したら「閉じる」をクリックします。

SQL Server 2014 のインストール

1. SQL Server 2014 のインストール用メディアを参照します。
2. Setup.exe を実行します。
3. 左側のペインで「インストール」をクリックします。
4. 「SQL Server の新規スタンドアロンインストールを実行するか、既存のインストールに機能を追加します」をクリックします。
5. Evaluation エディションを選択し、「次へ」をクリックします。
6. チェックボックスをクリックしてライセンス条項に同意し、「次へ」をクリックします。
7. 「Microsoft Update を使用して更新プログラムを確認する」をクリックし、「次へ」をクリックします。
8. 「インストール」をクリックして、セットアップサポートファイルをインストールします。
9. エラーの表示がない場合は、「次へ」をクリックします。
10. 「セットアップロール」画面で「SQL Server 機能のインストール」を選択し、「次へ」をクリックします。
11. 「機能の選択」画面で、「データベースエンジンサービス」、「検索のためのフルテキスト抽出とセマンティック抽出」、「クライアントツール接続」、「クライアントツールの旧バージョンとの互換性」、「管理ツール - 基本」、「管理ツール - 完全」を選択します。「次へ」をクリックします。
12. 「インストールルール」画面で、チェックが完了したら「次へ」をクリックします。

13. 「インスタンスの構成」画面で、デフォルトインスタンスのデフォルト設定を変更せずに「次へ」をクリックします。
14. 「サーバーの構成」画面で、SQL Server エージェントに対して NT Service\SQLSERVERAGENT を選択し、SQL Server データベースエンジンに対して NT Service\MSSQLSERVER を選択します。「スタートアップの種類」を「自動」に変更します。「次へ」をクリックします。
15. 「データベースエンジンの構成」画面で、希望の認証方法を選択します。今回のテストでは、「混合モード」を選択しました。
16. システム管理者アカウントのパスワードを入力して確認します。
17. 「現在のユーザーの追加」をクリックします。これには、数分かかる場合があります。
18. 「次へ」をクリックします。
19. 「エラーと使用状況レポートの設定」画面で「次へ」をクリックします。
20. 「インストール構成ルール」画面で、エラーまたは関連する警告がないことを確認し、「次へ」をクリックします。
21. 「インストールの準備完了」画面で「インストール」をクリックします。
22. インストールが完了したら、「閉じる」をクリックします。
23. インストール画面を閉じます。

メモリ内のページのロックの有効化

1. 「スタート」をクリックし、gpedit.msc と入力して、Enter キーを押します。
2. ローカルグループポリシーエディターで、「コンピューターの構成」→「Windows 設定」→「セキュリティの設定」→「ローカルポリシー」を展開します。
3. 「ユーザー権利の割り当て」を選択し、右側のペインで「メモリ内のページのロック」まで下にスクロールします。
4. 「メモリ内のページのロック」を右クリックして、「プロパティ」をクリックします。
5. 「ユーザーまたはグループの追加」をクリックし、SQL ユーザーアカウント（NT SERVICE\MSSQLSERVER）を追加します。
6. 「OK」をクリックします。

Windows Update の設定

1. 「サーバー マネージャ」画面の左側のペインで「ローカルサーバー」をクリックします。
2. メインフレームで「Windows Update」の隣の「未構成」をクリックします。
3. 「Windows Update」画面のメインペインで「自分で設定を選択する」をクリックします。
4. 「重要な更新プログラム」の下で「更新プログラムを確認しない（推奨されません）」を選択し、「OK」をクリックします。
5. 左側のペインで、「更新プログラムの確認」をクリックして、利用可能な更新プログラムをすべてインストールします。
6. 「Windows Update」ウィンドウを閉じます。

SQL Server 2014 の AlwaysOn 可用性グループの設定

Windows フェールオーバークラスタ機能のインストール

1. 「サーバー マネージャ」コンソールを開き、「役割と機能の追加」を選択します。「役割と機能の追加」ウィザードが起動します。
2. 「機能の選択」ダイアログボックスが表示されるまで「次へ」をクリックします。「フェールオーバークラスタリング」チェックボックスを選択します。「フェールオーバークラスタリング」ダイアログボックスに必要な「機能の追加」の入力を要求されたら、「機能の追加」をクリックします。「次へ」をクリックします。
3. 「インストール」をクリックしてフェールオーバークラスタリング機能をインストールします。

