

データセンターにおけるSupermicroを採用しての節電

概要

本

白書では率直なアプローチによるTCO(総所有コスト)の計算をすることで、経営幹部が実際のデータセンター構築、所有、運用コストの把握を容易にしました。今回の測定において、Supermicroの FatTwin™ が競合他社のデータセンター向けに製造されたシステムと比較し、ノードあたり最大38Wの節電に繋がるという確認をすることができました。FatTwin™がこの研究において10,000台のサーバーによる大規模な配備により4年間運用する際、最高で6億円弱の節約をすることができることを、ここで開発されるデータセンターTCOモデルは証明します。

導入

サーバーの消費電力の削減、それはデータセンター内の電力消費および冷却インフラの利用低減となり、全体の電力および資本コストの低下に繋がります。ここで紹介するシンプルなモデルは、4年間の任意の規模のサーバー導入にたいしてスケラブルに適用可能です。

以下、図1にデータセンターで利用される主要な電力消費機器を示します。

データセンターのインフラ (電力消費 = X ワット)

- 配電盤
 - ▶ スイッチ類
 - ▶ UPS
 - ▶ PDUs
 - ▶ リモート・プラグ
- 什器類
 - ▶ サーバ室の空調
 - ▶ サーバ室のエアコン
 - ▶ エアコン用水ポンプ
 - ▶ 空調機器
 - ▶ チラー

データセンター内のIT機器 (電力消費 = Y ワット)

- サーバ
- ストレージ
- ネットワーク機器
- ラック

付属スペース (PUEあるいはTCO計算に含めない電力消費)

- オフィス
- ロビー
- トイレ

TCO モデル

ワットあたりの運用コスト

データセンターにおける運用コストは、データセンター運営のための電気代、メンテナンス費用、スタッフ人件費およびセキュリティに関する支出を含みます。以下の運用コストモデルにて用いるPUEという用語は、産業協定に沿うもので、サーバーにより節約された電力はインフラ電力の相当量も節約されるというものです。

仮定: サーバの運用期間は4年、商業電力コストはkWhあたり10.5円*(US\$1=105円にて円転)、PUE+ は1.5とする。

$$\begin{aligned} \text{ワットあたりの運用コスト} &= \# \text{時間/年} * \text{円/kWh} * \# \text{kW/W} * \text{PUE} * 4 \text{年間} \\ \text{(4年間での)} &= 8766 * 10.5 \text{円} * .001 * 1.5 * 4 \\ &= \text{ワットあたり} 552.26 \text{円} \end{aligned}$$

- ワットあたりの設備投資コスト

設備投資は物理的な資産のアップグレードをするために会社が使用した資金のことです。データセンターの場合、より少ないサーバーの電力消費は、より少ないインフラのサポートをさしますので、少ない設備投資となります。2009年のスタンフォード大Koomey教授らの発表にある、運用されるサーバーの消費電力によると、償却期間15年の設備のインフラ・コストは4年間でワット当たり2,625円となり、設備機器寿命の4年間で償却しなければならない節約に直接寄与します。

$$\begin{aligned} \text{ワットあたりの設備投資コスト} &= \text{インフラコスト/W} * \text{配賦率} \\ \text{(4年間での)} &= 2625 \text{円/W} * 0.37 \\ &= \text{ワットあたり} 976.5 \text{円} \end{aligned}$$

- ワットあたりの総所有コスト(TCO)

総所有コスト(TCO)は一定期間のデータセンター所有に関するコストであり、設備投資コストと運用コストを合算したものです。TCOは取得および運用のトータルコストをカバーしているため、買手はただ短期的なサーバー機器の購入価格だけに注目するのではなく、長期的なコスト削減に注目する必要があります。最も低いTCOを提供するサーバーは、長期的には最高の価値を持った資産になります。この節約モデルには、管理者の人件費、メンテナンスコスト、セキュリティ対策費用、および場所代は含まれていません。また、この試算値は、特定の状況により異なる場合があることに注意してください。

$$\begin{aligned} \text{ワット当たりの総所有コスト} &= \text{ワットあたりの運用コスト} + \text{ワットあたりの設備投資コスト} \\ \text{(4年間での)} &= \text{ワットあたり} 556.5 \text{円} + \text{ワットあたり} 976.5 \text{円} \\ &= \text{ワットあたり} 1575 \text{円} \end{aligned}$$

$$\dagger \text{電力高率指数 (PUE)} = \frac{\text{データセンター全体の電力消費量}}{\text{IT機器による電力消費}} = \frac{X + Y}{Y}$$

* 米国エネルギー情報局(EIA)による平均的な電力小売価格(英文)
http://www.eia.gov/totalenergy/data/monthly/pdf/sec9_11.pdf

詳細情報についてはお近くのSupermicro販売担当員までお問い合わせ下さい。

www.supermicro.com

図1: データセンター内における電力消費機器一覧

ケース・スタディー

今回のケース・スタディーは、10,000台のサーバを競合他社サーバからSupermicroの FatTwin™ に置き換えた仮定による大規模なTCO削減のパターンになります。4U8ノードのプラチナレベル(95%+)の冗長電源を搭載するフロントI/Oタイプ FatTwin™ (SYS-F617R3-FT) と、インテル®製プラチナレベル1200W電源搭載の2U4ノード・サーバH2312WPJR や、750W電源を搭載する1Uのメインストリーム・サーバ R1208GZ4GC の比較をしました。また、これら競合サーバと、Supermicro社の同等の容姿である、SYS-6027TR-HTRF+2U Twin²™ サーバおよびSYS-6017R-TDLRF 1U メインストリーム・サーバとも比較を行いました。また、リファレンスとして SYS-6017R-TDF の記録も行いました。

