

論評

2016 年 8 月 24 日

すべてのプライマリ・ストレージ向けにフラッシュ・ストレージを展開する IBM

「フラッシュ・ストレージ」という言葉を聞いて、まず頭に思い浮かぶことはパフォーマンスです。そして、フラッシュが Tier 0 ストレージから始まったことは事実です。その一方で、フラッシュはビジネスを動かす Tier 1 本番ストレージでも、最も賢明で適切な選択肢と見なされるようになってきています。しかし、今やフラッシュはさらにその先まで進出しており、パフォーマンスだけでなく容量の拡張容易性も重視される、ビッグデータ分析などの用途の本番ストレージにも使用されています。つまり、フラッシュはあらゆる用途の本番ストレージに使用されるようになってきています。このようになるには誰も考えていなかったでしょう。しかし、すべてのワークロードと利用方法に適したフラッシュ製品は存在しません。このため、ベンダーはオールフラッシュ・ポートフォリオを開発する必要があります。その実例は、IBM の幅広いオールフラッシュ製品のポートフォリオを検討することで確認できます。

フラッシュ・ストレージがあらゆる用途に採用される理由

フラッシュがハード・ディスク (HDD) と比べて優れている 3 つの理由は、1) フラッシュ・ストレージは物理的に優れていること、2) フラッシュ・ソリューションは 4 種類の主要ストレージ環境で幅広い選択肢を提供していること、そして 3) フラッシュ・ストレージは HDD では実行が難しい重要な機能を容易に実行できることです。

理由 1: フラッシュは物理ストレージより優れている

価格、パフォーマンス、および信頼性についての検討はしばらく脇に置くことにします。フラッシュ・ストレージと HDD のどちらにするか、物理面にのみ基づいて判断するならば、シンプルなソリッド・ステート・フラッシュ・アーキテクチャー以外の選択肢はないでしょう。電力、ラック、スタック、必要なフロア・スペースのどれをとっても、フラッシュ・ストレージが有利です。データセンターにとって、ストレージの占有スペースが小さく、発熱と冷却が少なく済むことは利点です。ス

トレージだけでなくサーバーの占有スペースも小さければ、故障する可能性があるものが少なくなり、一般的には運用管理の負担が減ります。こうした明白な確認事項となる特性で、HDD に有利なものはありません。

それでは、価格、パフォーマンス、および信頼性についてもう一度考えてみましょう。耐久性について不利であることが以前はフラッシュの問題とされてきましたが、現在では解決しています。特に、IBM のフラッシュ製品には 7 年間 (ストレージの分野では永久に相当) の耐久性保証があります。それだけでなく、フラッシュは本来、回転式ディスクの 3 倍から 4 倍の信頼性があります。

パフォーマンスに関しては、競合する HDD ベースのアレイと比べて、特定のフラッシュ・ソリューションは優に 4 倍から 10 倍の速度を発揮します。必要に応じて、コストが高くなってもそれに見合った利益があれば、ポートフォリオ内の別のフラッシュ製品を選択してパフォーマンスを劇的に高速化できます。

そして、残るは価格です。フラッシュ・チップや HDD はただ単体で購入するものではなく、ストレージ・ソリューションの一部として購入します。そして、そのソリューションは総所有コスト (TCO) と投資収益率 (ROI) の分析対象となります。既に述べた環境面での改善 (電力使用量の削減など) は、フラッシュの優位性のごく一部に過ぎません。フラッシュ・ストレージへの応用が比較的容易で、HDD には応用しづらい、圧縮などのデータ削減手法により、ネイティブ容量からさらに多くの使用可能容量を引き出すことができます (例えば、1 TB の物理フラッシュを実際には数倍大きな容量として使用することができます)。また、これらの利点は、フラッシュ・ストレージのみにとどまりません。例えば、必要なサーバー・コア数は、オールフラッシュ・ソリューションでは通常は大幅に減少します。これは、フラッシュが IOPS 管理をより効率的に実行するからです。全体的に見て、フラッシュ・ストレージはプライマリ・ストレージの用途で価格競争を超える利点があることが、数多くの調査によって明らかになっています。

