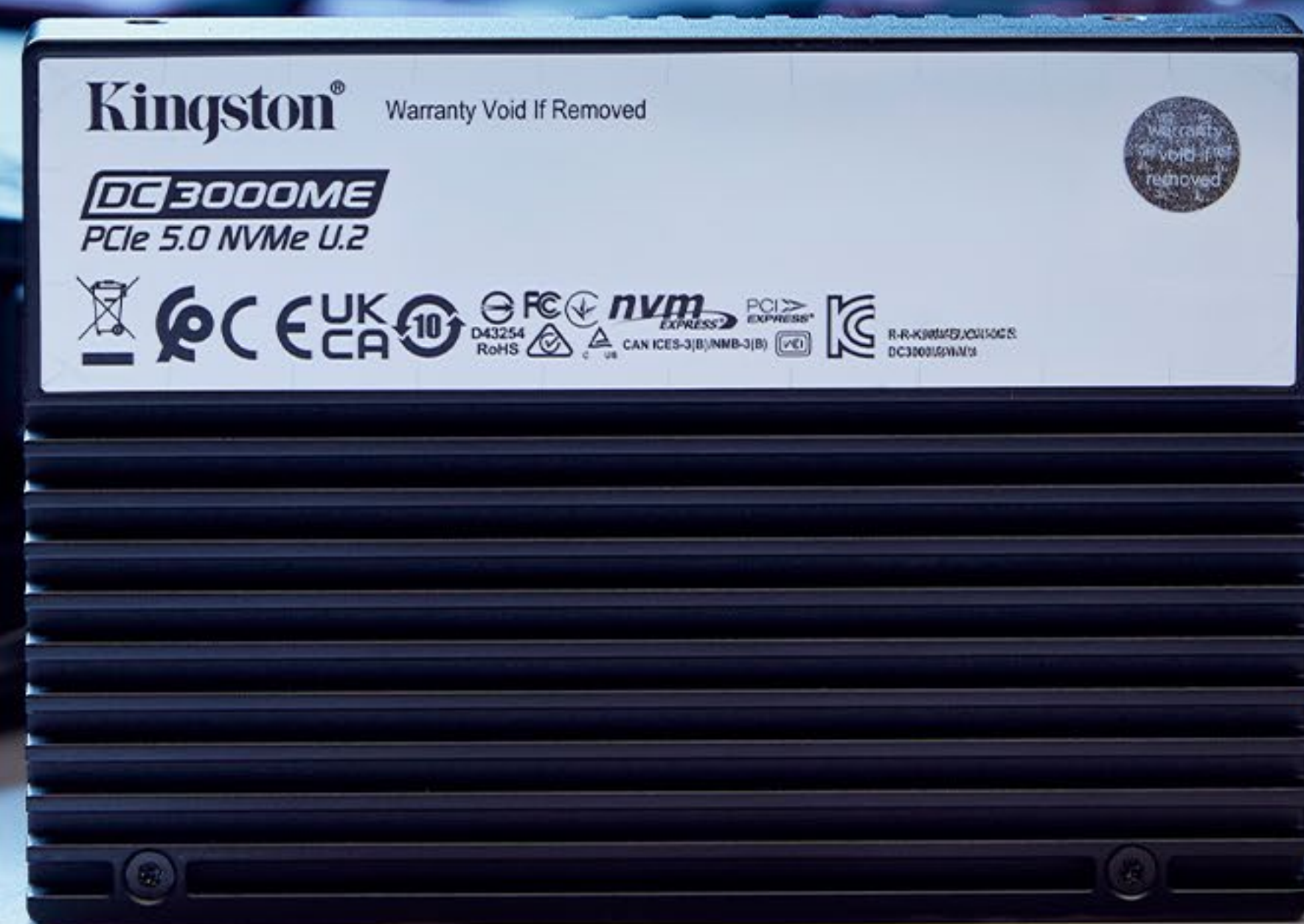


AI やビッグ データ向け に PCIE GEN5 SSD を使用 して

データセンタース
トレージを最適化

 **Kingston**[®]
TECHNOLOGY
BUILT ON COMMITMENT



序文と内容

世界がデータ主導の未来へ向けて加速している中、その未来をサポートするインフラに注目が集まっています。生成 AI からリアルタイム分析まで、速度、信頼性、効率性に対する需要が高まっており、それに伴い、次世代データセンターストレージが必要とされています。このため、特に PCIe Gen5 をベースとするソリッドステートドライブ (SSD) が、急速に現代の IT 環境の重要な要素と化しています。

