

# Dell PowerEdge RAID コントローラー 12 ユーザーズ ガイド

PERC H965i **アダプター**、PERC H965i **前面**、PERC H965i  
MX、PERC H965e **アダプター**

## メモ、注意、警告

 **メモ:** 「メモ」は、製品をより上手に使用するための重要な情報であることを示します。

 **注意:** 「注意」は、ハードウェアの損傷やデータの損失の可能性を示し、その問題を回避するための方法を説明しています。

 **警告:** 「警告」は、物的損害、けが、または死亡の原因となる可能性があることを示しています。

<b>章 1: Dell Technologies PowerEdge RAID コントローラー 12.....</b>	<b>8</b>
PERC H965i アダプターの機能.....	8
PERC H965i 前面の機能.....	9
PERC H965e アダプターの機能.....	10
PERC H965i MX の機能.....	12
PERC 12 カードの仕様詳細.....	13
PERC 12 カードの対応オペレーティング システム.....	14
<b>章 2: PERC 12 対応アプリケーションとユーザー インターフェイス.....</b>	<b>15</b>
包括的組み込み型管理.....	15
Dell OpenManage Storage Management.....	15
ヒューマン インターフェイス インフラストラクチャ設定ユーティリティ.....	15
PERC コマンド ライン インターフェイス.....	16
<b>章 3: PowerEdge RAID コントローラー 12 の機能.....</b>	<b>17</b>
コントローラの機能.....	17
ハードウェアの Root of Trust.....	17
セキュリティ プロトコルとデータ モデル (SPDM).....	17
デバイス列挙.....	17
UEFI セキュア ブート.....	18
自動構成動作 (1 回実行) .....	18
自動構成動作 (プライマリーおよびセカンダリー設定) .....	19
ディスクのローミング.....	19
ハードウェア アクセラレーションを使用した I/O.....	20
RAID 非対応ディスク.....	21
物理ディスク電源管理.....	21
ファームウェア アップデート.....	21
スナップダンプ.....	21
物理ディスクの強制.....	22
PowerVault MD24XX エンクロージャの PERC H965e サポート.....	22
仮想ディスクの機能.....	23
外部仮想ドライブの自動インポート.....	24
仮想ディスクの移行.....	24
オンライン容量拡張.....	24
仮想ディスク書き込みキャッシュ ポリシー.....	25
仮想ディスクの初期化.....	26
完全初期化.....	26
高速初期化.....	26
バックグラウンド操作.....	26
バックグラウンド初期化.....	26
整合性チェック.....	26
ドライブ機能.....	27
自己暗号化ドライブ (SED).....	27
インスタントセキュア削除.....	27

物理ディスクの消去.....	27
PERC の管理対象サニタイズ消去操作.....	28
4KB セクター ドライブ.....	28
Non-Volatile Memory Express.....	28
フォールトトレランス.....	29
SMART 機能.....	29
巡回読み取り.....	29
物理ディスク障害の検出.....	30
コントローラーのキャッシュ.....	31
バッテリー (エネルギー パック) の透過的な学習サイクル.....	32
<b>章 4: PERC 12 カードの取り付けと取り外し.....</b>	<b>33</b>
安全にお使いいただくために.....	33
システム内部の作業を始める前に.....	34
システム内部の作業を終えた後に.....	34
PERC H965i アダプターの取り外し.....	34
PERC H965i アダプターの取り付け.....	35
PERC H965i 前面カードの取り外し.....	36
PERC H965i 前面カードの取り付け.....	37
PERC H965i MX の取り外し.....	38
PERC H965i MX の取り付け.....	39
PERC H965e アダプター カードの取り外し.....	41
PERC H965e アダプター カードの取り付け.....	41
<b>章 5: PERC H965i アダプター、 PERC H965i 前面、 PERC H965i MX、 PERC H965e アダプターのドライバ ー サポート.....</b>	<b>43</b>
デバイス ドライバー メディアの作成.....	43
サポート サイトからの PERC H965i アダプター、 PERC H965i 前面、 PERC H965i MX、 PERC H965e アダ プター ドライバーのダウンロードと保存.....	43
Dell Systems Service and Diagnostics Tools からの PERC H965i アダプター、 PERC H965i 前面、 PERC H965i MX、 PERC H965e アダプタードライバーのダウンロードと保存.....	44
Windows ドライバーのインストール.....	44
Windows 新規インストール中の PERC H965i アダプター、 PERC H965i 前面、 PERC H965i MX、 PERC H965e アダプターのインストール.....	44
Windows インストール済みシステムへの PERC H965i アダプター、 PERC H965i 前面、 PERC H965i MX、 PERC H965e アダプター ドライバーのインストール.....	45
Microsoft Windows OS で実行される PERC H965i アダプター、 PERC H965i 前面、 PERC H965i MX、 PERC H965e アダプター ドライバーのアップデート.....	45
Linux ドライバーのインストール.....	46
KMOD サポートを使用した RPM ドライバー パッケージのインストールまたはアップデート.....	46
KMP サポートを使用した RPM ドライバー パッケージのインストールまたはアップデート.....	46
オペレーティング システム インストール中のドライバーのロード.....	47
<b>章 6: PERC 12 ファームウェアの管理.....</b>	<b>48</b>
Dell Update Package (DUP)を使用したファームウェア コントローラーのアップグレード.....	48
<b>章 7: HII 設定ユーティリティを使用した PERC 12 コントローラーの管理.....</b>	<b>49</b>
PERC 12 HII 設定ユーティリティの起動.....	49
PERC 12HII 設定ユーティリティの終了.....	49
PERC 12 設定ユーティリティへのナビゲート.....	50

HII 設定ユーティリティー ダッシュボードの表示.....	50
構成管理.....	50
仮想ディスクの作成と仮想ディスク パラメーターの構成.....	50
VD を作成する物理ディスクの選択.....	51
プロファイル ベースの仮想ディスクの作成.....	51
ディスク グループ プロパティの表示.....	52
グローバル ホットスペア デバイスの表示.....	52
RAID 非対応ディスクへの変換.....	53
構成の削除.....	53
コントローラー管理.....	53
永続的なイベントの保存.....	53
永続的なイベントのクリア.....	53
Snapdump の管理.....	54
セキュリティを有効にする.....	54
セキュリティの無効化.....	54
セキュリティ設定の変更.....	54
工場出荷時のデフォルト設定の復元.....	55
SAS ストレージリンク スピードの管理.....	55
PCIe ストレージ インターフェイスの管理.....	55
自動構成動作の管理.....	55
コントローラーの詳細プロパティ.....	56
仮想ディスク管理.....	58
仮想ディスクの番号付け.....	58
仮想ディスクの構成.....	60
オンライン容量拡張の実行：ディスク グループ内の VD の拡張.....	60
オンライン容量拡張の実行：ディスク グループに PD を追加して VD を拡張する.....	61
VD の整合性チェック.....	61
デバイス管理.....	61
エンクロージャまたはバックプレーンのプロパティの表示.....	61
物理ディスクプロパティの表示.....	62
暗号形式消去.....	64
物理ディスクの消去.....	64
ブロックのサニタイズ消去または上書き消去の操作.....	65
グローバル ホットスペアの割り当て.....	65
専用ホットスペアの割り当て.....	65
物理ディスクの RAID 非対応ディスクへの変換.....	66
ハードウェアコンポーネント.....	66
バッテリー（エネルギー パック）プロパティの表示.....	66
HII 設定ユーティリティーでのセキュリティ キー管理.....	67
<b>章 8: セキュリティキーおよび RAID 管理.....</b>	<b>68</b>
セキュリティキーの実装.....	68
ローカルキー管理.....	68
セキュリティ キーの作成.....	68
セキュリティ設定の変更.....	69
セキュリティ キーの無効化.....	69
セキュア仮想ディスクの作成.....	70
RAID 非対応ディスクのセキュア化.....	70
既存の仮想ディスクのセキュア化.....	70
セキュア化された RAID 非対応ディスクのインポート.....	71

セキュア仮想ディスクのインポート.....	71
Dell Technologies OpenManage Secure Enterprise Key Manager (SEKM).....	71
OpenManage Secure Enterprise Key Manager (SEKM)の対応コントローラー.....	72
Server Enterprise Key Manager (SEKM)機能の管理.....	72
Secure Enterprise Key Manager (SEKM)機能の無効化.....	72
SEKM モードでの仮想ディスクの管理.....	72
SEKM モードでの RAID 非対応ディスクの管理.....	72
ローカル キー管理から Secure Enterprise Key Management へのドライブの移行.....	72

## **章 9: PERC 12 シリーズ カードの問題のトラブルシューティング..... 73**

ハイパーバイザー構成における単一の仮想ディスクのパフォーマンスやレイテンシー.....	73
PERC カードを検出できない.....	73
Microsoft Windows オペレーティング システムのインストールができない.....	74
誤ったファームウェア状態の検出.....	74
HII で外部構成が見つからない.....	74
仮想ディスクの劣化状態.....	74
起動時間エラー.....	74
イベント ログ エラー.....	77
アプリケーションの問題.....	84
メモリー エラー.....	88
固定キャッシュ状態.....	88
セキュリティキーのエラー.....	89
セキュアな外部構成のインポートエラー.....	89
非自己暗号化ドライブ（非 SED）の選択または設定の失敗.....	89
セキュリティキー削除の失敗.....	89
暗号化対応物理ディスクでの暗号形式消去の失敗.....	89
一般的な問題.....	89
Windows オペレーティング システムのデバイス マネージャーで、PERC カードに黄色の警告マークが付いている.....	89
PERC カードがオペレーティング システムに表示されない.....	90
インポートをしていないアンロック状態のドライブがロック済みと表示される.....	90
物理ディスクの問題.....	90
物理ディスクが故障状態.....	90
フォールトトレラント仮想ディスクを再構築できない.....	90
ホットインサクションを使用してドライブを新しいバックプレーンに移動すると NVMe ドライブに障害と表示される.....	90
致命的なエラー、またはデータ破損が報告された.....	90
複数ディスクがアクセス不可になる.....	90
障害が発生した物理ディスクのデータの再構築.....	91
グローバル ホットスベアを使用した再構築中に仮想ディスクに障害が発生する.....	91
再構築中に専用ホットスベア ディスクに障害が発生する.....	91
専用ホット スベアを使用した再構築中に仮想ディスクに障害が発生する.....	91
物理ディスクの再構築に長い時間がかかる.....	92
ドライブを取り外して同じスロットに挿入すると、外部構成イベントが生成される.....	92
SMART エラー.....	92
RAID 非対応ディスクで SMART エラーが検出される.....	92
冗長仮想ディスク内の物理ディスクで SMART エラーが検出される.....	92
冗長仮想ディスク内の物理ディスクで SMART エラーが検出される。.....	93
メンバー交換のエラー.....	93
メンバーの交換操作中にソースディスクに障害が発生する.....	93
メンバーの交換操作中にターゲット ディスクに障害が発生する.....	93
メンバーの交換操作を実行する仮想ディスクで、メンバーのディスク障害が報告されている.....	93

Linux オペレーティング システムエラー.....	94
仮想ディスク ポリシーがライトスルーと見なされる.....	94
SCSI デバイスを登録できない.....	94
ドライブインジケータコード.....	94
HII エラー メッセージ.....	95
ドライバーの異常な状態.....	95
完全初期化中のドライブの再構築.....	95
<b>章 10: 付録 : RAID の説明.....</b>	<b>96</b>
RAID レベルの概要.....	96
RAID 10 構成.....	97
RAID の用語.....	98
ディスクストライピング.....	98
ディスクミラーリング.....	98
スパンされた RAID レベル.....	98
パリティデータ.....	99
<b>章 11: 困ったときは.....</b>	<b>100</b>
リサイクルまたはサービス終了の情報.....	100
Dell へのお問い合わせ.....	100
エクスペレス サービス コードとサービス タグの位置.....	100
SupportAssist による自動サポートの利用.....	101
<b>章 12: マニュアル リソース.....</b>	<b>102</b>

# Dell Technologies PowerEdge RAID コントローラ

## – 12

Dell Technologies PowerEdge RAID コントローラ 12 (PERC 12)は、Dell が PowerEdge サーバー用に作成した RAID ディスク アレイ コントローラ シリーズです。PERC H965i 前面、アダプター、MX 内蔵コントローラ、H965e 外部コントローラには次の特性があります。

- 信頼性、ハイパフォーマンス、およびフォールトトレラントなディスク サブシステム管理
  - RAID レベル 0、1、5、6、10、50、60 のサポートを含む RAID コントロール機能
  - Dell 認定 Serial Attached SCSI (SAS)、ソリッドステートドライブ(SSD)、および PCIe SSD (NVMe)をサポート
  - 最大 x2 レーン幅で 8 GT/s (Gen 3)および 16 GT/s (Gen 4)の NVMe ドライブ速度をサポート。
  - データレートとして SAS 2.0 ドライブでは 6 Gbps、SAS 3.0 ドライブでは 12 Gbps、SAS 4.0 ドライブでは 22.5 Gbps のスループットをサポート。
  - Serial Advanced Technology Attachment (SATA) 3.0 に対応し、SATA 3.0 ドライブでは 6 Gbps のスループットをサポート。
- ⓘ メモ:** PERCCLI2、ドライバー、ファームウェアなどの PERC 12 コントローラ ツールは、PERC コントローラの以前のバージョンと下位互換性がありません。
- ⓘ メモ:** 同じタイプのドライブ (SAS または SATA) とテクノロジー (HDD または SSD) を維持した状態での、異なる速度 (7,200 RPM、10,000 RPM、または 15,000 RPM) と帯域幅 (6 Gbps、12 Gbps、または 24 Gbps) のディスクの混在に対応しています。
- ⓘ メモ:** PERC 12 コントローラは、単一の SCSI LUN および単一の NVMe ネームスペース デバイスのみをサポートしています。マルチ LUN およびマルチネームスペース デバイスには対応していません。
- ⓘ メモ:** PERC 12 コントローラは、シングル磁気記録(SMR)ドライブに対応していません。
- ⓘ メモ:** NVMe ドライブと SAS および SATA の混在はサポートされていません。また、仮想ディスク内で HDD および SSD を混在させることはできません。
- ⓘ メモ:** これらのデバイスに関連した安全、規制、および人間工学の情報と、Integrated Dell Remote Access Controller (iDRAC)や Lifecycle Controller のリモート管理の詳細については、お使いのプラットフォームに固有のマニュアルを参照してください。
- ⓘ メモ:** PERC 12 コントローラは、起動コントローラとして UEFI モードでのみサポートされています。
- ⓘ メモ:** SAS4 の「22.5 Gbps」という速度は、文書や一部のアプリケーションでは「24G」および「24 Gbps」と同義に使用されます。22.5 Gbps はデータレート、24 Gbps はリンク速度です。

### トピック：

- [PERC H965i アダプターの機能](#)
- [PERC H965i 前面の機能](#)
- [PERC H965e アダプターの機能](#)
- [PERC H965i MX の機能](#)
- [PERC 12 カードの仕様詳細](#)
- [PERC 12 カードの対応オペレーティング システム](#)

## PERC H965i アダプターの機能

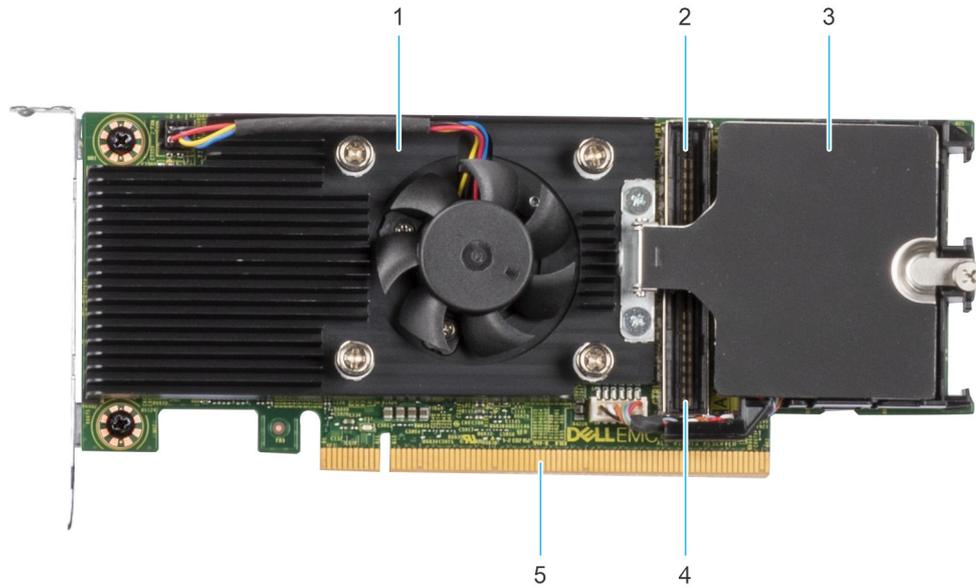


図 1. PERC H965i アダプターの機能

- |                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| 1. ヒートシンク            | 2. バックプレーン コネクタ B |
| 3. バッテリー (エネルギー パック) | 4. バックプレーン コネクタ A |
| 5. PCIe コネクタ         |                   |

次の画像は、PowerEdge スレッド モデルで使用可能なもう 1 種類の H965i アダプターを示しています。例えば、PowerEdge C6620 などです。このタイプのアダプターでは、バッテリーを取り外して、スレッドのエア フロー カバーに取り付けることができます。エア フロー カバーへのバッテリーの取り付けについては、「[PERC H965i アダプターの取り付け](#)」を参照してください。



図 2. PERC H965i アダプター-detachable バッテリーを搭載した PERC H965i アダプター

## PERC H965i 前面の機能

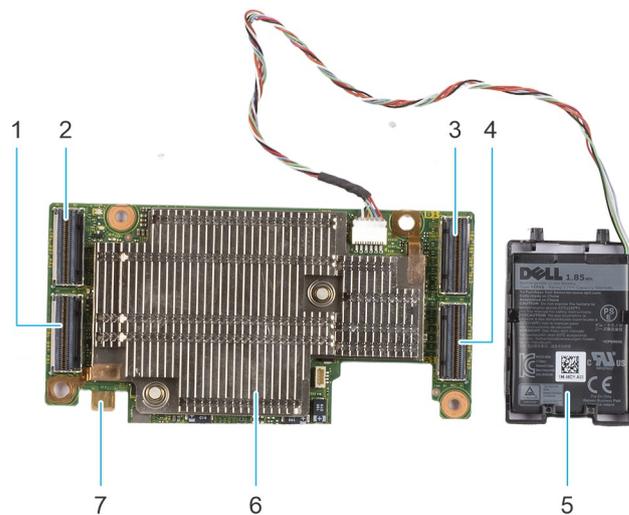


図 3. PERC H965i 前面

- |                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| 1. PCIe コネクタ B       | 2. PCIe コネクタ A    |
| 3. バックプレーン コネクタ B    | 4. バックプレーン コネクタ A |
| 5. バッテリー (エネルギー パック) | 6. ヒートシンク         |
| 7. 電源カード エッジ コネクタ    |                   |

## PERC H965e アダプターの機能

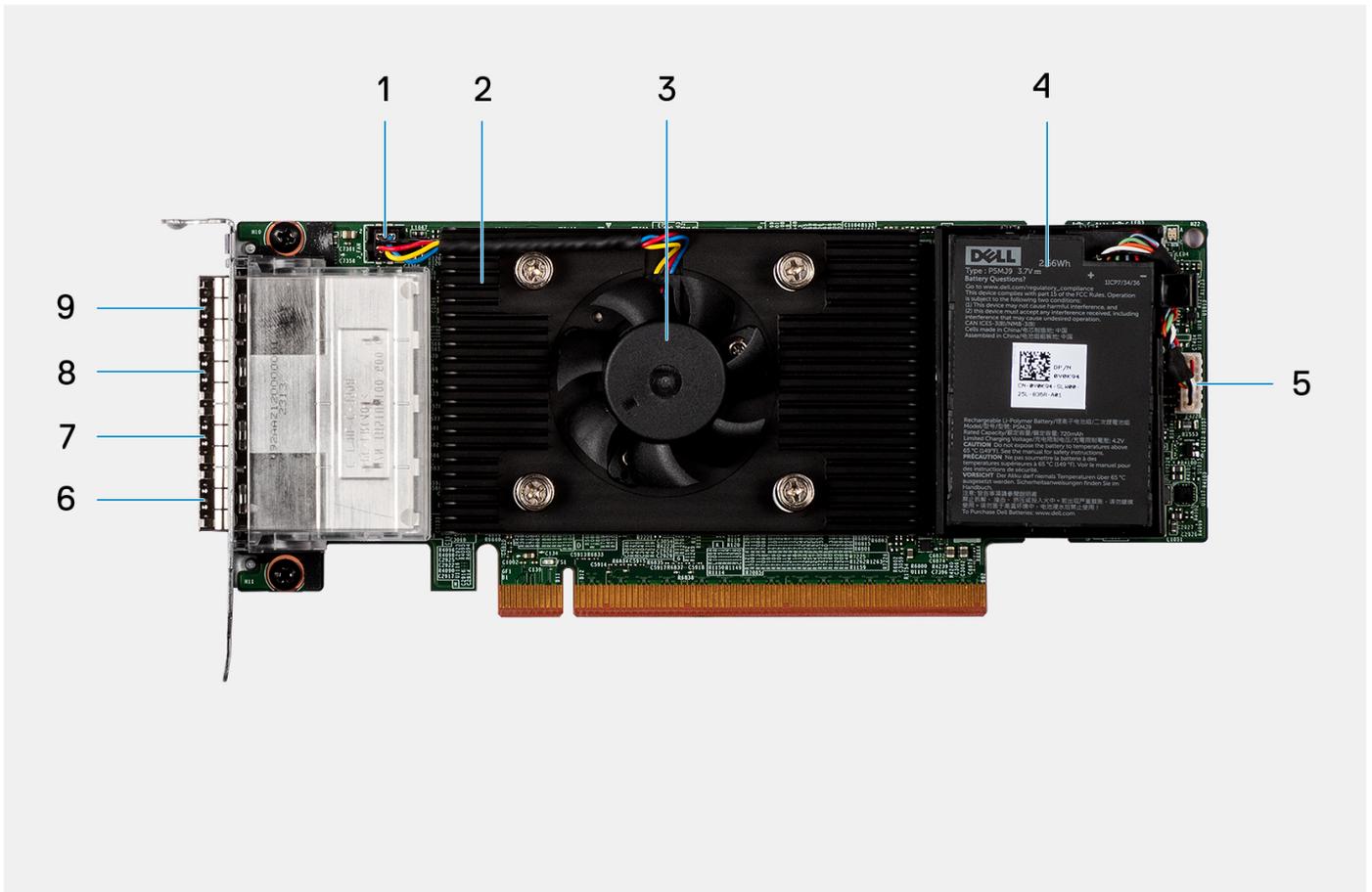


図 4. PERC H965e アダプター

- |                  |           |
|------------------|-----------|
| 1. ファンケーブルコネクタ   | 2. ヒートシンク |
| 3. ファン           | 4. バッテリー  |
| 5. バッテリーケーブルコネクタ | 6. ポート3   |
| 7. ポート2          | 8. ポート1   |
| 9. ポート0          |           |

# PERC H965i MX の機能

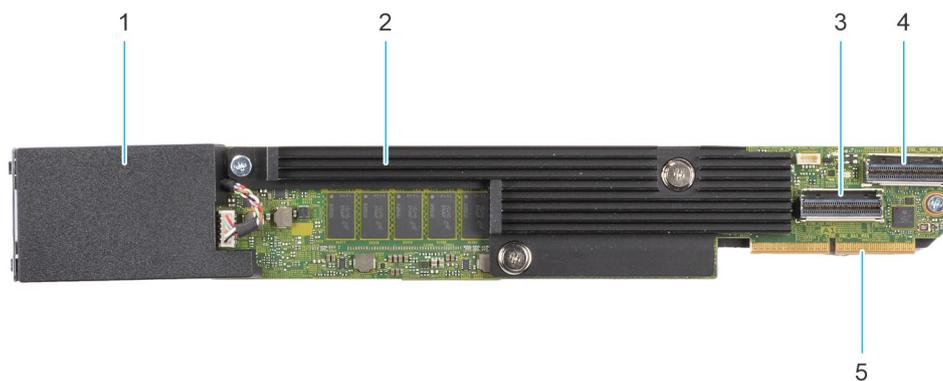


図 5. PERC H965i MX の機能

1. カバーの下のバッテリー（エネルギー パック）
2. ヒートシンク
3. バックプレーン コネクタ A
4. バックプレーン コネクタ B
5. PCIe ケーブル コネクタ

# PERC 12 カードの仕様詳細

次の表には、PERC 12 カードの仕様が記載されています。

表 1. PERC 12 カードの仕様詳細

特長	PERC H965i アダプター	PERC H965i 前面	PERC H965i MX	PERC H965e アダプター
RAID レベル	0、1、5、6、10、50、60	0、1、5、6、10、50、60	0、1、5、6、10、50、60	0、1、5、6、10、50、60
RAID 非対応	有	有	有	有
ポートごとのエンクロージャ数	適用なし	適用なし	適用なし	4
プロセッサ	Broadcom RAID オンチップ、SAS4116W チップセット	Broadcom RAID オンチップ、SAS4116W チップセット	Broadcom RAID オンチップ、SAS4116W チップセット	Broadcom RAID オンチップ、SAS4116W チップセット
バッテリー (エネルギー バック) バックアップ ユニット	有	有	有	有
ローカル キー管理のセキュリティ	有	有	有	有
Secure Enterprise Key Manager のセキュリティ	有	有	無	有
コントローラーのキューの深度	8,192	8,192	8,192	8,192
不揮発性キャッシュ	有	有	有	有
キャッシュ メモリー	8 GB DDR4 3200 MT/s キャッシュ	8 GB DDR4 3200 MT/s キャッシュ	8 GB DDR4 3200 MT/s キャッシュ	8 GB DDR4 3200 MT/s キャッシュ
キャッシュの機能	ライトバック、ライトスルー、常にライトバック、先読みなし	ライトバック、ライトスルー、常にライトバック、先読みなし	ライトバック、ライトスルー、常にライトバック、先読みなし	ライトバック、ライトスルー、常にライトバック、先読みなし
RAID モードでの VD の最大数	240	240	240	240
ディスク グループの最大数	64	64	64	64
ディスク グループあたりの VD の最大数	16	16	16	16
ホットスワップ デバイスのサポート	有	有	有	有
自動構成動作 (プライマリー および 1 回実行)	有	有	有	有
ハードウェア XOR エンジン	有	有	有	有
オンライン容量拡張	有	有	有	有
専用およびグローバル ホットスワップ	有	有	有	有
対応ドライブ タイプ	22.5 Gbps SAS、12 Gbps SAS、6 Gbps SATA/SAS。Gen3 (8 GT/s) および Gen4 (16 GT/s) の NVMe	22.5 Gbps SAS、12 Gbps SAS、6 Gbps SATA/SAS。Gen3 (8 GT/s) および Gen4 (16 GT/s) の NVMe	22.5 Gbps SAS、12 Gbps SAS、6 Gbps SATA/SAS。Gen3 (8 GT/s) および Gen4 (16 GT/s) の NVMe	22.5 Gbps SAS、12 Gbps SAS
VD ストライプ エLEMENTのサイズ	64 KB、256 KB	64 KB、256 KB	64 KB、256 KB	64 KB、256 KB
PCIe サポート	Gen 4	Gen 4	Gen 4	Gen 4

表 1. PERC 12 カードの仕様詳細 (続き)

特長	PERC H965i アダプター	PERC H965i 前面	PERC H965i MX	PERC H965e アダプター
SAS/SATA 物理ディスクの最大サポート構成	<ul style="list-style-type: none"> <li>SAS エクスパンダーなし：コントローラーあたり 16 台のドライブ</li> <li>SAS エクスパンダーあり：プラットフォームによる制限</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SAS エクスパンダーなし：コントローラーあたり 16 台のドライブ</li> <li>SAS エクスパンダーあり：プラットフォームによる制限</li> </ul>	プラットフォームによる制限：コントローラーあたり 8 台のドライブ	240 SAS ドライブ
NVMe 物理ドライブの最大サポート構成	<ul style="list-style-type: none"> <li>PCIe スイッチ エクスパンダーなし：コントローラーあたり 8 台のドライブ</li> <li>PCIe スイッチ エクスパンダーあり：プラットフォーム製品による制限</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PCIe スイッチ エクスパンダーなし：コントローラーあたり 8 台のドライブ</li> <li>PCIe スイッチ エクスパンダーあり：プラットフォーム製品による制限</li> </ul>	プラットフォームによる制限：コントローラーあたり 8 台のドライブ	非対応
コントローラーの物理ディスク最大サポート数	<ul style="list-style-type: none"> <li>240 SAS/SATA</li> <li>24 NVMe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>240 SAS/SATA</li> <li>24 NVMe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>240 SAS/SATA</li> <li>24 NVMe</li> </ul>	240 SAS
ドライブ セクター サイズのサポート	512B、512e、4Kn	512B、512e、4Kn	512B、512e、4Kn	512B、512e、4Kn
ストレージ起動サポート	UEFI のみ	UEFI のみ	UEFI のみ	起動サポートなし

## PERC 12 カードの対応オペレーティング システム

**メモ:** PERC H965e コントローラーは、起動コントローラーとしてサポートされていません。

- PERC 12 カードの特定のサーバーが対応するオペレーティング システムのリストについては、[デル・テクノロジーズ エンタープライズのオペレーティング システムのサポート](#)を参照してください。
- 対応オペレーティング システムの最新リストとドライバーのインストール手順については、[www.dell.com/operatingsystemmanuals](http://www.dell.com/operatingsystemmanuals) でオペレーティング システムのマニュアルを参照してください。
- 特定のオペレーティング システムのサービス パック要件については、[デル・テクノロジーズのサポート サイト](#)で「ドライバーおよびダウンロード」セクションを参照してください。

# PERC 12 対応アプリケーションとユーザー インターフェイス

PERC 12 カード管理アプリケーションには、包括的組み込み型管理(CEM)、Dell OpenManage Storage Management、ヒューマン インターフェイス インフラストラクチャ(HII)設定ユーティリティ、および PERC コマンドライン インターフェイス(CLI)が含まれています。これらを使用すると、RAID システムの管理と設定、複数のディスク グループの作成と管理、複数の RAID システムの制御と監視、およびオンライン メンテナンスを実行できます。

## トピック：

- 包括的組み込み型管理
- Dell OpenManage Storage Management
- ヒューマン インターフェイス インフラストラクチャ設定ユーティリティ
- PERC コマンドライン インターフェイス

## 包括的組み込み型管理

包括的組み込み型管理 (CEM) は、Dell 製システムのストレージ管理ソリューションです。システムにオペレーティング システムをインストールすることなく、iDRAC を使用してシステムにインストールした RAID およびネットワーク コントローラーを監視できます。

CEM を使用して次のことを実行できます。

- サーバーにオペレーティング システムをインストールした状態およびしない状態でデバイスを監視します。
- ストレージデバイス、およびネットワークカードの監視データにアクセスする特定の場所を提供します。
- すべての第 12 世代 PERC 12 コントローラーのコントローラー構成が可能です。

**メモ:** システムを HII (F2) または Lifecycle Controller (F10) で起動した場合は、CEM UI に PERC カードを表示することはできません。PERC カードは、システムの起動が完了した後でのみ、CEM UI に表示されます。

**メモ:** CEM を使用して 8 台を超える VD を同時に作成することは推奨されていません。

## Dell OpenManage Storage Management

Dell OpenManage Storage Management は、システムのローカルに接続された RAID ディスク ストレージを構成するための機能を強化した Dell 製サーバー用のストレージ管理アプリケーションです。このアプリケーションを使用すると、単一のユーザー インターフェイス(UI)またはコマンドライン インターフェイス(CLI)から、対応しているすべての RAID コントローラーおよびエンクロージャに対して、コントローラーとエンクロージャの機能を実行できます。

UI はウィザード方式で、初心者と熟練ユーザー向けの機能が搭載されており、オンライン ヘルプ(OLH)もあります。Dell OpenManage storage management アプリケーションを使用すると、データ冗長性の構成、ホットスワップの割り当て、または障害が発生した物理的ディスクの再構築によりデータを保護できます。一部のオペレーティング システムで使用可能な、完全な機能を備えた CLI を使用すると、コンソールから直接、またはコマンドを実行して RAID 管理タスクを実行できます。

**メモ:** 詳細については、[www.dell.com/openmanagemanuals](http://www.dell.com/openmanagemanuals) にある *Dell OpenManage Storage Management ユーザーズ ガイド* を参照してください。

## ヒューマン インターフェイス インフラストラクチャ設定ユーティリティ

ヒューマン インターフェイス インフラストラクチャ(HII)設定ユーティリティは、システム BIOS <F2>に統合されたストレージ管理アプリケーションです。このアプリケーションは、Dell PowerEdge RAID コントローラー (PERC) の仮想ディスクおよび物理ディスクの設定と管理に使用されます。このユーティリティはオペレーティング システムに依存しません。

# PERC コマンドライン インターフェイス

PERC コマンドライン インターフェイス (CLI) は、ストレージ管理アプリケーションです。このユーティリティでは、CLI を使用して、Dell PowerEdge RAID コントローラー (PERC) のセットアップ、構成、および管理を実行できます。

**①** **メモ:** 詳細については、サポート サイトにある『*Dell PowerEdge RAID コントローラー CLI リファレンス ガイド*』および『*Dell PowerEdge RAID コントローラー 12 ユーザーズ ガイド*』を参照してください。

# PowerEdge RAID コントローラー 12 の機能

## トピック：

- コントローラの機能
- 仮想ディスクの機能
- 仮想ディスクの初期化
- バックグラウンド操作
- ドライブ機能
- フォールトトレランス

## コントローラの機能

このセクションには、Dell Technologies PowerEdge RAID コントローラー 12 カードが対応する次のコントローラー機能を記載しています。

- ハードウェアの Root of Trust
- セキュリティプロトコルとデータモデル(SPDM)
- デバイス列挙
- UEFI セキュア ブート
- 自動構成動作（1回実行）
- 自動構成動作（プライマリーおよびセカンダリー設定）
- ディスクのローミング
- ハードウェア アクセラレーションを使用した I/O
- RAID 非対応ディスク
- 物理ディスク電源管理
- ファームウェア アップデート
- スナップダンプ
- 物理ディスクの強制
- PowerVault MD24XX エンクロージャの PERC H965e サポート

## ハードウェアの Root of Trust

ハードウェア Root of Trust (RoT)では、実行前にすべてのファームウェア コンポーネントを認証することで、信頼チェーンを構築します。これにより、認証済みのファームウェアのインストールとアップグレードのみを許可します。コントローラーは、最初の RoT を作成する内部起動 ROM (IBR)から起動されます。このプロセスにより、この RoT を使用した後続のソフトウェアとの信頼チェーンが認証および構築されます。

## セキュリティプロトコルとデータモデル(SPDM)

セキュリティプロトコルおよびデータモデル(SPDM)は、iDRAC によりシステム内の PERC の信頼性が検証できるメカニズムです。各 PERC カードは、Dell が署名した固有のデバイス ID 証明書を使用して製造され、PERC が Dell 認定コントローラーであることを保証します。iDRAC により、起動中に PERC カードからデバイス ID 証明書が自動的に取得され、PERC に対してその ID が検証されます。デバイスを認証できなかった場合はユーザーに通知されます。SPDM 機能は、PERC 8.4.0.0-18-27 バージョンでサポートされています。

## デバイス列挙

コントローラーに接続されているすべてのデバイスには、永続的な番号の範囲から ID が割り当てられます。これには、バックプレーン、物理ディスク、および仮想ディスクが含まれます。バックプレーンが検出されると、バックプレーンに搭載されているスロットの数に基づいて、一定の範囲の ID が割り当てられます。各スロットには、予約済みの範囲から昇順で専用の ID が割り当てられます。ディスクを挿入すると、そのスロットに割り振られている ID が割り当てられます。

仮想ディスクには、作成時に ID が割り当てられます。最初に作成された仮想ディスクには ID 1 が割り当てられ、仮想ディスクごとに数字が増えていきます。仮想ディスクが削除されると、新しく作成される仮想ディスクは、その ID を再利用してから、次の空き ID を使用します。新しく作成される仮想ディスクでは、前の仮想ディスクが削除されてから 120 秒以上経過した場合にのみ、その ID を再利用します。

- オペレーティング システムのデバイス列挙
  - すべてのデバイスは SCSI デバイスとしてオペレーティング システムに提示されます。
  - 仮想ディスクと RAID 非対応ディスクは ID の順で OS に提示されます。
    - 仮想ディスクは ID の昇順で最初に提示されます。
    - RAID 非対応ディスクは、物理ディスク ID の昇順で 2 番目に提示されます。
  - 一部の自動 OS インストール プロセスでは、デフォルトで、システムに最初に提示されたディスクに OS のインストールが行われます。仮想ディスクにインストールを行う場合は、最初に作成した VD を OS にすることをお勧めします。RAID 非対応ディスクにインストールを行う場合は、前面バックプレーンのスロット 0 にディスクを取り付けることをお勧めします。
  - **① メモ:** オペレーティング システムの実行中に仮想ディスクまたは RAID 非対応ディスクが作成された場合は、オペレーティング システムの列挙がこの順序にならない場合があります。オペレーティング システムは、デバイスが作成された順序に基づいてデバイスに名前を付けることがあるため、再起動後にオペレーティング システムの列挙が変更されます。仮想ディスクまたは RAID 非対応ディスクを作成した後、最終的なデバイス列挙のためにシステムを再起動することをお勧めします。

## UEFI セキュア ブート

UEFI セキュア ブートは、UEFI ファームウェアと UEFI オペレーティング システム(OS)間のハンドオフ中に発生する可能性がある、重大なセキュリティの無効を排除するテクノロジーです。UEFI セキュア ブートでは、特定の証明書に対してチェーン内の各コンポーネントの検証と承認が行われてから、ロードまたは実行が許可されます。セキュア ブートでは、プラットフォームのファームウェア、オプション カード、および OS ブートローダーのすべての起動ステップを確認し、脅威を排除してソフトウェア ID を提供します。PowerEdge サーバーにおける UEFI セキュア ブートの使用に関する詳細については、サポート サイトにある『iDRAC ユーザーズ ガイド』の「BIOS 設定(F2)からのセキュア ブート設定」セクションを参照してください。

対応オペレーティング システムのリストを確認するには、「PowerEdge サーバーの対応オペレーティング システム」を参照してください。デフォルトで、Windows と VMware は、インボックス ドライバーとアウトオブボックス ドライバーの両方で UEFI に対応しています。ただし、Linux はインボックス ドライバーでのみ UEFI に対応しています。アウトオブボックスの Linux ドライバーの場合は、UEFI または OS 署名データベースに Broadcom 公開キーのインストールを行う必要があります。署名データベースのインストールに関する詳細については、それぞれのプラットフォームまたは OS の技術文書を参照してください。Broadcom 公開データベース キーは、Dell サポート サイトの OS ドライバー パッケージに付属しています。次の表に、OS とその対応ドライバー タイプに加え、PERC12 が UEFI セキュア ブート機能に対応しているかどうかを示しています。

