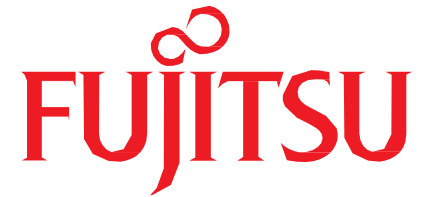


User Guide - 日本語



PCIe SSD PACC EP PX600

ioMemory VSL for Windows

2015 年 6 月

富士通株式会社

著作権および商標

Copyright 2015 FUJITSU LIMITED

商標の確認

Fusion、ioMemoryのロゴデザインやブランド名および製品名は、SanDiskの商標または登録商標です。Microsoft および Windows は、Microsoft Corporation の登録商標です。Linux は、Linus Torvalds の登録商標です。その他すべてのブランド名および製品名は各社の商標です。

目次

著作権および商標.....	2
目次	3
概要.....	6
Fusion ioMemory プラットフォームについて.....	6
パフォーマンス.....	6
耐久性.....	6
信頼性.....	6
Fusion ioMemory VSL ソフトウェアのインストール	7
インストールの概要.....	7
ソフトウェアのインストール.....	7
サイレントインストールのオプション	8
サイレントアンインストール	8
ファームウェアのアップグレード.....	9
コマンドラインインターフェース.....	9
設定.....	10
Fusion ioMemory VSL オプションの設定.....	10
PCIe Power Override の有効化	10
自動的な電力取得.....	10
最大電力の有効化.....	10
Override パラメータの有効化	11
シリアル番号の特定.....	11
パラメータを設定する.....	11
デバイスの名前付けについて.....	12
ファイルシステムの追加.....	12
RAID 構成の作成.....	13
ページファイルとして使用する	13
メモリ割り当て予約量を設定	14
Discard (TRIM) のサポート	15
TRIM on Windows Server 2008 R2 and Newer	15
パフォーマンスとチューニング	16
CPU Frequency Scaling の無効化.....	16
ACPI C-State を制限する.....	16
ACPI C-State オプションを設定する	16
NUMA Affinity の設定.....	16
Interrupt Handler Affinity の設定	17
Windows での IRP のポリシー	17
デバイスの監視・管理	18
管理ツールの使用.....	18
監視すべき状態の表示例.....	18
デバイスのステータス	18
必要なアクション.....	19
温度	19
必要なアクション.....	19
Health Reserves のパーセンテージ	19
必要なアクション.....	19
書き込み (Health Reserves) のステータス	19
必要なアクション.....	20
デバイスの LED Indicator	20
メンテナンス.....	21
Fusion ioMemory VSL ソフトウェアのアンインストール.....	21
RAID 構成された状態でソフトウェアをアップグレード.....	21
デフラグメンテーション.....	22
Auto-Attach の無効化.....	22

Auto-Attach の有効化.....	22
予期しないシャットダウンの問題.....	22
Rescan の時間を改善する	23
デフォルトの Fast Rescan	23
モジュールパラメータを使った Faster Rescan.....	23
RMAP パラメータ.....	23
RSORT パラメータ	24
付録 A - コマンドラインユーティリティのリファレンス.....	26
fio-attach.....	26
fio-beacon	27
fio-bugreport.....	28
fio-config	28
fio-detach	31
fio-format	32
fio-pci-check	33
fio-status	34
fio-sure-erase.....	36
Clear のサポート	37
Purge のサポート.....	38
fio-update-iodrive	38
オンラインでのファームウェアアップデート	39
付録 B - イベントログメッセージのトラブルシューティング	41
詳細イベントログのパラメータ	41
ログの参照.....	41
エラーメッセージ.....	41
情報メッセージ.....	42
付録 C - 手動インストール	43
Windows への手動インストール.....	43
インストールウィザード.....	44
付録 D - デバイスの Health 情報を監視.....	45
Health 情報の法則.....	45
Health 監視の手法.....	45
ソフトウェア RAID と Health 監視.....	46
付録 E - Windows ページファイルの使用	47
イントロダクション.....	47
デバイスのページングサポート設定	47
Fusion ioMemory VSL の RAM 使用量.....	47
非ページのメモリプール.....	47
ページングサポートの有効化または無効化	48
Windows のページファイル管理.....	48
ページファイルの設定.....	49
システムドライブのページファイル設定.....	50
最小メモリ量を確保する.....	51
指定すべきページファイルの最大値	51
ページファイルの動作を確認する	51
ページファイルのパフォーマンス	52
付録 F - NUMA の設定.....	53
NUMA アーキテクチャーについて	53
FIO_AFFINITY パラメータの使用	53
Determining the Bus Number.....	53
FIO_AFFINITY パラメータ	53
拡張設定.....	54
エラーログの確認.....	54
お客様サポート.....	56

概要

弊社のソリッドステートストレージデバイスをご購入いただき、ありがとうございます。このガイドでは、Fusion ioMemory デバイスのための Fusion ioMemory VSL ソフトウェアをインストール、トラブルシュート、また管理する手順を説明しています。

Fusion ioMemory プラットフォームについて

Fusion ioMemory プラットフォームは、Fusion ioMemory VSL (Virtual Storage Layer) ソフトウェアと Fusion ioMemory ハードウェアで構成されており、エンタープライズアプリケーションやデータベースを次世代のレベルへ上げることができます。

パフォーマンス

Fusion ioMemory プラットフォームは、複雑なワークロードにも安定的にマイクロ秒単位のレイテンシ、複数ギガバイト秒のアクセス、また 10 万以上の IOPS を提供します。洗練された Fusion ioMemory アーキテクチャーにより、読み込みと書き込みでほぼ同一かつ高い水準のパフォーマンスを可能にし、Fusion ioMemory プラットフォームによりエンタープライズ環境のシステムを改善することができます。

Fusion ioMemory プラットフォームは、ホストの CPU とフラッシュメモリ間を、複数のコアにまたがって直結します。このプラットフォームにより、システムの CPU あたりの稼働率を上昇させることができます。

耐久性

ioMemory プラットフォームは、すべての容量のデバイスで高い水準の耐久性を持っており、キャッシュや高負荷のデータベース書き込みアクセスの要件を満たします。

信頼性

Fusion ioMemory プラットフォームは、NAND の故障や寿命などの懸念を縮小します。高度な自己修復機能である Adaptive Flashback® により、チップレベルでの冗長性を持っています。Adaptive Flashback テクノロジーにより、Fusion ioMemory 製品はチップ単体または複数の不良から復旧し、ビジネスを中断させません。

Fusion ioMemory VSL ソフトウェアのインストール

インストールを継続する前に、次のことを確認してください：

1. ご使用のオペレーティングシステムに対応していることを確認してください。
2. Fusion ioMemory デバイスが正しく取り付けられていることを確認してください。

i すべてのコマンドには管理者権限が必要です。インストールするには、管理者でログインしてください。

インストールの概要

1. 最新版のソフトウェアをダウンロードします。<http://support.ts.fujitsu.com> (Global 市場の場合) / <http://jp.fujitsu.com/platform/server/primergy> (日本市場の場合)
2. すでに以前のバージョンの Fusion ioMemory VSL ソフトウェアがインストールされている場合、あらかじめアンインストールします。

- このバージョンの Fusion ioMemory VSL ソフトウェアは、Fusion ioMemory PX600 デバイスのみをサポートしており、以前のデバイスとは互換性はありません。

3. Fusion ioMemory VSL ソフトウェアをインストールします。
4. ユーティリティや管理ソフトウェアをインストールします。
4. Fusion ioMemory VSL ドライバをロードし、また必要に応じてオプションを設定します。
5. ファームウェアの更新が必要かを確認し、また必要に応じて更新を行います。

ソフトウェアのインストール

1. このバージョンのリリースノートを参照し、インストールにあたって必要な追加の手順がないか確認します。
2. 新しいデバイスのインストールでは、Fusion ioMemory VSL ソフトウェアをインストールする前に、デバイスが正しく搭載されていることを確認します。
3. 管理者権限 (Administrator) でログインします。
4. 「コントロールパネル」の「プログラムと機能」を使って、古いバージョンの Fusion ioMemory VSL ソフトウェアをアンインストールします。
5. コンピュータを再起動します。

! Fusion ioMemory VSL のインストールプログラムは、古いバージョンのソフトウェアの削除を試みますが、これが失敗した場合や、新しいバージョンがインストールされた後に古いバージョンが削除された場合には、Fusion ioMemory VSL ソフトウェアは再起動後にロードされません。この場合、次のことを行う必要があります：


- a. 「コントロールパネル」の「プログラムと機能」から、修復 (Repair) を行います。
 - b. コンピュータを再起動します。
6. ダウンロードした Fusion ioMemory VSL インストールプログラムを、デスクトップや任意のディレクトリにコピーします。

! 最新版のファームウェア アーカイブファイル `fio-firmware-fusion_<version>-<date>.fff` についても、併せてダウンロードし、同じディレクトリに配置してください。

7. Fusion ioMemory VSL インストールプログラムを実行します。


このインストールプログラムは、オプションのボタンと共に表示されます。オプションボタンは、インストール先ディレクトリを変更することができます。デフォルトのディレクトリは C:\Program Files\Fusion-io ioMemory VSL4、またユーザーリテリは C:\Program Files\Common Files\VSL Utils にインストールされます。

8. 画面の指示に従い、インストールを完了させます。
9. 「完了」を選択しインストーラを終了します。システムを再起動します。

 もし Windows により、再起動後も Fusion ioMemory デバイスが認識されなかった場合、手動でデバイスへ Fusion ioMemory VSL ソフトウェアをインストールする必要があるかもしれません。手運の詳細は [手動インストール](#) を参照してください。

ページファイルのサポート

もしお使いの Fusion ioMemory デバイスがページファイルのサポート用に設定されている場合、Windows により固定的なページファイルを作成させるため、もう一度再起動する必要があります。

-  Fusion ioMemory デバイスは、hibernation(休止)デバイスとしては使用できません。

システムの再起動後、[ファームウェアのアップグレード](#) へ進んでください。

サイレントインストールのオプション

古いバージョンのアンインストール

古いバージョンの Fusion ioMemory VSL ソフトウェアがインストールされている場合、それはあらかじめアンインストールする必要があります(サイレントアンインストールの詳細は、次の項目を参照してください)。新しいバージョンのインストール後は、手動で再起動を行う必要があります。


もしリモートからインストールするか、またはスクリプトを使う場合、コマンドラインインターフェースからサイレントインストールのオプション(/quiet)を使ってインストールすることもできます。

コマンドラインインターフェースでは、インストーラの .exe ファイルがあるフォルダへ移動し、次のコマンドを実行します：

```
<installname>.exe /quiet
```

<installname>.exe は、インストーラのファイル名です。

このオプションでは、Fusion ioMemory VSL ソフトウェアはデフォルト設定でインストールされ、またインストール中に“次へ”などの選択肢も表示されません。

 パラメータ /quiet を使うことを確認してください。従来のインストーラパラメータから変更され、省略されたパラメータ(/qn)はサポートされていません。このパラメータ/qn が指示された場合、インストーラはそれを無視し、GUI でのインストーラが動作します。


サイレントアンインストール

次のコマンドで、Fusion ioMemory VSL ソフトウェアをサイレント アンインストールすることもできます：


```
<installname>.exe /uninstall /quiet
```

ファームウェアのアップグレード

Fusion ioMemory VSL ソフトウェアがロードされると、Fusion ioMemory デバイスのファームウェアが最新版であることを確認する必要があります。また必要に応じてアップデートする必要があります。この操作はコマンドラインユーティリティにより行うことができます。

 Fusion ioMemory VSL ソフトウェアの版数に一致した、ファームウェアのアーカイブがダウンロードされていることを確認してください。

 ファームウェアのダウングレードは行わないでください。

 追加の Fusion ioMemory デバイスをインストールする場合、すべてのデバイスを同一の最新版へアップグレードする必要があります。

ゲスト OS のアップグレード

Fusion ioMemory デバイスをゲスト OS 側で使用している場合 (例えば VMDirectPathIO など)、ホストサーバのパワーサイクルを行う必要があります。仮想マシンの再起動では、ファームウェアは適用されません。

コマンドラインインターフェース

コマンドラインユーティリティの詳細は、「[コマンドラインユーティリティのリファレンス](#)」で説明しています。すべてのコマンドは管理者権限が必要です。ファームウェアをアップグレードするには、次のステップを行います：

1. fio-status ユーティリティを実行し、表示を確認します。
 - デバイスが minimal mode であり、また理由がファームウェアが古いための場合、ファームウェアはアップグレードしなければなりません。
 - デバイスが minimal mode ではないが、ファームウェアが最新版ではない場合、ファームウェアのアップグレードを推奨します。
2. ファームウェアが古い場合、fio-update-iodrive ユーティリティを使用してアップグレードを行います。

設定

Fusion ioMemory デバイスと Fusion ioMemory VSL ソフトウェアがインストールとロードされ、ファームウェアが最新版になっていると、必要に応じてデバイスやソフトウェアを設定することができます。この章では、いくつかの設定について紹介しています。

Fusion ioMemory VSL オプションの設定

この章では、Fusion ioMemory VSL ソフトウェアの設定について説明しています。より詳細については、「[fio-config](#)」を参照してください。

PCIe Power Override の有効化

Fusion ioMemory PX600 デバイスは、標準である PCIe Gen2 x8 スロットからの 25W 以上の電力でも動作します。25W でも動作しますが、パフォーマンスはその分に制御されます。

さらに高いパフォーマンスで動作させるには、Fusion ioMemory デバイスをより高い電力で動作させる必要があり、PCIe からさらに高い電力を供給させる必要があります。

自動的な電力取得

いくつかの PCIe スロットは、追加の電力を供給できることがあります(一般的に最大 75W)。標準の 25W より高い電力の供給が可能な場合、またシステム BIOS が正しく電力情報を提供している場合、Fusion ioMemory デバイスは自動的に高い電力を取得します(電力あたりの最大パフォーマンスまで)。

Fusion ioMemory VSL ソフトウェアは、追加の電力取得についてシステムログで通知します。例えば、次の通知は電力制限を 75W にした場合です：

```
fioinf <device> 0000:11:00.0: PCIe Slot reported power limit: 75000mWatts  
fioinf <device> 0000:11:00.0: PCIe Adapter power limit: 75000mWatts  
fioinf <device> 0000:11:00.0: PCIe Adapter power Throttle point: 74750mWatts
```

最大電力の有効化

もし PCIe スロットがさらに追加の電力を供給できるが(システムのスペックを確認してください)、BIOS が正しく電力情報を提供しない場合、VSL モジュールのパラメータを使用して、PCIe 最大電力を変更することができます。

+ このパラメータでは、PCIe スロットの 25W 上限を強制的に上書きします。このパラメータは、デバイスそれぞれに対して指定します(シリアル番号を使用します)。設定が有効になると、デバイスが使用する最大電力が使用されます。

