



HP SSD Smart Path による ソリッドステートドライブの パフォーマンス最適化

目次

はじめに.....	2
HP SSD Smart Pathの概要	2
推奨される環境	3
システム要件	3
HP SSD Smart Pathの構成と使用	4
Microsoft Windows上でHP SSD Smart Pathを有効化/無効化	4
Linux上でHP SSD Smart Pathを有効化/無効化.....	5
Microsoft Windowsシステム上でHP SSD Smart Pathのステータスをチェック	6
Linuxシステム上でHP SSD Smart Pathのステータスをチェック	6
パフォーマンスの期待事項.....	7
まとめ.....	9

はじめに

ソリッドステートドライブ (SSD) は、データセンター (特にストレージシステム) のパフォーマンスを向上する目標を達成するうえで大きな効果を発揮します。しかしながら、RAID コントローラーの中には、SSD のスピード、すなわち SSD テクノロジーへの投資を最大限に活用するよう設計されていないものも存在します。SSD の価値を最大限に引き出すために、HP SSD Smart Path 対応の HP Smart アレイコントローラーをご利用ください。この高度なテクノロジーは HP Smart アレイコントローラーの RAID 効率を向上し、SSD のパフォーマンスへの適合性を高めます。

本書で説明する主な内容は、以下のとおりです。

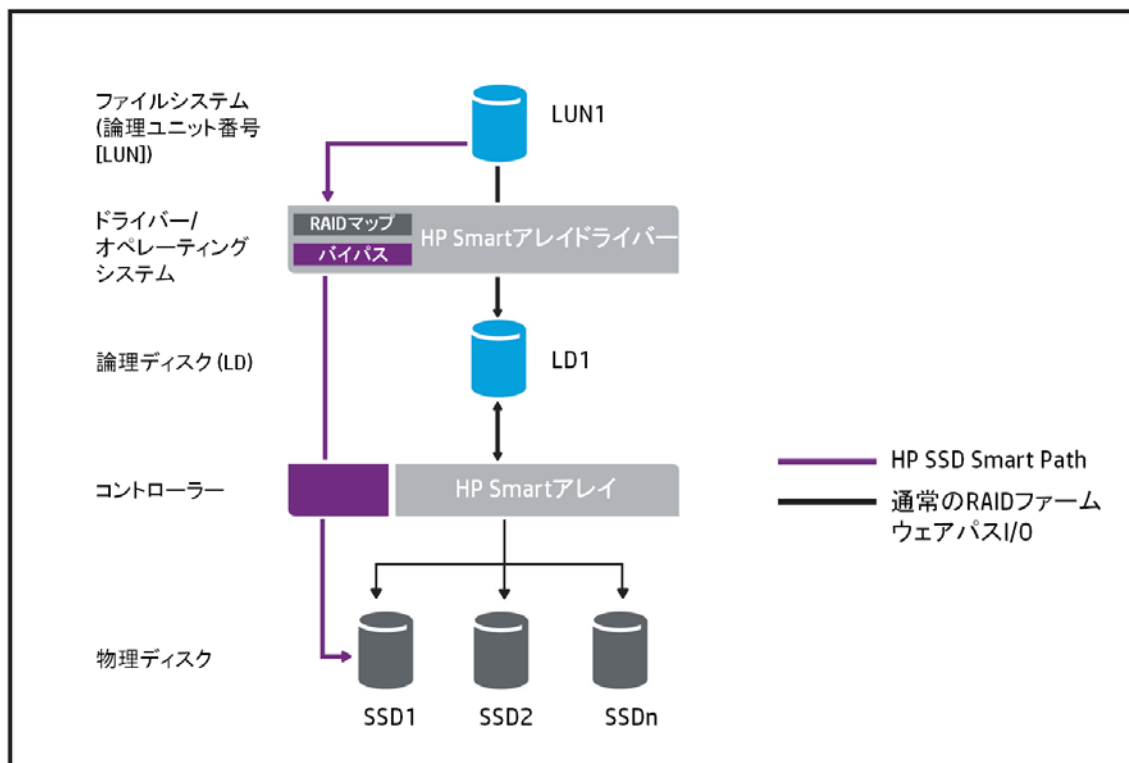
- HP SSD Smart Path テクノロジーの概要
- HP SSD Smart Path の構成/使用方法
- HP SSD Smart Path 向けに推奨される環境とアプリケーション

