

ホワイトペーパー

コンテンツ取扱

印刷可能  
編集不可

## 30TB 級大容量 SSD 搭載日立ストレージ徹底検証

2021 年 6 月発行

株式会社 日立製作所

## 目次

1. はじめに	3
2. 要約	4
3. 検証結果	5
3.1 性能	5
3.2 信頼性	7
3.2.1 ドライブ障害時のリビルド時間（復旧に要する時間）	7
3.3 所有コスト	9
3.3.1 ドライブ価格	9
3.3.2 装置コスト	9
3.3.3 消費電力・フットプリント	10
3.3.4 システム構成部品の故障による保守コスト	10
3.3.5 保守／運用管理コスト	11
4. 製品概要	12
4.1 Samsung 1643a SAS 30TB SSD	12
4.2 Hitachi Virtual Storage Platform 5500（以下 VSP 5500）	13
5. まとめ	14

### 【免責事項】

- ・ 本書の内容の一部または全部を無断転載することは禁止されています。
- ・ 本書の内容に関しては将来予告なしに変更することがあります。
- ・ 日立製作所の許可なく複製・改変などを行うことはできません。
- ・ 日立製作所が製品やサービスについて行う保証は、製品添付の保証文章に記載した内容のみに限定され、本書のどの箇所であっても何ら新規の保証を行うものではありません。
- ・ 運用した結果の影響については、責任を負いかねますのでご了承ください。
- ・ 本書に技術的あるいは編集上の誤りや欠陥があったとしても、日立製作所は一切の責任を負わないものとします。

### 【登録商標・商標】

- ・ 本資料中に記載の会社名、製品名などは、それぞれの会社の商標または登録商標です。

## 1 はじめに

高性能は SSD、大容量は HDD とわれ、企業においても SSD 利用が浸透しました。そして、データ活用によるデジタルトランスフォーメーションをできない企業は淘汰されると言われる昨今、大量データへの高速アクセスに対するニーズが急速に高まりつつあります。このニーズを受け、近年、SSD においても超大容量化が進んできております。

本ホワイトペーパーでは、SSD の大容量化のメリットについて、Samsung と日立製作所が、最新の技術進化を取り込んだ SSD(30TB)とストレージシステムを用いて徹底的に実機検証します。

**SAMSUNG**

**HITACHI**  
Inspire the Next



### 3 検証結果

「性能」「信頼性」「所有コスト」の3つの観点で、「30TB 級の大容量 SSD」を搭載したストレージシステムと、現在主流の SSD（容量 7.6TB/15TB）を搭載したストレージシステムを比較検証します。

#### 3.1 性能

HDD 利用が主流の時代においては、ドライブ(HDD)がストレージ性能のボトルネックであったため、多数の低容量ドライブを並列動作させたり、SSD 等の高速なドライブをキャッシュとして利用することで、性能ボトルネックを回避するアプローチが採られてきました。しかし昨今のオールフラッシュアレイにおいては、もはやドライブ(SSD)は性能ボトルネックではなく、CPU、サーバ接続用インタフェース・ドライブ接続用インタフェースなどのドライブ以外のリソースがボトルネックになるケースがほとんどです。

では、どのくらいの SSD を搭載すれば、ストレージシステムの性能をフルに引き出せるのでしょうか？次グラフに、SSD を搭載したストレージシステムの性能測定結果の例を示します。

