HP ワークステーション上の

インテル®スマート・レスポンス・テクノロジーの

テクニカルレビューと構成詳細

目次

はじめに	2
技術詳細	2
ソリッドステートドライブのトレードオフ	3
パフォーマンスの期待値	5
プラットフォームのサポート	6
SRT の構成 BIOS セットアップでの RAID の有効化 キャッシュデバイスの増設 構成済みのキャッシュソリューションに対する RAID の追加	8 8 9 11
インテル®SSD ツールボックス Table of Figures	14
able of Figures 図 1: 拡張モード	3
図 2: 最速モード	3
図 3: ブートおよびレジュームパフォーマンス	5
図 4: アプリケーションのパフォーマンス	
図 5: BIOS セットアップで RAID の設定	8
図 6: キャッシュを有効化して拡張モードに設定する場合	
図 7: キャッシュの有効化	
図 8: キャッシュの構成	
図 9: キャッシュの無効化	
図 10: RAID モードの有効化と選択	
図 11: RAID の構成	
図 12: データの移行 図 13: キャッシュデバイスの設定	13

はじめに

数年前から、ハードディスクドライブ (HDD) に代わる次世代ドライブとして、ソリッドステートデバイスが市場に投入されています。NAND テクノロジーに基づくこれらの新しいソリッドステートデバイスは、パフォーマンスとレイテンシの点で HDD より優れていますが、1 ビットあたりのコストがはるかに高くなっています。このトレードオフに配慮して、SSD のパフォーマンスと HDD の容量をともに活かそうとするハイブリッドソリューションが生み出されてきました。その 1 つがインテル®スマート・レスポンス・テクノロジー (SRT) です。SRT は、データをキャッシュするソフトウェアレイヤーを SSD 上で実現することにより、データへのアクセスを高速化します。SRT は、HP Z220 Workstation、HP 8470w、HP 8570w、および HP 8770w EliteBook Mobile Workstation で利用できるほか、本書では言及していない他のクラスの HP 製品でも利用できます。

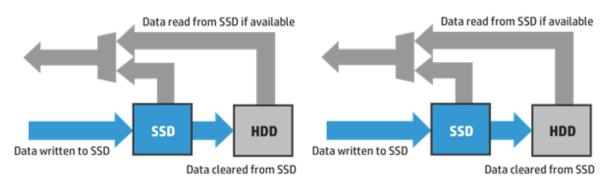
技術詳細

インテル®スマート・レスポンス・テクノロジーでは、Microsoft Windows 7 ベースのシステムのストレージスタックに変更を加えることにより、HDD の利点と SSD の利点を両立させています。SRT は、SSD の論理位置がシステムメモリと HDD または単一の RAID 化ボリュームの中間になるようにストレージアーキテクチャーを効果的に変更する、ソフトウェアソリューションです。これにより、SSD が HDD 用のキャッシュとして機能するようになります。SSD が論理ボリュームとして扱われなくなるため、システムに対してもユーザーに対しても SSD が透過的に動作します。SRT には、最も多用されるデータをキャプチャして SSD 内にキャッシュする監視システムが実装されています。

インテル®SRTでは、HDDで使用されているのと同じチップセットの SATA コントローラーを使用するため、追加のストレージコントローラーが不要です。これがインテル®SRTの利点の 1 つです。 SRTを有効化するには、SSDと単一の HDD ボリュームの両方に対して、インテル®AHCI (Advanced Host Controller Interface) SATA ストレージコントローラーを RAID モードで構成する必要があります。 PCle アドインカードコントローラーのようなその他のタイプのストレージコントローラーに接続された HDD では、SRTを使用できません。

SRT には、拡張モードと最速モードの 2 つのモードがあります。詳細については、本書の末尾にある「その他のリソース」の項目を参照してください。

図 1: 拡張モード 図 2: 最速モード



拡張モードは、データ消失のリスクが低いライトスルーモードとなっており、すべてのデータが SSD キャッシュとホスト HDD の両方に書き込まれます。拡張モードでは、HDD に常に最新のデータが存在するとみなすことができます。データは HDD に直接書き込まれるため、読み取りパフォーマンスの向上のために SSD が使用されます。データは、読み取り時に SSD 内に見つかれば SSD から読み取られ、SSD 内に見つからなければ HDD から読み取られます。

