

LAB REPORT

ラボ検証レポート

Dell EqualLogic TCO 分析

EqualLogic 仮想化 iSCSI ストレージの経済性

執筆者 : Brian Garret
Tony Palmer

2009年7月

目次

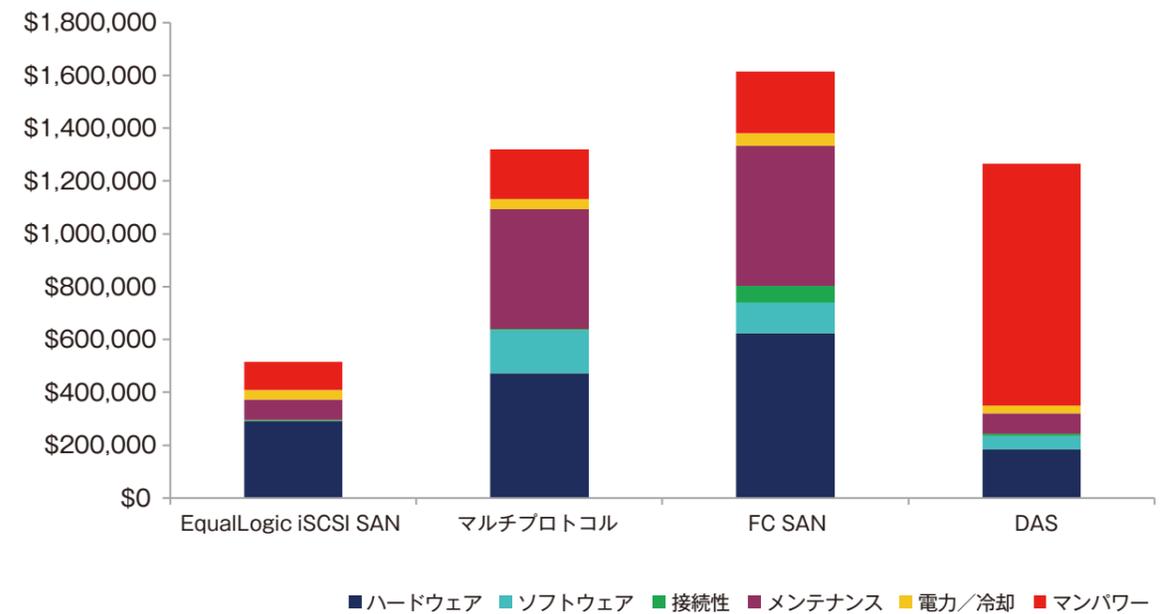
- 目次 i
- はじめに 1
- ESGラボ分析 2
 - 課題 2
 - 分析対象技術 3
 - 動向 4
 - TCO分析 5
 - ハードウェア 6
 - ソフトウェア 6
 - 電力および冷却 7
 - 価格設定 7
 - 管理容易性 8
- 結論 11
- 大いなる真実 12

はじめに

あらゆる規模の組織が、マクロレベルでのグローバルな金融不安、そしてマイクロレベルでの情報ストレージの増大および複雑性、これらに関連した相反する課題への対応に苦慮しています。これらの課題に対応するために、より多くの IT 管理者が仮想化と統合の技術に目を向け始めています。デルの EqualLogic ストレージシリーズは、拡張性、豊富なソフトウェアツールを使用した自動管理、すべて込みの価格設定、イーサネットや業界標準技術の経済的利点を活かしたアーキテクチャに重点を置いており、そうした課題に対応するために構築されたソリューションとして優れた一例といえます。

この ESG ラボ検証レポートでは、拡張性に優れた EqualLogic iSCSI ストレージ・ソリューションの経済的優位性を、従来のダイレクト・アタッチ・ストレージ(DAS)、ファイバチャネル・ストレージエリアネットワーク(FC SAN)、マルチプロトコル・ソリューション(FC や iSCSI、NAS 接続を提供するシステムとして定義されている)と比較して分析します。ESG ラボでは、EqualLogic 7 つの世代のハードウェアを含むインフラを用いて EqualLogic ストレージをテストした後、今日購入可能なシステムを使用して、原価で 80 テラバイトのストレージ容量を必要とする組織について 5 年間の総所有コスト(TCO)を計算しました。図 1 は、EqualLogic ストレージ・ソリューションの経済的利点をまとめたものです。

図 1 Dell EqualLogic の総所有コストにおける優位性



ESGラボ検証レポート

ESGラボ検証レポートは、ITプロフェッショナルに対し、ストレージ、データ管理、情報セキュリティ業界で台頭している新しいテクノロジー／製品に関する情報を提供することを目的としております。ESGラボ検証レポートは、購入に関する決定を行う前に実施すべき評価プロセスに代わるものではなく、台頭しているテクノロジーに関する詳細情報を提供するためのものです。ラボ検証レポートを使用することにより、製品の有益な機能をチェックし、こうした機能により、どのようにしてお客様の真の問題を解決できるのかを示して、改善が必要な領域を特定することができます。ESGラボの専門性に優れた第三者としての見解は、同ラボにおける実際のテストと、実際に本番環境で製品を使用しているエンドユーザ企業への聞き取り調査に基づいています。このESGラボ検証レポートについてはDellの協賛を受けています。

ハードウェア、ソフトウェア、接続の費用についてみると、EqualLogic iSCSI SANソリューションを導入するための費用は、従来のマルチプロトコルやSANソリューションに比べはるかに少ないことが明らかとなっています。実際のところ、マルチプロトコルやFC SANソリューション導入費用は、EqualLogicと同等の装備を有するシステムの倍以上(それぞれ217%、272%)となっています。これは、高価なストレージソフトウェア(例、リモートレプリケーション、スナップショット管理、ストレージリソース管理ソフトウェア)が追加料金なしで付属するというEqualLogicの他に例をみない価格設定モデルが一つの要因となっています。EqualLogicのiSCSIについても、FC SAN接続の費用や複雑性を回避するものとなっています(FCホスト・バス・アダプターおよびスイッチ)。

ESGラボによる実地テストおよびEqualLogic製品を使用する顧客からの聞き取り調査から、EqualLogicソリューションの管理費用が格段に安いということが確認されました。まとめると、EqualLogicストレージ・ソリューションの経済的優位性は紛れもなく明らかです。マルチプロトコル・システムの5年間のTCOはEqualLogicソリューションに比べ2.5倍、ファイバチャネル・システムに関しては3倍、DASでは1.4倍となっており、いずれもコスト高という結果が出ています。