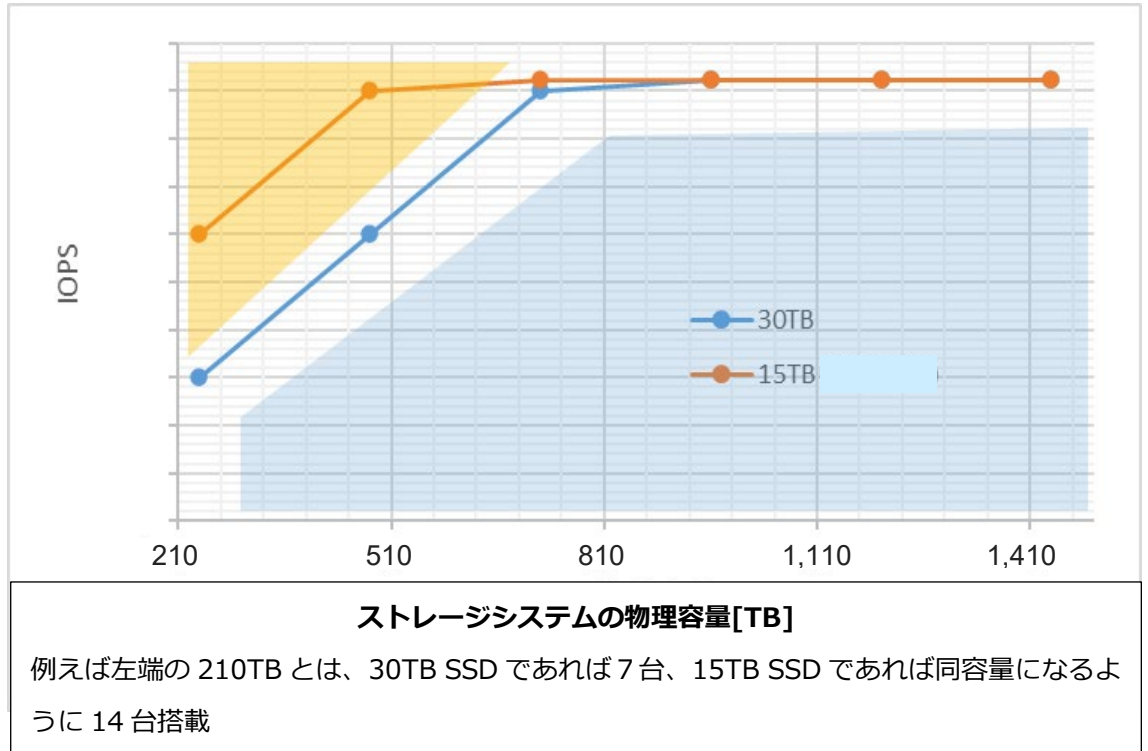


図 1 SSD 搭載時のストレージシステム性能測定結果の例

赤線が容量 15TB SSD を搭載したときの性能測定結果です。横軸が容量[TB]で、縦軸がランダムアクセス時の性能です。容量 約 480TB あたり (=32 ドライブ) でほぼ最大性能に達していることがわかります。

次に、SSD を 30TB SSD のドライブに変更した結果を青線で示します。これもやはり容量 約 720TB (=24 ドライブ) で最大性能に達しています。これは、24 ドライブ以上搭載した場合、SSD ドライ

ブ以外のリソースがボトルネックになっていることを意味します。

このケースでは、ストレージシステムの容量が 720TB 以上の場合は、15TB SSD と 30TB SSD の最大性能に差はありません。一方で 30TB SSD を利用すればドライブ台数が半減するため、それを格納するドライブシャーシも減らすことができ、装置コストの面でメリットが期待できます。

しかし、装置コストでメリットがあるとしても、大容量化に伴う信頼性への影響はどのようなのでしょうか？次は、信頼性という観点で検証します。

## 3.2 信頼性

### 3.2.1 ドライブ障害時リビルド時間(復旧に要する時間)

ストレージシステム稼働中にドライブ故障が起きた場合、ストレージシステムは同じ RAID グループ内の正常に稼働しているドライブデータを利用して、冗長性を回復させます。このデータを回復する処理をリビルドと呼び、リビルドが完了するまでの時間をリビルド時間と呼びます。このリビルド時間が長時間化するというのが、大容量ドライブのリスク/課題として懸念されています。

リビルド処理は通常、ストレージシステム稼働中に実施されるため、リビルド処理はユーザアクセスへの性能影響が起きないように制御されています。従来のストレージシステムでは、この制御を HDD 性能に合わせて実施していましたが、昨今の SSD ドライブの普及を背景に、現在の日立ストレージシステムでは SSD ドライブ性能に合わせて大幅に改良しています。