- もし PCIe スロットが供給できる電力に限界があり、また設定により最大電力が有効になると、サーバのハードウェアが故障する可能性があります。十分に仕様を確認せず、ハードウェアが故障してしまった場合、動作の保証や修理は受け付けられません。

このパラメータを有効にする前に、サーバのドキュメントを参照し、PCIe スロットが電力供給に対応しているか確認してください。

次の事項について検討する必要があります:

- 複数の Fusion ioMemory デバイスが搭載されている場合、それらのすべての PCI スロットが最大電力の供給に対応していること、また合計しても最大電力を超えないことを確認してください。

i 例えば、マザーボードによっては、特定の PCIe スロットでのみ 75W を供給可能だが、最大値は複数スロットで共有していることがあります。このとき、強制的に最大電力を取得し、限界を超えた場合、サーバのハードウェアを破損する可能性があります。

- override パラメータが適切に有効化されると、システムへ固定的に設定されるため、デバイスが別の PCIe スロットへ移動した場合にも最大電力を取得します。これにより、別のスロットが破損する可能性があります。
- override パラメータは Fusion ioMemory VSL ソフトウェアは、ソフトウェア上の設定値であり、デバイス側には保存されません。デバイスが別のサーバへ移動した場合、デフォルトの 25W で動作します。

Override パラメータの有効化

シリアル番号の特定

このパラメータを有効にする前に、デバイスのシリアル番号を特定する必要があります。fio-status コマンドラインユーティリティを使用します。

i シリアル番号ラベル

または、デバイスに貼り付けられたシリアル番号ラベルを参照することもできます。ただし、この設定はソフトウェア上の設定で動作するもののため、fio-status コマンドを使ってソフトウェアでの確認を推奨します。

- fio-status: fio-status コマンドを実行します。次は表示例です:

```
fio-status
...
Adapter: ioMono ioMemory PX600-5200, Product Number:F14-005-5200-CS-0001, SN:1331G0009 , FIO SN:1331G0009
External Power: NOT connected
PCIe Power limit threshold: 24.75W
Connected ioMemory modules: fct0: Product Number:F14-005-5200-CS-0001, SN:1331G0009
```

この例では、1331G0009 がシリアル番号です。

- fio-beacon: 複数のデバイスが搭載されている場合、fio-beacon ユーティリティで物理的な搭載位置を特定することができます。


パラメータを設定する

モジュールのパラメータを設定するには、fio-config ユーティリティを使用し、external_power_override パラメータを追加します。例:

```
fio-config -p FIO_EXTERNAL_POWER_OVERRIDE <SN-value>:<mW-value>
```

このパラメータの <SN-value>:<mW-value> は、コンマで区切られた値のペアで、シリアル番号と電力の最大値(ミリワット)を指定します。

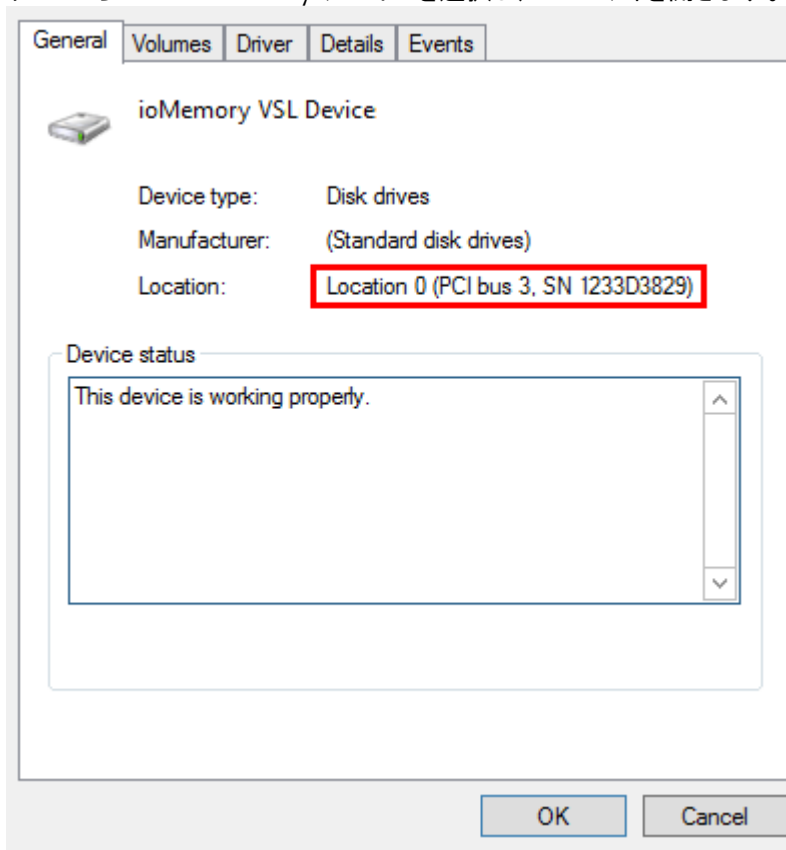
例えば、1149D0969:40000,1159E0972:40000,1331G0009:40000 と指定した場合、3 つのデバイス(シリアル番号 1149D0969, 1159E0972, 1331G0009) について、最大約 40W の供給となります。

 パラメータの変更を適用するには、再起動またはリロードする必要があります。

デバイスの名前付けについて

Fusion ioMemory デバイスは、インストールプロセスの中で、名前と番号を受領します。構文は fctx となり、x はデバイス番号: 0, 1, 2 などを示します。例えば、/dev/fct0 は、システムにインストールされた 1 つ目の Fusion ioMemory デバイスです。バス番号を取得するには、fio-status を使用するか、次の手順で行います:

1. 「スタート」>「コントロールパネル」>「システム」>「ハードウェア」>「デバイスマネージャ」の順に選択します。
2. 「ディスクドライブ」を選択します。
3. リストから Fusion ioMemory デバイスを選択し、プロパティを開きます。



位置(Location)フィールドにデバイスの PCI バス番号が表示されます。

ファイルシステムの追加

Fusion ioMemory デバイスを使用していて、Fusion ioMemory VSL ソフトウェアがインストールされると、Windows の「ディスクの管理」ユーティリティからデバイスをアプリケーションのために準備することができます。通常、Windows は新しいデバイスを検出し、初期化し、また「ディスクの管理」に表示します。それからユーザーは、標準的な Windows の手順を使用して、パーティションを作成し、ボリュームをフォーマットし、または RAID 構成を作成することができます(詳細は Windows のドキュメントを参照してください)。

① 2TB 以上の容量をもつデバイス

2TB 以上の容量のデバイスでは、次のパーティションタイプが必要です：

- **Single device:** GPT (GUID Partition Table)
- **Multiple devices** (RAID 構成向け): Dynamic Disk (ダイナミックディスク)

① また、これらのデバイスは 512B 以上のセクタサイズが必要です(4kB を推奨します)。 fio-format を使ってデバイスをフォーマットする場合、デフォルトのセクタサイズは 4KB となります。

もし Windows によりデバイスが初期化されなかった場合、手動で行うこともできます。 Fusion ioMemory デバイスに対して初期化するには：

1. 「スタート」>「コントロールパネル」を選択します。
2. 「管理ツール」を選択します。
3. 「コンピュータの管理」を選択します。
4. ツリー上、ストレージの中の「ディスクの管理」を選択します。
5. ストレージデバイスのリストから、Fusion ioMemory デバイスを右クリックします(もし Fusion ioMemory デバイスが表示されない場合、操作メニューから「ディスクの再スキャン」を選択します。それでも表示されなければ、システムの再起動が必要になる可能性があります)。
6. 「ディスクの初期化」を選択します。

これで、「ディスクの管理」を使用して、Fusion ioMemory デバイスへパーティションを作成することができます。

RAID 構成の作成

Fusion ioMemory デバイスを、1 つまたは複数使用して、RAID 構成の一部として使用することができます。これを行う場合、Fusion ioMemory デバイスはダイナミックディスクとしてフォーマットされている必要があります。このとき、そのダイナミックボリュームをマルチディスク RAID 構成(スパン、ストライプ、ミラー)として使用することができます。

RAID 構成の詳細については、Windows のドキュメントを参照してください。

① デバイスが故障して交換した後には、RAID の再構築を行う前に、新しいデバイスのフォーマットが一致していることを確認し、また必要に応じて fio-format を実行してください。

ページファイルとして使用する

安全に Fusion ioMemory デバイスをページファイル用(または仮想メモリ)の用途で使用するには、preallocate_memory カーネルモジュールパラメータを使用する必要があります。このパラメータを設定するには、fio-config コマンドラインユーティリティを以下のように使用します：

```
fio-config -p FIO_PREALLOCATE_MEMORY 1149D2717,1149D2717,1331G0009
```

- 1149D2717-1111,1149D2717-1111,1331G0009 は fio-status で確認できるシリアル番号です。

① アダプター(adapter)ではなく、Fusion ioMemory デバイスシリアル番号を提供する必要があることに注意してください。

- ❶ fio-format を使用して、Fusion ioMemory デバイスを別のセクタサイズへ設定できます。4K セクタサイズのフォーマットが推奨されます - これにより、Fusion ioMemory VSL ソフトウェアのフットプリントを縮小します。代わりに、512B セクタにフォーマットすることもできます。しかし、512B セクタではより大きなメモリ消費となります。
- ❷ Fusion ioMemory デバイスにメモリ割り当て予約を行い swap として使用するには、十分な RAM が必要です。Fusion ioMemory デバイスを attach しメモリ割り当て予約をした際、十分ではない RAM だった場合、プロセスの消失や不安定なシステムとなる可能性があります。
- ❸ preallocate_memory パラメータは、Fusion ioMemory VSL ソフトウェアをロードする際に読み込まれますが、メモリの割り当てはデバイスが attach された際に行われます。

上記の例のようにパラメータを設定した後、システムの設定で Fusion ioMemory デバイスへページファイルを保管するように設定することができます。

メモリ割り当て予約量を設定

デバイスへ予約を有効化した場合、Fusion ioMemory VSL ソフトウェアは自動的にフォーマットされたセクタサイズに合わせてメモリを獲得します。もしセクタサイズが 4KiB より小さい場合 (例えば 512B セクタ)、Fusion ioMemory VSL ソフトウェアはとて大量のメモリを獲得します (512B で予測される最大値)。

メモリの必要量は、製品の仕様書を参照ください。メモリが不足した場合、Fusion ioMemory デバイスやシステム全体が動作しません。

オペレーティングシステムは通常、4KiB ブロックの仮想メモリを使用するため、一般的には 4KiB セクタの場合のメモリ量を予約すれば十分です。Fusion ioMemory VSL ソフトウェアに 4KiB ブロックサイズをベースに予約させるには、次の 2 つの手段があります：

- **デバイスを 4KiB セクタにフォーマットする** fio-format を使用して行うことができます。
- **preallocate_mb パラメータを使用する** このパラメータでは、Fusion ioMemory VSL ソフトウェアが予約するメモリ量を指定することができます。

❶ 確実に十分なメモリ量が指定されていることを確認してください。デバイスがページファイル用として動作するためにメモリ量が不足 (計算ミスや入力ミス) していた場合、システムのリソース不足によりクラッシュする可能性があります。

1. 各 Fusion ioMemory デバイスごとに、必要なメモリ量の最大値を特定します。セクタサイズごとの必要なメモリ量は、仕様を参照してください。複数台のデバイスが搭載されている場合、合計して考慮する必要があります。
2. fio-config コマンドを使用してパラメータを設定します：

```
fio-config -p PREALLOCATE_MB=<value>
```

<value> は MB 単位のメモリ量です。例えば 3500 と入力した場合、Fusion ioMemory VSL ソフトウェアは、デバイス 1 台あたりおよそ 3.5GB の RAM を予約します。


⚠️ メモリ予約を効果的にするために、この値はデフォルトのメモリ消費量より大きくなければなりません (fio-status -a コマンドで参照できます)。

Discard (TRIM) のサポート

このバージョンの Fusion ioMemory VSL ソフトウェアでは、Discard (TRIM としても知られる) はデフォルトで有効になっています。

Discard は solid-state ストレージの問題に効果のあるものです。ユーザーがファイルを削除した場合、デバイスはその領域をスペアとして使用できるかどうかを気にしません。代わりに、デバイスはデータが有効であると仮定しなければなりません。

Discard は最近の多くのファイルシステムの機能です。これは、デバイスの論理セクタに有効が無いことを通知します。これにより、Wear-leveling ソフトウェアはその領域を、以降の書き込み操作に使用できるようになります。

 Windows は、RAID 5 構成での TRIM をサポートしていません。

TRIM on Windows Server 2008 R2 and Newer

Windows Server 2008 R2 またはより新しいものでは、標準で TRIM をサポートしています。これらのオペレーティングシステムでは、Fusion ioMemory デバイスは Windows の TRIM コマンドにより動作します。

パフォーマンスとチューニング

Fusion ioMemory デバイスは、広い帯域、高い Input/Output per Second (IOPS)、また特に顕著な低いレイテンシを提供します。

Fusion ioMemory デバイスが IOPS と低レイテンシを提供することで、デバイスのパフォーマンスはオペレーティングシステムや BIOS 設定により制限されてしまう可能性があります。これらの設定は、Fusion ioMemory デバイスの革新的な性能のために変更しチューニングする必要があるかもしれません。

Fusion ioMemory デバイスは基本的にこれらの設定には直接関係ないことから、このセクションでは性能を最適化するための一般的な設定内容を説明しています。

CPU Frequency Scaling の無効化

Dynamic Voltage や Frequency Scaling (DVFS) は、消費電力の縮小を目的に CPU の電圧や周波数を制御するための、電源管理の技術です。これらにより、CPU の電力や熱を調整しますが、代わりに CPU が低電源から高パフォーマンスのステートへ移行する際、パフォーマンスへの影響があることがあります。

これらの電源抑制の技術は、I/O レイテンシや IOPS へ悪影響があることで知られています。パフォーマンスのチューニングを行う場合には、消費電力が上がったとしても、DVFS を縮小または無効化することで効果が得られることがあります。

DVFS が使用可能な場合、多くの場合は設定が可能で、またオペレーティングシステムや BIOS の設定の一部になっています。また、多くの場合はこれらの設定メニューのうち、Advanced Configuration and Power Interface (ACPI) セクションで見つけることができます。詳細はお使いのコンピュータのドキュメントを参照してください。

ACPI C-State を制限する

近年のプロセッサは、完全に使用されていない場合に、低電力モードへ切り替える機能を持っています。これらの idle state は ACPI C-state として知られています。C0 は通常でフルパワー、稼働中の state です。また高い C-state (C1, C2, C3 など) は低電力の state です。

ACPI C-state が電力を抑制している場合、I/O レイテンシや最大 IOPS へ悪影響があることがあります。高い C-state では、基本的により多くのプロセッサの機能が制限され電力が抑制され、またプロセッサが C0 state へ戻る際に時間がかかりません。

