

RAID 構築上の留意事項とアレイドコントローラの適用指針 (2010 年 01 月以降発表機種向け)

1. システム運用上の留意事項

1.1 ライトキャッシュによるライト性能の向上

製品に搭載されているライトキャッシュを使用することにより、多くのアプリケーションでライト性能を向上させることができます。キャッシュメモリは、アレイドコントローラ(*1)やドライブ上に搭載され、アレイドコントローラの機能により、ライトキャッシュの有効・無効を設定することができます。

(*1) キャッシュメモリを搭載しないアレイドコントローラもあります。詳細は各アレイドコントローラの仕様をご確認下さい

1.1.1. ライトキャッシュを使用する際のデータ消失リスクと対策

ライトキャッシュを有効に設定した場合は、キャッシュメモリへデータが書き込まれた時点でOSやアプリケーションへ書き込み完了と通知されます。その後キャッシュメモリ上のデータが順次ドライブへ書き込まれるため、ドライブでの書き込み完了までの間にタイムラグが発生します。したがってドライブへの書き込み完了前に停電や、サーバ内部のハードウェアトラブルなどが発生した場合には、キャッシュメモリ上に残っていた書き込み未完了データが消失し、OSやアプリケーションが書き込んだと認識したデータと実際にドライブに書き込まれているデータに矛盾が発生するというリスクがあります。

アレイドコントローラのキャッシュを保護する為のBBU(バッテリーバックアップユニット)、FBU(フラッシュバックアップユニット)や不意の停電に対するUPS(無停電電源装置)を使用することで本リスクを軽減することができます。

1.1.2. BBU (バッテリーバックアップユニット) によるアレイドコントローラキャッシュ内のデータ保護

アレイドコントローラのライトキャッシュ有効時にBBUを搭載すると、不意の電源断等の障害時にも、アレイドコントローラのキャッシュメモリへの電源供給が継続され、システム再開時(次のサーバ起動時)にキャッシュメモリ内のデータのドライブへの書き込み処理が実施されるため、データ消失のリスクを軽減することができます。

1.1.3. フラッシュモジュールと FBU (フラッシュバックアップユニット) によるアレイドコントローラキャッシュ内のデータ保護

フラッシュモジュールおよびFBUの搭載時にサーバ装置の不意の電源断等のトラブルの発生を検出すると、アレイドコントローラのキャッシュデータをフラッシュモジュールに退避する事により、キャッシュメモリ内のデータを保護します。その後、サーバ装置の電源が復帰した際に、フラッシュモジュール内のデータをキャッシュメモリに復旧します。

この際のフラッシュモジュールへのデータ退避動作は、フラッシュバックアップユニットに蓄えた電力で給電します。

1.1.4. ドライブのキャッシュメモリ内のデータ保護

BBUおよびFBUは、アレイドコントローラ内のキャッシュメモリ内データの保護を行うユニットです。ドライブ上のキャッシュメモリ内のデータはBBUおよびFBUで保護されません。

1.1.5. ライトキャッシュ有効時の書き込み動作詳細

ライトキャッシュ有効・無効の設定は、アレイドコントローラ搭載のキャッシュおよび、ドライブ搭載のキャッシュ毎に独立して設定を行うことができます。

ライトキャッシュ設定		OS/アプリケーションへ書き込み完了と応答されるタイミング	不意の電源断に対するデータ保護
アレイドコントローラ	ドライブ		
無効	無効	ドライブへの書き込み完了時	
無効	有効	ドライブ上のキャッシュメモリへデータ転送が完了した時点	ドライブ上のキャッシュメモリの内容は保護されません
有効	無効	アレイドコントローラ上のキャッシュメモリへデータ転送が完了した時点	アレイドコントローラキャッシュ内のデータは BBU/FBU で保護可能
有効	有効	アレイドコントローラ上のキャッシュメモリへデータ転送が完了した時点	アレイドコントローラキャッシュ内のデータのみ BBU/FBU で保護可能

1.2 BBU(バッテリーバックアップユニット)

BBU上のバッテリーは時間とともに容量が劣化する「消耗品」で、保持時間は時間とともに短くなります。劣化は使用環境に依存し、特に高温環境で劣化が激しくなる傾向があります。複数のバッテリー製品は、各々寿命が違いますので、その製品にあった寿命期間での交換が必要となります。詳細はシステム構成図の留意事項をご確認ください。

寿命はサーバ本体の周囲温度が25°Cの環境を基準温度として定めており、使用温度環境によっては寿命が前後することがあります。著しく容量が劣化したバッテリーを使用し続けると、最悪の場合、漏液の恐れがあります。なお、BBUの交換は、お客様ご自身で行っていただく必要があります。

1.2.1. BBUのリキャリブレーション

BBUは、バッテリー容量を管理する機能を持っています。リキャリブレーションとは、BBUに搭載されているバッテリー容量の再計測を行い、BBUを使用準備完了状態にする機能のことです。リキャリブレーション中には、容量計算のための放電とその後の充電が行われますが、この1サイクルの実行にサーバが連続通電状態で数時間を要します。

また、リキャリブレーションの実行中は、ライトバックに設定されているロジカルドライブは一時的にライトスルーで動作します。

1.2.2. BBU リキャリブレーションモードの設定


リキャリブレーションモードは、実行周期の管理に関する設定です。以下のモードから選択でき、ServerView RAID Managerを使用して設定できます。

- **「Enabled (有効)」**
前回の完了日時および実行周期ともにアレイドコントローラが管理し、自動的に実行します。本設定がデフォルトです。
- **「Warn (警告)」**
前回の完了日時はアレイドコントローラが管理しますが、実行周期の管理は行いません。お客様ご自身で定期的な実行を管理していただく必要があります。
- **「Disabled (無効)」**
前回の完了日時および実行周期ともにアレイドコントローラは管理しません。お客様ご自身で定期的な実行を管理していただく必要があります。

