



シンプルを極めた エンタープライズ・ストレージで IT を変革

チーフ・アナリスト スティーブ・マクダウェル
(STEVE McDOWELL)

2023 年 9 月

■ 本レポートはピュア・ストレージの委託により編さんされました。

シンプルを極めたエンタープライズ・ストレージで IT を変革

IT の複雑性という課題

エンタープライズ IT には、複雑さによるさまざまな課題があります。新たなインフラの導入においては、従来のオンプレミスからクラウド、消費ベースのサービスまで、さまざまな選択肢があります。生成 AI、高度な分析などのワークロードの台頭により、コンピュートやストレージの性能に対する考え方方が急速に変化しています。企業が扱うデータ量は増大の一途をたどり、増大するデータをいかに管理するかがストレージの大きな課題となっています。特に、大規模な運用においても変わらず高性能を維持する方法が切望されています。また、ほぼ全ての業界において、サステナビリティが CIO にとっての喫緊の課題の 1 つとなっています。

デジタル・トランスフォーメーション（DX）の推進を担う IT 部門にとって、基盤となる IT インフラの複雑さが障壁となることがあります。この複雑性を解消するには従来のアプローチでは不十分であり、多くの場合にデータ・インフラのモダナイズが必要になります。

最適なインフラ・ソリューションの選択は時間と労力を要します。また、選択したソリューションを運用することも容易ではありません。このような状況は、最近発表された調査¹の数字にも表れており、回答者の 90% が、現行のインフラでは対応できないテクノロジーを導入しなければならないというプレッシャーを感じています。

また、IT 実務者の 74% が、経営陣の期待どおりに新しいテクノロジーを導入できていないと回答しています。これにはさまざまな要因があるなかで、多くの場合に共通する要因として、技術的負債が蓄積した結果、必要なテクノロジーをサポートできないインフラが構築されてしまっていることが考えられます。このような技術的負債を解消し、インフラ管理の複雑さを軽減しない限り、エンタープライズ・データのモダナイズはほぼ不可能です。

¹ 「[IT Leader Insights: The State of IT Modernization Priorities and Challenges Amid Economic Headwinds](#)」、ピュア・ストレージ

エンタープライズ・ストレージの課題

データは、現代ビジネスの生命線であるにもかかわらず、複数のベンダーがそれぞれ提供するデータ・ストレージ・システムに分散しているケースが少なくありません。結果として、重要な資源であるデータの管理が困難になり、コストの増大と IT 部門の業務効率の低下を招いています。ストレージ管理者は、以下の事柄をはじめとする多くの課題を抱えています。

- **管理負荷**：ストレージ・システムごとに固有の管理インターフェースを持ち、さらに、従来型ストレージ・ベンダーの大半が提供するストレージ・ソリューションのポートフォリオには一貫性がありません。そのため、複数の製品のデプロイメントと管理にはそれぞれ個別のスキルが必要となります。
- **モダンなワークロードへの対応**：AI、クラウド・ネイティブなアプリケーションなど、モダンなワークロードをサポートするため、ストレージ・システムには多面的な性能が求められます。しかし、そのようなニーズを容易に満たす、一貫性のあるポートフォリオを提供するストレージ・システムは、ごく一部にすぎません。
- **サステナビリティ**：世界の消費電力の 1% 以上を IT インフラが消費しており²、膨大な量のデータが、大量の電力を消費する低密度のハード・ディスク・ドライブ（HDD）に格納されています。
- **寿命と技術的負債**：ストレージ・システムは長年の間ほとんど変化がないまま存在し続け、結果的に管理しにくいレガシー・システムとなり、技術的負債の大きな要因となっています。ストレージ管理者にとって、ストレージの性能を長期にわたり維持することは、常に直面してきた課題です。
- **データの保護と可用性**：ランサムウェアやマルウェア、災害は、IT を減速させ、ビジネスを停滞させる要因となります。データを保護すると同時に可用性を維持することは、全てのストレージ管理者にとって重要な課題です。

² 「[Recalibrating Global Data Center Energy-Use Statistics](#)」、Masanet、Shehabi、Lei 他

