

インテリジェントデータ 保護でSSDの信頼性向上

Ferri-SSD[®]

ソリッドステートドライブはエントリーレベルのコンシューマ機器からミッションクリティカルなシステムまで高い信頼性を届けてきました。過剰なアクセス、高温、不安定な電源、悪意ある攻撃などによるデータ損失に備えた対策で、適切なデータ保護を講じ、ドライブの寿命を最大化できます。

SSDの信頼性

ソリッドステートドライブ (SSD)は、組み込みコンピューティングアプリケーション向けに高性能かつコンパクトなストレージを提供し、現代のデジタルライフスタイルを可能にしています。SSD は車載コンピューティングおよびナビゲーションシステム、シンクライアント、POS端末、多機能プリンタ、通信機器、工場のオートメーションシステム、小さなデータセンターからクラウドレベルまで各タイプ・サイズのサーバーなどで見られます。

一般的なSSDの寿命は使用するNANDフラッシュテクノロジーに大きく左右されます。QLC (クアドレベルセル) とTLC (トリプルレベルセル) のNANDの寿命は1セルあたりのP/Eサイクルが1,000~3,000回に対し、MLC (マルチレベルセル) の予想P/Eサイクルは3,000~10,000回であり、SLC (シングルレベルセル) はP/Eサイクルが、100,000回です。この理解に立ち、システム設計者はアプリケーションに必要な耐久性、価格、不可欠性に応じた最適なSSDテクノロジーを選択できます。耐久性が最も低く安価なTLC NANDはコスパ重視のコンシューマ製品向けとして一般的に需要があります。

既存テクノロジーに対する一般的な寿命は予測できますが、既存のドライブの実際の寿命は予測できません。予期せぬエラーはデータの損失、システムのダウンタイム、修理コスト発生の原因となり、不便な状況を生むばかりか、壊滅的な結果を招くこともあります。システム設計者は、SSDを管理・保護して、寿命を最大化し、ドライブのエラーを未然に防ぐツールが必要です。

SSD の欠陥はシステムの性能を大幅に低下させます。低速な読み取りと書き込み、アクセス時間の増加と頻繁なエラー処理は反応の鈍化とシステム全体の性能低下の原因になります。

エラー発生後の回復と修理には欠陥SSDの交換、バックアップからデータの回復、システム再設定が含まれ、いずれも時間を費やして、余分なコストをもたらします。これらの問題の診断と解決はプロのサポートが必要です。SSD の欠陥修正が容易でない場合、組み込みシステム全体の交換が必要な場合もあります。

つまり、SSDの欠陥軽減には正しいバックアップ、冗長性対策、モニタリングが欠かせません。

Silicon Motionのインテリジェントデータ保護シリーズ

SSDをセキュアに管理できるツールの中では、内蔵のデータ保護機構が想定製品寿命でのエラーを防止、緩和できます。また、ドライブの寿命低下の原因になりうる長引く持続時間、過剰な読み込みアクセス、過酷な温度差、高温、不安定な電源、ハッキングに対する保護を可能にします。

FerriSSDはインテリジェントデータ保護を組み合わせることでアプリケーションごとに異なるストレージ要件に対応し、データ損失の可能性がある様々な環境でスムーズに起動できます。



IntelligentLog™:

AERを利用した自動車/サーバー用スマートテレメトリ



IntelligentGuard™:

認証済みファームウェア保護によるデータ暗号化



IntelligentThermal™:

HCTMとDCTMによる熱管理



IntelligentCache™:

高速バースト書き込み用Flush Cache (EDR に利用)



IntelligentImage™:

SMTリフロー用画像コンテンツプリロード



IntelligentZones™:

隠し/表示パーティション: SRIOV、NS、VUなど



IntelligentScan™:

データ保存用DataRefresh機能による事前のセルフスキャン



IntelligentShield™:

電断時の保護

IntelligentLog™を含むこれらのメカニズムはSSDの状態を包括的に記録するため、システム開発者は現在の状態を把握し、適切な措置を講じることができます。SSDが利用限界に達する際、潜在的な危険を事前にホストへ通知し、データ移行を事前に行うことでデータのインテグリティを実現し、あらゆる損失を防止します。また、主要なイベントログを迅速に記録し、デバッグが効率化されます。さらに、IntelligentScan™は自動スキャンと修復対応で、セキュアなブロックに保存されたデータを正確に読み取り/書き込みます。こうしてデータストレージの耐久性を向上し、SSDの寿命を延ばします(図1参照)。

