



アダプテック6Eシリーズがエントリーレベルの価格でハードウェアRAIDを提供

はじめに

1990年にサーバ用のオプションとして始まったRAIDですが、今ではデータ保護の標準仕様へと発展しました。最初にRAIDが利用された頃は、ハイパフォーマンスなコントローラボードでしたが高額なサーバでしか使うことができずでした。しかし今日では、ノートPCやデスクトップPC、ワークステーション、外付けストレージエンクロージャなど、RAIDはどこでも見つけることができます。

ハードウェアRAIDやソフトウェアRAID、ハードウェアがアシストするソフトウェアRAIDなど、いろいろな形のRAIDがありますが、それぞれが固有のコスト構成とパフォーマンスの利点、欠点を持っています。本テクノロジー概要ではこれらについて見て行きます。

Adaptec by PMCのエントリーレベル向け製品である、6Eシリーズ ユニファイドシリアル(SATA/SAS)ハードウェアRAIDコントローラは、低価格で真のハードウェアRAIDを提供することにより、コストとパフォーマンスを理想的にバランスさせます。エントリーレベルサーバや産業用マザーボードソリューションに理想的で、ハイエンド向け6Gb/秒製品であるアダプテック6Eシリーズファミリーと同じ信頼性を提供します。また、6Eシリーズと同じドライバと管理ツールを使用していることにより、構築とメンテナンスコストの低減に役立ちます。

エントリーレベル RAID 比較

	RAID 0	RAID 1	RAID 10	RAID 1E
最小ドライブ数	2	2	4	3
データ保護のレベル	保護なし	1台故障まで	各サブレイで1台故障まで	1台故障まで
リードパフォーマンス	高	高	高	高
ライトパフォーマンス	高	中	中	中
リードパフォーマンス (デグレード時)	N/A	中	高	高
ライトパフォーマンス (デグレード時)	N/A	高	高	高
使用可能容量	100%	50%	50%	50%
アプリケーション用途	ハイエンドワークステーション、データロギング、リアルタイムレンダリング、一時的なデータ	オペレーティングシステム、トランザクションデータベース	オペレーティングシステム、トランザクションデータベース	高速データベース、アプリケーションサーバ

RAIDとは？

RAID (Redundant Array of Inexpensive Disks) は、複数の独立したハードディスクを1個以上のアレイに入れて仮想的に扱うことで、ストレージのパフォーマンスや容量、信頼性を改善する方法です。アレイの総容量は、使用するRAIDアレイタイプと使用するディスクの台数と容量次第です。アレイの総容量は、ソフトウェアRAID/ハードウェアRAIDの区別には関係ありません。

エントリーレベルのRAIDソリューションでは、しばしば制限があることに直面します。例えばRAIDの堅牢性に制限のあるソフトウェアRAIDで提供されたり、特に回転するメディアでのパフォーマンスに制約のあるDRMAキャッシングのサポート無しで提供されたりします。マザーボードへ組み込み済みソリューションでは多くの場合、OSサポートが限定的であったり、特定のオープンソースOSプラットフォームでは特別なソースライブラリが必要だったりします。管理やトラブルシューティング機能に制約があることも多く、特別なトレーニングや資格、サポートが必要だったりします。

ハイライト

ハードウェア RAID

PCIeやPCI-Xのコントローラカード、もしくはマザーボードにインテグレートされたRAID-on-Chip (ROC)で利用可能

- 主な利点：分離されたRAID処理がベストパフォーマンスを生む。
- 主な欠点：ハードウェアコストがこのRAIDソリューションを高価にする。

ソフトウェア RAID

全てホストコンピュータシステムのCPU上で動作する

- 主な利点：ハードウェアが無いため、最もコストが低い
- 主な欠点：CPUがOSやアプリケーションに加えてRAID処理も行う必要があるためパフォーマンスが最も低い

ハードウェアがアシストする RAID

ソフトウェアRAIDとホストバスアダプタRAIDもしくはマザーボードにインテグレートされたRAIDの組み合わせ

- 主な利点：ハードウェアだけのRAIDソリューションよりは低いコストでソフトウェアだけのRAIDソリューションよりは高いパフォーマンス
- 主な欠点：ソフトウェア部分によりサーバに処理負荷がかかるため中程度のパフォーマンスとなる