しかし、何がこの変化を促しているのでしょうか？パフォーマンスのボトルネックは、どのように GPU の効率を左右するのでしょうか？省電力なエンタープライズストレージが IOPS と同程度に不可欠な理由は何でしょうか？また、IT の大手企業はどうすれば、データを整合させつつ、将来を見据えたインフラを構築できるのでしょうか？

この e ブックは、これらの質問に答え、データセンターストレージのパフォーマンスを向上させる方法と、業界の主要な動向 (増加する休止時間のコストから持続性のあるインフラの見通しまで) を説明します。Kingston フラッシュストレージの専門家が洞察を提供し、AI 時代以降の高度な SSD がデータセンターを変革する様子を説明します。

目次	ページ
寄稿者	3
データ量の増加	4
パフォーマンスのボトルネックと高速化の必要性	5
休止時間のレイテンシにかかるコスト	6
信頼性とデータ整合性	7
エネルギー消費と持続可能性の管理	8
将来を見越したデータセンターのインフラ	9
データセンターの強化で Kingston が果たす役割	10-12
まとめ、Kingston について	13



寄稿者

本eブックは、ストレージ技術に関わる Kingston の専門家 2 名が作成しました。



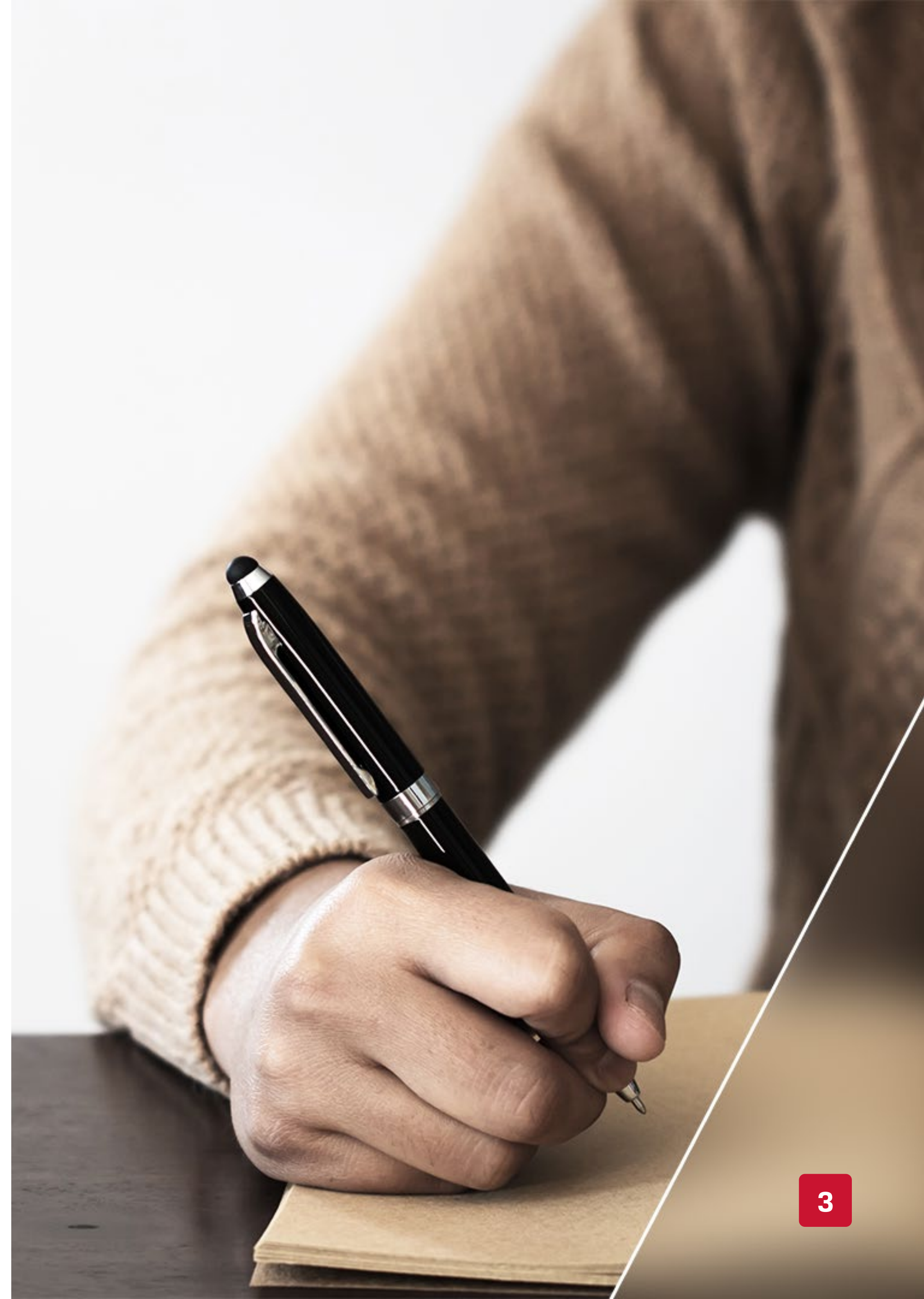
Louis Kaneshiro | Kingston Technology

Louis Kaneshiro は、Kingston Technology のシニアテクノロジーマネージャーです。Kingston で 30 年以上の経験を持ち、過去 15 年間は SSD に集中して取り組んでいます。現在は世界的な部門に成長したテクノロジーリソースグループを率い、その後 SSD 製品エンジニアリング部門を立ち上げました。現在の役職に就く前に、Louis はテクニカルサポートと Kingston の OEM 部門を担当していました。



Tony Hollingsbee | Kingston Technology Europe

Tony は、Kingston Technology に 23 年間勤めており、Kingston のフラッシュメモリーと SSD 製品シリーズのインサイドセールスマネージャーなど、さまざまな営業職を担当しました。過去 12 年間は、EMEA 地域の SSD ビジネスマネージャーを担当し、セールスチームとマーケティングチームの両方と緊密に連携して事業開発をサポートし、同地域の成長を促進させています。



データ量の増加