HP SSD Smart Path の概要

RAID コントローラーの動作では、アプリケーションまたはオペレーティングシステムから渡されるすべての I/O 要求を処理するために、デバイスドライバー/ファームウェア層の関与が必要になります。HDD のシーク/アクセス機能はコントローラー上で発生するファームウェア処理と歩調を合わせられるため、通常はこれらのコントローラープロセスにより、ハードディスクドライブ (HDD) ベースのシステムパフォーマンスが妨げられることはありません。しかしながら SSD の場合は、レイテンシが極めて低い (すなわち要求への応答が非常に速い) ため、RAID コントローラーがストレージのボトルネックとなる可能性があります。RAID コントローラーのファームウェアにより、サイズの小さい多数の読み取り要求を処理しなければならないような場合、SSD は RAID コントローラーがそれらの要求の処理を終えるまで待機しなければなりません。

HP SSD Smart Path は、SSD ベースの HP ProLiant Gen8 サーバー内の特定の HP Smart アレイコントローラーのパフォーマンスを向上します。HP SSD Smart Path テクノロジーは、所定の要件を満たす I/O 要求について、ファームウェア層の関与を必要とする通常の I/O パスをバイパスし、HP SSD Smart Path と呼ばれる高速 I/O 処理を行うことを可能にします (図 1 参照)。このプロセスにより、すべての RAID レベルに対する読み取り、および RAID0 に対する書き込み処理が加速されます。

図 1. HP SSD Smart Path は Smart アレイファームウェアをバイパスし、SSD に直接アクセス



HP SSD Smart Path を使用する場合は、Smart アレイコントローラーのデバイスドライバーにより、個々の I/O 要求が以下に示す Smart Path の適格要件を満たしているかどうか分析されます。

- すべてのサポート対象 RAID レベルに対する読み取り要求
- RAID 0 ボリュームに対する書き込み要求
- 単一の物理ディスク I/O で対処可能な処理を発生させるサイズ/位置パラメーター (パラメーターはシステム構成によって異なる)

HP SSD Smart Path と通常の I/O パスは、両方が同時に有効化されます。Smart アレイデバイスドライバーと Smart アレイファームウェアが相互に連携し、ディスク/ボリュームレイアウトの最新マップが保持されることで、所定の要件を満たす要求については Smart アレイファームウェアをバイパスし、代わりに Smart Path を使用できます。一般的に、要求は以下のように処理されます。

- HP SSD Smart Path は、所定の要件を満たすサイズの小さい要求 (通常は任意の RAID レベルのボリュームに対するサイズの小さい読み取り要求、および RAID 0 に対するサイズの小さい書き込み要求) を処理します。
- サイズの大きい要求および大多数の書き込み要求は、通常の I/O パス経由で処理されます。
- 要求が HP SSD Smart Path 経由で処理された結果エラーとなった場合、その要求は通常の I/O パス経由で再試行されます。
- ボリュームの拡張、再構築、再構成、または RAID レベルの移行が進行中の場合は、すべての要求に通常の I/O パスが使用されます。

推奨される環境

HP SSD Smart Path は、多数のドライブからデータが繰り返し読み取られるタイプのストレージ環境において、パフォーマンスを大幅に向上できます。一例として、以下のような環境が挙げられます。

- 高頻度売買取引
- オンライントランザクション処理

一方で、反復性のなさや書き込み主体の I/O トランザクションを特長とする環境など、HP SSD Smart Path によるメリットがそれほど得られないタイプの環境も存在します。バックアップ、ベンチマークユーティリティ、データベースロギングなどを処理するシステムでは、ディスクアクセスパターンがランダムであったり、書き込み主体であったりするために、HP SSD Smart Path による効果が得られません。