表 2. PERC 12 を使用する PowerEdge サーバーの UEFI セキュア ブート対応オペレーティング システム

オペレーティング システム	ドライバー タイプ	セキュア ブートへの対応可否	署名データベース
Microsoft Windows Server	インボックス	有	ネイティブ
Windows Server	アウトオブボックス	有	ネイティブ
RHEL	インボックス	有	ネイティブ
RHEL	アウトオブボックス	はい (DB インストールの場合)	Broadcom 公開
SUSE SLES	インボックス	有	ネイティブ
SUSE SLES	アウトオブボックス	はい (DB インストールの場合)	Broadcom 公開
VMware	VMware 提供	有	ネイティブ

## 自動構成動作 (1 回実行)

自動構成動作 (1 回実行) の操作では、選択された構成に基づいて適格な準備完了状態のドライブを構成します。この機能が対応している構成オプションは次のとおりです。

- ライトスルー キャッシュ ポリシーを使用したシングル ドライブ RAID 0
- ライトバック キャッシュ ポリシーを使用したシングル ドライブ RAID 0
- RAID 非対応ディスク
- ライトスルー キャッシュ ポリシーを使用したセキュア シングル ドライブ RAID 0
- ライトバック キャッシュ ポリシーを使用したセキュア シングル ドライブ RAID 0

- セキュア RAID 非対応ディスク

① **メモ:** セキュア構成オプションは、コントローラーのセキュリティが有効で、SED が存在する場合にのみ使用できます。

① **メモ:** RAID 非対応ドライブには、キャッシュ ポリシー設定が適用されません。

## 自動構成動作（プライマリーおよびセカンダリー設定）

自動構成動作機能を使用すると、選択した構成オプション（プライマリーおよびセカンダリー設定）に基づいて、再起動時やホットインサージョン時に新しい未構成のドライブ（準備完了状態のドライブ）を構成することができます。自動構成動作のプライマリー設定は、選択したオプションの最大構成に達するまで使用されます。自動構成動作のセカンダリー設定は、プライマリー自動構成オプションの最大構成に達した後で使用されます。

プライマリーおよびセカンダリーの自動構成設定は、起動時およびホットインサージョン時であっても、既知の未構成ドライブには影響を与えません。既知の未構成ドライブとは、以前、仮想ディスク、ホットスベア、または RAID 非対応ディスクとして構成されていたドライブで、それらのドライブの構成が削除されたため、現在は準備完了状態となっているものです。

プライマリーおよびセカンダリーの自動構成オプションを [オフ] から他の設定に変更すると、コントローラー上に存在するすべての未構成ドライブ（既知のデバイスを含む）が、選択したオプションに従って構成されます。

① **メモ:** セキュア構成オプションは、コントローラーのセキュリティが有効になっている場合にのみ使用できます。

次の表に、対応しているプライマリー自動構成動作のオプションを示します。

表 3. 自動構成動作設定

設定	説明
オフ	自動構成動作機能は無効となっています。新しいすべての未構成ドライブが、未構成または準備完了状態のままです。プライマリー、セカンダリー、または両方の自動構成設定を [オフ] に変更した場合でも、既存の構成済みドライブは影響を受けません。 ① <b>メモ:</b> アプリケーションでは、この設定に対して [オフ] と [準備完了] の用語を同じ意味で使い分けています。
RAID 非対応	新しい未構成ドライブは、起動時またはホットインサージョン時に RAID 非対応ディスクとして構成されます。すべての既知の未構成ドライブと既存の構成済みドライブは、起動時、ホットリムーバル時、または再挿入時も依然として影響を受けません。
セキュア RAID 非対応ディスク	新しい未構成ドライブは、起動時またはホットインサージョン時に RAID 非対応ディスクとして構成されます。すべての既知の未構成ドライブと既存の構成済みドライブは、起動時、ホットリムーバル時、または再挿入時も依然として影響を受けません。SED はコントローラーのセキュリティキーを使ってセキュア化されます。

① **メモ:** 特定のドライブ タイプは、セカンダリー自動構成設定に対応していない場合があります。このような場合、使用可能なセカンダリー自動構成動作オプションは [オフ] のみです。

## ディスクのローミング

ディスクローミングは、物理ディスクがひとつのケーブル接続またはバックプレーン スロットから同一コントローラー上の別の部分に移動することです。コントローラーは自動的に再配置された物理ディスクを認識し、これらのディスクをディスク グループの一部である仮想ディスクに論理的に割り当てます。物理ディスクが RAID 非対応ディスクとして設定されている場合、コントローラーでは再配置されたその物理ディスクを RAID 非対応ディスクとして認識します。

### △ 注意:

サーバーの電源がオフになっている場合は、ディスクローミング操作のみを実行することをお勧めします。サーバーの実行中は、スロット間でドライブを移動しないでください。この操作を試みる場合、SAS または SATA デバイスでは、取り外しと挿入操作の間に 4 秒の遅延を設けます。NVMe デバイスでは、取り外しと挿入操作の間に 8 秒の遅延を設けてください。この遅延を設けない場合、デバイスの検出中に問題が発生する可能性があります。

## ディスクローミングの使用

### このタスクについて

ディスクのローミングを使用するには、次の手順を実行します。

## 手順

1. サーバー、PD、エンクロージャ、サーバー コンポーネントの電源を切ります。
2. 電源ケーブルをサーバーから外します。
3. 物理ディスクをバックプレーンまたはエンクロージャ上の希望する位置に移動します。
4. 安全性チェックを実行します。物理ディスクが正しく挿入されていることを確認します。
5. サーバーの電源をオンにします。

## タスクの結果

コントローラによって、物理ディスク上の設定データから RAID 構成が検出されます。

## ハードウェア アクセラレーションを使用した I/O

PERC12 では、旧世代のコントローラーと比較した場合、ハードウェア アクセラレーションを使用して I/O を向上させていることが特徴です。次の表に、PERC 12 および旧世代のストレージ コントローラーで提供されるさまざまなタイプの I/O を示しています。

表 4. PERC 12 および旧世代のコントローラーのさまざまな I/O タイプのパフォーマンスの比較

I/O タイプ	VD キャッシュ	旧世代でのハードウェア アクセラレーション使用時	PERC12 世代でのハードウェア アクセラレーション使用時
SAS/SATA RAID 非対応の読み取り/書き込み	該当なし	有	有
NVMe RAID 非対応の読み取り/書き込み	該当なし	有	有
任意の RAID レベルのシングルストライプ読み取り	ライトスルー	有	有
R0、R1、R10 のシングルストライプ書き込み	ライトスルー	有	有
R0、R1、R10 のシングルストライプ読み取り	ライトバック (キャッシュ ミスあり)	有	有
R0、R1、R10 のシングルストライプ書き込み	ライトバック (キャッシュ ミスあり)	有	有
R5、R6 のシングルストライプ読み取り	ライトバック (キャッシュ ミスあり)	有	有
任意の RAID レベルのマルチストライプ読み取り	ライトスルー	無	有
任意の RAID レベルのマルチストライプ読み取り	ライトバック	無	有
R0、R1、R10 のマルチストライプ書き込み	ライトスルー	無	有
R0、R1、R10 のシングルストライプ読み取り	ライトバック (キャッシュ ヒットあり)	無	有
R0、R1、R10 のシングルストライプ書き込み	ライトバック (キャッシュ ヒットあり)	無	有
R5、R6 の書き込み	ライトスルー	無	有
R5、R6 の書き込み	ライトバック	無	有

表 4. PERC 12 および旧世代のコントローラーのさまざまな I/O タイプのパフォーマンスの比較 (続き)

I/O タイプ	VD キャッシュ	旧世代でのハードウェア アクセラレーション使用時	PERC12 世代でのハードウェア アクセラレーション使用時
R5、R6 のシングルストライプ読み取り	ライトバック (キャッシュヒットあり)	無	有
キャッシュフラッシュ	ライトバック	無	有
縮退 VD の読み取り	ライトスルーとライトバック	無	有

## RAID 非対応ディスク

RAID 非対応ディスクはホストに対して単一のディスクであり、RAID ボリュームではありません。RAID 非対応ディスクで使用できるキャッシュポリシーは、ライトスルーのみであり、変更することはできません。

## 物理ディスク電源管理

物理ディスク電源管理は、PERC 12 シリーズ カードの省電力機能です。この機能により、ディスク構成と I/O アクティビティに基づいてディスクをスピンドウンできます。この機能は、すべての SAS および SATA 回転ディスク (未構成ディスクおよびホットスペア ディスクを含む) でサポートされます。デフォルトで、物理ディスク電力管理機能は未構成ドライブで有効に、ホットスペアドライブで無効になっています。

## ファームウェア アップデート

アップデート パッケージまたは PERC CLI を使用して、PERC 12 ファームウェアのアップグレードやダウングレードを行います。[PERC 12 ファームウェアの管理] を参照してください。

## セキュアファームウェア アップデート

RSA 暗号化復号化アルゴリズムを使用してファームウェアのアップグレードを行うことができます。PERC 12 コントローラーで実行するファームウェア アップグレード操作は安全です。Dell 認定ファームウェアのみを使用して、PERC ファームウェアのアップグレードを行うことができます。

## 再起動なしのファームウェア アップデート

PERC 第 12 世代コントローラー以降では、ほとんどの場合、再起動不要でファームウェア アップデートを行うことができます。ただし、固定キャッシュが存在する場合や、電力操作やキャッシュに関連するファームウェア コンポーネントのアップデートが行われた場合などの例外的なケースでは、新しくダウンロードしたファームウェアを有効化するために、システムリセット操作が必要になることがあります。

## スナップダンプ

Snapdump 機能により、ファームウェア障害の原因特定に役立つデバッグ情報が Dell テクニカル サポート チームに提供されます。ファームウェア障害が発生した場合、ファームウェアは障害発生時のログと情報を収集し、これらは Snapdump と呼ばれる圧縮ファイルに格納されます。

Snapdump を手動で生成し、追加のデバッグ情報を提供することもできます。生成された Snapdump は、コントローラーのキャッシュ メモリーに保存されます。つまり、電力が喪失した場合、コントローラーはキャッシュ保存メカニズムの一環として Snapdump のオフロードを行います。デフォルトで Snapdump は 4 回の再起動の間保持され、その後削除されます。

**ⓘ** **メモ:** オンデマンド スナップダンプの収集時、I/O 動作は約 5~10 秒間一時停止します。

スナップダンプの生成、保存されたスナップダンプの削除やダウンロードについては、サポート サイトにある『Dell PowerEdge RAID コントローラー CLI リファレンス ガイド』を参照してください。

## 物理ディスクの強制

サイズが微妙に異なるドライブのディスクサイズを統一することができます。HII の強制機能を使用すると、後で容量の若干少ないドライブを挿入するような場合に、容量の若干多いドライブと少ないドライブのサイズを一致させることができます。PERC 12 コントローラーでは、[なし(32 MiB)]、[128 MiB]、[1 GiB] などの強制モードに対応しています。デフォルトモードは [128 MiB] です。仮想ディスクおよびホットスベアの場合は、最後の [512 MiB] が構成情報に使用されます。

強制サイズ = (未フォーマットのディスク サイズから 512 MiB の構成情報を差し引いた値) を、最も近い完全強制モード サイズのバケットになるよう切り捨てたものです。

## ドライブ強制モードの設定

サイズが微妙に異なるドライブに一貫したディスク サイズを提供するには、HII でドライブ強制モードを設定します。

### 手順

1. HII にログインします。
2. [メインメニュー] > [コントローラー管理] > [コントローラーの詳細プロパティ] に進みます。
3. [ドライブ強制モード] を選択して、[変更の適用] をクリックします。

## PowerVault MD24XX エンクロージャの PERC H965e サポート

PERC H965e アダプター カードは外部カードであり、MD24xx シリーズのディスク接続外部ストレージ エンクロージャをサポートしています。PERC H965e アダプターは、マルチバス構成で最大 8 台の MD2412 エンクロージャまたは MD2424 エンクロージャをサポートし、マルチバス構成で最大 4 台の MD2460 エンクロージャをサポートします。PERC H965e アダプターは、対称型エンクロージャトポロジーのみをサポートします。冗長バスを使用した構成をセットアップするには、コントローラー上のポート 0 とポート 1、またはポート 2 とポート 3 から 1 台のエンクロージャのポートにケーブル接続します。

**❗** H965e アダプター カードは、シングル バス構成をサポートしていません。

**❗** H965e カードで冗長バスがサポートされるのは、Dell PowerVault MD2412、MD2424、MD2460 シリーズのディスク接続ストレージ エンクロージャを使用する場合です。

**❗** PowerVault MD24XX シリーズ ディスク接続ストレージ エンクロージャの場合、有効な構成はマルチバス構成のみです。

## H965e アダプターの MD24xx エンクロージャへの接続

PERC H965e カードにマルチバス エンクロージャをセットアップするには、次の手順を実行します。

- コントローラーでは、ポート 0 とポート 1、またはポート 2 とポート 3 を組み合わせて使用する必要があります。マルチバス構成でのコントローラー ポートのインターリーブはサポートされていません。
  - 単一のエンクロージャを接続するには、エンクロージャがコントローラー カードのポート 0 とポート 1、またはポート 2 とポート 3 に接続されるように、ポートをケーブル接続します。
  - 複数のエンクロージャを接続するには、前述の箇条書きに言及されているとおり、コントローラーの一連のポートから最初のエンクロージャに 2 本のケーブルを接続します。最初のエンクロージャから 2 番目のエンクロージャにケーブルを接続します。次に、最大 4 台のエンクロージャまで、または最大 8 台のエンクロージャ（スタックあたり 4 台のエンクロージャ）まで、チェーンの最後のエンクロージャから、追加する次のエンクロージャに 2 本のケーブルの接続を継続します。図 6 および図 7 を参照してください。
- ❗** PERC H965e アダプター カードは、エンクロージャに含まれるディスクへの冗長バスを検出して使用できます。同じデバイスへの冗長バスを使用すると、1 個のバスに障害が発生した場合に、別のバスを使用してコントローラーとデバイスの間で通信できます。
- ❗** マルチバスの最大エンクロージャ サポート：2U12 および 2U24 では最大 8 台、4U60 では最大 4 台のエンクロージャをサポートします。
- ❗** エンクロージャ データまたは電源ケーブルのホットリムーバルまたはホットインサートの待機時間は、1 台の MD24xx シリーズ ディスク接続型ストレージ エンクロージャ内のドライブ 24 台に対して 2~3 分、最大エンクロージャ構成に対して最大 5 分にするをお勧めします。

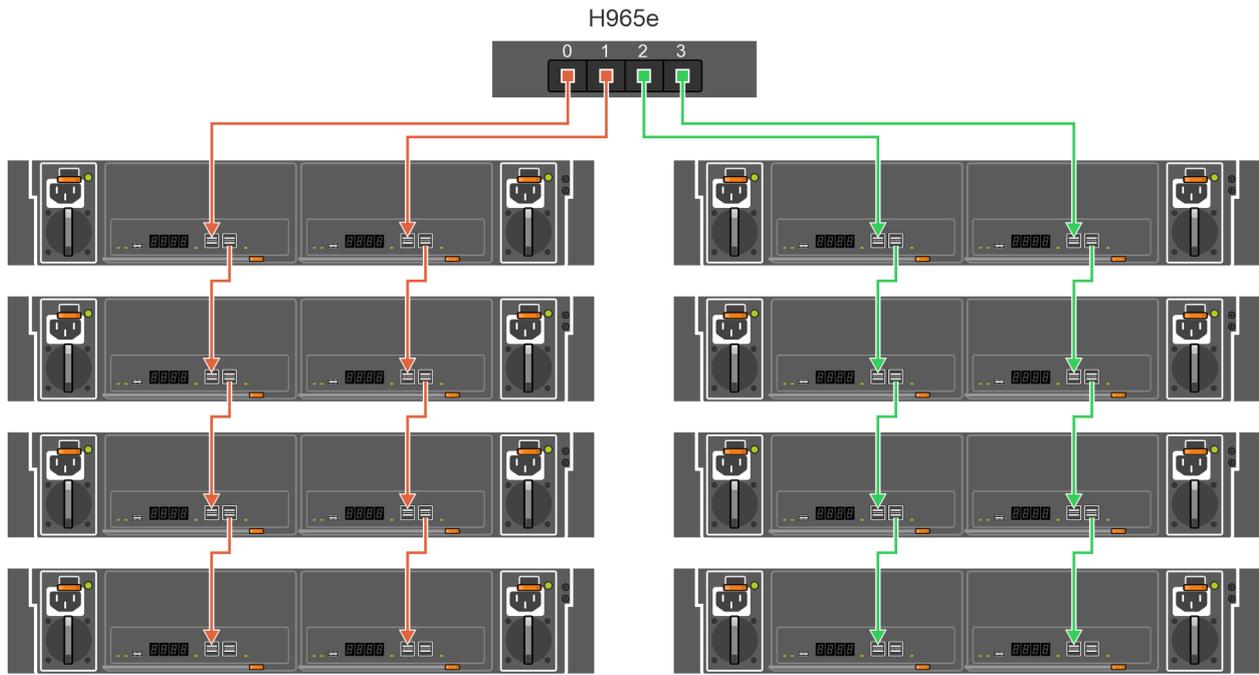


図 6. PERC H965e アダプター カード ポート : MD2412 シリーズ、および MD2424 シリーズ エンクロージャの場合、マルチパス構成を備えた 8 台のエンクロージャ

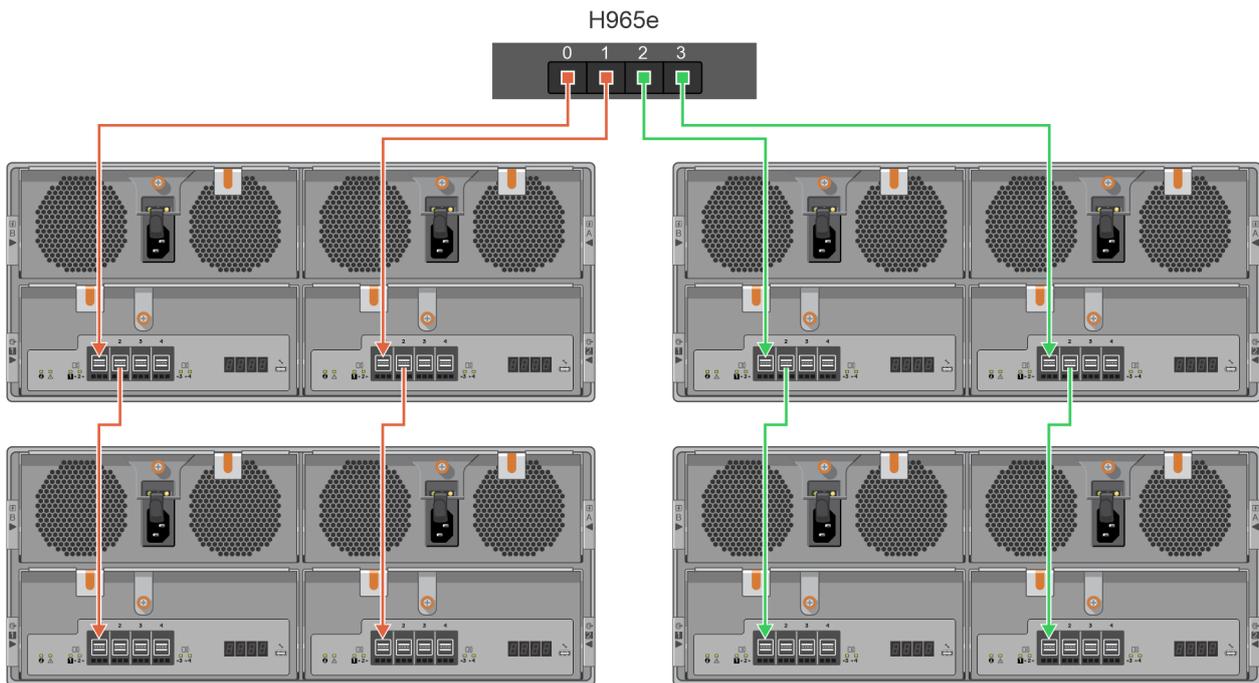


図 7. PERC H965e アダプター カード ポート : MD2460 シリーズ エンクロージャの場合、マルチパス構成を備えた 4 台のエンクロージャ

## 仮想ディスクの機能

① **メモ:** すべての VD は、ホストとオペレーティング システムに 4K セクター デバイスと表示されます。

このセクションには、PERC 12 カードが対応している次の仮想ディスク機能をリスト表示しています。

- 外部仮想ドライブの自動インポート

- 仮想ディスクの移行
- 仮想ディスク書き込みキャッシュ ポリシー
- 仮想ディスクの初期化
- オンライン容量拡張
- バックグラウンド操作

## 外部仮想ドライブの自動インポート

PERC 12 コントローラーでは、デフォルトでこの機能が有効になっています。サーバーの再起動時、またはコントローラーのリセットや交換時には、外部仮想ドライブ(VD)の自動インポートが行われます。自動インポート操作後に VD 番号が変更されることがあるため、自動インポート後には新しい VD 番号を必ず確認してください。自動インポートに関する問題を解決するには、このユーザーズ ガイドの「トラブルシューティング」セクションを参照してください。必要な場合にのみ、また問題が解決しない場合は、テクニカル サポート チームにお問い合わせください。

## 仮想ディスクの移行

PERC 12 シリーズでは、ターゲット コントローラーをオフラインにせずに、1 個のコントローラーから別のコントローラーに仮想ディスクを移行することができます。コントローラは、最適、劣化、または一部劣化状態の RAID 仮想ディスクをインポートすることができます。オフラインの仮想ディスクをインポートすることはできません。コントローラーが設定済みの物理ディスクを検出すると、その物理ディスクは外部として認識され、外部ディスクが検出されたことを示すアラートが生成されます。

- ⓘ **メモ:** PERC 10 や PERC 11 などの以前のバージョンで管理されているデータを PERC 12 コントローラーに移行することはできません。ただし、セキュア RAID 非対応ディスク以外のデータは、PERC 10 および PERC 11 から最新の PERC 12 コントローラーに移行できます。

ディスク移行ポインターは、以下のとおりです。

- PERC 12 シリーズ内で作成されたボリュームの移行に対応します。
- PERC 12 シリーズから旧世代のコントローラーへの移行には対応していません。
- 旧世代のコントローラーから PERC 12 シリーズへの移行には対応していません。

- ⓘ **メモ:** ディスクの移行を実行する前に移行元のコントローラをオフラインにしておく必要があります。

- ⓘ **メモ:** セキュア VD のインポートは、適切なローカルキー管理(LKM)が提供または構成されている限り、サポートされます。

- ⓘ **メモ:** UEFI BIOS で新しくインポートをした仮想ディスクを検出するには、再起動操作が追加で必要になる場合があります。

- ⓘ **メモ:** 手動でオフラインにした VD のインポートには対応していません。構成を元に戻すには、オフラインになる前とまったく同じ方法で VD を再作成します。

## オンライン容量拡張

オンライン容量拡張(OCE)を使用して、オンライン VD を動的に拡張できます

- ⓘ **メモ:** OCE 機能は、RAID 50 や RAID 60 などのスパンされた VD ではサポートされていません。

- ⓘ **メモ:** 共通のディスクグループ内に複数の VD が存在する場合、または単一の VD がディスクグループの最初のブロックで開始されない場合、OCE 操作はそれらの VD ではサポートされません。

- ⓘ **メモ:** OCE は通常、拡張操作が完了するまでディスクパフォーマンスに影響を与えます。

ドライブ混在ルールは、OCE 操作に適用されますが、次のものの混在は許可されません。

- SAS と SATA のドライブ
- HDD と SSD
- HDD と SSD を搭載した NVMe ドライブ

OCE 操作は、次の方法で実行できます。

- ディスクグループの空き領域が利用可能な場合、その仮想ディスクの容量をその空き容量内で拡張できます。
- ディスクグループ内に利用可能な空き領域がない場合、物理ディスクを仮想ディスクに追加して容量を増やすことができます。
- すべてのディスクグループメンバーを元のメンバー ドライブよりも大きなドライブで交換した後、PERC CLI ユーティリティーで、拡張ディスクグループ機能を使用して既存のディスクグループを大きなサイズに拡張します。

**△ 注意:** OCE 操作中は、ドライブを取り外したり、ディスク移行を実施したりしないでください。これにより、VD が失われます。

**① メモ:** コントローラーで PD 追加による別の OCE 操作が進行中の場合、OCE 操作はサポートされません。

**① メモ:** 特定のバックグラウンド処理が VD で進行中の場合、またはその逆の場合、OCE 操作はサポートされません。保留中の操作は、現在の操作が完了した後に開始されます。操作の例は次のとおりです。

- 仮想ディスクの初期化
- 整合性チェック
- バックグラウンド初期化
- ドライブのリビルド
- コピーバック
- 巡回読み取り

**① メモ:** コントローラーに VD の最大数 (64 台) がすでに含まれている場合 (単一ドライブ R0 を除くすべての VD 構成)、ディスクグループの最大数 (240 グループ)、または OCE 操作で構成された PD の最大数 (240 台) を超えた場合は、OCE 操作を実行できません。

**① メモ:** RAID レベルの移行(RLM)機能は、PERC12 コントローラーではサポートされていません。

## 仮想ディスク書き込みキャッシュ ポリシー

コントローラーによる仮想ディスクへの書き込み操作の処理方法は、仮想ディスクの書き込みキャッシュ ポリシーによって決定されます。

表 5. 書き込みキャッシュポリシー

特長	説明
[ライトバック]	コントローラーのキャッシュがトランザクションのすべてのデータを受信した時に、コントローラーがデータ転送完了の応答をホストに送信します。その後、コントローラーは、キャッシュされたデータをストレージデバイスにバックグラウンドで書き込みます。 <b>① メモ:</b> HDD ベースの VD のデフォルト キャッシュ設定はライトバックです。ライトバック キャッシュは、シングルドライブ RAID 0 仮想ディスクにも対応しています。
[ライトスルー]	キャッシュでは、ディスク サブシステムがトランザクションの全データを受信したときに、コントローラーがデータ転送完了の応答をホスト システムに送信します。 <b>① メモ:</b> 一部のデータ パターンや構成では、ライトスルー キャッシュ ポリシーの使用でパフォーマンスが向上します。

**① メモ:** すべての RAID ボリュームは、仮想ディスクの実際の書き込みキャッシュ ポリシーにかかわらず、ライトスルーとしてオペレーティング システム (Windows および Linux) に提示されます。PERC カードは、オペレーティング システムまたはどのアプリケーションにも依存せずに、キャッシュのデータを管理します。

**① メモ:** 仮想ディスクのキャッシュ設定を表示および管理するには、Dell OpenManage Storage Management アプリケーション、または HLL 設定ユーティリティを使用してください。

## ライトバックが用いられる状況

ライトバック キャッシュは、バッテリー (エネルギー バック) が取り付けられていて良好であるすべての状況で使用されます。

## バッテリーがない場合にライトバックの強制を用いる状況

**△ 注意:** 不意の停電が発生してもデータが失われないように、ライトバックを強制するモードの使用中は電源バックアップ システムを使うことをお勧めします。

ライトバック モードは、バッテリー (エネルギー バック) がいない状態でライトバックの強制を選択した場合に使用できます。ライトバックの強制モードを選択すると、仮想ディスクは、バッテリーが存在しなくてもライトバック モードになります。

# 仮想ディスクの初期化

PERC 12 シリーズ コントローラーでは、2 種類の仮想ディスク初期化を使用できます。

- 完全初期化
- 高速初期化

**△ 注意:** 仮想ディスクの初期化タスクでは、仮想ディスク設定をそのまま維持しながら、ファイルおよびファイルシステムを削除します。

## 完全初期化

**ⓘ メモ:** 完全初期化操作の進行中には、VD でホストデータ I/O 操作を実行することができません。

仮想ディスクの完全初期化操作を行うと、すべてのブロックが上書きされ、過去に仮想ディスクに存在したすべてのデータが削除されます。仮想ディスクの完全初期化により、仮想ディスクがバックグラウンド初期化 (BGI) を経る必要がなくなります。完全初期化は、仮想ディスクの作成後に実行できます。HII で仮想ディスクを作成し、仮想ディスクパラメーター (完全初期化) を構成する方法の詳細については、「[仮想ディスクの作成](#)」を参照してください。

Dell OpenManage Storage Management アプリケーションで、「遅延初期化」オプションを使用して仮想ディスクの完全初期化操作を開始できます。

**ⓘ メモ:** 完全初期化操作中にシステムを再起動すると、この操作は急停止され、その仮想ディスクに対して BGI 操作が開始されます。

## 高速初期化

仮想ディスクの高速初期化では、仮想ディスクの最初と最後の 8 MB が上書きされ、ブートレコードすべてまたはパーティション情報がクリアされます。この操作の完了には 2~3 秒間かかり、その後続く BGI は完了までに時間がかかります。

**ⓘ メモ:** 完全初期化または高速初期化の実行中、ホストは仮想ディスクにアクセスできません。したがって、ホストが初期化中に仮想ディスクにアクセスしようとする、ホストから送信されたすべての I/O に障害が発生します。

**ⓘ メモ:** iDRAC を使用して仮想ディスクを作成すると、ドライブは高速初期化を行います。このプロセス中、ドライブへのすべての I/O 要求はセンスキー [準備未完了] で応答し、I/O 操作に障害が発生します。オペレーティングシステムがドライブを検出するとすぐにドライブからの読み取りを試み、高速初期化が進行中の場合、I/O 操作は失敗し、オペレーティングシステムは I/O 障害を報告します。

# バックグラウンド操作

## バックグラウンド初期化

バックグラウンド初期化(BGI)は、パリティデータまたはミラーデータを新しく作成した仮想ディスクに自動的に書き込む処理のことです。BGI は、RAID 0 の仮想ディスク上では実行されません。BGI レートは HII アプリケーションで制御できます。BGI レートの変更は、次の BGI 操作が開始されるまで有効になりません。

- ⓘ メモ:**
- BGI をキャンセルしても、5 分以内に自動的に再起動します。
  - 仮想ディスクのフル初期化または高速初期化とは異なり、バックグラウンド初期化を実行しても物理ディスクのデータは消去されません。
  - 整合性チェック (CC) と BGI は、通常、操作が完了するまでパフォーマンスをある程度低下させます。

整合性チェックと BGI は、どちらも、パリティエラーを修正した場合と同様の機能を実行します。ただし、CC はイベント通知によってデータの不整合を報告しますが、BGI はそれを行いません。CC は手動で開始できますが、BGI ではできません。

## 整合性チェック

整合性チェック (CC) は、フォールトトレラント仮想ディスクのために、ミラーまたはパリティデータの検証および修正を行うバックグラウンド処理です。整合性チェックは、仮想ディスクで定期的に行うことが推奨されます。HII 設定ユーティリティーまたは PERC CLI アプリケーションを使用して、手動で CC を開始できます。HII 設定ユーティリティーを使用して CC を開始するには、[VD の整合性チェック](#)を参照してください。

**ⓘ メモ:** CC または BGI では通常、操作が完了するまでパフォーマンスがいくらか低下します。

CC と BGI の両方でパリティエラーが訂正されます。ただし、CC はイベント通知によってデータの不整合を報告しますが、BGI はそれを行いません。CC は手動で開始できますが、BGI ではできません。

## ドライブ機能

このセクションには、PERC 12 カードが対応している次のハードドライブ機能に関する詳細が記載されています。

- [自己暗号化ドライブ\(SED\)](#)
- [Opal セキュリティ管理](#)
- [インスタントセキュア削除](#)
- [4KB セクター ドライブ](#)
- [Non-Volatile Memory Express](#)
- [PERC による NVMe ドライブのサポート条件](#)

## 自己暗号化ドライブ(SED)

PERC 12 シリーズのカードは、ドライブで暗号化テクノロジーを使用して紛失や盗難からデータを保護する SED に対応しています。コントローラごとに 1 つのセキュリティキーがあります。セキュリティキーを管理するには、ローカル キー管理(LKM)、または Secure Enterprise Key Manager (SEKM)とも呼ばれる OpenManage Secure Enterprise Key Manager を使用します。セキュリティキーは、コントローラが暗号化対応された物理ディスクへのアクセスのロックおよびロック解除を行う際に使用されます。この機能を使用するには、次のことが必要です。

- システムに SED を搭載する。
- セキュリティキーを作成する。

PERC では、PERC 以外のエンティティによって保護されている SED を使用できません。PERC に接続する前に、SED がその非 PERC エンティティによって適切な方法で再プロビジョニング済みであることを確認してください。詳細については、「[セキュリティキーと RAID 管理](#)」を参照してください。

**ⓘ** **メモ:** 非最適の仮想ディスクではセキュリティを有効にすることはできません。

**ⓘ** **メモ:** PERC 12 では、トラस्टッドコンピューティンググループエンタープライズ(TCG)セキュリティサブシステムクラス(SSC)の SAS や SATA の SED ドライブ、および TCG Opal SSC NVMe ドライブに対応しています。

## Opal セキュリティ管理

Opal SED の Opal セキュリティ管理には、セキュリティキー管理のサポートが必要です。アプリケーションソフトウェアまたは Integrated Dell Remote Access Controller (iDRAC)を使用して、Opal ドライブに設定されるセキュリティキーを生成し、Opal ドライブのロックおよびアンロック用認証キーとして使用できます。

## インスタントセキュア削除

インスタントセキュア削除(ISE)ドライブでは、SED と同じ暗号化テクノロジーが使用されますが、暗号化キーのセキュア化を行うことはできません。暗号化技術を使用すると、ドライブを流用し、暗号形式消去機能を使用して安全に消去することができます。

**ⓘ** **メモ:** ISE ドライブは、盗難が発生した際のドライブデータの読み取りを防ぐことはできません。

## 物理ディスクの消去

物理ディスク消去機能では、ディスクに保存されたデータを復元できないように安全に消去します。PERC 12 シリーズコントローラでは、物理ディスク消去、暗号形式消去、サンタイズブロック消去、サンタイズ上書き消去という 4 種類の方法が提供されています。

- **物理ディスク消去:** パス数を変えながらディスクにデータパターンを書き込むことで、ドライブを消去します。物理ディスク消去は、非 ISE および非 SED に対応しています。
- **暗号形式消去:** メディア暗号化キーを変更し、ディスクを暗号化して消去します。SED ドライブに対して暗号形式消去を使用すると、ドライブのセキュア化が解除され、工場出荷時のセキュリティ設定に戻ります。この機能は、ISE または SED に対応しています。「[インスタントセキュア削除](#)」および「[自己暗号化ドライブ\(SED\)](#)」を参照してください。
- **サンタイズブロック消去:** 物理ブロックをベンダー固有の値に設定して情報を変更します。
- **サンタイズ上書き消去:** 物理ブロックをユーザー固有の値に設定して情報を変更します。また、複数の上書き操作を実行し、連続した上書きパス間でパターンを反転することもできます。

## PERC の管理対象サニタイズ消去操作

PERC の管理対象サニタイズ ブロック消去またはサニタイズ上書き消去操作は、HII および PERCCLI を使用してトリガーおよび監視できます。この操作を実行するための前提条件は次のとおりです。

ドライブ混在ルールは、OCE 操作に適用されますが、次のものの混在は許可されません。

- 未設定の物理ディスクがある。
- 物理ディスクは、必要なサニタイズ方法のみをサポートする必要がある。
  - ① **メモ:** ドライブが暗号形式の消去操作をサポートしている場合、ドライブは必要なサニタイズ操作の実行対象とはなりません。

PERC の管理対象サニタイズ消去操作の制限事項 :

- PERC カードによって管理されるサニタイズ セキュア消去に使用できます。
- サニタイズ消去操作が開始されると、次の操作の実行が阻止されます。
  - RAID 非対応の作成
  - 専用またはグローバル ホットスベアの作成
  - 別の消去操作
  - VD の作成
  - コピーバック操作
  - 再構築操作
  - 不足している物理ドライブの交換
  - 自動再構築

## 4KB セクター ドライブ

PERC 12 シリーズ コントローラーは、4 KB セクター ドライブに対応しています。4KB セクターのドライブに Windows のインストールを行う前に、[Windows オペレーティング システムのインストール エラー] を参照してください。

- ① **メモ:** VD での 512 バイトのネイティブ ドライブと 512 バイトのエミュレート ドライブの混在は許可されますが、VD での 512 バイトのドライブと 4 KB のネイティブ ドライブの混在は許可されません。

## Non-Volatile Memory Express

Non-Volatile Memory Express (NVMe)は、PCIe インターフェイス標準を使用して non-volatile memory ストレージ デバイスと通信するための標準化されたハイパフォーマンスのホスト コントローラー インターフェイスであり、ストレージ プロトコルです。PERC 12 コントローラーでは、最大 8 個の直接接続 NVMe ドライブを使用できます。PERC 12 コントローラーは、ホストである PowerEdge サーバーへの PCIe エンドポイントであり、コントローラーに接続されているダウンストリーム PCIe NVMe デバイスの PCIe ルート コンプレックスとして構成されています。

- ① **メモ:** PERC 12 コントローラーの NVMe ドライブは、オペレーティング システムで SCSI ディスクとして識別されます。NVMe CLI は、取り付けられている NVMe ドライブに対しては機能しません。

## PERC による NVMe ドライブのサポート条件

- ID 1 のネームスペース識別子 (NSID) (NSID=1) が存在する必要があります。
- 単一のネームスペースが存在する必要があります。
- NSID=1 のネームスペースはエンドツーエンドのデータ保護情報なしでフォーマットする必要があり、メタデータは無効になっている必要があります
- PERC では、NVMe デバイス用の 512 バイト セクターまたは 4 KB セクターのディスク ドライブがサポートされます。

## NVMe 初期化失敗時のドライブ リカバリー

NVMe ドライブの初期化に失敗した場合、PERC に接続されているドライブは HII でリカバリーをすることができます。ドライブの NVMe 初期化エラーは、リカバリー可能およびリカバリー不可能なエラーとして HII に表示されます。

リカバリー可能なドライブは、HII に Unusable (Recoverable), Error: <error string>と表示されます。リカバリー不可能なドライブは HII に Usable と表示されます。メタデータおよびエンドツーエンド データ保護 (EEDP) 形式のディスクは、PERC 12 に接続されている場合、リカバリーを行うことができません。

## 修正可能な NVMe 初期化エラーのあるドライブのリカバリー

HII でリカバリー可能な NVMe 初期化エラーのあるドライブのリカバリーを行い、ドライブを正常に機能させます。

### 手順

1. HII にログインします。
2. [メインメニュー] > [デバイス管理] > [エンクロージャ X] をクリックします。  
リカバリー可能およびリカバリー不可能なエラーのあるドライブがリスト表示されます。
3. ドライブを選択し、[リカバリー] をクリックします。  
ドライブデータのリカバリーに成功すると、ドライブは物理ドライブの下に一覧表示され、リカバリー可能なエラーのリストから削除されます。ドライブにその他のリカバリー可能なエラーがある場合、そのドライブはリカバリー可能なエラーのリストに再度表示されます。
4. 修復に失敗した場合は、もう一度 [リカバリー] をクリックします。  
エラーが解決されない場合、またはドライブにリカバリー不可能な他のエラーがある場合、ドライブはリカバリー不可能なエラーのリストに移動します。