リキャリブレーションの詳細な仕様は、BBUの種類によって下記のように異なります。

➤ iBBU07 とリキャリブレーション**- 判別方法**

ServerView RAID Manager のツリーで、以下のように表示されます。

 3150301

- リキャリブレーションの動作

BBU の完全放電および完全充電を実施し、BBU の充電容量を測定します。

実行中は、ライトバックに設定されているロジカルドライブは一時的にライトスルーで動作します。

開始・終了時にそれぞれ、ServerView RAID Manager から以下のイベントが記録されます。

[開始のイベント]

ID: 10338 Severity: Minor

説明: "BBU disabled; changing Write-back logical drives to Write-through"

[終了のイベント]

ID: 10337 Severity: Informational

説明: "BBU enabled; changing Write-through logical drives to Write-back"

- 1サイクルの実行時間

サーバが連続通電状態で最大約 12 時間必要です。

- 定期的/自動的な実行

ファームウェアの機能により、デフォルト設定では前回の実行開始から 30 日毎に定期的に自動実行されます。

BBU の搭載直後または交換直後に自動的に実行されます。

ServerView RAID Manager のタスク機能を使用して、定期実行のスケジュール設定を行うこともできます。この場合、実行頻度は約 30 日に一度で設定してください。過度にリキャリブレーションを実施すると、BBU の寿命短縮に繋がるおそれがあります。

➤ iBBU08 とリキャリブレーション**- 判別方法**

ServerView RAID Manager のツリーで、以下のように表示されます。

 iBBU08

- リキャリブレーションの種類

本 BBU には、簡易リキャリブレーションと完全リキャリブレーションの 2 種類があります。詳細は以下の通りです。

■ 簡易リキャリブレーション**- 動作**

リキャリブレーションモードが「有効」のときにファームウェアが自動実行し、BBU の一部容量の放電および充電を実施し、BBU の充電容量を測定します。

実行中は、ライトバックに設定されているロジカルドライブは一時的にライトスルーで動作します。

開始・終了時にそれぞれ、ServerView RAID Manager から以下のイベントが記録されます。

[開始のイベント]

ID: 10338 Severity: Minor

説明: "BBU disabled; changing Write-back logical drives to Write-through"

[終了のイベント]

ID: 10337 Severity: Informational

説明: "BBU enabled; changing Write-through logical drives to Write-back"

- 1 サイクルの実行時間

サーバが連続通電状態で最大約 3 時間必要です。

- 定期的/自動的な実行(デフォルトの動作)

ファームウェアの機能により、前回のリキャリブレーション完了から 30 日後に定期的に自動実行されます。自動実行のタイミングが、システム起動直後でバッテリー調整中(約 30 分間)の場合、その調整の完了後に実行されます。

■ 完全リキャリブレーション

- 動作

ServerView RAID Manager により起動され、BBU の完全放電および完全充電を実施し、BBU の充電容量をより正確に測定します。

実行中は、ライトバックに設定されているロジカルドライブは一時的にライトスルーで動作します。

開始・終了時にそれぞれ、ServerView RAID Manager から以下のイベントが記録されます。

[開始のイベント]

ID: 10338 Severity: Minor

説明: "BBU disabled; changing Write-back logical drives to Write-through"

[終了のイベント]

ID: 10337 Severity: Informational

説明: "BBU enabled; changing Write-through logical drives to Write-back"

- 1サイクルの実行時間

サーバが連続通電状態で最大約 12 時間必要です。

- 定期的な実行(デフォルトの動作)

ファームウェアの機能により、以下の場合に BBU の状態が「リキャリブレーション要求 (recalibration needed)」となり、リキャリブレーション要求のイベントが通知されます。

- BBU の搭載・交換の直後

- 初回の電源投入時(工場における出荷試験時)より 1 年経過時

- 前回の完全リキャリブレーションから 1 年経過時

リキャリブレーション要求のイベントを受け取った場合、ServerView RAID Manager 上でリキャリブレーションを指示してください。

[リキャリブレーション要求のイベント]

ID: 10729 Severity: Warning

説明: "BBU requires reconditioning; please initiate recalibration"

■ リキャリブレーションのスケジュール設定

前述のとおり、デフォルトではファームウェアや ServerView RAID Manager の機能により、リキャリブレーションは定期的に自動実行されます。

ServerView RAID Manager のタスク機能を使用して、定期実行のスケジュール設定を行うこともできます。この場合、実行頻度は約 30 日に一度で設定してください。過度にリキャリブレーションを実施すると、BBU の寿命短縮に繋がるおそれがあります。

タスク機能を使用した場合のリキャリブレーション動作と実行時間は、「完全リキャリブレーション」相当となります。

- 留意事項

- ServerView RAID Manager のタスク機能を使用するなど、リキャリブレーションの定期実行をお客様ご自身で管理する場合は、ServerView RAID Manager にてリキャリブレーションモード設定を「警告」に設定してください。

「無効」に設定した場合、完全リキャリブレーションを実行した日時が BBU 上に記録されず、このため完全リキャリブレーションを実施しても「リキャリブレーション要求 (recalibration needed)」状態が解除されません。

また、それに伴い、サーバ起動毎にリキャリブレーション要求のイベントが通知されます。

■ その他: 毎起動時(サーバ起動直後)のバッテリー調整

- 動作

システム起動直後に BBU の自動調整を行います。

実行中も、ロジカルドライブのライトバック設定は変更されません。

開始・終了を示すイベントは通知されません。

- 1サイクルの実行時間

システム起動後、約 30 分で完了します。

- 定期的/自動的な実行
自動実行の設定を表示、変更することはできません。
- 留意事項
 - ▶ システム起動直後のバッテリー調整中は、手動でのリキャリブレーションは実行できません。手動でリキャリブレーションを開始しようとした場合は、下記の例のようにポップアップ表示されますが、動作には問題ありませんので無視してください。
また、手動でのリキャリブレーションは、バッテリー調整の完了後(約 30 分経過後)に実施してください。