すべての商標名は、各社に帰属します。本書に記載している内容は、Enterprise Strategy Group (ESG) の信頼すべき出典元から引用しましたが、ESG の保証の限りではありません。本書に記載した ESG の所見は、変更される場合もあります。本書の著作権は、The Enterprise Strategy Group, Inc. にあります。The Enterprise Strategy Group, Inc. の明示的な同意がない限り、ハードコピー形式や電子的方法などのいずれの方法においても、未承認者に対する複製や転載は、本書の全体または一部に関わらず、著作権法の侵害であり、損害賠償の民事訴訟、および該当する場合は、刑事訴訟の対象となります。ご不明な点などございましたら、ご連絡なく ESG Client Relations ((508) 482.0188) までお問い合わせください。

ESGラボ分析

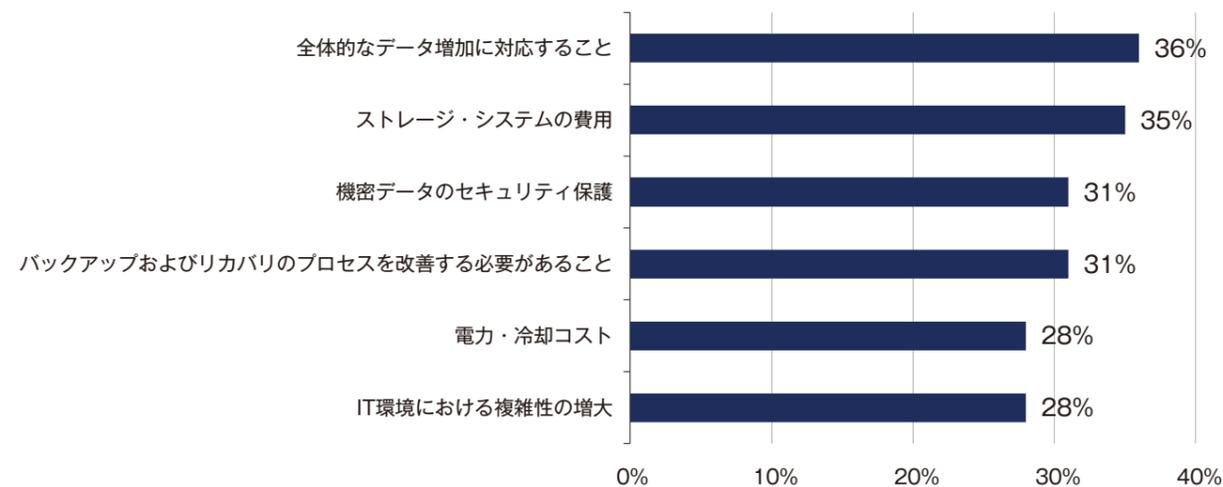
この5年間におけるTCO分析の方法論と結果を考察する前に、エンタープライズ規模のIT管理者がこぞって注目する課題と業界動向にざっと触れてみます。ここでは、強固に仮想化された自己管理型EqualLogicストレージソリューションに関する経済および運用上の利点を考慮してみます。

課題

図2に示すように、企業のIT部門に属する従業員に対する最近のESG調査¹で、ストレージ環境における課題として一番に持ち上がったのは、データの増加とストレージ・システムの費用です²。電力と冷却の費用が大きな懸案事項である一方、ESG調査では、データセンター数が増加し続けるなかで既存の電力・冷却のインフラが限界能力まで使用されていることも指摘しています。こうした課題は、バックアップ、リカバリ、機密データのセキュリティ保護プロセスの改善の必要性和らまわってIT環境の複雑性を飛躍的に増大させています。

図2 ストレージの課題

ストレージ環境に関して自社における最大の課題は何ですか？（回答者の割合、N=504、複数回答可）



EqualLogicストレージ・シリーズは、スケールアウト・アーキテクチャを仮想化したiSCSI SANプラットフォームです。EqualLogicストレージ・ソリューションは、ミッションクリティカルな電子メール（例、Microsoft Exchange）やデータベース（例、Oracle、Microsoft SQLサーバ）など一般的に導入されているアプリケーションに関するブロックベース・ストレージのニーズを満たすために使用されています。これらのアプリケーションは、多くのユーティリティ・アプリケーション（例、プリントサーバ、Microsoft Active Directory Domain Controllers）とともに、SANアタッチ・ストレージの共有プールに接続された仮想サーバ環境に導入されています。iSCSIあるいはFC SANで採用されている仮想サーバ技術には、ダイレクト・アタッチ・ストレージには見られない重要な利点が多数あります。

- サーバおよびダイレクト・アタッチ・ハードドライブ数の減少
- スペースおよび電力・冷却に関する要件が軽減
- サーバおよびストレージの利用率向上による主要な機器のコスト削減
- 仮想マシンの可動性およびストレージの共有プールが可用性と保守性を向上
- 単一のユーザ・インターフェースからサーバおよびストレージを管理することによる運用コストの削減

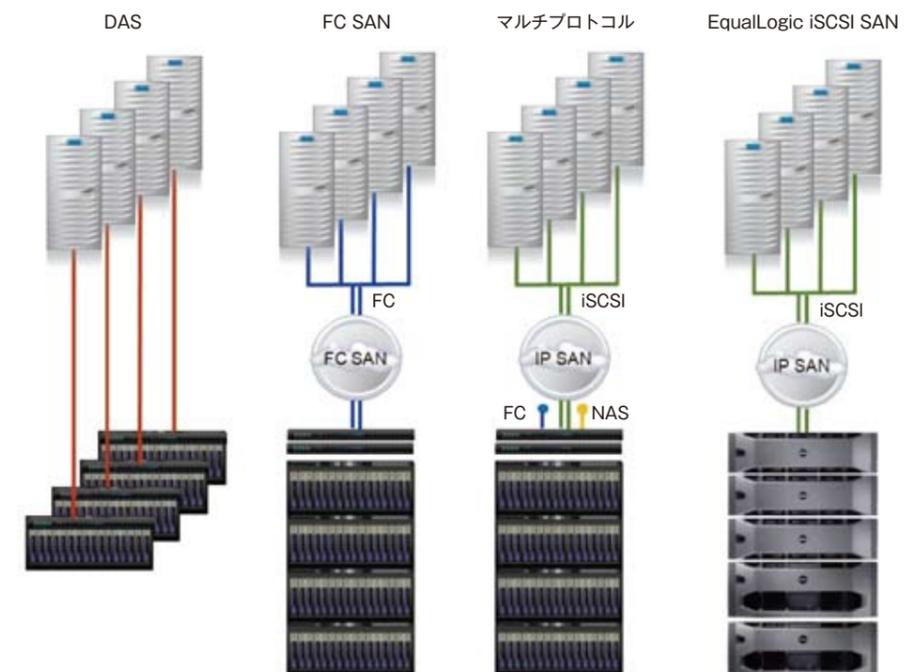
分析対象技術

本章では、このESGラボのTCO分析で対象となるブロックベース・ストレージ技術を取り上げます。図3に示すように、一般的に導入されているDAS、FC SAN、マルチプロトコル、EqualLogic iSCSI SANの4つのストレージを分析しました。