最大性能のチューニングを行う場合には、消費電力が上がったとしても、C-state を制限するか無効化することで効果が得られることがあります。

ACPI C-State オプションを設定する

お使いのプロセッサが ACPI C-state に対応している場合、一般には BIOS インターフェース (Setup Utility など) を使ってこれを制限または無効にすることができます。ACPI C-state は Advanced Configuration and Power Interface (ACPI) メニューの一部であることが多いです。詳細はお使いのコンピュータのドキュメントを参照してください。

NUMA Affinity の設定

NUMA (Non-Uniform Memory Access) アーキテクチャを使用可能なサーバでは、Fusion ioMemory デバイスのパフォーマンスを最大化するために特別なインストール手順が必要な場合があります。これは多くのマルチソケットのサーバが対象です。

いくつかの NUMA アーキテクチャーのサーバでは、システムブート時、BIOS は NUMA node を PCIe スロットに正しく関連付けません。正しくない割り当てでは、非効率な I/O ハンドリングとなりパフォーマンスの低下となります。

Fusion ioMemory VSL ソフトウェアは、自動的にデバイスを関連する NUMA node に割り当てます。しかし、それでもまだ NUMA node パラメータは最適ではなく、手動でデバイスへ割り当てる余地があります。

詳細は [NUMA の設定](#) を参照してください。

Interrupt Handler Affinity の設定

デバイスのレイテンシは、NUMA システムの割り込みの配置に影響されます。割り込みを I/O 発行するアプリケーションと同じ NUMA node に配置することを推奨します。もしその node の CPU がユーザーアプリケーションのタスクで満たされた場合、割り込みが別の node へ移動し、パフォーマンスに影響することがあります。

多くのオペレーティングシステムでは、割り込みを node 間で動的に配置することを試み、一般的に良い方向へ働きます。

Windows での IRP のポリシー

デフォルトでは、Windows は IrqPolicyAllCloseProcessors のポリシーと IrqPriorityNormal のプライオリティを使用し、多くのアプリケーションで差別的になっています。

手動でのチューニングが必要な場合、Windows は Interrupt Affinity Policy Tool を提供します。このツールの詳細は、次のサイトで見つけることができます: <http://msdn.microsoft.com/en-us/windows/hardware/gg463378> アプリケーションにより設定される内容はこちらにリストされています: [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff547969\(v=vs.85\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff547969(v=vs.85).aspx).

Windows Server 2008 またはより新しいマシンで 64 プロセッサ以上の場合、追加の Group Policy パラメータのレジストリを編集し、プロセッサグループに対して affinity を設定することができます。これは次にドキュメント化されています: <http://msdn.microsoft.com/en-us/windows/hardware/gg463349>.


デバイスの監視・管理

Fusion ioMemory デバイスを管理するために、ツールを提供しています。このツールにより、デバイスのエラー、警告、または問題の可能性を監視することができます。また、次のような機能を実行することもできます：

- ファームウェアのアップグレード
- ローレベルフォーマット
- attach または detach 操作
- デバイス状態の表示
- Swap や Paging の設定
- バグレポートの作成

管理ツールの使用

Fusion ioMemory デバイスを監視または管理するため、複数のツールを提供しています。それぞれのツールの詳細を確認し、最適なものをご使用ください。

 Fusion ioMemory VSL ソフトウェアはシステムログにいくつかのエラーメッセージを表示し、またトラブルシューティングのためには有用です。ただし、これは継続的な監視のためには適切ではありません。最適な結果のため、継続的な監視のためにはここに記載されているツールを使用してください。

- **コマンドラインユーティリティ:** このユーティリティは、Fusion ioMemory VSL ソフトウェアと一緒にインストールされ、ターミナル上で手動で動作します。fio-status ユーティリティはホスト上のデバイスの状態を提供します。その他のユーティリティは、その他の管理するための機能を提供します。詳細は [コマンドラインユーティリティのリファレンス](#) を参照してください。
- **Fujitsu ServerView RAID Manager:** このユーティリティでは、デバイスの状態表示、ログの表示や通知などの機能を提供します。詳細は ServerView RAID Manager のドキュメントを参照してください。

監視すべき状態の表示例

このセクションでは、監視可能な状態の例を示しています。これは基本的な紹介を意図しており、すべてのケースを示しているものではありません。これらの状態は、名前、状態、値など使用しているツールにより異なる場合があります。例えば、fio-status と ServerView RAID Manager では、名前が異なる可能性があります。

正しくこれらの状態を監視するためには、ご使用のツールのドキュメントを参照してください。

基本的なリファレンスとして、可能性のある状態・値は通常 (**GREEN**)、注意・アラート (**YELLOW**)、エラー・警告 (**RED**) としています。

デバイスのステータス

すべての監視ツールは、以下のような Fusion ioMemory デバイスの状態を示します：

GREEN	attach 済み
YELLOW	detach 済み、ビジー (detach 中、attach 中、スキャン中、フォーマット中、アップデート中を含む)
RED	Minimal Mode、Powerloss Protect 無効

デバイスが Minimal Mode となっている場合、ツールで Minimal Mode になっている理由を表示します。

必要なアクション

デバイスが Minimal Mode となっている場合、アクションはその理由に依存します。例えば、理由が古いファームウェアの場合、ファームウェアをアップデートする必要があります。

温度

Fusion ioMemory デバイスは適切な冷却が必要です。熱による破壊を予防するため、Fusion ioMemory VSL ソフトウェアは、オンボードコントローラが一定の温度に至った場合、書き込みパフォーマンスの抑制を開始します。またコントローラの温度が引き続き上昇した場合、コントローラの温度が最大動作温度まで至った場合、ソフトウェアはデバイスをシャットダウンします。

温度はデバイスより異なります。詳細は Fusion ioMemory Hardware Installation Guide を参照してください。



NAND の温度

Fusion ioMemory デバイスは NAND の温度も報告します。これも重要な温度情報です。こちらについても温度の閾値は Fusion ioMemory Hardware Installation Guide を参照してください。

必要なアクション

もし温度が閾値に近づきつつある場合、システムの冷却能力を向上させる必要があります。例えばシステムファンの速度を上げる、システム周辺の温度を下げる、書き込み負荷を下げる、またはデバイスを別のスロットに移動することが挙げられます。

Health Reserves のパーセンテージ

Fusion ioMemory デバイスは高い冗長性を持つストレージサブシステムで、複数レベルのコンポーネント故障から保護します。いずれのストレージサブシステムでも、コンポーネントの故障は起きえます。

継続的にデバイスの状態を監視するには、寿命に関しても注意する必要があります。次の表では、Health Reserve の状態を示します。

GREEN	>10%
YELLOW	0-10%
RED	0%

10%の状態では、一度の警告が発行されます。0%では、デバイスは使用できなくなります。3%で write-reduced モードへ移行します。1%でデバイスは read-only モードへ移行します。

詳細は、[デバイスの Health 情報を監視](#) を参照してください。

必要なアクション

デバイスが 0%に近づくにつれて、より注意深く監視する必要があります。すぐにデバイスを交換できるよう、あらかじめ準備してください。

書き込み (Health Reserves) のステータス

Health Reserves のパーセンテージと関連して、管理ツールは書き込みの状態も通知します：

GREEN

デバイスは正常

YELLOW	デバイスは write-reduced モードに近づいている
RED	デバイスは write-reduced モードまたは read-only モードになっており、最低限の flash を確保している

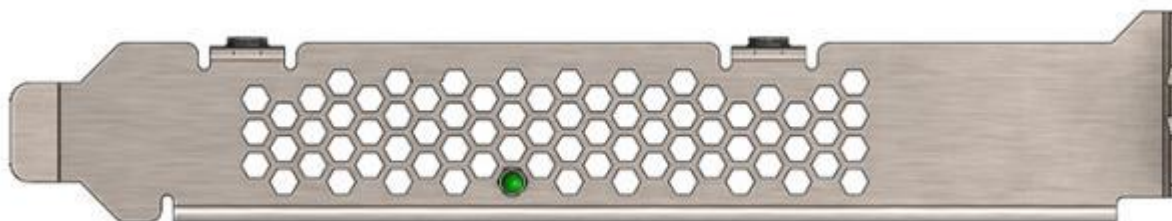
必要なアクション

デバイスが 0% に近づくにつれて、より注意深く監視する必要があります。すぐにデバイスを交換できるよう、あらかじめ準備してください。

デバイスの LED Indicator

もしデバイスへの物理的なアクセスが可能な場合、ブラケットにある LED Indicator を使用することもできます。

次は LED の例を示しています：



次の表は、LED 表示の例を示しています：

LED	Indications	Notes
点灯	電源が入っておりドライバが動作している	
点滅 (高速)	読み込みまたは書き込み動作中	高速な点滅は、アクティビティを示し、また転送中のデータ量に依存します。空のセクタへのアクセスでは、点滅しない場合もあります。
点滅 (低速)	Beacon が動作中	動作させるには、fio-beacon ユーティリティを使用してください。
消灯	電源オフ、ドライバがロードされていない、ドライバが動作していない	fio-status を参照しエラーがないか確認してください。

メンテナンス

このセクションでは、前のページで紹介されていない追加のメンテナンス機能を説明しています。

Fusion ioMemory VSL ソフトウェアのアンインストール

- ❌ このバージョンの Fusion ioMemory VSL ソフトウェアは、PX600 デバイスにのみ対応しており、以前のデバイスには対応していません。以前のデバイス用のバージョンがインストールされている場合、あらかじめアンインストールする必要があります。手順は、以前のバージョンのドキュメントを参照してください。

Fusion ioMemory VSL ソフトウェアをアンインストールするには：

1. 「スタート」>「コントロールパネル」を選択します。
2. 「プログラムと機能」を選択します。
3. Fusion ioMemory VSL のエントリを選択します。
4. 「アンインストール」を選択します。

Window は、Fusion ioMemory VSL ソフトウェアのフォルダとファイルをアンインストールします。

RAID 構成された状態でソフトウェアをアップグレード

- ⚠️ アップグレードを実行する際、Fusion ioMemory VSL と共に提供されているドキュメントについても併せてご確認ください。

RAID 構成された状態で Fusion ioMemory VSL ソフトウェアをアップグレードするには：

1. Fusion ioMemory デバイスへアクセスしているすべてのアプリケーションを終了します。
2. Fusion ioMemory VSL ユーティリティのフォルダを開きます。(デフォルトは C:\Program Files\Common Files\VSL Utils です)
3. fio-config ユーティリティを使用して自動 attach を無効にします。例えば：

```
fio-config -p AUTO_ATTACH 0
```

こうすることで、Fusion ioMemory デバイスは、コンピュータの再起動後も自動的に attach されません。

4. Fusion ioMemory VSL ソフトウェアを、Windows の「プログラムと機能」を使用してアンインストールします。
5. コンピュータを再起動します。
6. 最新版の Fusion ioMemory VSL ソフトウェアをダウンロードします。
7. Fusion ioMemory VSL ソフトウェアのインストーラを実行します。インストールの完了時、手動で再起動を行うため、最後の質問に「いいえ(No)」を選択します。
8. Fusion ioMemory VSL ユーティリティのフォルダを開きます。(デフォルトは C:\Program Files\Common Files\VSL Utils です)
9. fio-config ユーティリティを使用して自動 attach を再度有効にします。例えば：

```
fio-config -p AUTO_ATTACH 1
```

こうすることで、Fusion ioMemory デバイスは、コンピュータの再起動後に自動的に attach されます。

10. デバイスのファームウェアをアップデートします。手順は [ファームウェアのアップグレード](#) を参照してください。

- ① ファームウェアのアップグレード後、コンピュータを再起動してください。Fusion ioMemory VSL Check Utility が次のブート時に実行されます。

Windows は、アップグレードされたデバイスを検出します。

デフラグメンテーション

Fusion ioMemory デバイスにはデフラグメンテーションは必要ありません。しかし、いくつかの Windows のバージョンでは、デフラグメンテーションがスケジュールされたタスクとして自動的に実行されます。この自動デフラグメンテーションは無効化してください。

Auto-Attach の無効化

Fusion ioMemory VSL ソフトウェアがインストールされていると、ロードされた際に自動的にすべてのデバイスが attach されるように設定されています。診断やトラブルシューティングを目的にこれを無効化したい場合は、次のように行います：

1. コマンドラインインターフェースを開きます。
2. 次のコマンドを実行します：

```
fio-config -p AUTO_ATTACH 0
```

こうすることで、システムの再起動後も Fusion ioMemory デバイスは自動で attach されません。

必要なトラブルシューティングが完了したら、fio-attach ユーティリティを使用して Fusion ioMemory デバイスを手動で attach するか、または自動 attach を有効化してください。

Auto-Attach の有効化

自動 attach を無効化した後、再度有効化するには、次の手順を使用してください。

1. コマンドラインインターフェースを開きます。
2. 次のコマンドを実行します：

```
fio-config -p AUTO_ATTACH 1
```

こうすることで、システムの再起動後に Fusion ioMemory デバイスは自動で attach されます。

予期しないシャットダウンの問題

電源消失やその他の理由により、予期しないシャットダウンが起きた場合、Fusion ioMemory デバイスへ次回起動時に consistency check を実行することができます。これは、完了には数分以上の時間がかかります。また、進捗は Windows 起動時に表示されます。

この Consistency Check は、Consistency Check のメッセージがプロンプトに表示された際、最初の 15 秒以内に ESC キーを押すことでキャンセルできます。しかし、もしキャンセルした場合、Fusion ioMemory デバイスは使用できず、完了させる必要があります。手動で fio-attach ユーティリティを使用した場合にも、チェックを実行することができます。

Fusion ioMemory デバイスに書かれているデータは予期しないシャットダウンでも消失しませんが、デバイス上にある重要なデータ構造情報は正しくない可能性があります。この consistency check (または rescan と呼ばれる)は、データ構造を修復します。

Rescan の時間を改善する

デバイスの rescan は、Fusion ioMemory VSL ソフトウェアにより予期しないシャットダウンからの復帰時に実行され、またデバイスの最大容量に依存して長時間かかる場合もあります。

デフォルトの Fast Rescan

デフォルトでは、Fusion ioMemory デバイスは最適な rescan 時間に設定されています。デフォルトの fast rescan は、“-R” オプションを使って再フォーマットすることで無効化することができます。これを無効化することで、デバイスに確保されている reserve 領域が解放されます。

もしデフォルトの fast rescan 以外を使用する場合、以下のモジュールパラメータを使って rescan 時間を改善することができます。

モジュールパラメータを使った Faster Rescan

これらの 2 つのモジュールパラメータは、システムメモリ (RAM) を使用します。追加のメモリにより、rescan プロセスを高速に完了させ、シャットダウンからの復旧時間を短縮できます。このメモリ予約は一時的なもので、また rescan プロセスが完了すると解放されます。

これらのパラメータを使用することに決めた場合、最大の RAM を指定する必要があります。これをするには、このシナリオで使われる最大 RAM 容量を想定し、システム上の RAM を確認し、また最適なパラメータの内容を決定する必要があります。