Adaptec 6Eシリーズの利点

エントリーレベルの価格でハードウェアRAIDのパフォーマンス

- 実績の高いPMC-Sierraの6Gb/秒RAID-on-Chip (ROC)をベースにした設計
- DRAMキャッシュの使用により実使用環境においてソフトウェアRAIDやハードウェアでアシストされたRAIDよりも遥かに高いパフォーマンスを提供
- DRAMキャッシングの無いハードウェアRAIDソリューションよりも高いパフォーマンス

既存エコシステムと確認済みの互換性

- 300以上のデバイスとテスト済み

先進の機能

- インテリジェントパワーマネージメント
- SSDとHDDのハイブリッドRAIDをサポート

アダプテック6Eシリーズがエントリーレベルの価格でハードウェアRAIDを提供

RAIDソリューションのタイプ

ハードウェアRAID

ハードウェアRAIDは中でも最も先端のものであり、ホストシステムからRAID処理をオフロードさせるための専用プロセッサとメモリを搭載した、独立した小さなコンピュータシステムです。ハードウェアRAIDには次の2つの方法があります。1) 個別のRAIDコントローラカードとして。2) RAID-on-Chip (ROC) テクノロジーをベースにした組み込み済みハードウェアです。

RAIDコントローラカードは、RAIDプロセッサとドライブとのインターフェースが組み込まれた差込み式の拡張カードで、コンピュータシステムのマザーボード上にあるPCI-XやPCIeスロットに差し込んで使用します。RAID機能はホストシステムから完全に独立しており、最高のパフォーマンスと柔軟性を提供します。

組み込み済みハードウェアRAID-on-Chip (ROC) ソリューションでは、RAIDプロセッサ、メモリコントローラ、ホストインターフェース、ハードディスク接続用のI/Oインターフェース、そして時にはメモリさえも、全てシングルチップ上にまとめられています。このチップはサーバマザーボード上やコントローラカード上にあるI/Oインターフェースチップを置き換えます。いずれの場合においても、ROCはコスト削減とともにハードウェアRAID機能を提供します。ハードウェアRAIDは最も高いパフォーマンスと柔軟性を持っていますが、その高い価格帯のために通常ではエントリーレベル向けの選択肢としては魅力的ではありません。

ハードウェアRAIDの利点：

- **ブート時の保護：**ブートドライブにエラーがあったりフェイル（失敗）したとしてもデータを失うことはありません。
- **RAIDアプリケーションはホストから独立：**システムが壊れたとしても、データ品質に問題はありません。
- **電源ダウン時のデータ保護：**ハードウェアRAID構成では、普通、ハードウェアが不安定でない限り、進行中のライト動作を見失わないようにします。
- **ウィルス攻撃を受けづらい：**RAIDアレイはホストシステムやOSから完全に独立しています。
- **ホストからRAID処理負荷を取り除く：**複雑なRAID 5や6構成時には、最高のコスト対パフォーマンス比率が得られるため、最適です。
- **RAID構築や管理のための専用のGUIやソフトウェア：**RAIDアレイを簡単にセットアップしたり管理するのをサポートします。
- **先進のRAID機能をサポート：**例えば、ディスクのホットプラグやアレイレベルマイグレーション（異なるアレイレベル間の移行）、オンライン容量拡張など。
- **コントローラ上のキャッシュ：**キャッシュメモリの使用によるアクセスタイムの向上

- **RAIDコントローラカード使用時の更なる利点：**

- **パフォーマンスはサーバ上の負荷から独立：**ホストシステム上で走っているアプリケーションのパフォーマンスへの影響はなし。
- **簡単な移行と交換：**RAIDカードはどんなシステムにも差し込むことができ、簡単に交換したり、アップグレードしたりできます。また、異なるオペレーティングシステム間での移行も簡単です。

ハードウェアRAIDの欠点：

- I/Oプロセッサと追加メモリによりRAIDコントローラカードはコストが最も高くなります。
- ROCソリューションはチップ数が少ないことでRAIDコントローラカードよりも低い価格となっています。しかし、他のRAIDソリューションよりは高いコストになります。
- マザーボードに搭載されたROCソリューションには柔軟性に制限があり、他システムへのRAIDの移行は、互換性のあるソリューションを搭載したシステムに対してのみ可能です。

