ゼロメンテナンスキャッシュ保護

テクニカルブリーフ

データセンター運用コストの低減とキャッシュデータの最大の保護

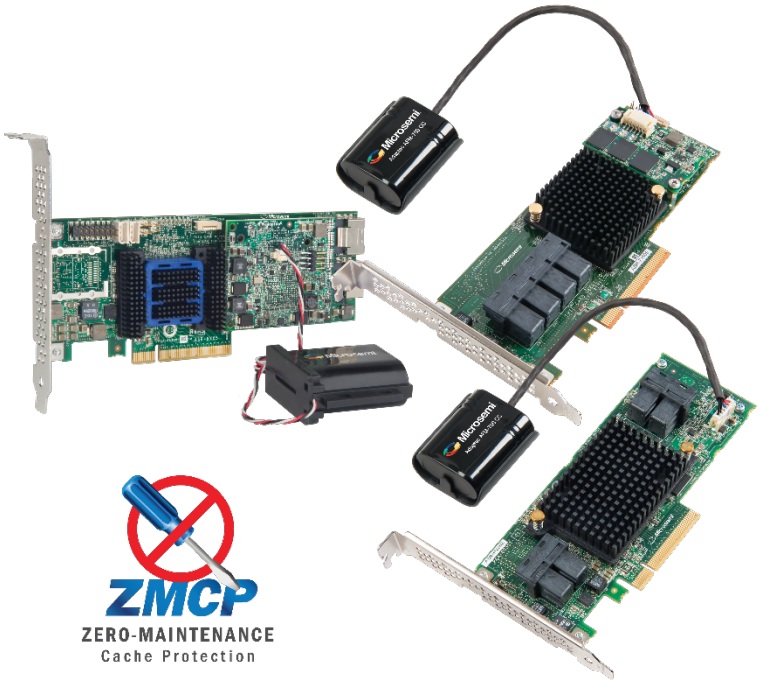
2016年7月

Microsemi
Power Matters.™

ゼロメンテナンスキャッシュ保護

ゼロメンテナンスキャッシュ保護（ZMCP）を搭載した Microsemi Adaptec 12 Gbps および 6 Gbps RAID
アダプタは、複雑、煩雑で高価なリチウムイオンバッテリーのコストと環境への少なからぬ影響をなくしつつ、キャッシュデータの最大限の保護とパフォーマンスを改善します。

図 1　ZMCP 搭載の Microsemi Adaptec RAID アダプタ



特徴

- 低い運用コスト
  - インストール、監視、メンテナンス、廃棄の必要なし、バッテリーの交換費用なし
- 電力障害時のデータ保護
  - リチウムイオン電池を代替
- メンテナンスフリーのキャッシュデータ保護
  - バッテリ充電レベルのチェック不要
  - バッテリ交換のためのシャットダウン不要
  - データを無期限で保護 –
    バッテリーが無くなる前にあわててシステムを再起動する必要がありません
  - 保護したデータを数年にわたり保存

- インスタント RAID キャッシュ保護
  - 数分で充電完了
  - RAID パフォーマンスを即時に最適化
- 環境への配慮
  - 有毒なバッテリの処分が不要
  - IATA 規制対象外
- フレキシブルなデザイン
  - ZMCP 3.0 はシリーズ 8、シリーズ 7 アダプタ(AFM-700)用のオプションとして利用可能
  - ZMCP 2.0 はシリーズ 6/6T アダプタ(AFM-600)用のオプションとして利用可能

キャッシュ保護の必要性

急速に増加するデータに対するストレージ容量の最大化がユーザーの関心事になっており、それとともに企業のストレージシステムにおける RAID 5 および 6 の採用は増加し続けています。さらに、回転部品のあるメディア（ハードディスクドライブ）が使用されている場合には、DRAM によるキャッシングはパフォーマンスを大幅に改善し、(RAIDを使用しない場合でも)レイテンシを最大 1/4 まで短縮します（RAID を使用しない場合でも)。しかしながら、ライトバックキャッシュを含めたすべてのキャッシュを有効にしてシステムを運用しない限り、最適なパフォーマンスを実現できません。