システム要件

HP SSD Smart Path を使用するためには、システムが以下の要件を満たしている必要があります。

- SSD による RAID アレイで作成された論理ボリュームを保有する HP ProLiant Gen8 またはそれ以降のサーバー
- HP SSD Smart Path をサポートする以下のいずれかの HP Smart アレイコントローラー
 - HP Smart アレイ P220i コントローラー
 - HP Smart アレイ P222 コントローラー
 - HP Smart アレイ P420 コントローラー
 - HP Smart アレイ P420i コントローラー
 - HP Smart アレイ P421 コントローラー
 - HP Smart アレイ P822 コントローラー
 - HP Smart アレイ P721m コントローラー
 - HP Smart アレイ P430 コントローラー
 - HP Smart アレイ P431 コントローラー
 - HP Smart アレイ P731m コントローラー
 - HP Smart アレイ P830 コントローラー
- 当該 Smart アレイコントローラー用の最新のコントローラーファームウェア (hp.com から入手可能)
- 最新の Smart アレイデバイスドライバーソフトウェアをサーバー上にインストール

- HpCISs3.sys ドライバー (最新バージョンの Microsoft® Windows® リリース用)
- hpsa ドライバーアップデート (最新バージョンの Linux ディストリビューション用)
- アレイを構成して HP SSD Smart Path を有効化するための HP Smart Storage Administrator (SSA)
詳細は hp.com/go/hpsa (英語) <http://h50146.www5.hp.com/products/servers/proliant/storage/ssa/> (日本語) を参照してください。

HP SSD Smart Path の構成と使用

前のセクションに示したハードウェア/ファームウェア要件を満たすサーバーでは、SSD アレイ上に構成されたすべての論理ボリュームについて、HP SSD Smart Path が自動的に有効化されます。コントローラーのホストには、Smart Path 対応の Smart アレイデバイスドライバー (Windows プラットフォームの場合は HpCISs3.sys、Linux ディストリビューションの場合は hpsa ドライバー) もインストールする必要があります。

Microsoft Windows上でHP SSD Smart Pathを有効化/無効化

HP SSD Smart Path は、HP Smart Storage Administrator を使用して有効化/無効化できます。

重要:

アレイ上の論理ボリュームについて HP SSD Smart Path を有効化または無効化すると、そのアレイ上に存在し、同一の物理ディスクセットを共有している他のすべての論理ボリュームにも同じ設定が適用されます。なお、HP SSD Smart Path は、ドライブの障害、再構築、拡張、移行などのためにディスクアレイが縮退モードになっているときには常に自動的にかつ一時的に無効化されます。

アレイ構成の変更 (LUN の削除や追加など) を行う構成ユーティリティを実行する場合は、事前に I/O 負荷を一時停止することを強くお勧めします。

Microsoft Windows環境でHP SSD Smart Pathを使用するためには、hp.comから入手可能なHpCISs3.sysドライバーが必要です。ドライバーのロードが完了したら、HP SSAユーティリティを使用してHP SSD Smart Pathを有効化/無効化できます。

図 2 は、HP SSD Smart Path を有効化した状態で、アレイおよび論理ドライブを作成している HP SSA 画面を示したものです。

図 2. HP SSA GUI を使用して HP SSD Smart Path を有効化



Linux上でHP SSD Smart Pathを有効化/無効化

HP SSD Smart Path は、HP Smart Storage Administrator を使用して有効化/無効化できます。

Linux環境でHP SSD Smart Pathを使用するためには、hp.comから入手可能な、当該ディストリビューション用のhpsaデバイスドライバーが必要です。ドライバーのロードが完了したら、Microsoft Windowsセクションに示したとおり、HP SSAユーティリティを使用してHP SSD Smart Pathを有効化/無効化できます。

コントローラーの構成

最新のコントローラーファームウェアをインストールすると、そのコントローラーに対して HP SSD Smart Path が自動的に有効化されます。

論理ボリュームの構成

サポート対象のコントローラーとファームウェアをインストールすると、ソリッドステートディスク (SSD) で構成されるアレイ上に新しく作成されるすべての論理ボリュームに対して、HP SSD Smart Path が自動的に有効化されるようになります。HP SSD Smart Path 機能は、HP SSA または hpsacli を使用して有効化、無効化、および再有効化することが可能です。

重要:

アレイ上の任意の論理ボリュームに対して HP SSD Smart Path を有効化 (または無効化) すると、そのアレイ上に存在し、同一の物理ディスクセットを共有している他のすべての論理ボリュームにも同じ設定が適用されます。

