

エントリー高性能 IA サーバ MAGNIA™ 3400/3405R

MAGNIA™ 3400/3405R Entry-Class High-Performance IA Servers

大野 哲朗

■ OHNO Tetsuo

竹山 英俊

■ TAKEYAMA Hidetoshi

古谷 泰輔

■ FURUYA Taisuke

Intel®(注1)のEM64T(Extended Memory 64bit Technology)に対応したXeon™(注2)プロセッサを搭載したエントリークラス2ウェイIAサーバ“MAGNIA™ 3400/3405R”を開発した。MAGNIA™ 3400ではタワーとラックマウント両用、MAGNIA™ 3405Rはラックマウント専用の筐体(きょうたい)の中に高性能、高信頼性、高拡張性が凝縮されている。従来、上位クラスの機能であったメモリ冗長機能も取り込み、高信頼性機能をより強化している。更に、東芝独自開発のRAID(Redundant Array of Inexpensive Disks)コントローラやシステムのセットアップツール、運用管理ソフトウェアの提供により、多様なニーズに応えるエントリークラスのサーバとなっている。

Toshiba has developed the new MAGNIA™ 3400/3405R high-performance two-way Intel® architecture (IA) servers featuring the Intel® Xeon™ processor with extended-memory 64-bit technology (EM64T). The MAGNIA™ 3400 has a chassis usable for both pedestal and rack mounting, while the MAGNIA™ 3405R has a rack-optimized chassis. Both models have three major characteristics: high performance, high reliability, and high expandability. Reliability is strengthened by the incorporation of redundant memory, which has conventionally been a feature of high-end models. The MAGNIA™ 3400/3405R entry-class servers are also equipped with a redundant array of inexpensive disks (RAID) controller, system setup tools, and system management software, all originally developed by Toshiba, enabling these servers to respond to various needs.

1 まえがき

東芝は、EM64Tに対応したIntel® Xeon™プロセッサを採用し、64ビットOS(基本ソフトウェア)のアプリケーションに対応したタワータイプのエントリーサーバ“MAGNIA™ 3400”を2004年8月に、インテルCPU発表と同時に市場投入した。続いて12月にはラック専用の“MAGNIA™ 3405R”を投入、これらは、次に挙げる特長を持った多様なニーズに対応した製品となっている。

- (1) 高性能 Intel® Xeon™プロセッサ(FSB(Front Side Bus)800MHz, 1MバイトL2キャッシュ)最大2個搭載、DDR(Double Data Rate)333-SDRAM, Ultra320-SCSI(Small Computer System Interface)-HDD(ハードディスク装置)、ギガビットEthernetなど最先端のコンポーネントを搭載
- (2) 高拡張性など 筐体の中にHDDとバックアップ装置、及び拡張インタフェースを豊富に内蔵し、多様な運用形態に応じた拡張を筐体内で実現し、顧客の各種ニーズに対応
- (3) 高信頼性 当社独自開発のRAID技術・運用管理ソフトウェア、そして冗長化された電源、冷却ファン、

(注1)、(注2) Intel, Xeonは、米国又はその他の国におけるIntel Corporation又は子会社の登録商標又は商標。

LANなどに加えて、メモリ冗長化機能もサポート

- (4) 運用管理 セットアップからシステムの運用管理まで、システム構築が簡単に設定できる環境を提供
ここでは前記のうち、サーバがパソコン(PC)とは異なる最大の特長である高信頼性技術を中心に述べる。

2 高信頼・高拡張性2ウェイIA高性能サーバ

MAGNIA™ 3400は机の下に設置が可能なタワータイプと、19型ラック実装可能な高さ5U(5×44.5mm)のラックタイプの2種類が用意されている(図1)。

MAGNIA™ 3405Rは、19型ラック専用の高さ2Uの高密度実装が可能なタイプである。

この2機種は、各々の筐体仕様に特化した電源ユニット、冷却ファン、HDDバックパネルなど、それぞれ異なるモジュールで構成されているが、共通のマザーボードを採用している。構成上の差異は、マザーボード上のBIOS(Base Input Output System)とサーバ管理コントローラBMC(Baseboard Management Controller)によって、吸収されている。このマザーボードが同一ということは、ユーザーにとって、システム検証をどちらか一方だけで実施し、実運用はシステム構成と設置環境に応じて、最適なモデルを選択することが可能となるメリットがある(表1)。