理由 2: フラッシュではストレージ環境プラットフォームの幅広い選択が可能

それでも、HDD ファンには簡単にはあきらめません。ストレージは物理デバイスだけではなく、基礎となるストレージ・プラットフォームも含めて考える必要があります。エンタープライズ市場およびミッドレンジ市場で現在稼働している、実証済みの従来型アレイについてはどうでしょうか。HDD を使用するアーキテクチャーもまだ有用な役割を果たしていますが、ほとんどのストレージ環境で将来の潮流ではありません。オールフラッシュは、従来型のストレージ環境でも、新しいストレージ・アプリケーションでも優れたパフォーマンスを発揮します。IBM が、この仕組みを解説しています。

IBM は、4 つの基本的なストレージ環境を定義しています。1 つ目は仮想インフラストラ

クチャーで、この環境では従来型のストレージ・システムが主要な役割を果たし、異機種混合のエンタープライズ・クラスのデータ・サービス (スナップショットなど) が必要です。これらのデータ・サービスは、現在では一部のオールフラッシュ IBM ソリューションで利用できるので、HDD が使用できる場所ならどこでもフラッシュ・ストレージを使用でき、しかもパフォーマンスやその他の利点加わります。オールフラッシュを特長とする IBM の従来型アレイ製品は、IBM Storwize V7000F と IBM Storwize V5030F、および IBM FlashSystem V9000 です。

2 つ目の環境は、ビジネスに欠くことのできないストレージです。これは実際には、IBM の大きな強みであるメインフレーム・システムです。IBM DS8888 は、HDD ベースの DS8000 シリーズ製品を補完するか完全に置き換えることができるオールフラッシュ・アレイで、ますます多くのアプリケーションで必要にするようになっている高速化を実現します。

3 つ目の環境は、グリッド・スケールのクラウド・ストレージです。Amazon などの企業が他に先駆けてパブリック・クラウド向けのコモディティ・ストレージの使用を開始しましたが、クラウドはプライベートやハイブリッドなどのさまざまな形態で提供されます。また後で説明するように、フラッシュは、回転式ディスクでは対応できない柔軟性や機能上の理由からも選択されるべきストレージです。IBM のオールフラッシュ製品、すなわち IBM FlashSystem A9000 と IBM FlashSystem A9000R が、これらの利用方法で役に立ちます。

4 つ目の環境はビッグデータ・ストレージで、これはストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) などのストレージ・アーキテクチャーには決して向いていないものです。この環境では、データ・レイクやさらに大規模なデータ・ストレージが必要であるとともに、タイムリーな分析のための高性能ファイル・スト

レージが必要です。IBM DeepFlash 150 は、これらのアプリケーションのニーズに対応するように設計されています。

言い換えれば、オールフラッシュ製品は、必要な機構と機能を搭載することにより、これら 4 つの環境すべてに対応するように焦点とターゲットを定めて最適化できます。HDD は従来型の SAN 環境と NAS 環境のみでサポートされ、他のニーズは一部の HDD ベースのコモディティ・ストレージにより満たされます。前述のように、フラッシュはより多くの選択肢を提供し、より多くの環境に適合でき、HDD では対抗できない柔軟性と多様性を備えています。

理由 3: フラッシュはハード・ディスクでは難しい処理を簡単にこなす

また物理的な話をしましょう。動くアームと回転する磁気ディスク (複数のデバイスにまたがることが多い) が入出力アクションに関わる、ループ・ゴールドバークの複雑怪奇な電気機械を体現した HDD は、テクノロジーの驚異でした。フラッシュ・ストレージは、はるかにシンプルな直接マッピング・アクセスのアプローチを採用しています。これがなぜ重要なのでしょうか?