## フォールトトレランス

PERC 12 シリーズは、次の機能に対応しています。

- SMART 機能
- 巡回読み取り
- 物理ディスク障害の検出
- コントローラーのキャッシュ
- バッテリー（エネルギーバック）の透過的な学習サイクル

次のセクションでは、フォールトトレランスを得るための方法のいくつかを説明します。

### SMART 機能

SMART 機能はすべてのモーター、ヘッド、および物理ディスクのエレクトロニクスの特定の物理アスペクトを監視し、予測可能な物理ディスクの障害を検出します。SMART 対応の物理ディスクのデータをモニタし、値の変化を識別して、値が限界値の範囲内かどうかを判断できます。多くの機械的および電気的な不具合では、不具合が発生する前にパフォーマンスの劣化が見られます。

SMART 検出の不具合は予測不具合とも呼ばれます。物理ディスクの予測不具合には、ヘアリングの不具合、読み書きヘッドの故障、スピンドル速度の変化など、関係する要因が多数あります。また、シークエラーレートや大量の不良セクターなど、読み取り/書き込み面の不良に関連する要因もあります。

 **メモ:** SCSI インターフェイスの仕様に関する詳細は、[t10.org](http://t10.org) を、SATA インターフェイスの仕様に関する詳細は [t13.org](http://t13.org) を参照してください。

### 巡回読み取り

巡回読み取り機能は、物理ディスクの正常性とデータの整合性を確保するための、予防的な指標として設計されています。巡回読み取りは、構成されている物理ディスクの潜在的な問題をスキャンして問題を解決します。Dell OpenManage Storage Management アプリケーションを使用して巡回読み取りを起動し、その動作を変更できます。

巡回読み取り機能には次のようなプロパティがあります。

- ホットスワップも含め、仮想ディスクの一部として構成されているコントローラー上のすべてのディスクが実行されます。
- 巡回読み取りは、RAID 非対応ディスク構成の一部ではない物理ディスク、仮想ディスク、または準備完了状態のドライブには実行されません。
- 巡回読み取り操作専用のコントローラー リソースの量は、未処理のディスク I/O 操作数に基づいて調整されます。たとえば、システムが多数の I/O 操作を処理している場合、巡回読み取りが使用するリソースを減らし、出入力が優先されるようにします。
- 巡回読み取りは、次の操作のいずれかに関与するディスクでは実行できません。
  - 再構築
  - メンバーの交換
  - 完全またはバックグラウンド初期化
  - 整合性チェック
  - オンライン容量拡張(OCE)

 **メモ:** デフォルトでは、構成されているハードドライブに対して、巡回読み取りが 7 日ごとに自動的に実行されます。

巡回読み取りの詳細については、[www.dell.com/openmanagemanuals](http://www.dell.com/openmanagemanuals) にある Dell OpenManage マニュアルを参照してください。

## 物理ディスク障害の検出

ディスクに障害が発生して新しいディスクと交換されると、コントローラーは新しいディスクで自動的に再構築を開始します。[構成済みのスロットの動作]を参照してください。自動再構築は、ホットスペアでも実行できます。ホットスペアを構成している場合、コントローラーは自動的にそれらを使用して縮退した仮想ディスクの再構築を試みます。

## 固定ホットスペア スロットの使用

PERC 12 シリーズでは、システム バックプレーンまたはストレージ エンクロージャのディスク スロットをホットスペア スロット専用構成に構成します。

ホットスペアを搭載したスロットはすべて固定されます。ホットスペア ディスクに障害が発生したり、取り外されたりすると、同じスロットに挿入された交換用ディスクは自動的に交換するホットスペア スロットと同じプロパティを持つホットスペアになります。交換用ディスクがディスクのプロトコルおよびテクノロジーと一致しない場合は、ホットスペアにはなりません。

固定ホットスペアの詳細については、サポート サイトにある Dell OpenManage のマニュアルを参照してください。

❶ **メモ:** 専用ホットスペアに関連付けられているすべての VD が削除されると、ホットスペアはグローバルホットスペアに変換されます。

❷ **メモ:** コントローラーに接続されたすべての VD がシステムから取り外された場合は、ホットスペア スロット（存在する場合）が削除されます。

## 構成済みのスロットの動作

この機能は、永続的なホットスペアのスロットの動作に似ています。システムがフォールトトレラント VD の構成で、ドライブが交換された場合、ドライブ上のデータの有無に関係なく、構成済みのスロットは挿入されたドライブで自動的に再構築（コピーバック）されます。この操作により、ドライブ上のデータが上書きされます。

表 6. ドライブの状態と操作

ドライブの状態/動作	未構成のスロット	VD 構成のスロット
未構成のドライブをシステムに挿入する。	準備完了	再構築またはコピーバックの開始
構成済みのドライブをシステムに挿入する。	外部	<ul style="list-style-type: none"><li>再構築またはコピーバックの開始</li><li>元のドライブのデータの喪失</li></ul>
構成済みのロックがかかったドライブをシステムに挿入する（ロック解除可能）。	外部	暗号形式消去（構成済みの VD がセキュアでない場合）。 <ul style="list-style-type: none"><li>再構築またはコピーバックの開始</li><li>元のドライブのデータの喪失</li></ul>
ロックがかかったドライブをシステムに挿入する（ロック解除不可）。	外部ロック	外部ロック

## 物理ディスクのホットスワップ

ホットスワップとは、PERC 12 シリーズ カードがオンラインで通常の機能を実行している間に、ディスクを手動で交換することです。物理ディスクのホットスワップ前に、次の要件が満たされているか確認してください。

- システム バックプレーンまたはエンクロージャがホットスワップに対応している必要があります。
- 再構築またはコピーバック操作を実行するには、交換用ドライブで同じプロトコルとディスクテクノロジーを使用している必要があります。例えば、SAS ハードドライブは SAS ハードドライブ、SATA SSD は SATA SSD と交換します。

❶ **メモ:** バックプレーンがホットスワップに対応しているかどうかを確認するには、サポート サイトにあるプラットフォームに固有の『設置およびサービス マニュアル』を参照してください。

## メンバーの交換機能と回復可能ホットスペアの使用

メンバーの交換機能では、以前運用されていたホットスペアを使用可能なホットスペアに戻すことができます。仮想ディスク内でディスク障害が発生すると、割り当てられているホットスペア（専用またはグローバル）が運用され、仮想ディスクが最適な状態になるまで再構築を開始します。障害ディスクが（同じスロットで）交換された、ホットスペアへの再構築が完了した後、コントローラーはその運用されていたホットスペアのデータを新たに挿入された

ディスクへとコピーを行う処理を自動的に開始します。データのコピーが終わると、新しいディスクが仮想ディスクの一部になり、ホットスベアは再びホットスベアとして機能できる準備完了の状態に戻ります。これにより、常に特定のエンクロージャースロットがホットスベアとして維持されるようになります。コントローラーがホットスベアを元に戻している間、仮想ディスクは最適な状態で維持されます。コントローラーがホットスベアを自動的に元の状態に戻すのは、同じスロットで不良ディスクを新しいドライブに交換した場合に限られます。新しいディスクが同じスロットに配置されていない場合は、手動のメンバー交換操作を使用して、以前運用されていたホットスベアを元の状態に戻すことができます。

**メモ:** 手動のメンバー交換操作は通常、ディスクのパフォーマンスに一時的な影響を与えます。操作が完了すると、パフォーマンスは通常状態に戻ります。

**メモ:** メンバーの交換は、一部の管理アプリケーションまたはイベントにおいては「コピーバックとリプレース」とも呼ばれます。

## 障害の予測による自動メンバー交換

自動メンバー交換機能は、PD の VD で SMART 予測エラーが報告された場合に実行されます。自動メンバー交換は、仮想ディスクの一部である物理ディスク上で最初の SMART エラーが発生したときに開始されます。ターゲットディスクは、再構築ディスクとして認定されているホットスベアである必要があります。SMART エラーが発生した物理ディスクは、交換タスクが正常に完了した後のみ故障とマーク付けされます。これにより、アレイが劣化状態になるのを防ぐことができます。

元はホットスベア（再構築で使用したもの）であったソースディスクを使用して自動メンバー交換操作が発生し、新規ディスクがメンバー交換操作のターゲットディスクとして追加および設定された場合、操作が完了すると、ホットスベアドライブは元のホットスベア状態に戻ります。

**メモ:** 自動メンバー交換機能を有効にするには、Dell OpenManage Storage Management アプリケーションを使用します。

## コントローラーのキャッシュ

PERC 12 シリーズのカードには、コントローラー上のローカル DRAM が含まれています。この DRAM は、I/O 操作のキャッシュが可能となっており、読み取り操作と書き込み操作の両方を改善することができます。

ランダム読み取り書き込みの 512 B および 4 KB など、HDD への I/O ワークロードでは、キャッシュが行われたデータのフラッシュに時間がかかる場合があります。キャッシュは定期的にフラッシュされますが、設定の変更またはシステムのシャットダウンを行う場合は、操作を完了する前にキャッシュをフラッシュする必要があります。HDD の速度とキャッシュ内のデータサイズによっては、ワークロードのキャッシュのフラッシュに数分かかる場合があります。

次の操作を実行するには、完全にキャッシュをフラッシュする必要があります。

- 構成の変更（VD の追加または削除、VD キャッシュ設定の変更、外部構成のスキャン、およびインポート）
- システムの再起動またはシャットダウン
- **コントローラーのキャッシュの保存**による突然の電力損失。

**メモ:** iDRAC や OpenManage Storage Management では、外部ディスクが存在する場合に外部構成の定期的なスキャンが行われます。この処理によりパフォーマンスが低下します。外部ディスクが存在する場合は、パフォーマンスへの影響を防ぐために、外部ディスクのインポート、クリア、または削除をお勧めします。

## コントローラーのキャッシュの保存

コントローラーは、サーバーが誤ってシャットダウンをした場合や停電が発生した場合でも、キャッシュを保持できます。PERC 12 シリーズコントローラーは Battery Backup Unit (BBU) に接続されており、システムの電力損失時にバックアップ電源を提供してコントローラーのキャッシュデータを保持します。

## 不揮発性キャッシュによるキャッシュ保存

不揮発性キャッシュ(NVC)により、コントローラー キャッシュデータを無期限に保存できます。停電や不適切なシステム シャットダウン時に、コントローラーのキャッシュメモリーにデータがある場合、バッテリー（エネルギー バック）からの電力を少し使用して、電源が回復またはシステムが起動するまでデータを残せる不揮発性フラッシュストレージにキャッシュデータを転送します。電源投入によってキャッシュ保存プロセスが中断された場合、コントローラーは、プロセスを完了するために、起動中に追加のリセットを要求することがあります。

## キャッシュデータの回復

### このタスクについて

サーバーの電力損失や不適切なシャットダウン時にキャッシュデータを回復するには、次の手順を実行します。

## 手順

1. システムの電源を入れます。
2. システムを起動します。
3. 固定キャッシュがコントローラーに存在する場合は、メッセージが表示されます。キャッシュの回復方法の詳細については、「[固定キャッシュ状態](#)」を参照してください。

## バッテリー（エネルギー パック）の透過的な学習サイクル

透過的学習サイクル(TLC)では、バッテリー（エネルギー パック）の充電残量を定期的に算出して、十分な電力があることを確認します。この操作は自動的に実行され、システムまたはコントローラーのパフォーマンスに影響を与えることはありません。

コントローラーにより、バッテリー（エネルギー パック）に対して自動的に TLC 操作が実行され、90 日経過ごとに充電容量のキャリブレーションおよび測定が行われます。必要に応じて、操作を手動で実行することができます。

**① メモ:** 有効にすると、仮想ディスクは TLC 中もライトバックモードのままとなります。TLC 操作が完了すると、コントローラーは次の TLC を 90 日後に設定します。

**② メモ:** 透過的学習サイクル中は、バッテリーを約 70%まで放電し、容量のキャリブレーションと測定を行います。サイクルが完了すると、バッテリーは最大容量まで充電されます。

## 透過的学習サイクルの完了時間

学習サイクルを完了するためのタイム フレームは、バッテリー（エネルギー パック）の充電容量と、放電および充電に使用される電流によって決まります。透過的学習サイクルの一般的な完了時間は 4~8 時間です。学習サイクルが中断された場合は、新しいサイクルで開始されます。

## バッテリー（エネルギー パック）交換が必要な状況

バッテリーが機能なくなると、PERC カード バッテリー（エネルギー パック）に [故障] と表示されます。バッテリーに故障と表示された場合、ライトバックモードのすべての仮想ディスクがライトスルー モードに移行します。バッテリーを交換すると、仮想ディスクは再びライトバックモードに移行します。

# PERC 12 カードの取り付けと取り外し

## トピック：

- 安全にお使いいただくために
- システム内部の作業を始める前に
- システム内部の作業を終えた後に
- PERC H965i アダプターの取り外し
- PERC H965i アダプターの取り付け
- PERC H965i 前面カードの取り外し
- PERC H965i 前面カードの取り付け
- PERC H965i MX の取り外し
- PERC H965i MX の取り付け
- PERC H965e アダプター カードの取り外し
- PERC H965e アダプター カードの取り付け

## 安全にお使いいただくために

- ⓘ **メモ：** けがを防ぐため、システムを 1 人で持ち上げないでください。誰かの手を借りるようにしてください。
- ⚠ **警告：** システムの電源が入っている状態でシステム カバーを開いたり取り外したりすると、感電するおそれがあります。
- ⚠ **警告：** システムの電源が入っている状態でシステム カバーを開いたり取り外したりすると、感電したり、ファン ブレードなどの動いているパーツでけがをしたりするおそれがあります。
- ⚠ **注意：** システムを、所定の位置でカバーを取り外した状態で 5 分以上作動させないでください。所定の位置でシステム カバーを取り外した状態でシステムを作動させると、部品の損傷が発生する可能性があります。
- ⚠ **注意：** 修理作業の多くは、認定されたサービス技術者のみが行うことができます。製品マニュアルで許可されている範囲に限り、またはオンラインサービスもしくは電話サービスとサポートチームの指示によってのみ、トラブルシューティングと簡単な修理を行うようにしてください。Dell の許可を受けていない保守による損傷は、保証の対象となりません。製品に付属しているマニュアルの「安全にお使いいただくために」をお読みになり、指示に従ってください。
- ⚠ **注意：** 適切な作動と冷却を確保するため、システム ベイとファンのすべてにコンポーネントまたはダミーを常時装着しておく必要があります。
- ⓘ **メモ：** システム内部のコンポーネントでの作業中は、静電マットと静電ストラップを常に使用することをお勧めします。
- ⓘ **メモ：** ホットスワップ対応 PSU に交換する場合、次回のサーバ起動後に、新しい PSU はリプレースされた PSU と同じファームウェアおよび設定に自動的に更新されます。部品交換設定の詳細については、<https://www.dell.com/idracmanuals> の『Lifecycle Controller ユーザーズ ガイド』を参照してください。
- ⓘ **メモ：** 故障しているストレージ コントローラー/FC/NIC カードを同じタイプのカードで交換する場合、電源投入後、新しいカードは障害が発生したものと同一ファームウェアおよび設定に自動的に更新されます。部品交換設定の詳細については、<https://www.dell.com/idracmanuals> の『Lifecycle Controller ユーザーズ ガイド』を参照してください。
- ⓘ **メモ：** 700 W PSU をサポートするには、iDRAC の最新バージョンをインストールしてください。
- ⓘ **メモ：** 1100 W チタニウム混合モード AC/HVDC PSU および(-48V) 1100 W DC PSU をサポートするには、iDRAC の最新バージョンをインストールしてください。
- ⚠ **注意：** 必ず 2 人以上で箱からシステムを水平に持ち上げて、平らな面、ラック リフト、またはレールにセットしてください。

 **メモ:** カードのケーブル接続の詳細については、<https://www.dell.com/poweredgemanuals> にある『設置およびサービス マニュアル』でシステム固有のオーナーズ マニュアルを参照してください

## システム内部の作業を始める前に

### 前提条件

「安全にお使いいただくために」の項に記載された安全ガイドラインに従ってください。

### 手順

1. システムおよび接続されているすべての周辺機器の電源を切ります。
2. システムを電源コンセントと周辺機器から外します。
3. 必要に応じて、システムをラックから取り外します。  
詳細については、[www.dell.com/poweredgemanuals](http://www.dell.com/poweredgemanuals) でお使いのルール ソリューションに対応するルール取り付けガイドを参照してください。
4. システム カバーを取り外します。

## システム内部の作業を終えた後に

### 前提条件

「安全にお使いいただくために」の項に記載された安全ガイドラインに従ってください。

### 手順

1. システム カバーを取り付けます。
2. 必要に応じて、システムをラックに取り付けます。  
詳細については、[www.dell.com/poweredgemanuals](http://www.dell.com/poweredgemanuals) でお使いのルール ソリューションに対応するルール取り付けガイドを参照してください。
3. 周辺機器をリコネク特し、システムをコンセントに接続してから、システムの電源を入れます。

## PERC H965i アダプターの取り外し

### 前提条件

 **注意:** 修理作業の多くは、認定されたサービス技術者のみが行うことができます。製品マニュアルで許可されている範囲に限り、またはオンラインサービスもしくは電話サービスとサポートチームの指示によってのみ、トラブルシューティングと簡単な修理を行うようにしてください。Dell の許可を受けていない保守による損傷は、保証の対象となりません。製品に付属しているマニュアルの「安全にお使いいただくために」をお読みになり、指示に従ってください。

 **メモ:** システム内部のコンポーネントの取り外しや取り付けを行う際には、静電マットと静電ストラップを常に使用することをお勧めします。

 **メモ:** 手順は、PERC H965i アダプターを取り外すプラットフォームによって異なる場合があります。

### 手順

1. システムと周辺機器の電源を切り、システムをコンセントから外し、周辺機器をシステムから外します。  
 **メモ:** コントローラーを取り外す前に、システムの正常なシャットダウンを実行して、キャッシュ内のデータがディスクに移動されるようにします。
2. システムを開きます。
3. システム ボードの拡張ライザーで PERC カードの位置を確認します。  
 **注意:** カードの損傷を避けるため、カードは両端部分だけを持つようにしてください。
4. ライザーをシステム ボードから外して持ち上げます。PERC カードを取り外します。
5. ケーブル カバーの固定に使用しているネジを外します。

6. 次の方法で、カードに接続されたケーブルを外します。
  - a. ケーブルコネクターの金属製タブを押し下げたままにします。
  - b. コネクターからケーブルを引き出します。
7. ストレージコントローラーカードを交換し、データケーブルを再接続してからライザーに接続します。ネジをもう一度締めて、ケーブルカバーをしっかりと固定します。カードの取り付けの詳細については、「PERC H965i アダプターの取り付け」を参照してください。
8. ライザーをシステムボードに取り付けなおし、ライザーを締めます。
9. システムを閉じます。
10. システムおよびシステムに接続されているすべての周辺機器をコンセントに接続し、電源を入れます。

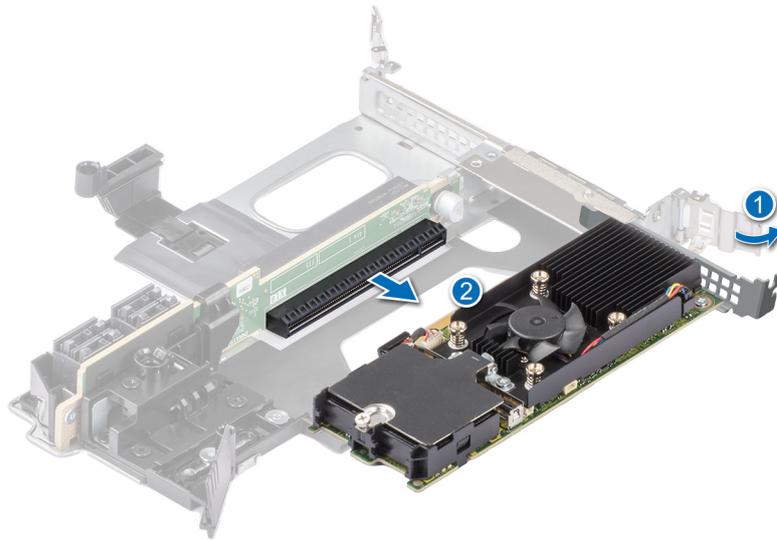


図 8. PERC H965i アダプターの取り外し

## PERC H965i アダプターの取り付け

### 前提条件

**△ 注意:** 修理作業の多くは、認定されたサービス技術者のみが行うことができます。製品マニュアルで許可されている範囲に限り、またはオンラインサービスもしくは電話サービスとサポートチームの指示によってのみ、トラブルシューティングと簡単な修理を行うようにしてください。Dell の許可を受けていない保守による損傷は、保証の対象となりません。製品に付属しているマニュアルの「安全にお使いいただくために」をお読みになり、指示に従ってください。

**① メモ:** システム内部のコンポーネントの取り外しや取り付けを行う際には、静電マットと静電ストラップを常に使用することをお勧めします。

**① メモ:** 手順は、PERC H965i アダプターを取り付けるプラットフォームによって異なります。

### 手順

1. システムおよび接続されている各種周辺機器の電源を切り、システムをコンセントから外します。
2. システムを開きます。
3. カードの端のコネクターをライザーのコネクターに合わせます。

**△ 注意:** カードの損傷を避けるため、カードは両端部分だけを持つようにしてください。

4. カードが完全に装着されるまで、カードの端を押します。

5. ケーブルカバーの固定に使用しているネジを外します。
6. データケーブルコネクタをカードに接続します。ネジをもう一度締めて、ケーブルカバーをしっかりと固定します。
7. データケーブルをサーバーシャーシ内側のチャンネルに沿ってバックプレーンに配線します。
8. コントローラー上のラベルに従って、コネクタをバックプレーン上の対応するコネクタに接続します。デタッチャブルバッテリーを搭載した PERC 12 H965i アダプターカードを PowerEdge C6620 スレッドなどに取り付ける場合は、次の手順を実行して、バッテリーをエアフローカバーに取り付けます。
  - a. バッテリーのパーツナンバーラベルが貼られた面が上にあることを確認して、バッテリーをエアフローカバーに挿入します。
  - b. バッテリーケーブルをエアフローカバーの切り込み部に慎重に配置し、バッテリーを押し下げます。バッテリーの両側のフックをエアフローカバーのスロットに留め込み、バッテリーをしっかりと所定の位置に固定します。
  - c. バッテリーのソケットをコントローラーのソケットに接続します。
  - d. エアフローカバーを取り付けます。サポートサイトにある各スレッドモデルの設置およびサービスマニュアルの「エアフローカバーの取り付け」セクションを参照してください。
  - e. PERC 12 カードを固定するライザーを取り付けます。サポートサイトにある各スレッドモデルの設置およびサービスマニュアルの「拡張カードライザーの取り付け」セクションを参照してください。
  - f. バッテリーケーブルをヒートシンクの下側の DIMM と CPU ソケットの間の空きスペースに慎重に配線します。
9. システムを閉じます。
10. システムおよびシステムに接続されているすべての周辺機器をコンセントに接続し、電源を入れます。

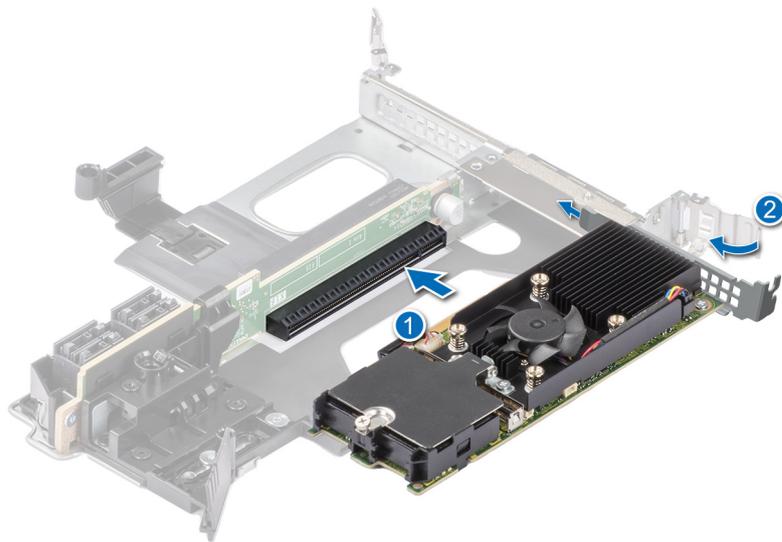


図 9. PERC H965i アダプターの取り付け

## PERC H965i 前面カードの取り外し

### 前提条件

**注意:** 修理作業の多くは、認定されたサービス技術者のみが行うことができます。製品マニュアルで許可されている範囲に限り、またはオンラインサービスもしくは電話サービスとサポートチームの指示によってのみ、トラブルシューティングと簡単な修理を行うようにしてください。Dell の許可を受けていない保守による損傷は、保証の対象となりません。製品に付属しているマニュアルの「安全にお使いいただくために」をお読みになり、指示に従ってください。

**メモ:** システム内部のコンポーネントの取り外しや取り付けを行う際には、静電マットと静電ストラップを常に使用することをお勧めします。

## 手順

1. サーバーと周辺機器の電源を切り、システムをコンセントから外し、周辺機器をシステムから外します。  
**① | メモ:** コントローラーを取り外す前に、システムの正常なシャットダウンを実行して、キャッシュ内のデータがディスクに移動されるようにします。
2. システムを開きます。
3. システム前面にあるコントローラー キャリアーの PERC カードの位置を確認します。  
**△ | 注意:** カードの損傷を避けるため、カードは両端部分だけを持つようにしてください。
4. コントローラー キャリアーの留め具を外してバックプレーンからキャリアーを引き出し、コントローラーを取り外します。4本のコントローラー ネジを外すと、バッテリーを固定しているプラスチック製のカバーも外れます。
5. 次の方法で、カードに接続されたケーブルを外します。
  - a. ケーブル コネクターの金属製タブを押し下げたままにします。
  - b. コネクターからケーブルを引き出します。
6. コントローラー キャリアーから PERC コントローラーを取り外します。
  - 必要に応じて、プラスチック製カバーからバッテリーを慎重に引き出して取り外し、その後バッテリーをコントローラーに接続しているケーブルを外します。
  - バッテリーを取り付けるには、バッテリー ケーブルをコントローラーに接続し、プラスチック製カバーのガイド付きリブの間にバッテリーを挟み込んでから、ゆっくりと押し込んでしっかりと固定します。
7. 交換用コントローラーをキャリアーに挿入し、適切なネジで固定します。
8. 交換用ストレージ コントローラーを取り、バックプレーンに再接続する前にケーブルを再接続します。
9. システムを閉じます。
10. システムおよびシステムに接続されているすべての周辺機器をコンセントに接続し、電源を入れます。

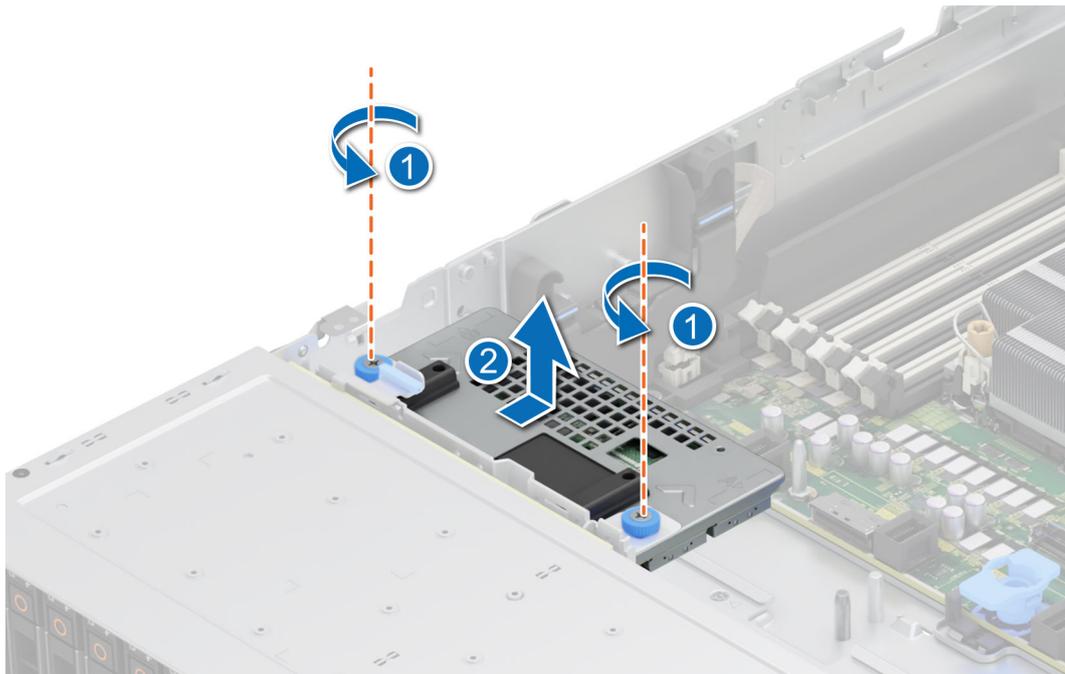


図 10. PERC H965i 前面カードの取り外し

## PERC H965i 前面カードの取り付け

### 前提条件

- △ | 注意:** 修理作業の多くは、認定されたサービス技術者のみが行うことができます。製品マニュアルで許可されている範囲に限り、またはオンラインサービスもしくは電話サービスとサポートチームの指示によってのみ、トラブルシューティングと簡単な修理を行うようにしてください。Dell の許可を受けていない保守による損傷は、保証の対象となりません。製品に付属しているマニュアルの「安全にお使いいただくために」をお読みになり、指示に従ってください。

① **メモ:** システム内部のコンポーネントの取り外しや取り付けを行う際には、静電マットと静電ストラップを常に使用することをお勧めします。

## 手順

1. システムおよび接続されているすべての周辺機器の電源を切り、システムをコンセントから外します。

① **メモ:** コントローラーを取り外す前に、スレッドの正常なシャットダウンを実行して、キャッシュ内のデータがディスクに移動されるようにします。

2. システムを開きます。

3. PERC カードをキャリアに接続し、ネジが所定の場所に適切に固定されていることを確認します。バッテリーの取り外しまたは取り付けの詳細については、「[PERC H965i 前面カードの取り外し](#)」を参照してください。

△ **注意:** カードの損傷を避けるため、カードは両端部分だけを持つようにしてください。

4. ケーブルコネクタをカードに接続します。

① **メモ:** ケーブルは、必ずケーブルのコネクタラベルの表記に従って接続してください。向きが逆の場合、ケーブルは正しく動作しません。

5. コントローラーがしっかりと装着されるまで、キャリアをガイドピンに合わせます。

6. カードがコネクタに完全に装着されるまで差し込みます。シャーシに接続するキャリアのネジを締め、キャリアを固定します。

7. システムを閉じます。

8. システムを再度コンセントに差し込んで、システムと接続されている周辺機器の電源を入れます。

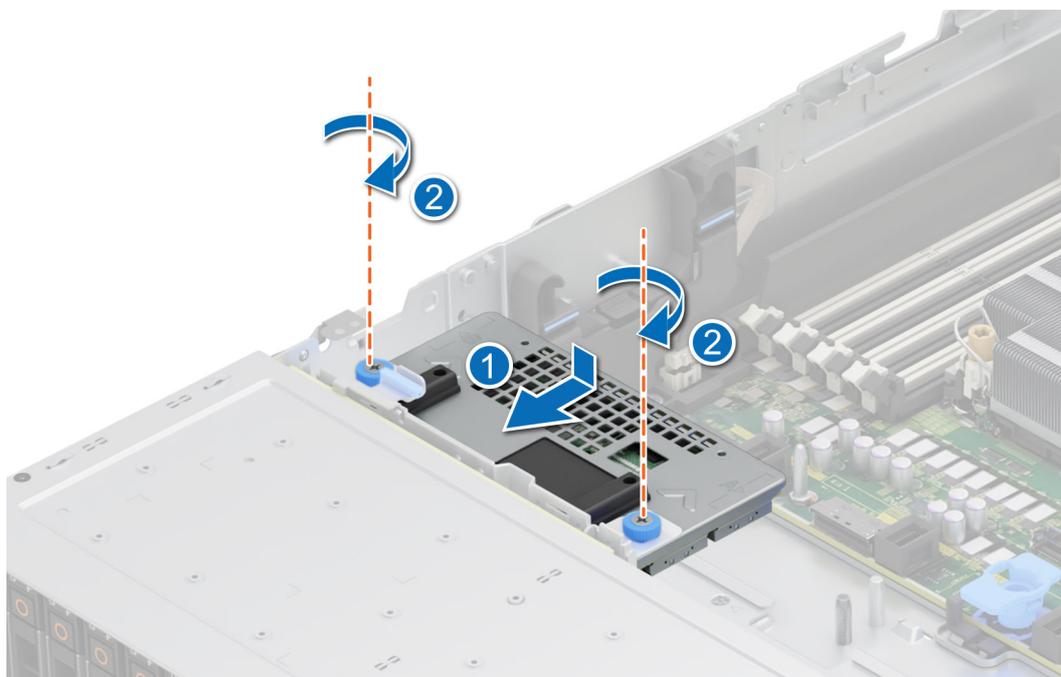


図 11. PERC H965i 前面カードの取り付け

## PERC H965i MX の取り外し

### 前提条件

△ **注意:** 修理作業の多くは、認定されたサービス技術者のみが行うことができます。製品マニュアルで許可されている範囲に限り、またはオンラインサービスもしくは電話サービスとサポートチームの指示によってのみ、トラブルシューティングと簡単な修理を行うようにしてください。Dell の許可を受けていない保守による損傷は、保証の対象となりません。製品に付属しているマニュアルの「安全にお使いいただくために」をお読みになり、指示に従ってください。

△ **注意:** カードの損傷を避けるため、カードは両端部分だけを持つようにしてください。

① **メモ:** システム内部のコンポーネントの取り外しや取り付けを行う際には、静電マットと静電ストラップを常に使用することをお勧めします。

① **メモ:** 手順は、PERC H965i MX が取り外されたプラットフォームによって異なる場合があります。

## 手順

1. 接続されている周辺機器を含むスレッドの電源を切り、スレッドを MX シャーシから取り外します。

① **メモ:** コントローラーを取り外す前に、システムの正常なシャットダウンを実行して、キャッシュ内のデータがディスクに移動されるようにします。

2. スレッドを開きます。

3. システム ボードの PERC カードの位置を確認します。

△ **注意:** カードの損傷を避けるため、カードは両端部分だけを持つようにしてください。

4. 青いタブを使い、コントローラーのレバーを回転させます。

5. リリースレバーを上方向に引いて、コントローラーをコネクタから外します。

6. カードからケーブルを外します。ケーブルを外すには、次の手順を実行します。

- ケーブルコネクタの金属製タブを押したままにします。
- コネクタからケーブルを引き出します。

7. システム ボードからカードを外します。

8. ストレージコントローラカードを取り付け、ケーブルを接続します。カードの取り付けの詳細については、「[PERC H965i MX の取り付け](#)」を参照してください。

9. スレッドを閉じます。

10. スレッドを MX シャーシに挿入し、システムおよび接続されている MX シャーシ周辺機器の電源を入れます。

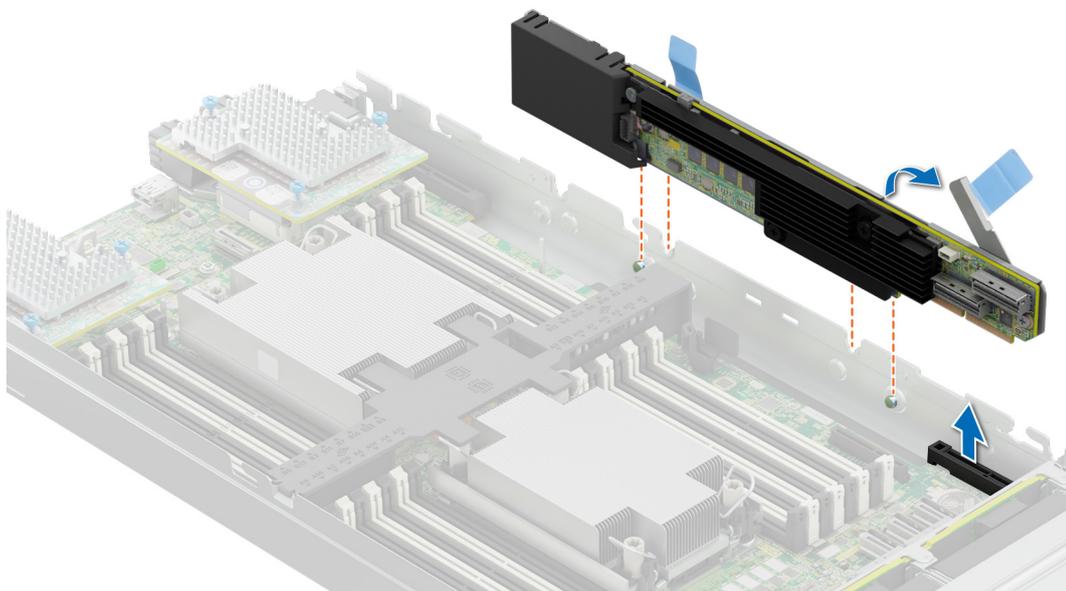


図 12. PERC H965i MX の取り外し

## PERC H965i MX の取り付け

### 前提条件

△ **注意:** 修理作業の多くは、認定されたサービス技術者のみが行うことができます。製品マニュアルで許可されている範囲に限り、またはオンラインサービスもしくは電話サービスとサポートチームの指示によってのみ、トラブルシューティングと簡単な修理を行うようにしてください。Dell の

