

Intel® Virtual RAID on CPU (Intel® VROC)

2021 年 5 月

富士通株式会社

著作権および商標

Copyright 2020-2021 FUJITSU LIMITED

使用されているハードウェア名とソフトウェア名は、各メーカーの商標です。このドキュメントには、Intel Corporation が所有する情報が含まれています。Intel Corporationの担当者の書面による明示的な許可がない限り、このドキュメントに含まれている情報を第三者が使用することも第三者に開示することもできません。このドキュメントでは、ハードウェアおよびソフトウェアについて説明します。このドキュメントは、更新によって廃止されるまで、この製品のすべてのリビジョン/リリースに関する公式の参照先になります。このオンラインドキュメントが同じドキュメントの印刷バージョンより優先されます。

商標の確認

© Intel Corporation. Intel, the Intel logo, and other Intel marks are trademarks of Intel Corporation or its subsidiaries. Other names and brands may be claimed as the property of others.

目次

目次	3
1. イントロダクション	5
1.1. Intel VROC (VMD NVMe RAID)機能	5
1.2. Intel VROC (SATA RAID)機能	5
1.3. RAID0 (ストライピング)	5
1.4. RAID1 (ミラーリング)	5
1.5. RAID5 (パリティ付きストライピング)	6
1.6. RAID10	6
1.7. RAID Array (RAID アレイ)	6
1.8. RAID Volume (RAID ボリューム)	6
1.9. RAID Volume Initialization (RAID ボリュームの初期化)	7
1.10. 【Windows のみ】Read Patrol (リードパトロール)	7
1.11. Verify / Verify and Repair (整合性チェックおよび修復)	7
1.11.1. Verify, Verify and Repair 中の Status LED 点滅	8
1.12. 【Linux のみ】定期的な Verify 実行による媒体チェック	8
1.13. 【Linux】バックグラウンドタスク(Rebuild, Verify, Verify and Repair 機能)の I/O 優先度設定	8
1.14. Rebuild (リビルド)	9
1.14.1. Auto Rebuild on Hot Spare (ドライブ故障によるホットスペアリビルド)	9
1.14.2. 【Windows のみ】Auto Rebuild on SMART (故障予測によるホットスペアリビルド)	9
1.14.3. Auto Rebuild on re-insert Drive (ドライブ再認識による自動リビルド)	9
1.14.4. 【Windows のみ】Auto Rebuild on hot-insert (ドライブ交換による自動リビルド)	9
1.14.5. Manual Rebuild (手動リビルド)	9
1.15. Hot Spare (ホットスペア)	10
1.15.1. 【Windows のみ】Global Hot Spare (グローバルホットスペア)	10
1.15.2. 【Linux のみ】Dedicated Hot Spare (専用ホットスペア)	10
1.16. Online Capacity Expansion (OCE, 容量拡張)	10
1.17. Reset Disk to Normal (故障予測・故障状態のリセット)	10
1.18. Reset Disk to Online / Normal (Clear metadata, メタデータの消去)	11
1.19. RAID Metadata(RAID 構成情報)の組込	11
2. コンポーネントのステータス	12
2.1.1. 物理ドライブのステータス	12
2.1.2. RAID Volume のステータス	12
3. オペレーティングシステム起動前のシステム設定	13
3.1. Intel VROC (SATA RAID) for SATA/sSATA の有効化	13
3.2. VMD コントローラの有効化	14
4. HII Configuration Utility	15
4.1. HII Configuration Utility の開始・終了	15
4.2. Main Menu	15
4.2.1. RAID Volume の作成	16
4.3. RAID Volume の管理	18
4.3.1. RAID Volume の情報表示	18
4.3.2. RAID Volume の操作	18
4.4. 物理ドライブの管理	22
4.4.1. 物理ドライブの情報表示	22
4.4.2. 物理ドライブの操作	23

4.4.3. メタデータの消去	24
5. オペレーティングシステム要件	25
5.1. Windows	25
5.1.1. 必要な設定	25
5.2. Linux OS	26
5.2.1. 必要なパッケージ	26
5.2.2. 必要な設定	26
6. ServerView RAID Manager 追加情報	27
6.1. 物理ドライブの識別	27
6.1.1. Windows	27
6.1.2. Linux	30
6.2. RAID Volume の情報表示	32
6.2.1. Windows	32
6.2.2. Linux	33
7. RAID 構成された物理ドライブの交換	34
7.1. 概要	34
7.2. 冗長性があるロジカルドライブでの手順	34
7.2.1. 故障した物理ドライブの交換(ホットスペアドライブ無し)	34
7.2.2. 故障したドライブの交換(ホットスペアドライブ有り)	34
7.2.3. ドライブの予防交換(ホットスペアドライブ無し)	35
7.2.4. 【Windows】ドライブの予防交換(ホットスペアドライブ有り)	35
7.3. 冗長性がない RAID Volume での手順	36
7.3.1. 故障した物理ドライブの交換	36
7.3.2. 物理ドライブの予防交換(ホットスペアドライブ無し)	37
7.3.3. 【Windows のみ】物理ドライブの予防交換(ホットスペアドライブ有り)	37
8. 直接接続された物理ドライブの監視・交換	38
8.1. 概要	38
8.2. 交換手順	38
付録 A イベントログ (Windows)	40
A.1 イベントソース	40
A.2 エラーレベル	40
A.3 Windows ドライバログ一覧	40
改版履歴	44
V1.0L10, 2020 年 10 月 14 日	44
V1.1L10, 2021 年 1 月 21 日	44
V1.2L10, 2021 年 6 月 1 日	44

1. イントロダクション

Intel® Virtual RAID on CPU (Intel® VROC)は、エンタープライズサーバーに搭載するNVMe SSDおよびSATAデバイスにRAIDソリューションを提供する製品です。

- Intel® Virtual RAID on CPU (Intel VROC)は、Intel Xeon® Scalable Processor 上の Intel® Volume Management Device (Intel® VMD)をサポートするプラットフォームに RAID ソリューションを提供します。
- Intel® Virtual RAID on CPU (Intel VROC) SATA RAID は、SATA/sSATA (Intel® Platform Control Hub (Intel® PCH)に接続された SATA デバイスに RAID ソリューションを提供します。

NOTE: Intel VROCはIntel® Virtual RAID on CPU (Intel VROC)およびIntel® Virtual RAID on CPU (Intel VROC) SATA RAIDを包括する製品名です。

1.1. Intel VROC (VMD NVMe RAID)機能

Intel VROC(VMD NVMe RAID)は下記のコンフィギュレーションを提供しています。

- Intel VROC Pass-thru (VROC Upgrade Key を接続していないプラットフォーム)。NVMe ドライブは Pass-thru モードのみの接続となります。
- Premium SKU (Intel VROC Premium Upgrade Key を接続したプラットフォーム)。Pass-thru モードに加え、NVMe ドライブを使用し、RAID0, 1, 5, 10 を構築することができます。
- 稼働中、特別な操作なしに物理ドライブの挿抜を可能とする Surprise hot-plug 機能をサポートします。

1.2. Intel VROC (SATA RAID)機能

Intel VROC (SATA RAID)は、Upgrade Key の追加なしで、SATA ドライブを Pass-thru モード、RAID0, 1,5,10 にて使用することができます。

- SATA 6G のハードディスク(HDD)およびソリッドステートドライブ(SSD)の接続をサポートします。
- Windows および Linux OS の稼働中、特別な操作なしに物理ドライブの挿抜を可能とする Surprise hot-plug 機能をサポートします。
- HII Configuration Utility の稼働中の SATA ドライブの hot plug はサポートしません。

1.3. RAID0 (ストライピング)

RAID0 は並列に動作する 2 台以上のドライブの read/write 性能を使用し、コンピュータシステムのストレージ性能を最大化します。下記の表は RAID0 の利点・冗長性および適用例を記載しています。

Table 1: RAID0 概要

サポートドライブ数	2 台以上
利点	高い転送レート
冗長性	なし - 一台のドライブの故障によって、データは失われます
適用	通常は、テンポラリデータのパフォーマンスを最大化し、I/O レートを高めるため、デスクトップやワークステーションで使用されます。RAID0 は多数台のドライブで構成することにより性能がスケールします。

1.4. RAID1 (ミラーリング)

RAID1 ボリュームは、2 台のドライブ同士が常時同一のデータをもつようにコピーされ、うち 1 台のドライブが故障した場合も、データの可用性を提供します。1 台のドライブが故障した際も即時に、データの完全性に影響なしに、もう 1 台のドライブのデータが有効となります。下記の表は RAID1 の利点・冗長性および適用例を記載しています。

Table 2: RAID1 概要

サポートドライブ数	2 台
利点	データの冗長性。1 台のドライブが故障してもデータへのアクセスは継続されます。この場合新しいドライブへのリビルドを行い、データの冗長性を回復させる作業を実施してください。
冗長性	良好 - ドライブのミラーリングは、全てのデータが他方のドライブに複製されていることを意味します

適用	ドライブ 1 台分の容量で充足する、かつ高い可用性を要求する小規模なシステムに適しています
----	---

1.5. RAID5 (パリティ付きストライピング)

RAID5 は 3 台以上のドライブから構成されます。ボリューム内の全てのドライブにデータおよびパリティがストライプされます。パリティとは、ドライブ一台の故障からデータを再生成するための数学的な方法であり、冗長性を向上させます。RAID5 ボリュームが N 台のドライブで構成されている場合、使用可能な容量は N-1 台分のドライブ容量となります。(例: RAID5 ボリュームが 5 台のドライブで構成されている場合、RAID Volume の容量はドライブ 4 台分となります) 下記の表は RAID5 の利点・冗長性および適用例を記載しています。

Table 3: RAID5 概要

サポートドライブ数	3 台以上
利点	高い容量効率・高いリード性能と冗長性との両立
冗長性	良好 - パリティ情報は、故障したドライブを新しいドライブと交換することで再構築することができます。
適用	大容量の重要データストレージ。RAID5 は RAID0 と同様に、多数台のドライブで構成することで性能がスケールします。

NOTE: RAID5は未サポートです。

1.6. RAID10

RAID10 ボリュームは、4 台のドライブを使用し、RAID レベル 0 と 1 のコンビネーションを構築します。ドライブのミラーのセットをストライプしたものです。パフォーマンスと、2 台のドライブ故障時にもデータへのアクセスが維持される良好な冗長性の両立を、低いコストで提供します。下記の表は RAID10 の利点・冗長性および適用例を記載しています。

Table 4: RAID10 概要

サポートドライブ数	4
利点	RAID0 のリード性能と RAID1 の冗長性の両立
冗長性	良好 - ドライブのミラーリングは、全てのデータが他方のドライブに複製されていることを意味します
適用	ビデオ編集等、高いパフォーマンスとデータ保護の両方を要求するアプリケーション

1.7. RAID Array (RAID アレイ)

Intel VROC は、複数の物理ドライブのグループを RAID Array、または Array と呼ばれる単位で管理します。

NOTE: 単一の RAID Array には種類(HDD / SSD)の異なるドライブを混在させることはできません。

1.8. RAID Volume (RAID ボリューム)

RAID Volume は、RAID Array 内の区画として構成されます。Intel VROC は、一つの RAID Array 内に二つまでの RAID Volume を構成することができます。

特定の RAID Array に二つ目の RAID Volume を作成する場合、RAID Volume の容量は自動的に RAID Array の空き容量全てを使用するサイズとなります。

NOTE: 一つの RAID Array 内の二つの RAID Volume は、同一の RAID Level にて作成してください。

1.9. RAID Volume Initialization (RAID ボリュームの初期化)

新規に作成した RAID Volume は、システム再起動は必要なく、即座に使用可能となります。その後 RAID Volume に書き込まれたデータのミラーデータおよびパリティは保護されます。

Initialize は、RAID Volume の全領域のミラーデータおよびパリティの生成を行う機能です。Initialize はバックグラウンドで実行されるため、Initialize の進捗中も同時にユーザーデータのリード、ライトを行う事ができます。

Initialize の完了後、RAID Volume には[Initialized (初期化済)]フラグが付与されます。

Initialize は下記のケースにて自動的に開始されます。

- Linux OS にて RAID1, 5,10 を作成した場合。Initialize は自動的に開始されるため、手動で Initialize を開始することはできません。
- Windows OS にて 5 台以上の物理ドライブを使用して RAID5 を作成した場合。
- 初期化が完了していない RAID Volume がある構成にて、予期せぬ電源断が発生した後

1.10. 【Windows のみ】 Read Patrol (リードパトロール)

Read Patrol は、RAID Volume を構成する物理ドライブに発生する潜在的な Bad Block (媒体エラー)の検出および修復を行う機能です。Read Patrol は、SATA, sSATA および VMD コントローラ配下の RAID Volume の全てのセクタを定期的にバックグラウンドでチェックし、Bad Block を検出した場合は修復を行います。

本機能は Windows OS および Intel VROC を新規にインストールした直後は Disabled (無効)となっています。

ServerView RAID Manager for Windows または、ServerView Agentless Service をインストールすることにより、本機能は自動的に Enabled (有効)に変更されます。また、ServerView RAID Manager for Windows 上から設定値を変更することもできます。

バックグラウンドプロセスは RAID volume に通常 I/O 処理が無い時に開始されますが、I/O が処理されている間もバックグラウンドプロセス処理は継続されます。

NOTE: Read PatrolはHot Spareにマークされた物理ドライブには実行されません。

Intel VROC は、Degraded, Rebuild, Migrating 状態の RAID Volume に Read Patrol を実行しません。RAID Volume に冗長性がある場合、Read Patrol が Bad Block を検出すると、ミラーまたはパリティからのデータを使用して検出箇所のデータを修復します。

複数の RAID Volume がある場合、Read Patrol は全ての RAID Volume で同時に実行されます。

1.11. Verify / Verify and Repair (整合性チェックおよび修復)

Verify は、RAID1,RAID5,RAID10 のミラーおよびパリティデータの整合性をチェックし、ミラーの不一致および、パリティの不整合を検出します。

Verify and Repair は、RAID1,RAID5,RAID10 のミラーおよびパリティデータの整合性をチェックし、ミラーの不一致を検出した場合はソースドライブ側のデータによる上書き、パリティの不整合を検出した場合は新たに生成したパリティによる上書きを行うことにより、修復を行います。