ダイレクト・アタッチ・ストレージ（DAS）は、サーバ内にある、もしくはサーバに直接接続されているハードドライブを定義するのに用いられる用語です。DAS容量をサーバに搭載するにあたり、SCSIやSATAあるいはSASなどさまざまな技術を用いることが可能です。この調査で使用された各DASアレイは、SASを使用して単独のサーバに外部接続されています。一方、SAN、マルチプロトコル、EqualLogicソリューションは、共有ストレージ・ネットワークを介してサーバに接続されています。

この調査で使用された従来のモジュール式デュアル・コントローラFC SANアレイは、FC HBAおよびスイッチを使用し、FC SANを介してサーバに接続されました。同じくFC、iSCSI、NASプロトコルに対応しているデュアル・コントローラ・マルチプロトコルアレイは、業界標準のイーサネット・アダプターおよびスイッチを使用し、IP SANを介してサーバに接続されました。そして最後に、一連のEqualLogicアレイは、業界標準のイーサネットNICおよびスイッチを活用したiSCSIプロトコルを使用して、共有IP SANに接続されました。

図3 分析対象のストレージ技術



DASアレイの数が増加するにつれて、複雑性とコストもまた増大します。特に共有SAN接続のソリューションと比較した場合にこの傾向が強くなります。DAS容量専用のアイランドに接続された各サーバの場合、アレイ間でその容量を移動させるのは複雑かつシステム停止を招きやすいため、概して容量が無駄に消費されてしまいます。また、DASソリューションでは、仮想サーバ技術の柔軟性と可用性を有効に活かすことができません。DASストレージ容量のアイランドに接続されたサーバ上で稼働する仮想サーバは、システム稼働状態での保守やディザスタ・リカバリのために新たな物理サーバへ移動させることができません。

従来のデュアル・コントローラSANとマルチプロトコルアレイは、今後求められる容量・性能の要件を満たすスケーラビリティを有していなければなりません。選択されたデュアル・コントローラ・モデルが使いものにならなくなれば、新たなコントローラ一式のコストが発生しますが、その場合、その新たなコントローラ一式に必要なソフトウェアおよび保守の費用も合わせて発生することになります。通常、製品情報シートには、システム構築に実際に求められる性能値は記載されていません。このことに注意しなければなりません。性能値については製品情報シート上で十分に定量化することはできませんが、アプリケーションの応答性やエンドユーザの使用感に大きな影響を与えることも事実です。

1 出典:ESG調査レポート、「ESG 2008 Enterprise Storage Systems Survey」2008年11月
2 米国エネルギー省による2008年10月における電力の平均的な商業小売価格は0.1049ドル
www.eia.doe.gov/cneaf/electricity/epm/epm_sum.html

このため、製品情報シートに記載されているディスク数、IOPS、MB/秒スループットが許容最大値に達する以前の段階で、コントローラのアップグレードを重ねていく必要があります。それを実質的に証明するものとして、業界標準ストレージベンチマークの公表結果が挙げられます。ベンダーは通常、テスト済みコントローラの構成に関して、製品情報シートに基づく対応可能と思われる数値より少なめの結果を提出します。つまり、コントローラは本来有している機能の限界に達する前に製品情報シートに表れる性能としての限界に達するということになります。EqualLogicストレージでは、他と大きく異なる仮想化スケールアウトのアプローチを用いています。現行の容量および性能のニーズを同時に満たすため、個々のアレイがストレージの共有プールに加えられます。システム稼働状態のまま必要に応じて拡張可能なこのモデルにより、従来のデュアル・コントローラアレイで発生していたコストと複雑性が低減されるのです。

動向

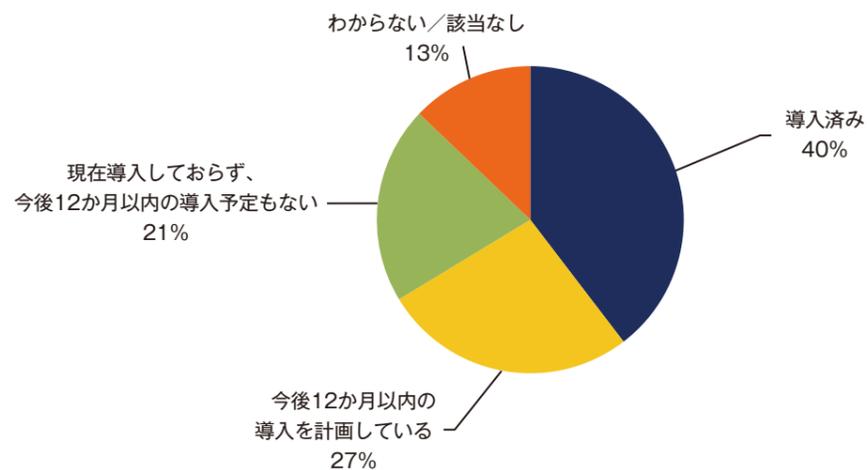
コスト削減を図るため、より多くのIT管理者がITインフラを統合・仮想化する動きに出ています。このことを確認するため、近年見られるサーバ仮想化技術導入の著しい増加に目を向けてみます。ESG調査では、49%のITプロフェッショナルが実稼働環境でサーバの仮想化を導入、22%がテスト開発環境で導入、13%が今後24か月以内の導入を計画していることが報告されています³。ESGはこの結果を、まだ実地採用の黎明期にあるサーバ仮想化技術の経済的利点を証明する材料と捉えています。

次に、サーバ仮想化がiSCSI導入の推進役を担っている背景に目を向けてみます。ESG調査では、早期にiSCSI導入に踏み切った場合、これらの新たな技術の複合的利点が得られると指摘しています。実際に、69%の回答者が実稼働環境においてサーバ仮想化技術を導入済みであることがわかりました。

最後に、企業におけるiSCSI導入の状況を見てみます。(すでに導入済みまたは導入の計画があるケース双方について) ESG調査によれば、iSCSI SAN技術を利用したストレージシステムを導入済み、または導入を計画している大規模企業の数が増加していることがわかっています。その40%がすでにiSCSIストレージシステムを導入済みであり、27%が今後12か月以内の導入を計画しているという結果です⁴。明らかに、iSCSI SANの普及は拡大を続けており、その勢いは目覚ましいものがあります。

図4 ストレージ導入の動向

自社におけるiSCSI SAN接続ストレージシステムの利用について、現在の状況または今後の計画をお教えてください。(回答者の割合、N=309)