モジュールパラメータの設定方法は、[fio-config](#) を参照してください。

以下は 2 つのパラメータの比較です：

- **RMAP パラメータ**
 - **最速:** これにより、最速の rescan 時間となります。
 - **調整不可:** (すべて、または無し) このパラメータには十分な RAM が必要です。もし RAM 制限が少なすぎる場合、Fusion ioMemory VSL ソフトウェアは RMAP を使用せず、デフォルトの fast rescan プロセスに切り替わります。
 - **対象シナリオ:** このパラメータは十分な RAM がある場合に有効です。また、小さい容量、または少ない数の Fusion ioMemory デバイスに有効です。また、小さいランダム書き込みが多発する用途の場合に推奨します。
- **RSORT パラメータ**
 - **高速:** これにより、デフォルトの fast rescan よりも短い rescan 時間となります。
 - **調整可能:** このパラメータでは、Fusion ioMemory VSL ソフトウェアは、設定された限界値までのシステム RAM を使って rescan 時間の改善を行います。このとき、限界に達するとデフォルトの fast rescan プロセスに切り替わります。
 - **対象シナリオ:** このパラメータは、いずれのシナリオでも rescan 時間を改善します。特に多数または大容量の Fusion ioMemory デバイスが搭載されている場合に有効です。また、データベースが保存されている場合に推奨します。

RMAP パラメータ

rmap_memory_limit_MiB パラメータは、Fusion ioMemory VSL ソフトウェアが RMAP rescan プロセス中に使用するメモリの上限 (in mebibytes) を指定します。このオプションは、搭載されているすべての Fusion ioMemory デバイスが動作するために十分なメモリがある場合にのみ使用する必要があります。十分なメモリがない場合、代わりに RSORT パラメータを使用してください。

このパラメータは多くのメモリが必要であることから、少ない数かつ小さい容量の Fusion ioMemory デバイスを使用している場合に有効ですが、最大の要件はシステムに搭載されているメモリ量と使用可能な限度です。

このパラメータは、Fusion ioMemory デバイス容量のブロック数あたり、4,008 bytes の RAM が必要です。

- 最初に、各デバイスでフォーマットされているブロックの数を特定します。
 - この情報は、`fio-format` ユーティリティを使ってデバイスをフォーマットしている際に参照できます。
 - または、デバイス容量とセクタサイズを使って想定することもできます。
次の例では、1000GB デバイスで 512B セクタの場合の、簡単な想定例です：

```
1000GB * 1000MB/GB * 1000KB/MB * 1000B/KB * 1 Block/512B = 1,953,125,000 Blocks
```

- ブロックを 4,008 bytes で積算(また MiB に計算)し、必要なメモリ量を特定します。
 - この例は、1.95 billion ブロックの場合です：

```
1,953,125,000 Blocks * 4,008B/Block * 1KiB/1024B * 1MiB/1024KiB = ~7465MiB of RAM
```

- この例では、1000GB かつ 512B セクタフォーマットの Fusion ioMemory デバイスのために、7465 MiB のメモリが必要で、また RMAP パラメータは 7500 に設定します。



デフォルト値

RMAP パラメータはデフォルトでは 3100 に設定されています。このデフォルトの低い値に設定されていることで、rescan プロセスはシステムのすべての RAM を使用しません。

- RMAP 値が Fusion ioMemory デバイスのブロック数に対して少なすぎる場合、Fusion ioMemory VSL ソフトウェアは RMAP プロセスを使用せず、デフォルトの fast rescan プロセスを使用します。
 - もし RMAP パラメータのためにメモリが十分でない場合、RSORT パラメータの使用を検討してください。
- モジュールパラメータを、確認した値に設定します。設定方法は、[fio-config](#) を参照してください。

RSORT パラメータ

`rsort_memory_limit_MiB` パラメータは、RSORT rescan プロセスを実行中に Fusion ioMemory VSL ソフトウェアが使用するメモリ(RAM)の限界を設定します。RSORT rescan プロセスはデフォルトの rescan プロセスより高速で、またデータベースのデータストアとして使用されているデバイスの rescan に対して推奨します。

このパラメータでメモリ制限が提供されると、Fusion ioMemory VSL ソフトウェアは、rescan が完了するか、またはメモリ限界まで使用されるまで、RSORT プロセスが動作します。もしプロセスがメモリ不足になった場合、それはデフォルトの fast rescan プロセスに切り替わります。しかし、このプロセスの使用を最適化するため、対象となる RAM 使用量を計算し、その結果により限界を設定することが重要です。上限を高く設定することに不利益はありませんが、RSORT プロセスは必要な分(かつ上限まで)だけの RAM を使用します。

このターゲットは、書き込み extent あたり 32 bytes となります。例えば、お使いのデータベースが 16KB の書き込みを行う場合、Fusion ioMemory デバイス容量 16KB あたり 1 つの書き込み extent となります。

書き込み extent あたりのブロック数

RSORT プロセスの見積もりを行うとき、書き込み extent あたりのブロック数を見る必要があります。RSORT プロセスの rescan 時間は、書き込み extent あたり 8 ブロック以上設定されている場合に、デフォルトの fast rescan プロセスより高速になります。例えば、もし Fusion ioMemory デバイスが 512B セクタサイズにフォーマットされている場合(KB あたり 2 ブロック)、またお使いのデータベースが 8KB chunk で書き込みを行っている場合、お使いのデータベースは書き込み extent あたり 16 ブロックの書き込みを行っており、RSORT による rescan 時間の改善が見込めます。

- 最初に、各デバイスでフォーマットされているブロックの数を特定します。
 - この情報は、`fio-format` ユーティリティを使ってデバイスをフォーマットしている際に参照できます。
 - または、デバイス容量とセクタサイズを使って想定することもできます。
次の例では、1000GB デバイスで 512B セクタの場合の、簡単な想定例です (KB あたり 2 セクタ):

$$1000\text{GB} * 1000\text{MB}/\text{GB} * 1000\text{KB}/\text{MB} * 1000\text{B}/\text{KB} * 1 \text{ Block}/512\text{B} = 1,953,125,000 \text{ Blocks}$$

- デバイスにある合計の書き込み extent 数を特定するため、ブロックあたりの書き込み extent を、ブロック数で除算します。
 - この例では、1.95 billion ブロックの場合です。16KB の書き込み extent を想定しています (512B セクタで 32 ブロックの書き込み):

$$1,953,125,000 \text{ Blocks} * 1 \text{ Write Extent}/32 \text{ Blocks} = 61,035,156 \text{ Writes}$$

- このパラメータでのメモリ量を特定するため、書き込み数を 32 byte RAM で積算します (また MiB に変換します)。
 - この例では、61 million の書き込み extent がありました:

$$61,035,156 \text{ Writes} * 32\text{B}/\text{Write} * 1\text{KiB}/1024\text{B} * 1\text{MiB}/1024\text{KiB} = \sim 1863\text{MiB of RAM}$$

- この例では、512B セクタフォーマットされた 1000GB の Fusion ioMemory デバイスあたり、RSORT 上限をシステムメモリの 2300 MiB に設定します。


**デフォルト値**


RSORT パラメータは、デフォルトで 0M となっており、上限は 100000 (100 GiB) となります。

- モジュールパラメータを、確認した値に設定します。設定方法は [fio-config](#) を参照してください。

付録 A - コマンドラインユーティリティのリファレンス


Fusion ioMemory VSL ソフトウェアのインストールパッケージには、多くのコマンドラインユーティリティが含まれており、デフォルトでは C:\Program Files\Common Files\VSL Utils にインストールされます。これらにより、デバイスへ複数のアクセス、診断、操作を行うことができます。

 この表に含まれるものの他にも C:\Program Files\Common Files\VSL Utils ディレクトリには追加のユーティリティがインストールされている場合があります。これらのユーティリティは、Fusion ioMemory VSL ユーティリティで使用されるよう依存関係があり、またユーザーはカスタマーサポートから指定されない限り直接使用すべきではありません。

 **管理者権限:** コマンドラインユーティリティを Windows 上で実行するには、管理者権限(administrator)が必要です。コマンドプロンプトを右クリックし、「管理者として実行」を使用します。

これらのユーティリティをコマンドラインから実行するには、これらが含まれているディレクトリに移動する(デフォルトでは C:\Program Files\Common Files\VSL Utils)か、またはディレクトリをシステムパスに追加する必要があります。利便性のため、Windows 用インストーラはユーティリティのディレクトリへのパスを作成します。これが動作しない場合、ご使用の Windows のドキュメントを参照し、パスを追加してください。

ユーティリティ	用途
fio-attach	Fusion ioMemory デバイスを OS 上に表示します。
fio-beacon	Fusion ioMemory デバイスの LED を点灯します。
fio-bugreport	問題のトラブルシューティングのために、詳細レポートを用意します。
fio-config	デバイスの設定オプションを有効化します。
fio-detach	一時的に Fusion ioMemory デバイスを OS から取り外します。
fio-format	Fusion ioMemory に low-level フォーマットを実行します。
fio-pci-check	主に Fusion ioMemory デバイスに対して、PCI bus tree を確認します。
fio-status	デバイスの情報を表示します。
fio-sure-erase	デバイスからデータを消去します。
fio-update-iodrive	Fusion ioMemory デバイスのファームウェアをアップデートします。

 すべてのユーティリティに -h (Help) と -v (Version) オプションが用意されています。また、これらのオプションが実行された場合、ユーティリティを実行すると情報を表示して終了します。

fio-attach

説明

Fusion ioMemory デバイスを attach し、オペレーティングシステムに表示します。これにより/dev の中に fio_x (x は a、b、c など)のブロックデバイスを作成します。その後、Fusion ioMemory デバイスへパーティションを作成しフォーマット、または RAID アレイを構成できます。このコマンドは、動作中に進捗バーとパーセンテージを表示します。


- ほとんどのケースでは、Fusion ioMemory VSL ソフトウェアは、ロード時に自動的にデバイスを検出し attach します。このため、fio-attach を実行する必要があるのは、手動で fio-detach を実行した後か、Fusion ioMemory VSL ソフトウェアの auto_attach パラメータを 0 に設定している場合です。
- Fusion ioMemory デバイスが Minimal Mode になっている場合、Minimal Mode の原因が取り除かれるまで、auto-attach は無効化されます。

構文

```
fio-attach <device> [options]
```

<device>はデバイス node の名前(/dev/fctx)となり、また x はデバイス番号: 0、1、2 などです。例えば、/dev/fct0 はシステムで検出されている 1 つ目の Fusion ioMemory デバイスとなります。デバイス番号は fio-status に表示されます。

複数の Fusion ioMemory デバイスを指定することもできます。例えば /dev/fct1 /dev/fct2 は 2 つ目と 3 つ目の Fusion ioMemory デバイスとなります。

オプション	説明
-r	metadata rescan を強制します。これにより追加の時間が必要になりますが、通常は不要です。 <div style="background-color: yellow; padding: 5px; border: 1px solid black;">  カスタマーサポートに指示された場合にのみ使用してください。 </div>
-c	Clean な場合にのみ attach します。
-q	Quiet: 進捗とパーセンテージの表示を無効化します。
-Q	Quiet: 進捗の表示のみを無効化します。

fio-beacon

説明

Fusion ioMemory デバイスの LED を点灯させ、位置を特定します。最初に Fusion ioMemory デバイスを detach してから、fio-beacon を実行します。

構文

```
fio-beacon <device> [options]
```

<device>はデバイス node の名前(/dev/fctx)となり、また x はデバイス番号: 0、1、2 などです。例えば、/dev/fct0 はシステムで検出されている 1 つ目の Fusion ioMemory デバイスとなります。デバイス番号は fio-status に表示されます。

オプション	説明
-0	Off: (ゼロ) beacon を消灯します。
-1	On: LED beacon を点灯します (ゆっくり点滅)。
-p	デバイスの PCI bus ID を表示します。

fiio-bugreport

説明

問題のトラブルシューティングのための詳細なレポートを用意します。

構文

```
fiio-bugreport
```

備考

このユーティリティは、デバイスの現在の状態を取得します。カスタマーサポートは、トラブルシューティングの際の情報としてこのファイルの取得と送付を依頼する場合があります。

fiio-bugreport ユーティリティは、複数の情報を収集し、結果をテキストファイルに保存します。結果は現在のディレクトリに zip ファイルとして保存され、ユーティリティを実行した日時も示されます。

表示例

```
C:\Users\username>"Program Files\Fusion-io\Utils\fiio-bugreport.exe"  
Generating bug report. Please wait, this may take a while...  
-----  
Gathering all Windows Event Logs...DONE  
Gathering Fusion-io Windows Event Logs...DONE  
Gathering System Information...DONE  
Running fiio utilities...DONE  
Compressing to CAB file...DONE  
Bug report has successfully been created: fiio-bugreport-20090921_173256.zip.  
Please attach this file to your support case. If you do not have an open support case for this issue, please open a support case with a problem description and then attach this file to your new case.
```

例えば、bug report ファイルの名前は fiio-bugreport-20090921.173256.cab となり、次のことを示します：

- 日付: 20090921 (YYYY:MM:DD)
- 時間: 173256, or 17:32:56

fiio-config

説明

Fusion ioMemory VSL ソフトウェアの設定パラメータを、設定や取得します。パラメータの一覧は、以下のパラメータリファレンスを参照してください。

パラメータが有効になるためには、システムを再起動するか、または Fusion ioMemory デバイスをデバイスマネージャから無効化と再有効化する必要があります。これにより、Fusion ioMemory VSL ソフトウェアが新しい設定で再ロードされます。再起動を予定している場合、-p オプションを使用する必要があることに注意してください。

構文

```
fiio-config [options] [<parameter>] [<value>]
```


<parameter> は、設定したい Fusion ioMemory VSL ソフトウェアのパラメータで、<value>は、そのパラメータの設定値です。

オプション	説明
-e	設定パラメータの名前と値を列挙します。

オプション	説明
-g <name>	パラメータの内容を取得します。
-p <name>	設定パラメータを設定した固定します。再起動後も設定を固定したい場合に使用します。
-s <name>	設定パラメータをメモリ上のみに設定します。
-V	詳細情報を表示します。
-v	詳細情報を表示します。


パラメータリファレンス


次の表で、fio-config ユーティリティで設定できる、Fusion ioMemory VSL ソフトウェアのパラメータを説明します。

 fio-config のオプションは、正確に大文字で入力される必要があります。


MSI (Message Signaled Interrupts) はデフォルトで有効になっており、また fio-config を使用して無効化することはできません。

FIO_PREALLOCATE_MEMORY と FIO_EXTERNAL_POWER_OVERRIDE 以外は、fio-config オプションはそのコンピュータ上のすべての Fusion ioMemory デバイスに対してグローバルです。

 FIO_PREALLOCATE_MEMORY と FIO_EXTERNAL_POWER_OVERRIDE パラメータを設定するとき、以前の値を上書きします。もし追加のシリアル番号をリストに追加したい場合は、以前の値と新しい値の両方をリストとして入力する必要があります。リストをクリアする場合は、値を指定せずにパラメータを設定します。