また、処理中に物理ドライブの Bad block (媒体エラー)を検出した場合、Bad block の修復を行う媒体チェックの機能も有します。

NOTE: RAID管理ツールによっては、VerifyはConsistency Check、Verify and RepairはMDC (Make Data Consistent)と表記される場合があります

下記表は RAID レベルおよびオペレーティングシステムによる動作の違いです。

RAID レベル	Verify (windows)	Verify (Linux)	Verify and Repair (Windows/Linux)
RAID0	Bad block の検出	機能なし	機能なし
RAID1	Bad block の検出	Bad block の検出および修復	Bad block の検出および修復
	ソースドライブのデータとミラードライブのデータとの比較	ソースドライブのデータとミラードライブのデータとの比較	ソースドライブのデータとミラードライブのデータが一致しない場合、ソースドライブのデータをミラードライブに上書き
RAID5	Bad block の検出	Bad block の検出および修復	Bad block の検出および修復

	算出したパリティとストライプに記録されたパリティとの比較	算出したパリティとストライプに記録されたパリティとの比較	新たに算出したパリティとストライプに記録されたパリティが一致しない場合、新たに算出したパリティをストライプに記録されたパリティに上書き
RAID10	Bad block の検出	Bad block の検出および修復	Bad block の検出および修復
	ソースドライブのデータとミラードライブのデータとの比較	ソースドライブのデータとミラードライブのデータとの比較	ソースドライブのデータとミラードライブのデータが一致しない場合、ソースドライブのデータをミラードライブに上書き

1.11.1. Verify, Verify and Repair 中の Status LED 点滅

Intel VROC セットアップ直後の初期状態においては、Verify または Verify and Repair を実行した場合、実行中の物理ドライブの Status LED (故障 LED) が全て同時に点滅します。

ServerView RAID Manager または、ServerView Agentless Service をインストールすることにより、本動作の設定は無効化され、Verify または Verify and Repair の実行中も物理ドライブの Status LED が点滅することはなくなります。

1.12. 【Linux のみ】 定期的な Verify 実行による媒体チェック

Intel VROC for Linux は、デフォルト設定にて RAID Volume に対して定期的に Verify 機能を実行し、RAID Volume を構成する物理ドライブに発生する潜在的な Bad Block (媒体エラー) の検出および修復を行います。

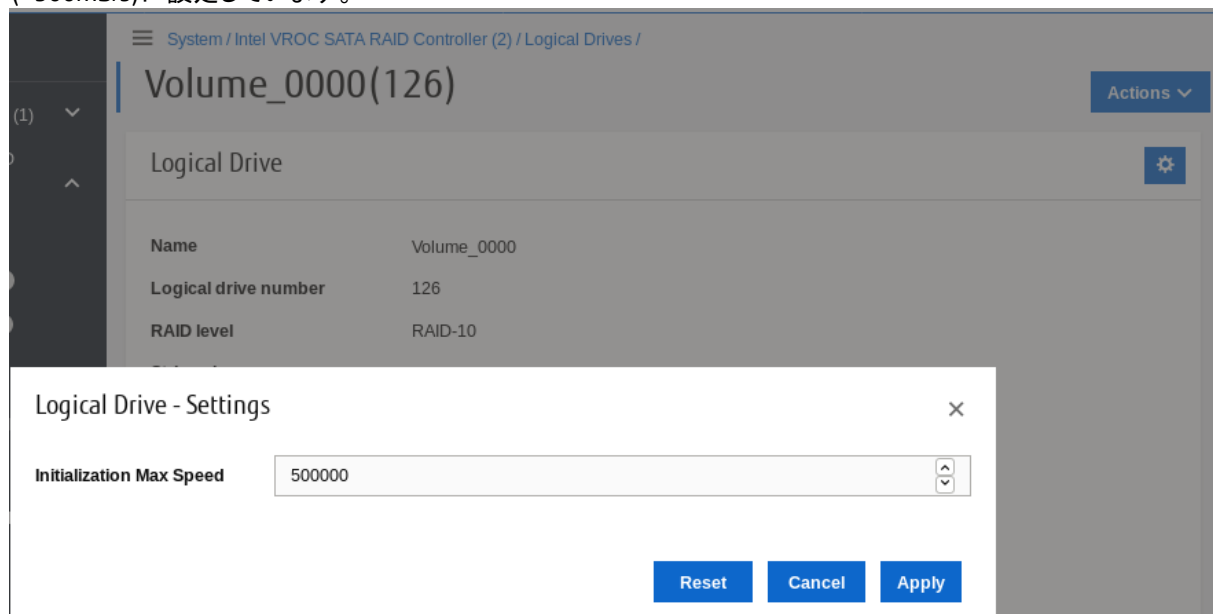
Verify 機能は `/usr/sbin/raid-check` スクリプトにて行われ、`/etc/cron.d/raid-check` にて毎週日曜日午前 1 時にスケジュール実行されます。

1.13. 【Linux】 バックグラウンドタスク (Rebuild, Verify, Verify and Repair 機能) の I/O 優先度設定

VROC for Linux が行うバックグラウンドタスク (Rebuild, Verify, Verify and Repair 機能) の処理速度は、デフォルトでは 200MB/s の固定値となります。RAID Volume を構成する物理ドライブの I/O 性能によっては、バックグラウンドタスク進捗中の I/O 処理の性能が著しく低下することがあります。

この場合、RAID 管理ツールより RAID Volume に対するバックグラウンドタスクの最大処理速度を変更することができます。

下記設定例では、ServerView RAID Manager を使用し、md126 のバックグラウンドタスク処理速度を 500000 KB/s (=500MB/s) に設定しています。



本設定値は Linux OS より手動で変更することも可能です。

NOTE: 手動で変更する場合は、root権限が必要です

下記コマンド実行例では、md126 における設定値を表示しています。

```
# cat /sys/block/md126/sync_speed_max
200000(system)
```

下記コマンド実行例では、md126 のタスク最大処理速度を 500000 KB/s (=500MB/s)に設定しています。

```
# echo 500000 > /sys/block/md126/sync_speed_max
```

1.14. Rebuild (リビルド)

1.14.1. Auto Rebuild on Hot Spare (ドライブ故障によるホットスペアリビルド)

RAID1, 5,10 を構成する物理ドライブが Failed (故障), Missing (無応答)となった場合、Hot Spare ドライブをターゲットとした Rebuild(リビルド)が自動的に開始されます。

1.14.2. 【Windows のみ】 Auto Rebuild on SMART (故障予測によるホットスペアリビルド)

RAID 0, 1, 5, 10 を構成する物理ドライブが SMART (故障予測)となった場合、Hot Spare に設定した物理ドライブをターゲットとした Rebuild(リビルド)が自動的に開始されます。

1.14.3. Auto Rebuild on re-insert Drive (ドライブ再認識による自動リビルド)

RAID1, 5,10 を構成する物理ドライブが Missing (無応答)となり、その後再度応答した場合、再度認識されたドライブをターゲットとして Rebuild が自動的に開始されます。

1.14.4. 【Windows のみ】 Auto Rebuild on hot-insert (ドライブ交換による自動リビルド)

RAID1, 5,10 を構成する物理ドライブが Failed (故障), Missing (無応答)となり、このドライブを取り外し、別のドライブを挿入した際に自動的に Rebuild を開始する機能です。

NOTE: ドライブ故障後システム再起動を行った場合等、装置の状態によっては、Auto Rebuild on hot-insert機能が動作しないことがあります。

本機能は Windows OS および Intel VROC を新規にインストールした直後は Disabled (無効)となっています。ServerView RAID Manager for Windows または、ServerView Agentless Service for Windows をインストールすることにより、本機能は自動的に Enabled (有効)に変更されます。また、ServerView RAID Manager for Windows 上から設定値を変更することもできます。

1.14.5. Manual Rebuild (手動リビルド)

RAID 1, 5,10 を構成する物理ドライブに異常が発生し、物理ドライブの交換後も自動的に Rebuild が開始されない場合は、Manual Rebuild (手動リビルド)を実行する必要があります。

1.15. Hot Spare (ホットスペア)

物理ドライブを Hot Spare に設定することにより、RAID Volume を構成する物理ドライブの異常を検出した場合、自動的に Hot Spare をターゲットとして Rebuild を開始します。

1.15.1. 【Windows のみ】 Global Hot Spare (グローバルホットスペア)

Windows OS において、複数の RAID Array が定義されている場合、設定した Hot Spare はどの RAID Array 内の RAID Volume の異常に対しても Hot Spare Rebuild の対象となります。

RAID 管理ツール上、Hot Spare は Global Hot Spare (グローバルホットスペア)と表記されます。

NOTE: Global Hot Spareを設定する場合、同一の容量、同一のタイプのみ搭載してください。異なる容量のドライブの混載または、SATA HDDとSATA SSDを混載している構成ではGlobal Hot Spareは使用しないでください。

1.15.2. 【Linux のみ】 Dedicated Hot Spare (専用ホットスペア)

Linux OS における Hot Spare は、特定の RAID Array 専用として割り当てる必要があります。

RAID 管理ツール上、Hot Spare は Dedicated Hot Spare (専用ホットスペア)と表記されます。

Dedicated Hot Spare が設定された RAID Array 内の RAID Volume に異常が発生した場合のみ、Hot Spare Rebuild が実行されます。

NOTE: Dedicated Hot Spareとして設定する物理ドライブは、対象とするRAID Volumeを構成する物理ドライブと同一の容量、同一のタイプのものを使用してください。

NOTE: HII Configuration UtilityにはDedicated Hot Spareを作成する機能はありません。RAID ArrayにDedicated Hot Spareを作成する場合は、ServerView RAID Manager for Linuxまたは、iRMC WebUIにて作業してください。

1.16. Online Capacity Expansion (OCE, 容量拡張)

Online Capacity Expansion は、RAID Array に RAID Volume が一つ設定されており、RAID Array に空き容量がある場合、RAID Volume のサイズを拡張する機能です。OCE を実行するには、RAID Array に 32MB 以上の空き容量が必要です。

OCE を実行すると、RAID Volume は RAID Array の容量を全て使用するサイズに拡張されます。

NOTE: RAID Volumeの変更は、システム再起動後に反映されます。

1.17. Reset Disk to Normal (故障予測・故障状態のリセット)

物理ドライブが下記の異常を示す状態の場合、強制的にドライブの状態を正常にリセットする機能です。

■ SMART Error (故障予測)

物理ドライブの自己診断機能によって SMART Error (故障予測)が通知されている場合、強制的にこの状態を無視するよう Intel VROC に指示します。物理ドライブ内部の異常状態は変更されないため、多くの場合はその後再度 SMART Error (故障予測)が通知されます。

NOTE: 物理ドライブの故障予測が通知された場合は、速やかに物理ドライブの予防交換を行うことを推奨します

■ Failed (故障)

RAID Volume を構成する物理ドライブが Failed 状態にマークされている場合、強制的に Normal 状態に変更します。物理ドライブ内部の異常が解消されていない場合、本機能の実行後物理ドライブの状態は再度 Failed となります。

NOTE: 本機能は特に指示された場合以外使用しないでください。

1.18. Reset Disk to Online / Normal (Clear metadata, メタデータの消去)

RAID Volume を構成する物理ドライブに故障が発生した場合、その故障状態の遷移によってはそれぞれの物理ドライブ内部に記録された RAID 構成情報(メタデータ)の不整合が発生し、RAID 構成情報の比較の結果不整合と判断された物理ドライブの状態は Offline (オフライン)となります。

本機能により、Offline 状態にマークされた物理ドライブに記録された不正な RAID 構成情報を消去し、物理ドライブを未使用状態にリセットすることができます。

NOTE: 保守時など、指示された場合以外使用しないでください。本操作によりデータを損失する可能性があります。

1.19. RAID Metadata(RAID 構成情報)の組込

- 新たに搭載した物理ドライブに Intel VROC 仕様の Metadata が記録されていた場合、下記の動作となります。
 - 搭載した物理ドライブの Metadata の内容と、現在認識している RAID 構成との間に競合が検出されなければ、Metadata の内容に基づいた RAID Volume が認識されます。
 - 搭載した物理ドライブの Metadata が現在認識している RAID 構成との間に競合が検出されると、RAID Volume の組込は保留されます。
 - ◇ 【Windows:】組込が保留された物理ドライブのステータスは[Offline]となります。
 - ◇ 【HII:】組込が保留された物理ドライブのステータスは[Offline RAID Member]となります。
 - ◇ 【Linux:】組込が保留された物理ドライブのステータスは[Dedicated hot spare]となります。

シナリオ:

RAID Volume を構成する物理ドライブが取り外され、他の物理ドライブを挿入してリビルドが完了した後、取り外した物理ドライブを再度取り付けた場合、Intel VROC が現在認識している RAID Metadata と新たに取り付けた物理ドライブに記録された RAID Metadata の競合が発生します。

RAID Volume を構成する物理ドライブが複数取り外される、または応答が無くなる異常状態となった場合、RAID Volume は Failed 状態となります。この物理ドライブの無応答異常が一時的なもので、システム再起動後に物理ドライブが正常に応答した場合、Intel VROC は物理ドライブに記録された RAID Metadata の内容に基づき、RAID Volume の修復を試みます。

修復に成功した場合、RAID Volume は Degraded 状態まで復元されます。

- 新たに搭載した物理ドライブに Intel VROC 以外の仕様の Metadata が記録されていた場合、物理ドライブのステータスは Offline となります。