世界的にデータの作成量と消費量が急激に増加しており、2028 年まで 394 ゼタバイトを超えると予測されています¹。この爆発的なデータ量の増加は、人工知能 (AI) の進化、モノのインターネット (IoT)、デジタルメディアの消費によりもたらされています。AI と機械学習アプリケーションは、大量のデータを生成して消費します。自動運転車やスマートシティなどの新興技術は、前例のない規模でリアルタイムデータの生成を後押しします。

これらの動向では、低レイテンシかつ高スループットのストレージシステムが必要とされます。エンタープライズワークロード、クラウドネイティブアプリケーション、規制準拠は、拡張性の高いセキュアなストレージに対する需要も加速させます。この急増に対応するために、データセンターはストレージインフラを進化させています。企業とデータセンターの標準フォームファクタ (EDSFF) が登場しており、普及しつつあります。また、長期データ保存の需要に応えるために、5,000 年以上データを保持できるセラミックベースのアーカイブソリューションなど、革新的なストレージ技術が開発されています。

現在のデータセンターストレージフォームファクタの状況は、広範で変化に富んでいますが、従来のフォームファクタ (PCIe インターフェイスやパフォーマンス重視の環境への適性で知られている U.2 SSD など) が広く採用されています。これは、特にサーバーの OEM やサーバーシャーシのメーカーに当てはまります。これらの進歩は概して、急激にデータ量が増えている現代のデータセンターで、ストレージ要件を賄うことを目的としています。

“

DC3000ME などの SSD は、特に AI、機械学習、エッジコンピューティングでの新たな演算処理の動向に対処するために、極めて重要です。当社の設計は、広い帯域幅、低レイテンシ、そして省電力性の優れたソリューションの必要性を見込んでいます。

Tony Hollingsbee | Kingston Technology Europe

”

“

E1.x と E3.x SSD のサポートが広がっていますが、圧倒的に主流なのは U.2 フォームファクタであり、サーバーでペタバイト数の 60% 以上を占めています。

Louis Kaneshiro | Kingston Technology

”

1. 世界中で作成、キャプチャ、コピー、消費されたデータ/情報の量に関する 2010 年から 2023 年までの実績と 2024 年から 2028 年までの予測 (単位: ゼタバイト)。 <https://www.statista.com/statistics/871513/worldwide-data-created/>