³ 出典:ESG調査レポート、「Virtual Desktop Infrastructure Market Trends」2009年2月。(N=480)
⁴ 出典:ESG調査レポート、「ESG 2008 Enterprise Storage Systems Survey」、2008年11月

TCO分析

ESGラボでは、一般的に普及しているビジネス・アプリケーションのニーズを満たすおよそ80TBのブロックベース・ストレージ容量を求めると理論上仮定の顧客について5年間にわたるストレージの総所有コスト(TCO)を比較しました。通常企業では、5年ではなく3年のスパンでTCO比較を行いますが、ESGでは5年のスパンで分析することがビジネス上道理にかなっていると考えています。それは、必要に応じてダイナミックに拡張可能な高度に仮想化されたiSCSI SANと従来のシステムを比較する場合について特に言えることです。実際のところ、3年のスパンでのTCO分析は、従来のシステムに対しては意味を成すものでした。その理由として、古いソリューション・コンポーネントが新しいIT資産のパフォーマンスを減退させてしまう問題の回避、あるいはハードウェアやソフトウェアにかかる高額な維持管理費の低減または排除といった目的から、3年ごとにシステム機器をアップグレードすることが珍しくなかったことが挙げられます。TCO分析の第1フェーズは定量的測定で、取得費用(ハードウェア、ソフトウェア、接続)や維持管理費用(ハードウェアおよびソフトウェア)、また5年間の電力・冷却コストを比較するものでした。第2フェーズは、より定性的なもので、実地テストおよびEqualLogicを利用する顧客からの聞き取り調査に基づいて、管理コストを比較しました。

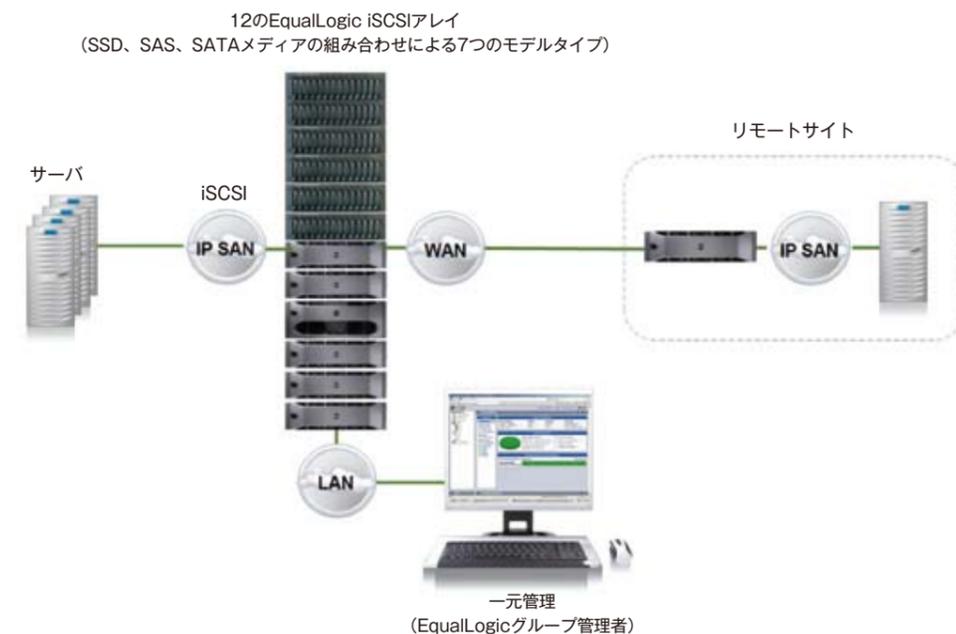
将来への備えも万全

ESGラボのテストでは、同じバージョンのソフトウェアを実行する7つの世代のEqualLogicアレイ(コントローラ)を取り揃えました。異なる世代のストレージ・ハードウェアをうまく組み合わせることのできるこの価値ある性能により、将来見込まれるアップグレードに対応しつつ、管理・運営のシンプル化が図れます。アプリケーションのデータは次第に陳腐化していきますが、階層分けされたグループ管理やオンラインでのマイグレーションなどのエンタープライズ向けストレージ・サービスを利用することで、前世代のアレイにマイグレートさせることが可能です。ストレージアレイは一元管理システムに加えられるため、投資の保護という観点からデルの顧客は常に安心を得ることができます。

ESGラボの実地テストにおいて使用されたEqualLogic SANシステムのストレージ構成は、比較分析のベースとなっています。図5に示すように、このシステムは、SATA、SAS、SSDのストレージ容量の組み合わせで構成された13のアレイを使用して構築されています。システム全体に含まれるのは、7世代のEqualLogic各ハードウェアから構成されるアレイ群です。2003年にEqualLogicとしてリリースされた最初のコントローラから、2009年にリリースされた最新のPS6000アレイおよびコントローラまで各世代のハードウェアを用いました。

13のアレイのうち12のアレイは、主要なデータセンター向けに構成されました。残り1つのアレイは、ディザスタリカバリを目的とした模擬リモートサイトで構成されました。すべてのアレイは作業の第一段階から構成され、単一のLAN接続ワークステーションから管理されました。

図5 ESG ラボのテストベッド



ハードウェア

分析対象となる各ストレージ技術のドライブ構成は、ESGラボのRAIDオーバーヘッドによりテストされた3階層のEqualLogicドライブ構成のRaw容量に合わせるよう選択されました。また、利用可能な容量に与える影響は一定と考慮しました。

現在購入することのできるハードウェア・ソリューションに関する「同一条件」での比較のために、EqualLogicソリューションは表1に示す5つのアレイを上限として構成されました。EqualLogic構成には、高性能ソリッド・ステート・ディスク(SSD)を搭載した単一のアレイが組み込まれました。FC SAN、マルチプロトコル、依然SSDに対応していないDASソリューションの大半については、最高性能のディスク・ドライブ対応(最高速回転/最低容量)を含む3階層の構成を設定しました。各ソリューションにおける第3階層は、現在対応可能な最大集積度のSATAドライブで構成されています。

表1 メディアの概要

| Dell EqualLogic | | マルチプロトコル | | FC SAN | | DAS | |
|-------------------|-------------------|------------------|------|------------------|------|-------------------|------|
| メディア | 数量 | メディア | 数量 | メディア | 数量 | メディア | 数量 |
| 50 GB SSD | 16 ドライブ、 1 アレイ | 146 GB 15K FC | 56 | 146 GB 15K FC | 48 | 73 GB 15K SAS | 45 |
| 450 GB 15K SAS | 32 ドライブ、 2 アレイ | 300 GB 15K FC | 56 | 300 GB 15K FC | 56 | 450 GB 15K SAS | 45 |
| 1TB SATA | 64 ドライブ、 2 アレイ | 1TB SATA | 55 | 1TB SATA | 55 | 750 TB SATA | 15 |
| | | | | | | 1TB SATA | 45 |
| トータル(TB) | 79.2 | | 79.9 | | 79.9 | | 79.0 |