図1. MAGNIA™ 3400/3405R — MAGNIA™ 3400のタワータイプ(上右)とラックタイプ(上左)筐体、及びMAGNIA™ 3405Rの2Uラック専用筐体(下)を示す。

MAGNIA™ 3400/3405R high-performance IA servers

表1. MAGNIA™ 3400/3405Rの主な仕様

Specifications of MAGNIA™ 3400/3405R

項目	仕様	
	MAGNIA™3400	MAGNIA™3405R
プロセッサ	Xeon™ 2.8/3.2/3.6 GHz FSB 800 MHz	
プロセッサ数	1~2	
メモリ(最大)	12 Gバイト(最小 512 Mバイト) DDR 333 MHz ECC付きチップキル, ミラーリング, オンラインスペア機能サポート	
HDD	73/146/300 Gバイト 10,000 rpm 36/73 Gバイト 15,000 rpm	
ディスクベイ	SCSI 基本6台, 拡張2台, 最大2,400 Gバイト	SCSI 6台, 最大1,800 Gバイト
デバイスベイ	5.25インチ×3	3.5インチ×1
I/Oスロット	・PCI-X 64ビット/100 MHz : 4スロット ・PCI 32ビット : 1スロット ・PCI-Express × 8 : 1スロット	・Full PCI-X 64ビット/100 MHz : 3スロット ・Low PCI-X 64ビット/100 MHz : 3スロット 又は, PCI-Express × 4 : 2スロット
ネットワーク	10/100/1Gビット Ethernet × 2	
SCSI	Ultra320 SCSI 2チャンネル(オプション)	
冷却ファン	冗長構成	
電源	冗長電源(1+1)	
添付ソフトウェア	サーバ設定支援ソフトウェア SetupInstructor サーバ監視ソフトウェア HarnesEye™/web	

ECC : 誤り訂正符号 Full : フルハイトサイズ(標準サイズ)
Low : ロープロファイルサイズ(省スペースサイズ)
PCI-X : Peripheral Component Interconnect-X

2.1 冷却と騒音

MAGNIA™ 3400/3405Rでは、従来機に比べるとCPUの消費電力が増大しており、550 Wであった電源が700 Wにまで増加している。冷却と騒音の背反する要求をいかにバランスさせるかがポイントである。特に、通常オフィスで使用されるタワータイプのMAGNIA™ 3400で騒音が問題となるので、その冷却技術について述べる。

2.1.1 ヒートシンクの改良 従来機種のヒートシンクに要求される能力に比べて、新機種でのCPUに要求される冷却能力(熱抵抗)は、CPUパワーの増加比率以上の改善を求められており、今回は、新しくヒートパイプと銅合金のフィンを採用した(図2)。

2.1.2 電源ファンとメインファンの電圧制御 電源ユニットの場合、出力パワーの増加による騒音値の悪化が予想され、これに対する対策が必要である。ベンダーとの共同評価により、出力パワーに関係なく、周囲温度が25℃までは、最低電圧で回転するような電圧制御機能を装備して、平均的使用条件下での騒音を必要最低限となるよう工夫した(図3)。

また、システムの背面にあるメインファンについては、CPUの温度上昇に応じて、必要のないときは低速で回転するような電圧制御機能を採用することにより、低騒音化を実現した。この場合、周囲温度が30℃程度までは最低電圧でファンを駆動し、周囲温度がそれ以上になると、それに伴って電圧を段階的に上げることで、必要な冷却能力を確保できるように制御している(図4)。