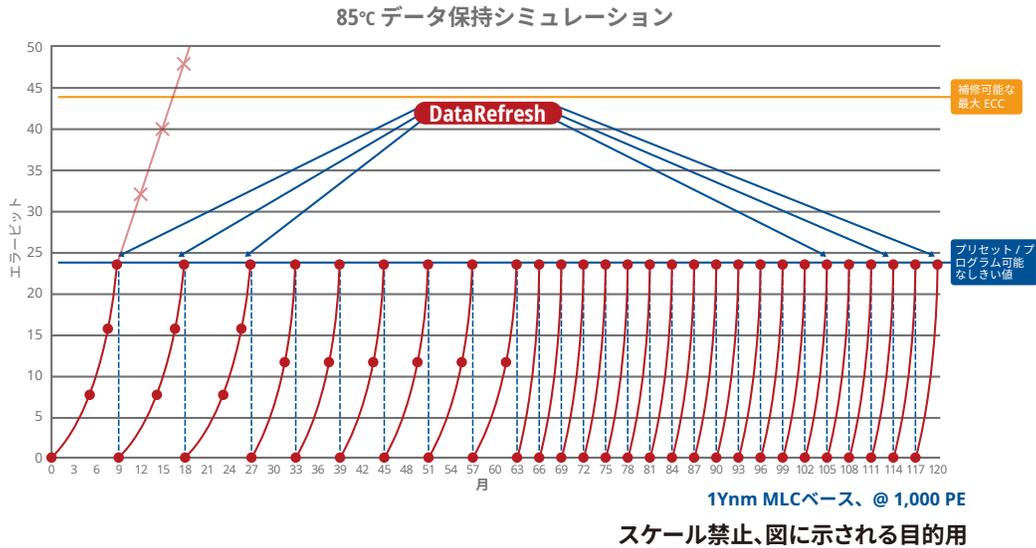


図1：IntelligentScan & DataRefreshの機能はデータ損失前に高リスクの損失要素を検出することができます。

高温時の保護

高温に晒されると、NANDフラッシュメモリセルの劣化が進み、時間経過に伴うドライブの寿命低下などSSDに多くの損害が発生する可能性があります。また、過酷な温度は保存データの整合性に悪影響をもたらし、読み込み/書き取りエラーのリスクが高まります。性能低下でアクセス時間の鈍化、通信速度の低下、レイテンシの問題などが発生し、システム全体の性能と反応性低下が起こります。

FerriSSDのIntelligentThermal™ は、ドライブの温度をモニタリングし、一定の限界温度を超えると冷却機構が作動します。ホスト制御温度管理（HCTM）とドライブ制御温度管理（DCTM）から合理的に選択して温度を制御して高温環境によるSSDへの損傷を防止します。

電源の損失

電源の損失は様々な方法でデータ保護に悪影響をもたらす可能性があります。書き込み中に電源が突然喪失すると、SSDはデータ書き込み完了に十分な時間を確保できず、書き込みデータまたはメタデータの一部が一致せず、保存データの破壊やアクセス不可となります。また、メモリセル間で書き込み操作を均等に分散するために定期的に行われるウェアレベリングなどのリマッピング中の電源損失はデータマッピングのエラーやデータ位置の不正なトラッキングの原因となります。こうしてデータの損失や分裂が発生し、保存データ全体の信頼性とアクセシビリティに悪影響をもたらします。

さらに、キャッシュデータがメインストレージへ書き込まれる前に電源を損失するとキャッシュで一時的に保存されているデータが失われ、データの不一致やファイルシステム破壊が発生します。電源の損失は、保存データの編成と管理のためのメタデータの更新や同期を阻害し、データ破壊や不一致でシステム起動中にエラーが発生したり、ファイルシステムの整合性に影響が及ぶことがあります。

FerriSSDのIntelligentShield™ は電断から保護すべく全てのデータを指定のセキュアなブロックへ確実に転送し、データの損失を防止します。ドライブは電源内の不安定をできるだけ速やかに検出すべくこのメカニズムを起動し、FerriSSDのIntelligentFlush™も同様に作動します。こうして安定した速度で即時データを移動し、セキュアなブロックへデータの移動が可能になります（図2参照）。