各ストレージ技術は、ディザスタリカバリのためのリモートレプリケーションを目的として構成されました。これにより、FC SANおよびマルチプロトコルソリューションについては、リモートサイトで使用する2つ目のストレージコントローラおよびディスクドライブ一式と、リモートレプリケーション・ストレージソフトウェアのライセンス1式の費用が追加となりました。アレイ間のネイティブレプリケーションに対応していないDASの構成については、ホストベースのリモートレプリケーションソフトウェアの費用(および性能オーバーヘッド)が追加となりました5。一方、EqualLogicソリューションのリモートレプリケーションに発生する費用は、製品価格に組み込まれているため、顧客にとっての追加費用は発生しません。単一のストレージ・ソリューション内で構成される各EqualLogicアレイにはそれぞれのコントローラが付属しているため、ローカルな導入ないしはリモートサイトにおける再導入を容易に行えます。反対に、FC SANおよびマルチプロトコルアレイでは、ディスクのリソースに加えて新規のコントローラ・ヘッド・ユニットへの投資が必要となります。

追加費用なしのソフトウェア

デルが提供するすべてのEqualLogicシステムに含まれる価値あるストレージ管理およびデータ保護ソフトウェア・サービスに追加費用は発生しません。各EqualLogicアレイには、リモートレプリケーションやスナップショットなどのエンタープライズ向けサービスが組み込まれています。これにより、EqualLogicソリューションの価値向上が図れるだけでなく、ソリューション購入の簡素化および総所有コストの削減が実現可能です。ESGラボが聞き取り調査を行ったデルの顧客の一人は、EqualLogicについて次のように上手く表現しました。「EqualLogicの一番良いところは、アレイを手に入れば他に余分な費用をかけずにすむことです。単一価格で、他にオプション追加が必要となるような価格構成になっていません。」

ソフトウェア

本分析では、5年間のストレージソフトウェア購入およびその維持管理にかかる費用を考慮しました。EqualLogicソリューションでは、ソフトウェアに関する追加的費用は発生しません。ファイバチャネルSANやマルチプロトコルのソリューションに関しては、EqualLogicのソリューション同等の機能性(ESGラボがテストを実施)を考慮して価格設定されました。また該当する場合に限りませんが、ストレージアレイ管理、システム内におけるレプリケーション/スナップショット、ホストベースのアプリケーション統合スナップショット管理、ハイパーバイザソフトウェア統合、ストレージ性能解析に関連した追加費用が発生します。DAS構成については、同等の機能性(例、スナップショット)を有するソリューションに欠けることから、ホストベースのレプリケーションソフトウェアのみの追加で価格設定されました。

5 10のWindows Enterprise Serverサーバに対するダブルティク・レプリケーションソフトウェア

電力および冷却

電力・冷却コストの計算については、5年間のスパンで一般に配布された製品仕様書で公表されている消費電力評価に基づいて行いました。本分析では、商用電力のコストをキロワット時当たり0.0931ドルとし、電力コストの60%を冷却コストとしました6。これらの割合は米国や欧州の都市部における平均値となっており、エネルギーコストがより高いカリフォルニアやニューヨーク市といった地域に関しては数値を上げる必要があります。

価格設定

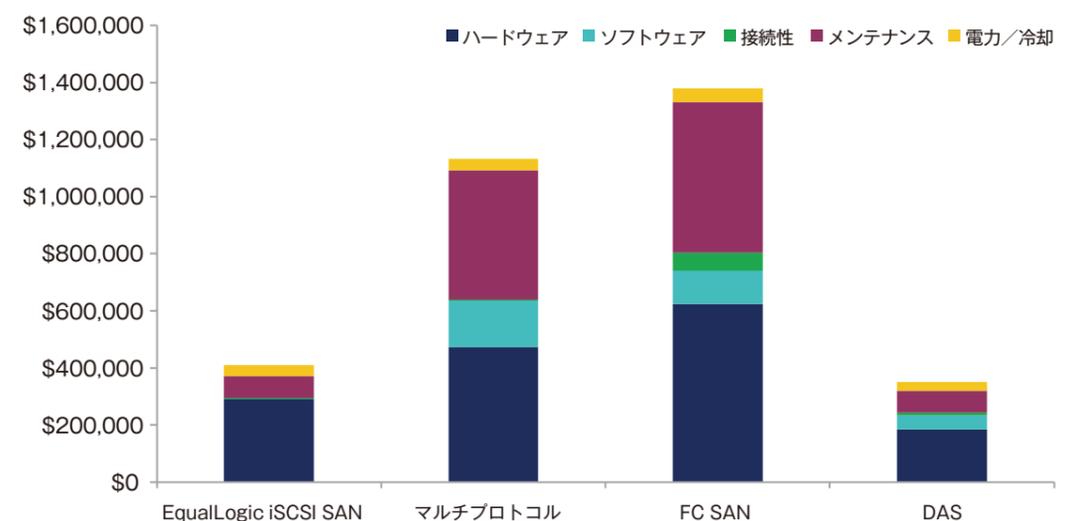
ハードウェアやソフトウェア、維持管理の費用に関するデータは2009年5月に入手したものであり、それらは再販業者のウェブサイトやGSA価格表、あるいはwww.storagemojo.comに掲載された価格表など一般に入手可能なものです。これらの価格情報は、割引された「末端価格」、つまり大方法人顧客向けの金額となっています。

ハードウェア、ソフトウェア、維持管理を合わせた総費用は、主要ベンダー3社が供給するモジュール式デュアル・コントローラ・ファイバチャネルSANアレイを対象として算出しました。また、主要ベンダー2社が供給するデュアル・コントローラ・マルチプロトコル・アレイの費用と主要ベンダー2社が供給するDASソリューションの費用についても算出を行いました。本レポートでの比較分析では、各カテゴリーのソリューションにおける最低全体価格を採用しました。

結果

後に本レポートで考察する管理費用を除いた調査の最終結果を図6にまとめます。マルチプロトコルおよびFC SANソリューションの費用は、比較対象であるEqualLogic iSCSI SANシステムよりも大幅に(それぞれ176%、237%)高く、EqualLogicソリューションのベースコストはDASソリューションをやや(18%)上回っているにすぎないことがわかります。