また、一度ファンの回転数が変化した場合、一定時間維持することで、聴感上の違和感を抑えることにも配慮している。



図2. 新冷却CPUヒートシンク — MAGNIA™ 3400で採用した高性能ヒートシンクである。

New CPU heat sink

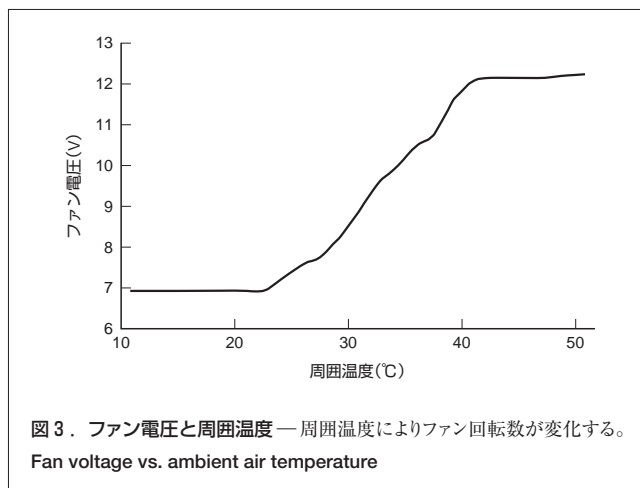


図3. ファン電圧と周囲温度 — 周囲温度によりファン回転数が変化する。
Fan voltage vs. ambient air temperature

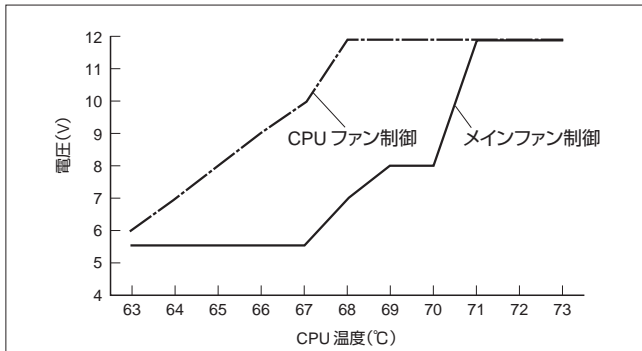


図4. ファン制御方式—メインファンとCPUファンが個々に最適制御される。

Fan control policy

以上のような対策を講じることにより、冷却能力を高めながら、騒音値は、従来機種に対して室温通常動作時に約2 dBの増加までに抑え込むことができた。

2.2 冗長メモリ機能

MAGNIA™ 3400/3405Rでは、メモリ・リサイズ機能、スクラビング機能、Chipkill^(注3)機能はもとより、更に進化したメモリ冗長化機能をサポートしている。この機能は、BIOSレベルで実現されており、OSに依存しないという特長を持っている。

2.2.1 メモリオンラインスペア機能 オンラインスペア機能は、メモリに障害が発生し、その回数が規定値を超えたときに、あらかじめ指定しておいたスペア用バンクにデータを待避（コピー）してシステムの安定稼働を続けることを目的とした機能である（図5）。

この機能を使用する場合、オンラインスペアに使うメモリを追加し、BIOS設定でこの機能を有効にする。BIOSは、各バンクごとにECCエラーの回数を常時監視し、しきい値を超えた場合にオンラインスペア動作を実行する。これにより、メモリデバイスがより深刻なマルチビットエラーを発生させる前に当該メモリをシステムから切り離し、メモリデバイスの個別故障によるシステムダウンを事前に防止することが可能となる。

2.2.2 メモリミラーリング機能 メモリミラーリング機能は、偶数のメモリを搭載することにより、片方が常にもう片方のミラーとして相互に補完し合うことで、マルチビットエラーが発生してもシステムの稼働を続けられる機能である（図6）。

このミラーリング機能は、BIOS設定で有効になるが、チップセットの機能により実現される。ミラーリング機能を使う場合、互いに別のアドレスでマルチビットエラーが発生しても、対になるデータのアクセスに成功すれば、システムはメモリデバイスの個別故障から影響を受けることはない。

2.3 その他の高信頼性

サーバに要求される高可用性のなかでも、問題になることが多いのが、起動障害である。海外では、サーバは常時（注3）Chipkillは、米国IBM Corporationの商標。