SQL Server 2012 AlwaysOn 可用性グループ用の Windows フェールオーバークラスタリング構成

1. 「サーバー マネージャ」 コンソールの中からフェールオーバークラスタマネージャーを起動します。
2. フェールオーバークラスタマネージャーの中にある「構成の検証 ...」リンクをクリックします。
3. 「構成の検証ウィザード」 ダイアログボックスで、「次へ」をクリックします。
4. 「サーバーまたはクラスタの選択」 ダイアログボックスで、可用性グループのレプリカとして構成したい SQL Server インスタンスのサーバホスト名を追加します。「次へ」をクリックします。
5. 「テストオプション」 ダイアログボックスで、「すべてのテストを実行する (推奨)」オプションが選択されていることを確認します。「次へ」をクリックします。
6. 「確認」 ダイアログボックスで「次へ」をクリックします。
7. 「概要」 ダイアログボックスで、「完了」をクリックして Windows フェールオーバークラスタを作成します。
8. 「クラスタ管理用のアクセスポイント」 ダイアログボックスで、Windows Server フェールオーバークラスタの仮想サーバ名と仮想 IP アドレスを入力します。
9. 「確認」 ダイアログボックスで「次へ」をクリックします。そうすると、このサーバをクラスタのノードとして使用する Windows フェールオーバークラスタが作成され、クラスタのホスト名に DNS と Active Directory のエントリが追加されます。
10. 「概要」 ダイアログボックスで、構成が成功したことを確認します。
11. クラスタクォーラム構成でファイル共有を使用するように構成するには、クラスタ名を右クリックして「他の操作」を選択し、「クラスタクォーラム設定の構成 ...」をクリックします。このテストのクラスタクォーラム構成ではファイル共有監視を構成します。既定では、このウィザードによってクラスタが「ノードマジョリティ」を使用するよう構成されます。
12. 「次へ」をクリックします。
13. 「クォーラム構成の選択」 ページで、「クォーラム監視を追加または変更する」オプションを選択します。「次へ」をクリックします。
14. 「クォーラム監視の選択」 ページで、「ファイル共有監視を構成する」(特別構成で推奨) オプションを選択します。「次へ」をクリックします。
15. 「ファイル共有監視の構成」 ページで、「ファイル共有パス」テキストボックスに使用したいファイル共有パスを入力します。「次へ」をクリックします。
16. 「確認」 ページで、「次へ」をクリックします。
17. 「概要」 ページで、「完了」をクリックします。

SQL Server 2012 の AlwaysOn 可用性グループ機能の有効化

1. SQL Server 構成マネージャーを開きます。SQL Server (MSSQLSERVER) サービスをダブルクリックして「プロパティ」ダイアログボックスを開きます。
2. 「プロパティ」ダイアログボックスで、「AlwaysOn 高可用性」タブを選択します。「AlwaysOn 可用性グループを有効にする」チェックボックスを選択します。SQL Server サービスを再起動するよう指示されます。「OK」をクリックします。
3. SQL Server サービスを再起動します。

SQL Server 2012 の AlwaysOn 可用性グループの作成と構成

1. SQL Server Management Studio を開きます。SQL Server インスタンスに接続します。
2. オブジェクトエクスプローラーで、「AlwaysOn 高可用性」フォルダを展開します。「可用性グループ」フォルダを右クリックして「新しい可用性グループ ウィザード ...」オプションを選択します。「新しい可用性グループウィザード」が起動します。
3. 「説明」 ページで、「次へ」をクリックします。
4. 「可用性グループ名の指定」 ページで、「可用性グループ名」フィールドに可用性グループの名前を入力します。「次へ」をクリックします。
5. 「データベースの選択」 ページで、可用性グループに含めたいデータベースの横にあるチェックボックスを選択します。このデータベースは、可用性グループに含める前に「完全復旧モデル」にする必要があります。「次へ」をクリックします。

6. 「レプリカの指定」 ページで、「レプリカ」 タブの下の「レプリカの追加」 ボタンをクリックし、Windows Server フェールオーバークラスターにノードとして追加した他の SQL Server インスタンスに接続します。次のオプションを構成します。
 - 自動フェールオーバー（上限 2）： 選択
 - 同期コミット（上限 3）： 選択
 - 読み取り可能なセカンダリ： いいえ
7. 「エンドポイント」タブで、ポート番号の値が 5022 になっていることを確認します。
8. 「リスナー」タブで、「可用性グループリスナーの作成」を選択します。次の詳細情報を入力します。
 - リスナーの DNS 名： アプリケーション接続文字列に使用する名前
 - ポート： 1433
9. 「追加 ...」ボタンをクリックして IP アドレスを入力します。「IP アドレスの追加」ダイアログボックスで、「IPv4 アドレス」フィールドに希望する仮想 IP アドレスを入力します。「OK」をクリックします。「次へ」をクリックします。
10. 「最初のデータの同期を選択」 ページで、「完全」 オプションを選択します。レプリカにアクセスでき、両方のレプリカで使用する SQL Server サービスアカウントが書き込み権限を持っている共有フォルダを指定します。これは、可用性グループ内のデータベースの初期化に使用するデータベースバックアップを保存するための一時的なファイル共有です。大規模なデータベースを扱う場合は、ネットワーク帯域がデータベースバックアップのサイズに対応できない可能性があるため、そのデータベースを構成する前にデータベースを手動で初期化することを推奨します。「次へ」をクリックします。
11. 「検証」ページで、すべての検証チェックで正常な結果が返っていることを確認します。「次へ」をクリックします。
12. 「概要」 ページですべての構成設定を確認し、「完了」をクリックします。そうすると、AlwaysOn 可用性グループの作成と構成が行われ、データベースを追加します。
13. 「結果」 ページで、すべてのタスクが正常に完了していることを確認します。