答えは、SLA には複数のアプリケーションの実行 (特に、マルチテナンシー環境で) に関するサービス品質 (QoS) 目標が含まれていることが多いからです。簡単に言えば、フラッシュ・ストレージが QoS 目標の達成に秀でている理由は、その物理的な性質と管理方法にあります。HDD によって QoS を満たすことは、困難あるいは不可能です。

Software Defined Storage (SDS) とフラッシュ・ストレージも、相性の良い組み合わせです。さまざまな SDS 製品をさまざまなフラッシュ・ストレージ製品と組み合わせて、幅広いアプリケーションと利用方法をターゲットにすることができます。代表例としては、ビッグデータ環境で IBM が Spectrum Scale ソフトウェアを DeepFlash 150 と組み

合わせて使用していることが挙げられます。

SDS とフラッシュ・ストレージの両方でさらに開発作業が進むと、HDD ストレージよりもフラッシュ・ストレージに大きな利益がもたらされるでしょう。一般に、古いテクノロジーの再発明によって、フラッシュ・ストレージのような成長中の破壊的技術を圧倒することは不可能だからです。

ワークロードとそれに適したオールフラッシュ製品のマッチング

ただし、フラッシュ・ストレージは HDD より優れた利点をたくさん備えています。それでも 1 つのオールフラッシュ製品が、すべてのストレージ環境とプラットフォームで、すべてのワークロードと利用方法の要件を満たすことができるわけではありません。フラッシュ製品のポートフォリオが必要です。そこには、「1 つのサイズですべてに適合することは不可能である」という規則が適用されるからです。すべてのワークロードに最高速の (そして最高価格の) フラッシュ・パフォーマンスは不要です。ワークロードが異なれば、必要とする機構や機能 (ストレージ・データ・サービスなど) も異なり、価格が重要な考慮点になることもよくあります。ただし、パフォーマンスはオールフラッシュ製品ごとに異なっても、前述のようにそれぞれが比較対象の HDD と比べてかなりのパフォーマンス向上 (4 倍から 10 倍) を実現していることに注目してください。

オールフラッシュ・ストレージ製品の分野は、5 種類の部門に分類でき、それぞれ固有のニーズをターゲットとしたフラッシュ・ソリューションを必要とします。これらは、ハイエンド、ミッドレンジ、エントリー・レベル、容量主導型/スケールアウト特性を持つストレージ、およびコンバインド・インフラストラクチャー・システムです。IBM のオールフラッシュ製品のポートフォリオが、これらの基本分野にどのように対応しているのか検討していきましょう。

ハイエンドのオールフラッシュ・ストレージ・アレイ

**最高の Tier 0 フラッシュ・パフォーマンス:
FlashSystem 900**

スピードがすべてならば、IBM の FlashSystem 900 は Tier 0 アプリケーションに最高速度のパフォーマンスを提供します。IBM によれば、このシステムは最大 110 万の 100% ランダム読み取り IOPS と、600,000 の 100% ランダム書き込み IOPS を実行できます。この超高速システムは、リアルタイム・データベース・アプリケーションのように、パフォーマンスの価格が付加価値に見合っていて、スナップショットなどのデータ・サービスが必要ない、ターゲットを絞ったワークロードのパフォーマンスを飛躍的に高めます。

Tier 1 エンタープライズ・クラス・メインフレーム: DS8888

オールフラッシュの IBM DS8888 は、ハイレベルのオンライン・トランザクション処理、リアルタイム分析、高性能データウェアハウジングなど、特定のワークロードに要求される最大限のパフォーマンスを提供します。ただし、オールフラッシュのメインフレーム・アレイは、堅牢性や信頼性など、あらゆるメインフレーム環境で不変の需要に対応する必要があります。DS8888 は、z Systems 環境との深い統合によってこれを実現しています。例えば、この製品は 3 サイト、さらには 4 サイトを対象に、99.9999% の信頼性を実現しています。需要の高いオンライン・トランザクション・ワークロードは、そのレベルの事業継続性を必要とします。

**従来型の Tier 1 エンタープライズ・クラス:
FlashSystem V9000**

FlashSystem V9000 は、シン・プロビジョニング、スナップショット複製、災害復旧のための高可用性構成など、従来型の Microsoft、Linux などのデータセンターがプライマリ・ストレージ・アプリケーションのために必要

とするデータ・サービスをサポートするオールフラッシュ・アレイです。FlashSystem V9000 は、大規模な需要に対応するために 2 PB を超える容量まで拡張できます。