2. コンポーネントのステータス

使用するRAID管理ツールによって、ステータスの表記が異なります。

2.1.1. 物理ドライブのステータス

HII Configuration Utility	Server View RAID Manager Windows	Server View RAID Manager Linux	iRMC S5 WebUI
Non-RAID	利用可能 / Available	利用可能 / Available	利用可能 / Available
Non-RAID ※ ¹	オンライン / Operational	オンライン / Operational	動作中 / Operational
RAID Member	オンライン / Operational	オンライン / Operational	動作中 / Operational
Error Occurred	故障 / Failed	故障 / Failed	失敗 / Failed
表示されません	故障(またはディスクが認識されていません) / Failed(missing)	故障(またはディスクが認識されていません) / Failed(missing)	失敗 / Failed Missing
Spare	グローバルホットスペア / Global hot spare	-	グローバルホットスペア / Global Hot Spare
Spare	-	専用ホットスペア / Dedicated hot spare	専用ホットスペア / Dedicated Hot Spare
Offline RAID Member	オフライン / Offline	専用ホットスペア / Dedicated hot spare	オフライン / Offline
SMART Event	SMART error ※ ²	SMART error ※ ²	smart ※ ³
RAID Member (Rebuilding)	オンライン / Operational ※ ³	リビルド中 / Rebuilding	オンライン※ ⁴ / リビルド中
Incompatible ※ ⁵	オフライン / Offline	オフライン / Offline	オフライン / Offline
Unknown ※ ⁶	オフライン / Offline	オフライン / Offline	オフライン / Offline

※¹ RAID Volumeを構成していない物理ドライブを直接接続ドライブとして使用し有効なパーティションテーブルが存在している場合、ServerView RAID Managerでは[オンライン / Operational]表記となります。

※² 物理ドライブに故障予測 (SMARTエラー) が検出された場合、「Available / SMART error」等、状態表示と併せて表示されます。

※³ 物理ドライブに故障予測 (SMARTエラー) が検出された場合、「動作中のsmart」等、状態表示と併せて表示されません。

※⁴ Windows OSの場合、リビルド先物理ドライブのステータスはオンライン / Operationalと表示されます。

※⁵ HII Configuration Utilityにのみ表示されるステータスです。Intel VROCと互換性の無いメタデータをもつドライブがこのステータスとなります。

※⁶ HII Configuration Utilityにのみ表示されるステータスです。ドライブが予期せぬ故障状態となった際にこのステータスとなります。

2.1.2. RAID Volume のステータス

HII Configuration Utility	ServerView RAID Manager Windows	ServerView RAID Manager Linux	iRMC S5 WebUI
Normal	Online	Online	Operational
Degraded	Degraded	Degraded	Degraded
Failed	Failed	Failed	Failed
Initialize	BGI	BGI	BGI
Verify	Consistency Check	Consistency Check	Consistency Check
Verify and fix	MDC	MDC	MDC
Rebuilding	Degraded ※ ¹	Degraded ※ ¹	Degraded ※ ¹

※¹ リビルド中のRAID Volumeは[進捗/Activity]項にリビルド中/Rebuildingと表示されます。

3. オペレーティングシステム起動前のシステム設定

サーバ本体の BIOS セットアップユーティリティに組み込まれた Intel VROC PC package により、BIOS セットアップユーティリティより直接 RAID の管理を行うことができます。

これにより、オペレーティングシステムをインストールする前に RAID Volume を作成することができます。

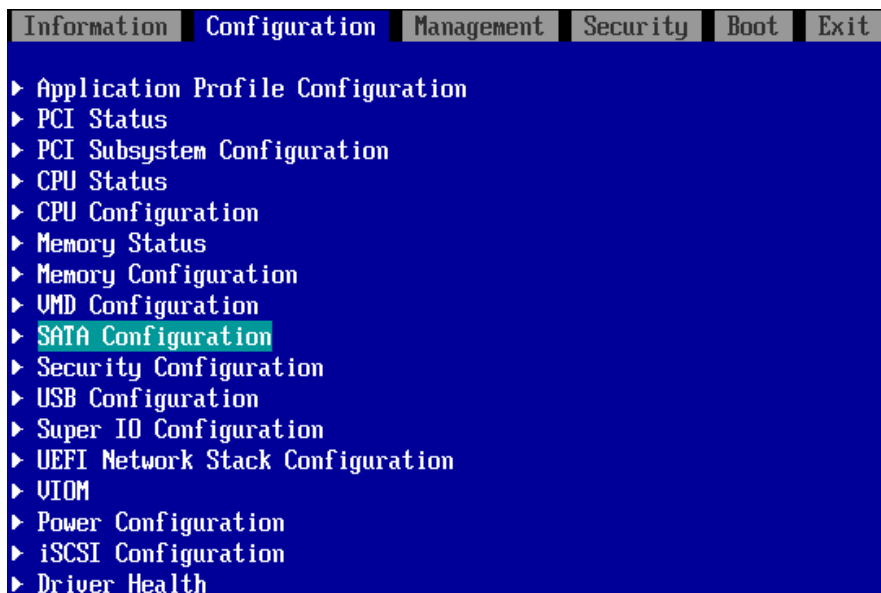
本章記載の VMD コントローラの有効化および、SATA コントローラの RAID モードの有効化手順はサーバ本体によって異なる場合があります。詳細は、各サーバ本体の BIOS セットアップマニュアルを参照してください。

3.1. Intel VROC (SATA RAID) for SATA/sSATA の有効化

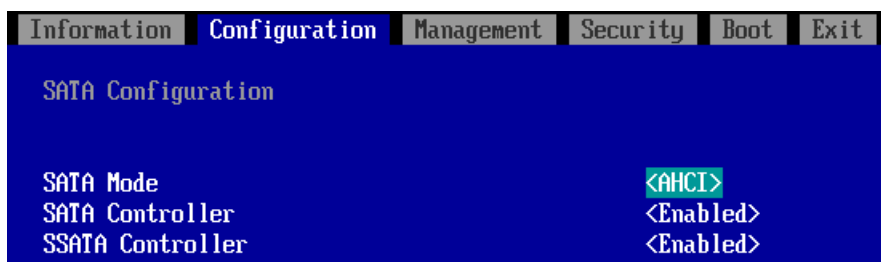
Intel VROC (SATA RAID)は、サーバ本体の BIOS に組み込まれた UEFI ドライバを UEFI HII インターフェースから制御することによって、RAID Volume の作成を行う事ができます。Intel VROC (SATA RAID)の HII Configuration Utility は、サーバ本体の BIOS セットアップよりアクセスすることができます。

サーバ本体の SATA コントローラの RAID モードを有効にする場合は、下記の手順を実施します。

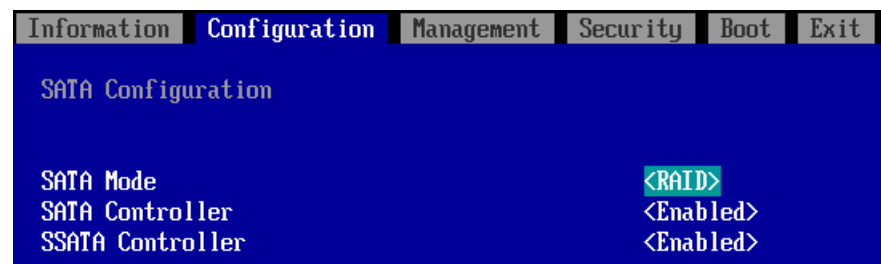
1. POST(Power On Self-Test)中に[F2] キーを押下し、BIOS セットアップユーティリティを起動します。
2. カーソルキーを操作し Configuration タブを表示します。
3. SATA Configuration を選択し、[Enter]キーを押下します。



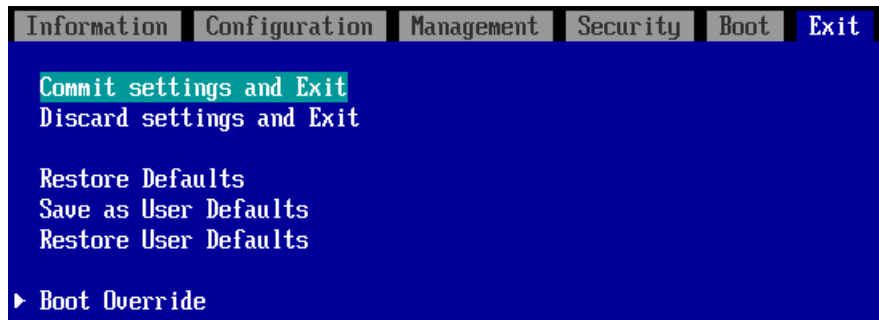
4. 表示が[AHCI]となっている場合は、RAID モードは無効となっています。



5. [SATA Mode]設定を[AHCI]から[RAID]に変更します。



6. 設定変更は、設定の適用およびシステム再起動後に反映されます。



3.2. VMD コントローラの有効化

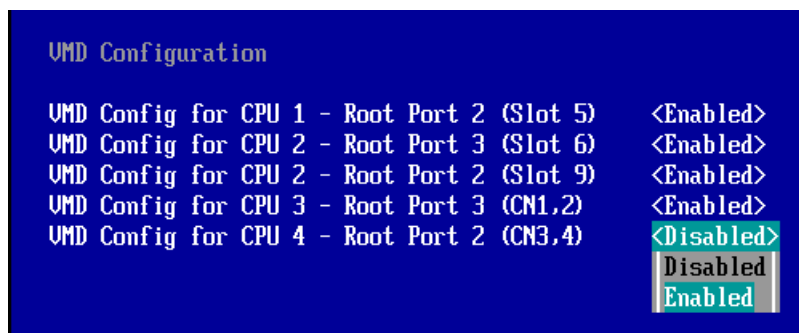
Intel VROC (VMD NVMe RAID)は、サーバ本体の BIOS に組み込まれた UEFI ドライバを UEFI HII インターフェースから制御することによって使用可能となります。Intel VROC (VMD NVMe RAID)の HII Configuration Utility は、サーバ本体の BIOS セットアップよりアクセスすることができます。

- サーバ本体の VMD コントローラを有効にすることで、NVMe SSD を Intel VROC (VMD NVMe RAID)に接続することができます。
- サーバ本体に追加の Intel VROC Premium Upgrade Key を接続することで、Intel VROC (VMD NVMe RAID)の RAID Volume 作成機能が使用可能となります。

サーバ本体の VMD コントローラを有効にする場合は、下記の手順を実施します。

1. POST (Power On Self-Test) 中に [F2] キーを押下し、BIOS セットアップユーティリティを起動します。
2. カーソルキーを操作し Configuration タブを表示します。
3. VMD Configuration を選択し、[Enter] キーを押下します。
4. 各 VMD Config を選択し、設定値を [Enabled] に変更します。

NOTE: VMD Config の設定値は全ての VMD Controller について [Enabled] もしくは [Disabled] の同一値に設定してください。



4. HII Configuration Utility

Human Interface Infrastructure (HII) Configuration Utilityは、オペレーティングシステム起動前のUnified Extensible Firmware Interface (UEFI)環境で、コントローラ、物理ドライブ、RAID Volumeの構成を行うものです。

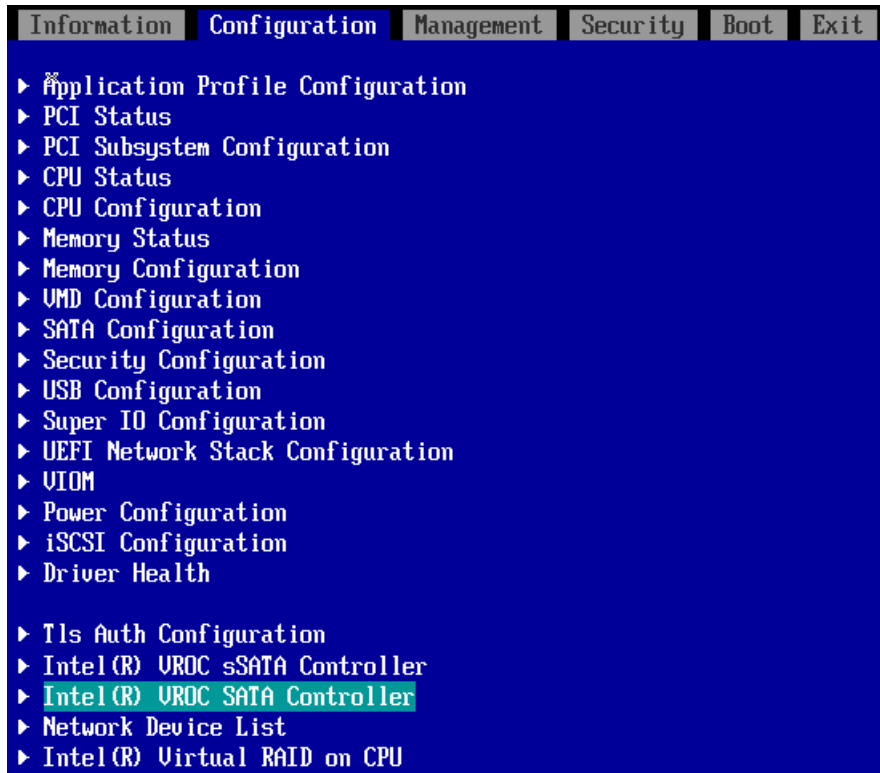
4.1. HII Configuration Utility の開始・終了

HII Configuration Utilityを開始するには、システムのブート時に次のステップを行います：

1. システムのブート中に、BIOS セットアップを起動します。

NOTE: BIOSセットアップの起動方法、メニュー表示名、操作方法は、システムの仕様に依存します。起動には一般的に <F2>キーが使用されます。詳細は画面の表示やシステムのドキュメントを参照してください。

2. Configuration タブの一覧より、HII Configuration Utility を起動するコントローラを選択します。



3. HII Configuration Utility を終了するには、BIOS セットアップを終了します。

4.2. Main Menu

HII Configuration Utility の Main menu より、各コンポーネントの操作および情報表示を行います

- Create RAID Volume
RAID Volume を作成します。
- RAID Volumes:
RAID Volume の一覧が表示されます。本メニューより作成済 RAID Volume の操作および情報表示を行います。RAID Volume が存在しない場合、本メニューは表示されません。
- Non-RAID Physical Disks:
システムに接続されている物理ドライブのうち、RAID Volume に組み込まれていないものが表示されます。物理ドライブの操作および情報表示を行います。物理ドライブが存在しない場合、本メニューは表示されません。

```
Intel(R) VROC 7.0.1.1006 SATA Driver
▶ Create RAID Volume

RAID Volumes:
▶ Volume0, RAID1 (Mirror), 93.13GB, Normal

Non-RAID Physical Disks:
▶ Port 2, ST1000NX0313 SN:W472AZ6J, 931.51GB
▶ Port 3, ST1000NX0313 SN:W472B23S, 931.51GB
```