1.3 FBU(フラッシュバックアップユニット)

電気二重層コンデンサに蓄えた電荷により、サーバ装置の不意の電源断等のトラブル発生時のフラッシュモジュールへのデータ退避に必要な電力を給電します。

充放電を繰り返す事による性能劣化が少なく、サーバ装置の保守サポート期間の間に定期交換を実施する必要がありません。

バッテリーバックアップユニットと異なり、リキャリブレーション中にライトバック設定がライトスルー設定に切り替わることによるライト性能の一時的な低下がありません。

フラッシュバックアップユニットの充電は数分で完了する為、ご購入直後や長期間使用しなかった場合においても、速やかにキャッシュメモリデータの保護が可能な状態となります。

1.4 RAID 状態の常時監視(ServerView RAID Manager)

RAID構成化することにより冗長性を持たせるのは重要なことです。しかし、複数台のドライブ不良には対応できないため、ドライブ故障に対しては常に敏感でなくてはなりません。表面上運用に支障がないからといって、ドライブの故障を放置しないでください。常時監視を行うことが重要です。

OS上の管理ツール ServerView RAID Managerを使用することで、RAIDの状態監視・イベント通知を行うことができます。特別に指定された場合を除き、ServerView RAID Managerはインストールすることを推奨します。

1.5 定期的なデータバックアップ

RAID構成を使用していればデータが消失するリスクが無くなるわけではありません。万一の場合に備え、データのバックアップを必ず定期的に行ってください。

1.6 定期的な媒体チェック

各アレイコントローラが提供している機能のうちいずれかを使用して、定期的にドライブの媒体チェックを実施してください。以下の表に媒体チェックのために各コントローラで提供している機能を示します。

MDCは、各ドライブからのデータリードおよび比較を行うため、媒体チェック中のI/O性能が顕著に低下します。複数の媒体チェック機能をサポートする装置では、定期的な媒体チェック方式として、I/O性能への影響が比較的小さいパトロールリードまたはメディアベリフィケーションの使用を推奨します。

アレイコントローラ名称	媒体チェックの機能名
PRAID EP580i PRAID EP540i PRAID EP520i PRAID EP400i	パトロールリード*1 または MDC *1

PRAID EP420i PRAID EP440i PRAID EM400i PRAID CM400i PRAID CP400i PRAID EP420e RAID Ctrl SAS 6G 1GB (D3116) RAID Ctrl SAS 6G 1GB (D3116C) RAID Ctrl SAS 6G 5/6 512MB (D2616) RAID Ctrl SAS 6G 0/1 (D2607) PY SAS RAID HDD Module (D2816) PY SAS RAID HDD Module (D2816C) PY SAS RAID HDD Module w/o cache (D2837) PY SAS RAID HDD Module w/o cache (D2837C) SAS RAID Mezz Card (D3016) MegaRAID SAS 9285CV-8e MegaRAID SAS 9286CV-8e MegaRAID SAS 9280-8e RAID 5/6 SAS based on LSI MegaRAID PY CX2x0 SAS RAID Card 6Gb 512MB	
Integrated Mirroring SAS Integrated Mirroring Enhanced SAS	メディアベリフィケーション
PSAS CP400i	メディアベリフィケーション *4
Embedded MegaRAID *3	パトロールリード *1 *2 または MDC *1

*1 ServerView RAID Manager によりスケジューリング可能

*2 Patrol Read のサポート可否は、サーバ本体により異なります。

*3 Embedded MegaRAID SATA の名称は Embedded MegaRAID に変更となりました

*4 PSAS CP400i の MDC 機能は未サポートです。

1.6.1. パトロールリード (Patrol Read)

パトロールリードは、接続しているドライブに対してバックグラウンドで媒体チェックを行います。デフォルト設定では約168時間ごとに自動実行されます。また、ServerView RAID Managerを使用して任意のタイミングにスケジュール実行することもできます。

1.6.2. メディアベリフィケーション (Media Verification)

メディアベリフィケーションは、ロジカルドライブがOnlineの状態のとき、接続しているドライブに対して常時バックグラウンド動作し、媒体チェックを行います。

1.6.3. MDC (Make Data Consistent または整合性確保)

MDCは、ロジカルドライブに含まれるドライブのデータとパリティ・データもしくはミラー・データの整合性を確保する機能です。MDC実行後、アレイのデータ整合性が保証されます。

MDCはドライブ上のデータをリードするため、OSやアプリケーションにより普段はアクセスされない領域のリード試験を行うこととなります。MDCを定期的実施することにより媒体チェックが行われ、アレイコントローラに接続しているドライブで、書き込んだデータを後からリードした際にリードエラーが発生してしまう可能性を低減することができます。なお、停電、システムハング等の要因によりダーティシャットダウンが発生した場合、ドライブへのデータ書き込み中に電源が切断され、整合性が崩れる可能性が高くなります。正常にシャットダウンされなかった場合は、できるだけ早期にMDCを実施し、整合性を確保してください。ServerView RAID Managerを使用して任意のタイミングにスケジュール実行することもできます。

MDCは冗長性のあるロジカルドライブを構成するドライブに対してのみ実行可能です。RAID0や非冗長 (Degraded) 状態のロジカルドライブ、ホットスペアドライブや未使用 (Available) 状態のドライブに対してMDCは行われません。

1.7 故障予測(S.M.A.R.T.)