RAIDアダプタのライトキャッシュが有効になっているときには、データはRAIDアダプタのメモリに保存され、システムで停電が発生するとデータが失われる可能性があります。このようなケースにおける従来のキャッシュデータの保護方法は、RAIDアダプタ上に直接取り付けられたバッテリーバックアップユニット（BBU）を使用する方法です。このバッテリーは、ユニットに電源が再び供給されるまでの間、RAIDボード上のキャッシュメモリのデータを保護します。

ゼロメンテナンスキャッシュ保護

BBU には明らかなメリットもありますが、投資（CapEx）または運用コスト（OpEx）の観点から言うと最適なソリューションではありません。定常的な監視、メンテナンスおよび交換が必要で、またバッテリーは環境に配慮した方法で廃棄する必要があります。

シリーズ 8、シリーズ 8Q/8ZQ、シリーズ 7、シリーズ 7Q、シリーズ 6/6T、およびシリーズ 6Q/6TQ SAS/SATA RAID アダプタは違うアプローチを提供します。それがゼロメンテナンスキャッシュ保護です。

ZMCP の基本的な考え方は、アダプタへの電源供給の喪失を検出し、オンボードアダプタキャッシュのデータを不揮発性メモリにコピーします。この場合は、USB メモリや SSD に使用されているような NAND フラッシュメモリを使用します。このプロセスはスーパーキャパシターによってサポートされ、NAND フラッシュへのコピーを行うのに必要な時間、RAIDアダプタの必要な部品を稼動状態に保

ちます。アダプタの電源が復旧した時に、フラッシュメモリのデータはオンボードアダプタキャッシュにコピーバックされ、保存された未実行の I/O リクエストとともに通常通りオペレーションが再開されます。

データがフラッシュメモリへコピーされると、RAIDアダプタはデータを保持するための電源を必要としません。

ZMCP 3.0 は AFM-700 Microsemi Adaptec フラッシュモジュールによって有効にされます。AFM-700 キットはシリーズ 8 とシリーズ 7 アダプタのオプションとして利用可能で、キャップモジュールを PCI スロットに固定するための取り付けプレートが付属しています。ZMCP 2.0 は AFM-600 Microsemi Adaptec フラッシュモジュールにより有効にされ、シリーズ 6/6T アダプタのオプションとして利用可能です。

オプションキットにより、シリーズ 8、シリーズ 7、およびシリーズ 6/6T のオーナーに予算と要件に合わせて ZMCP をいつでも追加できる、または追加しないという柔軟なオプションを提供します。

AFM-700 および AFM-600 モジュールの稼動温度範囲 0 ～ 50 ° C で、一般的な BBU バッテリーよりも高い温度での使用を可能にします。

ZMCP 3.0（第3世代）の拡張機能

シリーズ 8、シリーズ 8Q/8ZQ（12 Gbps）、およびシリーズ 7/7Q（6 Gbps）アダプタ用 AFM-700 モジュールは、前世代にはなかった新機能を搭載しています。

注意：第 2 世代の ZMCP（AFM-600 モジュールにより Microsemi Adaptec シリーズ 6/6T RAID アダプタで利用可能）には、eMLC フラッシュメモリを使用している BBU と比較して同様のメリットがあり、基本的なステータスに関する情報のみを提供します。

リアルタイムの状態監視

データセンター管理者は、Microsemi Adaptec maxView を通じていつでも温度、キャパシティ、スーパーキャパシターの残存寿命をチェックできます。このウェブベースのインターフェースを利用すれば、システム上のすべての Microsemi Adaptec RAID アダプタの監視そして設定を行うことができます。リアルタイムな状態監視は、Microsemi Adaptec ARCCONF コマンドラインユーティリティでも利用可能です。