“

AI が最先端となった今こそ、GPU 使用率を最大限に高めるより高性能なストレージの必要性は、これまでになく重要になっています。

Louis Kaneshiro | Kingston Technology

”

パフォーマンスのボトルネックと高速化の必要性

データ量が急増し、アプリケーションがより複雑になるにつれ、データセンターの経営者は増え続ける課題に直面しています。最も恒久的な問題は、パフォーマンスが変動してしまうことです。多くのエンタープライズ向けのデータセンターストレージソリューションでは、一貫したスループットとレイテンシを提供できないため、アプリケーションのパフォーマンスとリソースの利用率が十分ではありません。

複雑な実装がこの状況がさらに難しくしており、多くの場合、ワークロード固有のニーズに対応するためにカスタム設定、ファームウェアの微調整、緻密なオーケストレーションが必要になります。また、ドライブの寿命管理も大きな懸念になっています。特に、ロギング、キャッシュ、AI トレーニングなど書き込み負荷の高いワークロードでは SSD に高いストレスがかかり、磨耗と休止時間のリスクが高まります。

AI ワークロードは演算処理で GPU に大きく依存していますが、それに見合ったストレージを用意できないと、GPU の効率が急速に低下し、設備投資が無駄となりパフォーマンス目標を達成できなくなります。AI ワークロードに適した、超低レイテンシと高スループットを備えるハイパフォーマンス SSD は、リアルタイムで GPU にデータを供給するデータパイプラインを維持するために不可欠です。

これらの課題に加え、データセンターの高速化に対する需要が、これまでになく高まっています。特に、AI、機械学習、リアルタイム分析などの現代のワークロードでは、大量のデータへの即時アクセスが求められています。ストレージ層にレイテンシがあると、処理が停止し、インサイトの取得が遅れ、全体的なシステム効率が低減する恐れがあります。高速ストレージは、もはや贅沢品ではなく、GPU や TPU など、ハイパフォーマンスコンピューティングのリソースには必須な存在です。

休止時間のレイテンシにかかるコスト

休止時間とレイテンシは、持続的な財務的損失や運用の停止をもたらす可能性があるため、IT企業の経営者にとって大きな懸念です。最近の研究では、企業の90%で1時間あたりの休止時間コストが30万ドルを超え、このうち41%の企業で1時間あたりのコストが100万ドルから500万ドル超に達する、と報告されています²。

レイテンシはこれらの課題をさらに複雑化させます。データアクセスの速度が低下し、特にデータ集約型環境で弊害となるためです。データ取得が遅延するとユーザーエクスペリエンスの質が低下し、生産性が下がり、利益の損失につながります。例えば、高頻度の取引では、たとえ数ミリ秒の遅延ですら、何百万ドルもの利益や損失を決定する重要な要素になります。

高度なSSDは、これらの問題へ魅力的なソリューションを提供します。PCIe Gen5 インターフェイスや高度な3D NANDアーキテクチャなどの技術を利用することで、現代のSSDは、従来のハードディスクドライブ(HDD)やSATA SSDよりも読み取りと書き込みを大きく高速化しています。

パフォーマンスが向上してデータアクセスが高速化するだけでなく、システムの信頼性も高まるため、休止時間の可能性や影響を低減できます。これらの高度なSSDをインフラと統合すれば、企業は運用効率と復元力を大きく改善できます。

“

エッジコンピューティング用の次世代ソリッドステートドライブは、高速データ処理を低遅延にし、分散システムにとって重要なリアルタイム運用をサポートします。

Louis Kaneshiro | Kingston Technology

”

2. 企業の90%で1時間あたりの休止時間コストが30万ドルを超え、このうち41%の企業で1時間あたりのコストが100万ドルから500万ドル超に達しています。<https://itic-corp.com/itic-2024-hourly-cost-of-downtime-report/>