許可を受けていない保守による損傷は、保証の対象となりません。製品に付属しているマニュアルの「安全にお使いいただくために」をお読みになり、指示に従ってください。

① **メモ:** システム内部のコンポーネントの取り外しや取り付けを行う際には、静電マットと静電ストラップを常に使用することをお勧めします。

① **メモ:** 手順は、PERC H965i MX を取り付けるプラットフォームによって異なります。

## 手順

1. スレッドおよび接続されているすべての周辺機器の電源を切り、スレッドを MX シャーシから取り外します。

2. スレッドを開きます。

3. バックプレーン データケーブル コネクタをカードに接続します。

① **メモ:** ケーブルは、必ずケーブルのコネクタ ラベルの表記に従って接続してください。向きが逆の場合、ケーブルは正しく動作しません。

4. ブラケットの切り込みをスレッド シャーシ側面のタブに合わせ、PERC カード コネクタをシステム ボードのコネクタに合わせます。

△ **注意:** カードの損傷を避けるため、カードは両端部分だけを持つようにしてください。

5. しっかりと装着されるまで、PERC カードをコネクタに押し込みます。

6. リリースレバーを押して、カードをスレッドに固定します。

① **メモ:** リリースレバーのピンが、カードをスレッドのシャーシに固定します。

7. データ ケーブルをカードのクリップとシャーシ内側のチャンネルに通します。

8. コントローラー上のラベルに従って、コネクタをバックプレーン上の対応するコネクタに接続します。

9. スレッドを閉じます。

10. スレッドを MX シャーシに挿入し、システムおよび接続されている MX シャーシ周辺機器の電源を入れます。

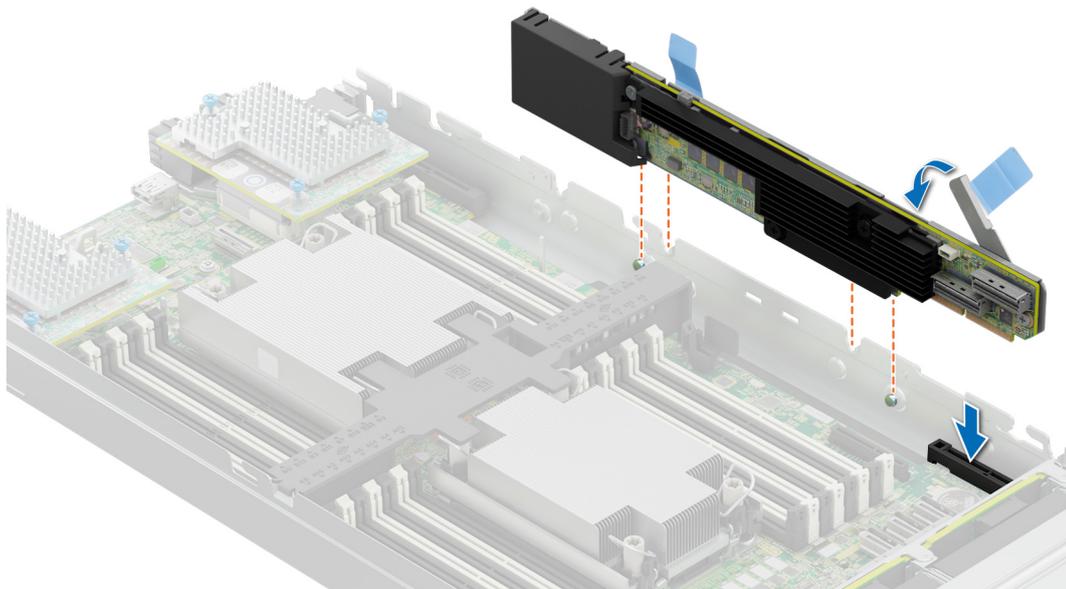


図 13. PERC H965i MX の取り付け

# PERC H965e アダプター カードの取り外し

## 前提条件

△ **注意:** 修理作業の多くは、認定されたサービス技術者のみが行うことができます。製品マニュアルで許可されている範囲に限り、またはオンラインサービスもしくは電話サービスとサポートチームの指示によってのみ、トラブルシューティングと簡単な修理を行うようにしてください。Dell の許可を受けていない保守による損傷は、保証の対象となりません。製品に付属しているマニュアルの「安全にお使いいただくために」をお読みになり、指示に従ってください。

① **メモ:** システム内部のコンポーネントの取り外しや取り付けを行う際には、静電マットと静電ストラップを常に使用することをお勧めします。

## 手順

1. システムと接続されている周辺機器の電源を切り、システムをコンセントから外し、周辺機器を取り外します。
2. システムを開きます。
3. システム ボードの PERC カードの位置を確認します。

△ **注意:** カードの損傷を避けるため、カードは両端部分だけを持つようにしてください。

4. SAS4 SFF ケーブルが外部ストレージ エンクロージャに接続されている場合は外します
5. 対応するライザーを取り外し、カードを持ち上げて PCIe スロットから取り外します。
6. ストレージコントローラカードを取り付け、ケーブルを接続します。
7. システムを閉じます。
8. システムを電源コンセントに接続し、電源を入れます（接続されている各種周辺機器を含む）。

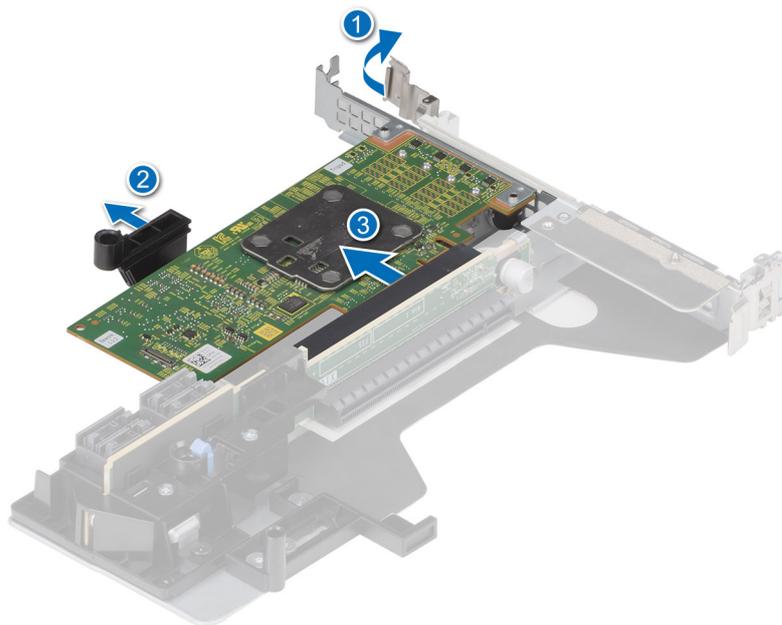


図 14. H965e アダプター カードの取り外し

# PERC H965e アダプター カードの取り付け

## 前提条件

△ **注意:** 修理作業の多くは、認定されたサービス技術者のみが行うことができます。製品マニュアルで許可されている範囲に限り、またはオンラインサービスもしくは電話サービスとサポートチームの指示によってのみ、トラブルシューティングと簡単な修理を行うようにしてください。Dell の許可を受けていない保守による損傷は、保証の対象となりません。製品に付属しているマニュアルの「安全にお使いいただくために」をお読みになり、指示に従ってください。

**メモ:** システム内部のコンポーネントの取り外しや取り付けを行う際には、静電マットと静電ストラップを常に使用することをお勧めします。

#### 手順

1. システムおよび接続されているすべての周辺機器の電源を切り、システムをコンセントから外します。
2. システムを開きます。
3. カードの端のコネクタをシステム ライザーの PCIe スロットに合わせます。

**注意:** カードの損傷を避けるため、カードは両端部分だけを持つようにしてください。

4. カードがシステム ライザーの PCIe スロットに完全に装着されるまで、カードの端を押し下げます。
5. ライザーをシステム ボードに挿入し、SAS4 SFF ケーブルをカードに接続します。
6. システムを閉じます。
7. システムを再度コンセントに差し込んで、システムと接続されている周辺機器の電源を入れます。

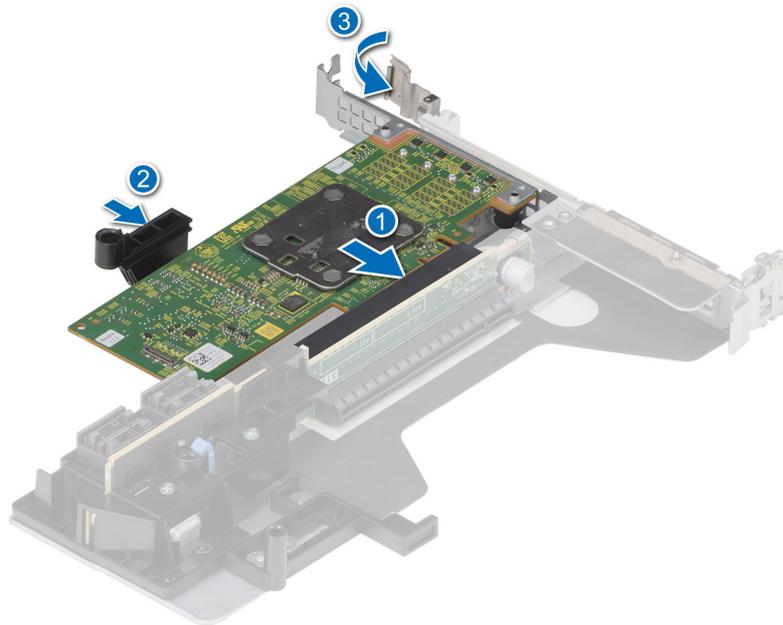


図 15. PERC H965e アダプター カードの取り付け

# PERC H965i アダプター、 PERC H965i 前面、 PERC H965i MX、 PERC H965e アダプターのドライバー サポート

PERC H965i アダプター、 PERC H965i 前面、 PERC H965i MX、 PERC H965e アダプター カードには、対応するオペレーティング システムで動作させるためのソフトウェア ドライバーが必要です。

本項では、 PERC H965i アダプター、 PERC H965i 前面、 PERC H965i MX、 PERC H965e アダプター カードのドライバーのインストール手順を説明しています。本章では、ドライバーをインストールする次の 2 つの方法について説明します。

- [オペレーティング システムのインストール中のドライバーのインストール]：オペレーティング システムの新規インストールをする際にドライバーも一緒にインストールをする場合は、この方法を使用します。
- [既存のドライバーのアップデート]：オペレーティング システムと RAID コントローラーがインストール済みで、最新のドライバーにアップデートをする場合は、この方法を使用します。

**①メモ**：オペレーティング システムのインボックス ドライバーには、完全な機能と最新の修正が含まれていない可能性があるため、Dell サポート サイトから最新のアウトオブボックス(OoB)ドライバーのダウンロードを行うことが推奨されます。

## トピック：

- デバイス ドライバー メディアの作成
- Windows ドライバーのインストール
- Microsoft Windows OS で実行される PERC H965i アダプター、 PERC H965i 前面、 PERC H965i MX、 PERC H965e アダプター ドライバーのアップデート
- Linux ドライバーのインストール
- オペレーティング システム インストール中のドライバーのロード

## デバイス ドライバー メディアの作成

次のいずれかの方法を使用して、デバイス ドライバー メディアを作成します。

- サポート サイトからの PERC H965i アダプター、 PERC H965i 前面、 PERC H965i MX、 PERC H965e アダプター ドライバーのダウンロードと保存
- Dell Systems Service and Diagnostics Tools からの PERC H965i アダプター、 PERC H965i 前面、 PERC H965i MX、 PERC H965e アダプタードライバーのダウンロードと保存

## サポート サイトからの PERC H965i アダプター、 PERC H965i 前面、 PERC H965i MX、 PERC H965e アダプター ドライバーのダウンロードと保存

オペレーティング システムのインボックス ドライバーに完全な機能と最新の修正が含まれていない可能性があるため、Dell サポート サイトから最新のアウトオブボックス(OoB)ドライバーのダウンロードを行います。

### このタスクについて

Dell サポート Web サイトからドライバーのダウンロードを行うには、次の手順を実行します。

### 手順

1. サポート サイトに移動します。
2. [サービス タグで選択して開始] ボックスにお使いのシステムのサービス タグを入力するか、[すべての Dell 製品のリストから選択する] を選択します。
3. ドロップダウン メニューから、システム タイプ、オペレーティング システム、SAS RAID カテゴリーを選択します。

ユーザーの選択した項目に該当するドライバーが表示されます。

4. USB ドライブ、CD、または DVD にドライバーのダウンロードを行います。
5. OS のインストール時に、ドライバーのロードのために作成したメディアを使用します。オペレーティング システムの再インストールの詳細については、[www.dell.com/operatingsystemmanuals](http://www.dell.com/operatingsystemmanuals) でオペレーティング システムについての該当する技術文書を参照してください。

## Dell Systems Service and Diagnostics Tools からの PERC H965i アダプター、PERC H965i 前面、PERC H965i MX、PERC H965e アダプタードライバーのダウンロードと保存

### このタスクについて

『[Dell Systems Service and Diagnostic Tools]』メディアからドライバーをダウンロードするには、次の手順を実行します。

### 手順

1. システムに『[Dell Systems Service and Diagnostics Tools]』メディアを挿入します。  
[Dell Service and Diagnostic Utilities へようこそ] 画面が表示されます。
2. お使いのシステムモデルおよびオペレーティング システムを選択します。
3. [続行] をクリックします。
4. 表示されるドライバーのリストから、必要なドライバーを選択します。
5. 自己解凍型 ZIP ファイルを選択し、[実行] をクリックします。
6. ドライバーを CD、DVD、または USB ドライブにコピーします。
7. 必要なすべてのドライバーに対して、手順 1~6 を繰り返します。

## Windows ドライバーのインストール

PERC H965i アダプター、PERC H965i 前面、PERC H965i MX、PERC H965e アダプター用 Windows ドライバーをインストールする前に、まずデバイス ドライバー メディアを作成する必要があります。

- オペレーティング システムのマニュアルセットに含まれている Microsoft の『[Getting Started]』（はじめに）をお読みください。
- お使いのシステムに、最新の BIOS、ファームウェア、ドライバーのアップデートがインストールされていることを確認してください。必要に応じて、[www.dell.com/support/home](http://www.dell.com/support/home) から最新の BIOS、ファームウェア、ドライバーのアップデートをダウンロードします。
- 次のいずれかの方法でデバイス ドライバー メディアを作成します。
  - USB ドライブ
  - CD
  - DVD

## Windows 新規インストール中の PERC H965i アダプター、PERC H965i 前面、PERC H965i MX、PERC H965e アダプターのインストール

### このタスクについて

ドライバーをインストールするには、次の手順を実行します。

### 手順

1. Windows またはそれ以降のメディアを使用してシステムを起動します。
2. [どこに Windows のインストールを行いますか] ウィンドウまで画面上の指示に従って進み、次に [ドライバーのロード] を選択します。
3. プロンプトが表示されたら、インストール メディアを挿入し、適切な場所に移動します。
4. ドライバー ファイルを選択します。
5. [Next (次へ)] をクリックしてインストールを続行します。

# Windows インストール済みシステムへの PERC H965i アダプター、PERC H965i 前面、PERC H965i MX、PERC H965e アダプター ドライバーのインストール

## このタスクについて

Windows がインストール済みのシステムでコントローラー用のドライバーを構成するには、次の手順を実行します。

## 手順

1. システムの電源を切ります。
2. 新しい SAS コントローラーをシステムに取り付けます。  
システムにコントローラーを取り付ける際の手順については、「[PERC 12 カードの取り付けと取り外し](#)」を参照してください。
3. システムに電源を入れます。  
[新しいハードウェアの検出ウィザード] 画面が表示され、検出されたハードウェアデバイスを表示します。
4. [次へ] をクリックします。
5. [デバイス ドライバーの特定] 画面で、[デバイスに最適なドライバーを検索する] を選択し、[次へ] をクリックします。
6. [ドライバー ファイルの特定] 画面を参照し、ドライバーを選択します。
7. [次へ] をクリックします。
8. [終了] をクリックします。
9. 指示メッセージが表示されたらシステムを再起動します。

# Microsoft Windows OS で実行される PERC H965i アダプター、PERC H965i 前面、PERC H965i MX、PERC H965e アダプター ドライバーのアップデート

## 前提条件

 **メモ:** ドライバーをアップデートする前に、システム上のアプリケーションをすべて閉じます。

## 手順

1. ドライバーが含まれているメディアを挿入します。
2. [スタート] > [設定] > [コントロール パネル] > [システム] を選択します。  
[システムのプロパティ] ウィンドウが表示されます。  
 **メモ:** [システム] へのパスはオペレーティング システムのファミリーにより異なる場合があります。
3. [Hardware] (ハードウェア) タブをクリックします。
4. [デバイス マネージャー] をクリックします。  
[デバイス マネージャー] 画面が表示されます。  
 **メモ:** [デバイス マネージャー] へのパスはオペレーティング システムのファミリーにより異なる場合があります。
5. エントリーをダブルクリックするか、[ストレージ コントローラー] の横にあるプラス(+)記号をクリックして [ストレージ コントローラー] を展開します。
6. ドライバーをアップデートするコントローラーをダブルクリックします。
7. [ドライバー] タブをクリックして、[ドライバーの更新] をクリックします。  
デバイス ドライバーをアップデートするウィザード画面が表示されます。
8. [リストまたは特定の場所からインストールする] を選択します。
9. [次へ] をクリックします。
10. ウィザードの手順に従って、ドライバー ファイルのある場所に移動します。
11. ドライブ メディアから INF ファイルを選択します。
12. [次へ] をクリックし、ウィザードでインストール手順を続行します。
13. [完了] をクリックしてウィザードを終了し、システムを再起動して変更を有効にします。

**メモ:** Dell では、RHEL 8 または RHEL 9 を実行しているシステム上のドライバー アップデートを行うための Dell Update Packages (DUP)を提供しています。DUP は実行可能なアプリケーションで、特定のデバイスのドライバをアップデートします。DUP は、CLI とサイレント実行に対応しています。

## Linux ドライバーのインストール

ドライバー アップデート ディスク(DUD)のイメージ ファイルは、インストールのためのネイティブ (インボックス) ドライバーが不十分なオペレーティング システムのリリースでのみ作成されます。対応する DUD イメージ ファイルを使用してオペレーティング システムのインストールを行う場合は、「[オペレーティング システム インストール中のドライバーのロード](#)」を参照してください。そうでない場合は、ネイティブ デバイス ドライバーを使用して、次の操作を行います。

- RHEL 8 および RHEL 9 の場合： [KMP サポートを使用した RPM ドライバー パッケージのインストールまたはアップデート](#)。
- SLES15 SP4 の場合： [KMP サポートを使用した RPM ドライバー パッケージのインストールまたはアップデート](#)。

**メモ:** ブート ローダー オプションの完全なリストを表示するには、オペレーティング システムのインストール ガイドを参照します。

**メモ:** Dell Technologies PowerEdge RAID コントローラー 12 は、Ubuntu のオペレーティング システムに対応していません。

## KMOD サポートを使用した RPM ドライバー パッケージのインストールまたはアップデート

### 前提条件

**メモ:** この手順は、RHEL 8.0 以降のバージョンに適用されます。

### このタスクについて

KMOD 対応 RPM パッケージのインストールを行うには、次の手順を実行します。

### 手順

1. tarball ドライバー リリース パッケージを展開します。
2. コマンド `rpm -ihv kmod-mpi3mr-<version>.rpm` を実行して、ドライバー パッケージのインストールを行います。  
**メモ:** 既存のパッケージをアップグレードする際には、`rpm -Uvh <package name>`を使用します。
3. 旧デバイス ドライバーが使用中である場合、アップデートしたドライバーを有効にするにはシステムを再起動する必要があります。
4. コマンド `modinfo mpi3mr`を実行して、ロードしたドライバーのバージョンを確認します。

## KMP サポートを使用した RPM ドライバー パッケージのインストールまたはアップデート

### 前提条件

**メモ:** この手順は、SUSE Enterprise Linux 15.x の場合に該当します。

### このタスクについて

KMP 対応 RPM パッケージのインストールを行うには、次の手順を実行します。

### 手順

1. tarball ドライバー リリース パッケージを展開します。
2. 次のコマンドを使用して、ドライバー パッケージのインストールを行います：`rpm -ihv broadcom-mpi3mr-kmp-<version>.rpm`

**メモ:** 既存のパッケージをアップデートするには、`rpm -Uvh broadcom-mpi3mr-kmp-<version>.rpm` を使用します。

- 旧デバイスドライバーが使用中である場合、アップデートしたドライバーを有効にするにはシステムを再起動する必要があります。
- コマンド `modinfo mpi3mr` を実行して、ロードしたドライバーのバージョンを確認します。

## オペレーティング システム インストール中のドライバーのロード

### このタスクについて

**メモ:** 記載している手順は、Linux ベースのオペレーティング システムにおける一般的な手順です。オペレーティング システム インストール時のドライバー ロードに関する正確な情報については、Dell サポート サイトまたはオペレーション システム ベンダーの公式サポートにあるオペレーティング システムに関する Dell のテクニカル ドキュメントを参照してください。

### 手順

- 次の操作を実行し、ドライバー メディアをインストールします。
  - PERC Linux ドライバー ISO ファイルのダウンロードを行うか、Lifecycle Controller ドライバー パックのインストールを行います。
  - サーバーに ISO ファイルのマウントを行うか、ISO を CD または DVD に書き込むか、USB に ISO イメージのコピーを作成します。USB は ISO ファイルと一致している必要があります。
  - Lifecycle Controller ドライバー パックの場合は、Lifecycle Controller を起動し、オペレーティング システム導入ウィザードに表示されるタスクを完了します。
- インストーラーを起動します。
- ブートローダー画面で [E] を選択し、Enter を押します。
- 次のうちのいずれか 1 つを実行してください。
  - オペレーティング システムが RHEL の場合、CLI に構文 `vmlinuz` が表示されます。[Inst.dd] と入力します。  
例えば、コマンド `vmlinuz intrd=initrd.img inst.stage2=hd:LABEL=RHEL-7.0\x20x86_64 quiet inst.dd` でプロンプトが表示された場合。
  - オペレーティング システムが SLES の場合、CLI に構文 `linuxefi..` が表示されます。[dud=1] を入力します。  
例えば、コマンド `linuxefi/boot/x86_64/loader/linux splash=silent dud=1` でプロンプトが表示された場合。
- メモ:** 起動パラメーターは、オペレーティング システムのバージョンによって異なる場合があります。正確な起動パラメーター構文については、オペレーティング システムのインストール マニュアルを参照してください。
- ドライバー メディア (ISO、USB) を取り付けます。
- F10 を押してオペレーティング システムを起動します。
- OS イメージ ファイルが起動し、OS インストーラーが開始されるのを待ちます。プロンプトが表示されたら、ドライバー メディア (USB、CD、ISO イメージ ファイルなど) を選択します。
- プロンプトが表示されたら、ドライバー メディアを選択します。  
該当する場合は、PERC ドライバー `mpi3mr` を選択します。
- メモ:** 選択したドライバーに [X] 記号が表示されていることを確認します。
- ドライバーを抽出またはロードします。
- [ドライバー選択] メニューを続行または終了する前にドライバー メディアを取り外します。
  - メモ:** ドライバーが正常にロードされるように、ドライバー メディアを取り外します。インストール メディアが取り除かれている場合は、再度接続します。
- C を押すか、[終了] を選択してインストールに進みます。

## PERC 12 ファームウェアの管理

このセクションでは、Dell Update Package (DUP)を使用した PERC 12 ファームウェアのダウンロード、インストール、アップグレードについて記載しています。

**メモ:** PCIe スイッチベースの構成サポートは、ファームウェア 8.4.0.0.18-27 以降のバージョンで使用できます。

### トピック:

- Dell Update Package (DUP)を使用したファームウェアコントローラーのアップグレード

## Dell Update Package (DUP)を使用したファームウェアコントローラーのアップグレード

### このタスクについて

**メモ:** オンライン容量拡張操作が進行中の場合は、ファームウェアバージョンをアップデートできません。

### 手順

1. サポートサイトの「ドライバーとダウンロード」ページに移動します。
2. お使いのコントローラを確認します。
3. DUP ファイルのダウンロードを行います。
  - a. Windows または iDRAC を使用してアップグレードをするには、Windows 実行可能ファイルのダウンロードを行います。
  - b. Linux を使用してアップグレードをするには、[.bin] ファイルのダウンロードを行います。

**メモ:** VMware の場合、iDRAC または PERC CLI を使用してファームウェアのアップグレードを行う必要があります。
4. 次のいずれかを実行して、DUP のインストールを行います。
  - a. Windows の場合、Windows 環境で実行可能ファイルを実行します。
  - b. Linux の場合、Linux 環境で [.bin] ファイルを実行します。
  - c. iDRAC の場合、[システム iDRAC] > [メンテナンス] > [システム アップデート] の順にクリックして、Windows 実行可能ファイルのアップロードをしてからインストールを行います。

# HII 設定ユーティリティを使用した PERC 12 コントローラーの管理

ヒューマン インターフェイス インフラストラクチャ(HII)設定ユーティリティは、システム BIOS <F2>に統合されたストレージ管理アプリケーションです。このアプリケーションは、コントローラー、仮想ディスク、および物理ディスクの設定と管理に使用されます。このユーティリティはオペレーティング システムに依存しません。

## トピック：

- PERC 12 HII 設定ユーティリティの起動
- PERC 12HII 設定ユーティリティの終了
- PERC 12 設定ユーティリティへのナビゲート
- HII 設定ユーティリティ ダッシュボードの表示
- 構成管理
- コントローラー管理
- 仮想ディスク管理
- デバイス管理
- ハードウェアコンポーネント
- HII 設定ユーティリティでのセキュリティ キー管理

## PERC 12 HII 設定ユーティリティの起動

### このタスクについて

HII 設定ユーティリティを起動するには次の手順を実行します。

#### 手順

1. サーバーの電源をオンにします。
2. サーバーが起動したら、F2 を押して [システム セットアップ] ページを開きます。
3. [デバイス設定] をクリックします。  
[デバイス設定] ページに、システム内にある RAID コントローラーのすべてが一覧表示されます。  
コントローラーの管理メニューにアクセスするには、矢印キーまたはマウスを使用します。

**メモ:** 各オプションの詳細については、右上隅の [ヘルプ] をクリックしてください。個々のオプションの情報を確認するには、各リンク上にポインタを合わせると、下のペインに説明が表示されます。

**メモ:** HII 設定ユーティリティのオプションの中には、コントローラーが対応する機能のサポートを行っていない場合は表示されないものがあります。この機能が既存の構成でサポートされていない機能は、オプションがグレイ表示になっている場合があります。

## PERC 12HII 設定ユーティリティの終了

### このタスクについて

HII 設定ユーティリティを終了するには、次の手順を実行してください。

#### 手順

1. [システム セットアップのメイン メニュー] ページの右下隅にある [終了] をクリックします。
2. 操作を実行するかどうかを確認するプロンプトが表示されたら、[はい] をクリックします。

# PERC 12 設定ユーティリティーへのナビゲート

## 手順

1. UEFI 設定ユーティリティーを起動します。「[PERC 12 HII 設定ユーティリティーの起動](#)」を参照してください。  
[デバイス設定] 画面に、NIC ポートと RAID コントローラーのリストが表示されます。
2. PERC 12 設定ユーティリティーを起動するには、適切な PERC コントローラーをクリックします。  
[ダッシュボードビュー] 画面が表示されます。

## HII 設定ユーティリティー ダッシュボードの表示

次の表に、HII 設定ユーティリティーの [ダッシュボードビュー] ページに表示される機能を示しています。

表 7. Dashboard View (ダッシュボードビュー) 画面

ダッシュボードビューのオプション	説明
メインメニュー	次の構成オプションを表示します。 <ul style="list-style-type: none"><li>• [構成管理]</li><li>• [コントローラー管理]</li><li>• [仮想ディスク管理]</li><li>• [デバイス管理]</li><li>• [エネルギー パック管理]</li></ul>
ヘルプ	F1 を押すと、コンテキスト依存のヘルプ情報が表示されます。
構成管理	[構成管理] の下に次のオプションが表示されます。 <ul style="list-style-type: none"><li>• [仮想ディスクの作成]：RAID レベル、ハード ディスク、および仮想ディスク パラメーターを選択して仮想ディスクを作成します。</li><li>• [プロファイル ベースの仮想ディスクの作成]：ウィザードを使用して仮想ディスクを作成します。このウィザードは、選択されたプロファイルに基づいてインテリジェントな選択を行います。</li><li>• [ディスク グループ プロパティの表示]：ディスク グループに関連づけられた仮想ディスクと使用可能な空き容量が表示されます。</li><li>• [グローバル ホット スペアの表示]：グローバル ホットスペア デバイスとして割り当てられているドライブを表示します。</li><li>• [RAID 非対応ディスクへの変換]：RAID 対応ディスクの状態を RAID 非対応ディスクに変更できます。</li><li>• [構成のクリア]：RAID コントローラーにある既存の構成をすべて削除します。</li></ul>
コントローラー管理	コントローラーのステータスと基本的なプロパティが表示されます。 <ul style="list-style-type: none"><li>• [高度なコントローラー管理]：さまざまなコントローラー管理アクティビティへのリンクが表示されます。</li><li>• [コントローラーの詳細プロパティ]：コントローラーのキャッシュとメモリーに関連するプロパティが表示されます</li></ul>
仮想ディスク管理	特定の仮想ディスクのプロパティが表示されます。点滅初期化や整合性チェックなどの操作を実行できます。
デバイス管理	論理エンクロージャの詳細とそこに接続されている物理ディスクが表示されます。
エネルギー パック管理	エネルギー パックのタイプ、ステータス、容量などの詳細が表示されます。

## 構成管理

### 仮想ディスクの作成と仮想ディスク パラメーターの構成

#### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティー] を起動します。「[Dell PERC 12 設定ユーティリティーへのナビゲート](#)」を参照してください。
2. [メイン メニュー] > [構成管理] > [仮想ディスクの作成] の順にクリックします。
3. RAID レベルを選択します。未構成容量または空き容量から、PD を選択できます。  
物理ディスクのリストが表示されます。

4. [物理ディスクの選択] をクリックします。[VD を作成する物理ディスクの選択] を参照してください。
5. 選択した RAID レベルの物理ディスクを選択し、[OK] をクリックします。
6. [確認] をクリックし、[はい] をクリックします。
7. [[OK]] をクリックします。[仮想ディスク パラメーターの構成] セクションが表示されます。

**メモ:** 仮想ディスクでの TCG Enterprise プロトコルと TCG Opal SED プロトコルの混在はサポートされていません。

仮想ディスク パラメーター	説明
仮想ディスクの名前	仮想ディスクの名前を入力します。
仮想ディスクのサイズ	仮想ディスクで使用可能な最大容量が表示されます。
仮想ディスクのサイズ ユニット	仮想ディスクのストレージ スペース (GiB または TiB) が表示されます。
ストライプ エLEMENTのサイズ	ストライプ エLEMENTのサイズを選択します。ディスク ストライピングでは、各物理ディスク ストレージ スペースを 64 KiB および 256 KiB のサイズのストライプに分割します。
Read Cache Policy (読み取りキャッシュポリシー)	コントローラーの読み取りポリシーが表示されます。デフォルトで、読み取りキャッシュ ポリシーは [先読みなし] に設定されています。
Write Cache Policy (書き込みキャッシュポリシー)	<p>コントローラーの書き込みキャッシュ ポリシーを表示します。書き込みポリシーを次のように設定できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [ライトスルー]: ディスク サブシステムがトランザクションのすべてのデータを受信すると、コントローラーはホストにデータ転送完了信号を送信します。</li> <li>• [ライトバック]: コントローラー キャッシュがトランザクションのすべてのデータを受信すると、コントローラーはホストにデータ転送完了信号を送信します。</li> <li>• [ライトバックの強制]: コントローラー キャッシュがトランザクションのすべてのデータを受信すると、コントローラーのエネルギー バックの充電がしきい値を下回っている場合でも、コントローラーはホストにデータ転送完了信号を送信します。</li> </ul> <p>デフォルトで、[書き込みキャッシュ ポリシー] は [ライトバック] に設定されています。</p>
ディスク書き込みキャッシュ ポリシー	ディスク キャッシュ ポリシーに [デフォルト]、[有効]、または [無効] を選択します。デフォルトで、[ディスク書き込みキャッシュ ポリシー] は [デフォルト] に設定されています。
デフォルトの初期化	<p>デフォルトの初期化に次のいずれかを選択します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [なし]: 仮想ディスクは初期化されません。</li> <li>• [高速]: 仮想ディスクの最初と最後の 8 MB が初期化されます。</li> <li>• [フル]: 仮想ディスク全体が初期化されます。</li> </ul> <p>詳細については、<a href="#">仮想ディスクの初期化</a>を参照してください。デフォルトでは、デフォルトの初期化は No (なし) に設定されています。</p>

8. [仮想ディスクの作成] をクリックします。
9. [確認] をクリックし、[はい] をクリックします。仮想ディスクが作成されました。

## VD を作成する物理ディスクの選択

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティ] を起動します。[Dell PERC 12 設定ユーティリティへのナビゲート] を参照してください。
2. [メイン メニュー] > [構成管理] > [仮想ディスクの作成] の順にクリックします。
3. [物理ディスクの選択] をクリックします。
4. メディア タイプを選択します。例えば、SSD、HDD、またはその両方です。選択内容に基づいて、RAID ドライブの作成先ドライブが表示されます。
5. インターフェイス タイプを選択します。例えば、SAS、SATA、または NVMe です。
6. 論理セクター サイズを選択します。例えば、512B、4KiB、またはその両方です。

## プロフィール ベースの仮想ディスクの作成

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティ] を起動します。[Dell PERC 12 設定ユーティリティへのナビゲート] を参照してください。

2. [メインメニュー] > [構成管理] > [プロファイルベースの仮想ディスクの作成] をクリックします。  
次の RAID モードのリストが表示されます。
  - [一般的な RAID 0]
  - [一般的な RAID 1]
  - [一般的な RAID 5]
  - [一般的な RAID 6]
  - [ファイルサーバー]
  - [Web/汎用サーバー]
  - [データベース]

選択された RAID モードに基づいて、1 個または複数の物理ディスクの選択基準が表示されます。

3. [物理ディスクの選択基準] ドロップダウンメニューから、要件に基づいて基準を選択します。  
選択したオプションプロファイルパラメータが表示されます。
  - ① **メモ:** 物理ディスクの選択基準に基づいて該当する RAID レベルを満たせるだけのディスクを使用できない場合、[物理ディスクの選択基準] オプションはグレー表示されます。
  - ① **メモ:** プロファイルベースの VD 作成にドライブを使用する前に、ドライブが安全に消去されていることを確認してください。ドライブを選択するときは、次を混在しないようにしてください。
    - HDD と SSD。
    - NVMe、SAS、SATA のタイプ。
    - 物理領域ページ (PRP) のみに対応するドライブ、および PRP とスカッターギャザーリスト (SGL) の両方に対応するドライブ。
    - 512b および 4K のブロック長のドライブ。
    - 異なるリンクスピードのドライブ。例えば、3G、6G、12G、24G、または 2.5GT、5.0GT、8.0GT、16.0GT、32.0GT などです。
    - SED タイプと非 SED タイプのドライブ。
    - SED はセキュアではありません。
    - 単一および複数の LUN タイプのドライブ。
4. [仮想ディスクの作成] をクリックします。
5. [確認] を選択して [はい] をクリックし続行します。  
選択したプロファイルのパラメータで仮想ディスクを作成します。

## ディスクグループプロパティの表示

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティ] を起動します。[Dell PERC 12 設定ユーティリティへのナビゲート] を参照してください。
2. [Main Menu] > [構成管理] > [View Disk Group Properties] の順にクリックします。  
次のディスクグループプロパティのリストが表示されます。

プロパティ	説明
容量の割り当て	特定のディスクグループに関連しているすべての仮想ディスクが表示されます。また、使用可能な空きディスク領域に関する情報も提供します。
セキュア	ディスクグループがセキュア化されているかどうかが表示されます。

## グローバルホットスペアデバイスの表示

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティ] を起動します。[Dell PERC 12 設定ユーティリティへのナビゲート] を参照してください。
2. [メインメニュー] > [構成管理] > [グローバルホットスペアの表示] をクリックします。  
グローバルホットスペアとして割り当て済みの PD のリストが表示されます。

## RAID 非対応ディスクへの変換

### 前提条件

HII 設定ユーティリティを使用して物理ディスクを RAID 非対応ディスクに変換するには、次の手順を実行します。

### 手順

1. Dell PERC 12 設定ユーティリティを起動します。[Dell PERC 12 設定ユーティリティへのナビゲート] を参照してください。
2. [メイン メニュー] > [構成管理] > [RAID 非対応ディスクへの変換] をクリックします。  
利用可能な PD のリストが表示されます。
3. RAID 非対応ディスクに変換する物理ディスクを選択します。
4. [[OK]] をクリックします。
5. [確認] をクリックします。
6. [Yes] (はい) をクリックします。  
VD が正常に作成されます。

## 構成の削除

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティ] を起動します。[Dell PERC 12 設定ユーティリティへのナビゲート] を参照してください。
2. [Main Menu] > [構成管理] > [Clear Configuration] の順にクリックします。
3.  **注意:** 仮想ドライブを削除する前に、コントローラー上の仮想ディスクとホットスペア ディスクに保存されているデータのバック アップを行うことをお勧めします。

VD とホットスペアを削除するかどうかを尋ねるプロンプトが表示されたら、[確認] チェック ボックスを選択して、[はい] をクリックします。コントローラーで使用可能な仮想ディスクとホットスペア ディスクが正常に削除されます。

## コントローラー管理

### 永続的なイベントの保存

### 前提条件

永続的なイベントを保存するには、サーバーに USB またはファイル システムを準備しておく必要があります。

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティ] を起動します。[Dell PERC 12 設定ユーティリティへのナビゲート] を参照してください。
2. [メイン メニュー] > [コントローラー管理] > [高度なコントローラー管理] をクリックします。
3. [永続的なイベントの保存] をクリックします。
4. 永続的なイベントを保存するかどうかを尋ねるプロンプトが表示されたら、[OK] をクリックします。

### 永続的なイベントのクリア

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティ] を起動します。[Dell PERC 12 設定ユーティリティへのナビゲート] を参照してください。
2. [メイン メニュー] > [コントローラー管理] > [高度なコントローラー管理] をクリックします。
3. [永続的なイベントのクリア] をクリックします。
4. [[OK]] をクリックします。

## Snapdump の管理

### 前提条件

スナップダンプを保存するには、サーバーを起動する前に、USB またはファイル システムをサーバーに接続しておく必要があります。スナップダンプ機能の詳細については、「[スナップダンプ](#)」を参照してください。

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティ] を起動します。「[Dell PERC 12 設定ユーティリティへのナビゲート](#)」を参照してください。
2. [メイン メニュー] > [コントローラー管理] > [高度なコントローラー管理] をクリックします。
3. [Snapdump の管理] をクリックします。
4. [操作] セクションで、ファイル システムとそれに対応するディレクトリーを選択します。選択したファイルの Snapdump データを保存するには、[新しいオンデマンド Snapdump を保存] をクリックします。Snapdump データを削除するには、[すべての Snapdump をクリア] をクリックします。
5. [[OK]] をクリックします。

## セキュリティを有効にする

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティ] を起動します。「[Dell PERC 12 設定ユーティリティへのナビゲート](#)」を参照してください。
2. [メイン メニュー] > [コントローラー管理] > [高度なコントローラー管理] の順にクリックします。
3. [セキュリティの有効化] をクリックして、[ローカル キー管理] を選択します。
4. [[OK]] をクリックします。
5. コントローラーによって生成されたセキュリティ キーを使用する場合は、[セキュリティ キーの提案] と [OK] をクリックします。操作が成功しました。
6. [セキュリティ キー] と [確認] のボックスに、セキュリティ キーを入力します。
7. [将来の参照用にセキュリティ設定を控えました] と記載されたチェック ボックスを選択し、[セキュリティの有効化] をクリックします。
8. [確認] を選択して、[はい] をクリックします。
9. [[OK]] をクリックします。操作が成功しました。