故障予測(S.M.A.R.T.)は、ドライブ(ハードディスクまたはSSD)の自己診断により、故障に至る可能性が高いと判断された際に「故障予測」とドライブが申告する機能です。

アレイコントローラは、ドライブの状態を監視し、「故障予測」状態を検出した場合は、アレイ監視ソフトがイベントの通知および「故障予測」の状態表示を行います。

故障予測が通知された状態でも、ドライブは正常に動作していますが、近い将来そのドライブは故障する可能性が高いため、早期にハードディスクを予防交換することをお勧めします。

ドライブがどのような基準で「故障予測」状態となるかはドライブ毎の仕様によるものであり、一時的な要因にて「故障予測」状態となったドライブが、その後ドライブ側の判断により「正常」状態となると、システム再起動を行った場合などに、アレイ監視ソフト上の表示も「正常」状態となる場合があります。予防交換実施時にドライブが正常と表示されている場合は、イベントログ等の情報を参照し、交換するドライブの搭載位置を確認してください。

コメント

- コピーバック機能を持つアレイコントローラにてホットスペアドライブを搭載し、「SMART検出時のコピーバック」を有効に設定した場合は、ドライブの故障予測を検出すると、自動的にコピーバックが起動し、アレイの冗長を保ったままホットスペアディスクにデータをコピーすることができます。コピーの終了後、故障予測状態のハードディスクはアレイから切り離され、故障状態となります。

1.8 リビルド(Rebuild)

冗長性のあるロジカルドライブ配下のドライブが故障した場合、ドライブ交換後にリビルドを行う必要があります。ドライブの交換が完了しても、リビルドが完了するまではロジカルドライブは非冗長性状態であるため、注意してください。

Integrated Mirroring SASおよびIntegrated Mirroring Enhanced SASは、リビルド中にサーバ本体のシャットダウンやサーバを再起動すると、次回起動時に最初からリビルドが再開されます。リビルドを速やかに完了させる為には、リビルド中にシャットダウンおよび再起動が行われないようにしてください。特に定期的にリポート等を行なう様なシステムでは、システム設計時から注意が必要です。

MegaRAID SASおよびEmbedded MegaRAIDは、リビルド中にサーバ本体をシャットダウンおよび再起動すると、次回起動時に前回中断した位置の続きからリビルドが再開されます。

1.9 保護(Shield)機能

下記アレイコントローラにてサポートする機能です。

- PRAID EP580i
- PRAID EP540i
- PRAID EP520i
- PRAID EP400i
- PRAID EP420i
- PRAID EP440i
- PRAID EM400i
- PRAID CM400i
- PRAID CP400i
- PRAID EP420e
- PDUAL CP200
- RAID Ctrl SAS 6G 1GB (D3116)
- RAID Ctrl SAS 6G 1GB (D3116C)
- PY SAS RAID HDD Module (D2816)
- PY SAS RAID HDD Module (D2816C)
- PY SAS RAID HDD Module w/o cache (D2837)
- PY SAS RAID HDD Module w/o cache (D2837C)
- MegaRAID SAS 9285CV-8e
- MegaRAID SAS 9286CV-8e

ドライブ (HDDまたはSSD)の異常を検出した際、ロジカルドライブはクリティカル状態となりますが、ドライブは故障状態ではなく一時的に「保護 (Shield)」状態となります。その後、アレイコントローラはドライブの診断を実施し、ドライブが固定的な故障か、一時的な異常であるかを判断します。

診断の結果、ドライブが動作可能な場合、本ドライブに対するリビルドが開始された後、オンライン状態に戻ります。これによりドライブの交換までの間の冗長性を回復および維持できます。

診断結果が故障の場合、ドライブは故障状態となります。

[POINT]

- 本機能による診断結果が正常であった場合も、当該ドライブ上で異常が発生した為、イベントログよりドライブの搭載位置を判別し、予防交換を実施することを推奨します。
- 診断結果が正常であっても、故障原因によっては再度異常が発生する可能性があります。この場合、2度目の異常時には保護機能は動作せず、直ちに故障状態となります。
- RAID0等の冗長性のないロジカルドライブの場合、ドライブの診断結果に関わらず、ドライブおよびロジカルドライブは故障状態となります。
- ホットスペアドライブ等、ドライブグループに組み込まれていないドライブには、保護機能は動作しません。

1.10 MegaRAID CacheCade Pro 2.0 (RAID ソフトウェアライセンス)

下記アレイコントローラにてサポートする機能です。

- PRAID EP400i
- PRAID EP420i
- PRAID EP440i
- PRAID EM400i
- PRAID EP420e
- RAID Ctrl SAS 6G 1GB (D3116)
- RAID Ctrl SAS 6G 1GB (D3116C)
- PY SAS RAID HDD Module (D2816)
- PY SAS RAID HDD Module (D2816C)
- MegaRAID SAS 9285CV-8e
- MegaRAID SAS 9286CV-8e

お使いのアレイコントローラにライセンスキーを適用することにより、MegaRAID CacheCade Pro 2.0 の機能をお使いになれます。

1.10.1. MegaRAID CacheCade Pro 2.0 機能の概要

アレイコントローラを経由するリード・ライトアクセスに対し、アクセス頻度の高い「ホット・データ」をSSDへキャッシングし、HDDベースのRAIDボリュームストレージのI/O性能を高める機能を提供します。

これにより、ホット・データではSSD相当のアクセス速度を維持しながら、さらにその背景に従来のHDDを使用した大容量ボリュームの構成を実現し、システムの高速・大容量のストレージボリュームを両立します。