**Tier 1 クラウド・エンタープライズ・クラス:
FlashSystem A9000 および FlashSystem
A9000R**

多くの企業が、オンデマンド・セルフサービス、リソース・プーリング、素早い弾力性などの重要な特性を備えたクラウドに移行しています。こうしたクラウド環境が課す特別な要求には、汎用ストレージ・アレイでは対応できません。その 1 つは、アプリケーション・リソースが SLA に従って割り振られるように、マルチテナンシー環境で QoS をサポートする必要があることです。

これは、IBM オールフラッシュ・アレイの大きな強みです。FlashSystem A9000 は、データ集中型の要件を持つクラウド・サービス・プロバイダーと企業をターゲットにしています。FlashSystem A9000R のターゲットは、最大規模の企業とハイブリッド・クラウド環境での大規模な実装です。

ミッドレンジ・オールフラッシュ・ストレージ・アレイ: Storwize V7000F

パフォーマンスの向上とともに、オールフラッシュ・アレイのその他の利点 (環境面での節約効果など) も必要とする既存の Storwize ユーザーは、外部仮想化、リアルタイム圧縮、スナップショット、リモート・ミラーなど、同じデータ・サービスの機能を必要に応じて引き続き使用できます。このように使い慣れた機能を使用できることは、V7000F に移行する際の簡単さと使いやすさにつながります。

エントリー・レベルのオールフラッシュ・ストレージ・アレイ: Storwize V5030F

IBM は、エントリー・レベル企業のニーズも無視することなく、V5000F の弟分であるこの製品を投入しました。V5030F は、兄弟製品と同じ機能、効率性、信頼性を備えています。新しいフラッシュ・ドライブ・オプションによって実装コストを抑えています。

容量主導型の本番ストレージ: DeepFlash 150

これまでに説明した製品群は、Tier 1 の本番プライマリ・ストレージのあらゆる側面をカバーしています。

ただし、本番ストレージの世界には、Tier 1 という従来からの見方だけでは見えない部分があり、ストレージ階層化戦略には収まりきらない、容量主導型の本番ストレージという分野があることがわかっています。

これは、主に特殊ストレージ・アレイの領域である、スケールアウト NAS の分野と考えられることもあります。この分野に属する本番ワークロードは、高度なパフォーマンスと組み合わせて大規模な (数 PB) 容量の両方を必要とします。これには、高性能コンピューティング (HPC)、メディアおよびエンターテインメント (M&E)、ビッグデータなどが含まれます。

しかし、これらの使用例では高度なパフォーマンスが望まれるにもかかわらず、オールフラッシュ・ストレージのコストは手が出るものではありません。IBM の DeepFlash 150 は、この経済的な障害を乗り越える製品です。もちろん、トレードオフとしてパフォーマンスは同等な従来型フラッシュ・システムと比べて少し劣りますが、それでも同等な HDD アレイの 5 倍のパフォーマンスです。

IBM DeepFlash 150 は、HDD ソリューションと比べて 1/3 のラック・スペースなど、一般

的なオールフラッシュの利点を備えているだけでなく、ハード・ディスク・アレイの 10 倍の信頼性も提供します。PB 以上の規模では、デバイスの障害が少ないことは不可欠で、ストレージ運用のプロフェッショナルに重宝されます。

また、IBM DeepFlash 150 には、PB 規模のグローバル・ファイル・システムを管理するための Spectrum Scale がバンドルされています。これは、フラッシュ・ハードウェアに対する SDS (Spectrum Scale) の価値を表しています。

コンバージド・インフラストラクチャー: VersaStack

コンバージド・インフラストラクチャー・ソリューションは、サーバー、ストレージ、およびネットワークの構成済みバンドルを組み合わせたものです。例えば、テクノロジー・コンポーネント、IT リソース・プーリング、および IT プロセスの自動化をあらかじめ統合しておくことにより、データセンター内で技術面とビジネス面の効率化が図れるため、これらの統合インフラストラクチャー・オフリングの人気の高まっています。