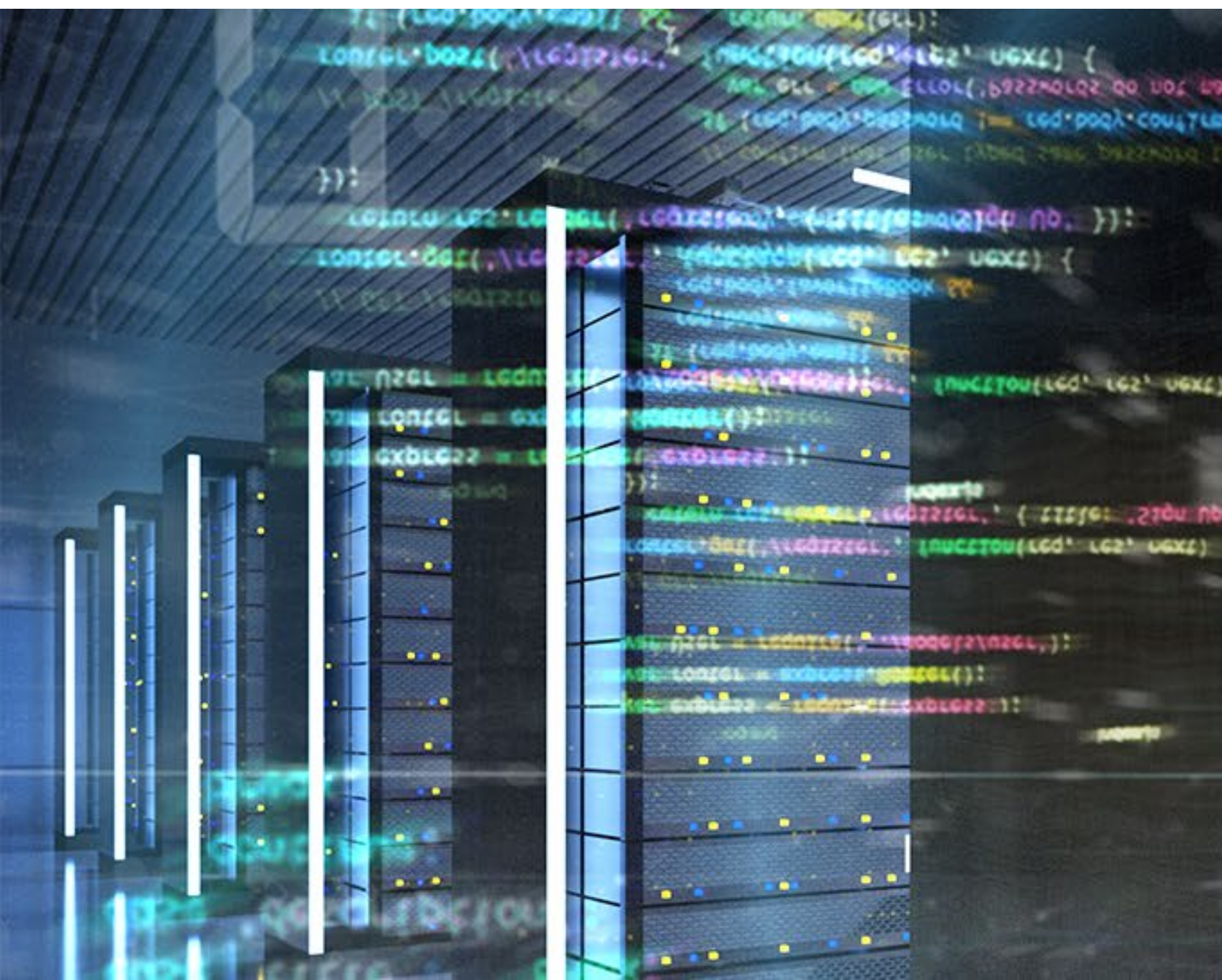


信頼性とデータ整合性

現代のデジタル経済では、ミッションクリティカルなワークロードを管理するデータセンターにとって、信頼性とデータ整合性の確保が不可欠です。企業はリアルタイム分析、クラウドネイティブアプリケーション、そしてAIベースのシステムに対する依存を強めており、わずかなデータの損失や破損でさえ、業務上の障害や風評被害につながります。

データの信頼性は、ストレージインフラの堅牢性に大きく依存しています。ドライブの耐久性、エラー修正メカニズム、フェイルオーバー機能などの要素は、一貫した稼働時間やデータの健全性を維持するために不可欠です。ストレージメディアは、アプリケーションに影響が出る前に、物理的磨耗に対応するだけでなく、ビットレベルのエラーを検出して修正する必要があります。