1.11 FastPath 機能

下記アレイコントローラにてサポートする機能です。

アレイコントローラ	FW版数
PRAID EP580i	初回出荷よりサポート
PRAID EP540i	初回出荷よりサポート
PRAID EP520i	初回出荷よりサポート
PRAID EP400i	24.7.0-0061
PRAID EP420i	24.7.0-0061
PRAID EP440i	初回出荷よりサポート
PRAID EM400i	24.7.0-0061
PRAID EP420e	24.7.0-0061
PDUAL CP200	初回出荷よりサポート
RAID Ctrl SAS 6G 1GB (D3116)	23.34.0-0007
RAID Ctrl SAS 6G 1GB (D3116C)	23.34.0-0007
PY SAS RAID HDD Module (D2816)	23.34.0-0007
PY SAS RAID HDD Module (D2816C)	23.34.0-0007
MegaRAID SAS 9285CV-8e	23.34.0-0007
MegaRAID SAS 9286CV-8e	23.34.0-0007

1.11.1. Fast Path 機能の概要

アレイコントローラへ接続されたSSDに対し、高機能I/Oアクセラレータ機能を提供します。アレイコントローラをSSDに最適化し、特に比較的小さいサイズでランダムなリード/ライトアクセスのパフォーマンスを顕著に向上します。

1.12 SafeStore 機能によるドライブ暗号化

下記アレイコントローラにてサポートする機能です。

アレイコントローラ	製品型名
PRAID EP580i	PY-SR3C58 PYBSR3C58 PYBSR3C58L
PRAID EP540i	PY-SR3C54 PYBSR3C54 PYBSR3C54L
PRAID EP520i	PY-SR3C52 PYBSR3C52 PYBSR3C52L
PRAID EP420i	PY-SR3C43 PYBSR3C43
PRAID EP420e	PY-SR3PE2 PYBSR3PE2 PYBSR3PE2L
PRAID EP440i	PY-SR3C45 PYBSR3C45 PYBSR3C45L

1.12.1. SafeStore 機能によるドライブ暗号化の概要

- ドライブの暗号化
 - SED (Self-Encrypting Drive: 自己暗号化ドライブ) に対応したドライブを搭載することにより、ドライブ内のデータを暗号化することができます。
 - 暗号化はハードウェアレベルで実施される為、暗号化の有無を意識することなくオペレーティングシステムからのアクセスやドライブ故障時の交換作業を行うことができます。
 - 万が一、暗号化済のドライブが紛失、盗難の被害に遭い、そのドライブが他のシステムに搭載された際も、暗号化を実施した際に設定したセキュリティキーを入力しない限り、ドライブ内に記録されたデータにアクセスすることはできません。
 - ☆ アレイコントローラの交換時には、設定したセキュリティキーの再入力が必要となります。
セキュリティキーを忘れた場合、ドライブ内のデータの復元は不可能となります。
- ブートパスワード機能
 - ブートパスワードを設定した場合、サーバの起動毎にパスワードの入力が必要となる為、ブートパスワードを入力しない場合、ロジカルドライブは使用不可となり、内部のデータへのアクセスはできません。アレイコントローラカードとドライブが同時に紛失、盗難の被害に遭った際にもデータを保護することができます。
- Instant Secure Erase (安全な即時消去)
 - ドライブを他システムに再利用・廃棄等する場合に必要なデータ削除を、ドライブ内部に記録されたセキュリティキーを破棄することにより、瞬時かつ確実に実施します。

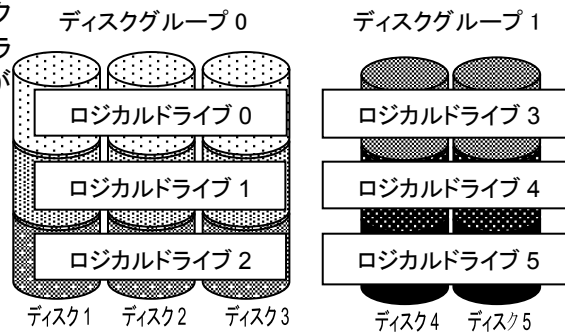
2. RAID 構築上の留意事項

2.1 RAID の用語(ディスクアレイ装置の表現は除く)

- ・フィジカルドライブ 物理的なドライブ(ハードディスクや SSD を示す)
- ・ディスクグループ RAID を構成する物理的なドライブの集まり (RAID ドライブグループと呼ぶ場合もある)
- ・ロジカルドライブ OS からアクセスできる論理的なドライブ(Virtual Drive と呼ぶ場合もある)
- ・パーティション OS で設定するロジカルドライブを分割したアクセス論理単位
- ・RAID レベルの定義
 - RAID0 データを複数ディスクへ分割して書き込む方式
 - RAID1 ディスクを二重化し同一データを書き込む方式
 - RAID1E データを分割・二重化し複数ディスクに書き込む方式(Primary RAID Level 11)
 - RAID5 データを分割しパリティを加えて書き込む方式
 - RAID6 データを分割しパリティを2重に加えて書き込む方式
 - RAID1+0(10) RAID1 のデータを分割(RAID0)し複数ディスクに書き込む方式
 - RAID5+0(50) RAID5 のデータを分割(RAID0)し複数ディスクに書き込む方式
 - RAID6+0(60) RAID6 のデータを分割(RAID0)し複数ディスクに書き込む方式

右図の例は、5 台のディスクを使って 2 つのディスクグループ 0 と 1 を作成し、そこに 6 つのロジカルドライブを作成している。OS 上からは、6 台のディスクが接続されているように認識される。