Intel VROC(VMD NVMe RAID)の Main Menu は下記表示となります。

- Upgrade Key: 接続されている Upgrade Key の状態を表示します。
 - VROC in pass-thru mode: Upgrade Key を接続していない状態です。NVMe ドライブの直接接続が使用可能です。

```
Intel(R) VROC with VMD Technology 7.0.1.1016
Upgrade key: VROC in pass-thru mode
No RAID volumes on the system

Intel VROC Managed Controllers:
▶ All Intel VMD Controllers
```

4.2.1. RAID Volume の作成

Main Menu より Create RAID Volume を選択すると、RAID Volume の作成メニューが表示されます。

1. Name: 項より、RAID Volume の名称を設定します。

名称に使用する文字列の要件は下記となります。

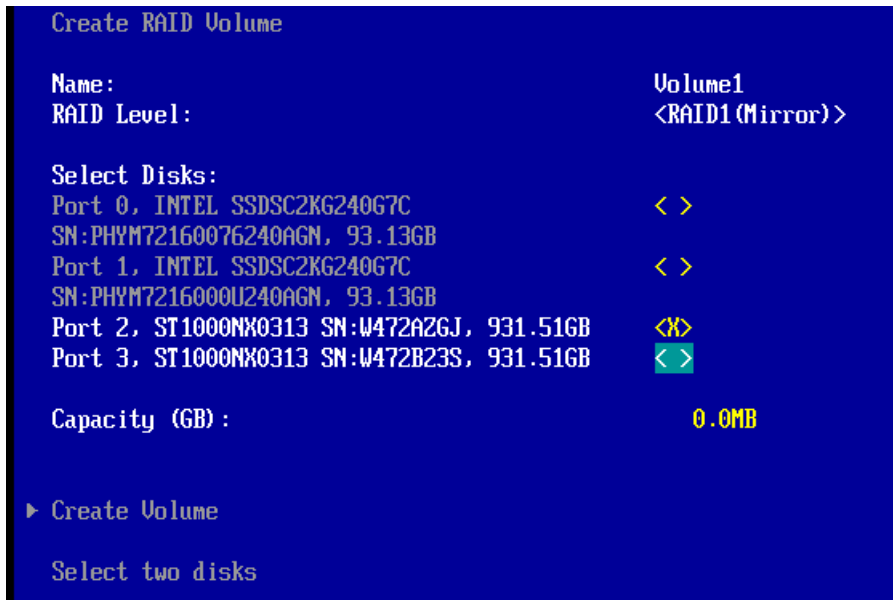
- 他の RAID Volume の名称で使用されていない文字列
- 16 文字以内
- 英数字および記号("-","_",",","#")

NOTE: 上記以外の記号の使用は、オペレーティングシステム上で正常に表示されない(異なる文字に置換される)ことがあるため、推奨しません

2. RAID Level: 項より、作成する RAID Volume の RAID レベルを選択します。

NOTE: RAID5は未サポートです

3. Select Disks: 項より、RAID Volume の作成に使用する物理ドライブを選択します。



NOTE: 指定する物理ドライブ数が、作成するRAIDレベルに過不足がないようにしてください。必要なドライブ数は下記を参照してください。

RAID レベル	必要な物理ドライブ数
RAID0	2 台以上
RAID1	2 台
RAID5	3 台以上
RAID10	4 台

NOTE: 既にRAID Volumeに組み込まれている物理ドライブはグレイ表示となり、選択することが出来ません。

NOTE: 故障予測状態(Status: がSMART Event表示)となっている物理ドライブはグレイ表示となり、選択することが出来ません。

NOTE: RAID5は未サポートです。

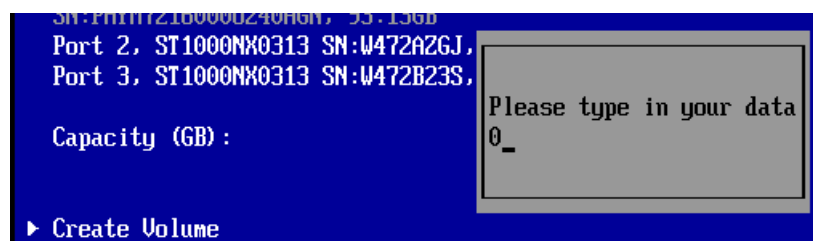
NOTE: 異なる種別 (HDD / SSD)を同一RAID Volumeに混在させる構成は未サポートです。

- RAID0, 5, 10 を選択した場合、Strip Size を選択します。

NOTE: RAID1作成時はStrip Sizeを指定することはできません。

- Capacity (GB): 項より、作成する RAID Volume の容量を指定します。下記表示例の場合、単位は[GB]となります。

NOTE: 容量の初期値は、作成可能な容量の約95%となります。全領域(100%)を使用する場合は、容量に「0」を入力してください。



- Create Volume を選択すると、指定した設定にて RAID Volume が作成されます。

- Main Menu に戻ると、作成された RAID Volume が表示されます。

NOTE: 5台以上のドライブを使用してRAID5を作成した場合のみ、作成直後にRAID VolumeのStatusはInitializeとなります。Initializeの処理はHIIの実行中には進捗せず、オペレーティングシステムが起動次第進捗します。

4.3. RAID Volume の管理

Main Menuの、RAID Volumes: の一覧より、RAID VOLUME INFO画面を表示することができます。本画面にてRAID Volumeの情報表示および操作を行う事ができます。

```
RAID VOLUME INFO
┌
│ Volume Actions
│ ▶ Delete
│ ▶ Rebuild
│
│ Name:                               Volume0
│ RAID Level:                         RAID10 (RAID0+1)
│ Strip Size:                         64KB
│ Size:                               186.26GB
│ Status:                             Degraded
│ Bootable:                           Yes
│ Block size:                         512
│
│ RAID Member Disks:
│ ▶ Port 0, INTEL SSDSC2K6240G7C SN:PHYM72160076240AGN, 93.13GB
│ ▶ Port 2, INTEL SSDSC2K6240G7C SN:PHYM7216003A240AGN, 93.13GB
│ ▶ Port 3, INTEL SSDSC2K6240G7 SN:PHYM7094005K240GGN, 93.13GB
```

4.3.1. RAID Volume の情報表示

RAID VOLUME INFO 画面に表示される RAID Volume の各パラメータの意味は下記となります。

プロパティ	意味	備考
Name	RAID Volume の名称	
RAID Level	RAID レベル	
Strip Size	ストライプサイズ	RAID0,5,10 のみ
Size	RAID Volume の容量	
Status	RAID Volume のステータス	
Bootable	OS ブート可能か否か	
Block size	ブロックサイズ	
RWH Policy	<input type="checkbox"/> Disable <input type="checkbox"/> Distributed PPL <input type="checkbox"/> Journaling Drive	RAID5 のみ

NOTE: Status: 項に表示されるRAID Volumeのステータスの意味は、[2.1.1 物理ドライブのステータス]を参照してください。

4.3.2. RAID Volume の操作

RAID VOLUME INFO 画面の Volume Actions より、既存の RAID Volume の操作を行う事ができます。

4.3.2.1. RAID Volume の削除

作成済の RAID Volume を削除します。削除した RAID Volume に記録されたデータは失われ、復元することはできません。

1. RAID VOLUME INFO 画面の Volume Actions 項より[Delete]を選択します。
2. 確認画面にて[Yes]を選択します。

```
Delete
┌
│ Delete the RAID volume?
│ ALL DATA ON VOLUME WILL BE LOST!
│
│ ▶ Yes
│ ▶ No
```

4.3.2.2. RAID Volume のリビルド

1. RAID Volume の Status: が [Degraded] となっていることを確認します。

```
RAID VOLUME INFO

Volume Actions
▶ Delete
▶ Rebuild

Name:                               Volume0
RAID Level:                          RAID1 (Mirror)
Strip Size:                           N/A
Size:                                  93.13GB
Status:                                Degraded
Bootable:                              Yes
Block size:                            512

RAID Member Disks:
▶ Port 1, INTEL SSDSC2KG240G7C SN:PHYM7216000U240AGN, 93.13GB
```

2. RAID VOLUME INFO 画面の Volume Actions 項より [Rebuild] を選択します。
3. リビルド先の物理ドライブを選択します。

```
Rebuild Volume
▶ Port 2, INTEL SSDSC2KG240G7C SN:PHYM7216003A240AGN, 93.13GB
```

NOTE: Intel VROCはHII Configuration UtilityにおけるSATAドライブのHot Plugをサポートしません。リビルドの為に実施した物理ドライブの取り外し・取り付けが反映されない場合は、システムを再起動してください。

4. RAID Volume のステータスが [Rebuilding] となっていることを確認します。

```
Intel(R) VROC 7.0.1.1006 SATA Driver

RAID Volumes:
▶ Volume0, RAID1 (Mirror), 93.13GB, Rebuilding
```

NOTE: HII Configuration Utilityの起動中は、リビルド等のタスクは進捗しません。リビルドはオペレーティングシステムの起動後に進捗します。

4.3.2.3. RAID Volume の回復 (Reset Volume to Normal)

RAID0 の RAID Volume が [Failed] 状態である場合、これを [Normal] 状態に変更 (リセット) します。本機能を実行するには、RAID0 を構成していた全ての物理ドライブが正常に動作している必要があります。

NOTE: 本機能により [Failed] 状態となった RAID0 Volume のデータを復旧することができる可能性がありますが、**故障時の状況如何に関わらず、データ復旧の保証はありません。**また、本機能の実行によってデータが失われる可能性があります。特に指示のある場合を除き、本機能は実行しないでください。

4.3.2.4. RAID Volume の回復(Reset Volume to Degraded)

RAID1, RAID10 の冗長性のある RAID Volume が[Failed]状態である場合、これを[Degraded]状態に変更(リセット)します。本機能を実行するには、RAID Volume を維持可能な最低限の台数の物理ドライブが正常に動作している必要があります。

NOTE: 本機能により[Failed]状態となったRAID1, RAID10 Volumeのデータを復旧することができる可能性がありますが、故障時の状況如何に関わらず、データ復旧の保証はありません。また、本機能の実行によってデータが失われる可能性があります。特に指示のある場合を除き、本機能は実行しないでください。

1. RAID 管理ツールに記録されたイベントログより、交換対象の物理ドライブを特定します。

NOTE: 交換対象の物理ドライブを特定できない場合、本機能は使用できません。

2. RAID VOLUME INFO 画面より、RAID Volume の Status: が[Failed]であることを確認します。
3. RAID Member Disks: の一覧に交換対象「以外」の物理ドライブが表示されていることを確認します。

NOTE: 本作業実行時、交換対象の物理ドライブがサーバより認識されている場合は、一覧に交換対象物理ドライブも表示されます。

```
RAID VOLUME INFO

Volume Actions
▶ Delete
▶ Reset to Normal
▶ Reset to Degraded

Name:                               Volume_0000
RAID Level:                          RAID1 (Mirror)
Strip Size:                          N/A
Size:                                 931.51GB
Status:                               Failed
Bootable:                             No
Block size:                           512

RAID Member Disks:
▶ Port 0, ST1000NX0313 SN:W472AZGJ, 931.51GB
▶ Port 1, ST1000NX0313 SN:W472AXA8, 931.51GB
```

4. Volume Actions より、[Reset to Degraded]を選択します。
5. 手順 1 より特定した交換対象「以外」の物理ドライブを選択します。

NOTE: 下記は、Port0の物理ドライブが交換対象と判断し、Port1の物理ドライブを選択した際の実行例です。

```
Select member drives for Degraded Volume

Port 0, ST1000NX0313 SN:W472B23S, 931.51GB < >
Port 1, ST1000NX0313 SN:W472AXA8, 931.51GB <X>

▶ Reset to Degraded
```

6. [Reset to Degraded]を選択します。

NOTE: 選択した物理ドライブの台数がRAIDレベルを構成する最低台数を満たしていない場合、[Reset to Degraded]メニューは選択できません。

7. 確認メッセージにて[Yes]を選択します。

```
Reset to Degraded

Warning: Resetting this RAID Volume to Degraded does not guarantee that the content of the
RAID volume can be fully recovered.

▶ Yes
▶ No
```

8. RAID Volume の状態を確認します。

NOTE: RAID Volumeの状態は、交換対象の物理ドライブがサーバより認識されている場合は[Rebuilding]、交換対象の物理ドライブが認識されていないまたは正常に応答しない場合は[Degraded]となります。

```
RAID VOLUME INFO
Volume Actions
▶ Delete

Name:                               Volume_0000
RAID Level:                          RAID1 (Mirror)
Strip Size:                           N/A
Size:                                  931.51GB
Status:                                Rebuilding
Bootable:                              Yes
Block size:                            512

RAID Member Disks:
▶ Port 0, ST1000NX0313 SN:W472A2GJ, 931.51GB
▶ Port 1, ST1000NX0313 SN:W472AXA8, 931.51GB
```

9. 手順 1 にて交換対象とした物理ドライブを交換します。
7. RAID 構成された物理ドライブの交換 記載の手順に沿って、物理ドライブのリビルドを行います。

4.4. 物理ドライブの管理

4.4.1. 物理ドライブの情報表示

Main MenuよりNon-RAID Physical Disks: を選択すると、RAID Volumeを構成していない物理ドライブの情報を表示することができます。

```
Intel(R) VROC 7.0.1.1006 SATA Driver
▶ Create RAID Volume

RAID Volumes:
▶ Volume0, RAID1(Mirror), 93.13GB, Normal

Non-RAID Physical Disks:
▶ Port 2, INTEL SSDSC2KG240G7C SN:PHYM7216003A240AGN, 93.13GB
▶ Port 3, INTEL SSDSC2KG240G7 SN:PHYM7094005K240GGN, 93.13GB
```