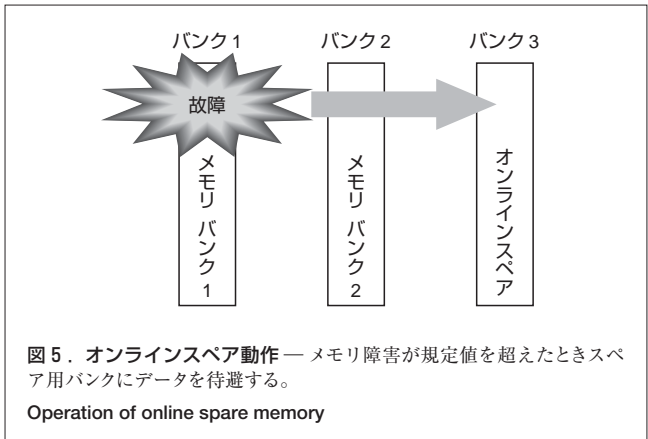


図5. オンラインスペア動作—メモリ障害が規定値を超えたときスペア用バンクにデータを待避する。

Operation of online spare memory

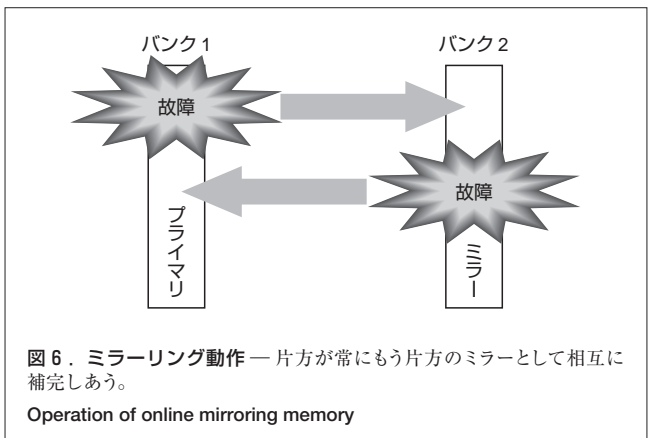


図6. ミラーリング動作—片方が常にもう片方のミラーとして相互に補完しあう。

Operation of online mirroring memory

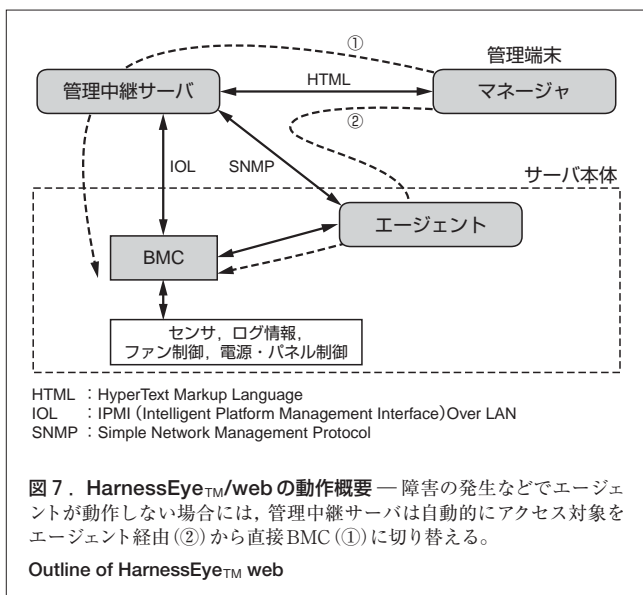
24時間運転されることが多いが、国内では、無停電電源装置（UPS）による自動運転を行うことが多いという特異性がある。いずれの場合も、ハードウェアにしてもOSにしても、起動時に問題を起こすことが多いので、この問題をいかに回避するかが大きな課題となっている。

MAGNIA™ 3400/3405Rでは、一過性の起動時障害に対応するために、BIOS/BMCによるウォッチドッグ機構を複数レベルで組み込み、障害が発生した場合には、システムの電源を自動的にオフ・オンすることで、3回までは、サーバの再起動を試みる。これにより、ユーザーの実運用への影響を最小限に抑えることを目指している。

3 サーバ監視制御機構

MAGNIA™ 3400/3405Rは、専用に新規開発したBMCと、サーバ管理ソフトウェアHarnessEye™/webとの連携により、サーバ監視・制御機能を実現し、運用の利便性、可用性、保守性を向上させている。