※アレイコントローラによっては、1 つのディスクグループの中に複数のロジカルドライブを作成できないものがあります。



2.2 RAID レベル選択指針

RAID レベル	冗長 性	性能		容量	備考
		ライト	リード		
アレイ無	無	○	○	○	余分なドライブ容量は不要
RAID0	無	◎	◎	○	ストライピング、複数ドライブへの分散書き込みにより性能が向上します
RAID1	有	○	◎	×	ミラーデータを2台のドライブに書き込むため、2倍のドライブ容量が必要です
RAID1E	有	◎	◎	×	使用可能な容量は RAID5 より少なくなりますが、一般に書き込み性能は RAID5 より高くなります。
RAID5	有	△	◎	△	ディスク台数 - 1 台分の容量が使用可。 他 RAID レベルより書き込み性能が低くなります。
RAID6	有	△	◎	△	ディスク台数 - 2 台分の容量が使用可。 RAID 5 よりも書き込み性能が低くなる場合がありますが、2 本までのハードディスク故障であればデータは保護されます。
RAID5+0	有	△	◎	△	同じ台数のハードディスクで構築した RAID5 と比較して、ライト性能と冗長性が向上しますが、ロジカルドライブ容量は低下します。
RAID6+0	有	×	◎	×	同じ台数のハードディスクで構築した RAID6 と比較して、ライト性能と冗長性が向上しますが、ロジカルドライブ容量は低下します。
RAID1+0	有	◎	◎	×	使用可能な容量は RAID5 より少なくなりますが、一般に書き込み性能は RAID5 より高くなります。

凡例(アレイ無しとの比較) ◎:優れる ○:ほぼ同等 △:やや劣る ×:劣る

選択

- 信頼性を確保するため冗長性を持つRAIDレベルを使用することが重要です。
- 経済性(ドライブ容量)を重視する場合はRAID5が、性能を重視する場合はRAID1+0が有効です。
- RAID6は2台までのドライブ故障の際にも運用が継続可能という利点があります。
- RAID6はドライブにメディアエラーが発生した後、媒体チェックによる修復が行われるより前に他のドライブが故障したような場合においても、メディアエラーの修復が可能という利点があります。

コメント

- RAID5の書き込み性能は、RAID1 や RAID1+0と比べて相当に劣る場合があります。RAID5の書き込み動作は、一般的にドライブからの読み出し2回・パリティ生成・ドライブへの書き込み2回となり、他のRAIDレベルと比較して、アクセス回数が多くなるためです。
- また、RAID6はパリティを2台のドライブに書き込むため、RAID5より書き込み性能が劣る場合があります。

2.3 アレイコントローラの種類

アレイコントローラには以下の種類があります。搭載可能なサーバ本体やサポートOSは、各サーバ本体のシステム構成図を参照してください。

製品名	標準搭載のサーバ またはオプション型名	デバイス インターフ ェース	デバ イス Port 数	RAID レベル	RAID キャ ッシュメモ リ	キャッシ ュメモ リ保護	ホットス ペ アのサ ポ ー ト
PRAID EP580i	PY-SR3C58 PYBSR3C58 PYBSR3C58L	NVMe *10 SAS 12Gb/s, SATA 6Gb/s	16	RAID 0 RAID 1 RAID 1E RAID 5 RAID 6 RAID 1+0 RAID 5+0 RAID 6+0	8GB	FBU *5	有り
PRAID EP540i	PY-SR3C54 PYBSR3C54 PYBSR3C54L	NVMe *10 SAS 12Gb/s, SATA 6Gb/s	16	RAID 0 RAID 1 RAID 1E RAID 5 RAID 6 RAID 1+0 RAID 5+0 RAID 6+0	4GB	FBU *5	有り
PRAID EP520i	PY-SR3C52 PYBSR3C52 PYBSR3C52L	NVMe *10 SAS 12Gb/s, SATA 6Gb/s	8	RAID 0 RAID 1 RAID 1E RAID 5 RAID 6 RAID 1+0 RAID 5+0 RAID 6+0	2GB	FBU *5	有り
PRAID EP400i	PY-SR3C41 PYBSR3C41 PY-SR3C41H PYBSR3C41H	SAS 12Gb/s, SATA 6Gb/s *7	8	RAID 0 RAID 1 RAID 1E RAID 5 RAID 6 RAID 1+0 RAID 5+0 RAID 6+0	1GB	FBU *5	有り
PRAID EP420i	PY-SR3C42 PYBSR3C42 PY-SR3C42H PYBSR3C42H PY-SR3C43 PYBSR3C43 PY-SR3C43H PYBSR3C43H	SAS 12Gb/s, SATA 6Gb/s *7	8	RAID 0 RAID 1 RAID 1E RAID 5 RAID 6 RAID 1+0 RAID 5+0 RAID 6+0	2GB	FBU *5	有り
PRAID EP440i	PY-SR3C44 PYBSR3C44 PYBSR3C44L PY-SR3C45 PYBSR3C45 PYBSR3C45L	SAS 12Gb/s, SATA 6Gb/s *7	8	RAID 0 RAID 1 RAID 1E RAID 5 RAID 6 RAID 1+0 RAID 5+0 RAID 6+0	4GB	FBU *5	有り