最速モードは、ライトバックキャッシュソリューションが実行されます。このモードでは、HDDではなくSSDにデータが書き込まれます。データは、間隔を置いて SSD から削除され、HDD に格納されます。最速モードでは、データ消失のリスクがやや高くなるのと引き替えにパフォーマンスが高速化されます。このモードでは、HDDと SSD キャッシュの両方にシステムイメージの一部が格納されるため、完全なイメージを作成するには両方のデバイスが必要です。SSDと HDD 間のデータの一貫性を維持するために、SRT ソフトウェアが必要となります。いずれかのコンポーネントに障害が発生すると、システムイメージのリカバリが困難になります。

ソリッドステートドライブのトレードオフ

NAND テクノロジーで構築された SSD は、回転メディアよりはるかに高い読み取りパフォーマンスを発揮しますが、SSD がハードドライブ用のキャッシュデバイスとして有用かどうかを判断する前に検討しなければならない独特な属性がいくつかあります。何よりもまず、SSD は、プログラム消去 (P/E) サイクルに限りのある消耗品です。ドライブをクリーンアップして新しいデータに使用できるスペースを増やすには P/E サイクルが必要となりますが、書き込み回数が多いほど、また、容量が小さいほど、より多くの P/E サイクル数が必要になります。そもそもキャッシュは小容量のデバイスに対して多数の書き込みを行う処理であるため、SSD をキャッシュとして使用すると SSD の耐用寿命が短くなります。

SSD の容量は、ワークロード、耐久性要件、およびシステム構成に応じて的確に選定する必要があります。また、実際のデータセットがキャッシュより大きく、キャッシュ内で管理できない場合は、アプリケーションのパフォーマンスを期待どおりに向上できません。このため、SSD のサイジングに際しては、データセットのサイズも考慮する必要があります。SSD キャッシュのサイジングには絶対厳守の決まりはありませんが、最初にキャッシュサイズをシステム内のメモリ量の 4 倍程度に見積もっておくのが妥当です。

ハイブリッドハードドライブ (HHD: Hybrid Hard Drives) と呼ばれる新しいデバイスが多くのプラットフォームで提供されはじめています。これらのデバイスは、NAND アレイと回転メディアの両方を単一のデバイスとして組み合わせたものです。HHD では、ソフトウェアスタックを変更する必要なしに、ドライブのファームウェア内で NAND 型アレイを管理できます。一般に、ドライブで管理されるこれらのソリューションは、ユーザーとファイルシステムをある程度認識できるキャッシュアルゴリズムより効率性が劣ります。市場に投入されてまだ間もない HHD は、ネットブックセグメントをターゲットにしており、HDD パフォーマンスを向上するための低コストの追加デバイスとして位置付けられているため、標準的なワークステーションデータセットを多数保持するのに十分な容量の NAND 型アレイを搭載していません。

パフォーマンスの期待値

インテル®SRT キャッシュ・テクノロジーは、パフォーマンスの向上を目的として設計されており、システムブート、システムレジューム、アプリケーションのロード、およびアプリケーションの実行時間を向上できる可能性を有しています。図 3 に示す 2 つのグラフは、HP Z220 のブート時およびレジューム時に SRT を使用すると、どのようなメリットが得られるかを表しています。この構成例では、インテル®SRT により、ブート時間が 50 パーセント短縮され、レジューム時間が 25 パーセント短縮されています。ブートおよびレジュームのパフォーマンス向上幅は、起動する必要のあるサービスおよびアプリケーションの数、管理オーバーヘッド、接続されているアクセサリの数、ストレージサブシステムの構成、およびシステムのメモリ容量などといった多くの要因に依存します。グラフでは示されていませんが、アプリケーションの起動時間も向上します。しかし、起動のパフォーマンスがどの程度向上するかは、アプリケーションのプロファイルに大きく依存します。読み取るデータの量、読み取ったデータに対して実行される処理の量、および読み取るデータに対するアプリケーションの待ち時間もまた、そのすべてがパフォーマンスに影響を及ぼします。