検証に利用したハードウェアの構成は、各ノードに2基のインテル® Xeon® E5-2630 2.3GHz 6コアのTDP 95W CPU、8枚の Hynix製 16GB DDR3-1600 2Rx4 ECC REG 1.50Vメモリー、1台のインテル® SSD 320 シリーズ 300GB SATA 2.5" 3Gb/s、OSはRed HatEnterprise Linux 4.0 update [64-bit]を利用し、本ケース・スタディー中のBIOS設定および試験環境については同一になっています。すべてのシステムは、室内温度21℃環境においてハイパフォーマンスLinpack(HPC)というプログラムを用いて計測されました。各システムの最大電力消費については、LINPACKが最大の負荷時において判断し、計測中は電力メーターを用い常時計測を行いました。同等構成であるため、すべてのシステムは計算サイズ125,000の際、ノードあたり205 GFlops を記録しました。試験した6システムのノードあたりの電力消費については以下の図2を参照してください。

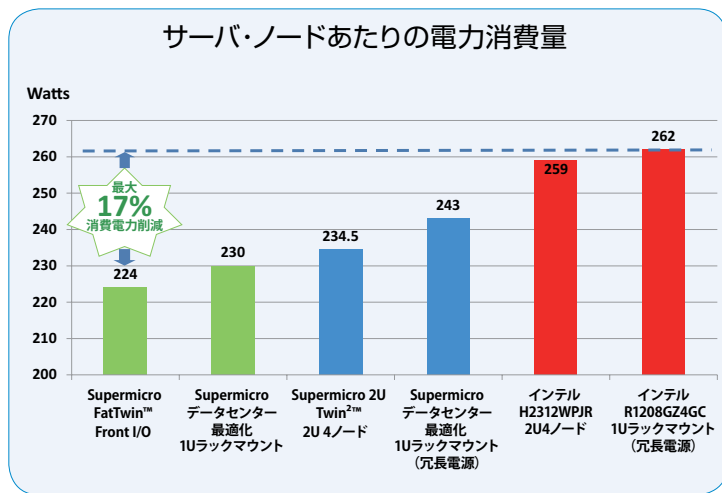


図2: ノードあたりのサーバ消費電力

1280W電源を搭載した、データセンター最適化サーバ(表中緑のバー)である Supermicro FatTwin™ フロントI/O 版がノードあたり最小の電力消費であり、続いて Supermicro 2U Twin² および Supermicro 1U データセンター最適化 (DCO) サーバ (表中青のバー)になりました。競合サーバ(表中赤のバー)は Supermicro FatTwin™ より16%および17%低い効率という結果になりました。

ベースラインとして競合システムを利用する事で、Supermicro FatTwin™ による、4年間のTCOの削減額についての予測をPUE = 1.5およびワット当たり1,575円(本書にて先に計算)で10,000ノードの場合の計算を行いました。結果は下記の図3を参照してください。

対比ノード	FatTwin™ によるノードあたりの消費電力の削減	FatTwin™ によるノードあたりのTCO削減	FatTwin™ による10,000ノードあたりのTCO削減
インテル® H2312WPJR	35W	55,125円	5億5125万円
インテル® R1208GZ4GC	38W	59,850円	5億9850万円

図3: FatTwin™ による4年間でのノードあたりのTCO削減

結論

効率の良い搭載部材、システム冷却技術、高度な回路設計および最適化されたリソース共有アーキテクチャーにより、Supermicro FatTwin™ サーバは電力消費、コスト効率、および信頼性においてそのポテンシャルを発揮します。FatTwin™ のモジュラー・アーキテクチャーはI/Oキャパシティの最大化と性能向上のみならず、システム構成に高度な柔軟性および格段に飛躍した容易なメンテナンス性を提供します。

Supermicroは、FatTwin™ の廃熱エアフローを革新的な筐体のメカニカル・アーキテクチャーをもって提供します。マザーボードおよびプラチナレベル(95%+)高効率デジタル冗長電源の高度な回路設計によりシステム性能を犠牲にする事無く、業界最高クラスのエネルギー効率を提供可能としています。FatTwin™ の運用時周辺温度は0℃から 47℃まで幅広く対応しており、比較的高い室温設定のデータセンター、または外気温空調を採用している環境にも柔軟に対応出来る理想的なシステムとし、エネルギー消費の抑制および従来のコスト高な冷却システムから開放されます。

ケース・スタディーによると、Supermicro FatTwin™ は競合他社の2U4ノード・サーバまたは1Uメインストリーム・サーバ・システムを電力効率の面で凌駕します。SupermicroのFatTwin™ 採用による4年間(通常のデータセンターでのサーバ運用期間)のTCO削減は大変大きな物となり、2U4ノード比で5億5125万円となり、1Uメインストリーム・サーバ比では5億9850万円に及びます。Supermicro FatTwin™ を採用する事により、ここまではっきりと大きな差をデータセンターのお客様に対して証明することが可能です。

FatTwin™
革新的
4U Twin アーキテクチャー

17% 低い
電力消費

30% 増加した
ストレージ容量

詳細情報についてはお近くのSupermicro販売担当員までお問い合わせ下さい。