## セキュリティの無効化

HII を使用して LKM セキュリティ機能を無効にすることができます。

### このタスクについて

 **メモ:** ドライブのセキュリティ機能を無効にする前に、すべてのセキュア ドライブが消去または取り外されていることを確認してください。

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティ] を起動します。「[PERC 12 設定ユーティリティへのナビゲート](#)」を参照してください。
2. [メイン メニュー] > [コントローラー管理] > [高度なコントローラー管理] の順にクリックします。
3. [セキュリティの無効化] をクリックします。
4. セキュリティを無効にするかどうかを尋ねるプロンプトが表示されたら、[確認] をクリックしてから [はい] をクリックします。

## セキュリティ設定の変更

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティ] を起動します。「[Dell PERC 12 設定ユーティリティへのナビゲート](#)」を参照してください。
2. [メイン メニュー] > [コントローラー管理] > [高度なコントローラー管理] の順にクリックします。
3. [セキュリティ設定の変更] をクリックし、[現在のセキュリティ設定の変更] を選択します。
4. [[OK]] をクリックします。

5. コントローラーによって生成されたセキュリティキーを使用する場合は、[セキュリティキーの提案] をクリックし、セキュリティキーを再入力して確認します。  
操作が成功しました。
6. [セキュリティ設定の保存] をクリックします。
7. [確認] を選択して、[はい] をクリックします。
8. [[OK]] をクリックします。

## 工場出荷時のデフォルト設定の復元

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティ] を起動します。[Dell PERC 12 設定ユーティリティへのナビゲート] を参照してください。
2. [メインメニュー] > [コントローラー管理] > [高度なコントローラー管理] > [出荷時のデフォルトに設定] をクリックします。
3. [確認] を選択して、[はい] をクリックします。

## SAS ストレージリンクスピードの管理

### このタスクについて

適格な SAS/SATA ディスクのストレージリンクスピードを変更するには、次の手順を実行します。

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティ] を起動します。[Dell PERC 12 設定ユーティリティへのナビゲート] を参照してください。
2. [メインメニュー] > [コントローラー管理] > [高度なコントローラー管理] > [SAS ストレージリンクスピードの管理] をクリックします。
3. リンクスピードを変更するには、各リンクの適切なオプションを選択し、[変更の適用] をクリックします。
4. [[OK]] をクリックします。

## PCIe ストレージインターフェースの管理

### このタスクについて

適格な NVMe ディスクのストレージインターフェースを変更するには、次の手順を実行します。

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティ] を起動します。[Dell PERC 12 設定ユーティリティへのナビゲート] を参照してください。
2. [メインメニュー] > [コントローラー管理] > [高度なコントローラー管理] > [PCIe ストレージインターフェースの管理] をクリックします。
3. リンクスピードを変更するには、[リンクスピードの表示/変更] をクリックし、各ポートに適切なオプションを選択してから、[変更の適用] をクリックします。
4. PCIe 幅を管理するには、使用可能なリンクごとに適切な幅を選択し、[変更の適用] をクリックします。
5. [確認] チェックボックスを選択し、[はい] をクリックします。
6. [[OK]] をクリックします。

 **メモ:** 物理ドライブの-slot番号とコントローラーの PHY 番号に関連性はありません。HII に表示される物理ドライブ slot番号は、実際にドライブが取り付けられているslot番号と異なる場合があります。

## 自動構成動作の管理

### このタスクについて

適格なディスクの自動構成動作を変更するには、次の手順を実行します。

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティ] を起動します。[Dell PERC 12 設定ユーティリティへのナビゲート] を参照してください。

2. [メインメニュー] > [コントローラー管理] > [高度なコントローラー管理] > [コントローラー パーソナリティーの管理] をクリックします。
3. 今後挿入されるすべての新しいディスクの自動構成動作（プライマリーまたはセカンダリー、またはその両方）を変更するには、[自動構成動作（プライマリー）] および [自動構成動作（セカンダリー）] の適切なオプションを選択し、[変更の適用] をクリックします。
4. 1 回限りの自動構成操作を即座に実行するには、[自動構成動作（1 回実行）] オプションを選択し、[今すぐ適用] をクリックします。

## コントローラーの詳細プロパティ

### 巡回読み取りモードの設定

#### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティー] を起動します。[Dell PERC 12 設定ユーティリティーへのナビゲート] を参照してください。
2. [Main Menu] > [Controller Management] > [Advanced Controller Properties] を順にクリックします。
3. [巡回読み取り] をクリックします。  
次のオプションが表示されます。
  - 開始：選択したコントローラーの巡回読み取りを開始します。
  - 一時停止：コントローラーで進行中の巡回読み取り操作を一時停止します。
  - 再開：中断された巡回読み取り操作を再開します。
  - 停止：選択したコントローラーの巡回読み取りを停止します。
  - 割合：巡回読み取り操作の実行専用のシステムリソースの割合を示します。
4. 巡回読み取りを有効または無効にし、物理ディスク上の未構成領域を修正するには、[未構成領域の修正] をクリックします。
5. [変更の適用] をクリックします。

### ホットスペア ドライブの構成

#### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティー] を起動します。[Dell PERC 12 設定ユーティリティーへのナビゲート] を参照してください。
2. [Main Menu] > [Controller Management] > [Advanced Controller Properties] を順にクリックします。
3. [スペア] をクリックします。  
次のオプションが表示されます。
  - [メンバーの交換]：メンバーを交換するオプションを有効または無効にします。
  - [HDD 予測障害時の自動メンバー交換]：PD で予測障害エラーが検出された場合に、メンバーの交換操作を開始するオプションを有効または無効にできます。
  - [SSD 予測障害時の自動メンバー交換]：SSD で予測障害エラーが検出された場合に、メンバーの交換操作を開始するオプションを有効または無効にできます。
4. 適切なオプションを選択し、[変更の適用] をクリックします。  
変更が正常に保存されます。

### タスクレートの設定

#### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティー] を起動します。[Dell PERC 12 設定ユーティリティーへのナビゲート] を参照してください。
2. [Main Menu] > [Controller Management] > [Advanced Controller Properties] を順にクリックします。
3. [タスクレート] をクリックします。  
次のオプションが表示されます。
  - [バックグラウンド初期化 (BGI) 率]
  - [巡回読み取り率]
  - [整合性チェック率]
  - [再構築率]
  - [オンライン容量拡張(OCE)]
4. 必要な変更を行い、[変更の適用] をクリックします。  
タスクレートの操作が正常に完了します。

## コントローラのプロパティ

### NVMe デバイスの書き込みキャッシュ機能の管理

#### このタスクについて

NVMe デバイスで書き込みキャッシュ機能を有効にするには、次の手順を実行します。

#### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティー] を起動します。[Dell PERC 12 設定ユーティリティーへのナビゲート] を参照してください。
2. [メイン メニュー] > [コントローラー管理] > [コントローラーの詳細プロパティ] をクリックします。
3. [コントローラー プロパティ] セクションで、[NVMe デバイスの書き込みキャッシュ] 機能を有効、無効、またはデフォルトに設定します。
4. [変更の適用] をクリックします。  
NVMe デバイスの書き込みキャッシュ ポリシーがアップデートされます。

### SATA デバイスの書き込みキャッシュ機能の管理

#### このタスクについて

SATA デバイスで書き込みキャッシュ機能を有効にするには、次の手順を実行します。

#### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティー] を起動します。[Dell PERC 12 設定ユーティリティーへのナビゲート] を参照してください。
2. [メイン メニュー] > [コントローラー管理] > [コントローラーの詳細プロパティ] をクリックします。
3. [コントローラー プロパティ] セクションで、[SATA デバイスの書き込みキャッシュ] 機能を有効、無効、またはデフォルトに設定します。
4. [変更の適用] をクリックします。  
SATA デバイスの書き込みキャッシュ ポリシーがアップデートされます。

## 起動モードの選択

#### このタスクについて

起動モードを選択するには、次の手順を実行します。

#### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティー] を起動します。[Dell PERC 12 設定ユーティリティーへのナビゲート] を参照してください。
2. [メイン メニュー] > [コントローラー管理] > [コントローラーの詳細プロパティ] をクリックします。
3. [コントローラーのプロパティ] セクションで、[起動モード] リストから [エラー時に続行] または [エラーのセーフモード] を選択します。

 **メモ:** 起動モード オプションはデフォルトで [エラー時に続行] に設定されています。

表 8. 起動モード オプション

オプション	説明
エラー時に続行	コントローラーによってエラーのクリアと起動の続行が自動的に試みられます。コントローラーによるクリアが不可能な場合、エラーによってセーフモードに移行することがあります。
エラー時のセーフモード	重大なエラーが発生すると、コントローラーはセーフモードに移行します。PERC ファームウェアによって、コントローラーのほとんどの機能が無効となります。この場合、ユーザー側で問題を確認し、修正する必要があります。

4. [変更の適用] をクリックします。  
起動モード操作が正常に完了します。

## 整合性チェックの中止

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティ] を起動します。[Dell PERC 12 設定ユーティリティへのナビゲート] を参照してください。
2. [Main Menu] > [Controller Management] > [Advanced Controller Properties] を順にクリックします。
3. [コントローラー プロパティ] セクションで、[エラー時の整合性チェックの中止] オプションを [有効] または [無効] に設定します。
4. [変更の適用] をクリックします。  
データ内に不整合があると、冗長仮想ディスクの整合性チェック操作を中止するオプションが有効になります。

## 固定キャッシュの破棄

固定キャッシュの破棄機能を使用すると、電源が回復して書き込みキャッシュ操作が再開された後に、VD に書き込めなかったコントローラー上の固定キャッシュを削除できます。

### このタスクについて

**警告:** このオプションは、データロスが発生する可能性があるため、必要な場合にのみ使用してください。固定キャッシュを破棄する前に、使用可能なあらゆるデータリカバリー手法を使用して問題を解決しておくことをお勧めします。

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティ] を起動します。[PERC 12 設定ユーティリティへのナビゲート] を参照してください。
2. [Main Menu] > [Controller Management] > [Advanced Controller Properties] を順にクリックします。
3. [キャッシュとメモリー] > [保存キャッシュを破棄] をクリックします。  
保存キャッシュのクリアが正常に行われます。

## 仮想ディスク管理

### 仮想ディスクの番号付け

仮想ディスクの番号は、最下位の ID 1 から昇順に番号が付けられています。

### 仮想ディスク プロパティの表示

#### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティ] を起動します。[PERC 12 HII 設定ユーティリティの起動] を参照してください。
2. [Main Menu] > [仮想ディスク管理] の順にクリックします。  
RAID コントローラーに関連付けられているすべての仮想ディスクが表示されます。
3. プロパティを表示するには、仮想ディスクをクリックします。次の仮想ディスクのプロパティを表示できます。

表 9. 仮想ディスクのプロパティ

オプション	説明
操作	次のいずれか 1 つを選択します。 <ul style="list-style-type: none"><li>● [点滅] : VD が作成されている PD の LED の点滅を開始します。</li><li>● [点滅解除] : VD が作成されている PD の LED の点滅を停止します。</li><li>● [仮想ディスクの削除] : 選択した VD を削除します。</li><li>● 高速初期化</li><li>● 完全初期化 : [完全初期化] を参照してください。</li><li>● 整合性チェック (RAID 0 VD を除くすべての RAID レベルで使用可能)。[VD の整合性チェック] を参照してください。</li><li>● 仮想ディスクの展開</li></ul>

**表 9. 仮想ディスクのプロパティ（続き）**

オプション	説明
Name（名前）	仮想ディスクの名前を示します。
RAID レベル	仮想ディスクの RAID レベルを示します。
ステータス	仮想ディスクの状態を示します。使用可能なオプションは次のとおりです。 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 準備完了</li> <li>● 劣化</li> <li>● オフライン</li> <li>● 失敗</li> </ul>
Size（サイズ）	仮想ディスクのサイズを示します。
ディスクグループ	仮想ドライブのディスクグループを示します。

## 仮想ディスクに関連している物理ディスクの表示

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティー] を起動します。「[PERC 12 設定ユーティリティーの起動](#)」を参照してください。
2. [Main Menu] > [仮想ディスク管理] の順にクリックします。  
RAID コントローラーに関連付けられているすべての仮想ディスクが表示されます。
3. 仮想ディスクをクリックします。  
仮想ディスクのプロパティが表示されます。
4. [関連付けられた物理ディスクの表示] をクリックします。  
仮想ディスクに関連付けられているすべての物理ディスクが表示されます。
5. [関連する物理ディスク] セクションで、物理ディスクを選択します。
6. [物理ディスク プロパティの表示] をクリックして、物理ディスクのプロパティを表示します。

## 仮想ディスクの詳細なプロパティの表示

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティー] を起動します。「[PERC 12 HII 設定ユーティリティーの起動](#)」を参照してください。
2. [Main Menu] > [仮想ディスク管理] の順にクリックします。  
RAID コントローラーに関連付けられているすべての仮想ディスクが表示されます。
3. 仮想ディスクをクリックします。  
仮想ディスクのプロパティが表示されます。
4. [詳細設定] をクリックします。  
次の仮想ディスクの追加プロパティを表示できます。

**表 10. 仮想ディスクの詳細なプロパティ**

オプション	説明
ストライプ エLEMENTのサイズ	仮想ディスクのストライプ エLEMENTのサイズを示します。
セキュア	仮想ディスクがセキュアかどうかを示します。
不良ブロック	仮想ディスクに不良ブロックがあるかどうかを表示します。
I/O のデータ形式	I/O 操作のデータ形式が表示されます（NVMe ドライブでのみ使用可能）

## 仮想ディスク ポリシーの設定

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティー] を起動します。「[PERC 12 設定ユーティリティーの起動](#)」を参照してください。

2. [Main Menu] > [仮想ディスク管理] の順にクリックします。  
RAID コントローラーに関連付けられているすべての仮想ディスクが表示されます。
3. 仮想ディスクを選択します。
4. [詳細設定] をクリックします。  
仮想ディスクの次のポリシーを表示することができます。

**表 11. 仮想ディスク ポリシー**

オプション	説明
現在のキャッシュのステータス	仮想ディスクの現在の読み取りおよび書き込みキャッシュのポリシーを表示します。
Access Policy (アクセスポリシー)	仮想ディスクの現在のアクセス ポリシーを表示します。
デフォルトの読み取りキャッシュ ポリシー	仮想ディスクの読み取りキャッシュのポリシーを選択できます。使用可能なオプションは [先読みなし] です。
現在の省電力ポリシー	VD の現在の省電力ポリシーを示します。
デフォルトの書き込みキャッシュ ポリシー	仮想ディスクの書き込みキャッシュのポリシーを選択できます。使用可能なオプションは、[ライトスルー]、[ライトバック]、[ライトバックの強制] です。
ディスク書き込みキャッシュ ポリシー	仮想ディスクの [ディスク書き込みキャッシュ ポリシー] を選択できます。使用可能なオプションは次のとおりです。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• デフォルト (ディスクのデフォルト)</li> <li>• 有効化</li> <li>• 無効化</li> </ul>

5. [変更の適用] をクリックします。  
変更内容が正常に保存されます。

## 仮想ディスクの構成

仮想ディスクの構成時には、意図するワークロードを考慮する必要があります。例えば、シンプルな起動ディスクには RAID 1、ファイルや Web サーバー (ファイルのシーケンシャルな読み取り/書き込み) には RAID 5 または RAID 6、トランザクション データベース (少量のランダムな読み取りおよびランダムな書き込み操作) には RAID 10 などです。ハードドライブ上に構成された仮想ディスクでは、コントローラーのデフォルト キャッシュ設定であるライトバックと先読みなしを使用する必要があります。

SSD 上に構成された仮想ディスクでは、ハードドライブと同じコントローラーのデフォルト設定を使用できます。ほとんどのユーザーは、OS ファイルまたはデータベースのコピーを新しいアレイに対して実行します。この設定により、この構成で最適なパフォーマンスが提供されます。コピーが完了したら、SSD の数とタイプに応じてアレイをそのまま使用できます。

## オンライン容量拡張の実行 : ディスク グループ内の VD の拡張

### このタスクについて

ディスク グループ内の VD を拡張します

 **メモ:** この機能は、関連するディスク グループに利用できる十分な空きディスク領域がある場合にのみ使用できます。

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティー] を起動します。[PERC 12 設定ユーティリティーの起動] を参照してください。
2. [Main Menu] > [仮想ディスク管理] の順にクリックします。
3. 仮想ディスクを選択します。
4. [操作] ドロップダウン メニューから、[仮想ディスクの拡張] を選択します。  
 **メモ:** 仮想ディスクの拡張機能は、関連するディスク グループに利用できる空き容量がある場合にのみ使用できます
5. [Go (実行)] をクリックします。
6. VD を拡張するには、使用可能な容量の割合を入力して [拡張] をクリックします。VD が正常に拡張されます。

# オンライン容量拡張の実行：ディスクグループに PD を追加して VD を拡張する

## このタスクについて

ディスクグループに物理ドライブを追加して VD を拡張する

 **メモ:** この機能は、関連するディスクグループに利用できる十分な空きディスク領域がない場合にのみ使用できます。

## 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティ] を起動します。[PERC 12 設定ユーティリティの起動] を参照してください。
2. [Main Menu] > [仮想ディスク管理] の順にクリックします。
3. 仮想ディスクを選択します。
4. [操作] ドロップダウンメニューから、[仮想ディスクの拡張] を選択します。
5. [Go (実行)] をクリックします。
6. [物理ディスクの追加] をクリックします。
7. VD を拡張するには、VD に追加する物理ディスクを選択します。
8. [[OK]] をクリックします。VD が正常に拡張されます。

## VD の整合性チェック

### 前提条件

H11 設定ユーティリティからの整合性チェックを有効にするには、次の手順を実行します。

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティ] を起動します。[Dell PERC 12 設定ユーティリティへのナビゲート] を参照してください。
2. [Main Menu] > [仮想ディスク管理] の順にクリックします。  
仮想ディスクのリストが表示されます。
3. 仮想ディスクを選択します。  
 **メモ:** RAID 0 仮想ディスクで整合性チェックを実行することはできません。
4. [操作] リストから、[整合性チェック] を選択します。
5. [Go (実行)] をクリックします。
6. チェック操作を開始するかどうかを尋ねるプロンプトが表示されたら、[確認] チェックボックスを選択して、[はい] をクリックします。

## デバイス管理

### エンクロージャまたはバックプレーンのプロパティの表示

#### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティ] を起動します。[Dell PERC 12 設定ユーティリティへのナビゲート] を参照してください。
2. [メインメニュー] > [デバイス管理] > [論理エンクロージャ<enclosure number>] をクリックします。エンクロージャ番号は 0、1、2、3、4 などです。  
選択したエンクロージャに関連するすべての物理ディスクが表示されます。  
 **メモ:** 適用されないプロパティに関連するフィールドは非表示になります。

オプション	説明
エンクロージャ ID	エンクロージャの永続 ID が表示されます。
ベイ ID	エンクロージャのベイ ID が表示されます。
Name (名前)	エンクロージャ名を表示します。

オプション	説明
コネクタ名	エンクロージャとの物理的な接続のタイプを示します。内蔵コントローラーのすべてのコネクタは「00」で識別されます。
Position（位置）	エンクロージャ スタック内のエンクロージャの位置です。
状態	エンクロージャの状態が表示されます。
ベンダー ID	エンクロージャのベンダー ID が表示されます。
製品 ID	エンクロージャの製品 ID が表示されます。
場所	エンクロージャの場所が表示されます。場所は内部または外部です。
タイプ	エンクロージャのタイプが表示されます。エンクロージャのタイプは、[仮想 SES]、[SAS エクスパンダー]、[管理対象 PCIe スイッチ] です。
製品リビジョンレベル	エンクロージャの製品リビジョンレベルが表示されます。
スロット数	エンクロージャ内のスロットの数が表示されます。
物理ディスクの数	エンクロージャに取り付けられた PD の数を示します。
パートナーのコネクタ名	パートナー デバイスのコネクタ名を示します。
パートナーの場所	パートナー デバイスの場所を示します。
パートナーのエンクロージャ ID	パートナーのエンクロージャ ID を示します。

① **メモ:** 「パートナー」とは、冗長性とロード バランシングのための通信バスを複数持つデバイスを示します。

① **メモ:** パートナーのエントリは、マルチバスのバックプレーン デバイスに対してのみ表示されます。それ以外の場合は、表示されません。

## 物理ディスクプロパティの表示

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティー] を起動します。[Dell PERC 12 設定ユーティリティーへのナビゲート] を参照してください。
2. [メイン メニュー] > [デバイス管理] > [論理エンクロージャ<enclosure number>] をクリックします。エンクロージャ番号は 0、1、2、3、4 などです。  
エンクロージャのプロパティと、選択したエンクロージャに関連付けられているすべての物理ディスクが表示されます。
3. PD のプロパティを表示するには、対応する PD リンクをクリックします。  
① **メモ:** 適用されない機能に関連するフィールドは非表示になります。

表 12. 物理ディスクのダッシュボードビュー

オプション	説明
操作	選択した物理ディスクで実行できる操作のリストです。このオプションは次のとおりです。 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 点滅</li> <li>● 点滅解除</li> <li>● グローバル ホット スペアの割り当て</li> <li>● 暗号形式消去</li> <li>● RAID 非対応ディスクへの変換</li> <li>● オフライン化</li> <li>● メンバーの交換</li> </ul>
スロット番号	コントローラーが接続されている、対応するバックプレーンまたはエンクロージャの物理ディスクに配置されているドライブ ベイです。
永続 ID	物理ドライブの永続 ID。
ステータス	物理ディスクのステータスです。

表 12. 物理ディスクのダッシュボードビュー (続き)

オプション	説明
Size (サイズ)	物理ディスクのサイズです。
タイプ	物理ディスクのタイプです。
モデル	物理ディスクのモデルです。
パーツ ナンバー	物理ドライブのパーツ ナンバーです。
シリアル番号	物理ディスクのシリアルです。
Vendor (ベンダー)	PD の製造元の名前です。
ファームウェアリビジョン レベル	PD にインストール済みのファームウェアのバージョンを示します。
Manufacturing Date (製造日)	PD の製造日です。
関連付けられた仮想ディスク	この PD に関連付けられている VD を示します。

4. 物理ディスクのその他のプロパティを表示するには、[詳細] をクリックします。

表 13. 物理ディスクの詳細なプロパティ

オプション	説明
SMART ステータス	物理ディスクの SMART ステータス
SAS アドレス/WWID	デバイスの WWN 番号です。
ディスクの電源ステータス	物理ディスクの電源状態 (オンまたは節電)
インターフェイス	インターフェイスとして使用されるデバイスのタイプを示します。例えば、SAS や並列 SCSI などです。
対応速度	PD の読み取り/書き込みスピードの能力(Gbps)を示します。
ネゴシエート速度	デバイスのネゴシエートされたリンク スピードです。
使用可能なリンク幅	デバイスで使用可能なリンク幅です。
ネゴシエート済みのリンク幅	デバイスのネゴシエート済みリンク幅です。
接続数	PD へのパス数を示します。
暗号形式消去に対応	物理ディスクの暗号形式消去機能
暗号化対応	ドライブを暗号化できるかどうかを示します。
対応データ フォーマット	NVMe ドライブについてのみ表示されます。
温度(C)	PD の現在の温度を示します。

5. PD の論理ユニット番号(LUN)および NVMe ネームスペース プロパティに関する情報を表示するには、[論理ユニット/ネームスペース情報] をクリックします。

表 14. 物理ディスクの LUN/ネームスペース データ

オプション	説明
NVMe ネームスペース ID	LUN とネームスペースのプロパティを示します
ステータス	LUN の動作ステータスを示します。
Size (サイズ)	LUN の最大ストレージ サイズを示します。
未構成容量の合計	RAID アレイの使用可能な空き容量の合計です。
構成済み容量の合計	RAID アレイの使用済みドライブ容量の合計です。
論理セクター サイズ	512B または 4KiB タイプのいずれかを使用できます。
物理セクターのサイズ	512B または 4KiB タイプのいずれかを使用できます。
メディア エラー数	PD で検出された物理エラーの数です。

表 14. 物理ディスクの LUN/ネームスペース データ (続き)

オプション	説明
その他のエラー数	PD で検出されたその他のエラーです。
予測障害数	PD で検出された予測エラーです。
ファームウェア管理セキュリティ	PD のセキュリティがコントローラー ファームウェアによって管理されているかどうかを示します。
現在の書き込みキャッシュ	PD の現在の書き込みキャッシュ モードが有効かどうかを示します。
デフォルトの書き込みキャッシュ	PD のデフォルトの書き込みキャッシュ モードです。
セキュア	PD がセキュア化されているかどうかを示します。
ロック	PD のロックが行われているかどうかを示します。

エンクロージャに関連付けられている次の PD に関する情報を表示するには、[新しい物理ディスク] をクリックします。

## 暗号形式消去

暗号形式消去は、暗号化に対応する物理ディスク上および未構成の物理ディスク上のすべてのデータを永久的に消去し、セキュリティ属性のリセットを行うプロセスです。自己暗号化ドライブ(SED)の暗号形式消去は、ディスクのセキュア化を解除します。

### 前提条件

- ドライブに関連付けられている RAID 非対応ディスクおよび仮想ディスクが削除されます。
- ディスクはホットスワップ専用ではありません。

### このタスクについて

暗号形式消去機能は、インスタントセキュア消去(ISE)および SED でのみ使用できます。

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティー] を起動します。[Dell PERC 12 設定ユーティリティーへのナビゲート] を参照してください。
2. [メイン メニュー] > [デバイス管理] > [論理エンクロージャ<enclosure Number>] をクリックします。エンクロージャ番号は 0、1、2、3、4 などです。  
選択したエンクロージャに関連するすべての物理ディスクが表示されます。
3. 物理ディスクを選択します。
4. [操作] リストから、[暗号形式消去] を選択します。  
 **メモ:** 取り付けられているドライブが ISE または SED に対応している場合は、暗号形式消去オプションのみが表示されます。
5. [Go (実行)] をクリックします。
6. 暗号形式消去操作を開始するかどうかを尋ねるプロンプトが表示されたら、[確認] チェック ボックスを選択して、[はい] をクリックします。  
暗号形式消去操作が正常に完了します。

## 物理ディスクの消去

### 前提条件

H11 設定ユーティリティーから物理ディスクの消去機能を使用するには、次の手順を実行します。

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティー] を起動します。[Dell PERC 12 設定ユーティリティーへのナビゲート] を参照してください。
2. [メイン メニュー] > [デバイス管理] > [論理エンクロージャ<enclosure Number>] をクリックします。エンクロージャ番号は 0、1、2、3、4 などです。  
選択したエンクロージャに関連するすべての物理ディスクが表示されます。
3. 物理ディスクを選択します。
4. [操作] ドロップダウン メニューから、[物理ディスクの消去] を選択します。

 **メモ:** 暗号形式消去オプションは、ドライブ タイプが ISE または SED の場合にのみ表示されます。

5. [Go (実行)] をクリックします。
6. 物理ディスク上のデータの消去を開始するかどうかを尋ねるプロンプトが表示されたら、[確認] チェック ボックスを選択して、[はい] をクリックします。物理ディスク上のデータが正常に消去されます。

## ブロックのサニタイズ消去または上書き消去の操作

サニタイズ セキュア消去は、物理ブロックをユーザー固有の値、またはベンダー固有の値に変更することにより、ドライブにおいてすべてのデータの完全消去が実行されるプロセスです。サニタイズは、PERC または OS で実行されているアプリケーションによって管理できます。このガイドの「物理ディスク消去」セクションを参照してください。

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティー] を起動します。「[Dell PERC 12 設定ユーティリティーへのナビゲート](#)」を参照してください。
2. [メイン メニュー] > [デバイス管理] > [論理エンクロージャ<enclosure Number>] をクリックします。エンクロージャ番号は 0、1、2、3、4 などです。  
選択したエンクロージャに関連するすべての物理ディスクが表示されます。
3. 物理ディスクを選択します。ドライブが設定されていないことを確認します。
4. [操作] リストから、必要なサニタイズ消去操作を選択します。  
 **メモ:** 取り付けられているドライブが ISE または SED に対応している場合は、暗号形式消去オプションのみが表示されます。
5. [Go (実行)] をクリックします。
6. サニタイズ消去操作を開始するかどうかを尋ねるプロンプトが表示されたら、[確認] チェック ボックスを選択して、[はい] をクリックします。サニタイズ消去操作が正常に完了します。

## グローバル ホットスペアの割り当て

### 前提条件

H11 設定ユーティリティーからグローバル ホット スペアを割り当てるには、次の手順を実行します。

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティー] を起動します。「[Dell PERC 12 設定ユーティリティーへのナビゲート](#)」を参照してください。
2. [メイン メニュー] > [デバイス管理] > [論理エンクロージャ<enclosure Number>] をクリックします。エンクロージャ番号は 0、1、2、3、4 などです。  
選択したエンクロージャに関連するすべての物理ディスクが表示されます。
3. 物理ディスクを選択します。
4. [操作] リストから、[グローバル ホット スペアの割り当て] を選択します。
5. [Go (実行)] をクリックします。
6. 選択した PD をホットスペアとして割り当てるかどうかを尋ねるプロンプトが表示されたら、[確認] チェック ボックスを選択して、[はい] をクリックします。  
PD がグローバル ホットスペア デバイスとして割り当てられます。

## 専用ホットスペアの割り当て

### 前提条件

H11 設定ユーティリティーから専用ホット スペアを割り当てるには、次の手順を実行します。

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティー] を起動します。「[Dell PERC 12 設定ユーティリティーへのナビゲート](#)」を参照してください。
2. [メイン メニュー] > [デバイス管理] > [論理エンクロージャ<enclosure Number>] をクリックします。エンクロージャ番号は 0、1、2、3、4 などです。  
選択したエンクロージャに関連するすべての物理ディスクが表示されます。

3. 物理ディスクを選択します。
4. [操作] ドロップダウンメニューから、[専用ホットスベアの割り当て] を選択します。
5. [Go (実行)] をクリックします。
6. 選択した PD を専用ホットスベアデバイスとして割り当てかどうかを尋ねるプロンプトが表示されたら、[確定] チェックボックスを選択して、[はい] をクリックします。
  - ① **メモ:** 仮想ドライブに関連づけられているすべてのドライブ（その仮想ドライブに割り当てられた専用ホットスベアを含む）をサーバーから取り外した後に、再び取り付けた場合、サーバーに使用可能な他の仮想ドライブがあると、専用ホットスベアはグローバルホットスベアに変換されます。サーバーに仮想ドライブが残っていない場合、専用ホットスベアは外部ドライブとしてマーク付けされます。

## RAID 非対応から RAID 対応ディスクへの変換

### 前提条件

H11 設定ユーティリティから RAID 非対応ディスクを RAID 対応ディスクに変換するには、次の手順を実行します。

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティ] を起動します。[PERC 12 設定ユーティリティへのナビゲート] を参照してください。
2. [メインメニュー] > [デバイス管理] > [論理エンクロージャ<enclosure Number>] をクリックします。エンクロージャ番号は 0、1、2、3、4 などです。  
選択したエンクロージャに関連するすべての物理ディスクが表示されます。
3. 物理ディスクを選択します。
4. [操作] リストで、[RAID 対応ディスクへの変換] を選択します。
5. [Go (実行)] をクリックします。  
操作の実行を確認する画面が表示されます。
6. [Confirm (確認)] オプションを選択します。
7. [Yes] (はい) をクリックします。  
操作が成功しました。

## 物理ディスクの RAID 非対応ディスクへの変換

### 前提条件

H11 設定ユーティリティから物理ディスクを RAID 非対応ディスクに変換するには、次の手順を実行します。

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティ] を起動します。[PERC 12 H11 設定ユーティリティの起動] を参照してください。
2. [メインメニュー] > [デバイス管理] > [論理エンクロージャ<enclosure Number>] をクリックします。エンクロージャ番号は 0、1、2、3、4 などです。  
選択したエンクロージャに関連するすべての物理ディスクが表示されます。
3. 物理ディスクを選択します。
4. [操作] リストから、[RAID 非対応ディスクへの変換] を選択します。
5. [Go (実行)] をクリックします。
6. 選択した PD を RAID 非対応のタイプに変換するかどうかを尋ねるプロンプトが表示されたら、[確認] チェックボックスを選択して、[はい] をクリックします。  
PD が RAID 非対応 PD に変換されます。

## ハードウェアコンポーネント

### バッテリー（エネルギーパック）プロパティの表示

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティ] を起動します。[PERC 12 H11 設定ユーティリティの起動] を参照してください。

2. [メインメニュー] > [エネルギー バック管理] の順にクリックします。  
バッテリー（エネルギー バック）と容量の情報が表示されます。
3. 次のバッテリー（エネルギー バック）プロパティを表示できます。

**表 15. バッテリー（エネルギー バック）プロパティ**

フィールド	説明
タイプ	バッテリーのタイプが表示されます。
ステータス	バッテリーの現在の状態を表示します。
製造元	バッテリーの製造元が表示されます。
モジュール バージョン	モジュールのバージョンが表示されます。
設計容量(mAh)	バッテリーのサイズが表示されます。
温度(C)	現在のバッテリーの温度と、温度が正常か高いかを表示します。
電圧(mV)	バッテリーの電圧の状態が正常か高いかを表示します。

4. 詳細なプロパティを設定するには、[詳細設定] をクリックします。

**表 16. 詳細なバッテリー（エネルギー バック）プロパティ**

フィールド	説明
全容量	バッテリーの最大充電容量を表示します。
残容量	バッテリーの現在充電容量を表示します。
充電(%)	バッテリーの使用可能充電量をパーセントで表示します。
電流(mA)	バッテリーの電力消費量をミリアンペア（mA）で表示します。
充電サイクル数	バッテリーが充電または放電された回数を表示します。
自動学習モード	バッテリーの状態を表示します。
次の学習サイクル時間	次に予定されている自動学習サイクル時間を表示します。

5. 手動学習プロセスを開始するには、[手動学習サイクルの開始] をクリックします。

## HII 設定ユーティリティーでのセキュリティ キー管理

Dell OpenManage Storage Management アプリケーションとコントローラーの [HII Configuration Utility] を使用すると、セキュリティ キーの作成と管理を行うことができ、セキュアな仮想ディスクを作成することも可能です。次のセクションでは、セキュリティ キー管理に固有のメニュー オプションと、構成タスクを実行するための詳細な手順について説明します。次のセクションの内容は、[HII Configuration Utility] に適用されます。

- [Controller Management] 画面に、コントローラー情報とアクション メニューが表示されます。コントローラー管理メニューを使用して、次のセキュリティ関連のアクションを実行することができます。
  - [セキュリティ キー管理]：ローカル キー管理(LKM)セキュリティ キーの作成、アップデート、削除を行います。
- [仮想ディスク管理] 画面には、物理ディスク情報とアクション メニューが表示されます。仮想ディスク管理メニューを使用して、次のセキュリティ関連のアクションを実行することができます。
  - [ディスクグループのセキュア化] — ディスクグループ内の全仮想ディスクをセキュア化します。
  - [Create secure virtual disk] — コントローラーのセキュリティ キーで保護された新しい仮想ディスクを作成します。
- [デバイス管理] > [エンクロージャ X] 画面には、物理ディスク情報とアクション メニューが表示されます。物理ディスク管理メニューを使用して、次のセキュリティ関連のアクションを実行することができます。
  - [RAID 非対応ディスクのセキュア化]：コントローラーのセキュリティ キーを使用して RAID 非対応ディスクをセキュア化します。
  - [暗号形式消去] — 物理ディスク上のすべてのデータを完全に消去し、セキュリティ属性をリセットします。

デバイス管理画面および仮想ディスク管理画面についての詳細は、「[デバイス管理](#)」および「[仮想ディスク管理](#)」をそれぞれ参照してください。

# セキュリティキーおよび RAID 管理

## トピック：

- セキュリティキーの実装
- ローカルキー管理
- セキュリティキーの作成
- セキュリティ設定の変更
- セキュリティキーの無効化
- セキュア仮想ディスクの作成
- RAID 非対応ディスクのセキュア化
- 既存の仮想ディスクのセキュア化
- セキュア化された RAID 非対応ディスクのインポート
- セキュア仮想ディスクのインポート
- Dell Technologies OpenManage Secure Enterprise Key Manager (SEKM)

## セキュリティキーの実装

PERC 12 シリーズのカードは、SED の紛失や盗難からデータを保護する自己暗号化ドライブ(SED)に対応しています。暗号化テクノロジーをドライブに使用することで、保護が実現されます。コントローラごとに1つのセキュリティキーがあります。セキュリティキーを管理するには、ローカルキー管理(LKM)、または Secure Enterprise Key Manager (SEKM)とも呼ばれる OpenManage Secure Enterprise Key Manager を使用します。LKM キーは、Dell OpenManage Storage Management アプリケーションを使用してファイルにエクスポートすることができます。セキュリティキーは、コントローラが暗号化対応された物理ディスクへのアクセスのロックおよびロック解除を行う際に使用されます。この機能を使用するには、次のことが必要です。

1. サーバーへの SED の搭載。
2. セキュリティキーの作成。

**①メモ:** 外部エンクロージャおよび C6600 PowerEdge サーバーでは、メインシステムがシャットダウンされている場合、ドライブの電源を入れなおすまでドライブはアンロック状態のままになります。

## ローカルキー管理

ローカルキー管理(LKM)を使用して、物理ディスクをセキュア化するために必要なキーIDとセキュリティキーを生成できます。このセキュリティモードを使用して、物理ディスクのセキュア化、セキュリティキーの変更、セキュア外部構成の管理を行うことができます。

## セキュリティキーの作成

### このタスクについて

**①メモ:** セキュリティキー作成時のセキュリティキーバックアップオプションはありません。セキュリティキーは記憶する必要があります。

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティ] を起動します。[PERC 12 HII 設定ユーティリティの起動] を参照してください。
2. [メインメニュー] > [コントローラ管理] > [高度なコントローラ管理] > [セキュリティの有効化] をクリックします。
3. [セキュリティキー管理] モードにローカルキー管理タイプを選択します。
4. [[OK]] をクリックします。
5. [セキュリティキー識別子] ボックスに、セキュリティキーの識別子を入力します。

**メモ:** セキュリティキー識別子は、正しいセキュリティキーをコントローラーに関連付けるためのクリアテキストラベルです。

6. コントローラーによって生成されたセキュリティキーを使用する場合は、[セキュリティキーの提案] をクリックします。コントローラーによって提案されたセキュリティキーが自動的に割り当てられます。
7. [セキュリティキー] ボックスに、セキュリティキーを入力します。

**メモ:** セキュリティキーでは大文字と小文字が区別されます。最小 8 文字、最大 32 文字で入力する必要があります。文字に少なくとも 1 個の数字、1 個の小文字、1 個の大文字、および英数字以外の文字が 1 個含まれていることを確認します。
8. [確認] ボックスに、セキュリティキーを再入力します。