ターゲットとなるアプリケーション：

ハードウェアRAIDは、以下のような複雑なRAIDアルゴリズムを必要とするアプリケーションに最適です。:

- 大きなストレージスペースを必要とするワークステーション
- ストレージサブシステムからのパフォーマンスや拡張性を必要とする、エントリーレベルからエンタープライズ向けサーバ

ソフトウェアRAID

独立したハードウェア上でRAID処理をする代わりに、ソフトウェアRAIDでは完全にホストコンピュータシステムのCPU上でRAID処理を行います。そのためCPUの処理能力は、RAID処理とオペレーティングシステム、それに付随する全てのアプリケーションと分け合って使用されます。ソフトウェアRAIDでは、マザーボード上のI/Oインターフェース、もしくはプロセッサ無しのホストバスアダプターを通じて、コンピュータシステムに接続されているハードディスクを使用します。

ソフトウェアRAIDはすべてのRAIDソリューションの中で最も低いコストを提供します。そのため、エントリーレベルのアプリケーションに最も適していますが、同時にいくつかの制限があることに注意する必要があります。

ソフトウェアRAIDの利点：

- **低コスト：**OSに組み込まれていることからRAID機能についての追加コストは必要ありません。必要なコストは追加するディスクドライブの分だけです。

ソフトウェアRAIDの欠点：

- **ブート時の保護無し：**オペレーティングシステムがRAIDドライバソフトウェアがロードするまではRAIDは機能しません。ドライバがロードされる前にディスク故障やデータ不良が発生するとシステムが使用不能になります。

アダプテック6Eシリーズがエントリーレベルの価格でハードウェアRAIDを提供

- **サーバに対するパフォーマンス負荷の増加**：ディスクドライブ数が増えたり、RAIDシステムが複雑になるほどに（例えばRAID 5のパリティ計算など）システム全体のパフォーマンスに、より大きな影響がでます。
- **オペレーションシステム移行の制限**：他のOS用のドライバが利用できない場合には、RAID機能は使用中のOS内に制限される可能性があります。
- **ウィルス攻撃を受けやすい**：RAIDはアプリケーションとしてコンピュータシステム上で走っているため、ウィルスや有害なソフトウェアからRAID機能が影響を受ける可能性があります。
- **システム故障によるデータ品質の問題**：サーバ上のソフトウェアやハードウェアの問題はデータの一貫性や信頼性に影響する可能性があります。
- **ライトバックキャッシュ無し**：ソフトウェアRAIDはライトスルーモードでのみ稼動します。他方、ハードウェアRAIDではバッテリーが付いていればライトバックモードで使用することができ、ライトパフォーマンスを格段に加速します。

ターゲットとするアプリケーション：

ソフトウェアRAIDは以下のように、パフォーマンスやデータ保護が重要でシンプルなRAID 0, 1, 10構成に最も適しています。

- 大きなストレージスペースを必要としないワークステーション
- ブート時の保護を必要としないエントリーレベルサーバ

ハードウェアがアシストするRAID

ハードウェアがアシストするRAIDでは、RAID-BIOS付のHBAやマザーボード上にRAID-BIOSだけ組み込んだもののように、ソフトウェアRAIDと追加のハードウェアを組み合わせ、純粋なソフトウェアRAIDが持ついくつかの弱点を解消します。

中ぐらいのコストとソフトウェアRAIDよりも少ない欠点により、ハードウェアがアシストするRAIDでは、エントリーレベルのRAIDソリューションとして使用されています。

ハードウェアがアシストするRAIDの利点：

- **中ぐらいのコスト**：システムに挿入するHBAカード、もしくは、マザーボード上にBIOS用の追加フラッシュメモリだけが必要です。
- **ブート時の保護**：システム電源がオンした時に、追加のBIOSがRAID機能を使用可能にするため、ブートドライブがメディアムエラーや完全な失敗したとしても使用するデータへの影響はありません。
- **RAID構築や管理のための専用のGUIやソフトウェア**：RAIDアレイを簡単にセットアップしたり管理するのをサポートします。