この改良により従来ストレージシステム利用時と比較し、リビルド時間を最大 80%削減することができました (図 2 参照)。

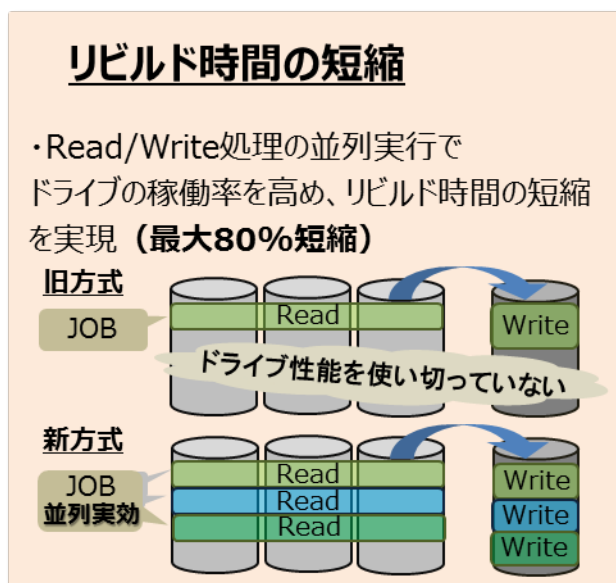


図 2 リビルド時間短縮の取り組み

また図 3 は「低容量 (7.6TB) SSD×ストレージシステム従来機種」と「大容量 SSD (30TB) ×ストレージシステム最新機種」のリビルド時間を比較したものです (I/O 無しの場合)。最新機種では 30TB の大容量 SSD を利用しても従来機種で低容量 SSD を利用した場合と比べて、遜色ないリビルド時間を実現しています (リビルド時間が 11%以上短縮)。

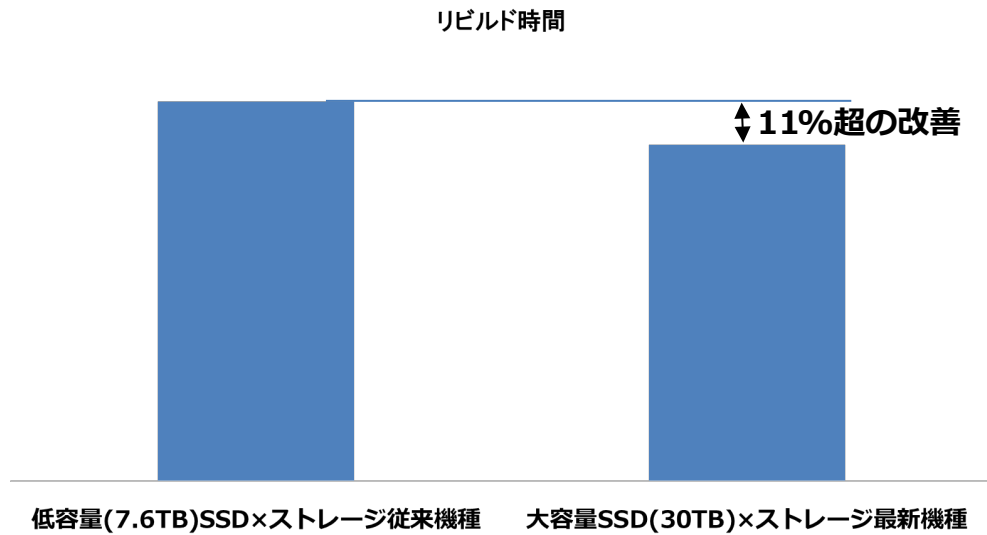


図 3 リビルド時間比較

ここまで、大容量 SSD を利用した場合の価格、性能、信頼性について検証してきました。次節では、実際に導入した場合、トータルコストは増えるのか？それとも減るのか？について検証します。