図 3: ブートおよびレジュームパフォーマンス

HP Z220 のブート時間の比較

HP Z220 のレジューム時間の比較

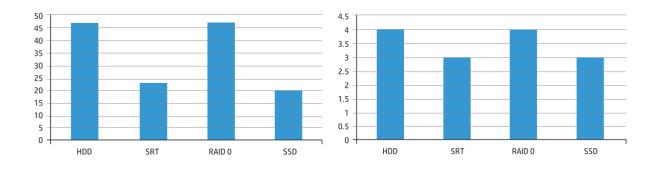
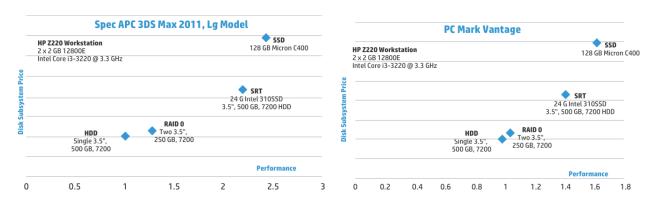


図 4 に示すように、インテル®SRT を使用するとアプリケーションの実行時間も向上できますが、 向上幅が最も大きくなるのはデータセットがメモリ内に収まりきらない場合です。アプリケーション のデータがメモリ内に収まる場合は、ストレージサブシステムからのデータ読み取り時のパフォー マンスが向上しますが、すべてのデータがメモリにロードされた後は、SRT を使用している場合と 使用していない場合とでアプリケーションのパフォーマンスに大きな違いが生じません。

図 4: アプリケーションのパフォーマンス:



価格性能比のグラフは、メモリに制限のあるシステムに対するメリットを示しています。4GBのメモリを搭載し、インテル®SRTを拡張モードで構成した HP Z220 に対して、Spec APC 3D Studio Max 2011 ラージモデルベンチマークを実行しました。ラージモデルデータセットのサイズは、このテストのために構成された物理メモリを大きく超える 12GBです。さらに、4GBのメモリを搭載した HP Z220システムに対し、PC Mark Vantageも実行しました。その結果、RAID 0使用時には、1基の大容量 500GB ハードドライブから、ストライプ化された 2基の 250GB ハードドライブに切り替えることにより、ある程度のパフォーマンス向上を達成できることがわかりました。一方、インテル®SRT ソリューションは、単一の HDD 構成とほぼと同等でありながら、はるかに高いパフォーマンスをもたらします。SSD のパフォーマンスをこれよりさらに高めることも可能ですが、大きなコスト増を伴います。コスト増を最低限に抑えながらパフォーマンスを向上したい場合は、RAID 0の採用を検討すべきです。ある程度のコスト増を許容して SSD 速度に匹敵するパフォーマンスを得たい場合は、SRT の採用を検討すべきです。

パフォーマンス上のメリットがどの程度得られるかは、実行するワークロードおよび処理のタイプによって異なります。インテル®SRT キャッシュアルゴリズムでは、ウィルススキャン、Web サーフィン、ビデオ再生などといった一部のアプリケーションとワークロードをキャッシュ処理の対象から除外します。そのため、これらに該当するアプリケーションを使用する場合は、パフォーマンス上のメリットが得られないことがあります。

プラットフォームのサポート

インテル®スマート・レスポンス・テクノロジーを使用するにあたっては、インテルの定めている以下のガイドラインを満たす必要があります。

- SRTをサポートするインテル®チップ(ワークステーション向け C216 チップセットなど)
- インテル®Core プロセッサー (LGA 1155 パッケージ)

- SATA モードが RAID に設定されているシステム BIOS
- インテル®Xeon CPU 用インテル®ラピッド・ストレージ・テクノロジー・ソフトウェア・バージョン 11.1 バージョン以降
- 単一のハードディスクドライブまたは複数のハードディスクドライブで構成された単一の RAID ボリューム
- 容量 18.6 GB 以上のソリッドステートドライブ (SSD) 最大容量は 64GB
- オペレーティングシステム
 - o Windows® 7 Professional (32 ビット版および 64 ビット版)
 - RST v11.5 以降を搭載した Windows® 8
 - Linux はサポートされていません。

Windows® 7 Professional を搭載した HP Z220 Workstation、HP 8470w、HP 8570w、および HP 8770w EliteBook Mobile Workstation はいずれも上記の要件を満たしています。本書の作成時点では、これらのプラットフォームで 24GB ディスクキャッシュモジュールがサポートされています。その他、サポートされているモデルについては、営業担当者またはリセラーにお問い合わせください。HP の工場出荷時の設定は、最も一般的に選択される構成に対応しています。たとえば、HP のサポート対象となっているキャッシュデバイスを単一のハードディスクドライブとともにご注文いただいた場合は、SRT が事前構成されています。RAID 化 HDD など、あまり一般的でない構成の HDD をキャッシュデバイスとともに使用する場合は、別途それをサポートするシステムのをご注文いただき、構成していただく必要があります。これには、2 通りの方法があります。