即時のキャパシティレベルの監視

AFM-700 は、オペレーションを中断したりパフォーマンスに影響を与えることなくキャパシティのテストを可能にします。BBU の残りのキャパシティをチェックするには一旦放電し再充電する必要があり、最大で24時間を要し、またその間に電源に問題が発生した場合にはキャッシュデータが脆弱な状態に置かれます。

アダプタのバックアップ電源

アダプタはホスト電源の喪失を監視し、AFM-700 のスーパーキャパシタからのバックアップ電源に切り替えます。

新デザイン

AFM-700
は高度に集約され部品点数が減らされているため、小型化とともに高い平均故障間隔（MTBF）を実現しています。さらに、AFM-700 は高い信頼性とパフォーマンスを誇る SLC NAND（以前のバージョンでは標準 NAND）
を使用しており、スループットを向上し、バックアップキャッシュデータをより確実にそして高速に転送し、さらに製品の寿命を伸ばします。

BBU に対する ZMCP のメリット

BBU
は長年キャッシュデータ保護のソリューションとして受け入れられてきましたが、初期導入の後 BBU
の管理と交換のためには数多くの固定費、労務費がかかり、またリスク要因もあります。

Microsemi Adaptec RAID アダプタ
ゼロメンテナンスキャッシュ保護はこれらのデメリットを解消します。

表 1　BBU に対する ZMCP のメリット

リチウムイオン電池	結果	Microsemi 製 ZMCP
使用前に充電の必要あり	電池の充電が完了するまでキャッシュは無効	システム起動時に即時に充電、完全な保護が可能
初回コンディショニングの必要あり	運用開始までさらに時間が必要	必要なし
定期的なメンテナンスサイクルで交換の必要あり	メンテナンス要員確保の必要あり	必要なし
故障したバッテリを交換できるように継続的な監視が必要	継続的な監視プロセス、修正処置プロセス、運用プロセスが必要	必要なし
キャパシティをテストするためには一旦完全に放電し、再充電の必要あり	この工程は最大で24時間を要し、また電源に問題が発生した場合にはキャッシュデータが脆弱な状態に置かれる	使用を中断することなく即時にキャパシティを監視
故障したバッテリーは 72 時間以内もしくはより短い時間での交換の必要あり	緊急の交換のためにそれぞれの場所に予備のバッテリーを保管	必要なし
法令等に則り正しく廃棄される必要あり	廃棄プロセスの設定、人員と予算の確保	必要なし

ZMCP によるコストダウン

ゼロメンテナンスキャッシュ保護のアプローチは理にかなったものですが、実際のメリットはそれ以上です。コストダウンを計算するために、既存の BBU
運用のアプローチの仕方を分析してみる必要があります。

注意深い BBU ユーザーの場合のコストダウン

以下のモデルでは、BBUを搭載したRAIDカードの取り扱い方法について仮定をおいて説明しています。

- 所有者は推奨される通りにバッテリーを毎年購入し、予期しない事態に備えて、予備のバッテリーを常に数個手元に保管しています。
- バッテリー交換のためにユーザーに対してダウンタイムを慎重に計画します。プライマリサーバーが稼動していないときに、交換するデバイスに負荷をかけるようにします。通常 IT 部門の数名の担当者がこの作業をコーディネートします。
- 新しく交換されたバッテリーは、システムを再稼働する前に完全に充電する必要があります。
- システムは、バッテリーの故障を常に定常的に監視します。

この場合、BBUが完全に稼働していない状況下でシステム電源が断たれたとしてもデータを失う可能性は非常に低いと考えられます。この方法で発生するコスト：1

- バッテリーの購入費用-年 1 回 x 4 年、予期しない事態のための予備 1 個。
- 最初にデバイスをインストールし、ダウンタイムを計画し、バッテリーを交換し、再充電するための IT 作業コスト。
- 停電が起こった際には、残業や業務中断によるコストが発生し、システムをバッテリーがもつ 72
  時間以内に回復する必要があります。その他の業務に影響がおよぶ場合もあり、または停電が夜間、週末、休暇期間中に発生することも考えられます。ベストのケースにおいても、システムへの電源回復のプレッシャーは影響を受けます。
- 生産性に関する、他のユーザーへの影響。