HammerDB ワークロードの設定

HammerDB のインストール

1. HammerDB の最新バージョンを www.hammerdb.com/download.html からダウンロードします。
2. exe ファイルをダブルクリックし、「English」を選択し、「OK」をクリックします。
3. 「Yes（はい）」をクリックします。
4. 「Next（次へ）」をクリックします。
5. インストール先の場所を選択し、「Next（次へ）」をクリックします。
6. 「Next（次へ）」をクリックします。
7. 「Finish（完了）」をクリックします。

データベースおよびデータベースバックアップファイルの作成

1. HammerDB を開き、「Options（オプション）」→「Benchmark（ベンチマーク）」をクリックします。
2. 「MSSQL Server」 および 「TPC-C」 を選択します。
3. 「SQL Server」→「TPC-C」→「Schema Build（スキーマのビルド）」を展開します。
4. 「Options（オプション）」をダブルクリックします。
5. ウェアハウス数として 5000、仮想ユーザー数として 40 を選択し、「OK」をクリックします。
6. 「Build（ビルド）」をダブルクリックします。このビルドには数時間かかることがあります。
7. データベースが作成されたら、SQL Server Manager を開きます。
8. tpcc データベースを右クリックし、「Tasks（タスク）」→「Back up...（バックアップ...）」をクリックします。
9. バックアップを保存する場所を選択し、「OK」をクリックします。

テストの実行

HammerDB を使用して TPC-C から導出された 5,000 ウェアハウスのデータベースを SQL Server に作成し、データベースのバックアップファイルを作成しました。別のシステムにホストされた HammerDB クライアントを、SQL Server のメインデータベースに接続し、TPC-C から導出されたジョブを実行しました。

実行中に、CPU と RAM の使用率、ドライブの読み取りと書き込みなどのさまざまな性能指標を SUT から収集し、実行終了時に結果を集計しました。各テストを 3 回実行し、スコアの中央値を正式の実行結果として採用しました。テストの実行方法を再現するには、以下の手順を実行します。

1. SQL Manager を開き、tpcc データベースを削除し、バックアップファイルから復元することで新しい tpcc データベースを作成します。
2. サーバを再起動します。
3. すべてのノードが再起動したら、20 分間アイドル状態で待機させます。
4. HammerDB を開きます。
5. 「Options (オプション) → 「Benchmark (ベンチマーク)」を選択します。
6. 「Benchmark Options (ベンチマークのオプション)」ウィンドウで、「MSSQL Server」を選択して「OK」をクリックします。
7. 左側のペインで、「TPC-C」、「Driver Script (ドライバスクリプト)」を展開し、「Options (オプション)」をダブルクリックします。
8. TPC-C ドライバスクリプトの次のオプションを変更します。
 - Authentication (認証) : SQL Server Authentication
 - SQL Server User ID (SQL Server ユーザー ID) : sa
 - SQL Server User Password (SQL Server ユーザーパスワード) : 自分のパスワード
 - Minutes for Warmup Period (ウォームアップ時間 [分]) : 30
 - Minutes for Test Duration (テスト時間 [分]) : 30
9. 「OK」をクリックします。
10. 左側のペインで、「Load (ロード)」をダブルクリックしてドライバスクリプトをロードします。
11. Perfmon を開始して、CPU、RAM、ディスクのカウンターを記録します。
12. 左側のペインで「Virtual User (仮想ユーザー)」を展開し、「Options (オプション)」をダブルクリックします。
13. 仮想ユーザーの数を 40 に増やし、オプションウィンドウのすべてのチェックボックスをオンにして、「OK」をクリックします。
14. 「Create (作成)」をダブルクリックします。
15. HammerDB UI で、ページ上部の緑の → をクリックしてテストを開始します。
16. 実行が終了したら、Perfmon を停止します。
17. HammerDB の結果テキストファイルと Perfmon の出力を保存します。