オプション	デフォルト (最小, 最大)	説明
AUTO_ATTACH	1 (0, 1)	1 (デフォルト) = ドライバをロードする時、常にデバイスを attach する。 0 = ドライバをロードする時、デバイスを attach しない。
IODRIVE_TINTR_HW_WAIT	0 (0, 255)	ハードウェア割り込みの待ち時間 Interval (microseconds)を指定する。
FIO_EXTERNAL_POWER_OVERRIDE	デバイス 選択なし	選択したデバイスが PCIe slot からすべての電源を取得する。  注意して使用してください。詳細は PCIe Power Override の有効化 を参照してください。
FORCE_MINIMAL_MODE	0 (0, 1)	1 = デバイスを強制的に Minimal Mode にします。 0 = デバイスを強制的に Minimal Mode にしません。
PARALLEL_ATTACH	0 (0, 1)	複数デバイスの並行 attach を有効(1)、無効(0)
FIO_PREALLOCATE_MEMORY	0	選択されたデバイスに対し、swap としての使用など、あらかじめ


オプション	デフォルト (最小, 最大)	説明
		<p>必要なメモリを確保します。このパラメータの<value>は、デバイスのシリアル番号をコンマ区切りでリストしたものです。例えば:</p> <pre>fio-config /dev/fct0 -p FIO_PREALLOCATE_MEMORY "1234,54321"</pre> <p>"1234"と"54321"は fio-status で表示されるシリアル番号です。</p>
PREALLOCATE_MB	値の選択なし	このパラメータの<value>は、MB 単位のシステムメモリ量で、Fusion ioMemory VSL ソフトウェアがそれぞれの Fusion ioMemory デバイスに対して、あらかじめ確保します。例えば、3500 という値を指定した場合、Fusion ioMemory VSL ソフトウェアは、Fusion ioMemory デバイスごとにおよそ 3.5GB の RAM を確保します。詳細は ページファイルとして使用する を参照してください。
rmap_memory_limit_MiB	3100 (0, 100000)	予期しないシャットダウン後の rescan 時間を改善するための、システムメモリ(RAM)の両を MiB 単位で指定します。詳細は Rescan の時間を改善する を参照してください。
rsort_memory_limit_MiB	0 (0, 100000)	予期しないシャットダウン後の rescan 時間を改善するための、システムメモリ(RAM)の両を MiB 単位で指定します。詳細は Rescan の時間を改善する を参照してください。
WIN_LOG_VERBOSE	0 (0, 1)	有効(1)の場合、Fusion ioMemory VSL ソフトウェアは追加のメッセージをイベントログに書き込みます。これを活用し、カスタマーサポートでの問題や故障のトラブルシューティングに役立てることがあります。
WIN_DISABLE_ALL_AFFINITY	0 (0, 1)	WIN_DISABLE_ALL_AFFINITY が 0 に設定されている場合、ドライバは割り込みとワーカースレッドの affinity を有効にします。WIN_DISABLE_ALL_AFFINITY が 1 に設定されている場合、ドライバはすべての affinity を無効にします。これにより他のすべての affinity 設定が無効化されます。
WIN_DISABLE_DEFAULT_NUMA_AFFINITY	0 (0, 1)	WIN_DISABLE_DEFAULT_NUMA_AFFINITY が 0 に設定されている場合、初期化時、ドライバは Windows へ、OS により割り当てられている affinity 設定を問い合わせます。これは"default NUMA affinity"として知られています。一度 affinity が正しく問い合わせされると、ドライバはアダプタの割り込み affinity とワーカースレッドを OS デフォルトの設定に従って設定します。これは多くの場合、すべての affinity が一つの NUMA node に割り当てられます。WIN_DISABLE_DEFAULT_NUMA_AFFINITY が 1 に設定されている場合、ドライバは OS により割り当てられる affinity 設定を無視します。
FIO_AFFINITY	N/A	FIO_AFFINITY は、<affinity specification> の 3 組で指定された、affinity 設定のリストです。組の中のそれぞれのアイテムは、コン

オプション	デフォルト (最小, 最大)	説明
		<p>マで分割され、また組ごとにはセミコロンで分割されます。</p> <p> 詳細は、NUMA の設定 を参照してください。</p>
WIN_SCSI_BUS_ID	0 (0, 254)	<p>このパラメータは、システムにあるすべての Fusion ioMemory デバイスに対する Windows の SCSI ID 番号を設定し、他の SCSI デバイスの ID と競合することを回避します。デフォルトは 0 で、特定の ID は設定されません。その他の 1 - 254 では、すべての Fusion ioMemory デバイスに対してその SCSI ID を設定します。</p> <p>Fusion ioMemory デバイスは通常、直接 SCSI ID を使用しません。</p>

fio-detach

説明

Fusion ioMemory デバイスを detach し、関連する fctx の Fusion ioMemory ブロックデバイスを OS 上から取り除きます。 fio-detach ユーティリティは、detach 操作を実行する前に、デバイスがすべての read/write アクティビティが完了するまで待ちます。デフォルトでは、このコマンドは、動作中に進捗バーとパーセンテージを表示します。

 このユーティリティを使用する前に、detach しようとしているデバイスがマウントや使用されていないことを確認してください。

構文

```
fio-detach <device> [options]
```

<device>はデバイス node の名前 (/dev/fctx) となり、また x はデバイス番号: 0、1、2 などです。例えば、/dev/fct0 はシステムで検出されている 1 つ目の Fusion ioMemory デバイスとなります。デバイス番号は fio-status に表示されます。

複数の Fusion ioMemory デバイスを指定することもできます。例えば /dev/fct1 /dev/fct2 は 2 つ目と 3 つ目の Fusion ioMemory デバイスとなります。または、例えば /dev/fct* のように、ワイルドカードを使用してすべての Fusion ioMemory デバイスを指定することもできます。

オプション	説明
-q	Quiet: 進捗とパーセンテージの表示を無効化します。
-Q	Quiet: 進捗の表示のみを無効化します。

備考

Fusion ioMemory デバイスの detach の試行は、失敗し、またデバイスがビジーであると表示されることがあります。これは一般的に、Fusion ioMemory デバイスがソフトウェア RAID ボリュームの一部である場合、マウントされている場合、または他のプロセスがデバイスを Open している場合に発生します。

Windows は、Fusion ioMemory デバイスが RAID ボリュームの一部の場合、ドライブを detach する操作を拒絶します。これはシンプルボリュームでは起きません(Fusion ioMemory デバイス単体の場合)。この場合、Windows のディスク管理 MMC プラグインアプリケーションを使用して、ボリュームをオフラインにしてください。

fio-format

説明

- ❗ Fusion ioMemory デバイスはフォーマット済みの状態で出荷されるため、デバイスの論理サイズやブロックサイズを変更したい場合を除き、通常は fio-format を実行する必要はありません。データを確実に消去したい場合は、fio-sure-erase を使用してください。

Fusion ioMemory デバイスへ Low-level フォーマットを実行します。デフォルトでは、実行中に進捗とパーセンテージを表示します。

- ⚠ このユーティリティはデバイス上のすべてのデータを削除するため、注意してください。フォーマットを実行するかどうか、確認が表示されます。

- ❗ 大きなブロック(セクタ)サイズを使用するとき、例えば 4096 bytes などでは、Fusion ioMemory VSL ソフトウェアによる最大メモリ消費量を劇的に縮小することができます。しかし、いくつかのアプリケーションは 512 byte セクタに対応していない場合があります。
- ❗ -s または -o オプションを使用しなかった場合、デバイスサイズは推奨されるデフォルト値となります。使用した場合、-s または -o オプションと同時にサイズまたはパーセンテージも提示される必要があります。

- ⚠ フォーマット中の電源不良を予防するため、システムへ追加の電源バックアップを使用することを推奨します。

構文

```
fio-format [options] <device>
```

<device>はデバイス node の名前(/dev/fctx)となり、また x はデバイス番号: 0、1、2 などです。例えば、/dev/fct0 はシステムで検出されている 1 つ目の Fusion ioMemory デバイスとなります。デバイス番号は fio-status に表示されます。

オプション	説明
-b <size B K>	ブロック(セクタ)サイズを設定します。バイト単位または kibibyte 単位(base 2)で指定します。512b または 4KiB セクタのみがサポートされています。例: -b 512B または -b 4K (512B の中の B はオプション)。 Fusion ioMemory PX600 デバイスは 4KiB セクタサイズで出荷されます。もしセクタサイズを指定しなかった場合、ユーティリティはデフォルトの 4KiB セクタサイズにフォーマットします。
-f	フォーマットを強制的に実行し、確認や警告をバイパスします。このオプションは、fio-format が正しく動作しない場合など稀に必要になります。("Are you sure?"の確認メッセージは、-y オプションを指定しない限り表示されます)

オプション	説明
-q	Quiet: 進捗とパーセンテージの表示を無効化します。
-Q	Quiet: 進捗の表示のみを無効化します。
-s <size M G T %>	デバイス容量を、指定されたサイズ(TB, GB, MB)、または最大容量に対するパーセンテージに設定します: <ul style="list-style-type: none"> • T: terabytes (TB) の値にフォーマットします • G: gigabytes (GB) の値にフォーマットします • M: megabytes (MB) の値にフォーマットします • %: パーセンテージ、例えば 70%にフォーマットします(%記号は必須です)
-R	予期しないシャットダウン時の Fast rescan を無効化し、reserve 領域を解放します。
-y	すべての質問に、自動で"yes"と回答します(確認をバイパスします)。

その後、Fusion ioMemory デバイスを再度 attach する必要があります。

fio-pci-check

説明

主に Fusion ioMemory デバイスに関連する、PCI bus tree のエラーを確認します。このユーティリティは、それぞれの Fusion ioMemory デバイスの現状を表示します。また、標準的な PCI Express のエラー情報を表示し、また State をリセットします。

i 最初に fio-pci-check を実行した場合に、いくつかの correctable error が表示されるのは通常のことです。次以降の実行では 1 つまたは 2 つのエラーとなることも通常のことです。

o このユーティリティを実行するには、Fusion ioMemory VSL ソフトウェアがロードされている必要があります。Windows では、いくつかの PCI エラーはリセットすることができません。

構文

```
fio-pci-check [options]
```

オプション	説明
-d <value>	1 = リンク無効; 0 = リンク再開(非推奨)
-e	PCIe error reporting を有効にする。
-f	システム上のすべてのデバイスをスキャンする。
-n	Config space への書き込みを実行しない。これによりエラーが消去されることを防ぎます。
-o	Fusion ioMemory デバイスの PCIe link 設定を最適化します。read request サイズが小さい場合、最大に設定します。

オプション	説明
-r	リンクの retrain を強制します。
-v	Verbose: ハードウェアについてのより詳細を表示します。

fio-status

説明

搭載されているデバイスの詳細情報を表示します。このユーティリティは、fctx または fiox のどちらのデバイスにも実行できます。このユーティリティは Fusion ioMemory VSL ドライバに依存します。もしドライバがロードされていない場合、最低限の status 情報が表示されます。

fio-status はエラー情報、例えば Minimal Mode、Read-only mode、write-reduced mode などのアラートを表示し、またその理由も表示します。

構文

```
fio-status [<device>] [<options>]
```

<device>はデバイス node の名前(/dev/fctx)となり、また x はデバイス番号: 0、1、2 などです。例えば、/dev/fctx0 はシステムで検出されている 1 つ目の Fusion ioMemory デバイスとなります。デバイス番号は fio-status に表示されます。

もし<device>が指定されなかった場合、fio-status はシステム上のすべての Fusion ioMemory デバイスの情報を表示します。もし Fusion ioMemory VSL ドライバがロードされていない場合、このパラメータは無視されます。

オプション	説明
-a	各デバイスのすべての情報を表示します。
-e	各デバイスのエラーや警告を表示します。このオプションは、問題の診断に使用され、その他の情報、例えばフォーマットサイズなどは隠されます。
-c	Count: 搭載されている Fusion ioMemory デバイスの数のみを表示します。
-d	基本的な情報と、データの読み取りと書き込み量(lifetime data volumes)を表示します。このオプションは、-a オプションが使用されている場合は不要です。
-fj	Format JSON: 表示を JSON 形式で作成します。
-fx	Format XML: 表示を XML 形式で作成します。
-u	無効なフィールドを表示します。-fj または -fx の場合にのみ有効です。
-U	無効なフィールドと理由の詳細を表示します。-fj または -fx の場合にのみ有効です。
	<div style="border: 1px solid #0070C0; padding: 5px; background-color: #E6F2FF;"> <p>i いくつかの fio-status フィールドは、使用しているオペレーティングシステムやデバイスによっては存在しません。例えば、古いフィールドは、新しい Fusion ioMemory デバイスには存在しません。</p> </div>
-F<field>	特定のフィールドの値のみ表示します(フィールド名は次のオプションを参照してください)。デバイスが指定されている必要があります。複数の-F オプションを指定することもできます。

オプション	説明
-I	-F でアクセスできるそれぞれのフィールドを一覧表示します。
-L	システム上のすべての Fusion ioMemory デバイスを一覧表示します。

基本情報: オプションが指定されていない場合は、fio-status は次の基本情報を表示します:

- システムにインストールされているデバイスの数と種類
- Fusion ioMemory VSL ソフトウェアバージョン

Adapter information:

- Adapter type
- Product number
- Product UUID
- PCIe power limit threshold (存在する場合)
- 接続されている Fusion ioMemory デバイス

Block device information:

- Attach status
- Product name
- Product number
- Serial number
- PCIe address と slot
- ファームウェアバージョン
- デバイスのサイズと最大容量
- Internal temperature (Fusion ioMemory VSL がロードされた後の average と maximum)、摂氏単位
- Health status: healthy, nearing wearout, write-reduced or read-only
- Reserve capacity (パーセンテージ)
- Warning capacity threshold (パーセンテージ)

Data Volume Information: -d オプションが使用された場合、基本情報に加えて、次の data volume information が表示されます:

- Physical bytes written
- Physical bytes read

All Information: -a オプションが使用された場合、基本情報に加えて、すべての情報が表示されます:

Adapter information:

- Manufacturer number
- Part number
- Date of manufacture
- Power loss protection status
- PCIe bus voltage (平均、最小、最大)
- PCIe bus current (平均、最大)
- PCIe bus power (平均、最大)
- PCIe power limit threshold (W(ワット))

- PCIe slot available power (W(ワット))
- PCIe negotiated link information (レーン数とスループット)
- Product UUID


Block device information:


- Manufacturer's code
- Manufacturing date
- Vendor と sub-vendor information
- Format status と sector information (デバイスが attach されている場合)
- Controller ID と Low-level format GUID
- PCIe slot available power
- PCIe negotiated link information
- Card temperature, 摂氏単位
- Internal voltage (平均、最大)
- Auxiliary voltage (平均、最大)
- 正常なブロック、データ、metadata の割合
- Lifetime data volume の統計
- RAM 使用量