RAID Volumeの情報表示よりRAID Member Disk: を選択すると、RAID Volumeを構成していない物理ドライブの情報を表示することができます。

```
RAID VOLUME INFO

Volume Actions
▶ Delete

Name:                               Volume0
RAID Level:                          RAID1(Mirror)
Strip Size:                           N/A
Size:                                  93.13GB
Status:                                Normal
Bootable:                              Yes
Block size:                            512

RAID Member Disks:
▶ Port 0, INTEL SSDSC2KG240G7C SN:PHYM72160076240AGN, 93.13GB
▶ Port 1, INTEL SSDSC2KG240G7C SN:PHYM7216000U240AGN, 93.13GB
```

PHYSICAL DISK INFO画面に、物理ドライブの情報が表示されます。

```
PHYSICAL DISK INFO
▶ Disk Actions:
▶ Mark as Spare
▶ Mark as Journaling Drive
Locate LED <Off>

Port: 2
Controller: SATA
Model Number: INTEL SSDSC2KG240G7C
Serial Number: PHYM7216003A240AGN
Size: 93.13GB
Status: Non-RAID
Block size: 512
```

プロパティ	説明	備考
Port	物理ドライブが接続されているポート番号	SATA Only
Controller	接続先コントローラのインターフェース	
Model Number	物理ドライブの型名	
Serial Number	物理ドライブのシリアル番号	
Size	物理ドライブの容量	
Status	物理ドライブのステータス	
Block size	物理ドライブのブロックサイズ	
Root Port Number		VMD Only
Root Port Offset		VMD Only
Slot Number		VMD Only
Socket Number		VMD Only
VMD Controller Number		VMD Only

PCI Bus: Device.Function		VMD Only
VMD Bus: Device.Function		VMD Only

NOTE: Status: 項に表示される各ステータスの意味は、[2.1.1 物理ドライブのステータス]を参照してください。

4.4.2. 物理ドライブの操作

1. Main Menu を表示します。
2. Non-RAID Physical Disks: に表示されている物理ドライブより、操作を行うドライブを選択します。
 - PHYSICAL DISK INFO 画面が表示されます。
3. Disk Actions: に表示されている機能一覧より、目的の機能を選択します。



4.4.2.1. スペアドライブの設定

1. Disk Actions: に表示されている機能一覧より、[Mark as Spare]を選択します。
2. 確認画面にて[Yes]を選択します。
3. Non-RAID Physical Disks: に表示されている物理ドライブより、スペアドライブに設定したいドライブを選択します。
4. ドライブの Status が[Spare]となっていることを確認します。

NOTE: HII Configuration Utilityにて作成したスペアドライブはLinux OS上では機能しません。ServerView RAID Manager for Linuxまたは、iRMC WebUIにてDedicated Hot Spareを作成してください。

4.4.2.2. スペアドライブの解除

1. 物理ドライブの Status が[Spare]となっていることを確認します。
2. Disk Actions: に表示されている機能一覧より、[Reset to non-RAID]を選択します。
3. 確認画面にて[Yes]を選択します。
4. Non-RAID Physical Disks: に表示されている物理ドライブより、スペアドライブを解除したドライブを選択します。
5. ドライブの Status が[Non-RAID]となっていることを確認します。

4.4.2.3. 物理ドライブのロケート

1. Disk Actions: に表示されている機能一覧より、[Locate LED]を選択します。
2. 設定値を[On]に変更します。
3. 点滅しているドライブの LEDを確認し、位置を特定します。

```
PHYSICAL DISK INFO

Disk Actions:
▶ Reset to non-RAID
  Locate LED          <Off>
                    Off
                    On

Port:                SATA
Controller:          INTEL SSDSC2KG240G7C
Model Number:        PHYM72160076240AGN
Serial Number:       93.13GB
Size:                RAID Member
Status:              512
Block size:
```

4. ロケートを停止するには、Locate LED の設定値を[Off]に変更します。

4.4.3. メタデータの消去

対象の物理ドライブに記録されたメタデータ(RAID 構成情報)を消去し、[Non-RAID]状態に変更(リセット)します。

5. 物理ドライブの Status: を確認します。

NOTE: 対象の物理ドライブのStatusが[RAID Member]の場合、構成するRAID Volumeの状態により、RAID Volumeが [Degraded]または[Failed]状態となります。特に指示のある場合を除き、**[RAID Member]状態のドライブに対し本機能は実行しないでください。**

6. Disk Actions: に表示されている機能一覧より、[Reset to non-RAID]を選択します。

7. 確認画面にて[Yes]を選択します。

```
Reset to non-RAID
Remove RAID structure on disk?

▶ Yes
▶ No
```

5. オペレーティングシステム要件

本章ではオペレーティングシステムおよび Intel VROC を手動でインストールした際、追加で必要な設定について記載します。

5.1. Windows

Windows OS にて Intel VROC を使用するために必要な設定について記載します。これら設定は ServerView RAID Manager または、ServerView Agentless Service をインストールすることで自動的に実施されます。

5.1.1. 必要な設定

5.1.1.1. Read Patrol

Intel VROC セットアップ直後の初期状態においては、Read Patrol 機能は Disabled (無効) となっています。ServerView RAID Manager for Windows または、ServerView Agentless Service をインストールすることにより、本機能は自動的に Enabled (有効) に変更されます。

NOTE: 本設定値は Windows レジストリの下記箇所に記録されます。

- レジストリキー (SATA コントローラ)
HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\iaStorE\Parameters\Device, ReadPatrol
- レジストリキー (sSATA コントローラ)
HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\iaStorB\Parameters\Device, ReadPatrol
- レジストリキー (VMD コントローラ)
HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\iaVROC\Parameters\Device, ReadPatrol
- 設定値
%REG_TYPE_DWORD%, 0x0000000 (disabled) | 0x00000001 (enabled)

5.1.1.2. Auto Rebuild on Hot Insert

Intel VROC セットアップ直後の初期状態においては、Auto Rebuild on Hot Insert 機能は Disabled (無効) となっています。ServerView RAID Manager for Windows または、ServerView Agentless Service をインストールすることにより、本機能は自動的に Enabled (有効) に変更されます。

NOTE: 本設定値は Windows レジストリの下記箇所に記録されます。

- レジストリキー (SATA コントローラ)
HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\iaStorE\Parameters\Device, RebuildOnHotInsert
- レジストリキー (VMD コントローラ)
HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\iaVROC\Parameters\Device, RebuildOnHotInsert
- 設定値
%REG_TYPE_DWORD%, 0x0000000 (disabled) | 0x00000001 (enabled)

5.1.1.3. Verify / Verify and fix 中の Status LED 点滅抑止

Intel VROC セットアップ直後の初期状態においては、Verify または Verify and Repair を実行した場合、実行中の物理ドライブの Status LED (故障 LED) が全て同時に点滅します。
ServerView RAID Manager または、ServerView Agentless Service をインストールすることにより、本動作の設定は無効化され、Verify または Verify and Repair の実行中も物理ドライブの Status LED が点滅することはなくなります。

NOTE: 本設定値は Windows レジストリの下記箇所に記録されます。

- レジストリキー (SATA コントローラ)
HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\iaStorE\Parameters\Device, LedBehaviorForInitializing

- レジストリキー (sSATA コントローラ)
HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\iaStorB\Parameters\Device,LedBehaviorForInitializing
- レジストリキー (VMD コントローラ)
HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\iaVROC\Parameters\Device,LedBehaviorForInitializing
- 設定値
%REG_TYPE_DWORD%, 0x0000000 (disabled) | 0x00000001(enabled)

5.1.1.4. ロケートタイムアウトの設定

Intel VROC セットアップ直後の初期状態においては、物理ドライブのロケート (Status LED の点滅) を実行した際の点滅時間は 12 秒に設定されています。ServerView RAID Manager または、ServerView Agentless Service をインストールすることにより、この点滅時間は 60 秒の設定となります。

5.2. Linux OS

Linux OS にて Intel VROC を使用するために必要なパッケージおよび設定について記載します。ServerView RAID Manager は内部で下記パッケージ群を使用し、Intel VROC を制御しています。

5.2.1. 必要なパッケージ

Intel VROC を使用する際に必要なパッケージは下記となります。

- mdadm
Intel VROC のインターフェースを提供するパッケージです。ServerView RAID Manager は内部で mdadm を使用し、Intel VROC を制御します。
- ledmon
各物理ドライブの Status LED (故障ランプ) の点灯・点滅を制御するパッケージです。
- smartmontools
物理ドライブの故障予測の検知および、SSD の寿命監視を行うパッケージです。

5.2.2. 必要な設定

ServerView RAID Manager のインストール時、Intel VROC を認識すると、ServerView RAID Manager インストーラは下記設定を自動的に実施します。

- Verify / Verify and fix 中の Status LED 点滅抑止
Intel VROC セットアップ直後の初期状態においては、Verify または Verify and Repair を実行した場合、実行中の物理ドライブの Status LED (故障 LED) が全て同時に点滅します。
ServerView RAID Manager または、ServerView Agentless Service をインストールすることにより、本動作の設定は無効化され、Verify または Verify and Repair の実行中も物理ドライブの Status LED が点滅することはなくなります。

本設定値は下記設定ファイルに記載されます。

```
/etc/ledmon.conf
BLINK_ON_INIT=false
```

- サービス自動起動設定
ledmon および smartd サービスの自動起動設定を行います。(下記は RHEL8.x による設定例です)
`# systemctl enable ledmon`
`# systemctl enable smartd`
- イベントログモニタ設定
RAID Volume の状況を監視し OS イベントログに記録するデーモンを開始します。
`# mdadm --monitor --scan --daemonise --syslog`

6. ServerView RAID Manager 追加情報

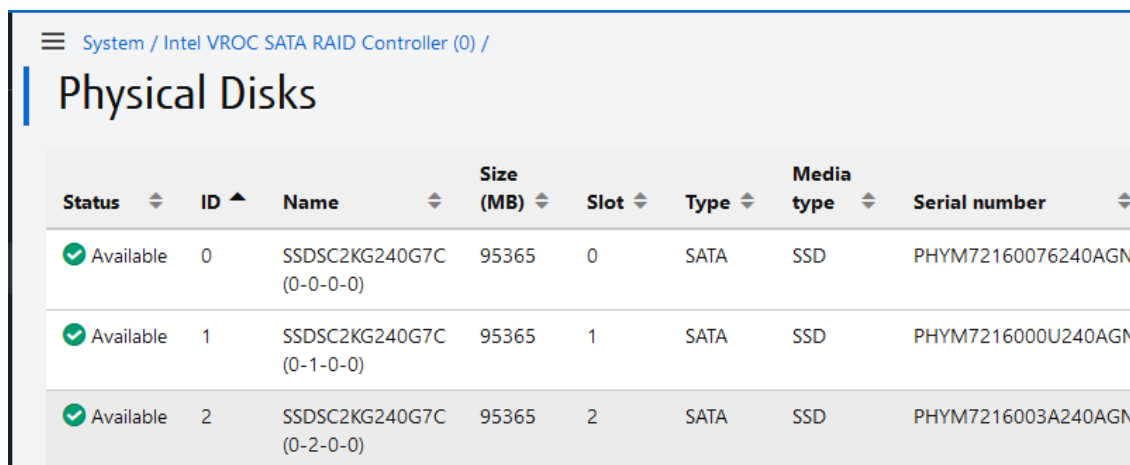
本章では、Intel VROCを管理するために ServerView RAID Manager を使用するための追加情報を記載しています。ServerView RAID Manager の基本的な使用法は ServerView RAID Manager のマニュアルを参照してください。

6.1. 物理ドライブの識別

Intel VROC は、物理ドライブの識別子としての「物理ドライブ番号」をもっておらず、搭載先サーバの Slot 番号やオペレーティングシステムが使用するデバイス名称を使用して物理ドライブを識別します。以下の項にて、ServerView RAID Manager の表示より物理ドライブを識別する方法を記載します。

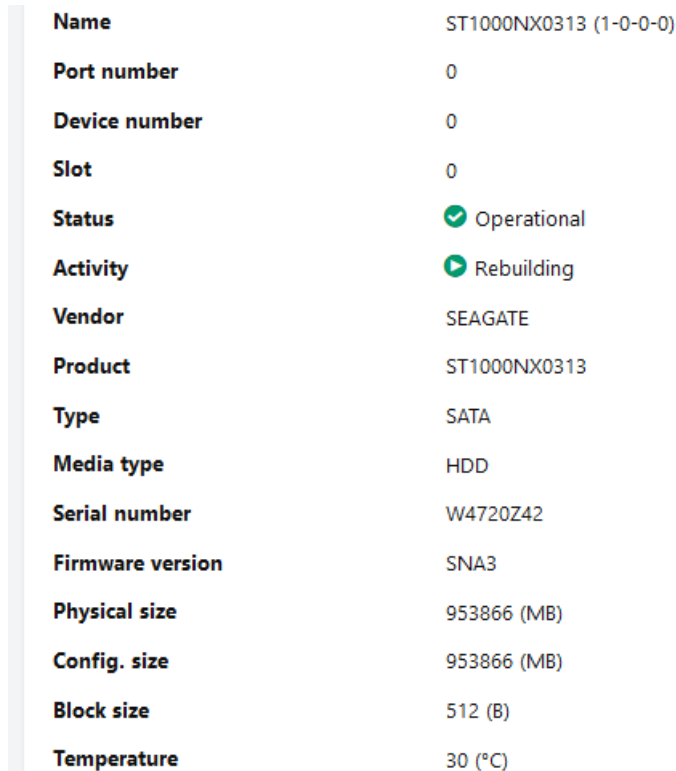
6.1.1. Windows

Intel VROC は、物理ドライブを<host>-<bus>-<target>-<lun>の番号にて識別・管理します。ServerView RAID Manager は物理ドライブの名称に<host>-<bus>-<target>-<lun> 番号を表示します。SATA ドライブの場合、host 番号が Intel VROC のコントローラ ID、bus 番号が PRIMERGY サーバのドライブベイ番号に対応します。



The screenshot shows the 'Physical Disks' section of the ServerView RAID Manager interface. It features a table with columns for Status, ID, Name, Size (MB), Slot, Type, Media type, and Serial number. Three SSDs are listed, all with a status of 'Available'.