ハードウェアがアシストするRAIDの欠点：

- **サーバに対するパフォーマンス負荷の増加**：ディスクドライブ数が増えたり、RAIDシステムが複雑になるほどに（例えばRAID 5のパリティ計算など）システム全体のパフォーマンスに、より大きな影響がでます。
- **オペレーティングシステム移行の制限**：純粋なソフトウェアRAIDよりはOSから独立していますが、他のOS用のドライバが利用できない場合には、RAID機能は使用中のOS内に制限される可能性があります。
- **ウィルス攻撃を受け易い**：RAIDはアプリケーションとしてコンピュータシステム上で走っているため、ウィルスや有害なソフトウェアからRAID機能が影響を受ける可能性があります。
- **システム故障によるデータ品質の問題**：サーバ上のソフトウェアやハードウェアの問題はデータの一貫性や信頼性に影響します。
- **ライトバックキャッシュ無し**：ソフトウェアRAIDはライトスルーモードでのみ稼動します。他方、ハードウェアRAIDではバッテリーが付いていればライトバックモードで使用することができ、ライトパフォーマンスを格段に改善します。

ターゲットとするアプリケーション：

ハードウェアがアシストするRAIDは、ソフトウェアRAIDと同様にコストに敏感で、かつブート時保護が必要な以下のようなソリューションに最適です。

- 大きなストレージスペースを必要としないエントリーレベルのサーバ
- ネットワークストレージに接続されたコンピューティング・エンジン

アダプテック6Eシリーズコントローラ

Adaptec by PMCの6EシリーズRAIDコントローラはエントリーレベル市場向けとして業界初となる、DRAM キャッシュ搭載の6Gb/秒SATA/SAS ハードウェアRAID コントローラです。

実績の高いPMCの 6Gb/秒 RAID-on-Chip (ROC)をベースにしたエントリーレベルの6Eシリーズコントローラは、DRAMキャッシュを使用するHBAとハードウェアRAID機能により、実使用環境において同じ価格帯のソフトウェアRAIDやハードウェアがアシストするRAIDよりも遥かに高いパフォーマンスを発揮します。また、6Eシリーズは、DRAMキャッシュを持たないハードウェアRAIDソリューションよりも高いパフォーマンスを提供します。

4ポートのAdaptec RAID 6405Eは、最大限のホスト接続性を提供するために最適化された設計になっています。ロープロファイルでMD1に近い外形と、PCIe x1レーンのホストインターフェースにより、どんなワークステーションや産業用PC、エントリーレベルのサーバプラットフォームにもフィットします。8ポートのAdaptec RAID 6805Eは、ロープロファイルでMD2より短い外形と、より高いスループット用に帯域を最適にするPCIe x4レーンのホスト接続で提供されます。両製品ともSAS2.0、PCIe Gen2に対応し、性能を加速するための128 MB DDR2-800 MHZ DRAM キャッシュを搭載しています。

アダプテック6Eシリーズがエントリーレベルの価格でハードウェアRAIDを提供

上位機種である6シリーズコントローラの場合、搭載しているDRAMキャッシュは、電源故障発生時にゼロメンテナンスキャッシュプロテクション(ZMCP)と共同でキャッシュされたデータを保護することにも使用されます。そのため、6シリーズは、DRAMライトキャッシングによるパフォーマンスの加速に加えて、完全なデータ保護を必要とするようなアプリケーションに理想的です。これに対して6Eシリーズコントローラ上のDRAMは、データをキャッシュし、次に読み出されるかもしれないようなデータを事前に読み込んだりすることでパフォーマンスを加速させますが、電源故障時のライトバックキャッシュ内のデータ保護は提供しません。6EシリーズではZMCPは使用できないため、6Eシリーズはライトバックキャッシュ内データ保護を必要としないアプリケーション用に適しています。

6Eシリーズコントローラは、上位機種である6シリーズファミリと同じAdaptec RAID Code(ARC)、ドライバ、BIOS、管理ツールを使用しているため、使用する際の新規のインテグレーションやトレーニングは最小限で済みます。ARCはRAIDレベル0、1、1E、10とJBODによる高い信頼性を提供するだけでなく、RAIDレベルマイグレーション(簡単にRAIDレベルの移行ができる)、オンライン容量拡張(サーバ電源を落とすことなく容量を拡張できる)、コピーバックホットスペア(故障ドライブ交換後にホットスペアから新品のドライブへデータを自動的にコピーバックする)といった機能も提供します。

