

Hyper STOR Flex

HPC / HPDA / MEDIA 用途特性対応
大規模スケーラブルビッグデータストレージシステム

■ FLEX SAN

IB (EDR/FDR)、iSCSI (10/40/100GbE)、16G FC/12G SAS を同時にサポート

■ FLEX RAID

ERASURE CODE 方式の RAID (N+M) 技術の実装により圧倒的なデータ保護 (99.999 以上) を容易に実現

■ FLEX CACHE

ライトバックキャッシュ、ライトスルーキャッシュに加えて、I/O (シーケンシャル / ランダム) 特性対応型オートキャッシュモード (ライトバック / ライトスルー自動切換) に対応

■ FLEX QoS

優先ホスト割当て方式 QoS 機能に加え、学習型 QoS 自動コントロール機能を実装

■ FLEX Convergence

組込みファイルシステムベース NFS/CIFS を標準実装すると同時にオプションインストールベースの分散ファイルシステム / クラスタファイルシステム (LUSTRE/GPFS/CXFS 等) に対応

■ FLEX Configuration

ホスト I/O、キャッシュ同期、キャッシュ構成、並列ディスクエンクロージャに至るまで用途 / 規模 / 特性に合わせて柔軟に構成が可能

■ FLEX Controll

ディバイストレース技術とコントロール技術により RAID 連続性能劣化防止と RAID リビルド性能の高速化に対応

HyperSTOR Flex は、HPC/HPDA/MEDIA/(4K&8K) 等の I/O インテンシブなストレージアプリケーションに高効率かつ柔軟に対応する革新の次世代ビッグデータストレージシステムです。

各種の I/O 特性 / 接続性に柔軟に対応、かつ最適化できるだけではなく、スループット / キャパシティレベルにおいてスケラブルで柔軟な構成が可能です。

コアとなる革新的 RAID 技術 RAID FLEX (ERASURE CODE 型 RAID N+M) は、超高性能 RAID アルゴリズム計算 (RAID6 レベルで 25GB/s 以上 / CPU コア) を可能にしているだけではなく、従来方式の RAID5/6 では限界だった RAID 再構成速度の超高速化や RAID デグレード時の性能継続化を可能にしました。また 3 パリティ以上の高度なデータプロテクションを性能劣化なしで提供することが可能です。

さらに、コンバージェンス技術により、標準実装のローカルファイルシステムに加えて LUSTRE/GPFS/CXFS 等の分散システム / クラスタファイルシステムやストレージインテンシブアプリケーションのインテグレーションが可能です。