製品名	標準搭載のサーバ またはオプション型名	デバイス インターフ ェース	デバ イス Port 数	RAID レベル	RAID キャ ッシュメモ リ	キャッシュ メモリ保護	ホットスペ アのサポ ート
PRAID EM400i	PY-SRD36A PYBSRD36A	SAS 12Gb/s, SATA 6Gb/s *7	6 *8	RAID 0 RAID 1 RAID 1E RAID 5 RAID 6 RAID 1+0 RAID 5+0 RAID 6+0	1GB	FBU *5	有り
PRAID CM400i	PY-SRD32A PYBSRD32A	SAS 12Gb/s, SATA 6Gb/s *7	2	RAID 0 RAID 1	無し	無し	有り
PRAID CP400i	PY-SR3FA PYBSR3FA	SAS 12Gb/s, SATA 6Gb/s *7	8	RAID 0 RAID 1 RAID 1E RAID 5 RAID 6 RAID 1+0 RAID 5+0	無し	無し	有り
PRAID EP420e	PY-SR3PE PYBSR3PE PYBSR3PEL PY-SR3PE2 PYBSR3PE2 PYBSR3PE2L	SAS 12Gb/s, SATA 6Gb/s *7	8	RAID 0 RAID 1 RAID 1E RAID 5 RAID 6 RAID 1+0 RAID 5+0 RAID 6+0	2GB	FBU *5	有り
PDUAL CP200	PY-DMCP20 PYBDMCP20 PYBDMCP20L	SATA 6Gb/s *7	2	RAID 0 RAID 1	無し	無し	無し
RAID Ctrl SAS 6G 1GB (D3116)	PY-SR3C3 PY-SR3C32 PYBSR3C3 PYBSR3C32	SAS 6Gb/s, SATA 6Gb/s *6	8	RAID 0 RAID 1 RAID 1E RAID 5 RAID 6 RAID 1+0 RAID 5+0 RAID 6+0	1GB	FBU *5	有り
RAID Ctrl SAS 6G 1GB (D3116C)	PY-SR3C33 PYBSR3C33 PY-SR3C34 PYBSR3C34	SAS 6Gb/s, SATA 6Gb/s *7	8	RAID 0 RAID 1 RAID 1E RAID 5 RAID 6 RAID 1+0 RAID 5+0 RAID 6+0	1GB	FBU *5	有り
RAID Ctrl SAS 6G 5/6 512MB (D2616)	PG*248H/HC/HC3/ HL/H1/H2/H3/H5 PG*248J/JC/JL/ J1/J2/J3/J4/J5 PY*SR2C2	SAS 6Gb/s, SATA 6Gb/s *1	8	RAID 0 RAID 1 RAID 1E RAID 5 RAID 6 RAID 1+0 RAID 5+0 RAID 6+0	512MB	BBU *3	有り

製品名	標準搭載のサーバ またはオプション型名	デバイス インターフ ェース	デバ イス Port 数	RAID レベル	RAID キャ ッシュメモ リ	キャッシ ュメモ リ保護	ホットス ペ アのサポ ート
RAID Ctrl SAS 6G 0/1 (D2607)	PG*248L/LC/ L1/L2/L3/L5 PY*SR2L2 RX200 S6 RX300 S6 TX300 S6 RX600 S5	SAS 6Gb/s, SATA 6Gb/s *1	8	RAID 0 RAID 1 RAID 1E RAID 1+0	無し	無し	有り
PY SAS RAID HDD Module (D2816)	PY-SRD24 PYBSRD241	SAS 6Gb/s, SATA 6Gb/s *6	6 *8	RAID 0 RAID 1 RAID 1E RAID 5 RAID 6 RAID 1+0 RAID 5+0 RAID 6+0	512MB	FBU	有り
PY SAS RAID HDD Module (D2816C)	PY-SRD24A PYBSRD241A	SAS 6Gb/s, SATA 6Gb/s *7	6 *8	RAID 0 RAID 1 RAID 1E RAID 5 RAID 6 RAID 1+0 RAID 5+0 RAID 6+0	512MB	FBU	有り
PY SAS RAID HDD Module w/o cache (D2837)	PY-SRD14 PYBSRD141	SAS 6Gb/s, SATA 6Gb/s *6	2	RAID 0 RAID 1	無し	無し	有り
PY SAS RAID HDD Module w/o cache (D2837C)	PY-SRD14A PYBSRD141A	SAS 6Gb/s, SATA 6Gb/s *7	2	RAID 0 RAID 1	無し	無し	有り
SAS RAID Mezz Card (D3016)	PY-SRD08 PYBSRD082 PG-SRD201 PGBSRD2012	SAS 6Gb/s, SATA 6Gb/s *1	6 *9	RAID 0 RAID 1 RAID 1E RAID 5 RAID 6 RAID 1+0 RAID 5+0 RAID 6+0	512MB	BBU *3	有り
MegaRAID SAS 9285CV-8e	PY-SR3PR PYBSR3PR PYBSR3PRL	SAS 6Gb/s, SATA 6Gb/s *6	8	RAID 0 RAID 1 RAID 1E RAID 5 RAID 6 RAID 1+0 RAID 5+0 RAID 6+0	1GB	FBU	有り
MegaRAID SAS 9286CV-8e	PY-SR3PR2 PYBSR3PR2 PYBSR3PR2L	SAS 6Gb/s, SATA 6Gb/s *7	8	RAID 0 RAID 1 RAID 1E RAID 5 RAID 6 RAID 1+0 RAID 5+0 RAID 6+0	1GB	FBU	有り

製品名	標準搭載のサーバ またはオプション型名	デバイス インターフ ェース	デバ イス Port 数	RAID レベル	RAID キャ ッシュメモ リ	キャッシュ メモリ保護	ホットスペ アのサポ ート
MegaRAID SAS 9280-8e	PG*248K/KL/K3 PG*248NL/N3 PY*SR2W0	SAS 6Gb/s, SATA 6Gb/s *1	8	RAID 0 RAID 1 RAID 1E RAID 5 RAID 6 RAID 1+0 RAID 5+0 RAID 6+0	512MB	BBU *3	有り
PY CX2x0 SAS RAID Card 6Gb 512MB	PY-SRD08A PYBSRD081A	SAS 6Gb/s, SATA 6Gb/s	8	RAID 0 RAID 1 RAID 1E RAID 5 RAID 1+0 RAID 5+0	512MB	BBU *3	有り
RAID 5/6 SAS based on LSI MegaRAID	PG*248B4/B5/BC2/ C7/C8/C9/M	SAS 3Gb/s, SATA 3Gb/s,	8	RAID 0 RAID 1 RAID 5 RAID 6 RAID 1+0	256MB / 512MB	BBU *3	有り
PSAS CP400i	PY-SC3FA PYBSC3FA PYBSC3FAM	SAS 12Gb/s, SATA 6Gb/s 7	8	RAID 0 RAID 1	無し	無し	有り
Integrated Mirroring SAS	PG*254B/B5/BC TX150 S7 (2.5"モデル) TX200 S6 (2.5"モデル) RX100 S6 (2.5"モデル) RX200 S6 BX620 S6 BX920 S2	SAS 3Gb/s, SATA 3Gb/s *1	4	RAID 1	無し	無し	無し
Integrated Mirroring Enhanced SAS	PY*SC1L4	SAS 3Gb/s, SATA 3Gb/s,	4	RAID 0 RAID 1 RAID 1E	無し	無し	有り
	PY*SC1L8	SAS 3Gb/s, SATA 3Gb/s,	8	RAID 0 RAID 1 RAID 1E	無し	無し	有り