ストレージ・エクスペリエンスのモダナイズ

エンタープライズ・ストレージの複雑さを解消するには、ストレージ管理者のエクスペリエンスを簡素化し、モダナイズすることが重要です。それには、さまざまな条件を満たす必要があります。主要な例を以下に示します。

- **管理の一貫性**：エンタープライズ・ストレージは、ストレージの階層間およびプラットフォーム全体で、一貫した管理エクスペリエンスを提供することが求められます。
- **ニーズに応じた性能**：ストレージ・ソリューションは、高性能を必要とする AI の台頭など、ビジネス・クリティカルなワークロードのニーズの変化に対応しなければなりません。ストレージのティアリング、性能・容量・機能の追加においても、新たなプラットフォームの導入や別の管理インターフェースの学習が不要であることが求められます。
- **計画的寿命**：ストレージ・システムを最新の状態に維持することは、俊敏性を強化し、技術的負債をなくすうえで不可欠です。シンプルなストレージ・エクスペリエンスとは、ワークロードの変化に対応するツールを容易に利用できること、ソフトウェアやハードウェアのアップデート、最新版のストレージ・メディアに、ダウントIMEやシステム間のデータ移行を伴わずにアクセスできることを意味します。
- **サステナビリティの向上**：NAND 型フラッシュは、汎用 SSD の設計にとらわれなければ、従来の HDD よりも低コストで高密度のストレージが実現できます。QLC NAND は、現在主に HDD ベースのソリューションが使用されているニアライン・ストレージの代替手段として注目されています。性能を犠牲にせずに密度とエネルギー効率を高め、さらに、低コストの拡張が可能なフラッシュ・ストレージは、サステナビリティを向上させます。
- **統合的なデータ保護**：ランサムウェアをはじめとするマルウェアへの対策を講じるうえで最も効果的な場所は、ストレージ・システムの内部です。異常を迅速に検知し、健全なバックアップからデータを直ちに復元できるストレージ・システムは、データ保護を簡素化し、企業におけるセキュリティの強化を可能にします。
- **柔軟なビジネス・モデル**：ビジネスにおける優先事項は絶えず変化し、ビジネス・クリティカルなアプリケーションをサポートする IT インフラは、ニーズの変化に対応しなければなりません。柔軟な消費ベースのモデルは、オンプレミス・ソリューションの制御性・性能と、クラウドライクな経済性を同時に実現します。さらに、ストレージの過剰なプロビジョニングの削減・排除により、優れたサステナビリティ効果をもたらします。

エンタープライズ・ストレージ・ベンダー各社が提供するストレージ・ソリューションのラインナップを見ると、全ての要素を一貫して満たしているのは一部のベンダーだけであることがわかります。中でも、ピュア・ストレージは、拡張性のあるソリューションを幅広く提供するテクノロジー企業として際立った存在であり、顧客重視の企業文化のもとで、運用管理をシンプルにし、ストレージ管理者の負荷の軽減に努めています。また、データ・ストレージを単なる消耗品と見なすのではなく、顧客中心のモダンなアプローチで従来のストレージ・アーキテクチャに内在する多くの複雑性を解消し、エンタープライズ・ストレージに革新を起こしています。

ピュア・ストレージのオールフラッシュ・アーキテクチャ

2009 年創業のピュア・ストレージは、ストレージ業界におけるオールフラッシュの時代を急速に開拓して多くの競合大手を驚かせました。ピュア・ストレージは、高性能であると同時に、管理を劇的に簡素化したオールフラッシュ・ストレージ・システムを提供し、成功を収めています。レガシー・ストレージ・システムのベンダーも、対抗してさまざまなフラッシュ・ストレージ・ソリューションを発表しました。しかし、いずれも、機能面では優れているものの、ほとんどのケースで同一ベンダーの他の製品との互換性が担保されておらず、異種混交の複雑な状態が現在まで続いています。

一方で、ピュア・ストレージは、共通のアーキテクチャをベースとする Purity ソフトウェア、カスタム・フラッシュ、管理ツールを備えた、スケールアップ型とスケールアウト型の 2 つのプラットフォームを含む、きわめて一貫性のあるストレージ・ポートフォリオを開発しました。