VersaStack は、Cisco と IBM が双方のソリューションを利用するコンバージド・インフラストラクチャー・ソリューションをサポートするために使用する手段です。Cisco は、計算処理要素 (UCS サーバー) とネットワーク要素 (MDS または Nexus シリーズのスイッチ) を提供します。IBM は、ストレージ要素を提供します。Storwize V7000F または Storwize V5030 (すべてに IBM Spectrum Virtualize が組み込まれています) は、基本的なニーズを満たします。大規模なエンタープライズ・レベルでアプリケーションを高速化するために高度なパフォーマンスを必要とするソリューションの場合、IBM は FlashSystem V9000 を提供します。

結論

本番ストレージとしてのオールフラッシュ・ストレージが企業への浸透を進めている速度は、IT テクノロジーとしても非常に急速なものです。実際、オールフラッシュ・ストレージは、まもなく本番ストレージとしてあらゆる場面で使用されるようになると言えそうです。

なぜそのようなことが起きているのでしょうか？ 非常に広い範囲で長期にわたって優れたテクノロジーとして使用されてきた HDD テクノロジーに対して失礼かもしれませんが、フラッシュはより優れたテクノロジーです。フラッシュの優位性としては、物理的な製品がネイティブ・パフォーマンスと信頼性に優れていることがまず挙げられますが、電力の節約、およびラックとスタッキングにおける環境/運用上の利点もあります。適切なソフトウェアおよびほかのハードウェア・コンポーネントと組み合わせれば、オールフラッシュはあらゆるストレージ環境でうまく機能します。さらにフラッシュ・ストレージは、QoS のように、重要であるにもかかわらず HDD では困難またはほぼ不可能なタスクをサポートできます。

ただし、すべてのワークロードが同じようにできているわけではなく、価格の重要度も異なれば、機能セットのニーズ (データ・サービスのサポートなど) も異なります。これらの要求を満たすためには、製品のポートフォリオが必要です。

IBM が提供する包括的なポートフォリオには、ハイエンドの Tier 0 FlashSystem 900、メインフレーム重視の DS8888、一般的なエンタープライズ・クラスの FlashSystem V9000、エンタープライズ・クラスでクラウド対応の FlashSystem A9000 および FlashSystem A9000R が含まれます。Storwize V7000F はミッドレンジをターゲットとし、Storwize V5030F はエントリー・レベルのワークロードをターゲットとしています。DeepFlash 150 は容量主導型アプリケーションのニーズを満たすことに重点を置き、VersaStack バンドルの一部としてのオールフラッシュはコンバインド・インフラストラクチャー・ソリューションのニーズに対応します。

全般的に見て、IBM は範囲と幅の両面で広大なオールフラッシュ製品のポートフォリオを提供しています。

フラッシュ製品の優秀さと、幅広いワークロードおよび利用方法の要件に対応するオールフラッシュ製品の幅広さが組み合わせられたことで、本番ストレージ用としてのフラッシュ・ストレージの急速な普及が実現しています。

IBM のオールフラッシュ・ソリューションについて詳しくは、Web サイト

<https://www.ibm.com/systems/jp/storage/flash/flash-array/index.html> にアクセスしてください。

David Hill

アナリスト名: David Hill
トピック領域: ストレージ

Mesabi Group LLC
26 Country Lane
Westwood, MA 02090
www.mesabigroup.com

本書は IBM の支援金によって制作されました。本書は IBM を含むさまざまなベンダーの公開資料を使用していますが、本書で扱う課題に関するベンダーそれぞれの立場を反映しているとは限りません。

電話: (781) 326-0038

著者の E メール: davidhill@mesabigroup.com

本書に掲載されている情報は、Mesabi Group LLC が信頼できると考える情報源から得たものですが、Mesabi Group LLC が保証するものではありません。論評における意見はアナリストのその時点での判断を反映しており、予告なく変更される場合があります。特に注釈がない限り、本資料の内容全体の著作権は Mesabi Group LLC にあり、Mesabi Group LLC の事前の書面による同意なく、いかなる形式、いかなる手段であっても、再生、検索システムへの格納、または送信を行うことはできません。