- キャッシュデバイスと単一の HDD を注文し、2 基目の HDD を注文して増設する。
- RAID 構成された HDD ソリューションを注文し、サポート対象のキャッシュデバイスを別途注 文して増設する。

HP Z220 に搭載されている 6Gb/秒ポートは 2 つのみとなり、他のポートは 3Gb/秒です。2 台目の HDD を増設して RAID を作成し、キャッシュ用の SSD デバイスと併用するには、3Gb/秒ポートを少なくとも 1 つ使用する必要があるため、いずれかの HDD か、またはキャッシュ用の SSD のパフォーマンスが低下することになります。次の項では、いくつかの構成例を示しています。詳細については、次の項を参照してください。

また、自己暗号化ドライブ (SED) を使用するハードウェアベースの暗号化ソリューションはインテル®SRT ではサポートされていないことにもご注意ください。現在の SED 用インフラストラクチャでは、単一のドライブのみがサポートされており、キャッシュデバイスやハードドライブの RAID 構成はサポートされていません。RAID モードやインテル®SRT の使用時にデータ暗号化を実現するには、データがストレージサブシステムに書き込まれる前に暗号化を実行するソフトウェア暗号化ソリューションを使用する必要があります。

SRT の構成

この項では、SSDとRAID構成された単一のHDDボリュームを対象としたSRTキャッシュで構成できるすべてのシステム構成を網羅しているわけではなく、いくつかの構成を具体例としてあげています。

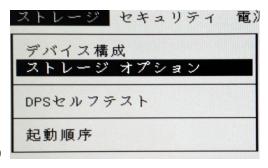
BIOS セットアップでの RAID の有効化

SRT は、インテル®ラピッド・ストレージ・テクノロジー・バージョン 10.5 以降とインテル®AHCI SATA コントローラーを搭載したワークステーションでのみサポートされます。SRT を構成して使用 するには、BIOS で AHCI SATA コントローラーを RAID モードで構成する必要があります。コンピューターセットアップを起動すると、正しい設定を確認できます。

Z220: コンピューターセットアップを起動するには、ブート中に F10 キーを押します。図 5 に示すように[ストレージ]タブを選択し、[ストレージオプション]メニューを選択します。[シリアル ATA エミュレーション]の設定が[RAID+AHCI]になっていることを確認します。

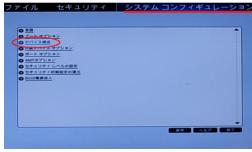
8x70w モバイルワークステーション: コンピューターのセットアップを起動するには、ブート中に [esc]キーを押し、F10 BIOS セットアップを選択します。図 5 に示すように[システムコンフィギュレーション]タブから[デバイス構成]を選択し、[SATA デバイスモード]の設定が[RAID]になっている ことを確認します。

図 5: BIOS セットアップで RAID の設定





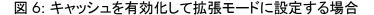
Z220





8x70w

SRT の構成は、インテル®ラピッド・ストレージ・テクノロジー(RST) GUI で行います。有効化すると、アクセラレーションがオンになり、拡張モードまたは最速モードに設定されます(図 6 の例を参照してください)。前述したように、拡張モードでは、SSD がライトスルーキャッシュとして機能し、SSD とキャッシュの両方にデータが書き込まれます。最速モードでは、キャッシュアルゴリズムがライトバックに変更されます。ライトバックキャッシュでは、通常はデータがキャッシュデバイスに書き込まれ、キャッシュのスペースが必要になった場合にのみハードドライブにデータが書き込まれます。





キャッシュデバイスの増設

RAID サポートのストレージ構成が選択されていない場合は、AHCI コントローラーが RAID をサポートするように、BIOS でストレージオプションを変更する必要があります。前掲の BIOS 画面では、適切に構成されたシステムが示されています。

インテル®AHCI コントローラーが RAID をサポートする構成に変更されたら、キャッシュデバイスを増設して、SRT ソフトウェアをインストールできます。最初にインテル®ラピッド・ストレージ・テクノロジー・インストーラーを実行して SRT ソフトウェアをロードします。このインストーラーを起動するには、[スタート]、[すべてのプログラム]、[インテル]、[ラピッド・ストレージ・テクノロジー・インストーラー]の順にクリックします。システムによっては、コントロールパネルから直接、GUI をインストールできることがあります。インストールには、システムの再起動が必要です。システムが再起し