Status	ID	Name	Size (MB)	Slot	Type	Media type	Serial number
Available	0	SSDSC2KG240G7C (0-0-0-0)	95365	0	SATA	SSD	PHYM72160076240AGN
Available	1	SSDSC2KG240G7C (0-1-0-0)	95365	1	SATA	SSD	PHYM7216000U240AGN
Available	2	SSDSC2KG240G7C (0-2-0-0)	95365	2	SATA	SSD	PHYM7216003A240AGN



The screenshot shows the detailed information for a specific physical disk. The details include Name, Port number, Device number, Slot, Status, Activity, Vendor, Product, Type, Media type, Serial number, Firmware version, Physical size, Config. size, Block size, and Temperature.

Name	ST1000NX0313 (1-0-0-0)
Port number	0
Device number	0
Slot	0
Status	Operational
Activity	Rebuilding
Vendor	SEAGATE
Product	ST1000NX0313
Type	SATA
Media type	HDD
Serial number	W4720Z42
Firmware version	SNA3
Physical size	953866 (MB)
Config. size	953866 (MB)
Block size	512 (B)
Temperature	30 (°C)

ServerView RAID Manager は物理ドライブの名称に<host>-<bus>-<target>-<lun> 番号を表示します。NVMeドライブの場合、<host>部には NVMeドライブの接続先である各 CPU 内蔵の VMD Controller 番号が表示されず、[Slot]項には PCI Slot 番号が表示されます。

NOTE: ドライブ名称に表示される<host>-<bus>-<target>-<lun> 番号およびPort番号は、PRIMERGYサーバのドライブベイ番号と対応していません。NVMeドライブを取り外す際、物理搭載位置の確認はLocate機能を使用してください。

System / Intel VROC Volume Management Device NVMe RAID Controller (1) /

Physical Disks

Status	ID	Name	Size (MB)	Slot	Type	Media type	Serial number
Available	111	SSDPE2KE016T8 (5-0-0-0)	1526190	111	NVME	SSD	BTLN9201012Z1P6AGN
Available	112	SSDPE2KE016T7 (5-0-1-0)	1526190	112	NVME	SSD	PHLE7042006D1P6CGN
Available	121	SSDPE2KE016T8 (1-0-0-0)	1526190	121	NVME	SSD	BTLN920100Z01P6AGN
Available	122	SSDPE2KE016T7 (1-0-1-0)	1526190	122	NVME	SSD	PHLE726200PZ1P6CGN
Available	123	SSDPE2KE016T7 (1-0-2-0)	1526190	123	NVME	SSD	PHLE726201DA1P6CGN

SSDPE2KE016T7 (5-0-0-0)

Disk

Name	SSDPE2KE016T7 (5-0-0-0)
Port number	0
Device number	101
VMD Controller Number	0
VMD Socket	5
Slot	101
Status	Available
Activity	Idle
Vendor	INTEL
Product	SSDPE2KE016T7
Type	NVMe
Media type	SSD
Serial number	PHLE7042006D1P6CGN
Physical size	1526190 (MB)
Config. size	1526190 (MB)
Block size	512 (B)

ServerView RAID Manager が物理ドライブについて発行するイベントのドライブ識別子は、SATAドライブの場合は <bus>、NVMeドライブの場合は <target>番号が記録されます。
ドライブのイベントを確認する場合は、イベント[Source]項に記録されるドライブ名称も併せて参照してください。

Event Log

Severity	Date	Source	ID	Event
Warning	2021-05-26 17:14:43	SSDPE2KE016T7 (6-0-1-0)	10033	Adapter Intel VROC Volume Management Device NVMe RAID Controller: Disk (1) removed
Warning	2021-05-26 17:13:41	SSDPE2KX020T8 (6-0-0-0)	10033	Adapter Intel VROC Volume Management Device NVMe RAID Controller: Disk (0) removed
Warning	2021-05-26 17:12:38	SSDPE2KE016T7 (5-0-0-0)	10033	Adapter Intel VROC Volume Management Device NVMe RAID Controller: Disk (0) removed
Information	2021-05-26 17:10:33	Volume0	10055	Adapter Intel VROC SATA RAID Controller: Rebuild started on logical drive Volume0
Information	2021-05-26 17:10:33	ST91000640NS (1-1-0-0)	10032	Adapter Intel VROC SATA RAID Controller: New disk (1) detected
Error	2021-05-26 17:09:30	Volume0	10412	Adapter Intel VROC SATA RAID Controller: State change on logical drive Volume0 from operational to degraded
Warning	2021-05-26 17:09:30	Volume0	10078	Adapter Intel VROC SATA RAID Controller: Logical drive Volume0 degraded
Warning	2021-05-26 17:09:30	ST1000NX0313 (1-1-0-0)	10033	Adapter Intel VROC SATA RAID Controller: Disk (1) removed

6.1.2. Linux

Intel VROC は、物理ドライブを Linux OS のブロックデバイスとして識別・管理します。

System / Intel VROC SATA RAID Controller (2) /

Physical Disks

Status	ID	Name	Size (MB)	Slot	Type	Media type	Serial number
Operational	1	SSDSC2KG240G7C (0)	95367	0	SATA	SSD	PHYM7216000U240AGN
Operational	2	SSDSC2KG240G7C (1)	95367	1	SATA	SSD	PHYM7216003A240AGN
Operational	3	ST1000NX0313 (2)	953869	2	SATA	HDD	W472AXA8
Operational	4	ST1000NX0313 (3)	953869	3	SATA	HDD	W4720Z42

ドライブウィンドウには、オペレーティングシステムが付与したブロックデバイス名称等の詳細情報が表示されます。

System / Intel VROC SATA RAID Controller (2) / Physical Disks /

ST1000NX0313 (3)

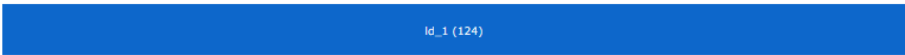
Actions

Disk

Name	ST1000NX0313 (3)
Port number	3
Device number	1
Slot	3
Status	Operational
Operating system device name	/dev/sdd
Activity	Idle
Vendor	SEAGATE
Product	ST1000NX0313
Type	SATA
Media type	HDD
Serial number	W4720Z42
Firmware version	SNA3
Physical size	953869 (MB)
Config. size	953869 (MB)
Block size	512 (B)

Layout

Array	md125	Size: 1907739 (MB)	Usable size: 9 (MB)
-------	-------	--------------------	---------------------



VROC NVMe RAID 配下の NVMe ドライブは、物理デバイスの名称に [PCI segment] : [bus] の情報を表示します。<Slot>部には PCI Slot 番号が表示されます。

System / Intel VROC Volume Management Device NVMe RAID Controller (3) /

Physical Disks

Status	ID	Name	Size (MB)	Slot	Type	Media type	Serial number
Available	5	SSDPE2KE016T8 (10000:01)	1526185	121	NVME	SSD	BTLN920100Z01P6AGN
Available	6	SSDPE2KE016T7 (10000:02)	1526185	122	NVME	SSD	PHLE726200PZ1P6CGN
Available	7	SSDPE2KE016T7 (10004:02)	1526185	112	NVME	SSD	PHLE7042006D1P6CGN
Available	8	SSDPE2KE016T8 (10004:01)	1526185	111	NVME	SSD	BTLN9201012Z1P6AGN
Available	9	SSDPE2KE016T7 (10004:03)	1526185	113	NVME	SSD	PHLE726201DA1P6CGN

ServerView RAID Manager は物理ドライブについて発行するイベントのドライブの識別子は下記のフォーマットとなります。

- VROC SATA RAID : ([ブロックデバイス名 スロット番号])
- VROC NVMe RAID : ([ブロックデバイス名 major:minor デバイス番号])

Logs /

Event Log

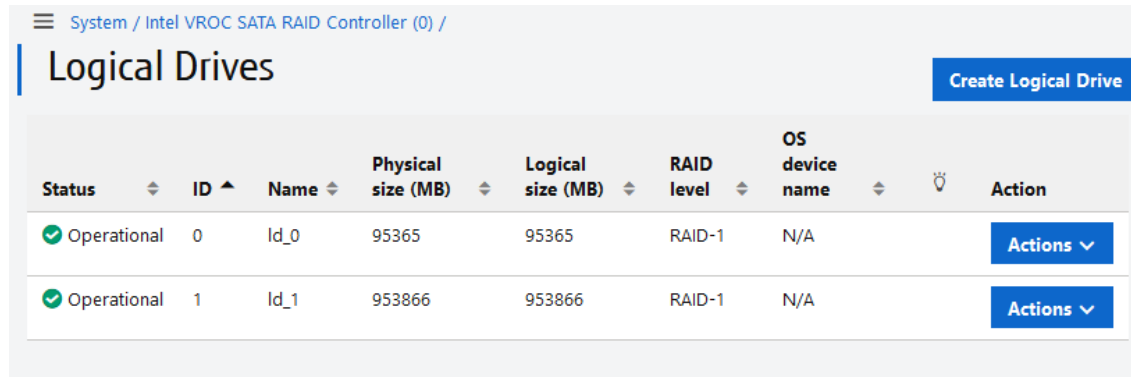
Severity	Date	Source	ID	Event
Error	2021-01-13 20:06:53	md126	10078	Adapter Intel VROC SATA RAID Controller (1): Logical drive md126 degraded
Warning	2021-01-13 20:06:53	SSDSC2KG240G7C (1)	10033	Adapter Intel VROC SATA RAID Controller (1): Disk (sdb 1) removed
Information	2021-01-13 20:06:47	SSDSC2KG240G7C (1)	10472	Adapter Intel VROC SATA RAID Controller (1): State change on disk (sdb 1) from operational to hot spare
Information	2021-01-13 20:04:03	SSDPE2KE016T7 (10000:03)	10032	Adapter Intel VROC Volume Management Device NVMe RAID Controller (2): New disk (nvme4n1 259:4) detected
Warning	2021-01-13 20:02:53	SSDPE2KE016T7 (10004:03)	10033	Adapter Intel VROC Volume Management Device NVMe RAID Controller (2): Disk (nvme4n1 259:4) removed

6.2. RAID Volume の情報表示

Intel VROC は、RAID Volume の識別子としての「RAID Volume 番号」をもっておらず、RAID Volume の名称やオペレーティングシステムが使用するデバイス名称を使用して RAID Volume を識別します。以下の項にて、ServerView RAID Manager の表示より RAID Volume を識別する方法を記載します。

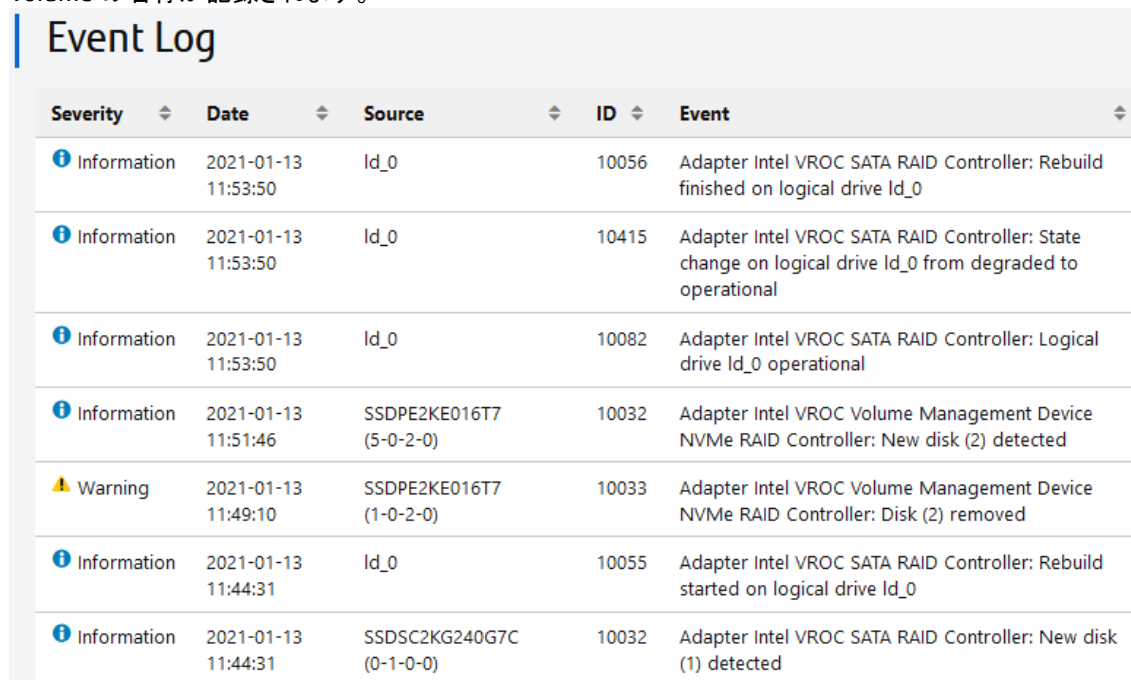
6.2.1. Windows

Intel VROC は、RAID Volume 作成時に設定した RAID Volume の名称を識別子として使用します。



Status	ID	Name	Physical size (MB)	Logical size (MB)	RAID level	OS device name	Action
Operational	0	Id_0	95365	95365	RAID-1	N/A	Actions
Operational	1	Id_1	953866	953866	RAID-1	N/A	Actions

ServerView RAID Manager およびデバイスドライバが発行する RAID Volume に関するイベントの発生元として、RAID Volume の名称が記録されます。