### 3.3 所有コスト

本節では「ドライブ価格」「装置コスト」「消費電力、フットプリント」「保守／運用管理」という所有コストという観点で検証します。

#### 3.3.1 ドライブ価格

低容量 SSD 同等のビット単価であり、プレミアム価格にはなっておりません。詳細はお問合せください。

#### 3.3.2 装置コスト

最初にストレージシステムを導入するときの装置コストイメージをグラフに示します。

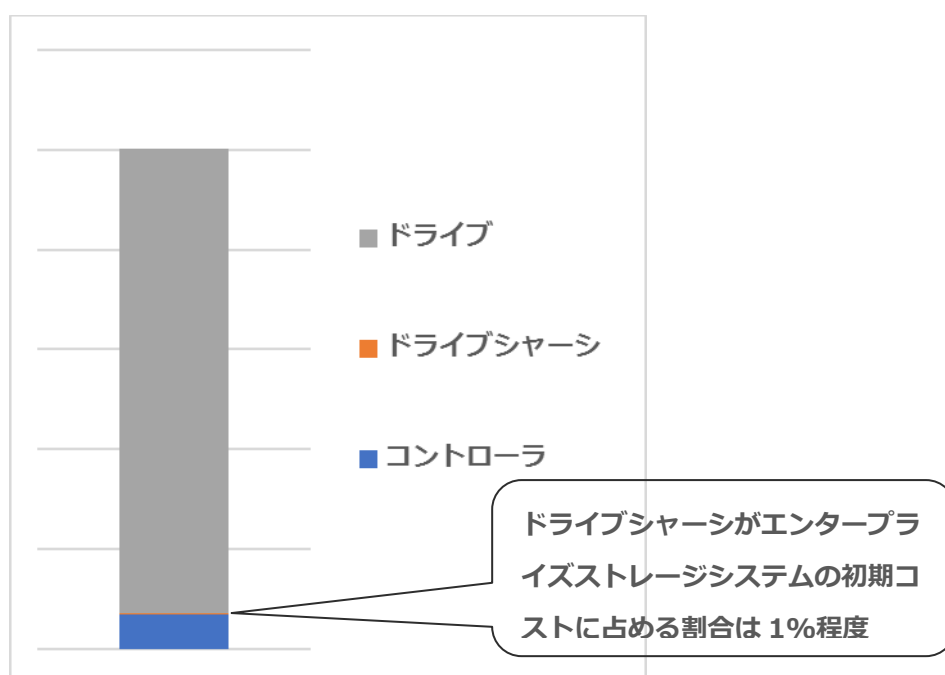


図 4 ストレージシステム導入費の初期コストの例

上図に示す通り、大半をドライブが占めているため、ドライブ以外の部分の削減効果はあまり期待できません。一方、大半を占めるドライブの価格は、市場への浸透に伴い適正なビットコストになっていきますので、要件に応じて適切に選択することが装置コスト低減に大きな影響を与えます。しかし、最新ドライブである大容量 30TB ドライブは、現時点では、装置コストという点では、コスト削減効果は少ないと言わざるを得ないと言えます。

この結果だけをもって、30TB SSD のコスト削減効果はないと判断してよいのでしょうか？  
次項 3.3.3～3.3.5 では、装置コスト以外のコスト削減効果について検証します。