Error Mode Information: Fusion ioMemory VSL ソフトウェアが Minimal Mode、Read-only、Write-reduced モードの状態では fio-status が実行された場合、表示には次の違いがあります:

- Attach 状態は "Status unknown: Driver is in MINIMAL MODE:" となる
- Minimal Mode の理由が表示される ("Firmware is out of date. Update firmware." など)
- "Geometry and capacity information not available." と表示される
- Media health 情報は表示されない

fio-sure-erase

 最適な結果を得るため、システム上にクリアしたくない Fusion ioMemory デバイスが搭載されている場合は、このユーティリティを使用しないでください。まず、誤ってデータをクリアしたくないデバイスを取り外してください。このユーティリティによりデータが削除された場合、復旧することはできません。

 このユーティリティを使用する前に、大切なデータはすべてバックアップしてください。

 デバイスが Read-only mode の場合、fio-sure-erase を実行する前に、fio-format ユーティリティでフォーマットしてください。デバイスが Minimal mode の場合、fio-sure-erase はデバイスのデータを消去できません。ファームウェアのアップデートにより、Minimal mode を解決できることがあります。

fio-sure-erase を実行するためには、ブロックデバイスは detach されている必要があります。

説明

fio-sure-erase は、Fusion ioMemory デバイスから安全にデータを削除するためのユーティリティです。データの削除や破壊は、"Clear" と "Purge" のレベルで構成され、次の標準に従っています:

1. DOD 5220.22-M - Flash EPROM の標準に従う
2. NIST SP800-88 - Flash EPROM の標準に従う

証明の詳細については、次のページを参照してください。<http://www.fusionio.com/overviews/fusionsureerase/> Clear と Purge のサポートについては、以下を参照してください。

レジストリの要件

Windows では、レジストリキーが作成されドライバの ECC-bypass mode が設定されている必要があります：

1. 次のキーを見つけます：


```
HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\fidrive\Parameters
```

2. DWORD キーを作成し、“BypassECC”という名前に設定し、値を“1”に設定します。
3. ユーティリティを実行する前にコンピュータを再起動します。

構文

```
fio-sure-erase [options] <device>
```

<device>はデバイス node の名前(/dev/fctx)となり、また x はデバイス番号: 0、1、2 などです。例えば、/dev/fct0 はシステムで検出されている 1 つ目の Fusion ioMemory デバイスとなります。デバイス番号は fio-status に表示されます。

オプション	説明
-p	Clear の代わりに Purge: 消去の後に書き込みを行います。Purge の詳細は、下を参照してください。 <div style="border: 1px solid black; background-color: #ffff00; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">  デバイスの Purge には、デバイスのサイズと Purge すべき量に合わせて、完了するまで時間がかかります。 </div>
-y	確認なし: ユーティリティを実行するために、yes または no の入力を不要にします。
-t	現在のフォーマットパラメータを確保せず、デバイス情報やセクタサイズをデフォルトに戻します。
-q	Quiet: ステータスバーを表示しません。

- ❗ オプションを指定せずに fio-sure-erase を実行した場合、Clear が実行されます。詳細は以下を参照してください。

ユーティリティが完了すると、それぞれのメモリ上のブロックは 1 bit または 0 bit に統一されます。

Clear のサポート

“Clear”は fio-sure-erase (オプションなし)のデフォルトで、すべての NAND メディアに対して完全な low-level の消去(すべてのセルを“1”)を行います。

この操作に必要な Metadata (media event log, erase counts, physical bytes read/written, performance, thermal history) は破壊されませんが、ユーザー領域の metadata を破壊します。

以下は、Clear 操作で実行されるステップを説明しています：

1. すべてのアクセス可能なブロックに対して、統合された map を作成します (これにより fio-sure-erase は、以前に除外された不良ブロックも含め、それぞれのブロックの位置を把握できるようになります)。
2. それぞれのブロックに、消去サイクルを実行します (すべてのセルは "1" で統一されます)。
3. 不良ブロックの map を復旧します。
4. デバイスをフォーマットします (ユーティリティがヘッダーも含めすべてクリアするため、デバイスを再利用できるようにします)。

Purge のサポート


"Purge" は、-p オプションと共に fio-sure-erase を使用した場合に実行されます。Purge は、まず最初にすべての NAND media (除外されたブロックを含む) を 1 つの文字 (すべてのセルは論理的 "0") で上書きし、その後、完全なチップからのすべての media の消去 (すべてのセルは "1") を行います。

この操作に必要な Metadata (media event log, erase counts, physical bytes read/written, performance, thermal history) は破壊されませんが、ユーザー領域の metadata を破壊します。

以下は、Purge 操作で実行されるステップを説明しています：




1. すべてのアクセス可能なブロックに対して、統合された map を作成します (これにより fio-sure-erase は、以前に除外された不良ブロックも含め、それぞれのブロックの位置を把握できるようになります)。
2. それぞれのブロックに、書き込みサイクルを実行します (すべてのセルは "0" で統一されます)。
3. それぞれのブロックに、消去サイクルを実行します (すべてのセルは "1" で統一されます)。
4. 不良ブロックの map を復旧します。
5. デバイスをフォーマットします (ユーティリティがヘッダーも含めすべてクリアするため、デバイスを再利用できるようにします)。


fio-update-iodrive

 アップグレードを実施する前に、大切なデータはバックアップしておいてください。

説明

Fusion ioMemory デバイスのファームウェアをアップデートします。このユーティリティはすべての Fusion ioMemory デバイスのため PCIe bus をスキャンし、それらのアップデートを行います。それぞれのデバイスについて進捗バーとパーセンテージが表示されます。

-  ファームウェアのアップデートの最中は、必ず電源が切れないことが重要で、最悪のケースではデバイスが故障する可能性があります。UPS が準備されていない場合は、ファームウェアのアップデートの前に追加することを検討してください。
-  複数段階に渡ってファームウェアアップデートを順次実行する場合、それぞれのアップデートをするごとに Fusion ioMemory VSL ドライバをロードすることが重要です。そうしなければ、デバイス上のフォーマットが正しく変更されず、データが消失することがあります。
-  ファームウェアのダウングレードは行わないでください。それによりデータが消失したり、ワランティが失効します。

 デフォルトのアクション (-d または -s オプションなし) では、すべての Fusion ioMemory デバイスをファームウェアアーカイブのファイル fio-firmware-fusion_<version>-<date>.fff に更新します。事前に、すべてのデバ

イスに対してアップデートを実行してもよいか確認してください。疑問がある場合は、-p (Pretend) オプションを使用すると、事前に予定を確認できます。

1 つまたは特定のデバイスをアップデートしたい場合：

- Fusion ioMemory VSL ドライバをロードし、-d オプションを使用してデバイス番号を指定してください。

オンラインでのファームウェアアップデート

このユーティリティでは、互換性のある Fusion ioMemory デバイスをアップデートします。このユーティリティは、デバイスがファームウェアのアップデートをサポートしているかを確認します (attach された状態で)。

ファームウェアアップデートは、システムを再起動するまで有効になりません。もしすでにファームウェアをアップデートしたが、再起動していない場合は、fio-status ユーティリティは次のように表示します：



```
... Firmware vX.X.X, rev 115781 Public Unactivated Firmware vX.X.Y, rev XXXXXX -- Reboot required to activate <-----  
--
```

もしデバイスが互換性がない場合、fio-update-iodrive ユーティリティは、デバイスがサポートされていない旨のエラーを応答します。この場合、まずデバイスを detach した後に、再度ユーティリティを実行します。どちらのケースでもアップデートされたファームウェアを有効にするためには再起動が必要です。

構文

```
fio-update-iodrive [options] <firmware-path>
```

<firmware-path>はファームウェアアーカイブファイル fio-firmware-fusion_<version>-<date>.fff への完全パスを指定します。このパラメータは必須です。

オプション	説明
-d	指定されたデバイス (fctx の形式、x は fio-status に表示されるデバイス番号) をアップデートします。このオプションが指定されなかった場合、すべてのデバイスがアップデートされます。  このオプションは注意して使用してください。誤った Fusion ioMemory デバイスをアップデートすると、デバイスが破損することがあります。
-f	強制アップデートを行います (カスタマーサポートから指定された場合のみ使用してください)。もし Fusion ioMemory VSL ドライバがロードされていない場合、このオプションは追加で -s オプションが必要です。  このオプションは注意して使用してください。デバイスが破損することがあります。
-l	アーカイブ内にあるファームウェアを一覧表示します。
-p	Pretend: どんなアップデートが行われるかを表示します。しかし、ファームウェアはアップデート行われません。
-c	デバイスにあるロックをクリアします。

オプション	説明
-q	Quiet: 進捗とパーセンテージの表示を無効化します。
-Q	Quiet: 進捗の表示のみを無効化します。
-y	すべての警告メッセージに自動で"yes"と回答します。

もしこのセクションに、別のページからたどり着いた場合、元のページに戻ってください。

付録 B - イベントログメッセージのトラブルシューティング

Windows システムイベントログは、Fusion ioMemory デバイスに関する次のエラーを表示します：情報、警告、エラー。

- ❶ それぞれの Fusion ioMemory デバイスは、0 から順番に番号を付与します。デバイスの番号を知るには、fio-status ユーティリティを使用します。

⚠ Fusion ioMemory VSL ソフトウェアはシステムログにいくつかのエラーメッセージを表示し、またトラブルシューティングのためには有用です。ただし、これは継続的な監視のためには適切ではありません。最適な結果のため、継続的な監視のためには、[デバイスの監視・管理](#)に記載されているツールを使用してください。

詳細イベントログのパラメータ

WIN_LOG_VERBOSE の Fusion ioMemory VSL パラメータにより、Fusion ioMemory VSL エラーログメッセージを拡張し、トラブルシューティングに有用な追加の情報を提供します。

ログの参照

Windows イベントビューアを開きます：

1. 「スタート」をクリックします。
2. 「コンピュータ」を右クリックし、「管理」をクリックします。
3. 「診断」を拡張します。
4. 「イベントビューア」を拡張します。
5. 「Windows ログ」を拡張します。
6. 「システム」を選択します。

エラーメッセージ

以下は、イベントログのエラーメッセージと、その対処の一覧です：


メッセージ	対処
Error: ioDrive(x) firmware is too old. The firmware must be updated.	ファームウェアのアップグレード の手順に従います。
Error: ioDrive initialization failed with error code 0xerrorcode*	<ol style="list-style-type: none">1. Fusion ioMemory VSL ソフトウェアを再インストールします。2. Fusion ioMemory デバイスを削除し再インストールします。3. Fusion ioMemory デバイスを、PCIe slot から取り外し、別の PCIe スロットに移動します。
Error: ioDrive was not attached. Use the fio-attach utility to rebuild the drive.	このエラーは、予期しないシャットダウンの後に表示されることがあります。fio-attach コマンドラインユーティリティを使って、デバイスを再度 attach することができます。この attach プロセスは、デバイスに Consistency Check を実行するため、数分以上の時間がかかります。
Warning: ioDrive was not	Fusion ioMemory デバイスは、Windows 上およびユーザーアプリケーションに表示させるた

メッセージ	対処
loaded because auto-attach is disabled.	<p>め、attachしなければなりません。通常、この attach はブート時に行われます。この attach プロセスの一部として、Fusion ioMemory VSL ソフトウェアは Windows レジストリに AutoAttach パラメータがあるかどうかを確認します。もし手動でこのレジストリパラメータを作成し、自動 attach を無効化していた場合、attach 操作は完了しません。</p> <p>Attach されていないデバイスを attach するには、fio-attach ユーティリティを使用します。</p> <p>これにより、デバイスは Windows オペレーティングシステムに attach されます。Auto-Attach を再度有効化するには、Auto-Attach の有効化を参照してください。</p>

* 0xerrorcode は、次のいずれかです：

エラーコード	説明
0xFFFFFFFFC00	Uncorrectable ECC Error
0xFFFFFFFFBFF	Uncorrectable ECC Error
0xFFFFFFFFBFE	Invalid Media Format
0xFFFFFFFFBFD	Unknown Error

または、次のサイトで Windows 標準の errno を見つけることもできます：<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/t3ayayh1%28v=vs.110%29.aspx>

 エラーコードは、マイナス値に変換され、16 進数で通知されます。例えば、errno-1 は-1に変換され、また 0xFFFFFFFF と表示されます。Errno-1024 は-1024に変換され、また 0xFFFFFFFFC00 と表示されます。

情報メッセージ

以下は、情報メッセージです：

Message	Additional Information
Affinity not set for ioMemory VSL device fct119 because either WIN_DISABLE_ALL_AFFINITY is set to true or "SetWorkerAffinity119" does not exist in the registry and WIN_DISABLE_DEFAULT_NUMA_AFFINITY is set to true.	<p>WIN_DISABLE_ALL_AFFINITY が 0 に設定されている場合、ドライバは割り込みとワーカースレッドの affinity を有効にします。</p> <p>WIN_DISABLE_ALL_AFFINITY が 1 に設定されている場合、ドライバはすべての affinity を無効にします。</p> <p>affinity 設定の詳細は、fio-config ユーティリティを参照してください。</p>

付録 C - 手動インストール

Windows セットアッププログラムは、Fusion ioMemory VSL ソフトウェアを Windows オペレーティングシステムにインストールします。しかし、いくつかの場合に手動でソフトウェアをインストールする場合があります。例えば：

- ソフトウェアのインストールやアップグレード後、Fusion ioMemory デバイスが fio-status に表示されない。
- 新しい Fusion ioMemory デバイスを、元々古い Fusion ioMemory デバイスがインストールされていた環境にインストールする。

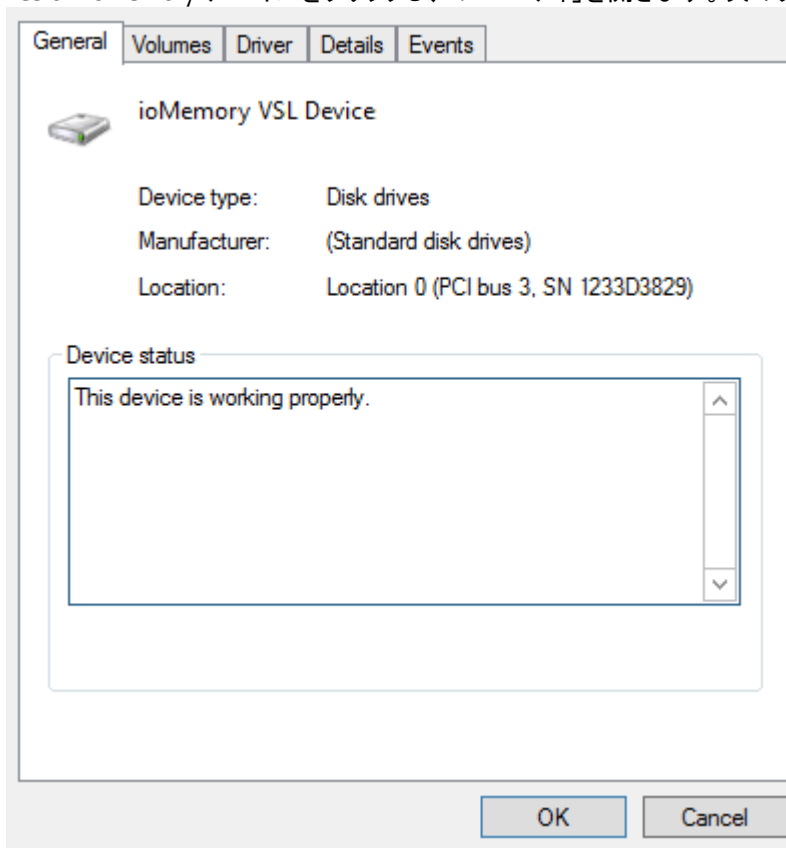
次の手順で行います。これにより特定のデバイスに対して Fusion ioMemory VSL ソフトウェアがインストールされたことを確認します。必要に応じて、それぞれのデバイスに対して手順を繰り返します。