Severity	Date	Source	ID	Event
Information	2021-01-13 11:53:50	Id_0	10056	Adapter Intel VROC SATA RAID Controller: Rebuild finished on logical drive Id_0
Information	2021-01-13 11:53:50	Id_0	10415	Adapter Intel VROC SATA RAID Controller: State change on logical drive Id_0 from degraded to operational
Information	2021-01-13 11:53:50	Id_0	10082	Adapter Intel VROC SATA RAID Controller: Logical drive Id_0 operational
Information	2021-01-13 11:51:46	SSDPE2KE016T7 (5-0-2-0)	10032	Adapter Intel VROC Volume Management Device NVMe RAID Controller: New disk (2) detected
Warning	2021-01-13 11:49:10	SSDPE2KE016T7 (1-0-2-0)	10033	Adapter Intel VROC Volume Management Device NVMe RAID Controller: Disk (2) removed
Information	2021-01-13 11:44:31	Id_0	10055	Adapter Intel VROC SATA RAID Controller: Rebuild started on logical drive Id_0
Information	2021-01-13 11:44:31	SSDSC2KG240G7C (0-1-0-0)	10032	Adapter Intel VROC SATA RAID Controller: New disk (1) detected

6.2.2. Linux

Intel VROC は、RAID Volume を Linux OS のブロックデバイスとして識別・管理します。RAID Volume の作成時に設定した RAID Volume の名称はブロックデバイスへのシンボリックリンクとして管理されます。

System / Intel VROC SATA RAID Controller (2) /

Logical Drives

Create Logical Drive

Status	ID	Name	Physical size (MB)	Logical size (MB)	RAID level	OS device name	Action
Operational	124	ld_1	1907739	953864	RAID-1	/dev/md124	Actions
Operational	126	ld_0	190734	95362	RAID-1	/dev/md126	Actions

ServerView RAID Manager は RAID Volume のイベントを発行する際、イベントソースとしてブロックデバイス名称を表示します。

Logs /

Event Log

Severity	Date	Source	ID	Event
Error	2021-01-13 20:06:53	md126	10078	Adapter Intel VROC SATA RAID Controller (1): Logical drive md126 degraded
Warning	2021-01-13 20:06:53	SSDSC2KG240G7C (1)	10033	Adapter Intel VROC SATA RAID Controller (1): Disk (sdb 1) removed
Information	2021-01-13 20:06:47	SSDSC2KG240G7C (1)	10472	Adapter Intel VROC SATA RAID Controller (1): State change on disk (sdb 1) from operational to hot spare
Information	2021-01-13 20:04:03	SSDPE2KE016T7 (10000:03)	10032	Adapter Intel VROC Volume Management Device NVMe RAID Controller (2): New disk (nvme4n1 259:4) detected
Warning	2021-01-13 20:02:53	SSDPE2KE016T7 (10004:03)	10033	Adapter Intel VROC Volume Management Device NVMe RAID Controller (2): Disk (nvme4n1 259:4) removed

7. RAID 構成された物理ドライブの交換

7.1. 概要

この章では、故障または故障予測が発生した物理ドライブの交換手順を説明しています。冗長性のあるRAID Volumeでは、故障したドライブの代わりに新しいドライブを接続し、リビルドを行います。冗長性のないRAID Volumeでは、物理ドライブが故障した後はデータが失われているため、そのRAID Volumeを一度削除した上で、データをバックアップ等から復旧させる必要があります。ドライブの交換は、RAID管理ツールで物理ドライブおよびRAID Volumeの状態を確認しながら実施します。手順中で指示されている各操作の方法については、ServerView RAID Managerまたは、HII Configuration Utility、IRMC S5 WebUI等、各管理ツールのマニュアルを参照してください。

NOTE: 使用可能なRAID管理ツールはお使いの構成によって異なります。

NOTE: ServerView RAID Managerを使用する場合、実施する作業によってはシステム管理者権限によるServerView RAID Managerへのログインが必要となります。作業完了後、ServerView RAID Managerを終了してください。

NOTE: ServerView RAID Manager GUIおよびiRMCS5 WebUI は、物理ドライブ構成の変更、機能実行等の結果が画面表示に反映されるまで、数十秒を要することがあります。

7.2. 冗長性があるロジカルドライブでの手順

7.2.1. 故障した物理ドライブの交換（ホットスペアドライブ無し）

故障した物理ドライブを新しい物理ドライブに交換し、リビルドによってアレイ構成を修復する手順を説明します。

- 故障した物理ドライブの搭載位置を特定します。故障した物理ドライブは、以下いずれかの状態となります。
 - Failed
 - Failed (missing)
 - 表示なし
- 対象の物理ドライブを含む RAID Volume の状態を確認します。以下の状態となります。
 - Degraded

NOTE: Linux OSの場合、RAID Volumeの番号(ブロックデバイス名称)またはRAID Volumeの名称を確認します。

- 交換対象の物理ドライブを、新しい物理ドライブに交換します。
- 交換した物理ドライブの状態を確認します。
 - 自動でリビルドが開始された場合は、作業完了です。以降の手順は必要ありません
 - 物理ドライブの状態が[Available]の場合は、以下の手順にて手動リビルドが必要です。
- 手動でリビルドを開始します。
 - [Degraded]状態の RAID Volume を選択します。
 - RAID 管理ツールのリビルド機能より、リビルド先ドライブを選択します。
 - または、リビルド先ドライブをホットスペアに設定します。

NOTE: Linux OSの場合は、専用ホットスペアの割当先RAID Volumeとして手順2で確認したRAID Volumeを指定します。

- RAID Volume の状態を表示し、リビルドが進捗中であることを確認します。

7.2.2. 故障したドライブの交換（ホットスペアドライブ有り）

ホットスペアドライブがある構成の場合、ドライブが故障するとホットスペアドライブに対して自動的にリビルドが開始されます。その後故障したドライブを新しいドライブに交換し、アレイ構成を修復する手順を説明します。

1. 故障した物理ドライブの搭載位置を特定します。故障した物理ドライブは、以下いずれかの状態となります。
 - Failed
 - Failed(missing)
 - Offline
 - 表示なし

また、ホットスペアとして設定されていた物理ドライブは、以下いずれかの状態となります。

- Rebuilding
 - Operational
2. 対象の物理ドライブを含む RAID Volume の状態を確認します。以下いずれかの状態となります。
 - Degraded
 - Operational (ホットスペアリビルドが完了した場合)

NOTE: Linux OSの場合、RAID Volumeの番号(ブロックデバイス名称)またはRAID Volumeの名称を確認します。

3. 交換対象の物理ドライブを、新しい物理ドライブに交換します。
4. 搭載した物理ドライブの状態が[Available]となっていることを確認します。
5. 搭載した物理ドライブをホットスペアに設定します。

NOTE: Linux OSの場合は、専用ホットスペアの割当先RAID Volumeとして手順2で確認したRAID Volumeを指定します。

7.2.3. ドライブの予防交換 (ホットスペアドライブ無し)

物理ドライブに問題が発生した際、物理ドライブ自身が持つ自己診断機能によって、故障予測 (SMARTエラー) がアレイコントローラに通知されることがあります。実際に物理ドライブが故障状態になる前に、物理ドライブを予防交換する手順について説明します。

1. 交換対象の物理ドライブを特定します。物理ドライブの状態表示と併せて「SMART エラー」表記がある場合、予防交換対象となります。

NOTE: ドライブの状態によって、一度表示された故障予測 (SMART エラー) 表示が時間経過やシステム再起動によって表示されなくなることがあります。RAID管理ツール上の表示で故障予測表示が確認できない場合は、イベントログを参照し、故障予測のイベントが記録されているドライブのSlot番号を確認してください。

2. 対象の物理ドライブを含む RAID Volume の状態が[Operational]であることを確認します。

NOTE: ロジカルドライブの状態が[Degraded]となっている場合は、予防交換の実施前に故障している物理ドライブを交換してください。

3. 予防交換対象の物理ドライブのロケート機能を使用し、故障 LED を点滅させます。
4. 予防交換対象の物理ドライブを、新しい物理ドライブに交換します。
5. 交換した物理ドライブの状態を確認します。
 - i. 自動でリビルドが開始された場合は、作業完了です。以降の手順は必要ありません
 - ii. 物理ドライブの状態が[Available]の場合は、手動リビルドが必要です。
6. 手動でリビルドを開始します。
 - i. [Degraded]状態の RAID Volume を選択します。
 - ii. リビルドメニューを選択します。
 - iii. リビルド先の物理ドライブを選択します。
 - iv. RAID Volume の状態が[Rebuilding]になったことを確認します。

7.2.4. 【Windows】ドライブの予防交換 (ホットスペアドライブ有り)

ホットスペアドライブが設定されている構成の場合、物理ドライブに故障予測 (SMART エラー) が検出されると、Intel VROC は Auto Rebuild on SMART 機能により、ホットスペアドライブに対して、自動的にリビルドを開始します。本項では故障予測が発生したドライブの交換手順を説明します。

1. RAID Volume の状態が Degraded (リビルド進捗中)または Operational(リビルド完了済)であることを確認します。
2. 交換対象の物理ドライブを特定します。物理ドライブの状態表示と併せて「SMART error」表記がある場合、予防交換対象となります。

NOTE: 物理ドライブの状態によって、一度検出された故障予測 (SMART error) 表示が時間経過やシステム再起動によって故障予測状態でなくなることがあります。RAID管理ツール上の表示で故障予測表示が確認できない場合は、イベントログを参照し、故障予測のイベントが記録されているドライブのSlot番号を確認してください。

3. Locate 機能を使用して交換対象ドライブの故障 LED を点滅させます。
4. 交換対象の物理ドライブを、新しい物理ドライブに交換します。
5. 搭載した物理ドライブの状態が [Available] となっていることを確認します。
6. 搭載した物理ドライブをホットスペアに設定します。

7.2.4.1. 【Linux】ドライブの予防交換（ホットスペアドライブ有り／手動による手順）

ホットスペアドライブが設定されている構成において、手動で予防交換を実施する手順を説明します。

1. 交換対象の物理ドライブを特定します。物理ドライブの状態表示に併せて「SMART error」表記がある場合、予防交換対象となります。

NOTE: 物理ドライブの状態によって、一度検出された故障予測 (SMART エラー) 表示が時間経過やシステム再起動によって故障予測状態でなくなることがあります。RAID管理ツール上の表示で故障予測表示が確認できない場合は、イベントログを参照し、故障予測のイベントが記録されているドライブのSlot番号を確認してください。

2. 対象の物理ドライブを含む RAID Volume の状態が [Operational] であることを確認します。
3. Locate 機能を使用して、予防交換対象の物理ドライブの故障 LED を点灯させます。
4. 予防交換対象の物理ドライブを、新しいドライブに交換します。
5. 物理ドライブおよび RAID Volume の状態を確認します。
 - ホットスペアに設定されていたドライブの状態が [Rebuilding] であること
 - 搭載した物理ドライブの状態が [Available] であること
 - RAID Volume の状態が [Degraded] であること
6. 搭載した物理ドライブを対象 RAID Volume の専用ホットスペアに設定します。

7.3. 冗長性がない RAID Volume での手順

冗長性がない RAID0 RAID Volume では、以下の順に作業してください。

7.3.1. 故障した物理ドライブの交換

1. RAID Volume が残っている場合、その RAID Volume を削除します。
2. 物理ドライブを、新しいものに交換します。

NOTE: ホットスワップがサポートされていないサーバでは、サーバの電源を落とし、物理ドライブを交換した後、サーバの電源を入れてください。

3. RAID Volume を再作成します。
4. バックアップから、RAID Volume のデータを復旧させます。

7.3.2. 物理ドライブの予防交換（ホットスペアドライブ無し）

ホットスペアドライブが無い場合、故障予測が発生している物理ドライブの予防交換は実施できません。必要に応じて、その RAID Volume にあるデータをバックアップし、「7.3.1 故障した物理ドライブの交換」の手順を実施してください。

7.3.3. 【Windows のみ】物理ドライブの予防交換（ホットスペアドライブ有り）

ホットスペアドライブが設定されている構成の場合、物理ドライブに故障予測 (SMART エラー) が検出されると、Intel VROC は Auto Rebuild on SMART 機能により、ホットスペアドライブに対して、自動的にリビルドを開始します。本項では故障予測が発生したドライブの交換手順を説明します。

1. RAID Volume の状態が Degraded (リビルド進捗中) または Operational (リビルド完了済) であることを確認します。
2. 交換対象の物理ドライブを特定します。物理ドライブの状態に「SMART エラー」/「SMART error」の表示がある場合、予防交換対象となります。

NOTE: ドライブの状態によって、一度表示された故障予測 (SMART エラー) 表示が時間経過やシステム再起動によって表示されなくなることがあります。RAID 管理ツール上の表示で故障予測表示が確認できない場合は、イベントログを参照し、故障予測のイベントが記録されているドライブの Slot 番号を確認してください。

3. Locate 機能を使用して故障 LED を点灯させます。
4. 交換対象の物理ドライブを、新しい物理ドライブに交換します。
5. 搭載した物理ドライブの状態が [Available] となっていることを確認します。
6. 搭載した物理ドライブをホットスペアに設定します。

8. 直接接続された物理ドライブの監視・交換

8.1. 概要

本章では、Intel VROC に接続したドライブで RAID を構築せず、直接接続ドライブとして使用しているドライブの交換方法について記載します。

直接接続ドライブに発生する異常を示すイベントは各オペレーティングシステムのイベントログに記録されます。交換の要否は、記録されたイベントログより、お客様によって判断していただく必要があります。

直接接続ドライブの情報表示、ステータスの確認、搭載位置の確認や、取り付け・取り外し・故障予測の検出等の状態遷移の監視、ドライブの物理的な搭載位置の確認は RAID 管理ツールにて行います。

直接接続ドライブのステータスは、新規に搭載されたドライブであることを示す「Available」、ドライブにパーティションテーブルが検出されていることを示す「Operational」のいずれかとなります。