### 3.3.3 消費電力、フットプリント

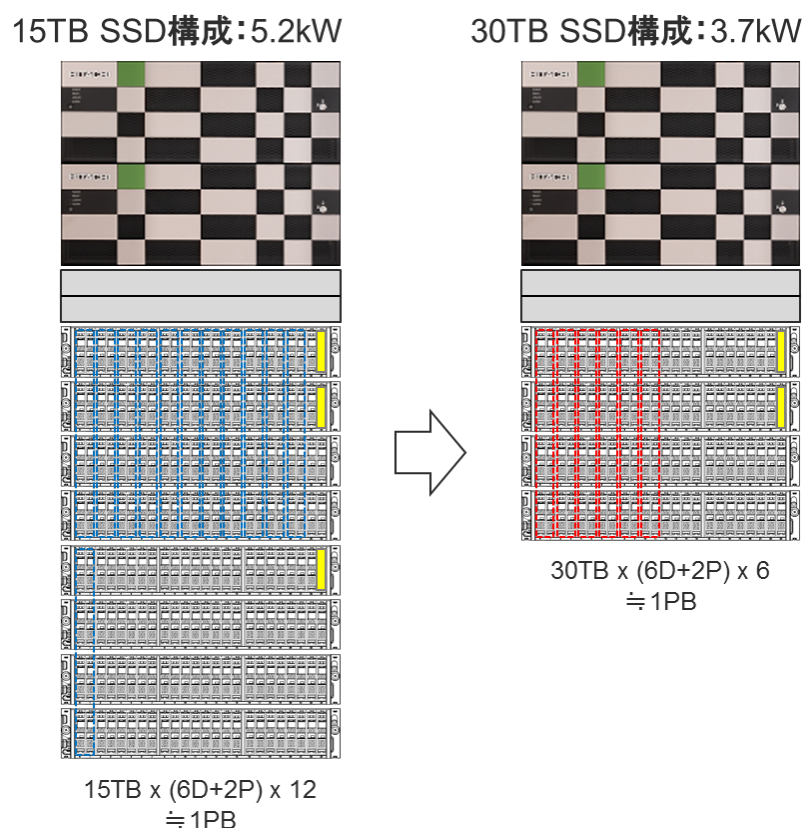


図5 VSP 5500での15TB SSD構成と30TB SSD構成の比較

図5はVSP 5500で15TB SSD構成と30TB SSD構成を比較したものです（実効容量1PB）。ストレージシステムの消費電力は15TB SSD構成で5.2kW、30TB SSD構成で3.7kWであり、1PBを超えるような大容量構成では、30TBの大容量ドライブを利用することで、1.5kWの省電力化を実現できます。またドライブシャーシが2台から1台へ半減したことにより、フットプリントも削減できます。

### 3.3.4 システム構成部品の故障による保守コスト

下表は図5に示すVSP 5500での15TB SSD構成と30TB SSD構成における、システム構成部品数のトータルを示したものです。

表1 システム構成部品数

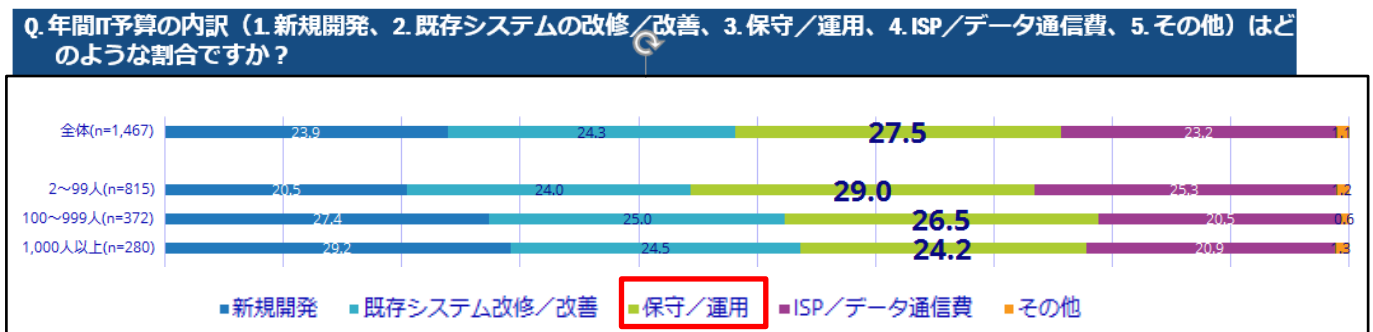
	15TB SSD 構成	30TB SSD 構成	
構成部品数の合計	116	59	
		改善効果	30.3%

30TB SSD構成では部品数が大幅に少なくなるため、故障による交換作業が減り、保守費用の削減が期待できます。検証結果では、30%以上の改善効果が確認されています。