理想的な状況では、後者の例ではすべて計画されているためデータを失うリスクはゼロです。しかしながら、実際は決してそうではありません。次の表に、BBU
ソリューションにおける維持管理総経費（TCO）をまとめます。

表 2　BBU ベースのソリューションにおける TCO 総計

サーバーごとのアイテム	4 年間に基づく計算	アイテム当たりのコスト	4 年間のコスト[1]
バッテリー	4	各 175 ドル	700 ドル
IT 部門の人件費			
初期インストール	0.5 時間	時間当たり 20 ドル	10 ドル
ダウンタイムの準備	スタッフの作業時間 1.5 時間、3 回	時間当たり 30 ドル	135 ドル
バッテリー交換	1 時間、3 回	時間当たり 20 ドル	60 ドル
監視	1 日当たり 30 秒	時間当たり 20 ドル	240 ドル
生産性の損失	5 人分、15% の影響	時間当たり 40 ドル	800 ドル
電源の損失による作業コスト	3 時間、発生の可能性 30%、発生回数 8 回	時間当たり 50 ドル	360 ドル
合計			2,305 ドル

1. 単独サーバーのモデルを基にした計算。

必要に応じて交換するタイプの BBU ユーザーへのコストダウン

第 2 のモデルとして想定するのは、警告が発報されて初めて対応するケースです。

影響を計算するために、次のことを仮定します：

- 交換用バッテリーは初期導入の際に購入され、どこかの棚にすぐ使用可能な状態で保管されています。もう 1 つのバッテリーがこのバッテリーの置き換え用に購入してあります。
- この運用モデルでは計画されていない対応のためサーバーは突然停止されてしまい、比較的多くのユーザーの生産性に影響します。
- ユーザーは影響を受けたシステムへのアクセスを待っているため、サーバーを運用に戻すまえに交換用バッテリーを完全に充電ができないままサーバは稼動状態にされてしまいます。これにより交換におけるダウンタイム（およびそのコスト）を最小限に抑えることができますが、バッテリーの充電中においてシステムをデータ損失のリスクにさらすことになります。システムの修理に 2 時間、ユーザがアクセスできるようになるまでさらに 3 時間、関連する従業員当たり計 5 時間の勤務時間が失われます。
- システムは、バッテリーの故障に関して恒常的に監視されます。

表 3　必要に応じて BBU の問題を解決するケースの TCO

サーバーごとのアイテム	4 年間に基づく計算	アイテム当たりのコスト	4 年間のコスト
バッテリー	4	各 175 ドル	700 ドル
IT 部門の人件費			
初期インストール	0.5 時間	時間当たり 20 ドル	10 ドル
ダウンタイムの準備	0	時間当たり 30 ドル	0 ドル
バッテリー交換	2時間、1 回のみ	時間当たり 20 ドル	40 ドル
監視	1 日当たり 30 秒	時間当たり 20 ドル	240 ドル
生産性の損失	40 名、100% の影響、各回 5 時間	時間当たり 40 ドル	8,000 ドル
電源の損失による作業コスト	3 時間、発生の可能性 30%、発生回数 8 回	時間当たり 50 ドル	360 ドル
ビジネス損失に関連するコスト	ダウンタイム 2 時間、1 年当たり 5000万ドル、10% の影響	時間当たり 570 ドル	1,140 ドル
合計			10,490 ドル

このタイプのダウンタイムはスケジュールされていないため、ビジネス自体への影響も含めました。このタイプのコストは計算が難しいですが、直接的な経済的損失は、ときには1時間あたり 50 万ドルまたはそれ以上にのぼることもあります。ここではより控えめなアプローチを採用し、年間5000万ドルのビジネスの10%が影響を受けたデバイスに関連していたと仮定します。