図6 システムの取得、維持管理、電力・冷却に要する5年間の費用



管理費用を除けば、DASソリューションの費用が意外に高いことは興味深い結果です。業界関係者の多くは、DASソリューションがEqualLogic iSCSIソリューションよりずっと安価であると予想するでしょう。そうした考えは、サーバ内で構成されるダイレクト・アタッチ・ストレージを対象とすれば当てはまるでしょうが、アプリケーションがサーバの許容範囲を超える容量を必要とする場合には該当しないことがほとんどです。このため、大規模な企業内で導入されるような多くの容量を必要とするアプリケーション(例、本分析で使用される電子メールやデータベース)の場合、サーバに直接接続された外付け対応のディスク・エンクロージャにより発生する費用や複雑性を伴ってることが多くなります。

6 米国エネルギー省の報告による、2007年末の米国における小売電力の定期12か月平均費用 (<http://www.eia.doe.gov/cneaf/electricity/epa/epat7p4.html>)。

これにはアレイ・エンクロージャー、電力供給、ドライブキャリア、ホストベースのRAIDアダプター、ケーブルの費用が含まれてきます。この例では、DASソリューションにかかる費用として、別にホストベースのリモート・レプリケーションソフトウェアの費用も発生します。

管理容易性

本章では、ESGラボによる実地テストおよびEqualLogicを利用する顧客からの聞き取り調査に基づく5年間の管理費用についての定性分析を取り上げます。その分析手法は、EqualLogicストレージの拡張可能なプールのシンプル性が経年的に総所有コストを大幅に低減し得るものかどうかの確認を目的に考案されました。その際、特に複合DASシステムの管理に関する費用および複雑性との比較を考慮しました。

ESGラボでは、本レポートで先に触れたあらかじめ接続済みのテストベッド(図5参照)を使用して、複数の典型的なストレージ管理タスクの実行に必要なマウスクリック回数と経過時間を測定しました。その測定結果を用いて、79TBのEqualLogicシステムの5年間にわたる管理に必要なマンパワーを算出しました。従来のストレージソリューションを数多くテストしてきたESGラボの経験から、FC SAN、マルチプロトコル、DASソリューションを比較対象とした同等のオペレーション実行に必要な時間と労力を推算しました。各タスクの毎月の実行回数を推算するために、EqualLogicを利用する顧客からの聞き取り調査も行いました。5年間の管理費用の計算には、それぞれ分析対象となるストレージ構成の管理に要する時間およびストレージ管理者当たり年間100,000ドルという給与の推算値を用いましたが、この数値は便宜上用いたものであり、管理者については全責任義務を負う従業員を意味しているわけではないことに留意する必要があります。その他の給付手当や給与税の費用を考慮すると、従業員一人当たりのコストはより高くなるでしょう。

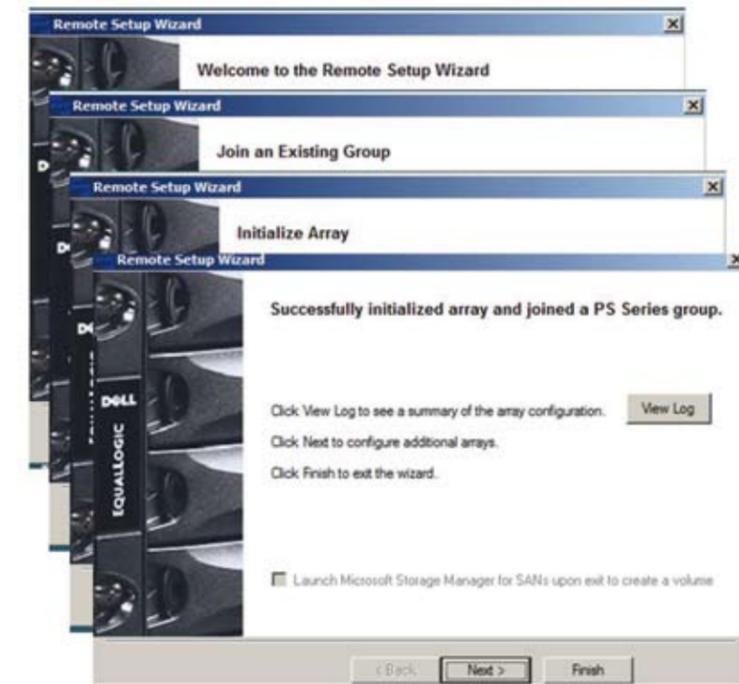
ここからは、EqualLogicの管理インターフェースの概要について取り上げていきます。図7に示すように、ルーティンのストレージ管理タスクは、ウィザード主導であり非常に直観的であるということがわかりました。図示されている4つのパネル・ウィザードを使うことにより、2分の間にマウスクリック5回で新しいボリュームがプロビジョニングされました。

図7 ウィザード主導のプロビジョニング



ESG ラボはシステムを第一段階から構成しました。最初のホストアクセスに要した時間は10分であり、主要なベンダーから提供される従来のストレージ・ソリューションをテストしてきたESGラボの経験からしてこれは目覚ましい結果です。図8に示すウィザードは、SATA、SAS、SSDの容量を組み合わせたストレージ容量の一元管理されたプールにアレイを追加するため使われたものです。

図8 ダウンタイムのないオンライン拡張性



ESGラボがテストしたルーティンのストレージ操作に関する概要は表2のとおりです。ここで注目すべきなのは、従来のストレージ・ソリューションに関連して発生する重大なコストが計画・管理タスクに要する時間であり、EqualLogicでは大抵自動化ないしは省かれる要素であるということです。

表2 ESG ラボのテスト結果

| タスク | マウスクリック回数 | 分 |
|--------------------------------------|-----------|------------|
| 初期のSATAアレイ構成 | 3 | 1 |
| グループの作成 | 3 | 2 |
| ボリュームの作成 | 5 | 2 |
| ログイン (Microsoft iSCSI開始プログラム) | 5 | 2 |
| ディスカバー (Microsoft Disk Manager) | 5 | 3 |
| 最初のアクセスにかかる時間 | | 10分 |
| SATA容量の追加 (2アレイ以上) | 10 | 2 |
| 既存のボリュームの拡張 (EqualLogic上での操作) | 3 | 1 |
| 既存のボリュームの拡張 (Microsoft Disk Manager) | 5 | 4 |
| スナップショットのスケジュール設定 | 3 | 1 |
| 3つのSASアレイの追加とオンライン・マイグレーションの開始 | 12 | 4 |
| 3つのプール (SATA、SAS、SSD) への6つのアレイの追加 | 16 | 4 |
| リモート・レプリケーションの設定 | 12 | 4 |
| リモート・レプリケーションに要する時間 | | 30分 |