次の例は、hpsacli を使用して、HP SSD Smart Path を有効化した状態で新しい RAID 5 ボリュームを作成する方法を示したものです。

- `hpsacli controller slot=0 create type=ld size=5000 raid=5 drives=2I:1:2-2I:1:7 ssdsmartpath=enable`

次の例は、hpsacli を使用して、アレイ A に対して HP SSD Smart Path を無効化する方法を示したものです。

- `hpsacli controller slot=0 array a modify ssdsmartpath=disable`

デバイスドライバーの構成

一般的に行われる方法ではありませんが、Linux システム上ではデバイスドライバーレベルで HP SSD Smart Path モードを無効化したり、再有効化したりすることが可能です。

hpsa ドライバー上で HP SSD Smart Path を無効化するには、次のように指定します。

- `echo 0 > /sys/class/scsi_host/host<id>/hp_ssd_smart_path_status`

HP SSD Smart Path は、次回再起動するまで、あるいは手動で再有効化されるまで、指定されたコントローラーに対して無効化されたままになります。

hpsa ドライバー上で HP SSD Smart Path を再有効化するには、次のように指定します。

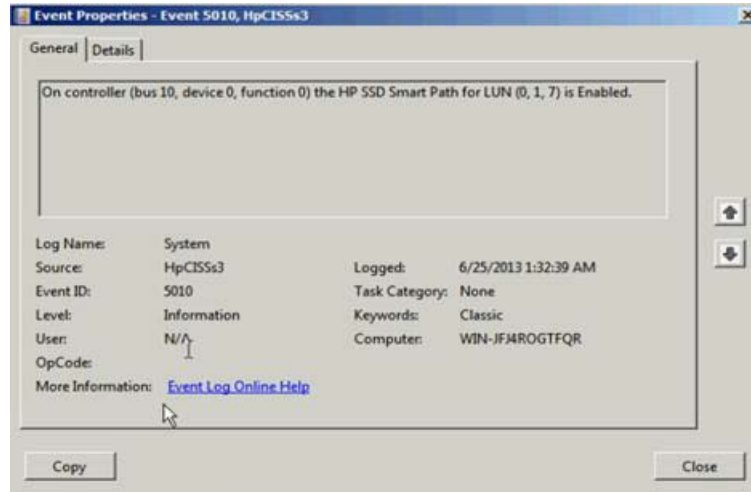
- `echo 1 > /sys/class/scsi_host/host<id>/hp_ssd_smart_path_status`

Microsoft Windowsシステム上でHP SSD Smart Pathのステータスをチェック

Microsoft Windows のイベントログを使用して、HP SSD Smart Path のステータスをチェックすることも可能です (図 3 参照)。

[スタート]>[管理ツール]>[イベントビューアー]>[Windows ログ]>[システム]を選択

図 3. Windows イベントビューアーの[イベントプロパティ]ウィンドウに示された SSD Smart Path のステータス



Linuxシステム上でHP SSD Smart Pathのステータスをチェック

ドライバー上で HP SSD Smart Path 機能をチェック

ドライバー上で、HP SSD Smart Path の現在の有効化状態を調べるには、次のコマンドを使用します。

- `cat /sys/class/scsi_host/host<id>/hp_ssd_smart_path_status`
- 出力: No such file or directory
意味: ドライバーが HP SSD Smart Path に対応していません。対応したバージョンにアップグレードする必要があります。
- 出力: HP SSD Smart Path enabled
意味: ドライバーが HP SSD Smart Path に対応しており、有効になっています。
- 出力: HP SSD Smart Path disabled
意味: ドライバーは HP SSD Smart Path に対応していますが、ユーザーコマンドによって無効にされています。

ボリュームまたはアレイに対する HP SSD Smart Path の有効化状態をチェック

特定のボリュームまたはアレイに対して HP SSD Smart Path モードが有効化されているかどうかを調べるには、HP Smart Storage Administrator を使用します。

コマンドラインで次のように入力してください。

- `hpssacli controller slot=0 show config detail`
- 次に示すように、アレイサブセクションの出力で「HP SSD Smart Path」の見出しがある行を確認します。
 - HP SSD Smart Path: enable
- 次に示すように、論理ドライブ (LD) サブセクションの出力で「LD Acceleration Method」の見出しがある行を確認します。
 - LD Acceleration Method: HP SSD Smart Path