フラッシュ・ストレージのサステナビリティ

世界の消費電力の 1~2% をデータセンターが消費し³、そのうちの約 25% をストレージが消費しています。エンタープライズ・ストレージの大部分（推定 80%）が、依然として機械式 HDD をベースとしています。HDD ベースのストレージが電力消費に及ぼす影響は膨大です。

フラッシュによる高密度化、データセンターの電力消費や冷却設備のフットプリントの削減は、フラッシュ・ストレージ・ソリューションがもたらすサステナビリティ面の大きなメリットです。フラッシュ・ストレージは、同容量の HDD ベースのソリューションと比較して、電力消費を約 80% 削減できます⁴。

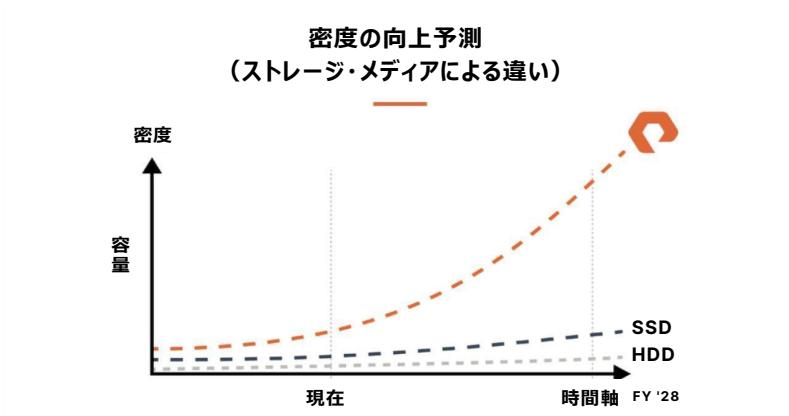
ピュア・ストレージは、既製 SSD（ソリッドステート・フラッシュ・ドライブ）の持つ非効率性の影響を防ぐため、独自のカスタム・フラッシュ・アーキテクチャである DirectFlash をゼロベースで開発しました。DirectFlash のソフトウェアとハードウェアのテクノロジーは、共通のオペレーティング・システム Purity が直接 FlashArray および FlashBlade の各製品の制御を行うことで、従来の SSD のボトルネックや重複を大幅に排除しています。これにより、DirectFlash ソフトウェアは SSD 変換レイヤーを介さずにカスタムの DirectFlash モジュール（DFM）と直接「通信」ができます。

DirectFlash のハードウェアとソフトウェアの統合的なアプローチにより、ピュア・ストレージは、高密度のドライブを実現すると同時に、高い性能を維持しています。ピュア・ストレージ製品の容量拡大の可能性は SSD と HHD を大幅に上回り、最大数百テラバイト規模に達すると見込まれています（図 1）。このことは大きな優位性となります。

³ 「[Recalibrating Global Data Center Energy-Use Statistics](#)」、Masanet, Shehabi, Lei 他

⁴ 「[Turkish Journal of Computer and Mathematics Education](#) (Comparative Analysis Study on SSD, HDD, and SSHD.)」、Hepsiruthar, Priyankasharma (2020年)

図 1：ピュア・ストレージのフラッシュ密度の予測



出典：ピュア・ストレージ

DirectFlash テクノロジーによる高密度化は、サステナビリティにおける優位性の裏付けとなっています。ピュア・ストレージ製品は、同一の容量を、競合のシステムよりも少ないドライブ数で提供し、占有スペースは 5 分の 1、エネルギー効率は最大 5 倍を実現しています。

DirectFlash テクノロジーによる利点のほかにも、ピュア・ストレージは、常時オンのデータ削減により、ストレージ密度とエネルギー効率をさらに向上させています。ピュア・ストレージの製品は、競合のオールフラッシュ・ストレージ・システムの 2~3 倍の削減率⁵を、性能を犠牲にすることなく実現しています。

QLC の採用によるフラッシュの強化

フラッシュ・メモリの基礎を知ることで、ピュア・ストレージのストレージ・ソリューションを理解しやすくなります。ピュア・ストレージのフラッシュ・ストレージ・ソリューションに使用されているセグメント化の理解にも役立ちます。