管理容易性に関するESGラボのテストは、以下に示すエンタープライズ向けのさまざまなストレージ管理タスクを実行することにより進められました。

- ストレージ・プール間におけるアレイの移行
- プール間の移動容量
- オンライン・マイグレーション中の、大きなファイルのコピーおよびビデオの再生
- Microsoft Hyper-Vを稼働する仮想マシンからボリュームへのアクセス
- ソリッド・ステート・ドライブにあるボリュームへのアクセス
- スナップショットから削除されたファイルのリカバリ
- ドライブ障害発生後のボリュームへのアクセス
- 模擬サイトレベル障害の後のリモート・ミラー・ボリュームへのアクセス

ESGラボがあらゆる面で強い印象を受けたのは、増大し続けるEqualLogicストレージのプールの管理を単一の直観的なユーザインターフェースから行う上での迅速さと簡単さでした。実際のところ、上記のタスクすべてを完了し記録し終えるまで2時間を要することはありませんでした。ESGラボのテスト結果を受け、5年間の管理コスト計算には表3に示すモデルを用いました。

表3 人件費分析

| タスク | 頻度 (毎月) | Dell EqualLogic | | マルチプロトコル | | SAN | | DAS | |
|-----------|------------|-----------------|------------------|-------------|------------------|-------------|------------------|-------------|------------------|
| | | 継続時間 (分) | 工数 (5年間) | 継続時間 (分) | 工数 (5年間) | 継続時間 (分) | 工数 (5年間) | 継続時間 (分) | 工数 (5年間) |
| 監視 | 4.00 | 240 | 960 | 480 | 1,920 | 480 | 1,920 | 958 | 3,832 |
| 計画 | 1.00 | 480 | 480 | 520 | 520 | 520 | 520 | 1,280 | 1,280 |
| プロビジョニング | 6.00 | 10 | 60 | 40 | 240 | 90 | 540 | 475 | 2,850 |
| 拡張 | 0.25 | 60 | 15 | 15 | 4 | 15 | 4 | 590 | 148 |
| 階層分け | 0.10 | 60 | 6 | 15 | 2 | 15 | 2 | 620 | 62 |
| スナップ設定 | 1.00 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 320 | 320 |
| スナップ・リカバリ | 8.00 | 15 | 120 | 20 | 160 | 20 | 160 | 580 | 4,640 |
| DR設定 | 0.10 | 120 | 12 | 240 | 24 | 240 | 24 | 1,250 | 125 |
| DRテスト | 0.50 | 240 | 120 | 360 | 180 | 360 | 180 | 20 | 10 |
| ネットワーク設定 | 0.50 | 20 | 10 | 20 | 10 | 480 | 240 | 0 | 0 |
| 総工数 | | | 1,793 | | 3,069 | | 3,599 | | 13,267 |
| FTE | | | 0.20 | | 0.35 | | 0.41 | | 1.51 |
| 5年間の費用 | | | \$101,875 | | \$174,389 | | \$204,503 | | \$753,778 |

ご覧のとおり、各ソリューションを管理するのに必要な常勤エンジニア(FTE)の数は表の下部に示されています。これらの結果はEqualLogicを利用する顧客からのフィードバックを用いて照合済みです。ESGラボによる顧客への聞き取り調査における2つのケースでは、DASからEqualLogicへ乗り換え済みという回答を得ました。どちらのケースでも、年間を通じて1名のエンジニアが要する工数の25%以下の労力で比較的大規模なEqualLogicストレージのプール(32 TBと150 TB)が管理されていることがわかりました。これをDASにおける一部の容量の管理に置き換えてみると、これまで1人の常勤エンジニアがフルに要する工数ないしはそれ以上に相当する工数が必要でした。どちらの場合も、標準化および一元管理の欠如が、以前のDASストレージ環境におけるストレージ管理をより複雑にしていました。また、DASの維持管理とアップグレードのために、通常事前にダウンタイムを見込んでおく必要がありました。ESGラボが聞き取り調査を行った3名の管理者は、EqualLogicの管理に関する理論的枠組みが非常にシンプルであることを理由に、比較的经验の浅い管理者に対しても日常のストレージ管理業務を任せられるようになったと回答しました。そうした業務のあり方の変化によって、上級職にある管理者はより戦略的な計画立案に傾注することが可能となります。

表3にまとめたESGラボの分析結果から言えることは、EqualLogicの導入により5年間で達成可能な工数削減の推算としては控えめな数値であるということです。例えば、EqualLogic iSCSI SANとFC SANソリューションの違いについて考えてみます。EqualLogicソリューションにおいて必要となる工数が1名のエンジニアの工数の25%以下(0.21)であるのに対し、SANソリューションではそのほぼ倍(0.47)となっています。言い換えれば、直観的で劣る管理インターフェースを有する従来のFCディスク・アレイでは、管理に2倍以上の工数がかかっていることとなります。これには、SAN変更後に行われる配線や区画、あるいはアクセス・コントロールの設定に必要な時間と労力も含まれています。79 TBのDAS環境を管理するための工数が常勤エンジニア2名分近くであることを含めたこれらの推算は、EqualLogicで達成可能な工数削減という観点では控えめな数値である、これがESGラボの考えです。

結論

表4は、人件費を含めた最終結果を示しています。

表4 最終結果

| | Dell EqualLogic | マルチプロトコル | FC SAN | DAS |
|--------|-----------------|-------------|-------------|-------------|
| ハードウェア | \$291,000 | \$472,820 | \$623,858 | \$184,248 |
| ソフトウェア | \$0 | \$163,200 | \$116,200 | \$49,990 |
| 維持管理 | \$76,800 | \$453,038 | \$529,560 | \$77,675 |
| 接続 | \$3,866 | \$3,866 | \$62,898 | \$8,640 |
| 電力/冷却 | \$38,168 | \$39,864 | \$47,243 | \$29,229 |
| 管理 | \$105,284 | \$187,457 | \$235,185 | \$915,710 |
| トータル | \$515,118 | \$1,320,246 | \$1,615,240 | \$1,265,493 |