**メモ:** [セキュリティキー] ボックスと [確認] ボックスに入力したセキュリティキーが一致しない場合は、セキュリティキーの再入力を促すメッセージが表示されます。
9. [将来の参照用にセキュリティ設定を控えました] チェックボックスを選択します。
10. [セキュリティの有効化] をクリックします。セキュリティキーが正常に作成されます。

## セキュリティ設定の変更

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティ] を起動します。[PERC 12 HII 設定ユーティリティの起動] を参照してください。
2. [メインメニュー] > [コントローラー管理] > [高度なコントローラー管理] > [セキュリティ設定の変更] をクリックします。
3. 次の処置を行います。
  - a. セキュリティキー識別子を変更するには、新しいキー識別子を [新しいセキュリティキー識別子を入力] ボックスに入力します。
  - b. 既存のキー識別子を保持するには、[既存のセキュリティキー識別子を使用] チェックボックスを選択します。
4. 既存のセキュリティキーを入力します。
5. 次のようにセキュリティキーを設定します。
  - a. セキュリティキーを変更するには、新しいセキュリティキーを [新しいセキュリティキーを入力] ボックスに入力します。新しいセキュリティキーを確認の意味で再入力します。
  - b. 既存のセキュリティキーを保持するには、[既存のセキュリティキーを使用] チェックボックスを選択します。
6. [将来の参照用にセキュリティ設定を控えました] チェックボックスを選択します。
7. [セキュリティ設定の保存] をクリックします。
8. [確認] をクリックしてから、[はい] をクリックします。コントローラーのセキュリティ設定が保存されます。

## セキュリティキーの無効化

### 前提条件

- セキュリティを無効にするには、すべてのセキュア仮想ディスクと RAID 非対応ディスクを削除するか取り外す必要があります。
- セキュアディスクはすべて暗号的に消去する必要があります。
- 自動セキュア RAID 非対応オプションはすべて無効にする必要があります。

### このタスクについて

[セキュリティキーの無効化] 機能は、コントローラーにセキュリティキーがある場合に使用できます。

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティ] を起動します。[PERC 12 HII 設定ユーティリティの起動] を参照してください。
2. [メインメニュー] > [コントローラー管理] > [高度なコントローラー管理] > [セキュリティの無効化] をクリックします。続行するかどうかを確認するプロンプトが表示されます。
3. [確認] をクリックします。
4. [Yes] (はい) をクリックします。セキュリティキーが無効になります。

 **メモ:** セキュリティを無効にするには、仮想ディスクをすべて消去するか取り外す必要があります。

## セキュア仮想ディスクの作成

### このタスクについて

セキュア仮想ディスクを作成するには、まずコントローラーのセキュリティキーを作成する必要があります。

 **メモ:** セキュア VD を作成する場合は、次を混在させないでください。

- SAS と SATA のドライブ
- HDD と SSD
- HDD と SSD を搭載した NVMe ドライブ
- TCG Enterprise および TCG Opal SED プロトコル

 **メモ:** セキュリティ機能を無効にするには、自動セキュア構成設定を無効にする必要があります。

セキュリティキーを作成した後、次の手順を実行します。

### 手順

1. Dell PERC 12 設定ユーティリティを起動します。「[PERC 12 HII 設定ユーティリティの起動](#)」を参照してください。
2. [メインメニュー] > [構成管理] > [仮想ディスクの作成] の順にクリックします。
3. [セキュア仮想ディスク] オプションを選択します。
4. [仮想ディスクの作成] をクリックします。  
セキュア仮想ディスクが正常に作成されます。

## RAID 非対応ディスクのセキュア化

HII では、コントローラーのセキュリティキーを使用して RAID 非対応ディスクをセキュア化します。

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティ] を起動します。「[PERC 12 HII 設定ユーティリティの起動](#)」を参照してください。
2. [メインメニュー] > [デバイス管理] > [論理エンクロージャ<enclosure Number>] をクリックします。エンクロージャ番号は 0、1、2、3、4 などです。  
選択したエンクロージャに関連するすべての物理ディスクが表示されます。
3. RAID 非対応ディスクを選択します。
4. [操作] ドロップダウンメニューから、[RAID 非対応ディスクのセキュア化] を選択します。

## 既存の仮想ディスクのセキュア化

### 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティ] を起動します。「[PERC 12 HII 設定ユーティリティの起動](#)」を参照してください。
2. [Main Menu] > [仮想ディスク管理] の順にクリックします。  
仮想ディスクのリストが表示されます。
3. 仮想ディスクを選択します。
4. [操作] ドロップダウンメニューから、[仮想ディスクのセキュア化] を選択します。

 **メモ:** 仮想ディスクは、仮想ディスクが最適状態となっている場合にのみセキュア化することができます。

# セキュア化された RAID 非対応ディスクのインポート

コントローラー キーがドライブのセキュリティ キーと異なるシステムに RAID 非対応ディスクを挿入する場合は、最初にセキュア化されたシステムからのセキュリティ キーを HII に提供する必要があります

## 前提条件

- ① **メモ:** セキュア化された RAID 非対応ディスクをインポートする前に、コントローラーに既存のセキュリティ キーを設定しておく必要があります。

## 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティー] を起動します。[PERC 12 HII 設定ユーティリティーの起動] を参照してください。
2. [メイン メニュー] > [構成管理] > [外部構成の管理] の順にクリックします。
3. 異なるセキュリティ キーを持つドライブのインポートを行う場合は、[ロックをかけたドライブのセキュリティ キーを入力] を選択し、セキュリティ キーを入力します。  
ドライブのキーがコントローラー キーに変更されます。
4. 必要に応じて、ドライブを RAID 非対応ドライブに変換します。[物理ディスクの RAID 非対応ディスクへの変換] を参照してください。

# セキュア仮想ディスクのインポート

## 前提条件

- ① **メモ:** セキュア化された外部仮想ディスクをインポートする前に、コントローラーに既存のセキュリティ キーを設定しておく必要があります。

## 手順

1. [Dell PERC 12 設定ユーティリティー] を起動します。[PERC 12 HII 設定ユーティリティーの起動] を参照してください。
  2. [メイン メニュー] > [構成管理] > [外部構成の管理] の順にクリックします。
  3. [外部構成のインポート] をクリックします。
  4. VD のインポートに別のセキュリティ キーを使用する場合は、新しいセキュリティ キーを入力します。
  5. 操作を実行するかどうかを確認するプロンプトが表示されたら、[確認] をクリックします。
  6. [Yes] (はい) をクリックします。  
外部構成のインポートが正常に行われます。
- ① **メモ:** PERC 12 を使用すると、以前の PERC バージョンの外部構成データのインポートを行うことができません。

# Dell Technologies OpenManage Secure Enterprise Key Manager (SEKM)

この機能を使用すると、PERC はローカル コントローラーにキーを保存するのではなく、リモート サーバーからセキュリティ キーを受け取ることができます。これにより、ディスクまたはシステム全体が盗難に遭った場合に、PERC の保護されたディスク上のデータを保護します。OpenManage Secure Enterprise Key Manager (SEKM)の構成、およびソケットレイヤー(SSL)やトランスポートレイヤー セキュリティ(TLS)関連の構成の詳細については、サポート サイトにある『iDRAC ユーザーズ ガイド』を参照してください。Dell サポート サイトにあるテクニカル ホワイト ペーパー『PowerEdge サーバーで OpenManage Secure Enterprise Key Manager (SEKM)を有効にする』を参照してください。

- ① **メモ:** エンタープライズ キー管理が有効になっているコントローラーを交換する場合、ユーザーは iDRAC からコントローラーのエンタープライズ キー管理を再度有効にする必要があります。
- ① **メモ:** 起動中にキー交換が失敗した場合は、iDRAC のライフサイクル ログで特定されたキー サーバーとの接続に関する問題を確認および修正してから、サーバーのコールドリブートを実行します。

# OpenManage Secure Enterprise Key Manager (SEKM)の対応コントローラー

Enterprise Key Manager モードは、PERC H965i アダプター、PERC H965i 前面、PERC H965i MX、PERC H965e アダプター コントローラーでサポートされており、このモードでセキュア仮想ディスクと RAID 非対応ディスクを作成できるようにします。サポート プラットフォームの詳細については、サポート サイトの『iDRAC ユーザーズ ガイド』を参照してください。PERC H965i MX では、SEKM モードを使用できません。

## Server Enterprise Key Manager (SEKM)機能の管理

SEKM 機能は iDRAC によって管理されます。Enterprise Key Manager モードを有効にする手順については、サポート サイトにある該当バージョンの『iDRAC ユーザーズ ガイド』の「SEKM」セクションを参照してください。

- ① **メモ:** SEKM モードが有効になっている場合、コントローラーは iDRAC がキーを送信するまで最大 2 分間待機し、その後 PERC が起動を続けます。
- ① **メモ:** iDRAC はキーのローテーションを実行します。別の管理アプリケーションによる、コントローラー キーの変更の実施はサポートされていません。

## Secure Enterprise Key Manager (SEKM)機能の無効化

SEKM モードは、GUI や RACADM などの iDRAC インターフェイスを使用した場合にのみ無効にすることができます。SEKM を無効にする方法については、サポート サイトにある『iDRAC ユーザーズ ガイド』の「SEKM 機能」セクションを参照してください。また、サポート サイトにあるテクニカル ホワイト ペーパー『Dell PowerEdge サーバーで OpenManage Secure Enterprise Key Manager (SEKM)を有効にする』も参照してください。

## SEKM モードでの仮想ディスクの管理

SEKM モードの VD は、ローカル キー マネージャー モードと同じ方法で管理されます。SED 対応 VD は、作成時または作成後にセキュア化することができます。「[セキュア仮想ディスクの作成](#)」を参照してください。

## SEKM モードでの RAID 非対応ディスクの管理

RAID 非対応ディスクは、ローカル キー マネージャー モードと同様に、エンタープライズ キー マネージャー モードで管理されます。SED 対応の RAID 非対応ディスクは、作成後にセキュア化することができます。「[RAID 非対応ディスクのセキュア化](#)」を参照してください。

## ローカル キー管理から Secure Enterprise Key Management へのドライブの移行

PERC では、最初に LKM セキュリティを無効化することなく、ローカル キー管理 (LKM) モードから Secure Enterprise Key Manager (SEKM) モードに移行できます。LKM モードから SEKM モードへの移行手順については、<https://www.dell.com/idracmanuals> で関連する iDRAC バージョンの『iDRAC ユーザーズ ガイド』を参照してください。

### このタスクについて

次の場合は、LKM から SEKM に移行することができません。

- Snapdump が PERC に存在する。
- 物理ディスクのサニタイズ操作が進行中である。
- LKM キーが現在の PERC キーと一致しない。

# PERC 12 シリーズ カードの問題のトラブルシューティング

Dell Technologies PowerEdge RAID コントローラー 12 シリーズ カードの問題を解決するためのサポートを受けるには、Dell テクニカル サービス担当者にお問い合わせいただくか、次にアクセスをしてください <https://www.dell.com/support>.

## トピック：

- ハイパーバイザー構成における単一の仮想ディスクのパフォーマンスやレイテンシー
- PERC カードを検出できない
- Microsoft Windows オペレーティング システムのインストールができない
- 誤ったファームウェア状態の検出
- HII で外部構成が見つからない
- 仮想ディスクの劣化状態
- 起動時間エラー
- イベント ログ エラー
- アプリケーションの問題
- メモリー エラー
- 固定キャッシュ状態
- セキュリティキーのエラー
- 一般的な問題
- 物理ディスクの問題
- SMART エラー
- メンバー交換のエラー
- Linux オペレーティング システムエラー
- ドライブインジケータコード
- HII エラー メッセージ

## ハイパーバイザー構成における単一の仮想ディスクのパフォーマンスやレイテンシー

単一の RAID アレイに対して複数の I/O ワークロードを実行しているマルチニシエーターまたはハイパーバイザーの構成では、パフォーマンスやレイテンシーが低下する場合があります。これは、上層レイヤーが各仮想マシンの個別の I/O ワークロードをストレージ サブシステムに送信することで発生します (このワークロードは、下層 RAID アレイのランダム I/O ワークロードになります)。レイテンシー制限を低くし、I/O パフォーマンスを向上させる必要がある I/O ワークロード構成では、個々の RAID アレイで実行する I/O ワークロードを減らすか、I/O ワークロードごとに個別の RAID アレイと物理ディスクを使用することが役立つ場合があります。その他の考慮事項としては、ライトバック キャッシュを回転式ディスクに対して有効にすることや、ソリッド ステート ドライブ (SSD) を使用してランダム I/O ワークロードのパフォーマンスを向上させることなどがあります。

パフォーマンスの低下は、初期化、整合性チェック、または再構築などのバックグラウンド処理が、仮想ディスク上で実行されている場合にも発生する可能性があります。追加構成のサポートについては、ハイパーバイザーのストレージ ベスト プラクティス ガイドまたはパフォーマンス ベスト プラクティスのガイドを参照してください。

## PERC カードを検出できない

**エラーメッセージ：** A discovery error has occurred, please power cycle the system and all the enclosures attached to this system.

**考えられる原因** このメッセージは、ディスクトポロジー検出が 120 秒以内に完了しなかったことを示しています。PERC コントローラーからバックプレーンへのケーブルが正しく接続されていない可能性があります。

**対応処置：** ケーブル接続を確認して問題を解決します。システムを再起動します。

## Microsoft Windows オペレーティング システムのインストールができない

次の手順を実行してから、4 KB セクターのドライブに Windows をインストールするようにしてください。

1. インストールした Windows バージョンのアップデートについて読み、理解しておきます。この情報については、Microsoft のヘルプを参照してください。詳細については、「[Windows の 4 K セクター ハード ドライブに関する Microsoft サポート ポリシー](#)」を参照してください。

## 誤ったファームウェア状態の検出

**エラーメッセージ：** Firmware is in Fault State. Controller: Broadcom MPI3 I/O Controller (Fault). The controller is in a Fault state: Faultcode <FaultCode>; Additional code: <Code> : <Code> : <Code>

**対応処置：** テクニカル サポート チームにお問い合わせください。

## HII で外部構成が見つからない

**エラーメッセージ：** The foreign configuration message is present during POST but no foreign configurations are present in the foreign view page in HII configuration utility. All virtual disks are in an optimal state.

**対応処置：** すべての PD が存在し、すべての VD が最適状態であることを確認します。[HII 設定ユーティリティ] または [Dell OpenManage Server Administrator Storage Management] を使用して、外部構成のクリアを行います。

 **注意: 外部構成をクリアすると、物理ディスクは準備完了状態になります。**

以前にシステム内の仮想ディスクのメンバーだった物理ディスクを挿入し、そのディスクの以前の位置が再構築によって交換用ディスクに取って代わられた場合、新しく挿入したディスクの外部構成フラグを手動で削除する必要があります。

## 仮想ディスクの劣化状態

1個または複数の物理ディスクに障害が発生したか、アクセスできない場合、冗長仮想ディスクは劣化状態になります。例えば、RAID 1 仮想ディスクが 2 個の物理ディスクで構成され、そのうちの 1 個に障害が発生するか、アクセスできない場合、仮想ディスクは劣化状態になります。

仮想ディスクを劣化状態から回復させるには、故障した物理ディスクを交換して仮想ディスクを再構築する必要があります。再構築処理の完了後、仮想ディスクの状況が劣化から最適に変わります。

## 起動時間エラー

次の表に、エラー メッセージ、考えられる原因、問題を解決するために推奨される対応処置を示しています。

表 17. 起動時間の問題と対応処置

説明	エラーメッセージ	考えられる原因	推奨される対応処置
デバイスが取り外されたか見つからない	一部の構成済みディスクがシステムから取り外されているか、アクセス不可となっています。ケーブルを確認し、すべてのドライブがスロットに取り付けられていることを確認します。	一部の構成済みドライブが取り外されています。それ以外の場合は、ドライブにアクセスができなくなっている可能性があります。あるいは、PERC からバックプレーンへのケーブルが正しく接続されていない可能性があります。	ケーブルを確認し、すべてのドライブがスロットに取り付けられていることを確認します。ケーブル関連の問題がない場合は、サーバーを再起動します。

表 17. 起動時間の問題と対応処置 (続き)

説明	エラーメッセージ	考えられる原因	推奨される対応処置
デバイスが取り外されたか見つからない	次の VD が見つかりません：<VD Names>。 設定ユーティリティーを続行または起動すると、これらの VD は構成から削除されます。後で VD を使用するには、これらのインポートを行う必要があります。	一部の構成済みドライブが取り外されていることが原因です。それ以外の場合は、ドライブにアクセスができなくなっている可能性があります。あるいは、PERC からバックプレーンへのケーブルが正しく接続されていない可能性があります。	ケーブルを確認し、すべてのドライブがスロットに取り付けられていることを確認します。ケーブル関連の問題がない場合は、サーバーを再起動します。
デバイスが取り外されたか見つからない	次の VD では、<VD Names>の完全なスパンが欠落しています。設定ユーティリティーを続行または起動すると、これらの VD は構成から削除されます。後で VD を使用するには、これらのインポートを行う必要があります。	一部の構成済みドライブが取り外されていることが原因です。それ以外の場合は、ドライブにアクセスができなくなっている可能性があります。あるいは、PERC からバックプレーンへのケーブルが正しく接続されていない可能性があります。	ケーブルを確認し、すべてのドライブがスロットに取り付けられていることを確認します。ケーブル関連の問題がない場合は、サーバーを再起動します。
デバイスが取り外されたか見つからない	以前の構成に関連付けられていたすべてのドライブが、その構成に関連付けられなくなりました。	一部の構成済みドライブが取り外されていることが原因です。それ以外の場合は、ドライブにアクセスができなくなっている可能性があります。あるいは、PERC からバックプレーンへのケーブルが正しく接続されていない可能性があります。	ケーブルを確認し、すべてのドライブがスロットに取り付けられていることを確認します。ケーブル関連の問題がない場合は、サーバーを再起動します。
オフラインの VD	次の VD に、PD が見つかりません： <VD_Names>。構成ユーティリティーを続行または起動すると、これらの VD はオフラインとして識別され、アクセス不可になる可能性があります。	一部の構成済みドライブが取り外されているか、機能を停止しており、その結果、VD がオフラインとして識別されています。	ケーブルを確認し、すべてのドライブがスロットに取り付けられていることを確認します。ケーブル関連の問題がない場合は、サーバーを再起動します。
ライトスルー モードの VD	ライトバックの VD が、ライトスルー モードで一時的に実行されています。	コントローラーのエネルギー バックが低電圧となっているか、機能していない可能性があります。また、充電されているエネルギー バックまたはスーパー キャパシターが欠落しているか、良好な正常性状態になっていないことが原因の場合もあります。	エネルギー バック ケーブルのケーブル接続が正しいことを確認します。バッテリー（エネルギー バック）の正常性状態が良好であることを確認します。エネルギー バックを使用している場合は、エネルギー バックを 24 時間充電してから、エネルギー バックを交換すべきか評価してください。エネルギー バックやスーパー キャパシターの正常性は、オペレーティング システム内または POST 内で該当するユーティリティーを使用して評価できます。
保存されたキャッシュ	固定キャッシュのある一部の VD がオフラインとなっているか、インストールが行われていません。	サーバーの起動操作時、VD にダーター キッシュが存在していました。	欠落となっているドライブを挿入し、サーバーを再起動します。ケーブルを確認し、すべてのドライブがスロットに取り付けられていることを確認します。
外部構成インポート操作で、ドライブのインポートが行われませんでした。	外部構成インポート操作で、ドライブのインポートが行われませんでした。	このコントローラーと外部構成に互換性がないか、外部構成が不完全です。	この構成に必要なドライブが取り付けられていることを確かめるか、互換性のない構成を取り外してください。
キャッシュが破棄された	一部のメモリまたはエネルギー バックの問題が検出されました。予期しない電力損失が発生しました。アダプターのリカバリーは行われましたが、コントローラーのキャッシュが失われました。	ダーター キッシュのあるサーバーの AC サイクルにおけるバッテリー（エネルギー バック）の状態が良くないか、電圧が低下している可能性があります。	Dell テクニカル サポート チームまでお問い合わせください。
キャッシュが破棄された	書き込み操作中に予期しない電源オフまたは再起動操作が発生したため、コントローラー キャッシュは破棄されましたが、アダプターのリカバリーは成功しました。または、一部のメモリま	ダーター キッシュのあるサーバーの AC サイクルにおけるバッテリー（エネルギー バック）の状態が良くないか、電圧が低下している可能性があります。	Dell テクニカル サポート チームまでお問い合わせください。

表 17. 起動時間の問題と対応処置 (続き)

説明	エラーメッセージ	考えられる原因	推奨される対応処置
	たはエネルギー バックの問題が検出されました。予期しない電力損失が発生しました。アダプターのリカバリーは行われましたが、コントローラーのキャッシュが失われました。	サーバー上の DDR4 デバイスが機能しない状態に移行している可能性があります。	
キャッシュが破棄された	オフロードをしたキャッシュのリストアに問題が発生しています。データ キャッシュが失われています。	ダーティー キャッシュのあるサーバーの AC サイクルにおけるバッテリー (エネルギー バック) の状態が良くないか、電圧が低下している可能性があります。	Dell テクニカル サポート チームまでお問い合わせください。
キャッシュが破棄された	リセット後、オンボードコントローラー メモリー (OCM)データのリストア操作が失敗します。	オンボードコントローラー メモリーに問題があるか、または不良状態に移行した可能性があります。	Dell テクニカル サポート チームまでお問い合わせください。
エネルギー バックの不良または低電圧によりキャッシュデータが失われた	キャッシュのオフロードを持続できませんでした。これは、エネルギー バックまたはバッテリーの不良または低電圧が原因となっている可能性があります。パリティベースのアレイ (RAID 5、6、50、60) で書き込みジャーナルが失われた可能性があります。	エネルギー バックが完全に充電されていません。	エネルギー バックの充電が回復するのを待ってから、WB/AWB キャッシュを有効にしてください。問題が解決しない場合は、エネルギー バックを交換します。
マルチビット ECC エラーが検出された	RAID コントローラーでマルチビット ECC エラーが検出されました。	サーバー上の DDR4 デバイスが機能しない状態に移行している可能性があります。	コントローラーの DIMM デバイスを交換する必要があります。Dell テクニカル サポート チームにお問い合わせください。
シングルビット ECC エラーが検出された	RAID コントローラーの前の起動操作中に、シングルビット ECC エラーが検出されました。	サーバー上の DDR4 デバイスが機能しない状態に移行している可能性があります。	コントローラーの DIMM デバイスを交換する必要があります。Dell テクニカル サポート チームにお問い合わせください。
シングルビット ECC エラーが検出された	RAID コントローラーの前の起動操作中に、シングルビット ECC エラーが検出されました。続行すると、データが破損する可能性があります。	サーバー上の DDR4 デバイスが機能しない状態に移行している可能性があります。	Dell テクニカル サポート チームまでお問い合わせください。
不良ブロックが多すぎてデータバックアップに対応できない	不揮発性キャッシュのストレージ容量があまりにも少なく、データバックアップに対応できません。ライトバックの VD はライトスルーに変換されます。あるいは、不揮発性キャッシュが不良となっています。	DDR バックアップに使用されるオープン NAND フラッシュ インターフェイス (ONFI)フラッシュが機能していません。	Dell テクニカル サポート チームまでお問い合わせください。
不揮発性キャッシュが縮退した	不揮発性キャッシュ デバイスのデータバックアップ容量が縮退しています。	DDR バックアップに使用されるオープン NAND フラッシュ インターフェイス (ONFI)フラッシュが機能していません。	デバイスの交換を検討するか、Dell テクニカル サポート チームにお問い合わせください。
工場出荷時設定が破損した	NV データ検証操作が失敗しています。	コントローラーの工場出荷時設定が破損している可能性があります。	適切な NV データを使用してファームウェアのアップグレードを行います。または、テクニカル サポート チームにお問い合わせください。
工場出荷時設定が破損した	パーソナリティ、OEM ID、またはプロファイル ID の MPB ファイルを読み取ることができません。コントローラーがセーフモードに切り替わります。	コントローラーの工場出荷時設定が破損している可能性があります。	Dell テクニカル サポート チームまでお問い合わせください。
工場出荷時設定が破損した	NVRAM レイアウトに破損または不整合があるため、再初期化されています。	コントローラーの工場出荷時設定が破損しているため、再初期化されている可能性があります。	適切な NV データを使用してファームウェアのアップグレードを行います。または、テクニカル サポート チームにお問い合わせください。
エンクロージャ/バックプレーン数が超過した	コネクタ <connectorName> に接続されているエンクロージャまたはバックプレーンの数が最大数を超過しています。	コネクタに接続されているバックプレーンまたはエンクロージャが、許容される最大数を超過しています。	サーバーの電源を切り、バックプレーンまたはエンクロージャを取り外して、数が最大値を下回るようにします。
物理ディスク数が超過した	接続されている PD の数が、ドライブサポート数である <number> 台を超過しています。	取り付けられている PD が許容される最大数を超過しています。	サーバーの電源を切り、PD を取り外して、数が最大値を下回るようにします。

表 17. 起動時間の問題と対応処置 (続き)

説明	エラーメッセージ	考えられる原因	推奨される対応処置
トポロジー エラー	<name>で無効な SAS トポロジーが検出されています。	機能していない PD または破損している PD がサーバーに挿入されています。	最近挿入したすべての PD をサーバーから取り外します。
検出エラー	コントローラーを検出できません : <%s>。	コントローラーを 120 秒以内に検出できませんでした。PERC からバックプレーンへのケーブルが正しく接続されていない可能性があります。	PERC とサーバー間のケーブル接続を確認します。サーバーに接続しているすべてのエンクロージャの電源を入れ直します。
キー管理サーバーと通信できない	SEKM サーバーと通信できません。続行すると、ドライブ セキュリティ キー エラーが発生し、すべてのセキュア構成が外部とマーク付けされます。SEKM サーバーとの接続を確認し、マシンを再起動して EKM への切り替えを再試行してください。	iDRAC とキー管理サーバー(KMS)間の接続情報が変更されている可能性があります。あるいは、iDRAC コントローラーの検出に問題が発生し、タイムアウト期間内にキーを交換できなかった可能性があります。	サポート サイトで関連バージョンの『iDRAC ユーザーズ ガイド』を参照し、KMS の通信が正常に行われていることを確認してから、サーバーを再起動します。
セーフモードに入った	コントローラーがセーフモードで起動しました。	内部の問題により、コントローラーは強制的にセーフモードで起動しました。	サーバー画面を表示して、コントローラーがセーフモードで起動した理由に関する情報を取得し、推奨される対応処置を実行します。
セーフモードが終了した	コントローラーがセーフモードを終了しました。	適用なし。	対応処置は必要ありません。

## イベント ログ エラー

次の表に、エラー メッセージ、考えられる原因、イベント ログ エラー解決のために推奨される対応処置を示しています。

**メモ:** 次のメッセージで使用されているテキストは、管理アプリケーションのタイプによって異なる場合があります。

表 18. ランタイムの問題と対応処置

説明	エラーメッセージ	考えられる原因	推奨される対応処置
BGI 中に修正可能なエラー	バックグラウンド初期化中に、次の仮想ドライブでメディア エラーが修正されました : <variable Name>の<VD_Name>、<PD_Name>、LUN <Name>、数 <Number>。	ドライブに修正可能なメディア エラーがありました。データのリカバリーが行われています。ドライブに破損またはデータの腐敗が発生している可能性があります。	ドライブの SMART ステータスを確認し、必要に応じてドライブを交換してください。
BGI 中に修正不可能なエラー	仮想ドライブ<VD_Name>のバックグラウンド初期化操作は完了しましたが、修正不可能なエラーが発生しています。	BGI 操作中に 1 個以上の修正不可能なエラーが検出されています。データが失われた可能性があります。	ドライブの SMART ステータスを確認し、データのバックアップが作成されていることを確認します。
BGI 中に修正不可能なエラー	仮想ドライブ<VD_Name>のバックグラウンド初期化操作は完了しましたが、修正不可能なエラーが発生しています。	BGI 操作中に修正不可能なエラーが検出されました。データが失われた可能性があります。	ドライブの SMART ステータスを確認し、データのバックアップが作成されていることを確認します。
BGI が失敗した	仮想ドライブ<VD_Name>でバックグラウンド初期化操作を完了できません。	BGI 操作中、物理ドライブに障害が発生し、仮想ドライブがオフラインと表示されている可能性があります。	仮想ドライブと物理ドライブの正常性ステータスを確認し、必要に応じて破損したドライブを交換してください。
整合性チェック中にエラーが修正された	整合性チェック操作で、次のドライブのエラーが修正されました : <variable Name>の<VD_Name>、<PD_Name>、LUN <Name>、数 <Number>。	ドライブにメディア エラーが発生し、整合性チェック中に修正されました。データが失われた可能性があります。	ドライブの SMART ステータスを確認し、データのバックアップが作成されていることを確認します。
エラーを修正して整合性チェックが完了した	整合性チェック操作が次のドライブで完了しました : <VD_Name>、修正数 <correctionData>。	ドライブに修正可能なメディア エラーがありました。データのリカバリーが行われています。ドライブに破損またはデータの腐敗が発生している可能性があります。	ドライブの SMART ステータスを確認し、必要に応じてドライブを交換してください。

表 18. ランタイムの問題と対応処置 (続き)

説明	エラーメッセージ	考えられる原因	推奨される対応処置
整合性チェック中に修正不可能なメディア エラーを検出した	整合性チェック操作により、次のドライブで修正不可能なメディア エラーが複数検出されました：<variable Name>の<VD_Name>、<PD_Name>、LUN<Name>、数<Number>。	ドライブにメディア エラーが発生し、整合性チェック中に修正されました。データが失われた可能性があります。	仮想ドライブと PD の正常性ステータスを確認し、必要に応じて破損したドライブを交換します。
整合性チェックを完了できない	仮想ドライブ<VD_Name>で整合性チェック操作を完了できません。	メディア エラーにより、仮想ドライブで整合性チェックが失敗した可能性があります。	仮想ドライブと PD の正常性ステータスを確認します。機能していないドライブをすべて交換します。
修正不可能なエラーが発生したまま整合性チェックが完了した	整合性チェック(CC)操作は完了していますが、仮想ドライブ<VD_Name>に修正不可能なエラーが発生しています。	メディア エラーは CC 後に修正されませんでした。仮想ドライブが冗長化されていない (または縮退している) 場合、データを再生成できず、メディア エラーを解決できません。データが失われた可能性があります。	仮想ドライブと物理ドライブの正常性ステータスを確認し、必要に応じて破損したドライブを交換してください。
整合性チェック中にパリティデータの不整合を検出した	整合性チェック操作により、ストライプ<stripName>の仮想ドライブ<VD_Name>でパリティの不整合が検出されました。	整合性チェック操作により、仮想ドライブで検出されました。不整合が修正されます。	対応処置は必要ありません。
不整合が多すぎるために整合性チェック ログが無効化された	仮想ドライブで非常に多くの不整合が検出されたため、仮想ドライブ<VD_Name>の不整合データを取り込むことができていません。整合性チェック操作中はこの機能が無効となっています。	整合性チェック操作で、複数の不整合が検出され、データ ログが無効化されました。	仮想ドライブと物理ドライブの正常性ステータスを確認し、必要に応じて破損したドライブを交換してください。
仮想ドライブの初期化に失敗した	仮想ドライブ<VD_Name>を初期化できません。	初期化中、ディスクに障害が発生し、仮想ドライブがオフラインとなっている可能性があります。	仮想ドライブと物理ドライブの正常性ステータスを確認し、必要に応じて破損したドライブを交換してください。
物理ドライブ消去エラー	次の物理ドライブ上のデータのクリアを行うことができません：<PD Name>、<Path Name>、<ErrorDescription>。	クリア操作中、ドライブが故障したか、エラーを返した可能性があります。	物理ドライブの正常性と SMART ステータスを確認し、必要に応じて破損したドライブを交換します。
物理ドライブ エラー	次の物理ドライブでエラーが検出されています：<PD Name>、<Path Name>、<ErrorDescription>。	物理ドライブでエラーが検出されています。	物理ドライブの正常性と SMART ステータスを確認し、必要に応じて破損したドライブを交換します。
非対応の物理ドライブ	物理ドライブ<PD Name>は、コントローラーが対応していないか、対応していない形式を使用しています。	コントローラーが対応していない物理ドライブを使用しているか、物理ドライブが対応していない形式を使用しています。	ドライブを交換するか、対応しているファイル形式を使用して再フォーマットを行います。
認定外の物理ドライブに対する警告	物理ドライブ<PD Name>は認定されていません。	物理ドライブは Dell の仕様詳細に従って製造されておらず、物理ドライブが Dell の標準および機能に完全に準拠していることを保証することはできません。	Dell の標準規格に準拠した物理ドライブを使用して、操作を再試行します。
巡回読み取り中にメディア エラーを修正した	巡回読み取り操作により、物理ドライブ<PD Name>、LUN<LUN Name>のメディア エラーが修正されました。	ドライブにメディア エラーが発生し、整合性チェック中に修正されました。データが失われた可能性があります。	ドライブの SMART ステータスを確認し、データのバックアップが作成されていることを確認します。
巡回読み取り中に修正不可能なメディア エラーを検出した	巡回読み取り操作により、物理ドライブ<PD Name>、LUN<LUN Name>で修正不可能なメディア エラーが検出されました。	巡回読み取り操作中に修正不可能なエラーが検出されました。データが失われた可能性があります。	仮想ドライブと物理ドライブの正常性ステータスを確認し、必要に応じて破損したドライブを交換してください。
物理ドライブの予測障害	物理ドライブ<PD Name>で予測障害が検出されています。	SMART データは、ドライブが間もなく故障する可能性があることを示しています。	ドライブを交換し、再構築またはコピーバック操作が正常に行われていることを確認します。

表 18. ランタイムの問題と対応処置 (続き)

説明	エラーメッセージ	考えられる原因	推奨される対応処置
物理ディスクで不良ブロックのバンクチャが発生した	物理ドライブ<PD Name>、LUN <LUN Name>で不良ブロックのバンクチャが実行されています。	物理ドライブ上の LBA でバンクチャが実行されました。データが失われた可能性があります。	仮想ドライブと物理ドライブの正常性ステータスを確認し、必要に応じて破損したドライブを交換してください。
ソースディスクのエラーによってアレイを再構築できない	ソースドライブにエラーが発生したため、物理ドライブ<PD Name>を再構築できません。	再構築を続行できないため、ソースドライブに障害が発生しました。データが失われた可能性があります	不良ドライブを交換し、バックアップから仮想ドライブを再作成します。
ターゲットディスクのエラーによってアレイを再構築できない	ターゲットドライブにエラーが発生したため、物理ドライブ<PD Name>を再構築できません。	再構築操作を続行できないため、ターゲットドライブに障害が発生しました。	不良ドライブを交換し、再構築操作を再開します。
再構築中にリカバリー不可能なエラーを検出した	物理ドライブ<PD Name>、LUN <LUN Name>の再構築操作中に、リカバリー不可能なメディアエラーが検出されています。	再構築中に修正不可能なエラーが検出されました。データが失われた可能性があります。	仮想ドライブと PD の正常性ステータスを確認し、必要に応じて破損したドライブを交換します。
操作中にメディアエラーを修正した	物理ドライブ<PD Name>、LUN <LUN Name>のリカバリー操作中に、メディアエラーが修正されています。	BGI 操作中にメディアエラーが検出されました。データが失われた可能性があります。	ドライブの SMART ステータスを確認し、データのバックアップが作成されていることを確認します。
操作中にリカバリー不可能なエラーを検出した	物理ドライブ<PD Name>、LUN <LUN Name>のリカバリー操作中にリカバリー不可能なメディアエラーが検出されています。	メディアエラーはリカバリー後に修正されませんでした。仮想ドライブが冗長化されていない (または縮退している) 場合、データを再生成できず、メディアエラーを解決できません。データが失われた可能性があります。	仮想ドライブと物理ドライブの正常性ステータスを確認し、必要に応じて破損したドライブを交換してください。
SCSI センス データ	次の物理ドライブで予期しないセンスエラーが発生しています : <PD Name>、Patj <Path Name>、CDB <CDB Name>、センス<Sense Name>。	ドライブが SCSI CDB のセンスデータを返しています。これには、ドライブの電源投入時、ファームウェア アップデート時、またはエラー時の情報が含まれている場合があります。	このイベントがログに継続して表示される場合は、テクニカル サポート チームにお問い合わせください。
物理ドライブにアクセスができない	PD <PD Name>にアクセスをすることができません。	ドライブの検出または初期化中にエラーが発生しました。ドライブが破損している可能性があります。	ドライブを取り外すか、取り付け直します。物理ドライブの正常性または SMART ステータスを確認します。NVMe ドライブの場合は、対応している形式のリカバリー操作を実行します。
ホットスベアが使えなくなっている	専用ホットスベア<PD Name>が、すべてのアレイに対応できなくなりました。	専用ホットスベアですべてのアレイに対応できません。これは、仮想ドライブのサイズまたはその他のパラメーターを変更したことに起因している可能性があります。	割り当てられている専用ホットスベア物理ドライブが、対象の仮想ドライブと互換性があるかどうかを確認します。そうでない場合は、互換性のあるホットスベア物理ドライブを割り当てます。
ホットスベアがすべてのアレイに対応しなくなった	グローバル ホットスベア<PD Name>が、すべてのアレイに対応しなくなりました。	割り当てられたグローバル ホットスベア物理ドライブのタイプが、システム内のすべての仮想ドライブと同じではないため、対応できません。	他の仮想ドライブと同じタイプのグローバル ホットスベア物理ドライブを割り当てるか、対象となっていない仮想ドライブに専用ホットスベアを使用してください。
エネルギー バックが取り付けられていない	エネルギー バックが取り付けられていません。	エネルギー バックの欠落、ケーブルの抜けまたは損傷が発生している可能性があります。	エネルギー バックがケーブルで接続されていることを確認します。ケーブル接続に問題がない場合は、エネルギー バックを交換します。
エネルギー バックの温度が高い	エネルギー バックの温度が高くなっています。	エネルギー バックの温度が動作制限を超えました。	システム環境が動作制限内であることを確認します。ファンの故障やエアフローの遮断が発生していないことを確認します。他の温度条件を欠く場合は、エネルギー バックを交換してください。

表 18. ランタイムの問題と対応処置 (続き)