エンドツーエンドのデータ保護と電源損失保護、高度なエラー修正 (LDPC など) のような技術を採用しているエンタープライズグレードの SSD は、極端なワークロードでもデータを保護するように設計されています。ランサムウェアやサイバーセキュリティの脅威が拡大する中で、攻撃を受けてもデータ整合性を保つことは、同様に重要です。次世代 SSD は、耐久性、一貫性、復元性を重視して開発されており、現代のデータセンターが求める基盤となる信頼性を提供します。組織は、信頼性とデータ整合性を最優先にすることで、データという最も価値のある資産を守ることができます。



“

コンピューティングの需要が増加しても、Gen5 SSD の拡張性を使用することで、データセンターは将来の需要に適応し対処できます。ハードウェアで補完される電源損失保護などの機能は、データ整合性を確保できるため、データ保存が最優先されるミッションクリティカルアプリケーションでは不可欠です。

Louis Kaneshiro | Kingston Technology

”

エネルギー消費と持続可能性の管理

信頼性とデータ整合性を確保しながら、データセンターのエネルギー消費を削減することが、IT 企業経営者にとっての最優先事項です。持続可能性の目標と運用効率が融合し、世界的にデータ量が急増しているため、データを処理、保存、移動するためのエネルギーが必要とされています。

2023 年、グローバルデータセンターの需要は、340 TWh で推移し、全世界の電力使用の約 1.3% に達しました。複数の情報源によると、2030 年までにエネルギー需要は急速に増加すると予測されており、電力インフラと持続可能性への取り組みへのプレッシャーが大きくなっています³。

電力消費を削減することは、環境規制や企業の ESG (環境、社会、およびガバナンス) 目標を達成するだけにとどまりません。光熱費を削減し、データセンターの実現可能性を確保するために不可欠です。これにより、ストレージ最適化は現代のデータセンターマネージャーにとって焦点となる重要な分野です。

従来の回転式ハードドライブは、SATA SSD よりも多くの電力を消費し、より温度が高まります。これに対し、次世代 SATA SSD は、電力消費と発熱に関しては、HDD と同様ですが、1 ワットあたりのパフォーマンスにおいて電力効率は大幅に優れています。PCIe NVMe SSD が処理できる驚異的な IOPS により、データはホストシステムからすばやくアクセスされ処理されるため、運用時間が短縮され、全体的なエネルギー消費が低減します。

大容量 PCIe NVMe SSD は、小さな設置面積ながら高密度ストレージも可能です。環境にやさしい運用をサポートするだけでなく、データインフラの拡張性も向上させることができます。このため、高度な SSD は、持続可能なハイパフォーマンスなデータセンターを設計するために極めて重要です。

SSD のエネルギー効率は、ハイパフォーマンスを維持しながら、電力消費と全体的なカーボンフットプリント(これらは、中規模またはハイエンドデータセンターへ実装する可能性のあるデバイスにとって重要な検討事項です)を削減できるため、特に有利です。

Louis Kaneshiro | Kingston Technology

3. 2024 年のエネルギー需要は急増し、近年の平均よりほぼ倍増しています。
<https://www.iea.org/news/growth-in-global-energy-demand-surged-in-2024-to-almost-twice-its-recent-average>

将来を見越したデータセンターのインフラ

ワークロードの複雑化と、データ量の急増に伴い、拡張性の高いハイパフォーマンス技術を採用することが重要になっています。PCIe 5.0 SSD は、現状に変革をもたらし、Gen 4 の帯域幅を倍増させ、レイテンシを大幅に削減させます。データに高速でアクセスでき、AI ワークロードの GPU 使用率が向上し、高密度なストレージ展開をサポートします。

Gen 5 対応 SSD とサーバーアーキテクチャを統合すると、定期的なハードウェア刷新の費用が不要になり、インフラは将来の需要 (リアルタイム分析、機械学習またはエッジコンピューティング) に対処できるようになります。

Gen 5 データセンター SSD を考慮する場合、企業は使用しているアプリケーションやストレージのニーズを評価し、このレベルのパフォーマンスが必要なのかを判断する必要があります。このプロセスは、ストレージアーキテクトが今後 1~2 年または 5 年間のパフォーマンス要件を評価することから開始する必要があります。

ストレージの成長に応じて様々なデータセンター環境とスケールアップ/スケールアウトを予測し、ROI を測定して評価しなければなりません。この場合、重要なパフォーマンス指標とストレージ容量の成長予測に関する情報を収集するために、アプリケーションのテレメトリが役立ちます。

電力供給要件を把握して放熱管理ソリューションを検証するには、現在のハードウェアインフラと既存の PCIe 5.0 インフラ、さらに現在のハードウェア互換性を検討する必要があります。