### 3.3.5 保守／運用管理コスト

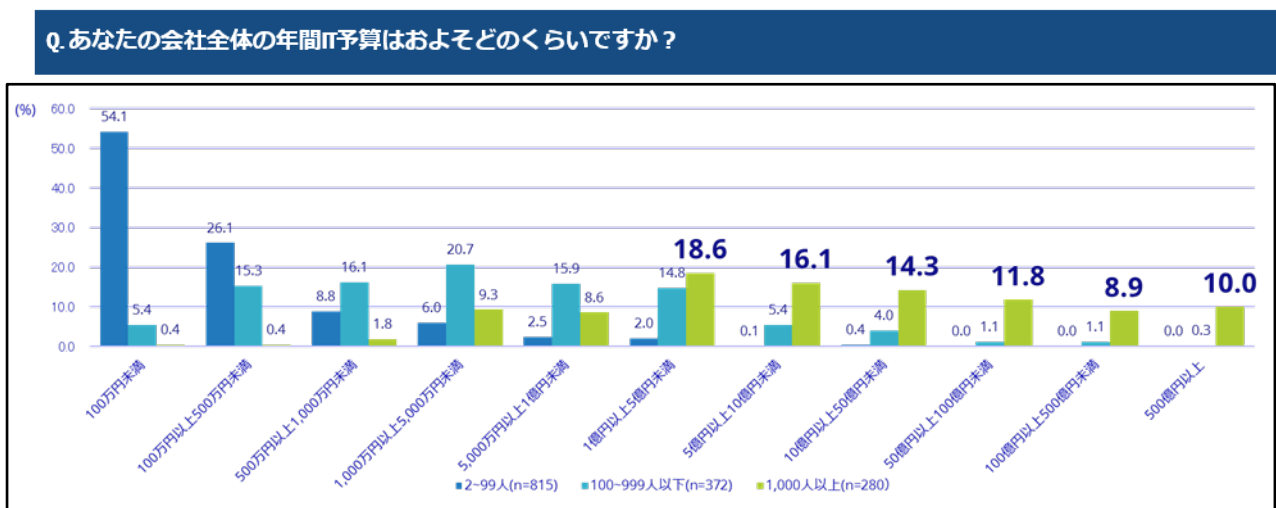
先述したように 30TB ドライブにより、1 台のストレージシステムで多くの容量を提供することができるようになり、複数台のストレージシステムを、より少数のストレージシステムに集約することができるようになりました。管理対象システムが少なければ、その分、保守／運用管理コスト（システム監視、設定変更、フィールドエンジニアやサポートエンジニアによる保守費用等）の削減が期待できます。

IDC 調査結果によると、年間 IT 予算における保守／運用管理コストは約 30%も占めています。年間 IT 予算は特に大企業では全体の約 8 割の企業が 1 億円以上、500 億円以上ある企業も 10%もあるという状況ですので、コストダウン効果が期待できます。



Source: IDC 「2020 年 国内 CIO 調査：IT サービス／アウトソーシング利用実態(IDC #JPJ45133920)」

図 6 年間 IT 予算における保守／運用管理コストの割合



Source: IDC 「2020 年 国内 CIO 調査：IT サービス／アウトソーシング利用実態(IDC #JPJ45133920)」

図 7 年間 IT 予算

3.3.2 節に示すように、装置コストという点では、現時点ではコスト削減効果は小さいものの、「消費電力やフットプリントの削減」「ストレージシステム構成部品数が大幅に少なることによる保守費用の削減」「管理しなければならないストレージシステムが減ることによる保守／運用管理コストの削減」が期待できます。

## 4 製品概要

本ドキュメントで使用した Samsung PM1643a SAS 30TB SSD と VSP 5500 の製品概要を示します

### 4.1 Samsung PM1643a SAS 30TB SSD

#### High-Performance

SATA 製品対比 4 倍の Read/Write 性能により、PM1643a 12G SAS SSD はストレージシステムのデータ転送を強力にアップグレードします。

#### High-Capacity

PM1643a は最大 30TB の大容量をサポートします。

#### High-Availability

PM1643a は Dual Port 機能をサポートしており、ストレージシステムのコントローラーの 2 つのアクセスパスを支援しています。エンタープライズストレージシステムにて要求される信頼性、可用性、保守性を PM1643a は提供します。