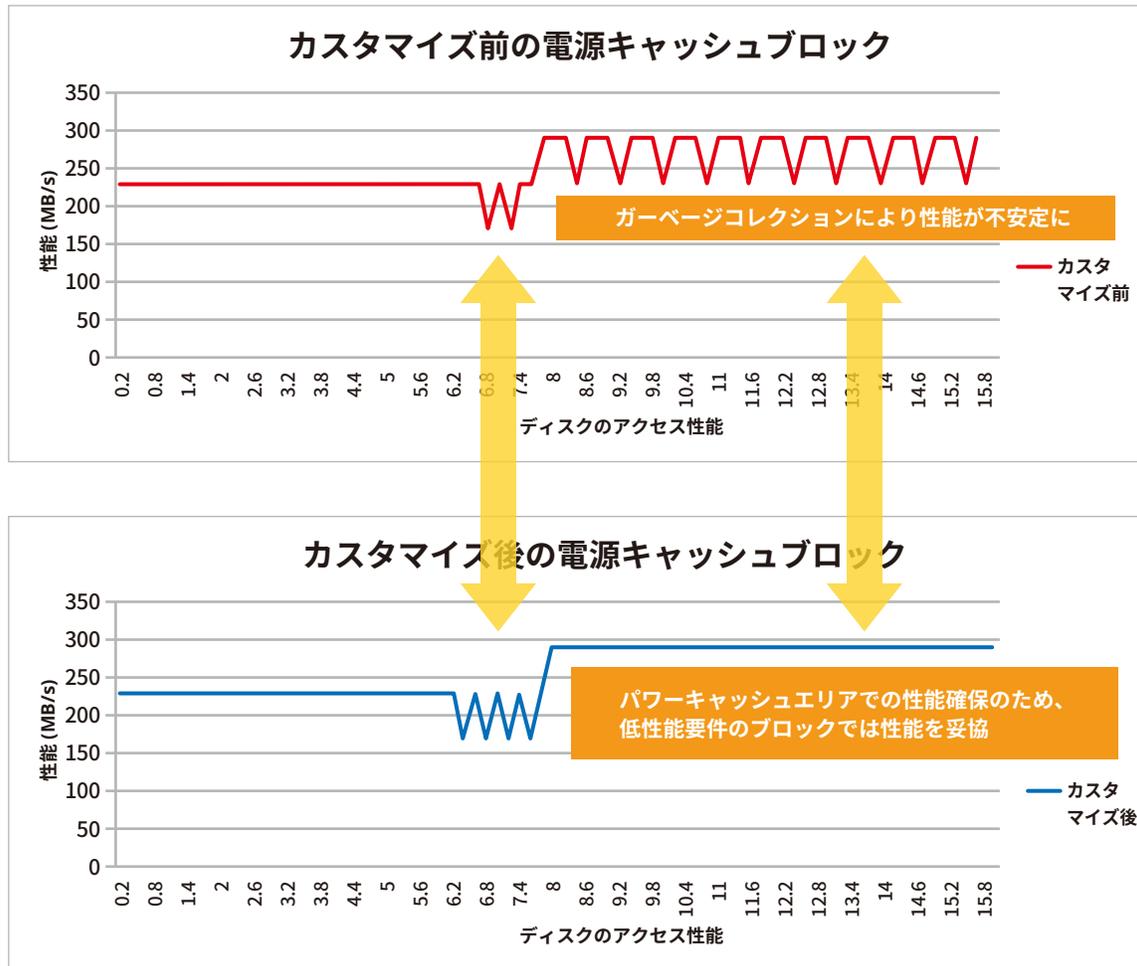


図2：IntelligentFlush™は即時データを安定した速度で移動し、データのセキュアなブロックへの移動が可能

ドライブの完全な保護

データ保護機能にはSSDの管理機能を低下させるハッカーからの攻撃阻止も含まれています。SSD内の各データの送信と保護はファームウェアで管理されるため、ハッカー攻撃からの保護が必要不可欠です。Ferriの IntelligentGuard™ テクノロジーは SSDファームウェアの認証と保護機構を強化しています（図3参照）。

他にも表面実装アセンブリ前にデータを安全なブロックにロードできるIntelligentImage™があります。リフローソルダーリングなどの製造時の危険から保護し、製造ラインの効率性を大幅に向上します、そして、IntelligentZones™ は複数の ZNS(Zoned Namespace)でシステム設計者の要件に合わせてSSDを調節することができます。このSSD は複数のブロックに分かれ、データが設計に基づいた正しいブロックへ配置されます。こうしてSSD容量を効率的に利用してデータのインテグリティを実現し経済的利益を最大化します。

まとめ

インテリジェントデータ保護シリーズは様々な環境における効果的なソリューションで、ドライブに保存されている全てのデータを保護します。これら最先端の保護対策のおかげでユーザーはドライブの寿命を延ばし、データを常に安全に保つことができます。

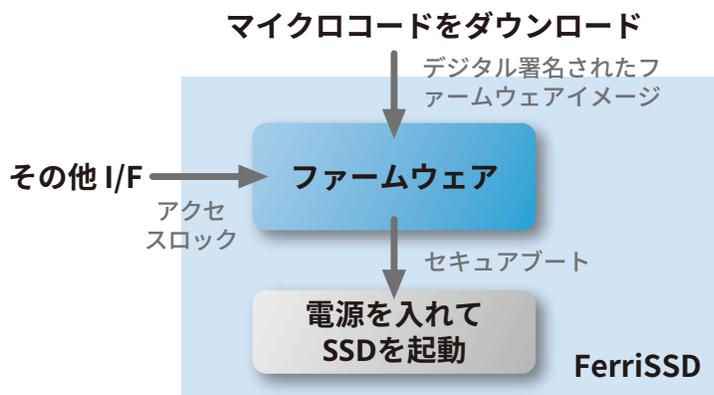


図3： IntelligentGuard™ テクノロジーがSSDファームウェアの認証と保護機構強化でブートセキュリティを維持。

Ferri ファミリーについての詳細は、www.siliconmotion.com をご覧ください。
または、ferri@siliconmotion.com まで電子メールにてお問い合わせください