フラッシュ・メモリは、NAND と呼ばれる半導体ロジックで構築されています。フラッシュ・ストレージ・システムに使用される NAND の基本タイプは、トリプルレベル・セル (TLC) と、クアッドレベル・セル (QLC) の 2 つです。TLC NAND は、各ストレージ・セルに 3 ビットのデータを格納するタイプで、エンタープライズ・ストレージ・システムに長く採用されてきました。高速で、ビジネス・クリティカルなエンタープライズ・アプリケーションに必要な耐久性も備えています。

一方で、QLC NAND は、1 つのセルに 4 ビットのデータを格納します。すなわち、QLC は TLC よりも高密度であり、TLC と同等のフォーム・ファクタでより多くのデータを格納できます。QLC NAND のほうが安価だという利点もあります。しかし、QLC NAND は、TLC NAND と比較して書き込み耐性と性能が低いという弱点があります。このような特性から、QLC を採用するストレージ・システムは、HDD ベースのニアライン・ストレージを採用する従来のシステムのように、必ずしも高性能を必要としない「読み取り中心」のワークロードに最適であるといえるでしょう。

⁵ ピュア・ストレージの統計に基づく情報

図 2 : QLC と TLC に適したフラッシュ・ワークロード



図 2 は、TLC NAND と QLC NAND に適したエンタープライズ・ワークロードのタイプを示しています。

QLC フラッシュ・ストレージは、単に既存のストレージ製品に組み込むだけでは、効果を発揮できません。QLC の性能と耐久性の特性を考慮すると、エンタープライズクラスのストレージ・ソリューションに採用するには、QLC をサポートするテクノロジーが必要です。

ピュア・ストレージは、その新たなテクノロジーを開発して FlashArray//C という製品をリリースし、堅牢な QLC ベースのソリューションを提供する最初の企業の 1 社となりました。ピュア・ストレージは QLC の可能性をさらに拡大し、バックアップその他の「バルク」データのユースケースなど、従来のワークロード向けに、HDD を置き換える低コストの製品として、FlashArray//E と FlashBlade//E をリリースしています。

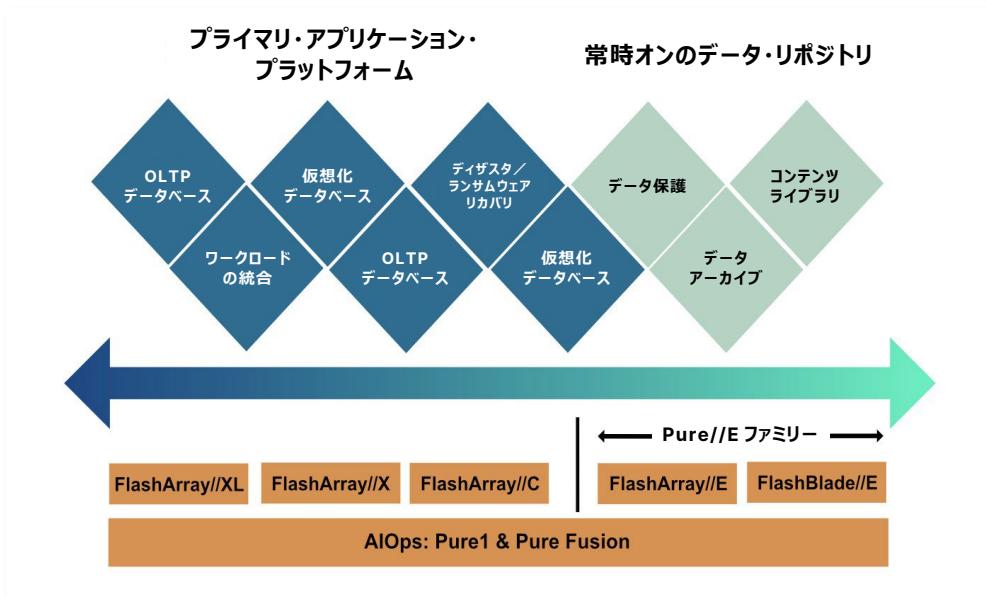
ピュア・ストレージの統合型ストレージ・ポートフォリオ

ピュア・ストレージのソリューションは全て、前述のとおり、共通のソフトウェアとフラッシュ、管理アーキテクチャを使用しており、スケールアップ型の FlashArray と、スケールアウト型の FlashBlade という 2 つのタイプのプラットフォームを提供しています。これらの製品ラインは、いずれもエンタープライズ IT の多様なニーズに対応するよう設計された柔軟な構成で、一貫性のあるプラットフォームと管理エクスペリエンスを提供しています。また、FlashArray と FlashBlade のいずれも QLC フラッシュをサポートし、従来 HDD が使用されていたワークロードにも対応します。