“

合計所有コストでは、初期購入価格だけでなく 1 ワット当たりのパフォーマンス、信頼性指標、総合的な運用効率も計算する必要があります。

Tony Hollingsbee | Kingston Technology Europe

”

“

これらの要素を詳細に調査し、将来を見据えた戦略を検討し、潜在的なリスクを回避することで、組織は情報に基づいた決定を下し、現在の問題と今後の技術的發展に対処するよう適切に備えることができます。

Louis Kaneshiro | Kingston Technology

”



データセンターの強化で Kingston が果たす役割

Kingston DC3000ME などの SSD は、サーバーや GPU のパフォーマンスの向上に不可欠です。これらの SSD は、休止時間を削減し、エッジコンピューティング、AI インフラ、強力な計算処理を簡単に実行できます。

データセンターストレージのパフォーマンスを比較的に高める DC3000ME は、次世代 AI とハイパフォーマンスコンピューティングのワークロード需要の急激な増加に対処するよう、専用設計されています。

当社の主要な技術イノベーションには、高度なコントローラ技術を備えた革命的な PCIe 5.0 インターフェイスがあります。かつてない読み込み/書き込み速度、統合放熱管理、高密度サーバー環境用に最適化されたフォームファクタなどの特徴を提供します。このような革新は、堅牢で高速な技術的エコシステムを形成し、将来のデータセンター世代にメリットをもたらす当社の取り組みを体現しています。その仕組みを、ここで説明します。

高負荷のワークロード向けに構築

AI や ML のワークロードの場合、Gen5 インターフェイスを備えた DC3000ME は、卓越した読み込みのスループットと IOPS を達成します。つまり、単一の DC3000ME ドライブでも効率的に複数の GPU に IO を提供し、効果的に最高のパフォーマンスを得られます。これにより、特に Gen4 と比較してトレーニング時間が短縮され、SSD の数を節約でき、複数の GPU に対応し、インフラのコストを削減しながらパフォーマンスも維持できます。

DC3000ME は、広帯域幅で AI インフラを補完し、データ集約型ワークロードを簡単に処理し、シームレスに GPU を利用できるようにします。複数の GPU を同時に対処できるため、AI

トレーニングとインターフェイスのタスクを促進し、効率性と生産性を向上させます。コンピューティングの需要が増加しても、Gen5 SSD の拡張性を使用することで、データセンターは将来の需要に適応し対処できます。

“

DC3000ME のパフォーマンス指標は、非常に優れた最大 14,000 MB/秒のシーケンシャル読み取り速度と、最大 10,000 MB/秒の読み取り速度を達成しています。さまざまな電力段を提供し、パフォーマンスを拡張できるよう、柔軟に電力消費を変化させられます。

Tony Hollingsbee | Kingston Technology Europe

”

“

最新の PCIe NVMe Gen5 技術の実装と非常に高度なファームウェアでサービス品質 (QoS) を達成する DC3000ME は、ベイあたり最高の帯域幅と IOPS を実現しながら、低レイテンシを維持し持続できます。これは、エンタープライズの信頼性と予測可能性において重要な柱になります。これにより、最新のデータセンターのワークロードの需要に遅れることなく対応できます。

Louis Kaneshiro | Kingston Technology

”



データセンターの強化で Kingston が果たす役割

最適なパフォーマンス

データセンターの経営者は、パフォーマンスのばらつき、複雑な実装、ドライブの長寿命化に常に苦慮しています。

DC3000ME は高信頼性仕様で製造されており、一貫したパフォーマンスを提供し最適な稼働時間を実現できます。これらの課題をホスト開始およびコントローラ開始テレメトリ機能で対処し、リアルタイムの健全性監視と予測障害分析を促進させます。

これらの機能は5年間の保証付きです。MTBF が200万時間の堅牢なエンタープライズグレードの設計と組み合わせることで、休止時間を防ぎ、最適なパフォーマンスを提供します。

セキュリティ強化

DC3000ME はTCG Opal 2.0 準拠でAES 256ビット暗号化に対応しており、堅牢なセキュリティを確保します。この機能により、権限のないユーザーはロックアウトされるため、デバイスが物理的に取り外されても、ドライブのデータが盗まれることはありません。強化されたセキュリティ機能のほかに、DC3000ME は次の機能を提供します。