この数値が意味すること

- デルの EqualLogicの総所有コストは最も安くなっています。
- EqualLogicに比べ、それ以外の分析対象技術の総所有コストはおよそ2~3倍です。
- EqualLogicではソフトウェアがソリューションの一部として含まれており追加料金が発生しないため、大幅なコスト削減となります。一方、それ以外のソリューションではソフトウェアおよびその維持管理の費用が別途発生してしまいます。
- SANソリューションは、FC SAN接続にかかる費用やSANインフラストラクチャの管理における複雑性といった理由からよりコスト高となります
- 当日4時間以内の部品交換を5年間24時間365日対応で行うサポートが各ソリューションで価格設定されていました。⁷
- DAS技術では、本分析で考慮されていなかった多くの制約があります。何よりもまず、DASはサーバ仮想化の点で期待値はゼロです。ストレージ仮想化の利点を十分に活かすためには、SAN接続ストレージが必要となります。サーバ内部でしか使用できない、もしくはサーバに直接接続されているストレージ容量は、維持管理やサービス品質向上の目的でシステム稼働状態のまま別のサーバに移動することはできません。価値あるディザスタ・リカバリ機能を実現するには、SAN接続ストレージも必要となります。そうした機能は、ここ最近になってサーバ仮想化のソリューションベンダーから提供されるようになりました。(例、VMware Site Recovery Manager)そして最後の点ですが、DAS容量のアイランドは、概してストレージ利用率の低下を招きます。ストレージ利用率が低下することで、全体的な総所有コストは著しく上昇します。特にEqualLogicのシン・プロビジョニングで実現可能な優れたストレージ利用率と比較した場合にその傾向は著しくなります。

価格/性能

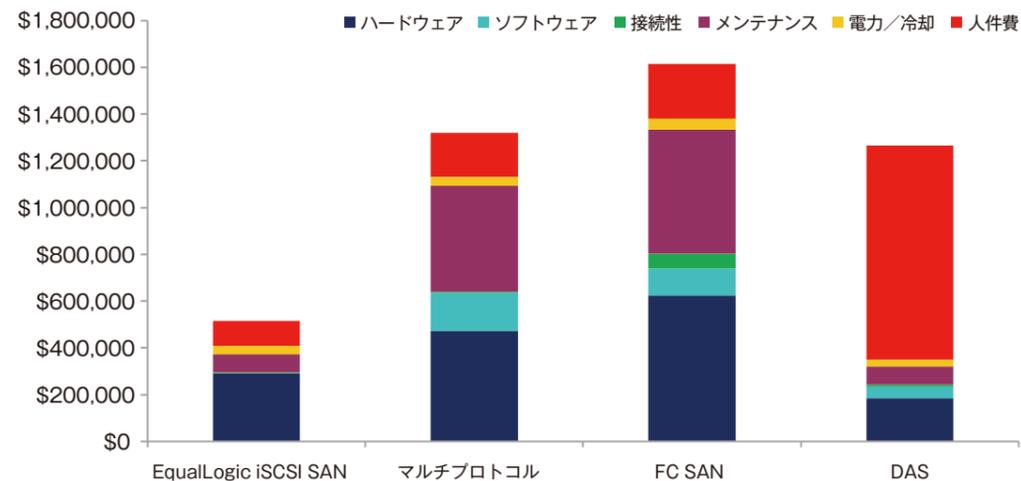
ソリューションの購入において性能が重要な判断基準になりますが、本レポートにある所有コストの計算において性能は明確に考慮されませんでした。ESGラボは、自ら行った多数のストレージ・システムに関する性能テストの公表結果およびデルによる価格性能データの監査に基づき、デルのEqualLogicについて、本レポートで取り上げたファイバチャネルSANおよびマルチプロトコルといった他の分析対象より優れた価格性能を有していると結論づけました。

⁷ EqualLogicソリューションは、デルの「Non-Critical ProSupport」オプションを含めた価格設定となっています。

大なる事実

ESGラボが初めてEqualLogicを知ったのは、2001年の設立後間もなくのことでした。それはあるベンチャー投資家からの情報でしたが、我々はEqualLogicの行く先について語る彼の言葉に注意深く耳を傾けました。そして、EqualLogicはその当時世に出されていた多くの初期型のiSCSIストレージと大して代り映えないものであるという結論に達しました。EqualLogicは、シンプルかつ手頃な価格のSANを生み出すというミッションの下打ち出されたソリューションです。サーバへの接続において、EqualLogicから生み出されたシンプルで手頃な価格のSANにiSCSIが採用されたのはごく自然なことでした。

図9 デル EqualLogic の総所有コストにおける優位性



ESGラボは2004年の夏に、初めてEqualLogicシステムのテストを行いました。iSCSIの仕様は1年強の期間を要して承認されました。マイクロソフトがホストベースのiSCSI開始プログラムを無償で提供しましたが、これがなかなかのものでした。NetAppは、既存の顧客に対して無償のソフトウェア・アップグレードを提供することでiSCSIの導入促進を図りました。業界では当初、iSCSI性能やホスト・オーバーヘッド、あるいはセキュリティに関する問題が懸念されていましたが、ESGラボによる新しいiSCSIソリューションのテストにより、そうした問題は見られないことが証明されました。EqualLogicは、ESGラボがテストを行ってきた他のiSCSIストレージ・システムに非常に類似したものと予想されていましたが、実は全く異なるものであることがわかり、それは我々にとって嬉しい驚きでした。実地テストからわかったことは、シンプルかつ手頃な価格であり拡張性に優れたSANがEqualLogicにより生み出されたということです。EqualLogicではシステムの構成や拡張がいつも簡単に行え、それがまた驚きでありました。ESGラボがテストを実施したストレージ・システムに関しては、管理容易性の点でEqualLogicが最も優れていました。

ESGラボによる2004年の初のテスト後、EqualLogicについてはさまざまな展開がありました。iSCSIの導入が進むにつれ、多数の顧客がEqualLogicを採用しました。デルは14億ドル超をキャッシュで支払いEqualLogicを買収しました。それにより、シン・プロビジョニングやソリッド・ステート・ディスク対応などエンタープライズ向けの価値ある機能群が豊富となっていき、製品ラインは充実していきました。EqualLogicは今後も強力なソフトウェア・アドオンのラインアップを追加し続けていきます。そうしたソリューションは、新規の顧客だけでなく既存の顧客にも提供されます。また、付随するサポート契約については追加料金が発生しません。

多くのソリューションでは、その充実化を図るために大幅な改変や大型買収を必要としてきました。そのため、EqualLogicについても時間の経過とともにシステムの複雑性が増していくものと予想していました。ところが、その核となるミッション、つまりシンプルかつ手頃な価格の拡張性に優れたSANを生み出すことが全く損なわれていない事実が驚かされました。EqualLogicシステムの構成は、ウィザード主導で扱いが簡単です。ESGラボでは、7つの異なる世代のハードウェア(すべて同一のソフトウェアを実行)を用いて13アレイのシステムを構成し、パワフルな管理機能を数多く実行させることを2時間で済ませました。そうした一連の作業においても、ソフトウェアに対する費用は一切発生しません。ESGラボは、顧客への聞き取り調査を含めた内部調査を踏まえ、DAS、FC SAN、マルチプロトコルといった従来の選択肢に比べEqualLogic仮想化iSCSI SANソリューションの方がよりお求めやすいと結論づけました。