Windows への手動インストール

Fusion ioMemory VSL ソフトウェアをインストールする前に、最新版の Fusion ioMemory VSL セットアッププログラムを入手していることを確認してください。

Windows ドライバウィザードは、新しい Fusion ioMemory デバイスを自動的に検出することがあり、また自動で Fusion ioMemory VSL ソフトウェアを使用する可能性があります。これが起きた場合、この手順は無視してください。

1. Windows のデバイスマネージャを開きます。
2. 「記憶域コントローラ」を選択します。
3. Fusion ioMemory デバイスをクリックし、「プロパティ」を開きます。次のダイアログが表示されます。

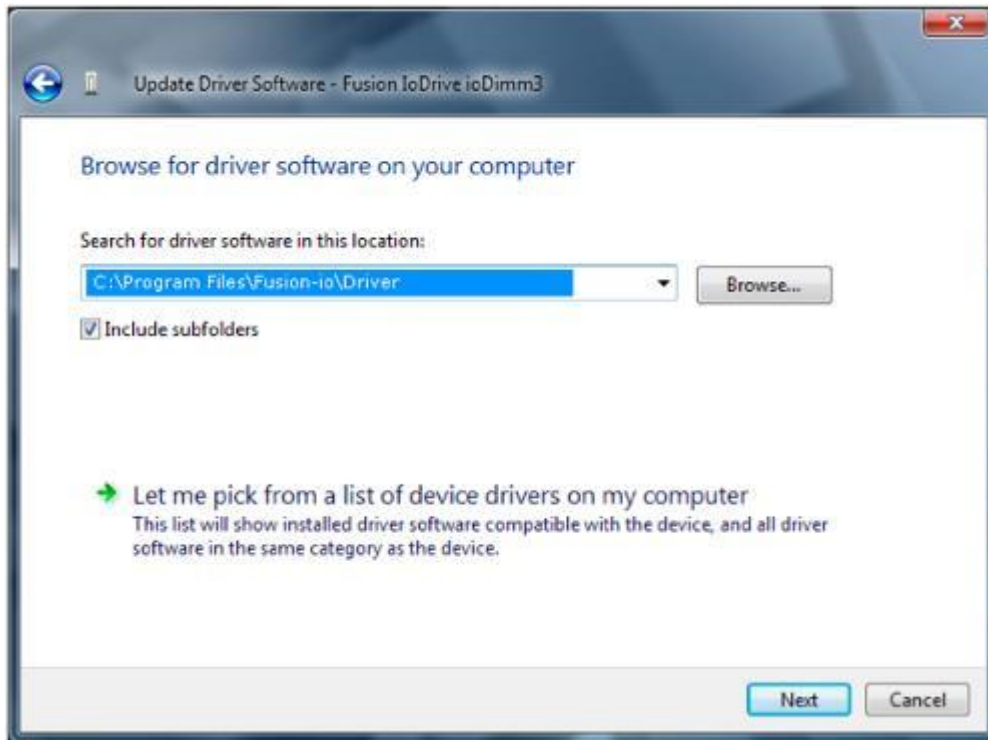


- a. 「デバイスの状態」(Device Status) が正しく動作していることを示している場合、Fusion ioMemory VSL ソフトウェアは正しくインストールされています。

- b. デバイスが正しく動作していない場合、手動でソフトウェアをインストールする必要があります。次の手動インストール手順に従います。
4. プロパティのダイアログを閉じます。
5. デバイスを右クリックし、「ドライバの更新」をクリックします。
6. 次の手順に従います。

インストールウィザード

1. Windows はソフトウェアドライバの指定を要求します。



2. パスフィールドの横にある「参照」をクリックします。Windows はファイルダイアログを表示します。
3. Fusion ioMemory VSL ソフトウェアのフォルダを選択します (デフォルトは C:\Program Files\Fusion-io ioMemory VSL4\<VSL-Version>\Driver です)。
4. 「OK」をクリックします。
5. 「次へ」を繰り返します。Windows はソフトウェアを見つけ、デバイスドライバをインストールします。
6. コンピュータを再起動します。
7. 必要に応じて、[ファームウェアのアップグレード](#)に戻り続けます。

付録 D - デバイスの Health 情報を監視

この章では、Fusion ioMemory デバイスの Health 情報を監視し、データを保護しデバイスの寿命を確認する方法をご案内しています。

Health 情報の法則

Fusion ioMemory VSL ソフトウェアは、あらかじめ用意された閾値を使用してブロックの交替を管理します。fio-status ユーティリティは health indicator を表示し、100 で開始され 0 に向かってカウントダウンします。閾値を超えた場合、いくつかのアクションが実行されます。

10%の health 閾値では、一度の警告が発行されます。アラームを受領するには、次の章を参照してください。

0%では、デバイスは不具合があると判断されます。3%で write-reduced mode に移行し、寿命の延長とデータの保護を試みます。この状態では、Fusion ioMemory デバイスは、書き込み性能は抑制されますが、それ以外は通常どおり動作します。

1%以下になると、デバイスは read-only mode に移行し、Fusion ioMemory デバイスへのどんな書き込みもエラーとなります。ファイルシステムによっては、read-only のブロックデバイスをマウントするため、特殊なオプションを指定し、また read-only でマウントされる必要があります。

例えば Linux では、ext3 は"-o ro,noload"が使用されます。"noload"オプションでは、ファイルシステムのジャーナルは更新しません。

Read-only mode は、デバイスからデータを取り出す最後の機会です、その後にデバイスを継続して使用することで寿命となる可能性があります。

Fusion ioMemory デバイスは failure mode に移行する場合があります。この場合、デバイスはオフライン状態でアクセスできません。この原因は、内部の致命的な不良、誤ったファームウェアのアップデート手順、またはデバイスの寿命です。

- ❶ 本製品は「有寿命部品」となっております。詳細は弊社のホームページを参照ください。
<http://jp.fujitsu.com/platform/server/primergy/support/parts/>
- ❷ 複数の Fusion ioMemory デバイスが搭載されている場合、デバイスのモードはそれぞれのデバイスで別々に制御されます。

Health 監視の手法

fio-status -a: fio-status ユーティリティ(-a オプションつき)の表示に、health のパーセンテージやデバイスの状態が表示されます。以下は表示例です。

```
Found 1 ioMemory device in this system
Driver version: 4.x.x build xxxx ...
Reserve space status: Healthy; Reserves: 100.00%, warn at 10.00%
Lifetime data volumes:
  Physical bytes written: 6,423,563,326,064
  Physical bytes read : 5,509,006,756,312
```

fio-status ユーティリティでは、次のような Health 状態が表示されます：

- Healthy

-
- Read-only
 - Reduced-write
 - Unknown

ソフトウェア RAID と Health 監視

ソフトウェア RAID スタックは一般的に、古くからあるストレージメディアに対して、故障を検出しリカバリする設計になっています。Fusion ioMemory デバイスは、可能な限り緩やかに不良へ移行するよう試みるため、この不良メカニズムは多くのソフトウェア RAID スタックと互換性があります。

RAID グループ内の Fusion ioMemory デバイスは、次のようなケースで不良となります: a) デバイスが write-reduced 状態で遅延している場合、b) 高負荷な書き込みワークロードに含まれている場合。これらの場合、最悪はデバイスは RAID グループから除外される可能性があります。デバイスが read-only モードの場合も、書き込み I/O が発行されると RAID グループから一時的に除外されます。致命的な故障も、従来のストレージデバイスと同様に制御されます。

付録 E – Windows ページファイルの使用 イントロダクション

この章では、Windows と Fusion ioMemory VSL デバイスを使用して、効率的にページング(または swap や仮想メモリとも呼ばれる)を行う方法を説明しています。

従来のディスクドライブでは、RAM に比べて低い性能であることから、ページファイルの大きさや実用性に限界がありました。Fusion ioMemory デバイスに OS ページファイルを配置することで、より大きな仮想メモリとして活用できます。これは、Fusion ioMemory デバイスはハードディスクに比べて、とても高速なレスポンスと帯域を提供していることによります。

デバイスのページングサポート設定

Fusion ioMemory VSL ソフトウェアは、1 つまたは複数の Fusion ioMemory デバイスでページファイルをサポートするように設定することができます。このとき、それぞれの Fusion ioMemory デバイスをページファイルとして使用するため、可能性のある I/O シナリオを想定し、最大数量のメモリをあらかじめ予約しておく必要があります。

追加のホスト RAM メモリを使用することから、ページファイルを保持する Fusion ioMemory デバイスに対してのみ、ページングを有効にする必要があります。一つのページファイルを複数の Fusion ioMemory デバイスに配置することができます。この場合、Windows はページング I/O をすべてのページファイルに分割し、仮想メモリ(Virtual Memory: VM)サブシステムのパフォーマンスをさらに向上できる可能性があります。

Fusion ioMemory VSL の RAM 使用量

Fusion ioMemory デバイスに対して予約する RAM 使用量は、デバイスの合計サイズと、ドライブをフォーマット(fio-format)する際に使用しているセクタ(ブロック)サイズに依存します。

より大きなセクタサイズを使用している場合、ホストメモリの消費量は大幅に縮小できます。推奨は 4K セクタサイズで、理由は a) 一般的に使用されるホストメモリページの大きさであること、b) ホストメモリの消費量を最小化できることです。Windows では、NTFS は通常、4K のクラスタサイズを使用するため、512 ヘフォーマットすることは、512 バイトセクタしかサポートしていないアプリケーションへの互換性を除き、利便性はありません。

Fusion ioMemory デバイスがページングをサポートするには、このメモリ要件を満足する必要があります。ページファイルを保持させる場合には、この要件に注意してください。


非ページのメモリプール

Fusion ioMemory デバイスに対するメモリ予約は、Windows kernel の非ページのメモリプールから提供されます。このプールは、コンポーネントが消費する追加のカーネルメモリに合わせて、動的に増加します。このプールの最大サイズは RAM 全体の 75%かつ 128GB 以下に制限されています。

使用される可能性のある非ページのメモリプールは、ページファイルを計画する際に考慮しておく必要があります。これは、Fusion ioMemory デバイスは RAM を予約し、これにより物理的な非ページプールが減少するためです。Fusion ioMemory VSL ソフトウェアは、メモリの予約と非ページプールの合計が、非ページプールの最大値を超えた場合、ロードに失敗します。

2 つの Fusion ioMemory デバイスを搭載していて、非ページプールの合計を特定する場合、以下の例となります：

- 1 つの Fusion ioMemory デバイスに 850MB、またもう 1 つに 1700MB のメモリが必要で、

 メモリの要件は、デバイスの仕様を確認してください。

- 両方とも 4K セクタサイズにフォーマットされており、

- 両方ともページファイルをサポートしている場合、

現在割り当てられている非ページプールはタスクマネージャーで参照できます(タスクマネージャーの表示は、MiB = [1024x1024] = 1MiB)。今回は例として 576 MiB とします。システムの合計 RAM は 8000MB で、また OS は Windows Server 2008 R2 とします。

まず、576 MiB を MB に変換します: $576 \text{ MiB} * (1 \text{ MB} / 1.048576 \text{ MiB}) = \sim 549 \text{ MB}$

有効な非ページプールを計算するには、次の式となります:

$(8000 \text{ MB} * 0.75) - 549 - 850 - 1700$

これで、2901 MB が非ページプールとして有効であることがわかります。

ページングサポートの有効化または無効化

メモリの予約は Fusion ioMemory VSL ソフトウェアの初期化時に実行されます。ページングサポートを有効にするには、FIO_PREALLOCATE_MEMORY 設定を有効にする必要があります。これは、fio-config コマンドラインユーティリティで実行できます。このパラメータは、Fusion ioMemory デバイスのシリアル番号文字列に対して割り当てられます。Fusion ioMemory VSL ソフトウェアは、これらのインスタンスに対してメモリの予約を実施します。

以下は fio-config ユーティリティで設定する例で、ページングとメモリ予約を 2 つの Fusion ioMemory デバイス (1149D2717 と 1331G000) に対して実施する場合を示しています。シリアル番号は fio-status ユーティリティで参照できます。

```
fio-config -p FIO_PREALLOCATE_MEMORY "1149D2717,1331G0009"
```

すべてのデバイスに対してページングサポートを無効化するには、FIO_PREALLOCATE_MEMORY へ 0 を設定します:

```
fio-config -p FIO_PREALLOCATE_MEMORY "0"
```

現在の値を問い合わせるには、このコマンドを実行します:

```
fio-config -g FIO_PREALLOCATE_MEMORY
```

- ❶ 新しいメモリ予約の設定を動作させるには、Fusion ioMemory VSL ソフトウェアを再ロードする必要があります。一般的に、これはマシンの再起動か、またはデバイスマネージャーから Fusion ioMemory デバイスのインスタンスを無効・有効化することでできます。さらに、Windows システムプロパティでページファイル設定を変更し、プロパティを有効にするには、システムの再起動が必要です。
- ❷ このため、FIO_PREALLOCATE_MEMORY を設定し、またシステムのページファイルを変更した後、1 度だけ再起動することで完了できます。