付録 D – コストの詳細

付録 B に詳細を記載したハードウェアを使用して、2 種類のサーバ構成のコスト分析を行いました（図 6 を参照）。NOPM の中央値を 30 倍することで、30 分間の新規注文の総数を導出しました。このサンプルは、2 つのソリューションの間の新規注文コストの違いの割合を計算するために必要な、新規注文 1 件あたりのコストを示します。次に、総コストを 30 分間の新規注文の総数で割って、新規注文 1 件あたりのコストを計算しました。コストはすべて米ドル単位です。

	Dell PowerEdge FX2s および FC830 サーバ	HP ProLiant DL580 G7 サーバ (レガシー構成)
コスト		
Microsoft SQL Server 2014 および Windows Server 2012 R2 のライ センスコスト	\$844,560.00	\$844,560.00
購入コスト	\$69,943.30	
合計	\$914,503.30	\$844,560.00
注文数		
30 分間の合計新規注文数	7,248,330	1,904,280
NOPM	241,611	63,476
新規注文 1 件あたりのコスト (30 分のサンプルに関して)		
	\$0.13	\$0.44

図 6: 2 種類のサーバ構成のコスト分析。

Dell PowerEdge FX2s および FC830 構成の新規注文 1 件あたりのコストは、レガシー HP 構成より 72 % 低いことがわかりました。NOPM の大きな違いから、FX2s 構成では新規注文 1 件あたり \$0.13 かかるのに対し、レガシー構成では \$0.44 という差が生じました。ここでは 30 分のサンプルから得られた NOPM 値を使用してコストの違いを算出しましたが、2 つのソリューションの新規注文 1 件あたりのコストの違いの割合は、サンプルを取得する期間の長さにかかわらず一定であると考えられます。

Principled Technologies について



Principled Technologies, Inc. 1007
Slater Road, Suite 300 Durham,
NC, 27703
www.principledtechnologies.com

Principled Technologies では、テクノロジーアセスメントおよびファクトベースマーケティングの分野において、業界トップクラスのサービスを提供しています。また、豊富な経験を活かし、新しいテクノロジーの調査や新しい手法の開発、既存のツールや新しいツールを使用したテストなど、テクノロジーに関するテストと分析の各方面の専門知識を駆使して、個々のニーズにお応えしています。

当社では、評価が終わった段階で、幅広いお客様に評価結果を提示する方法として、お客様の製品カタログなどに掲載していただけるマーケットを重視したデータから、テストレポート、パフォーマンス評価、ホワイトペーパーなどの顧客向け販促資料にいたるまで、お客様に必要なデータを用意しています。このようなドキュメントには、当社が第三者として実施した信頼性の高い分析による結果がすべて反映されています。

当社では、お客様の個々の要件に合わせてカスタマイズしたサービスも用意しており、ハードウェア、ソフトウェア、Web サイト、サービスなど、テクノロジーの種類を問わず当社の豊富な経験、専門知識、およびツールをお客様に提供することで、競合相手、パフォーマンス、実用化の可能性、品質、および信頼性の評価においてお客様をサポートしています。

当社の創業者、Mark L. Van Name と Bill Catchings は、20 年以上にわたってテクノロジーの評価に従事しており、ジャーナリストとして、これまでに 1,000 件を超える幅広い分野にわたる技術関連記事を発表しています。また、Ziff Davis Media の Winstone や WebBench など、業界で広く使われているベンチマークを策定した Ziff-Davis Benchmark Operation の設立者でもあります。2 人が設立した eTesting Labs は、その後 Lionbridge Technologies の傘下で VeriTest と統合され、両名が社長および最高技術責任者に就任しています。

Principled Technologies は、Principled Technologies, Inc. の登録商標です。
他のすべての製品名は各社の商標です。

保証の免責事項、責任の制限：

PRINCIPLED TECHNOLOGIES, INC. はそのテストの精度と妥当性を確保するために、適切な努力を行っていますが、PRINCIPLED TECHNOLOGIES, INC. は、テストの結果と分析、それらの精度、完全性、または品質に関して、特定の目的に対する適合性の黙示保証を含め、明示または黙示にかかわらず、いかなる保証も放棄します。すべての個人または事業体は自己の責任においてテストの結果に依存し、PRINCIPLED TECHNOLOGIES, INC. およびその従業員、その請負業者が、テスト手順や結果における疑わしいエラーや欠陥による損失や損害についてのいかなる主張に対しても、何ら責任を負わないことを認めるものとします。

PRINCIPLED TECHNOLOGIES, INC. は、そのテストに関連する間接的、特別的、付随的、結果的な損害に対して、当該損害の可能性について知らされていた場合でも、一切責任を負わないものとします。いかなる場合も PRINCIPLED TECHNOLOGIES, INC. は、直接的損害を含め、PRINCIPLED TECHNOLOGIES, INC. のテストに関連して支払われた金額を超える責任を負わないものとします。お客様の唯一の救済手段は、ここに示すとおりです。