PM1643a 12G SAS SSD の容量、パフォーマンス、およびアクセシビリティでデータ効率を管理します。

エンタープライズ環境には、24 時間 365 日環境での最適動作を保証するための独自要件があります。多様なワークロード下で低遅延と安定性を維持することが不可欠です。何よりも重要なのは、予期しない停電によるデータの破損や損失からの保護です。これらの各要素を考慮して、IT およびデータセンターの管理者は、高性能で信頼性の高いメモリソリューションを見つける必要があります。

Samsung は、コンピューティングと仮想化、リレーショナルデータベース、ストレージシステムなどのマルチスレッドアプリケーションで卓越したパフォーマンスを提供する優れた SSD を提供しています。これらの SSD は、予期せぬ電力喪失に影響を受けることなく、継続的な運用に対して高い信頼性があります。Samsung のメモリソリューションは、最先端の SSD テクノロジーによって、データセンターが最高のパフォーマンスレベルで継続的に運用されることを Support します。Samsung の SSD は、エンドツーエンドの統合、卓越した品質保証、および最大限の互換性保証という観点で、アドバンテージがあります。

### Samsung PM1643a specifications

Form factor	2.5"
Capacity	960GB, 1.92TB, 3.84TB, 7.68TB, 15.36TB, 30.72TB
Host interface	SAS 12 Gbps
Spec Compliance	Compliant with SCSI Specification (SAS-3/SPL-3/ SBC-4/ SPC-5/ SAM-5)
NAND flash memory	Samsung V-NAND
Power consumption (Active/Idle)	12.5W/5.5W
Uncorrectable Bit Error Rate (UBER)	1 sector per 10~17bits read
Mean Time Between Failure (MTBF)	2,000,000hours
Endurance	1 DWPD for 5years
Sequential read	Up to 2,100MB/s
Sequential write	Up to 2,000MB/s
Random read	Up to 450,000 IOPS
Random write	Up to 90,000 IOPS
Physical Dimensions	70x100x15mm