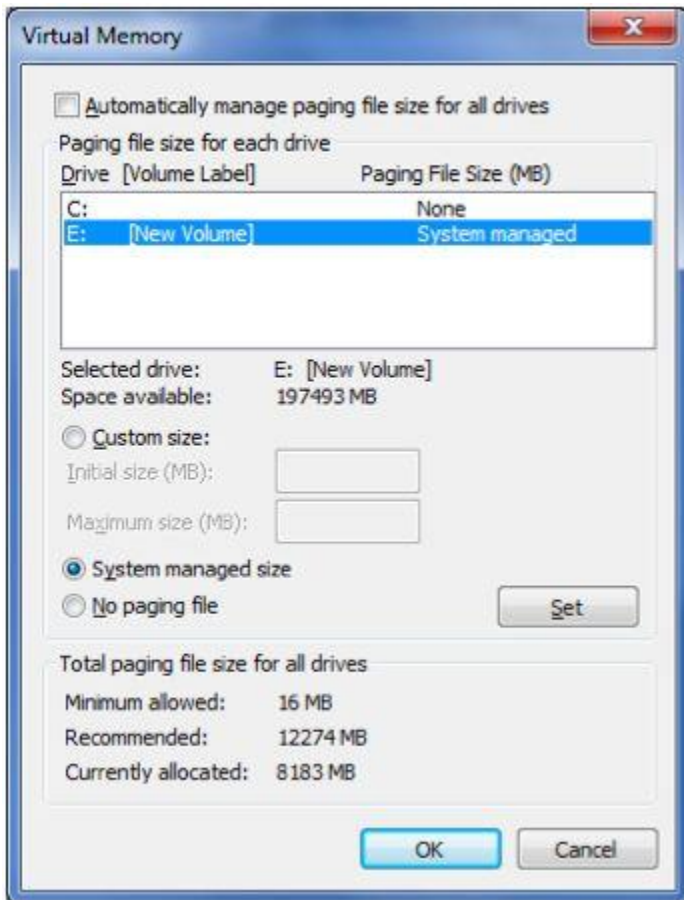
Windows のページファイル管理

デフォルトでは、Fusion ioMemory VSL ソフトウェアはページファイルのサポートを無効化しています。前のセクションで、これを有効化する手順をご案内しています。以下では、Windows コントロールパネルを使用して、Fusion ioMemory デバイスに対してページファイルの設定する手順を説明しています。

ページファイルの設定

Windows でページファイルを設定するには、

1. コントロールパネルを開きます
2. システムの詳細設定から、詳細設定のタブを開きます
3. パフォーマンス設定のダイアログを開きます
4. 仮想メモリの項目にある、変更ボタンをクリックします



このダイアログを使って、システムにあるそれぞれのドライブに対してページファイルを設定することができます。「ページファイルを自動で管理する」(Automatically manage paging file size for all drives)がチェックされていると、Windows は 1 つのページファイルをシステムドライブ (OS ブートのドライブ) に作成します。Fusion ioMemory デバイスにページファイルを作成するには、このチェックボックスはクリアされている必要があります。

Windows は、最大 16 分割のページファイルをサポートしています。Fusion ioMemory デバイスにページファイルを作成するには、

1. デバイスの一覧から、Fusion ioMemory デバイスを選択します。
2. カスタム サイズ のラジオボタンを選択します。
3. 初期サイズと最大サイズを入力します。
4. 再起動が要求されたら、はい(Yes)をクリックします。
新しいページファイルを有効にするために必要です。
5. 設定をクリックして保存します。この手順を省略すると、設定が保存されません。
6. OK をクリックします。

ページファイルを解除するには、上記の手順の中で「ページファイルなし」を選択します。パフォーマンスを理由に、通常はシステムハードディスクからページファイルを解除することを推奨します。

- ① 仮想メモリのダイアログは、Fusion ioMemory デバイスでページファイルのサポートが有効化されていなくても、すべての Fusion ioMemory デバイスに対してページファイルを設定できるように表示されます。ダイアログによりこの設定ができるように表示されていたとしても、デバイスでページファイルのサポートが有効になっていなければ動作しません。正しくページファイルを有効にするには、上記で説明されている手順を実施してください。

システムドライブのページファイル設定

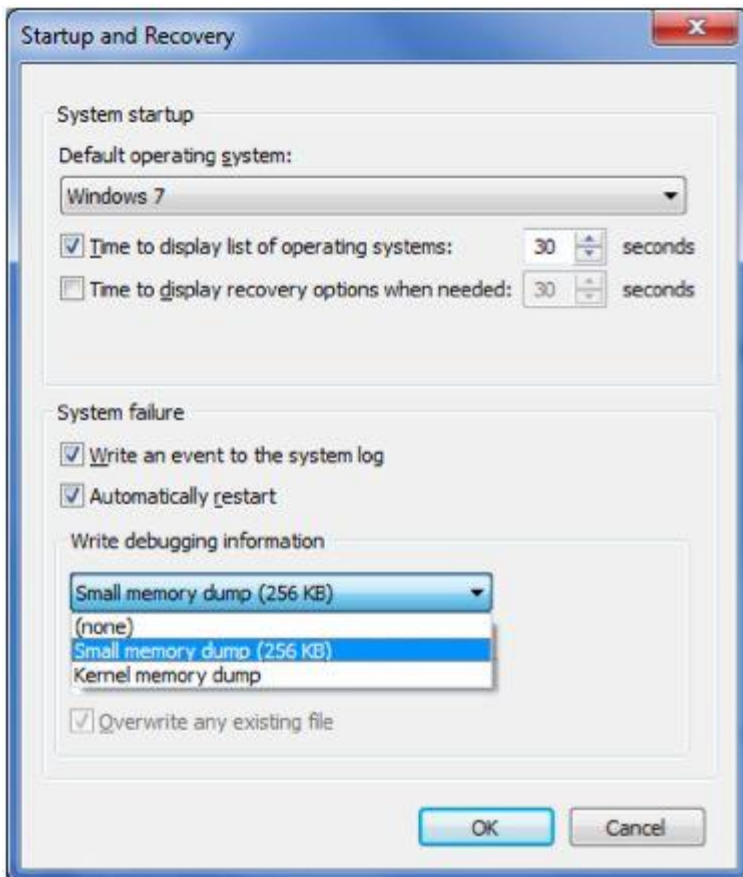
デフォルトでは、Windows はシステムブートドライブ(通常はハードディスク)へページファイルを作成し管理します。標準のページファイル設定では、ハードディスクの I/O パフォーマンスは Fusion ioMemory デバイスと比べて低いことから、最適ではありません。これを回避するため、以下で説明しているように、システムドライブのページファイルを除去するか最小化することができます。Fusion ioMemory デバイスでページファイルを有効にする(システムドライブではなく)ことで、仮想メモリのパフォーマンスを向上させることができます。さらに、Fusion ioMemory デバイスはとても大きなメモリストアとして動作することから、大きなアプリケーションでのメモリ使用で改善することができます。

Windows kernel は、クラッシュダンプを保存するために、システムディスクのページファイルを使用します。クラッシュダンプは、ミニダンプ、または完全メモリダンプの可能性があります。通常は、小さなダンプで十分です。システムドライブのページファイル設定には、いくつかの選択肢があります：

1. システムブートドライブを含む、すべてのハードディスクでページファイルを無効化します。これにより、Fusion ioMemory デバイスを使ったページング I/O を最大化しますが、調査のためのシステムのクラッシュダンプは作成されません。しかし、問題の調査の際、必要に応じてシステムドライブのページファイルを有効化することもできます。
2. システムブートドライブに、最小サイズのページファイルを作成します。
3. システムブートドライブに、完全サイズのページファイルを作成します。このページファイルは、最低でも搭載されているすべての RAM に十分なページファイルが必要で、推奨されるサイズは RAM x 1.5 のサイズになります。

クラッシュダンプの設定を表示または変更するには、

1. システムのプロパティダイアログを開きます。
2. 詳細をクリックします。
3. 設定をクリックします。スタートアップとリカバリ のダイアログが開きます。



システムの復旧 セクションで設定を参照し、また変更することができます。

最小メモリ量を確保する

もし仮想メモリを手動で設定する場合、内容に注意する必要があります。初期サイズが仮想メモリの最低量を満たさない場合、アプリケーションはメモリ不足により動作しないか、またはアプリケーションエラー等になる可能性があります。また、メモリの予約も失敗する可能性があります。Windows の仮想メモリマネージャーは、ページファイルの使用量を徐々に増加し、最大まで至ります。

もし大きな仮想メモリを使用する場合 (RAM の 1.5 倍以上)、アプリケーションのエラーを回避するためには、メモリの初期値と最大値は、必要量に合わせて特に注意して指定されている必要があります。

指定すべきページファイルの最大値

次のアーティクルにより解説されています。

- 主なリンク: [Pushing the Limits of Windows](#)
- 仮想メモリに関するドキュメントのセクション: [Pushing the Limits of Windows: Virtual Memory](#)

ページファイルの動作を確認する

ページファイルが Fusion ioMemory デバイスに配置されていることを確認するには、それぞれのドライブのルートにある隠しファイルを参照する必要があります。たとえば、プロンプトで次のコマンドを実行します:

```
dir c:/ah
```

出力に、pagefile.sys と呼ばれるファイルが表示されます。ページファイルが存在しない場合、仮想メモリのダイアログからページファイルの設定を見直し、正しく有効になっていることを確認してください。

ページファイルのパフォーマンス

Fusion ioMemory デバイスをページングストアとして使用することで、仮想メモリ全体のパフォーマンスを改善することができます。実際の効果は、アプリケーションの仮想メモリ使用方法や、ハードウェアのプラットフォームとパフォーマンスに依存します。

付録 F – NUMA の設定

不要なパラメータ

NUMA node パラメータにより、NUMA node の affinity を設定することができますが、多くの場合は不要です。Fusion ioMemory VSL ソフトウェアは自動的に、Fusion ioMemory デバイスと NUMA node の割り込み affinity を作成します。しかし、手動でこれらのパラメータで NUMA node の設定を変えたい場合に、この付録を参照します。


NUMA アーキテクチャーについて

NUMA (Non-Uniform Memory Access) アーキテクチャーが提供されているサーバでは、特別なインストール手順を使って Fusion ioMemory デバイスのパフォーマンスを最大化できる可能性があります。これは、多くの複数ソケットのサーバが対象です。

いくつかの NUMA アーキテクチャーのサーバでは、システムのブート時、BIOS は PCIe slot を適切な NUMA node に割り当てません。正しくないマッピングでは、非効率な I/O ハンドリングと極端な性能低下となる可能性があります。

FIO_AFFINITY パラメータの使用

このパラメータを使用し、デバイスを特定の NUMA node に割り当てることができます。


 この例では、最終的な変更した affinity 設定を示しています。通常、システムごとに仕様を確認しながら調査し、またそれに合わせて Fusion ioMemory デバイスと PCI slot を指定する必要があります。ご使用のシステムに依存した調査と設定が必要です。


お使いのシステムに設定すべき値は、システムの構成に依存して、下に示す例とは異なることがあります。正しい設定を作成するには、`fio-status` を使って全てのデバイスを一覧表示し <device-id> (下記) を特定してください。その後、下記の例を参照し、システムに合わせて FIO_AFFINITY パラメータを設定してください。

Determining the Bus Number

お使いのシステムに合わせた適切な設定を作成するには、`fio-status` を使用してすべてのデバイスのバス番号を特定します。例えば：

```
fio-status Found 2 ioMemory devices in this system ... PCI:04:00.0 ... PCI:0F:00.0
```

 Windows では、バス番号は 16 進数で表示されますが、指定する際には 10 進で表記する必要があります。例えば、04 は 4、0F は 15 となります。

 PCI device ID の bus number は、システム上の PCI デバイス構成を変更した場合に、変わる可能性があります。例えば、ネットワークカードまたは別の Fusion ioMemory デバイスを追加した場合です。Device ID が変わった場合、この設定も更新する必要があります。

FIO_AFFINITY パラメータ

NUMA アーキテクチャに Fusion ioMemory デバイスを設定するには、`fio-config` ユーティリティを使用して FIO_AFFINITY パラメータを変更します。

FIO_AFFINITY パラメータは、システム上のデバイスの<affinity specification>組み合わせのリストになっています。組み合わせの中ではコンマ(",")で分割され、また組み合わせのアイテムごとにはセミコロン(";")で分割されます。

構文:

```
fio-config -p FIO_AFFINITY <affinity specification>[;<affinity specification>...]
```

それぞれの <affinity specification> は次の構文となります:

```
<[domain number:]bus number>,[g|n]<group or node number>[,<hex mask>]
```

[domain number]が指定されていない場合、これは 0 (一般的な設定)に設定されます。

もし g (group) または n (node) が指定されていない場合、番号は group number として扱われます。

<hex mask>はオプションです。指定されていない場合、マスクは 0xfffffffffffff として扱われます。また、0x のプレフィックスもオプションです。

もし hex mask が node mask の場合、mask は node に関連づけられ、group ではなくなります。

簡単な例:

```
fio-config -p FIO_AFFINITY 1:7,n0,0xf;20,n1;80,7;2:132,4,0xff0
```

この場合、次のように作成されます:

PCI Address (domain:bus)	Node/Group	Processor Affinity
1:7	node 0	ノード(mask 0xf)のプロセッサ 0 ~ 3
0:20	node 1	ノード(mask なし)のすべてのプロセッサ
0:80	group 7	グループ内(mask なし)のすべてのプロセッサ
2:132	group 4	グループ内(mask 0xff0)のプロセッサ 4 ~ 11

拡張設定

ご使用のサーバが複数の NUMA node を持っており、また複数の Fusion ioMemory デバイスが搭載されている場合、Fusion ioMemory デバイスは複数の node に分散されていることを確認する必要があります。

デバイスと node は、電氣的に近い PCIe slot との組み合わせに設定されることが最適であることから(ご使用のサーバと、その NUMA アーキテクチャーに関して、深い理解が必要)、単純にすべてのデバイスの node affinity を node にまたがって分散させることで、性能が改善できることがあります。

エラーログの確認

もし有効ではない設定を指定した場合、設定は無効化され、システムログにエラーが表示されます。


例:

```
fio-config -p FIO_AFFINITY 5,g0,0xf;6,0xf
```


この例では、maskの前に group または node 番号が指定されていないため、正しくありません。次の例のエラーがシステムログに表示されます：

```
2011-09-09T12:22:15.176086800Z - ERROR - FusionEventDriver - FIO_AFFINITY: Invalid group or node number
2011-09-09T12:22:15.176086800Z - ERROR - FusionEventDriver - Invalid FIO_AFFINITY parameter syntax at character 13:
"5,g0,0xf;6,0x". Manual affinity settings are disabled!
```

```
# fio-status Found 2 ioMemory devices in this system ... PCI:04:00.0 ... PCI:0F:00.0
```

 Windows では、バス番号は 16 進数で表示されますが、指定する際には 10 進で表記する必要があります。例えば、04 は 4、0F は 15 となります。

上記の例では、デバイス ID は 0000:04:00.0 および 0000:15:00.0 と指定されるべきです。

 PCI device ID の bus number は、システム上の PCI デバイス構成を変更した場合に、変わる可能性があります。例えば、ネットワークカードまたは別の Fusion ioMemory デバイスを追加した場合です。Device ID が変わった場合、この設定も更新する必要があります。

お客様サポート

次の Web サイトでサポート対象の OS を確認し、最新ドライバをダウンロードできます。

<http://support.ts.fujitsu.com>

日本市場の場合は以下の URL をご使用ください。

<http://jp.fujitsu.com/platform/server/primergy/>

常に最新版をご使用いただくことを推奨します。