FlashArray

FlashArray は、ピュア・ストレージの主力製品の 1 つであるブロック/ファイル・ストレージ・ソリューションです。ピュア・ストレージが最初にリリースした製品であり、FlashArray 製品のポートフォリオは現在も進化を続けています。多様なニーズに対応するモデルを取り揃えており、大量データのユースケース（従来の HDD で処理されていたユースケース）には、容量を最適化した QLC ベースの FlashArray//E、ニアライン・ストレージ・アプリケーションには、高性能を維持する QLC ベースの FlashArray//C、究極の性能が求められる高性能データベースには FlashArray//X と FlashArray//XL という選択肢があります（図 3 参照）。

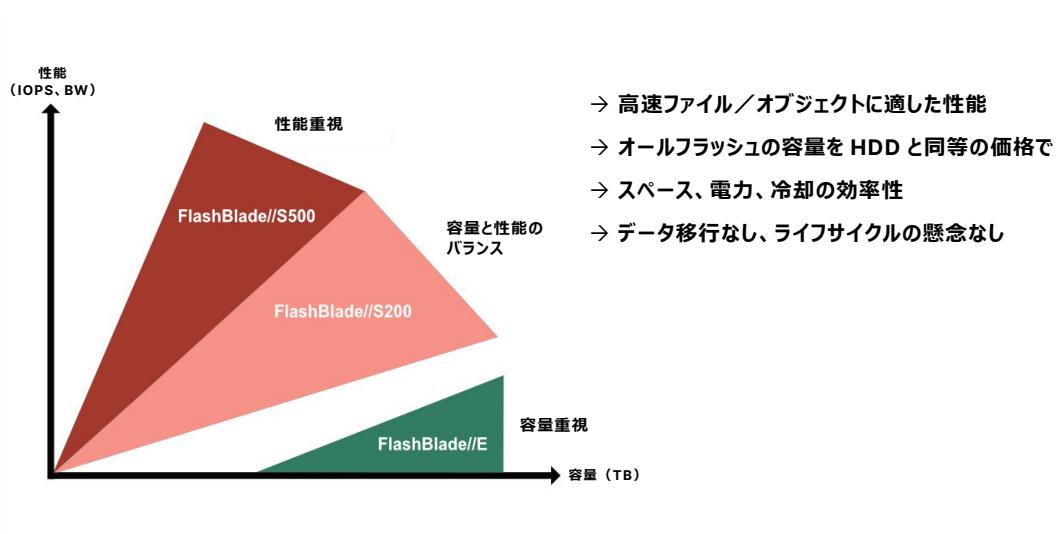
図 3：ピュア・ストレージの FlashArray 製品



FlashBlade

ピュア・ストレージの FlashBlade シリーズは、高性能で拡張性の高い統合型高速ファイル／オブジェクト (UFFO) ソリューションで、非構造化データ向けに設計されています。FlashBlade が対象とするのは、FlashArray 以上の高性能と大容量が必要とされるワークロードおよび、FlashArray がサポートしていないワークロード（例：オブジェクト・データ）です。ピュア・ストレージの FlashBlade モデルは、さまざまなニーズに対応しており、大量のデータを扱うユースケースやアプリケーションで、低～中程度の性能が求められる場合は FlashBlade//E および FlashBlade//S200、ディープラーニングや AI など、きわめて高い性能が求められるアプリケーションには、FlashBlade//S500 などの選択肢が提供されています（図 4 参照）。また、スケールアウト型プラットフォームとしては唯一、アプリケーションとデータのニーズに応じて既存のシステムをアップグレードできるため、優れた俊敏性も実現します。