- » **ハードウェアベースの電力損失保護**：突然の停電でもデータ整合性を維持します。
- » **NVMe エンドツーエンドのデータ保護**：ストレージパス全体にわたるエンドツーエンドのデータ保護を提供します。
- » **リセット不要のファームウェア更新**：リセットなしで継続的にファームウェアを更新させます。

長期的なコスト節約

投資の観点から、DC3000ME はハイパフォーマンスデータセンターでのエッジ実装が可能で、リアルタイム QoS 制御を備えた AI トレーニングのユースケースに利用でき、即座に成果を出すことができます。これらは、アプリケーションのサポートや拡張性に加え、高速データ処理に不可欠です。

初期投資費用が高額になっても、向上したパフォーマンス、低減した電力要件、少ない休止時間により長期的にコストを節約できるため、戦略的な経済的選択となります。

“

DC3000ME は、消費電力の節約、パフォーマンス低下の最小化、動作寿命の延長により、長期的に非常に高い価値を提供できます。

Tony Hollingsbee | Kingston Technology Europe

”

データセンターの強化で Kingston が果たす役割

卓越したエネルギー効率

電力管理は、DC3000ME 独自の機能です。1 ワットあたりのドライブ使用率のパフォーマンスを柔軟に制御し、運用コストを低減しながら、カーボンフットプリントを削減し、持続可能性の目標に対応できます。

電力損失保護により、ドライブレベルでも突然の停電時にデータが確実に保護されます。

“

戦略的優位性により、誤作動のない高帯域幅のマルチタスクをサポートし、電力消費を削減して環境に優しい取り組みを実現します。

Louis Kaneshiro | Kingston Technology

”

“

DC3000ME シリーズは、優れたエネルギー効率を誇り、1 ワット当たり最大 970MB/秒の連続読み取り速度を提供します。広範なハードウェア設計とファームウェアの最適化を通して、DC3000ME シリーズは高いハードウェア利用率を達成し、サーバーの熱放散に対する影響を最小限に抑えます。

Louis Kaneshiro | Kingston Technology

”

広範な互換性

DC3000ME シリーズはさまざまなサーバーや OEM HBA と互換性があり、PCIe Gen5 標準に対応し、NVMe 2.0 使用にも準拠します。

サーバーの帯域外管理プラットフォームを通じて、様々な運用環境で NVMe デバイスの検出、監視、設定、更新を可能にする業界標準のプロトコルの NVMe-MI 2.0 など、主要な機能をサポートします。

例えば、Dell iDRAC 9 と最新の Supermicro BMC は、NVMe MI 2.0 の仕様に厳密に準拠し、DC3000ME などの MI 準拠の NVMe ドライブとシームレスに統合できます。

将来を見据えた構築

将来を見据えた投資をするために、組織は現在と将来のパフォーマンス需要を満たす、データセンターに適した拡張性の高い SSD ソリューションを選択し、ドライブベイを過不足なく十分に使用する必要があります。

Kingston は意思決定を支援する専門知識を提供します。AI、ML、および新技術の進歩として、当社のソリューションはこれらの強力な技術的進展の成長と効果をサポートすることに集中して取り組んでいます。

さらに、当社は業界随一の専門知識と、急速な変化に対応するよう設計されたストレージソリューションで、お客様のデータセンターの刷新を促進できます。

コミットメントの上に成立

大規模なデータから、ノートパソコン、PC、ウェアラブルテクノロジーなどの IoT デバイスに至るまで、Kingston Technology は、最高水準の製品ソリューション、サービス、サポートをお届けしています。有数の PC 製造元やグローバルクラウドプロバイダーからの信頼を得て、私達は、進化と革新を支援する長期間にわたるパートナーシップに価値を見出しています。私達は、品質と顧客ケアを優先することですべてのソリューションが最高の標準を満たすと確信しています。すべての段階で、顧客やパートナーの声を聞き、学び、関わりあって、絶えることのない影響力をもたらすソリューションをお届けします。

©2025 Kingston Technology Far East Corp. (Asia Headquarters), No. 1-5, Li-Hsin Rd. 1, Science Park, Hsin Chu, Taiwan
すべての商標および登録商標は、各所有者に帰属します。



Kingston[®]
TECHNOLOGY
BUILT ON COMMITMENT

未来を見据えた構築