HarnessEye™/webは、図7のように管理中継サーバ、マネージャ、エージェントの三つのモジュールより構成されている。通常時、経路②のように、管理端末上のマネージャが管理中継サーバを経由して、監視対象サーバOS上のエージェントに



要求を送る。エージェントは、要求された情報がハードウェア情報の場合には、BMC経由で情報を取得して、マネージャに返す。サーバ本体のハードウェアやOS障害などでエージェントが動作していない場合には、経路①のように、管理中継サーバは自動的にアクセス対象をエージェントからBMCに切り替えることで、センサやログ情報を取得することができる。この一連のシームレスな動作により、管理者は、OSの動作・非動作にかかわらず、同じGUI(Graphical User Interface)によりサーバ管理を行うことができる。

4 次世代機能のサポート

MAGNIA™ 3400/3405Rには、64ビットOS対応などの次世代に向けた機能も先行して盛り込まれており、今後の機能強化にも追従することが可能である。下記に、その一部について紹介する。

4.1 次世代I/O(入出力)バス(PCI-Express)

PCI-Expressは、シリアル伝送を採用した次世代拡張インタフェース規格である。現状のPCI-Xバス(64ビット/133MHz)に比べ、×4のPCI-Expressでは、約3.8倍の転送能力を持っており、高性能化が期待できる。MAGNIA™ 3400は、×8スロットを一つ、MAGNIA™ 3405Rは、ライザカードを追加することで、×4スロットを二つ増設可能である。

4.2 64ビットOS対応

今回採用のCPUのEM64T機能により、32ビット環境との互換性を保ったまま、64ビットのOSやアプリケーションに対応可能で、多くのメモリ領域を必要とするアプリケーションの実行やデータベースサーバといった用途に適用可能である。具体的には、下記の三つの動作モードが用意されている。

- (1) レガシーモード 32ビットOS上で32ビットアプリ

ケーションが動作

- (2) 互換モード 64ビットOS上で、従来の32ビットアプリケーションがそのまま動作。デバイスドライバは、64ビット対応が必要
- (3) 64ビットモード 64ビットOS上で、64ビットアプリケーションが動作。デバイスドライバだけでなく、アプリケーション側も64ビット対応が必要

現状、データベースサーバなどのメインアプリケーションが64ビット対応されていても、それ以外のツールの対応は、まだ進んでいない。そのため、従来の32ビットアプリケーションがそのまま使える互換モードの意義が重要となっている。

4.3 セキュリティ機能強化

次世代システムでは、更なるセキュリティ機能強化が求められており、その一つのアプローチに、データ実行防止(DEP: Data Execution Prevention)機能がある。過去に、システムの脆弱(ぜいじゃく)性を攻撃するウイルスやワームは、バッファ オーバフローやスタック オーバフローなどの脆弱性を利用して自分自身のコードを実行していた。DEP機能は、このような問題に対応するために、仮想記憶のページ単位ごとに、属性を設定することで、コード領域以外のページでコードを実行すると、例外を発生させ、プログラムを強制的に中断させるというものである。最新のIntel® Xeon™プロセッサにも、XD(eXecute Disable)ビット機能という名称で、この機能が盛り込まれており、MAGANIA™ 3400/3405Rでサポート可能となっている。

5 あとがき

MAGNIA™ 3400/3405Rは高性能、高信頼性、高拡張性を備え、顧客が将来も安心して使用できるエンタリークラスサーバである。今後とも、時々刻々と変化する市場ニーズに応えるべく製品開発に注力していく。



大野 哲朗 OHNO Tetsuo

PC&ネットワーク社 PC開発センター サーバ・ネットワーク設計部グループ長。コンピュータの高信頼化、高性能化の開発に従事。

PC Development Center



竹山 英俊 TAKEYAMA Hidetoshi

PC&ネットワーク社 PC開発センター サーバ・ネットワーク設計部主務。コンピュータの高信頼化、高性能化の開発に従事。

PC Development Center



古谷 泰輔 FURUYA Taisuke

PC&ネットワーク社 PC開発センター ソフトウェア第二部主務。サーバソフトウェアの開発に従事。

PC Development Center