製品名	標準搭載のサーバ またはオプション型名	デバイス インターフ ェース	デバ イス Port 数	RAID レベル	RAID キャ ッシュメモ リ	キャッシュ メモリ保護	ホットスペ アのサポ ート
Embedded MegaRAID *2	TX100 S1 / TX100 S2 TX100 S3 TX1310 M1 / TX1310 M3 TX120S2 (SATA) TX120 S3 TX1320 M1 / TX1320 M2 TX1320 M3 / TX1320 M4 TX140 S1 TX1330 M1 / TX1330 M2 TX1330 M3 / TX1330 M4 TX150 S7 (3.5"モデル) TX150 S8 TX200 S6 (3.5"モデル) TX200 S7 TX2540 M1 TX2550 M4 TX300 S7 *4 RX100 S6 (3.5"モデル) RX100 S7 / RX100 S8 RX1330 M1 / RX1330 M2 RX1330 M3 / RX1330 M4 RX200 S6 RX2530 M1 / RX2530 M2 RX2520 M4 RX2530 M4 RX2540 M4 RX350 S7 *4 / RX350 S8 RX500 S7 BX920 S3 / BX920 S4 BX922 S2 / BX924 S2 BX924 S3 / BX924 S4 BX960 S1 BX2560 M1 / BX2560 M2 BX2580 M1 / BX2580 M2 CX250 S1 / CX250 S2 CX270 S1 / CX270 S2 CX2550 M1 / CX2550 M2 CX2570 M1 / CX2570 M2 CX2560 M4 / CX2560 M4	(サーバ本 体の仕様 に依存)	(サーバ 本体の Port 数 に依存)	RAID 0 RAID 1 RAID 1+0	無し	無し	有り

*1: SATA HDD のサポート可否については、搭載する本体により異なりますので、本体の仕様/サポート状況を確認の上、ご使用をお願いします。

*2 Embedded MegaRAID SATA の名称は Embedded MegaRAID に変更となりました。

*3 型名により BBU が標準添付のモデル・追加オプションのモデル・搭載無しものがあります。詳細は各カードの仕様をご確認ください。

*4 PRIMERGY TX300 S7, RX350 S7 にて Embedded MegaRAID をお使いになる場合は、PRIMERGY BIOS 1.11.0 以降と Embedded MegaRAID Driver V15.00.0329.2012 以降にてお使い下さい。

*5 構成により、FBU の搭載をサポートしないものがあります。詳細はシステム構成図をご確認下さい。

*6 ホストバスは PCI-Express2.0 です。

*7 ホストバスは PCI-Express3.0 です。

*8 内蔵ストレージ接続用: 2 ポート/ストレージブレード接続用: 2+2 ポート

*9 内蔵ストレージ接続用: 2 ポート/ストレージブレード接続用: 4 ポート

*10 NVMe 接続が可能な構成は、サーバー本体の仕様により異なります。詳細はシステム構成図をご確認下さい。

2.4 アレイコントローラごとの構成可能なディスクグループ、ロジカルドライブ数

製品名	構成可能な 最大ディスクグループ数	構成可能な最大ロジカルドライブ数
Embedded MegaRAID	4	8
Integrated Mirroring SAS	1	1
Integrated Mirroring Enhanced SAS	2	2
PSAS CP400i	2	2
RAID Ctrl SAS 6G 0/1 (D2607)	8	8 *1
PRAID CP400i PRAID CM400i PY SAS RAID HDD Module w/o cache (D2837) PY SAS RAID HDD Module w/o cache (D2837C)	16	16 (単一ディスクグループ当り) 32 (アレイコントローラ当り)
PRAID EP400i PRAID EP420i PRAID EM400i PRAID EP420e RAID Ctrl SAS 6G 1GB (D3116) RAID Ctrl SAS 6G 1GB (D3116C) PY SAS RAID HDD Module (D2816) PY SAS RAID HDD Module (D2816C) MegaRAID SAS 9285CV-8e MegaRAID SAS 9286CV-8e	128	16 (単一ディスクグループ当り) 64 (アレイコントローラ当り)
PDUAL CP200	1	16
RAID Ctrl SAS 6G 5/6 512MB (D2616) SAS RAID Mezz Card (D3016) MegaRAID SAS 9280-8e RAID 5/6 SAS based on LSI MegaRAID PY CX2x0 SAS RAID Card 6Gb 512MB	128	16 (単一ディスクグループ当り) *1 64 (アレイコントローラ当り)
PRAID EP580i PRAID EP540i PRAID EP520i	128	16 (単一ディスクグループ当り) 64 (アレイコントローラ当り)

*1 RAID1+0, 5+0, 6+0, 1E のディスクグループ内には複数のロジカルドライブは定義できません。