説明	エラーメッセージ	考えられる原因	推奨される対応処置
エネルギー バックの温度が低い	エネルギー バックの温度が低くなっています。	エネルギー バックは、ストレージ内で自己放電することがありますが、動作時には数分以内に自己回復します。この状態が解決されるまで、仮想ドライブはライトバックからライトスルーに移行する場合があります。	この状態が続くと、エネルギー バックまたはコントローラーの交換が必要になる場合があります。サポートにお問い合わせください。
エネルギー バックが動作可能な温度になっていない	エネルギー バックは動作しておらず、データ保持に対応できません。	エネルギー バックに障害が発生しました。修正されるまで、仮想ドライブはライトスルー モードに移行します。	エネルギー バックを交換します。
エネルギー バックが充電しきい値を下回っている	エネルギー バックの現在の容量がしきい値を下回っています。	これはエネルギー バックのサポート終了日が近づくとともに、エネルギー バックの学習サイクルに起因して発生する可能性があります。修正されるまで、仮想ドライブはライトスルー モードに移行します。	エネルギー バックを交換します。
エネルギー バックが充電しきい値を超えている	エネルギー バックの現在の容量がしきい値を超えています。	エネルギー バックの学習サイクルに起因している可能性があります。	対応処置は必要ありません。
バックプレーンまたはエンクロージャと通信できない	コントローラーがエンクロージャ <enclosure Name> と通信できません。	ケーブルが緩んでいるか損傷している可能性があります。	ケーブルが接続され、損傷していないことを確認します。必要に応じてサーバーを再起動します。
バックプレーンまたはエンクロージャの検出エラー	エンクロージャ<エンクロージャ名>(コンセント<コンセント番号>) : <エラー コード>の検出エラーが検出されました。	エラーは、ケーブル、バックプレーンファームウェア、またはスロットの接続が原因で発生する可能性があります。	すべてのケーブルとドライブを確認し、適切に装着されていることを確認します。システムの AC 電源を入れなおします。問題が解決しない場合は、テクニカルサポート チームにお問い合わせください。
PHY/スロットの不良	物理ドライブ<PD Name>のあるエンクロージャが、スロット<slotName>のコントローラーによって検出されていません。	物理ドライブはスロットに挿入されていますが、コントローラーによって検出されていません。物理ドライブが破損している可能性があります。	ケーブルが接続され、損傷していないことを確認します。必要に応じてサーバーを再起動します。
バックプレーンまたはエンクロージャが不安定になっている。	エンクロージャ<enclosure Name>が不安定です。	バックプレーンまたはエンクロージャでエラーが検出されました。	ケーブルが接続され、損傷していないことを確認します。エンクロージャファームウェアのアップグレードを行い、サーバーを再起動します。
バックプレーンまたはエンクロージャでハードウェアの問題を検出した	エンクロージャ<enclosure Name>にハードウェアの問題が発生しています。	バックプレーンまたはエンクロージャは、ハードウェアに故障または問題があることを示しました。	ケーブルが接続され、損傷していないことを確認します。エンクロージャまたはバックプレーンのファームウェアアップグレードを行い、サーバーを再起動します。問題が解決しない場合は、テクニカルサポート チームにお問い合わせください。
エンクロージャが応答していない	物理ドライブのエンクロージャ<enclosure Name>が応答していません。	バックプレーンがコントローラーに応答していません。	ケーブルが接続され、損傷していないことを確認します。エンクロージャまたはバックプレーンのファームウェアアップグレードを行い、サーバーを再起動します。問題が解決しない場合は、テクニカルサポート チームにお問い合わせください。
エネルギー バックハードウェアの問題で仮想ドライブがライトスルーに移行した	ハードウェアの問題により、エネルギー バックの充電器が無効になっています。現在、ライトバックの仮想ドライブがライトスルーに変更されています。ただし、ライトバックが強制されている仮想ドライブは影響を受けません。	エネルギー バックが機能していないか欠陥があり、仮想ドライブ キャッシュポリシーはライトバックの強制が行われるように構成されています。	エネルギー バックの接続を確認し、ケーブルの損傷を確認し、エネルギー バックを交換します。問題が解消されない場合は、テクニカルサポート チームにお問い合わせください。

表 18. ランタイムの問題と対応処置 (続き)

説明	エラーメッセージ	考えられる原因	推奨される対応処置
エネルギー バックまたは充電器で問題を検出した	エネルギー バックまたはエネルギー バック充電器で問題が検出されています。	エネルギー バックの正常性状態(SoH)が良好ではありません。エネルギー バックの不良、欠陥、または欠落が発生しているか、エネルギー バック充電システムに障害があります。ライトバックモードの仮想ドライブはライトスルーに移行します。	エネルギー バックの接続を確認し、ケーブルの損傷を確認し、エネルギー バックを交換します。問題が解消されない場合は、テクニカル サポート チームにお問い合わせください。
ディスクが見つからない	次の物理ドライブが見つかりません： <PD Name>。	構成済みの物理ドライブがコントローラーのリセットまたは再起動後に検出されていません。	これが予期しない問題の場合は、ケーブルが適切に配線され、物理ドライブが装着されていることを確認してから、サーバーを再起動します。
ディスクが見つからないために仮想ディスクがオフラインとなる	次の仮想ドライブが検出されないため、物理ドライブはオフラインになります： <VD Names>。	1台以上の物理ドライブが不良でオフラインとなっています。	物理ディスクの正常性ステータスを確認し、不良ドライブを交換します。
仮想ドライブが部分的に縮退している	仮想ドライブ<VD Name>が部分的に縮退しています。	1台以上の物理ドライブが不良でオフラインとなっています。	物理ディスクの正常性ステータスを確認し、不良ドライブを交換します。
仮想ドライブが縮退している	VD<VD Name>が完全に縮退状態となりました。	1台以上の物理ドライブが不良でオフラインとなっています。	物理ディスクの正常性ステータスを確認し、不良ドライブを交換します。
仮想ドライブがオフラインになっている。	仮想ドライブ<VD Name>がオフラインになりました。	1台以上の物理ドライブが不良でオフラインとなっています。	物理ディスクの正常性ステータスを確認し、不良ドライブを交換します。
物理ドライブ コマンドのタイムアウト	コマンドが応答待ちでタイムアウトとなりました：<PD Name>、Patj <Path Name>、CDB <CDB Name>、センス <Sense Name>。	ドライブ コマンドが応答待ちでタイムアウトとなりました。これは、エラーによって発生する場合やファームウェア アップデートなどでデバイスのリセットが行われたことにより発生する場合があります。コマンドが再試行された可能性があります。	ドライブの正常性または SMART ステータスを確認し、障害が発生したドライブを交換します。サーバーまたはコントローラーの再起動を試みてください。問題が解消されない場合は、テクニカル サポート チームにお問い合わせください。
ディスクのリセット	物理ドライブ<PD Name>、パス <pathname>のリセットが行われています。	ドライブのリセットが行われました。これは、エラーからのリカバリーを試みた際やデバイスの検出中に発生する可能性があります。	この問題がログに継続的に表示される場合は、テクニカル サポート チームにお問い合わせください。
仮想ドライブの不良ブロックテーブルが 80%フルになっている	仮想ドライブ<VD Name>の不良ブロックテーブルが 80%フルになっています。	ドライブで修正不可能なメディア エラーが複数発生し、LDBBM テーブルに追加されました。	物理ディスクの正常性ステータスを確認し、不良ドライブを交換します。
不良ブロック数が多すぎるために仮想ドライブの不良ブロック ログが無効になっている	仮想ドライブ<VD Name>I のブロックテーブルが原因で、<Count>の物理ドライブ<PD Name>、LUN <LUN Name>にブロック<blockName>を記録できません。	ドライブで修正不可能なメディア エラーが複数発生し、LDBBM テーブルに追加されました。	物理ディスクの正常性ステータスを確認し、不良ドライブを交換します。
仮想ドライブで修正不可能なメディア エラーを検出した	仮想ドライブ<VD Name>のブロックテーブルが原因で、仮想ドライブ<VD Name>：<Count>の物理ドライブ<PD Name>、LUN <LUN Name>に修正不可能なメディア エラーが記録されました。	ディスクで修正不可能なメディア エラーが複数発生しました。データが失われた可能性があります。	物理ディスクの正常性ステータスを確認し、不良ドライブを交換します。
仮想ドライブでメディア エラーを修正した	<name>の仮想ドライブ<VD Name>でメディア エラーが修正されました。	ディスクでメディア エラーが発生し、修正されました。データが失われた可能性があります。	ドライブの SMART ステータスを確認し、データのバックアップが作成されていることを確認します。
仮想ディスクの不良ブロックテーブルが 100%フルになっている	仮想ドライブ<VD Name>の不良ブロックテーブルが 100%フルになっています。	ドライブで修正不可能なメディア エラーが複数発生し、LDBBM テーブルに追加されました。	物理ディスクの正常性ステータスを確認し、不良ドライブを交換します。
固定キャッシュが破棄された	削除、欠落、またはオフライン化した仮想ドライブ<VD Name>のコントローラーキャッシュが破棄されています。	ドライブの欠落や故障、または仮想ドライブの削除が原因で、仮想ドライブの状態が変更されました。ユーザーがコ	仮想ドライブと関連するすべての物理ドライブの状態を確認します。機能していないドライブをすべて交換します。

表 18. ランタイムの問題と対応処置 (続き)

説明	エラーメッセージ	考えられる原因	推奨される対応処置
		コントローラー キャッシュを破棄したか、仮想ドライブが削除されました。	
物理ドライブ アップデートのタイムアウト	物理ドライブ<PD Name>でマイクロコード アップデート操作がタイム アウトになりました。	指定された時間制限内にドライブ ファームウェア アップデート操作が完了しませんでした。この場合でも、ファームウェアのアップデートが正常に行われている可能性があります。	ドライブ ファームウェアが完全にアップデートをされているかどうか確認します。そうでない場合は、操作を再試行します。ファームウェアのアップグレードができない場合は、テクニカル サポート チームにお問い合わせください。
入力したセキュリティキーが無効になる	無効なセキュリティ キーが入力されたため、ドライブのアンロックができません。	ドライブまたはコントローラーのアンロックに、誤ったセキュリティ キー ID が使用されています。	有効なセキュリティ キー ID を入力して、操作を再試行します。複数のドライブで同じキー ID と異なるセキュリティ キーを使用している場合は、余分なドライブを取り外し、個別にドライブのインポートを行います。
セキュリティキーが無効なためにドライブのアンロックができない	エスクローによって提供されたセキュリティ キーが無効であるため、ドライブのアンロックを行うことができません。	エスクローによって提供されているセキュリティ キー ID が無効です。	複数のドライブで同じキー ID と異なるセキュリティ キーを使用している場合は、余分なドライブを取り外し、個別にディスクのインポートを行います。
ドライブ セキュリティ エラーを検出した	物理ドライブ<PD Name>でセキュリティ サブシステムの問題が検出されています。	ドライブのセキュリティを管理する際に問題が発生しています。	ドライブを取り外し、再度取り付けてから、操作を再試行します。問題が解消されない場合は、テクニカル サポート チームにお問い合わせください。
VD にコントローラー キャッシュが保存された	オフラインの仮想ドライブ<VD Name>が見つからないため、コントローラー キャッシュ データが保存されました。	ドライブの欠落または障害により、仮想ドライブの状態が変更されました。	仮想ドライブと関連するすべての物理ドライブの状態を確認します。機能していないドライブをすべて交換します。
キー交換エラーのためにロックをかけたドライブにアクセスできない	セキュリティ キーが正しく入力されていないため、セキュア構成にアクセスすることができません。	セキュリティ キーの入力に誤りがあるか、キーがまったく入力されていません。ロック中のドライブはロックをかけたままとなり、アクセスすることができません。	iDRAC を使用して、サーバーの SEKM ステータスを確認します。KMS サーバーとのネットワーク通信の問題を解決します。セキュリティ キーの交換を再試行するには、サーバーを再起動します。
入力したセキュリティキーまたはキー ID が無効になる	入力されているドライブのセキュリティ キーが無効です。	ドライブのセキュリティ キーまたはキー ID がドライブ情報と一致しません。	ドライブのアンロック用のセキュリティ キーとキー ID が正しく入力されていることを確認します。
外部キー マネージャーと通信できない	外部キー マネージャーと通信できません。	セキュリティ キーの入力に誤りがあるか、キーがまったく入力されていません。ロック中のドライブはロックをかけたままとなり、アクセスすることができません。	iDRAC を使用して、サーバーの SEKM ステータスを確認します。KMS サーバーとのネットワーク通信の問題を解決します。セキュリティ キーの交換を再試行するには、サーバーを再起動します。
物理ドライブ消去エラー	次の物理ドライブ上のデータを消去できません : <PD Name>、パス <pathname>、エラー データ<error Info>。	ドライブに内部エラーが発生しているか、消去操作中に障害が発生した可能性があります。	再試行します。問題が解消されない場合は、テクニカル サポート チームにお問い合わせください。データを消去する必要がある場合は、DoD 5220.22-M ドライブ消去標準に従って、ストレージ デバイスを物理的に破壊してください。
高温のためにエネルギー バック充電が無効となる	エネルギー バックの温度が高すぎるため、エネルギー バックの充電動作が急停止されています。	システム環境が動作仕様範囲外となっているか、エネルギー バックが損傷しています。	システム環境が動作制限内にあることを確認します。コントローラー周辺のファンの故障やエアフローの遮断が発生していないことを確認します。環境に原因がない場合は、エネルギー バックを取り外し、サポートにお問い合わせください。

表 18. ランタイムの問題と対応処置 (続き)

説明	エラーメッセージ	考えられる原因	推奨される対応処置
不良ブロックが多すぎてキャッシュバックアップに対応できない	不揮発性キャッシュ容量があまりにも少なく、データバックアップに対応できません。ライトバックの仮想ドライブはライトスルーに変換されます。	コントローラーが現時点でキャッシュに対応するための十分なキャッシュバップア領域を使い果たしました。	すべての仮想ドライブと関連するすべての物理ドライブの状態を確認します。必要に応じて、固定キャッシュを破棄します。
不揮発性キャッシュに障害が発生してバックアップに対応できない	不揮発性キャッシュデバイスに障害が発生し、データ保持機能に対応できなくなりました。	コントローラー キャッシュのサポートが正常に機能していない可能性があります。	テクニカル サポート チームにお問い合わせください。
コントローラーの温度が警告しきい値を超えた	コントローラーの温度がしきい値を超えました。これは、サーバーの冷却が不十分なことを示している可能性があります。現在、低パフォーマンスモードに切り替えています。	サーバー ファンが正常に機能していない可能性があります。	サーバー ファンの正常性を確認し、必要に応じて交換します。冷却効果を高めるには、ファンのスピードを上げるかオフセットを行います。
コントローラーの温度が重大しきい値を超えた	サーバーの温度がしきい値に達したため、コントローラーがシャットダウンしました。これは、サーバーの冷却が不十分なことを示しています。	サーバーの冷却ファンが正しく動作していない可能性があります。	ファンのスピードを上げるかオフセットを行い、冷却効果を高めてください。
将来的に仮想ドライブをセキュア化できない	非 SED であるため、将来的に、仮想ドライブ<VD Name>をセキュア化できません。	仮想ドライブをホスティングしているいずれかの物理ドライブが SED に対応していません。	非 SED を SED 対応ドライブに交換します。
検出エラー	次の SAS トポロジー エラーが原因で、ドライブを検出できません：<Error Description>。	デバイス検出中にエラーが発生しました。	新しく追加されたハードウェアや機能していないハードウェアをすべて取り外します。問題が解決しない場合は、テクニカル サポート チームにお問い合わせください。
エネルギー バックが使用できないか機能していない	エネルギー バックが使用できないか、機能していません。電力損失による不完全な書き込み操作により、パリティ仮想ドライブ<VD Name>でデータの整合性の問題が発生する可能性があります。	エネルギー バックの不良または欠陥があります。また、仮想ドライブ キャッシュポリシーはライトバックの強制が行われるように構成されています。	エネルギー バックの接続を確認し、ケーブルの損傷を確認し、エネルギー バックを交換します。解決されるまでライトバックの強制を無効にします。
セーフモードエラー	重大な問題により、コントローラーがセーフモードで起動しました。	コントローラーの起動中にエラーが発生しており、ユーザーによる対処が必要です。	コントローラーによって報告されたエラーを修正します。
ファームウェア アップデートの失敗	ファームウェア アップデート操作中に検証の問題が発生しました：<Issue Description>。	受信されるファームウェア イメージ ファイルの検証に失敗しました。	適切なファームウェア イメージが使用されていることを確認し、操作を再試行します。問題が解決しない場合は、テクニカル サポート チームにお問い合わせください。
ファームウェア アップデートの失敗	ファームウェア アップデート操作中にプログラミングの問題が発生しました：<Issue Description>。	受信されるファームウェア イメージのフラッシュへの書き込みに失敗しました。	適切なファームウェア イメージが使用されていることを確認し、操作を再試行します。問題が解決しない場合は、テクニカル サポート チームにお問い合わせください。
ファームウェア アップデートの失敗	コントローラーの準備中にオンラインでのアクティブ化操作を完了できません。	オフラインで新しいファームウェアのアクティベーションを行わなければならない可能性があります。	システム リセットを実行して、ファームウェアをオフラインでアクティブ化します。
セキュリティキーのクリーンアップが実行された	エスクロー キー ID <key ID>のクリーンアップが行われています。	ドライブのアンロックとインポートのためにメモリーに保存されていたセキュリティキーが消去されています。このキーを使用するドライブのうち、インポートまたはキーの変更が行われていないドライブに対するロックが行われます。	処置の必要はありません。ディスクのインポートが必要な場合は、ディスクを取り外して 10 秒待ってから、ディスクを再挿入します。LKM を使用している場合は、ディスクのアンロックを行うためのキーを入力します。SEKM を使用している場合は、キーの交換が行われるのを待ちます。ディスクのアンロック後、構成のインポートを行います。

表 18. ランタイムの問題と対応処置 (続き)

説明	エラーメッセージ	考えられる原因	推奨される対応処置
コントローラー レベル 2 キャッシュでエラーが検出された	レベル 2 (L2)キャッシュでエラーが検出されています。	コントローラー ハードウェアが機能していないか、機能を停止しようとしています。	テクニカル サポート チームにお問い合わせください。
コントローラー フラッシュ アクセス エラー	フラッシュ デバイスへのアクセス中に一時的なエラーが発生しました。	コントローラー フラッシュ デバイスが機能していないか、機能を停止しようとしています。	テクニカル サポート チームにお問い合わせください。
コントローラー フラッシュ が機能しなくなった	フラッシュ デバイスの機能が停止しました。	コントローラー フラッシュ デバイスが機能しおらず、交換の必要があります。	テクニカル サポート チームにお問い合わせください。
オンボードコントローラー メモリーでマルチビット ECC エラーが検出された	OCM でマルチビット ECC エラーが検出されています。これは重大度の高い問題です。	コントローラーでマルチビット ECC エラーが検出されています。コントローラーの交換が必要です。	コントローラーの交換にあたっては、テクニカル サポート チームにお問い合わせください。
オンボードコントローラー メモリーでシングルビット ECC エラーが検出された	OCM でシングルビット ECC エラーが検出されています。これは重大度の高い問題ではありません。	シングルビット ECC エラーが検出されています。	対応処置は必要ありません。
マルチビット ECC エラー 検出が警告しきい値を超えた	OCM 内のシングルビット ECC エラーの数が警告しきい値を超えました。	シングルビット ECC エラーが複数回にわたって検出されています。	ECC エラーの監視を継続します。ECC エラーが解決しない場合は、テクニカル サポート チームに連絡してコントローラーを交換してください。
ECC エラー ログが停止した	OCM でのシングルビット ECC エラーの検出が無効になっています。	エラーが多発し、コントローラーにこれ以上記録する領域がないため、さらに発生した ECC エラーはログに記録されません。	コントローラーを交換するには、テクニカル サポート チームにお問い合わせください。
コントローラー ファンが機能停止した	<reason>のため、ファンが機能しなくなりました。	アダプター コントローラーのファンが正常に機能していない可能性があります。	コントローラーとシステムの正常性を確認し、必要に応じてコントローラーを交換します。
ドライブ初期化エラー	物理ドライブ<PD Name>で初期化の問題が検出されています。	ドライブの初期化または検出中に、物理ドライブで初期化の問題が検出されています。ドライブが正常な状態でない可能性があります。	ドライブを取り外すか、取り付け直します。物理ドライブの正常性または SMART ステータスを確認します。NVMe ドライブの場合は、対応している形式のリカバリー操作を実行します。
物理ドライブでコマンドがタイムアウトになった	バックプレーンのファームウェア アップデート操作中、PERC にコマンドタイムアウト イベントが表示されています。	ファームウェアのアップデート後、バックプレーンのリセットが行われたために、PERC からバックプレーンに送信されたコマンドがタイムアウトとなった可能性があります。	対応処置は必要ありません。
仮想ドライブの状態が変化すると I/O の遅延が発生する	仮想ドライブの状態が変化した場合に I/O の遅延が確認されています。	不要な再構築操作を防ぐため、コントローラーでは、SAS/SATA ドライブの取り外し処理に 4 秒、NVMe ドライブの取り外し処理に 8 秒の遅延時間を設けています。この遅延により、仮想ドライブの状態が変更されると、I/O が少しの時間一時停止する可能性があります。	対応処置は必要ありません。
MR8_EVT_ENCL_UBM_DISCOVERY_ERROR	<必要な情報>	<必要な情報>	<必要な情報>

## アプリケーションの問題

次の表に、一般的なアプリケーション関連のエラー メッセージ、考えられる原因、問題を解決するために推奨される対応処置を示しています。

表 19. 一般的なアプリケーションの問題と対応処置

説明	エラーメッセージ	考えられる原因	推奨される対応処置
再起動必須	サーバーを再起動して、要求された操作を完了してください。	操作は正常に完了しましたが、変更を有効にするためにシステムを再起動する必要があります。	サーバーを再起動して、変更を有効にしてください。
リセットを要求される	操作は正常に完了していますが、変更を有効するためにコントローラー設定のリセットを行ってください。	操作は正常に完了しましたが、終了するにはコントローラーのリセットが必要です。	コントローラーのリセットを行い、変更を有効にしてください。
ロックがかかったディスクが存在する	ロックがかかった外部構成が存在するため、操作を完了できません。	ロックがかかったディスクが一部に存在するため、操作を完了できません。	ロックがかかったディスクを削除するか、ロックがかかったディスクを暗号的に消去してセキュリティステータスのクリアを行ってから、操作を再実行します。
外部設定	外部構成が検出されません。	外部スキャンは実行されましたが、外部構成が存在しません。	すべての外部ディスクが存在し、ドライブが検出されていることを確認してから、スキャンを再度実行します
メモリー不足	操作を処理するためのコントローラーメモリーが不足しています。後ほど再実行してください。	コントローラーまたはシステムメモリーが不足しています。	開いているアプリケーションを閉じて、操作を再実行します。問題が解決しない場合は、Dell サポートにお問い合わせください。
アプリケーションの互換性	コマンドが不明であり、現時点では対応していません。コマンド：<commandName>。	アプリケーションとコントローラーファームウェアに互換性がない可能性があります。	アプリケーションとコントローラーファームウェアのアップデートを行い、最新バージョンにしてください。
コントローラーがビジー状態	コントローラーファームウェアの初期化が完了していないため、要求されたコマンドを使用できません。	コントローラーは起動またはリセットに伴う初期化中です。	コントローラーが起動するまでしばらく待ってから、操作を再実行します。
外部設定	構成が完了していないため、外部構成のインポートを行うことができません。	一部のディスクが外部構成に存在しません。	すべての外部ディスクが存在し、ドライブが検出されていることを確認してから、スキャンを再度実行します。
ドライブセキュリティ	コントローラーにすでにセキュリティキーが存在しているため、要求された操作を完了できません。	コントローラーが LKM モードまたは EKM モードの場合、この操作に対応していません。	コントローラーのドライブセキュリティモードを無効にして、操作を再実行します。
ドライブセキュリティ	セキュリティキーが存在しないため、要求された操作を完了できません。	コントローラーが LKM または EKM モードでない場合、この操作に対応していません。	コントローラーのドライブセキュリティモードを無効にして、操作を再実行します。
ドライブセキュリティ	セキュリティキーが無効なため、要求された操作を完了できません。	キーを変更するときに、誤ったセキュリティキーまたはキー ID が入力されました。	正しいキーを入力して、操作を再実行します。
アプリケーションの互換性	内部エラーのため、要求された操作を実行できません。	アプリケーションとコントローラーファームウェアに互換性がない可能性があります。	アプリケーションとコントローラーファームウェアのアップデートを行い、最新バージョンにしてください。
Snapdump エラー	Snapdump が存在しているため、要求された操作を実行できません。すべての Snapdump を消去し、操作を再開します。	コントローラーにデバッグログの Snapdump がある場合は、一部の操作を実行できません。	コントローラーからすべての Snapdump のダウンロードを行い、Snapdump を消去して操作を再実行します。
Snapdump エラー	Snapdump が存在しないため、要求された操作を実行できません。	デバッグログのダウンロードを試みたところ、Snapdump が存在しません。	新しいオンデマンド Snapdump を生成します。
Snapdump エラー	オンデマンド Snapdump が許可されていないため、要求された操作を実行できません。	コントローラーは、Snapdump の生成に対応していないか、不良 DDR や障害状態があるなど、Snapdump を生成できない状態です。	コントローラーが Snapdump 機能に対応していることを確認します。コントローラーの DDR が正常で、コントローラーが障害状態になっていないことを確認します。
Snapdump エラー	オンデマンド Snapdump 操作が進行中であるため、要求された操作を実行できません。	現在収集中の Snapdump があります。なお、オンデマンド Snapdump は、10 分に 1 回しか収集できません。	しばらくしてから、操作をやり直してください。

表 19. 一般的なアプリケーションの問題と対応処置 (続き)

説明	エラーメッセージ	考えられる原因	推奨される対応処置
ハードウェア エラー	ハードウェア エラーにより、要求された操作を完了できません。拡張状態コード：<statusCode>。	コントローラーが障害状態となっているか、ハードウェアが完全に機能していない可能性があります。	しばらくしてから、操作をやり直してください。問題が解消されない場合は、Dell テクニカル サポートにお問い合わせください。
ファームウェア エラー	コントローラー ファームウェア エラーのため、要求された操作を完了できません。拡張状態コード：<statusCode>。	コントローラーが障害状態となっているか、内部エラーが発生している可能性があります。	しばらくしてから、操作をやり直してください。問題が解消されない場合は、Dell テクニカル サポートにお問い合わせください。
無効な ID	ID が無効なため、要求された操作を完了できません。拡張状態コード:<statusCode>。	アプリケーションがファームウェアと同期されなくなっているか、デバイスを使用できません。	しばらくしてから、操作をやり直してください。問題が解消されない場合は、Dell テクニカル サポートにお問い合わせください。
デバイスが見つからない	デバイスが検出されないため、要求された操作を完了できません。拡張状態コード：<statusCode>。	要求されたデバイスを使用できません。	コマンドの実行時に、正しいデバイス ID が選択されていることを確認します。問題が解消されない場合は、Dell テクニカル サポートにお問い合わせください。
無効なシーケンス番号	構成を確認し、操作を再実行します。拡張状態コード：<statusCode>。	アプリケーションがファームウェアと同期されなくなっています。	しばらくしてから、操作をやり直してください。問題が解消されない場合は、Dell テクニカル サポートにお問い合わせください。
無効な引数	要求したコマンドに、無効な引数があります。拡張状態コード：<statusCode>。	アプリケーションとコントローラー ファームウェアの互換性がなくなったか、アプリケーションとファームウェアが同期されなくなっています。	アプリケーションとコントローラーのファームウェアが最新バージョンになるようアップデートを行い、しばらくしてから操作を再実行します。問題が解消されない場合は、Dell テクニカル サポートにお問い合わせください。
ドライブでコマンドを使用できない	ドライブが要求されたコマンドに対応していません。拡張状態コード：<statusCode>。	VD が、特定の操作に対応していないか、コマンド自体に対応していない状態となっている可能性があります。	コントローラーとドライブがこの機能に対応していることを確認します。PD で消去操作を実行するには、ドライブが未構成状態となっている必要があります。
VD でコマンドを使用できない	仮想ドライブが要求されたコマンドに対応していません。拡張状態コード：<statusCode>。	VD が、特定の操作に対応していないか、コマンド自体に対応していない状態となっている可能性があります。	コントローラーと VD がこの機能に対応していることを確認します。
コントローラーでコマンドを使用できない	要求されたコマンドに対応していません。拡張状態コード：<statusCode>。	コントローラーまたは構成が、特定の操作に対応していないか、コマンド自体に対応していない状態となっている可能性があります。	コントローラーがこの機能に対応しているかどうかを確認します。コントローラーと VD が正常な状態であることを確認します。
コントローラーがビジー状態	最大制限を超過しているため、要求されたコマンドを完了できません。拡張状態コード：<statusCode>。	コントローラーで実行されるコマンドが多すぎます。	いくつかのコマンドが完了するまでしばらく待ってから、操作を再実行します。
ドライブ混在違反	ドライブ タイプを混在させることはできません。同じタイプのドライブを追加して操作を実行します。拡張状態コード：<statusCode>。	一部の物理ディスク プロパティの混在はサポートしていません (セクター サイズ、メディア タイプ、プロトコル)。	操作に同じタイプのドライブが使用されていることを確認します。
強制オプションを要求される	このコマンドは、強制オプションでのみ処理できます。	コマンドが、データを消去しているか、パフォーマンスの低下を引き起こしている可能性があります。	データの消去や、パフォーマンスの低下を引き起こす可能性のある操作には、強制パラメーターが必要です。このオプションを選択または追加して、コマンドの実行をやり直します。
構成が存在する	このコマンドは、構成が存在しない場合のみ処理できます。	この操作は、構成が存在する間は実行できません。	コントローラーから構成のクリアを行うか、構成されているすべてのデバイスをシステムから取り外します。

表 19. 一般的なアプリケーションの問題と対応処置 (続き)

説明	エラーメッセージ	考えられる原因	推奨される対応処置
コントローラーが応答しない	コントローラーのファームウェアが応答していません。	コントローラーが他のコマンドの処理でビジー状態になっているか、コントローラーに問題が発生している可能性があります。	しばらく待ってから、操作を再試行してください。問題が解決しない場合は、サーバーの再起動を試みます。
PCI エラー	PCI エラーのため、要求された操作を実行できません。	PCIe エラーが発生しました。	
フラッシュ エラー	フラッシュ エラーのため、要求された操作を実行できません。	ハードウェア フラッシュでエラーが発生しました。	しばらく待ってから、操作を再試行してください。問題が解消されない場合は、Dell テクニカル サポートにお問い合わせください。
ドライブ エラー	ドライブでエラーが検出されたため、要求された操作を実行できません。	ドライブでエラーが発生しました。	しばらく待ってから、操作を再試行してください。問題が解消されない場合は、Dell テクニカル サポートにお問い合わせください。
ドライブのストレージスペースが少なすぎる	ドライブのストレージスペースが少なすぎるため、要求された操作を実行できません。	交換したドライブは、アレイのためのストレージ容量が少なすぎます。	ドライブをストレージ容量の大きいドライブに交換します。
ドライブがセキュリティに対応していない	ドライブがセキュリティに対応していないため、要求された操作を実行できません。	選択または交換したドライブがセキュリティ対応ではありません。	ドライブをセキュリティ対応ドライブに交換します。
ドライブセキュリティプロトコルの不整合	ドライブのセキュリティタイプが不適切であるため、要求された操作を実行できません。	選択または交換したドライブのセキュリティプロトコルに互換性がありません。	ドライブをセキュリティプロトコルと互換性のあるドライブに交換します。
ドライブタイプの不整合	ドライブタイプが正しくないため、要求された操作を実行できません。	選択または交換したドライブが、アレイにすでに存在するドライブと一致しません。	ドライブタイプ (SAS、SATA または NVMe、512n または 4kn、HDD または SSD) が一致していることを確認します。
ドライブセクタータイプの不整合	ドライブのブロック長がアレイの他のドライブと一致しないため、要求された操作を実行できません。	選択または交換したドライブのブロック長がアレイのドライブと一致しない	ドライブのセクター サイズが 512n または 4kn と一致していることを確認します。
セキュリティが有効になっていない	ドライブのセキュリティ機能が有効になっていないため、要求された操作を実行できません。	コントローラーのセキュリティモードが有効になっていません。	コントローラーのセキュリティを有効にし、操作を再試行します。
不適切なエンクロージャ	ドライブがこのエンクロージャの一部になっていないため、コマンドを実行できません。	エンクロージャ ID が正しく入力されていません。	コマンドに正しいエンクロージャ ID を入力し、操作を再試行します。
SEKM 対応エージェントが検出されない	Security External Key Management (SEKM)サーバーが検出されないため、要求された操作を実行できません。	iDRAC は SEKM と互換性がないか、SEKM 機能に対応していない可能性があります。	iDRAC のアップデートを行い、SEKM 機能に対応していることを確認します。
RAID レベルでコマンドを使用できない	現在の RAID レベルでは、要求された操作を実行できません。	RAID 0 アレイで BGI または CC を実行するなど、この操作が RAID レベルに対応していない場合があります。	操作が RAID アレイに対応していることを確認します。
VD の誤った状態	VD が誤った状態にあるため、要求された操作を実行できません。	VD が操作に対応していない縮退またはオフラインの状態となっている可能性があります。	VD が正常な状態であることを確認します。
再試行回数が多い	再試行の最大数を越えたため、コマンドを実行できません。	コマンドが、指定した最大試行回数を超えて実行されています。	しばらく待ってから、操作を再試行してください。問題が解消されない場合は、Dell テクニカル サポートにお問い合わせください。
固定キャッシュが存在する	コントローラーのキャッシュにオフラインまたは欠落している仮想ドライブのデータがあるため、要求された操作を実行できません。	コントローラーに固定キャッシュが存在するため、操作を実行できません。	すべてのドライブが検出されていることを確認してから、外部ドライブのインポートを行います。また、固定キャッシュのクリアも行ってください。

表 19. 一般的なアプリケーションの問題と対応処置（続き）

説明	エラーメッセージ	考えられる原因	推奨される対応処置
機能に対応していない	この機能に対応していないため、要求された操作を実行できません。	コントローラーは、この機能に対応していません。	この機能に対応していないため、対応処置は必要ありません。
セキュアデバイスが存在する	このコントローラーに1台以上のセキュアドライブが存在するため、要求された操作を完了できません。	コントローラーにセキュアドライブが存在するため、操作を実行できません。	暗号形式消去操作を使用して、セキュアドライブを消去するか、サーバーからドライブを取り外してから、操作を再試行します。
操作が無効になる	現在、この操作は無効になっているため、要求された操作を実行できません。	この機能が無効またはオフになっているため、操作を実行できません。	この機能を再度有効にして、操作を再試行します。
進行中の操作	一部の操作が現在進行中であるため、要求された操作を実行できません。	すでに別の操作が進行中であるため、操作を実行できません。	現在の操作が完了するまで待つか、現在の操作を停止します。
セーフモードのコントローラー	コントローラーがセーフモードで実行されているため、要求されたコマンドを使用できません。	内部に何らかの問題が発生しているため、コントローラーはセーフモードで実行されています。	コントローラーと構成の正常性を確認し、すべてのエラーを修正します
コントローラーに障害が発生した	コントローラーのファームウェアに問題が検出されています。	コントローラーで問題が検出されており、自動リセットまたは Snapdump 操作が発生する可能性があります。	コントローラーによって生成された Snapdump を保存し、Dell テクニカルサポートチームにお問い合わせください。
ドライブセキュリティ状態のエラー	ドライブの現在の SED 状態により、要求された操作を実行できません。	ドライブの現在のセキュリティ状態に対応していないため、この操作を行うことができません。本来セキュア化されていないはずのドライブが、セキュア化されている可能性があります。	ドライブのセキュリティ状態を確認します。必要に応じて、暗号形式消去またはセキュア操作を実行します。
自動構成が有効になっている	セキュア自動構成設定により、要求された操作を完了できません。	自動構成オプションが有効になっています。	自動構成設定をデフォルト（未構成）設定に変更してから、操作を再試行します。

## メモリー エラー

メモリーエラーによってキャッシュされたデータが破損される可能性があるため、コントローラーがメモリーエラーを検出すると、リカバリを試みるように設計されています。シングルビットメモリーエラーはコントローラーによって処理可能であるため、通常のオペレーションを中断することはありません。シングルビットエラーの数がしきい値を超えると、通知が送信されます。

マルチビットエラーは、影響を受けたメモリーデータの自動リカバリーが不可能なため、より深刻です。次に、マルチビットエラーが発生した場合に起きる動作を示します。

- マルチビットエラーが検出されると、コントローラーは応答を停止し、動作しなくなります。コントローラーを再起動する必要があります。
- コントローラーがダーティーキャッシュの処理を開始してキャッシュ内のデータにアクセスしているときに、マルチビットエラーが発生すると、コントローラーはキャッシュの内容を破棄します。コントローラーは、キャッシュが破棄されたことを示す警告メッセージをシステムコンソールに表示し、その後イベントを生成します。
- いずれの場合でも、コントローラーはコントローラーの内部イベントログにイベントを記録し、POST時にマルチビットエラーの発生を示すメッセージを表示します。

❗ **メモ:** マルチビットエラーが発生した場合は、[テクニカルサポートへのお問い合わせ](#)にご連絡ください。

## 固定キャッシュ状態

物理ディスクが見つからないことが原因で仮想ディスクがオフラインになるか削除された場合、コントローラーによって仮想ディスクのダーティーキャッシュが保存されます。保存されたダーティーキャッシュは固定キャッシュと呼ばれ、仮想ディスクのインポートを行うかキャッシュを破棄するまで保持されます。

1. 仮想ディスクのインポート：システムの電源をオフにして仮想ディスクを再度挿入し、システムの電源を入れます。[HII 設定ユーティリティー]を使用して、外部構成をインポートします。
2. 固定キャッシュの破棄：[固定キャッシュの破棄](#)を参照してください。

❗ **メモ:** コントローラー上に存在する仮想ディスクを使用して再起動する前に、保存キャッシュをクリアすることをお勧めします。

# セキュリティキーのエラー

## セキュアな外部構成のインポートエラー

外部構成は、システムに取り付ける交換用物理ディスク上にすでに存在する RAID 構成です。セキュアな外部構成は、異なるセキュリティキーのもとで作成された RAID 構成です。

セキュアな外部構成のインポートの失敗には、2つのシナリオがあります。

- [セキュリティキーの認証に失敗]：現在のコントローラーのセキュリティキーとは異なるセキュリティキーを使用してセキュア化された仮想ディスクは、セキュア化に使用された元のセキュリティキーの認証なしではインポートできません。正しいセキュリティキーを入力して、セキュア外部構成のインポートを行います。セキュリティキーを紛失したり忘れたりした場合は、適切なセキュリティキーを入力するか、ディスクが消去されるまで、セキュア化された外部ディスクはロック（アクセス不可）状態のままになります。
- [正しいセキュリティキーの入力後もセキュア化された仮想ディスクがオフライン]：仮想ディスクに障害が発生している理由を確認して判定し、問題を解決する必要があります。

## 非自己暗号化ドライブ（非 SED）の選択または設定の失敗

仮想ディスクは、作成時の設定によってセキュアまたは非セキュアに設定できます。セキュア仮想ディスクを作成するには、コントローラーにセキュリティキーが存在し、SED のみが含まれている必要があります。非 SED を選択または構成するには、非セキュア仮想ディスクを作成する必要があります。セキュリティキーがあっても、セキュアでない仮想ディスクを作成できます。[新規 VD の作成] メニューで、[セキュア VD] オプションに対して [いいえ] を選択します。非セキュア仮想ディスクを作成する手順については、「[仮想ディスクの作成と仮想ディスクパラメーターの構成](#)」を参照してください。