図 4：ピュア・ストレージの FlashBlade 製品



永続的なストレージ・エクスペリエンス

エンタープライズ・ストレージのモダナイズとは、現在の IT の課題に対応する相互運用可能な製品群を提供するだけにとどまりません。企業の IT 部門のニーズの変化に対応する俊敏性も必要です。すなわち、導入初年に性能のピークを迎えるような柔軟性のないストレージではなく、長期にわたり成長・進化するよう設計されたストレージが必要です。

ハードウェアを最新の状態に維持することは、ストレージ・コントローラの更新や、ストレージ・メディア保証プログラムの提供にとどまるべきものではありません。ストレージ・ベンダーは、無停止でのモダナイズ、モジュールごとのアップグレードを可能にするアーキテクチャを基盤としたストレージ・ソリューションを実現しなければなりません。複数世代にわたる、データ・インプレイスの更新が可能であることも必要です。また、ストレージの購入を望まない顧客に対しては、オンライン・パブリック・クラウド、ハイブリッド・クラウドでストレージを提供できるクラウドライクな消費ベースのモデルも必要です。モダンなストレージ・エクスペリエンスを実現するには、容量のプランニングからサステナビリティ目標達成のモニタリングまで、運用管理に必要なあらゆるツールをベンダーが提供しなければなりません。

上記のような条件が満たされない状況下では、IT 部門は、ストレージ業界を数十年間苦しめてきた次のような課題から抜け出せなくなります。

- ・ 拡張不能な古いハードウェアが IT 環境の進歩を阻害し、技術的負債が蓄積される。
- ・ 新たなストレージ・システムへのリフト＆シフトに、高コストで複雑なプロセスを要する。
- ・ 機器のアップグレードには、運用停止が伴う。

ピュア・ストレージは、Evergreen アーキテクチャとサブスクリプション・モデルにより、上記の課題に対応しています（図 5）。ピュア・ストレージが提供する Evergreen ポートフォリオでは、次の事柄が保証されています。

- ・ 全製品において、スケールアップ、スケールアウトを含む、ハードウェアとソフトウェアの無停止アップグレードをサポート。ストレージの使用状況にかかわらず、アップグレード中のダウントIMEはなく、データ・アクセスも制限されない。
- ・ 実績豊富な「常に進化する」インフラ。ストレージ・ソリューションは陳腐化することなく、寿命 10 年以上を念頭に設計されており、アップグレードをサブスクリプションに含むことで、顧客の投資を保護している。
- ・ 完全なアズ・ア・サービス型モデルで、性能とデータ保護、さらにエネルギー効率などの重要な要件を SLA（サービスレベル契約）で保証している。

図 5：ピュア・ストレージの Evergreen ポートフォリオ



Evergreen //One™
ストレージ・アズ・ア・サービス (STaaS)
ストレージ管理の負荷とリスク、コストの低減を SLA で保証。財務面の柔軟性と運用面の俊敏性、実証された継続的イノベーションにより、クラウドの経済性と運用性を実現できます。



Evergreen //Flex™
柔軟性と制御性
ストレージはお客さまが保有し、アセットの消費量に応じて料金を支払う柔軟性を提供。コスト対効果を向上させ、フリート全体のストレージ運用を最適化し、初期費用も軽減できます。



Evergreen //Forever™
再購入からの脱却
サービスの中断やストレージの再購入を必要とせず、アジャイルな IT を実現できます。Evergreen//Forever は、通常のストレージ購入と、ソフトウェア、ハードウェアの継続的アップグレードのサブスクリプションを組み合わせた、業界をリードする実績豊富な選択肢です。ストレージをいいたん購入すれば、事実上永久に使用できます。

ピュア・ストレージは、有言実行で実績を積み重ねてきました。プログラムの開始以来、1 万回を超えるコントローラ・アップグレードを提供した実績があります。ピュア・ストレージによれば、アレイが常に最新の状態に維持されるため、これまでに導入された全アレイの 97% が現在も現役で稼働しており、外観も性能も最新製品と変わりがないことです。