たら、RST ソフトウェアを起動します。RST ソフトウェアを起動するには、[スタート]、[すべてのプログラム]、[インテル]、[ラピッド・ストレージ・テクノロジー]の順にクリックします。

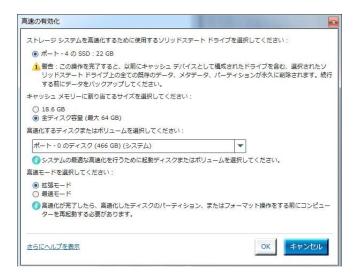
キャッシュデバイスをシステムに追加すると、[高速]タブが設定可能になります。SSDをキャッシュデバイスにするには、この[高速]タブ (図 7) を使用します。[高速]タブから[高速の有効]を選択します (なお、このオプションは[ステータス]タブにも用意されています)。

図 7: キャッシュの有効化



図8のウィンドウでは、SSDをキャッシュとして使用するための設定をいくつかのオプションで柔軟に構成できます。キャッシュのサイズは、18.6GBまたはドライブのフル容量 (64GB以内)のいずれかに設定できます。高速化の対象として、単一のハードディスクドライブまたは単一のボリュームのいずれかを選択できます。そして、高速モードを選択できます。高速モードは随時に変更できます。また、キャッシュデバイスを標準のストレージデバイスとして使用したい場合は、最初に高速を無効化する必要があります。無効化を行わない場合、キャッシュデバイスが正しく動作しない可能性があります。

図 8: キャッシュの構成



構成済みのキャッシュソリューションに対する RAID の追加

HP Z220 Workstation では、単一の SSDを単一の RAID 構成されたボリューム用のキャッシュデバイスとして使用できます。このソリューションを正しく構成するには、図 9 に示すように、まず HP Z220 Workstation 上で[高速]タブの[高速の無効]ボタンを選択してキャッシュを無効化する必要があります。

図 9: キャッシュの無効化



高速を無効化すると、HDD アレイの RAID 構成を設定するための[作成]タブが表示されます。このタブでは、図 10 に示すように、ボリュームタイプを選択できます。選択可能なボリュームタイプは、使用可能な HDD の数によって異なります。下の例では、RAID 構成された HDD が 2 基のみなので、RAID 0 (ストライプ化によるパフォーマンス向上) または RAID 1 (複製による冗長性) だけが選択可能です。図 11 の例のように、適切な設定を選択します。これにより、ハードドライブが RAID ボリュームとして構成されます。

図 10: RAID モードの有効化と選択



図 11: RAID の構成



RAID ボリューム作成後、新しいハードドライブへデータを移行するため、移行に時間がかかります。移行の進行状況は、ステータスウィンドウ (図 12) で確認できます。データが転送されている間は、高速モードを使用できません。転送が完了すると、[高速]タブが再び使用可能になり、キャッシュを有効化できるようになります。図 13 に示すように、高速の有効をクリックして、キャッシュの設定を行うことができます。(図 14)

図 12: データの移行

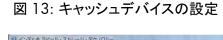




図 14: RAID で構成されたキャッシュ



インテル®SSD ツールボックス

インテル®SRTでは、インテル®SSDツールボックスを使用できます。このツールボックスの一部の機能は使用できない場合がありますが、ドライブの消耗、ドライブへルス、チューニング機能など多くの機能を使用できます。インテル製のキャッシュデバイスを使用する場合は、このツールボックスを以下のインテルのWebサイト

intel.com/support/go/ssdtoolbox/index.htm からダウンロードすることをお勧めします。

その他のリソース

hp.com/go/whitepapers
hp.com/go/Z220CMT_manuals
hp.com/go/Z220SFF_manuals

©Copyright 2012 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、またはサービスの保証は、当該製品、およびサービスに付随する明示的な保証文によってのみ規定されるものとします。ここでの記載で追加保証を意図するものは一切ありません。ここに含まれる技術的、編集上の誤り、または欠如について、HP はいかなる責任も負いません。

Intel、Core、および Xeon は、米国および米国以外の国における Intel Corporation の商標です。 Windows は、米国における Microsoft Corporation の登録商標です。