## セキュリティキー削除の失敗

セキュリティキーは、セキュリティを有効にしたコンポーネントへのアクセスをロックまたはロック解除するために使用されます。このキーは、データの実際の暗号化では使用されません。セキュリティキーが存在する場合は、セキュア仮想ディスクと非セキュア仮想ディスクの両方が存在する可能性があります。

セキュリティキーを削除するには、以前設定したセキュリティキーがコントローラーに存在する必要があり、設定済みのセキュアなディスクを存在させておくことはできません。セキュア仮想ディスクが設定されている場合は、それらを取り外すか削除します。

## 暗号化対応物理ディスクでの暗号形式消去の失敗

暗号形式消去は、暗号化に対応する物理ディスク上のすべてのデータを安全かつ永久的に消去し、セキュリティ属性のリセットを行うプロセスです。このプロセスは、セキュリティキーを忘れたり紛失したりした場合に、外部構成を削除したり、以前ロックをしたディスクのロックを解除したりするような状況で使用されます。

 **メモ**：PERC12 は、過去の世代のディスクやサードパーティーのセキュア構成のディスクのアンロックには対応していません。

暗号形式消去は、ホットスワップではなく、RAID 非対応ディスクまたは仮想ディスクとして構成されていない暗号化対応ディスクでのみ実行できます。条件が満たされていることを確認します。「[暗号形式消去](#)」を参照してください。

## 一般的な問題

### Windows オペレーティングシステムのデバイスマネージャーで、PERC カードに黄色の警告マークが付いている

**問題**： [デバイスマネージャー] にデバイスが表示されるが、黄色い感嘆符が付いている。

**対応処置**： ドライバーを再インストールします。ドライバーの再インストールに関する詳細については、「[PERC H965i アダプター、PERC H965i 前面、PERC H965i MX、PERC H965e アダプターのドライバーサポート](#)」を参照してください。

## PERC カードがオペレーティング システムに表示されない

- 問題：** [デバイス マネージャー] にコントローラが表示されません。
- 対応処置：** システムの電源を切り、コントローラを抜き差しします。  
詳細については、[PERC 12 カードの取り付けと取り外し](#)を参照してください。

## インポートをしていないアンロック状態のドライブがロック済みと表示される

- 問題：** インポートをしていないアンロック状態のドライブが、コントローラーのリセット後でも、ロック済みのドライブと表示されます。
- 対応処置：** システムからドライブを取り外します。

## 物理ディスクの問題

### 物理ディスクが故障状態

- 問題：** ディスク アレイ内の物理ディスクの 1 台が故障状態になっている。
- 対応処置：** PERC カードを <https://www.dell.com/support> で入手可能な最新のファームウェアにアップデートして、ドライブを交換します。

### フォールトトレラント仮想ディスクを再構築できない

- 問題：** フォールトトレラント仮想ディスクを再構築できない。詳細については、「[仮想ディスクのアラート ログ](#)」を参照してください。
- 考えられる原因** 交換用ディスクが小さすぎるか、仮想ディスクとの互換性がありません。
- 対応処置：** 障害が発生したディスクを、同等以上の容量持ち、互換性のある良好な物理ディスクと交換します。

### ホットインサージョンを使用してドライブを新しいバックプレーンに移動すると NVMe ドライブに障害と表示される

- 問題：** NVMe ドライブを別のバックプレーン スロットに移動する際、NVMe ドライブのホットリムーブと別のスロットへのホットインサージョンをすばやく行くと、ドライブに障害が発生していると表示される場合があります。
- 考えられる原因** NVMe ドライブのスロット間での移動が速すぎます。
- 対応処置：** ホットプル イベント後は 8 秒以上待ってから、ドライブを代わりのスロットに再度挿入してください。

### 致命的なエラー、またはデータ破損が報告された

- 問題：** 仮想ディスクにアクセスすると、致命的なエラーまたはデータの破壊が報告される。
- 対応処置：** テクニカル サポート チームにお問い合わせください。

### 複数ディスクがアクセス不可になる

- 問題：** 複数ディスクが同時にアクセス不可になる。
- 考えられる原因** 単一のアレイにおける複数の物理ディスク エラーは、通常ケーブル配線または接続に障害があることを示し、データ ロスを伴う場合があります。

**対応処置：** 複数の物理ディスクが同時にアクセスできなくなった場合、その後、仮想ディスクを回復することができます。次の手順を実行し、仮想ディスクを回復します。

**注意:** 静電気放出を防ぐために、安全上の注意に従ってください。

1. システムの電源を切ってケーブルの接続を確認し、物理ディスクを装着しなおします。
2. すべてのディスクがエンクロージャ内にあることを確認します。
3. システムの電源を入れ、[HII 設定ユーティリティ] を起動します。
4. 外部構成をインポートします。
5. プロンプトで<F>を押して設定をインポートするか、<C>を押して [HII 設定ユーティリティ] を起動し、外部構成のインポートまたはクリアを行います。

仮想ディスクが冗長で、[劣化] 状態に移行し、その後 [オフライン] になった場合、設定のインポート後、再構築操作が自動的に開始されます。ケーブルの抜け、または停電といった状況によって仮想ディスクが直接 [オフライン] 状態になった場合、仮想ディスクは再構築されることなく、[最適] 状態でインポートされます。

**メモ:** [HII 設定ユーティリティ] または Dell OpenManage Storage Management アプリケーションを使用して、複数の物理ディスクを手動で再構築することができます。

## 障害が発生した物理ディスクのデータの再構築

**問題：** 障害状態の物理ディスクのデータを再構築します。

**考えられる原因** 物理ディスクに障害が発生しているか、取り外されています。

**対応処置：** ホットスペアを設定した場合、PERC カードは自動的にホットスペアのうちの 1 個を使用して障害状態の物理ディスクを再構築しようとします。障害が発生した物理ディスクを再構築するのに十分な容量のホットスペアがない場合は、手動で再構築する必要があります。物理ディスクを再構築する前に、サブシステムに十分なストレージのある物理ディスクを挿入する必要があります。

**メモ:** [HII 設定ユーティリティ] または Dell OpenManage Storage Management アプリケーションを使用して、個々の物理ディスクを手動で再構築できます。

## グローバル ホットスペアを使用した再構築中に仮想ディスクに障害が発生する

**問題：** グローバルホット スペアを使用して再構築を行う途中で仮想ディスクに障害が発生する。

**考えられる原因** 再構築中に、仮想ディスク内の 1 個または複数のディスクで障害または接続の切断が発生しています。

**対応処置：** 処置の必要はありません。グローバル ホット スペアが [ホット スペア] 状態に戻り、仮想ディスクが [障害] 状態になります。

## 再構築中に専用ホットスペア ディスクに障害が発生する

**問題：** 専用ホットスペアを使用した再構築中にホット スペア ディスクに障害が発生する。

**考えられる原因** 再構築中に、仮想ディスクに割り当てられている専用ホットスペアに障害が発生したか、接続が切断されています。

**対応処置：** 十分な容量のグローバル ホット スペアが使用可能な場合は、グローバル ホット スペアで再構築が自動的に開始されます。ホット スペアが存在しない場合は、再構築を実行する前に、十分な容量のある物理ディスクをシステムに挿入する必要があります。

## 専用ホット スペアを使用した再構築中に仮想ディスクに障害が発生する

**問題：** 専用ホット スペアを使用して再構築を行う途中で仮想ディスクに障害が発生する。

**考えられる原因** 再構築中に、仮想ディスク内の 1 個または複数のディスクで障害または接続の切断が発生しています。

**対応処置：** 処置の必要はありません。専用ホットスペアが [ホットスペア] 状態で、サポートされている他の仮想ディスクがある場合は、グローバルホットスペアに変換されます。それ以外の場合は、専用ホットスペアが [準備完了] 状態に戻り、仮想ドライブは [障害] 状態になります。

## 物理ディスクの再構築に長い時間がかかる

**問題：** 物理ディスクの再構築に予想以上に時間がかかる。

**説明：** I/O 負荷が高い状況下では、物理ディスクの再構築に時間がかかります。ホストの I/O 操作 5 個ごとに対応できる再構築の I/O 操作は 1 個のみです。

**対応処置：** 可能な場合は、物理ディスクの I/O 負荷を低減するか、再構築率コントローラー パラメーターの値を増やしてください。

## ドライブを取り外して同じスロットに挿入すると、外部構成イベントが生成される

**問題：** 仮想ディスクの一部であるドライブを取り外して同じスロットに再度挿入すると、ドライブが再構築前の短い時間、一時的に外部状態になる。

**説明：** この一時的な状態が、管理アプリケーションでイベント ([RAID コントローラー (SL x) で外部構成が検出されました]) として報告されることがあります。ここで x は RAID コントローラーのスロットを表しています。

**対応処置：** これは一時的な状態で、コントローラーはイベントを自動的に処理するため、ドライブの外部構成状態で必要な処置はありません。

## SMART エラー

SMART はすべてのモーター、ヘッド、および物理ディスクのエレクトロニクスの内部パフォーマンスを監視し、予測可能な物理ディスクの障害を検出します。

**メモ：** ハードウェアの障害の可能性を示す SMART エラーのレポートに関する詳細については、[www.dell.com/openmanagemanuals](http://www.dell.com/openmanagemanuals) で Dell OpenManage Storage Management のマニュアルを参照してください。

## RAID 非対応ディスクで SMART エラーが検出される

**問題：** RAID 非対応ディスクで SMART エラーが検出されています。

**対応処置：** 次の手順を行ってください。

1. データをバックアップします。
2. 対象の物理ディスクを同等以上の容量を持つ新しい物理ディスクと交換します。
3. バックアップから復元します。

## 非冗長仮想ディスク内の物理ディスクで SMART エラーが検出される

**問題：** 非冗長仮想ディスク内の物理ディスクで SMART エラーが検出されている。

**対応処置：** 次の手順を行ってください。

1. データをバックアップします。
2. [メンバーの交換] を使用して、ディスクを手動で交換します。  
**メモ：** [メンバーの交換] 機能の詳細については、「[ホットスペアドライブの構成](#)」を参照してください。
3. 対象の物理ディスクを同等以上の容量を持つ新しい物理ディスクと交換します。
4. バックアップから復元します。

## 冗長仮想ディスク内の物理ディスクで SMART エラーが検出される。

- 問題：** 冗長仮想ディスクの物理ディスクで SMART エラーが検出される。
- 対応処置：** 次の手順を行ってください。
1. データをバックアップします。
  2. 物理ディスクを強制的にオフラインにします。  
**①メモ：** ホットスペアがある場合は、ディスクが強制的にオフラインになった後、ホットスペアを使用して再構築が開始されます。
  3. そのディスクを同等以上の容量を持つ新しい物理ディスクと交換します。
  4. [メンバー交換] 操作を実行します。  
**①メモ：** [メンバーの交換] 操作では、仮想ディスクのソース物理ディスクから、その仮想ディスクの一部ではないターゲット物理ディスクにデータをコピーできます。[メンバーの交換] 機能の詳細については、「[ホットスペアドライブの構成](#)」を参照してください。

## メンバー交換のエラー

- ①メモ：** [メンバーの交換] 機能の詳細については、「[ホットスペアドライブの構成](#)」を参照してください。

## メンバーの交換操作中にソースディスクに障害が発生する

- 問題：** [メンバーの交換] 操作中にソース ディスクに障害が発生し、ソースの物理ディスクエラーによって [メンバー交換] 操作が停止する。
- 考えられる原因** 物理ディスク障害が発生しているか、物理ディスクが取り外されているか、接続が切断されています。
- 対応処置：** 処置の必要はありません。仮想ディスクがディスク障害を許容でき、仮想ディスク内の他のディスクからソース データを使用できる場合は、他のディスクのデータを使用してターゲット ディスクで再構築が自動的に開始されます。仮想ディスクが障害を許容できない場合は、仮想ディスクがオフライン状態になり、メンバーの交換操作が停止します。

## メンバーの交換操作中にターゲット ディスクに障害が発生する

- 問題：** [メンバーの交換] 操作中にターゲット ディスク障害が報告され、[メンバーの交換] 操作が停止する。
- 考えられる原因** 物理ディスク障害が発生しているか、物理ディスクが取り外されているか、接続が切断されています。
- 対応処置：** ターゲットドライブを交換または点検して [メンバーの交換] 操作を再開するか、別のターゲットドライブで操作を実行してください。

## メンバーの交換操作を実行する仮想ディスクで、メンバーのディスク障害が報告されている

- 問題：** [メンバーの交換] 操作に含まれるソースおよびターゲットのドライブはオンラインであるものの、仮想ドライブのメンバーである別のドライブで障害が報告されている。
- 考えられる原因** 物理ディスク障害が発生しているか、物理ディスクが取り外されているか、接続が切断されています。
- 対応処置：** 再構築は、ホットスペアが設定されている場合や、障害が発生したドライブを交換した場合に開始されます。[メンバーの交換] 操作は、ソース仮想ディスクがドライブ障害を許容できる限り継続されます。ソース仮想ディスクに障害が発生した場合は、[メンバーの交換] が停止します。それ以外の場合は、仮想ディスクが劣化状態のままになります。

# Linux オペレーティング システムエラー

## 仮想ディスク ポリシーがライトスルーと見なされる

**エラー :** <Date:Time> <HostName> kernel: sdb: asking for cache data failed<Date:Time>  
<HostName> kernel: sdb: assuming drive cache: write through

**対応処置 :** エラー メッセージが表示されるのは、Linux Small Computer System Interface (SCSI) の中間レイヤーで物理ディスク キャッシュの設定を求められた場合です。コントローラー ファームウェアでは、コントローラーおよび仮想ディスクあたりの仮想ディスクのキャッシュ設定が管理され、ファームウェアがこのコマンドにตอบสนองしないようにしています。Linux SCSI の中間レイヤーでは、仮想ディスクのキャッシュ ポリシーが [ライトスルー] であると見なされています。SDB は仮想ディスクのデバイス ノードです。この値は仮想ディスクごとに変化します。

[ライトスルー] キャッシュの詳細については、「[仮想ディスク書き込みキャッシュ ポリシー](#)」を参照してください。

このメッセージ以外に、通常のオペレーションでこの作動による影響はありません。仮想ディスクのキャッシュ ポリシーと I/O スループットは、このメッセージの影響を受けません。PERC SAS RAID システムのキャッシュ ポリシー設定が変更されることはありません。

## SCSI デバイスを登録できない

**エラー :** smartd[smartd[2338] Device: /dev/sda, Bad IEC (SMART) mode page, err=-5, skip device smartd[2338] Unable to register SCSI device /dev/sda at line 1 of file /etc/smartd.conf.

**対応処置 :** これは既知の問題です。非対応コマンドは、ユーザー アプリケーションを使用して入力します。ユーザー アプリケーションにより、RAID ボリュームへのコマンド ディスクリプター ブロックの送信が試行されます。このエラー メッセージは、機能の作動自体には影響しません。Mode Sense/Select コマンドは、コントローラーのファームウェアでサポートされています。ただし、Linux カーネル [デーモン] では、ドライバーの [IOCTL] ノードではなく仮想ディスクにコマンドが発行されます。この処理はサポートされていません。

## ドライブインジケータコード

ドライブ キャリアの LED は各ドライブの状態を示します。各ドライブ キャリアには、アクティビティ LED (緑色) とステータス LED (2 色、緑/オレンジ) の 2 つの LED があります。ドライブにアクセスすると、その都度アクティビティ LED が点滅します。



図 16. ドライブインジケータ

1. ドライブアクティビティ LED インジケータ
2. ドライブステータス LED インジケータ
3. ドライブの容量ラベル

ドライブが Advanced Host Controller Interface (AHCI) モードの場合、ステータス LED インジケータは点灯しません。ドライブステータスインジケータの動作はストレージ・スペースを直接によって管理されます。すべてのドライブのステータスインジケータはありません使用する場合があります。

**①** **メモ:** MD24XX シリーズ エンクロージャのドライブ LED インジケータ コードの詳細については、サポート サイトにある『Dell PowerVault MD24XX PowerEdge サーバー向け直接接続型ストレージ オーナーズ マニュアル』を参照してください。

**表 20. ドライブインジケータコード**

ドライブステータスインジケータコード	状態
1 秒間に 2 回緑色に点滅	ドライブの識別中、または取り外し準備中です
オフ	ドライブを安全に取り外す準備ができています <b>①</b> <b>メモ:</b> システムへの電源投入後、ドライブ ステータス インジケータは、すべてのドライブが初期化されるまで消灯したままです。この間、ドライブの取り外し準備はできていません。
緑色、オレンジに点滅後、消灯	ドライブ障害の可能性がります
1 秒間に 4 回橙色に点滅	ドライブに障害が発生したか、ドライブが検出されません。
緑色にゆっくり点滅	ドライブは再構築中です
緑色の点灯	ドライブはオンラインです
緑色に 3 秒間点滅、オレンジに 3 秒間点滅、その後 6 秒後に消灯	再構築が停止しました

## HII エラー メッセージ

### ドライバーの異常な状態

- エラー :** One or more boot driver(s) have reported issues. Check the Driver Health Menu in Boot Manager for details.
- 考えられる原因** このメッセージは、ケーブルが接続されていない、ディスクが見つからない、または UEFI ドライバーの設定変更が必要であると示している場合があります。
- 対応処置 :**
1. ケーブルが正しく接続されていることを確認し、ハードドライブが見つからない場合は交換し、システムを再起動します。
  2. 任意のキーを押してドライバーヘルスマネージャーのロードを行い、構成を表示します。ドライバーヘルスマネージャーには、構成が必要なドライバーが表示されます。
  3. UEFI ドライバーに設定が必要な場合は、いずれかのキーを押して設定ユーティリティをロードします。

### 完全初期化中のドライブの再構築

- 問題 :** 完全初期化中は、仮想ディスクのドライブの自動再構築は無効です。
- 対応処置 :** 完全初期化の後、ドライブは対応する仮想ディスクで自動的に再構築を開始します。

## 付録 : RAID の説明

RAID とは、データの保存やデータへのアクセスに使用するディスクの数を増やすことでハイパフォーマンスを提供する、複数の独立した物理ディスクのグループです。

**△注意:** 物理ディスク障害が発生すると、RAID 0 の仮想ディスクは壊れ、データ ロスを招きます。

RAID ディスクサブシステムでは、次のメリットを提供します。

- I/O パフォーマンスとデータの可用性の向上。
- 複数のディスクへの同時アクセスによる、データスループットの向上。物理ディスクグループは、ホストシステムに対する単一のストレージユニットまたは複数の論理ユニットとして表示されます。
- データストレージの可用性とフォールトトレランスの改善。物理ディスク障害によるデータロスの場合も、データまたはパリティを含む残りの物理ディスクからデータを再構築することにより、リカバリーすることができます。

**トピック:**

- [RAID レベルの概要](#)
- [RAID 10 構成](#)
- [RAID の用語](#)

### RAID レベルの概要

次に PERC 12 シリーズのカードが対応している RAID レベルのリストを示しています。

- RAID 0 は、特にデータの冗長性を必要としない環境で大きなファイルを扱う際に、ディスクストライピングを使用して高いデータスループットを提供します。
- RAID 1 は、ディスクミラーリングを使用して、1 台の物理ディスクに書き込まれたデータを別の物理ディスクにも同時に書き込みます。RAID 1 は、小さな容量および完全なデータ冗長性を必要とする小規模のデータベースやその他のアプリケーションに適しています。
- RAID 5 では、すべての物理ディスク全体にディスクストライピングとパリティデータ（分散パリティ）が使用され、特に小さなランダムアクセスに対して高いデータスループットとデータの冗長性を提供します。
- RAID 6 は RAID 5 の拡張機能で、追加のパリティブロックを使用します。RAID 6 は、メンバーディスク全体に分散された 2 つのパリティブロックで、ブロックレベルストライピングを使用します。RAID 6 は、二重ディスク障害、および 1 台のディスクの再構築中の障害に対する保護を提供します。アレイを 1 つだけ使用している場合、RAID 6 の導入は、ホットスベアディスクの導入よりも効率的です。
- RAID 10 は、RAID 0 と RAID 1 の組み合わせで、ミラー化されたディスク間でのディスクストライピングを使用します。これは、高いデータスループットと完全なデータ冗長性を提供します。
- RAID 50 は、RAID 0 と RAID 5 の組み合わせで、RAID 0 アレイが RAID 5 のエレメント全体にストライプされます。RAID 50 には少なくとも 6 台のディスクが必要です。
- RAID 60 は、RAID 0 と RAID 6 の組み合わせで、RAID 0 アレイが RAID 6 のエレメント全体にストライプされます。RAID 60 には少なくとも 8 台のディスクが必要です。

次の表は、各 RAID レベルでサポートされる最小および最大ディスクのリストです。

**表 21. 各 RAID レベルでサポートされる最小および最大ディスク**

RAID レベル	最小ディスク	最大ディスク
0	1	32
1	2	2
5	3	32
6	4	32
10	4	240
50	6	240
60	8	240

## RAID 10 構成

32 台を超えるドライブがある RAID 10 ボリュームでは、スパニングが必要です。各スパンにはドライブを 32 台まで含めることができます。ドライブはすべてのスパンに均等に分散させ、各スパンには偶数のドライブを配置する必要があります。

**①** **メモ:** RAID 10 ボリューム内のスパンは、スパンが偶数の場合にのみサポートされます。奇数のスパンの RAID 10 は、以前のコントローラー世代からインポートできません。

次の表は、RAID 10 の構成を示しています。

表 22. RAID 10 構成

ディスクまたはスパンの数	RAID 10 対応
4 (1)	有
6 (1)	有
8 (1)	有
10 (1)	有
12 (1)	有
14 (1)	有
16 (1)	有
18 (1)	有
20 (1)	有
22 (1)	有
24 (1)	有
26 (1)	有
28 (1)	有
30 (1)	有
32 (1)	有
34	無
36 (2)	有
38	無
40 (2)	有
42 (2)	有
44 (2)	有
46	無
48 (2)	有
50 (2)	有
52 (2)	有
54 (2)	有
56 (2)	有
58	無
60 (2)	有
62	無
64 (2)	有

表 22. RAID 10 構成（続き）

ディスクまたはスパンの数	RAID 10 対応
240 (8)	有

## RAID の用語

### ディスクストライピング

ディスクストライピングでは、1個の物理ディスクだけではなく、複数の物理ディスクにわたってデータを書き込むことができます。ディスクストライピングでは、サイズが 64 KB、128 KB、256 KB、512 KB、および 1 MB のストライプにある各物理ディスクのストレージスペースが領域確保されます。ストライプのインターリーブは繰り返しのシーケンシャル方式です。1個の物理ディスク上にあるストライプの一部は、ストライプ要素と呼ばれます。

例えば、(RAID 0 で使用される) ディスクストライピングのみを使用している 4 ディスクシステムでは、セグメント 1 はディスク 1 に、セグメント 2 はディスク 2 にといった具合に書き込まれます。ディスクストライピングでは複数の物理ディスクへの同時アクセスが行われるため、パフォーマンスが向上しますが、ディスクストライピングではデータの冗長性が提供されません。

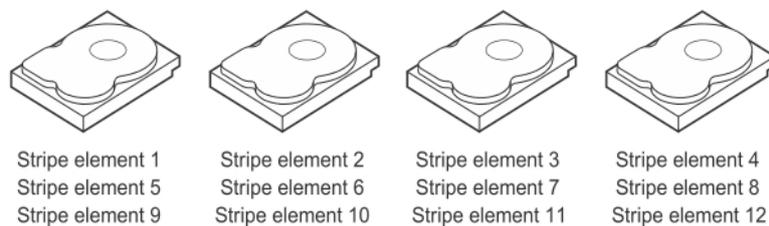


図 17. ディスクストライピング (RAID 0) の例

### ディスクミラーリング

ミラーリング (RAID 1 で使用) では、1 個のディスクに書き込まれるデータが、別のディスクにも同時に書き込まれます。1 個のディスクに障害が発生した場合は、もう 1 個のディスクのコンテンツを使用してシステムを実行し、障害の発生した物理ディスクを再構築することができます。ディスクミラーリングの主な利点は、完全なデータ冗長性が提供されることです。両方のディスクには、常に同じデータが含まれます。どちらかの物理ディスクが運用物理ディスクとして機能します。

ディスクミラーリングは完全な冗長性を実現しますが、システム内の各物理ディスクを複製しなければならないため、高価なオプションとなります。

**メモ:** ミラーリングされた物理ディスクは、読み取りの負荷分散により、リードパフォーマンスを高めることができます。

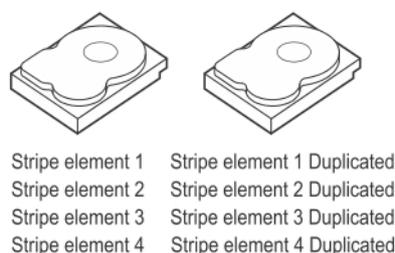


図 18. ディスクミラーリング (RAID 1) の例

### スパンされた RAID レベル

スパンニングは、RAID レベル 10、50、および 60 が、基本的な (シンプル) RAID レベルの複数セットから構築される方法を説明する用語です。例えば、RAID 10 には RAID 1 アレイの複数セットが含まれており、各 RAID 1 セットが単一のスパンとみなされます。そして、RAID 1 のスパン全体でデータにストライピング (RAID 0) が行われ、RAID 10 仮想ディスクが作成されます。同様に、RAID 50 と RAID 60 でも RAID 5 または RAID 6 の複数のセットがそれぞれ組み合わせられており、ストライピングが行われます。

## パリティデータ

パリティデータとは、特定の RAID レベルでフォールトトレランスを提供するために生成される冗長データです。ディスク障害が発生した場合、コントローラーでパリティデータを使用してユーザーデータを再生成できます。パリティデータは RAID 5、6、50、および 60 に存在します。

パリティデータは、システム内のすべての物理ディスク全体に分散されています。単一の物理ディスクに障害が発生した場合、パリティデータおよび残りの物理ディスク上のデータからそのディスクを再構築できます。RAID レベル 5 では、分散パリティとディスクストライピングが組み合わされています。パリティでは、物理ディスク全体のコンテンツを複製することなく、単一の物理ディスク障害時に冗長性が提供されます。

RAID 6 では、二重分散パリティとディスクストライピングが組み合わされています。このパリティレベルでは、物理ディスク全体のコンテンツを複製することなく、2 個のディスク障害に対応できます。

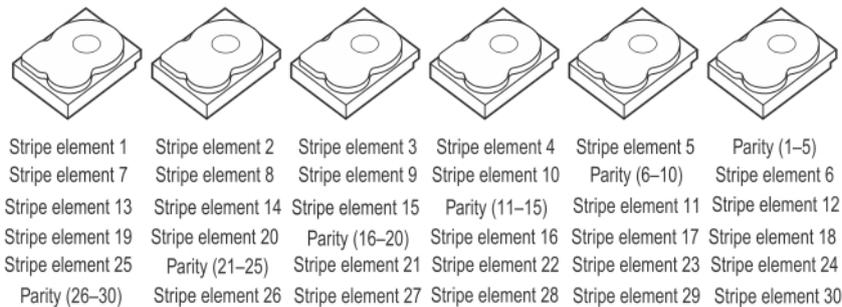


図 19. 分散パリティ (RAID 5) の例

**メモ:** パリティはディスクグループ内の複数の物理ディスクに分散されます。

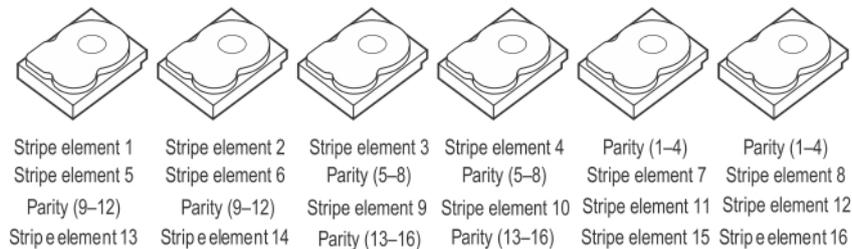


図 20. 二重分散パリティ (RAID 6) の例

**メモ:** パリティは、アレイ内のすべてのディスク全体に分散されます。

## 困ったときは

### トピック：

- リサイクルまたはサービス終了の情報
- Dell へのお問い合わせ
- エクスプレス サービス コードとサービス タグの位置
- SupportAssist による自動サポートの利用

## リサイクルまたはサービス終了の情報

特定の国では、この製品の引き取りおよびリサイクル サービスを行っています。システム コンポーネントを廃棄する場合は、[www.dell.com/recyclingworldwide](http://www.dell.com/recyclingworldwide) を参照して、該当する国を選択します。

## Dell へのお問い合わせ

Dell では、オンラインまたは電話によるサポートとサービスのオプションを提供しています。インターネットに接続されていない場合は、購入時の納品書、出荷伝票、請求書、または Dell の製品カタログで連絡先をご確認ください。これらのサービスは国および製品によって異なり、お住まいの地域では一部のサービスがご利用いただけない場合があります。Dell のセールス、テクニカルサポート、またはカスタマー サービスへは、次の手順でお問い合わせいただけます。

### 手順

1. [www.dell.com/support/home](http://www.dell.com/support/home) にアクセスします。
2. お住まいの国を、ページ右下隅のドロップダウンメニューから選択します。
3. カスタマイズされたサポートを利用するには、次の手順に従います。
  - a. [サービス タグ、シリアル番号、サービス リクエスト、モデル、またはキーワードを入力] フィールドに、システムのサービスタグを入力します。
  - b. [送信] をクリックします。  
さまざまなサポートのカテゴリをリストアップしているサポートページが表示されます。
4. 一般的なサポートを利用するには、次の手順に従います。
  - a. 製品カテゴリを選択します。
  - b. 製品セグメントを選択します。
  - c. お使いの製品を選択します。  
さまざまなサポートのカテゴリをリストアップしているサポートページが表示されます。
5. Dell グローバルテクニカル サポートへのお問い合わせ先詳細：
  - a. [テクニカル サポートへのお問い合わせ](#) をクリックします。
  - b. [Contact Technical Support (テクニカル サポートに連絡)] ページには、Dell グローバルテクニカル サポートチームへの電話、チャット、または電子メール送信のための詳細が記載されています。

## エクスプレス サービス コードとサービス タグの位置

システムを識別するために、固有のエクスプレス サービス コードおよびサービス タグが使用されます。

情報タグは、システムの前面、またはシステムの背面にあります。これには、サービス タグ、エクスプレス サービス コード、製造日、NIC、MAC アドレス、QRL ラベルなどのシステム情報が含まれています。iDRAC への安全なデフォルト アクセスを選択した場合は、iDRAC の安全なデフォルト パスワードも情報タグに含まれています。iDRAC Quick Sync 2 を選択した場合、情報タグには OpenManage Mobile (OMM) ラベルも含まれており、管理者は PowerEdge サーバーの構成、監視、トラブルシューティングを実行できます。

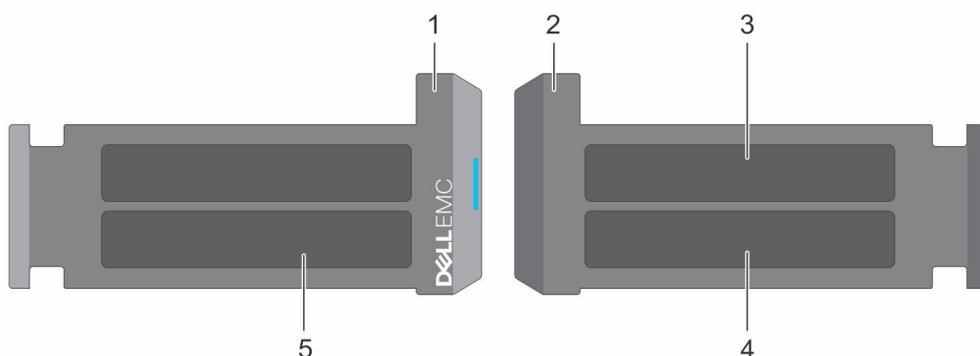


図 21. エクスプレス サービスコードとサービス タグの位置

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| 1. 情報タグ（前面図）                      | 2. 情報タグ（背面図）                            |
| 3. OpenManage Mobile（OMM）ラベル      | 4. iDRAC MAC アドレスと iDRAC セキュア パスワードのラベル |
| 5. サービス タグ、エクスプレス サービスコード、QRL ラベル |   |

Mini Enterprise サービス タグ(MEST)ラベルは、システムの背面にあります。これにはサービス タグ(ST)、エクスプレス サービスコード(Exp Svc Code)、および製造日(Mfg. Date)が含まれます。Exp Svc Code は、Dell が電話によるサポートの問い合わせを適切な担当者に転送する際に使用されます。または、サービス タグの情報はシャーシの左側にあるラベルに記載されています。

## SupportAssist による自動サポートの利用

Dell SupportAssist は、Dell のサーバー、ストレージ、ネットワーキング デバイスのテクニカル サポートを自動化するオプションの Dell Services です。お使いの IT 環境に SupportAssist アプリケーションをインストールして設定すると、次のようなメリットがあります。

- 自動課題検知：SupportAssist により、ご利用の Dell デバイスを監視し、プロアクティブにかつ予測的にハードウェアの課題を自動検出します。
- ケースの自動作成：課題が検出されると、SupportAssist によって Dell テクニカル サポートへのサポート ケースが自動的に作成されます。
- 自動診断収集：SupportAssist により、ご利用のデバイスからシステム状態に関する情報を自動的に収集し、Dell に安全にアップロードします。この情報は、Dell テクニカル サポートが課題のトラブルシューティングを行う際に使用されます。
- プロアクティブな連絡：Dell テクニカル サポート エージェントがサポート ケースについて連絡し、課題を解決するお手伝いをします。

使用可能なメリットは、お使いのデバイス用に購入した Dell サービスの利用資格に応じて異なります。SupportAssist の詳細については、[www.dell.com/supportassist](http://www.dell.com/supportassist) を参照してください。

## マニュアルリソース

本項では、お使いのシステムのマニュアルリソースに関する情報を提供します。

ドキュメントリソース表に記載されているドキュメントを表示するには、次の手順を実行します。

- Dell サポート サイトから、
  1. 表の [Location] 列に表示されているドキュメントリンクをクリックします。
  2. 必要な製品または製品バージョンをクリックします。
    - ① **メモ:** 製品名とモデルは、システムの前面に表示されています。
  3. [製品サポート] ページで、[マニュアルおよび文書] をクリックします。
- 検索エンジンを使用します。
  - 検索 ボックスに名前および文書のバージョンを入力します。

表 23. お使いのシステムのためのその他マニュアルのリソース

タスク	文書	場所
システムのセットアップ	<p>システムをラックに取り付けて固定する方法の詳細については、レール ソリューションに同梱の『レール取り付けガイド』を参照してください。</p> <p>システムのセットアップに関する詳細については、システムに同梱の『スタートガイド』ドキュメントを参照してください。</p>	<a href="http://www.dell.com/poweredgemanuals">www.dell.com/poweredgemanuals</a>
システムの設定	<p>iDRAC 機能、iDRAC の設定と iDRAC へのログイン、およびシステムのリモート管理についての情報は、『Integrated Dell Remote Access Controller ユーザーズガイド』を参照してください。</p> <p>RACADM (Remote Access Controller Admin) サブコマンド、およびサポートされている RACADM インターフェイスを理解するための情報については、『RACADM CLI Guide for iDRAC』を参照してください。</p> <p>Redfish とそのプロトコル、サポートされているスキーマ、iDRAC で実装される Redfish Eventing に関する情報については、『Redfish API Guide』を参照してください。</p> <p>iDRAC プロパティ データベース グループとオブジェクトの説明に関する情報については、『Attribute Registry Guide』を参照してください。</p> <p>インテル QuickAssist テクノロジーの詳細については、『Integrated Dell Remote Access Controller ユーザーズガイド』を参照してください。</p>	<a href="http://www.dell.com/poweredgemanuals">www.dell.com/poweredgemanuals</a>
	<p>旧バージョンの iDRAC ドキュメントに関する情報の参照先。</p> <p>システムで使用可能な iDRAC のバージョンを確認するには、iDRAC Web インターフェイスで [?] &gt; [バージョン情報] の順にクリックしてください。</p>	<a href="http://www.dell.com/idracmanuals">www.dell.com/idracmanuals</a>
	<p>オペレーティング システムのインストールについての情報は、オペレーティング システムのマニュアルを参照してください。</p>	<a href="http://www.dell.com/operatingsystemmanuals">www.dell.com/operatingsystemmanuals</a>

表 23. お使いのシステムのためのその他マニュアルのリソース (続き)

タスク	文書	場所
	ドライバーおよびファームウェアのアップデートについての情報は、本書の「ファームウェアとドライバーをダウンロードする方法」の項を参照してください。	<a href="http://www.dell.com/support/drivers">www.dell.com/support/drivers</a>
システムの管理	Dell が提供する Systems Management Software についての情報は、『Dell OpenManage Systems Management 概要ガイド』を参照してください。	<a href="http://www.dell.com/poweredgemanuals">www.dell.com/poweredgemanuals</a>
	OpenManage のセットアップ、使用、およびトラブルシューティングについての情報は、『Dell OpenManage Server Administrator ユーザーズ ガイド』を参照してください。	<a href="http://www.dell.com/openmanagemanuals">www.dell.com/openmanagemanuals</a> > OpenManage Server Administrator
	Dell OpenManage Enterprise のインストール、使用、およびトラブルシューティングに関する詳細については、『Dell OpenManage Enterprise ユーザーズ ガイド』を参照してください。	<a href="https://www.dell.com/openmanagemanuals">https://www.dell.com/openmanagemanuals</a>
	Dell SupportAssist のインストールおよび使い方についての情報は、『Dell SupportAssist Enterprise ユーザーズ ガイド』を参照してください。	<a href="https://www.dell.com/serviceabilitytools">https://www.dell.com/serviceabilitytools</a>
	パートナー プログラムのエンタープライズ システム管理に関する詳細については、OpenManage Connections Enterprise Systems Management のマニュアルを参照してください。	<a href="http://www.dell.com/openmanagemanuals">www.dell.com/openmanagemanuals</a>
イベントおよびエラーメッセージの理解	システム ファームウェアおよびシステム コンポーネントを監視するエージェントにより作成されたイベントおよびエラー メッセージの詳細については、 <a href="http://qrl.dell.com">qrl.dell.com</a> > [Look Up] > [Error Code] にアクセスし、エラー コードを入力してから、[検索] をクリックしてください。	<a href="http://www.dell.com/qrl">www.dell.com/qrl</a>
システムのトラブルシューティング	PowerEdge サーバーの問題の特定とトラブルシューティングの情報については、『サーバー トラブルシューティングガイド』を参照してください。	<a href="http://www.dell.com/poweredgemanuals">www.dell.com/poweredgemanuals</a>