まとめ

IT／ストレージ管理者は、自社のストレージ・ソリューションの複雑さという課題への対応に追われています。複雑さの解消こそが、ストレージ管理者のエクスペリエンスをモダナイズするための第一歩であり、ピュア・ストレージの根本的な目標もあります。ピュア・ストレージは、ストレージはシンプルであるべきだという信念に基づき、業界をリードするストレージ・ソリューションを構築してきました。ピュア・ストレージは、Evergreen ポートフォリオにより、ライフサイクルを通してストレージをシンプルにすることに成功しています。

本レポートでは、ストレージ管理者が抱える課題を整理し、ピュア・ストレージが、データ・ストレージに対するモダンなアプローチにより、それらの課題をいかに解決しているかを解説しました。

課題	ピュア・ストレージによる解決策
管理の一貫性	FlashBlade および FlashArray ファミリーは、Purity オペレーティング環境と Pure1 管理ツールによる一貫した管理エクスペリエンスで、広範な機能を提供します。
ニーズに応じた性能	FlashBlade と FlashArray は、Purity ソフトウェア、DirectFlash モジュール (DFM) および、HDD のリプレースを想定した高密度 QLC フラッシュを含む共通のアーキテクチャを基盤として構築されており、高い適応性により、あらゆるクラスのワークロードに対応します。
計画的寿命	ピュア・ストレージの Evergreen アーキテクチャとサブスクリプションは、10 年以上にわたる無停止アップグレード、IT 投資の保護、アズ・ア・サービスでの利用モデルを可能にし、常に最新のソリューションを提供します。
サステナビリティの向上	ピュア・ストレージは、汎用 SSD をベースとするのではなく DirectFlash モジュールを搭載し、さらに、高密度の QLC ベースのフラッシュ・ソリューションを採用することで、大幅な TCO の削減とサステナビリティの向上を実現しています。
統合的なデータ保護	ピュア・ストレージは、SafeMode テクノロジーが可能にする、削除・改ざんのできない不变のスナップショットにより、堅牢な統合的なデータ保護機能を提供します。また、ストレージ業界初のランサムウェア・リカバリ SLA を、アズ・ア・サービスで型の Evergreen//One で提供しています。
柔軟なビジネス・モデル	ピュア・ストレージの Evergreen ポートフォリオは、柔軟な選択肢を提供しています。IT 部門は、従来型の購入モデル、従量課金制、完全なアズ・ア・サービスでの利用からニーズに応じて選択し、オンプレミス、クラウドを問わず、ストレージのデプロイメントが可能です。

ストレージ・インフラのモダナイズを模索する IT 部門は、ピュア・ストレージのソリューションを検討すべきです。ピュア・ストレージが提供するあらゆる製品にシンプルさが浸透しており、市場で最もデプロイメントと運用管理が容易なソリューションを実現しています。さらに、ピュア・ストレージのいずれの製品も、Evergreen アーキテクチャとアップグレード・プログラムにより常に最新の状態を維持します。

このことは大きなメリットとなります。

ピュア・ストレージのストレージの特長について詳しくは、Web ページ

<https://www.purestorage.com/jp/future-of-storage> をご覧ください。

© Copyright NAND Research. NAND Research は、NAND Research LLC の登録商標です。無断転用は禁止されています。

この文書を、NAND Research の書面による明示的な承諾を得ずに、物理的または電子的な形式で複製、配布、または改変することを禁じます。本文書の著作権または使用に関するご質問は、info@nandresearch.com 宛てメールでお問い合わせください。

本文書には、NAND Research が信頼できると判断した情報を、情報提供のみを目的として記載しています。内容には、技術的に不正確な記述、省略、誤植が含まれている可能性があります。本文書の内容は、NAND Research の見解を反映したものであり、変更される場合があります。NAND Research は、本文書に記載された情報の正確性を保証または約束するものではありません。

NAND Research は、テクノロジー・ベンダー、投資家、最終顧客の IT 部門に、リサーチ結果や顧客コンテンツ、市場・競合情報、委託成果物を提供する、テクノロジーに特化した業界アノリスト企業です。

NAND Research へのお問い合わせは、info@nandresearch.com 宛てにメールでお寄せください。Web サイト nandresearch.com からも受け付けています。