ボリュームに対する HP SSD Smart Path の有効化状態をチェック

前のセクションで説明したように、HP SSD Smart Path がボリュームに対して有効化されている場合であっても、特定の条件下では 1 つ以上のボリュームに対してこの機能を一時的に無効化しようコントローラーに指示が出されることがあります。一例として、再構築処理や RAID レベルの移行が行われているため、アレイが縮退モードになっているケースが挙げられます。Linux hpsa ドライバーは、/sysfs 属性ファイル内でこの機能の有効化状態を追跡しています。

Red Hat® Enterprise Linux (RHEL) 6.x の場合:

lsccsi コマンド (または cat /proc/scsi/scsi) を使用して、コントローラー上のデバイスに割り当てられている ID および名前を確認します。

```

• lsccsi
  - [6:0:0:0]      storage      HP      P420i      3.41
  - [6:0:0:1]      disk          HP      LOGICAL VOLUME 3.41      /dev/sdc
  - [6:0:0:2]      disk          HP      LOGICAL VOLUME 3.41      /dev/sdd
    
```

ここでは /dev/sdd を、HP SSD Smart Path を使用するよう構成されたデバイスと想定します。

cat コマンドを使用して、HP SSD Smart Path のステータスを確認します。

```

• cat /sys/block/sdd/device/hp_ssd_smart_path_enabled
    
```

出力: 1

戻り値が「1」である場合は、HP SSD Smart Path が有効化され、このボリュームに対してアクティブな状態です。

戻り値が「0」である場合は、HP SSD Smart Path が有効化されていないか、またはこのボリュームに対して非アクティブな状態です。

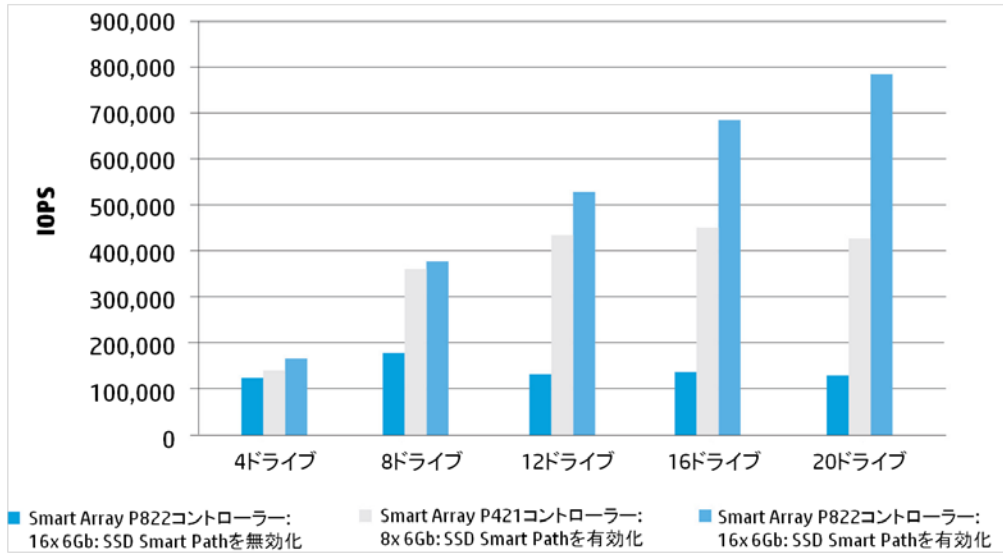
パフォーマンスの期待事項

HP SSD Smart Path は、SSD ベースのシステムのスループットを大幅に向上することが可能です。しかしながら、実現されるパフォーマンスレベルは、以下に示すようなさまざまな要因に影響されます。

- 論理ドライブの数
- 各論理ドライブ内の SSD の数 (および SSD ドライブの速度)
- RAID フォールトトレランスのタイプ
- ストライプサイズ
- システムプロセッサ