NOTE: 使用可能なRAID管理ツールはお使いの構成によって異なります。

NOTE: ServerView RAID Managerを使用する場合、実施する作業によってはシステム管理者権限によるServerView RAID Managerへのログインが必要となります。作業完了後、ServerView RAID Managerを終了してください。

NOTE: ServerView RAID Manager GUIおよびiRMCS5 WebUI は、物理ドライブ構成の変更、機能実行等の結果が画面表示に反映されるまで、数十秒を要することがあります。

8.2. 交換手順

1. 【お客様作業】異常が発生したドライブの識別および取り外し準備

Windows, Linux 等のオペレーティングシステムのイベントログ等に記録された直接接続ドライブのエラー情報から、エラーが発生した直接接続ドライブの識別子 (Windows はシリアル番号、Linux はブロックデバイス名称)を確認し、交換対象とします。

NOTE: OS標準の管理ツールの使用に、システム管理者権限が必要となります。

(別途指示されている場合)オペレーティングシステムが提供している機能(記憶域スペース等)にてアレイを構成している場合は、物理的にドライブを取り外す前に、使用しているアレイ機能による論理的なドライブ切り離し操作等の実施が指示されている場合があります。詳細は、お使いの各アレイ機能の仕様を参照してください。

2. 交換対象ドライブの搭載位置の確認

RAID 管理ツールの locate 機能を使用し、交換対象ドライブの故障 LED を点滅させます。

NOTE: 故障状態によっては、交換対象ドライブがRAID管理ツールの物理ドライブ一覧に表示されず、locate機能を実行することができません。この場合、交換対象以外の物理ドライブにlocate機能を実行することにより、交換対象ドライブの物理位置を特定してください。

3. ドライブの交換

交換対象のドライブを、新しいドライブに交換します。

NOTE: HII Configuration Utilityを使用してSATAドライブの交換を行う場合、ドライブの交換は即座に反映されません。搭載したドライブが認識されない場合はシステムを再起動し、再度HII Configuration Utilityを起動してください。

NOTE: sSATAスロットに搭載したM.2 SSD等、物理的にホットスワップが行えないドライブを交換する場合は、システムの電源を切断した状態で交換を行ってください。

4. ドライブの状態確認

RAID 管理ツールより、交換したドライブが認識されていることを確認します。

5. 【お客様作業】搭載したドライブへのデータリカバリ

直接接続ドライブには、ドライブの交換後自動でデータリカバリを行う機能はありません。手動でバックアップからのリカバリを実施するか、Intel VROC 以外のオペレーティングシステムが提供している機能(記憶

域スペース等)にてアレイを構成している場合は、お使いの各アレイ機能の仕様を参照してリカバリを実施してください。

付録A イベントログ (Windows)

Intel VROC デバイスドライバがWindows OSイベントログに記録するイベントを記載します。
Intel VROCに接続されたデバイスの監視は、ServerView RAID Managerが発行するイベントを使用します。

A.1 イベントソース

Intel VROCは、コントローラ毎に異なる名称のデバイスドライバを使用します。イベントソースの名称より、当該のイベントがどのコントローラから発行されたのかを判別することができます。

イベントソース	発行元
iaStorE	Intel VROC SATA RAID Controller
iaStorB	Intel VROC sSATA RAID Controller
iaVROC	Intel VROC Volume Management Device NVMe RAID Controller

A.2 エラーレベル

各イベントには、下表のとおり、イベントの重要度を示すSeverity(重要度)レベルが設定されています。コントローラログに設定されているSeverity Levelは、ServerView RAID Manager等外部に記録されるSeverity Levelと必ずしも一致しません。

表 1: イベントエラーレベル

Severity Level	意味
Information	情報提供のみ。対処は不要です。
Warning	いくつかのコンポーネントについて問題に繋がる可能性があります。
Error	コンポーネントに問題が発生しています。

A.3 Windowsドライバログ一覧

下記表にWindowsドライバログの一覧を示します。イベントメッセージ本文には、イベント生成時に特定の値に置き換えられる文字を含んでいます。例えば、メッセージID 4097のイベントテキストの"%2"は、イベントの生成時にRAIDボリュームの名称に置き換えられます。

Event ID	Severity/Level	Message	意味	対処
4097	Informational	Started Patrol on RAID Volume %2.	RAID Volume %2 に Read Patrol が開始した	なし
4098	Informational	Stopped Patrol on RAID Volume %2.	RAID Volume %2 の Read Patrol が停止した	なし
4099	Warning	Read Patrol detected error on RAID Volume %2 at LBA %3 on member disk %4 at LBA %5.	Read Patrol が RAID Volume %2 のメンバーの物理ドライブ %4 の LBA %5 に Bad Block を検出した	なし
4100	Informational	Read Patrol detected and recovered bad blocks on the RAID volume %2.	Read Patrol が RAID Volume %2 上の Bad Block を修復した	なし
4101	Error	Read Patrol detected and failed to recover bad blocks on the RAID volume %2.	Read Patrol が RAID Volume %2 上に検出した Bad Block の修復に失敗した	運用中に読めないファイルを検出した場合は、バックアップより当該ファイルをリストアする
4102	Informational	Bad Block Management currently found %2 bad blocks and a max capacity for %3 bad blocks on array %4.	Bad Block Management は アレイ %4 上に %2 個の Bad Block を検出した。最大管理数は %3 個	なし
4103	Error	Error log: Smart event occurred on disk %2.	物理ドライブ %2 の故障予測イベントが発生した	物理ドライブの予防交換を実施する
4104	Informational	Disk %2 has been hot plugged.	物理ドライブ %2 が取り付けられた	なし

4105	Informational	Disk %2 has been hot unplugged.	物理ドライブ %2 が取り外された	直前に意図したドライブ取り外しを行った場合は、対処不要 行っていない場合は、ハードウェア故障が疑われる 1. 当該物理ドライブを取り外し、30 秒経過後再度接続する 2. 該物理ドライブを交換する 3. 一々本体のバックプレーンまたはケーブル類を交換する 4. 記実施後も再発する際は、修理相談窓口へ連絡する
4106	Informational	Disk %2 has been marked as spare.	物理ドライブ %2 がホットスベアに設定された	なし
4107	Informational	Disk %2 is no longer a spare.	物理ドライブ %2 のホットスベア設定が解除された	なし
4108	Informational	Disk %2 is offline array member.	物理ドライブ %2 はオフラインのアレイのメンバーである	直前に物理ドライブの故障イベントが記録されていた場合は、物理ドライブを交換する 直前にドライブの挿抜・ハードウェア構成の変更を実施していた場合は、ドライブの取り付け位置・配線を再確認する
4110	Error	Disk %2 is in failed state.	物理ドライブ %2 は故障状態である	物理ドライブを交換する
4111	Informational	Disk %2 is in normal state.	物理ドライブ %2 は通常状態である	なし
4112	Informational	Disk %2 has been manage unplugged.	物理ドライブ %2 が安全な取り外しを実行された	なし
4113	Informational	Read Patrol has been enabled.	Read Patrol 設定が有効となった	なし
4114	Informational	Read Patrol has been disabled.	Read Patrol 設定が無効となった	なし
4115	Informational	Rebuild on Hot Insert has been enabled.	新規ドライブ挿入による Auto Rebuild 機能設定が有効となった	なし
4116	Informational	Rebuild on Hot Insert has been disabled.	新規ドライブ挿入による Auto Rebuild 機能設定が無効となった	なし
4117	Informational	RAID volume %2 has been created.	RAID volume %2 が作成された	なし
4118	Informational	RAID volume %2 has been deleted.	RAID volume %2 が削除された	なし
4119	Informational	RAID volume %2 has changed name to %3.	RAID volume %2 の名称が %3 に変更された	なし
4120	Informational	Migration of RAID volume %2 has started.	RAID volume %2 に Migration が開始した	なし
4121	Informational	Migration of RAID volume %2 has successfully finished.	RAID volume %2 の Migration が正常に終了した	なし
4122	Error	Migration of RAID volume %2 has failed.	RAID volume %2 の Migration が失敗した	本イベントの前に対処が必要なイベントがあるかを確認する
4123	Informational	Migration of RAID volume %2 is suspended.	RAID volume %2 の Migration が一時停止した	なし
4124	Informational	Migration of RAID volume %2 is resumed.	RAID volume %2 の Migration が再開した	なし

4125	Informational	Initialization of RAID volume %2 has started.	RAID volume %2 の Initialization が開始した	なし
4126	Informational	Initialization of RAID volume %2 has successfully finished.	RAID volume %2 の Initialization が正常に終了した	なし
4127	Error	Initialization of RAID volume %2 has failed.	RAID volume %2 の Initialization が失敗した	本イベントの前後に対処が必要なイベントがあるかを 確認する
4128	Informational	Initialization of RAID volume %2 is suspended.	RAID volume %2 の Initialization が一時停止した	なし
4129	Informational	Initialization of RAID volume %2 is resumed.	RAID volume %2 の Initialization が再開した	なし
4130	Informational	Verify process on RAID volume %2 has started.	RAID volume %2 の Verify が開始した	なし
4131	Informational	Verify process on RAID volume %2 has successfully finished.	RAID volume %2 の Verify が正常に終了した	なし
4132	Error	Verify process on RAID volume %2 has failed.	RAID volume %2 の Verify が失敗した	本イベントの前後に対処が必要なイベントがあるかを 確認する
4133	Informational	Verify process on RAID volume %2 is suspended.	RAID volume %2 の Verify が一時停止した	なし
4134	Informational	Verify process on RAID volume %2 is resumed.	RAID volume %2 の Verify が再開した	なし
4135	Informational	Verify and fix process on RAID volume %2 has started.	RAID volume %2 の Verify and fix が開始した	なし
4136	Informational	Verify and fix process on RAID volume %2 has successfully finished.	RAID volume %2 の Verify and fix が正常に終了した	なし
4137	Error	Verify and fix process on RAID volume %2 has failed.	RAID volume %2 の Verify and fix が失敗した	本イベントの前後に対処が必要なイベントがあるかを 確認する
4138	Informational	Verify and fix process on RAID volume %2 is suspended.	RAID volume %2 の Verify and fix が一時停止した	なし
4139	Informational	Verify and fix process on RAID volume %2 is resumed.	RAID volume %2 の Verify and fix が再開した	なし
4140	Informational	Rebuild on RAID volume %2 has started.	RAID volume %2 の Rebuild が開始した	なし
4141	Informational	Rebuild on RAID volume %2 has successfully finished.	RAID volume %2 の Rebuild が正常に終了した	なし
4142	Error	Rebuild failed on RAID volume %2.	RAID volume %2 の Rebuild が失敗した	本イベントの前後に対処が必要なイベントがあるかを 確認する 確認したイベントの内容に応じた 対処を実施後、再度 リビルドを実行する
4143	Informational	Rebuild on RAID volume %2 is suspended.	RAID volume %2 の Rebuild が一時停止した	なし
4144	Informational	Rebuild on RAID volume %2 is resumed.	RAID volume %2 の Rebuild が再開した	なし
4145	Informational	Write-back cache is enabled on RAID volume %2.	RAID volume %2 の Write-back キャッシュが有効に設定された	なし
4146	Informational	Write-back cache is disabled on RAID volume %2.	RAID volume %2 の Write-back キャッシュが無効に設定された	なし
4147	Warning	RAID volume %2 is degraded.	RAID volume %2 が Degraded となった	Failed 状態となっている物 理ドライブを交換する

4148	Error	RAID volume %2 is failed.	RAID volume %2 が Failed となった	データを損失せずにリカバリできる可能性があるため、修理相談窓口へ連絡する
4149	Informational	RAID volume %2 is normal.	RAID volume %2 が Normal となった	なし
4154	Error	Rebuild of RAID volume %2 failed, because bad block table is full.	Bad Block Table が full となったため、RAID volume %2 の Rebuild が失敗した	なし
4150	Informational	Platform is entering hibernation.	プラットフォームがハイバネーション状態に移行した	なし
4151	Informational	Platform is entering standby.	プラットフォームがスタンバイ状態に移行した	なし
4152	Informational	Platform is resuming.	プラットフォームが再開された	なし
4153	Informational	Platform is powering up.	プラットフォームの電源が ON になった	なし
4155	Warning	IO on %2 has failed.	物理ドライブ %2 への IO が失敗した	本イベントの前後に対処が必要なイベントがあるかを確認する
4156	Warning	IO on %2 has reached timeout.	物理ドライブ %2 への IO がタイムアウトした	本イベントの前後に対処が必要なイベントがあるかを確認する
4157	Warning	Bad block detected on drive %2 under LBA %3.	物理ドライブ %2 の LBA %3 に Bad block を検出した	なし
4158	Informational	Bad block successfully fixed on drive %2 under LBA %3.	物理ドライブ %2 の LBA %3 の Bad block を修復した	なし
4159	Error	Bad block under drive's LBA %2 which is member of a RAID volume %3 could not be recovered.	RAID volume %2 の LBA %3 の Bad block の修復に失敗した	運用中に読めないファイルを検出した場合は、バックアップより当該ファイルをリストアする
4160	Warning	AHCI port %2 interrupt error status: PxlS = %3.	AHCI port %2 の割り込みエラーを検出した	本イベントの前後に対処が必要なイベントがあるかを確認する

改版履歴

V1.0L10, 2020 年 10 月 14 日

- Initial Release

V1.1L10, 2021 年 1 月 21 日

- 1.15, 4.4.2.1: Hot Spare に関する留意事項を更新
- 6. ServerView RAID Manager 追加情報を更新
- 8. 直接接続された物理ドライブの監視・交換を追加

V1.2L10, 2021 年 6 月 1 日

- 1.13 【Linux】バックグラウンドタスク(Rebuild, Verify, Verify and Repair 機能)の I/O 優先度設定を追加
- 2.1.2 RAID Volume のステータスを更新
- 4.3.2.3 RAID Volume の回復(Reset Volume to Normal)を追加
- 4.3.2.4 RAID Volume の回復(Reset Volume to Degraded)を追加
- 6. ServerView RAID Manager 追加情報を更新
- 8. 直接接続された物理ドライブの監視・交換を更新