## 4.2 Hitachi Virtual Storage Platform 5500 (VSP 5500)

### Hitachi Virtual Storage Platform family

日立が磨き上げてきた高信頼のアーキテクチャと高可用機能で社会を支え続けるデータ基盤  
即応性と柔軟性を進化させ、変化の激しいビジネス環境に対応します

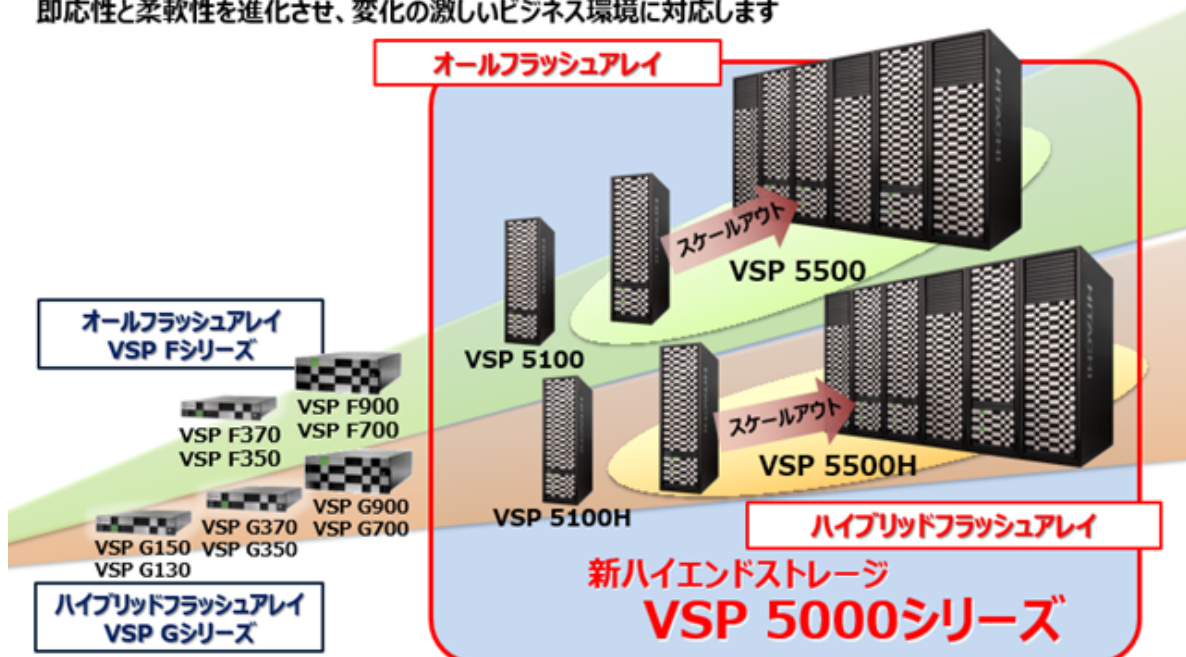


図8 VSP 5500 概要

「VSP 5500」は、日立がこれまで培ってきた高信頼技術を継承しながらアーキテクチャを見直し、即応性と柔軟性を強化した、これからのエンタープライズシステムのためのオールフラッシュアレイです。

データ処理速度をもう一段高めてリアルタイムなデータ分析を可能にし、すばやい価値創出に貢献するとともに、長年にわたり基幹システムを支えてきた高度な信頼性に磨きをかけ、システムダウンのリスクを極限まで低減。さらに、ビジネス環境の変動に応じた柔軟なストレージシステムの運用により、データセンターの効率化と IT 投資の最適化を実現できます。

### **デジタルビジネスを加速する高性能**

プロセッサなどのハードウェアの世代更新だけではなく、アーキテクチャを一新。同時に、フラッシュドライブの性能を引き出す最新技術 NVMe(Non-Volatile Memory Express)を取り込み、フラッシュドライブのさらなる高速化に対応しました。膨大なデータを遅延なく処理し、流動的なビジネス環境への即応を可能にします。

### **社会を支える高信頼**

システムの集約化で高まる事業停止リスクに対し、コンポーネントとネットワークの多重化やメモリー冗長再構築機能を実装。実績あるリモートコピー機能や仮想化技術はそのままに、磨き続けてきた信頼性をさらに高め、ビジネスの継続性を強化します。

### **変化に対応する柔軟性**

ビジネスの拡大や事業の統合に、スケールアウト機能で柔軟に対応。さらに、仮想化環境への親和性や運用管理の効率を向上し、クラウド基盤に適した運用を可能に。ビジネスの変化に合わせた効率的なストレージシステム運用と IT 投資の最適化を実現します。

詳細は以下 URL をご参照下さい。

[https://www.hitachi.co.jp/products/it/storage-solutions/products/catalog/pdf/cb\\_052.pdf](https://www.hitachi.co.jp/products/it/storage-solutions/products/catalog/pdf/cb_052.pdf)

## **5 まとめ**

本ホワイトペーパーでは、「性能」「信頼性」「所有コスト」の3つの観点で、「現在主流の SSD (7.6TB/15TB) を多数搭載した日立ストレージシステム従来機種」と「30TB 級の大容量 SSD を少数搭載した日立ストレージシステム最新機種 (VSP 5500)」を比較検証しました。

### **性能：**

ストレージシステム容量が 720TB 以上の場合は、15TB SSD と 30TB SSD の最大性能に差はありません。一方で 30TB SSD を利用すればドライブ台数が半減するため、それを格納するドライブシャーシも減らすことができ、装置コストの面でメリットが期待できます。

## 信頼性

日立ストレージシステムは、Read/Write 処理の並列実行により、高性能 SSD ドライブの稼働率を大幅に高め、ドライブ障害時のリビルド時間を従来機種と比べ最大 80%短縮し、高信頼を実現しています。

## 所有コスト

ドライブ価格は、低容量 SSD 同等のビット単価であり、プレミアム価格にはなっていません。装置コストという点では、現時点ではコスト削減効果は小さいものの、「消費電力やフットプリントの削減」「ストレージシステム構成部品数が大幅に少なることによる保守費用の削減」「管理しなければならないストレージシステムが減ることによる保守/運用管理コストの削減」が期待できます。

その結果、お客様は 30TB 級の大容量 SSD を搭載した VSP 5500 への移行や新規採用を安心して進めていただけることが確認できました。