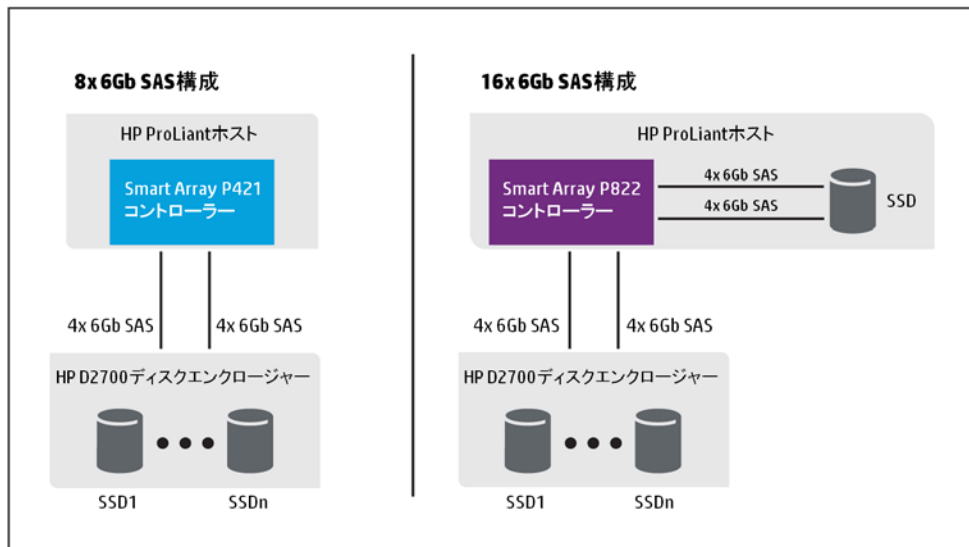
図 4 は、8x または 16x 6Gb SAS と Smart アレイ P421/P822 コントローラーを使用した場合のパフォーマンスを、HP SSD Smart Path を有効化/無効化した状態で比較したものです。比較には SLC (Single Level Cell) NAND テクノロジー対応の SAS SSD を使用しています。グラフに示されているとおり、少数のドライブしか使用していないシステムでは HP SSD Smart Path による効果は限定的ですが、SSD の数が増えるにつれてその効果は大きくなり、通常の I/O トランザクションに比べて 1 秒あたりの入出力数 (IOPS) が最大 3.5 倍に向上することがわかります。このパフォーマンス結果は、Microsoft Windows 構成をベースにしています。

図 4. SSD Smart Path のパフォーマンス比較 (8x または 16x 6Gb SAS SLC SSD と Smart アレイ P421/P822 コントローラーを使用)



パフォーマンス比較に使用したシステム構成は、以下のとおりです。

図 5. 8x または 16x 6Gb SAS 構成



まとめ

HP SSD Smart Path は、エンタープライズ SSD ベースのサーバーをストレージ I/O ボトルネックから解放し、データセンター内に存在する SSD のパフォーマンスを最大限に引き出すことを可能にします。追加のライセンスは必要ありません。HP SSD Smart Path は、最新の HP Smart アレイコントローラー、ファームウェア、およびドライバーとともに無償で提供されています。

リソース

『HP ProLiantサーバー用HP Smartアレイコントローラーユーザーガイド』

h50146.www5.hp.com/lib/products/servers/proliant/manuals/469988-199_ja.pdf (日本語)

『HP D2600/D2700 ディスクエンクロージャーユーザーガイド』

h20566.www2.hp.com/portal/site/hpsc/public/kb/docDisplay/?docId=emr_na-c02215605-1 (日本語)

メールニュース配信登録

<http://hp.com/go/getconnectedjp>



同僚と共有



このドキュメントを評価

©Copyright 2013–2014 Hewlett-Packard Development Company, L.P. 本書の内容は、将来予告なく変更されることがあります。HP 製品およびサービスに対する保証については、当該製品およびサービスの保証規定書に記載されています。本書のいかなる内容も、新たな保証を追加するものではありません。本書の内容につきましては万全を期しておりますが、本書中の技術的あるいは校正上の誤り、省略に対しては責任を負いかねますのでご了承ください。

Microsoft および Windows は、Microsoft 企業グループの米国における登録商標です。Red Hat は、米国およびその他の国における Red Hat Inc. の登録商標です。