維持管理総経費（TCO）の計算結果

当然、その他のシナリオも考えられますが、ここでは2つのケースのみを考慮に入れました。最終計算結果：

表 4　BBU ソリューションにおける維持管理総経費のサマリー

方法	4 年の装置寿命を通してのコスト
計画に基づきBBU を適切にケア	2,305 ドル
BBU の緊急時にのみ対応	10,490 ドル（さらにデータ損失のリスク）
ゼロメンテナンスキャッシュ保護	ZMCP モジュールのコスト

結論

高価な BBU 技術とそれに関係する費用を回避することにより、ZMCP は現在採用可能な技術のうち業界で最も完全で効率の良いデータ保護ソリューションを提供します。ZMCP はシリーズ 8、シリーズ 7、シリーズ 6/6T RAID アダプタ用のオプションとして利用可能です。ZMCP はシリーズ 8Q/ZQ、シリーズ 7Q、およびシリーズ 6Q/6TQ RAID アダプタに含まれています。

Microsemiは、本書の内容および特定用途に対する製品およびサービスの適合性に関して一切の保証も表明も行わず、かつ、製品もしくは回路の応用または使用に起因する法的責任も一切負担しません。この記載に従って販売された製品およびMicrosemiが販売したその他の製品は、限定された試験を受けており、ミッションクリティカル機器またはアプリケーションと併用すべきではありません。性能仕様の信頼性は高いと見なされてはいますが立証されてはいないため、購入者は購入した製品単品およびそれを搭載した最終製品の状態で、性能試験およびその他の試験をすべて実施し完了する必要があります。購入者は、Microsemiが提供するデータ、性能仕様、パラメータに依存しないでください。製品の適合性を独自に判断し、その製品の試験および検証を行うことは、購入者の責任です。Microsemiがこの記載に従って提供する情報は、「現状のまま」、一切購入者の責任で提供されるものであり、当情報に関する全体的なリスクは完全に購入者が負担します。Microsemiはいかなる関係者に対しても、特許権、ライセンス、およびその他のIP権利を、上記情報自体または上記情報が説明する内容との関連性の有無にかかわらず、かつ明示的にも黙示的にも付与しません。本書にて提供される情報の所有権はMicrosemiにあり、Microsemiは、予告することなくいつでも、本書の情報およびあらゆる製品やサービスに変更を加えることができる権利を留保しています。

Microsemi Corporate Headquarters
One Enterprise, Aliso Viejo,
CA 92656 USA
米国内：+1 (800) 713-4113
米国外:+1 (949) 380-6100
Fax:+1 (949) 215-4996
メールアドレス:sales.support@microsemi.com
www.microsemi.com

©2016 Microsemi Corporation.無断複写・転載を禁ず。MicrosemiおよびMicrosemiのロゴはMicrosemi Corporationの登録商標です。その他の商標およびサービスマークの権利はすべて、それぞれの所有者に帰属します。

Microsemi について

Microsemi Corporation (Nasdaq: MSCC) は、航空宇宙、防衛、通信、データセンタ、産業市場向けの多岐に渡る半導体・システムソリューションを提供しています。取扱製品は、高性能の放射線強化アナログ混合信号集積回路、FPGA、SoC、ASIC、電源管理製品、世界の時刻基準を設定できる時間設定・同期デバイスと高精度時間ソリューション、音声処理装置、RFソリューション、ディスクリート部品、企業向けの記憶・通信ソリューション、セキュリティ技術と拡張可能な改ざん防止製品、イーサネットソリューション、Power-over-Ethernet ICとミッドスパンのほか、カスタムデザインの機能とサービスなどです。本社をカリフォルニア州アリソ・ビエホに構え、世界中の拠点を含めた総従業員数は約4,800名になります。詳しくは www.microsemi.com をご覧ください。

ESC-2160437