6Eシリーズコントローラは、SATAとSASのデバイスの両方に対応し、6シリーズコントローラと同じシステム、OS、マザーボード、バックプレーンやドライブでテスト済みです。加えて、6Eシリーズコントローラでは、エントリーレベルのストレージデバイスや、エントリーレベルのサーバ、ワークステーション、ベーシックなサーバで使用されているようなマザーボード、ハイパフォーマンスワークステーションや産業用PCでもテストされています。

アダプテック6Eシリーズのターゲットアプリケーション

6Eシリーズコントローラは、ハードウェアRAIDの堅牢性やパフォーマンスが求められるながらも、上位機種である6シリーズファミリでは価格、外形寸法、ホスト接続性において対応できなかった以下のようなアプリケーション向けに最適です。:

- ビデオ映像に使われるようなハイパフォーマンスワークステーション
- 工程管理やデータ収集用に使われる産業用PC
- エントリーレベルのサーバ

ハイブリッドRAID

半導体ディスク(SSDs)とハードディスクドライブ(HDDs)を1つの同じアレイ内で使用するハイブリッドRAID 1 & 10 機能により、6Eシリーズコントローラは、最大のパフォーマンスと信頼性を提供します。リードオペレーションはより高速なSSDから、ライトオペレーションはSSDとHDDの両方から行うことで、標準的なHDDのRAIDアレイと比較して素晴らしく高速なパフォーマンスを提供します。SSDとHDDを組み合わせることで両方のテクノロジーの長所を引き出し、SSDのみのRAIDアレイと比較して、より低いGBあたりのコスト(COST/GB)を実現します。

キャッシュの用法

RAIDコントローラにとってリードやライトの要求を実行する最も早い方法は、データをキャッシュから取り出すことです。RAIDコントローラのキャッシュを有効にすることで、I/O要求でのレイテンシー、ソフトウェアアプリケーションの制限を超えるバンド幅やキュー深度、シークエンシャルライトでオンザフライのパリティ計算を削減するなど、パフォーマンス改善に顕著な効果があります。

インテリジェントパワーマネージメント

インテリジェントパワーマネージメント(IPM) は、スタンバイまたはパワーオフモードを使用したハードディスクの電力削減とインテリジェントI/Oキャッシング機能の利用により、電力と冷却費用を最大70%削減します。

一目でわかる使いやすいストレージ管理ソフト

6Eシリーズはアダプテックの全てのRAID製品を集中管理できる一括管理ツールAdaptec Storage Manager™で操作できます。

幅広いOSサポート

6Eシリーズは、Windows 7, Windows Server 2008/2008 R2, Windows Vista, VMware ESX Classic 4.x, Red Hat Enterprise Linux (RHEL), SUSE Linux Enterprise Server(SLES), Sun Solaris 10, FreeBSD, Debian Linux, Ubuntu Linuxなど、主なオペレーティングシステムをサポートします。

互換性、信頼性及びサポート

6Eシリーズコントローラは、サードパーティ製の部品と幅広くテストされ、最高の互換性を実現します。カードは3年保障で、アダプテックのテクニカルサポートがお客様をバックアップします。



ピーエムシー・シエラ・ジャパン株式会社
〒164-0003 東京都中野区東中野 5-5-5
徳舂ビル 4 階
お問合せ: www.adaptec.co.jp/contact

Copyright PMC-Sierra, Inc. 2014. All rights reserved. PMC, PMC-SIERRA, Adaptecは、PMC-Sierra, Inc. の登録商標です。「Adaptec by PMC」はPMC-Sierra, Inc.の商標です。その他、使われているすべての製品や会社名は、各権利所有者による商標の可能性あります。情報は印刷された時点において、正確であると確信していますが、本書中の誤記や情報の抜けに起因する結果に関して何ら責任を負うものではありません。また、記載された製品の仕様や情報等は予告無しに変更される可能性があります。