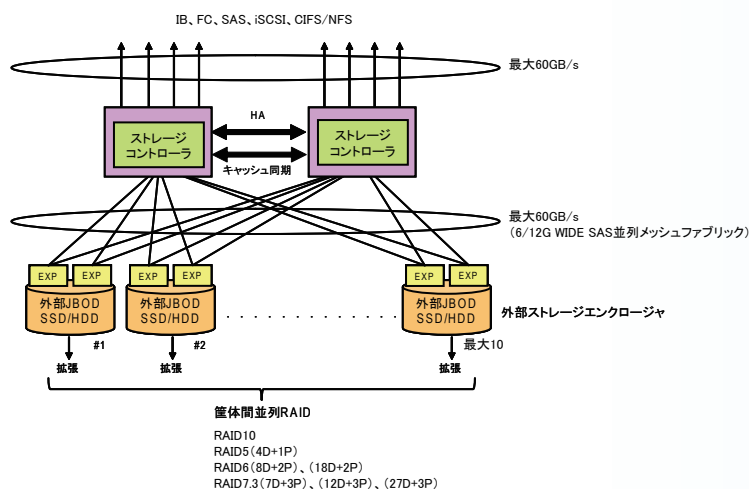


構成例

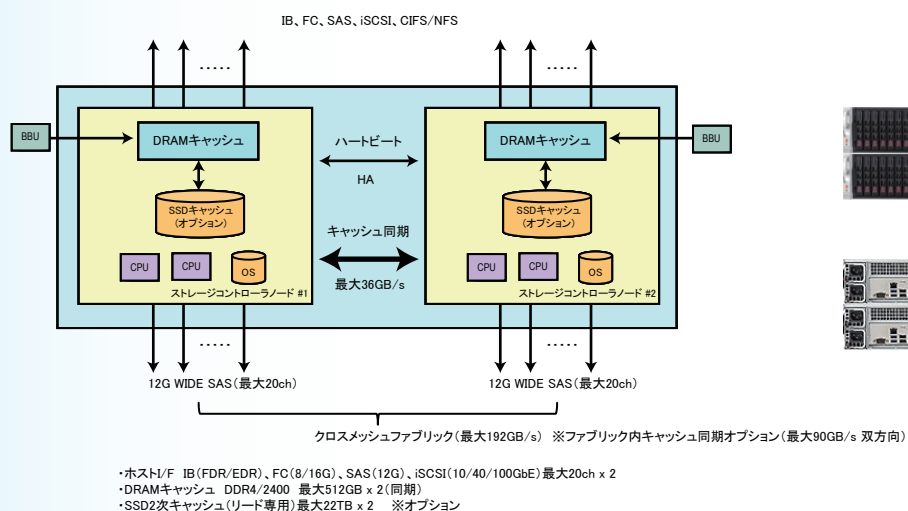
革新のシステムアーキテクチャ&メカニズム

- ユニファイド SAN/NAS リダンダントコントローラーアーキテクチャ
- フレックスコンバージドアーキテクチャ (ファイルシステムインテグレーション)
- 超高速 ERASURE CODE 型 RAID N+M アルゴリズム (25GB/s 以上 CPU コア)
- 帯域 / レイテンシーコンフィガラブルキャッシュ同期構成
- ライトバック / ライトスルー自動コントロールキャッシュメカニズム
- インテリジェント QoS I/O コントロール
- パフォーマンスノンインパクトインテリジェント RAID 再構成メカニズム
- サイレントデータコラプション検出とバックグラウンド自動修復メカニズム
- 並列リビルド&パーシャルリビルドによる高効率 / 超高速 RAID リビルドメカニズム
- マルチレイヤでの障害検出と告知機能

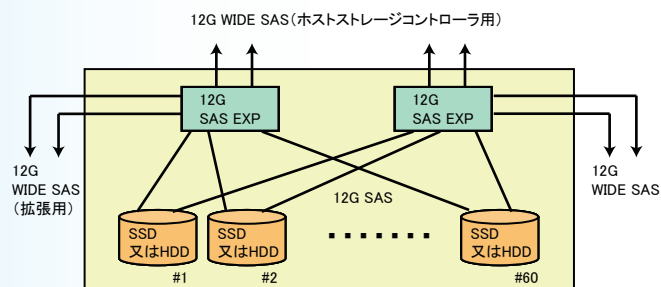
■Hyper STOR Flex 構成イメージ



■システム構成ユニット：Hyper STOR Flex ストレージコントローラ



■システム構成ユニット：Hyper STOR Flex ディスクエンクロージャ



Hyper STOR 先進機能（1）

■RAID アーキテクチャ

RAID レベル

RAID 0、RAID 5、RAID 5i、RAID 6、RAID 6i、RAID 7.3、RAID の 7.3i、RAID N + M、RAID N + Mi、RAID 10

RAID 6

RAIDIX / RAID 6 は、独自の数学的アルゴリズムに基づいた、二重パリティ分布のインターリーブブロック方式です。各ドライブへの並列アクセスを可能にし、独立して I/O 要求（エントリ）を処理するため、従来方式の RAID 6 に比べて優れた性能特性を有します。

RAID 7.3

RAIDIX / RAID 7.3 は、最大 3 つのドライブが同時に故障した場合のデータ復元を可能にするトリプルパリティ分布のインターリーブブロック方式です。RAID 7.3 は、独自の高性能アルゴリズムに基づいて、CPU に余分な負荷を与えることなく高レベルのパフォーマンスを達成することができます。

RAID 7.3 は、チェックサムのために割り当てられる異なるアルゴリズムで 3 つのドライブを使用して計算され、RAID6 に比較して大幅な信頼性向上を実現します。

RAID N + M

RAIDIX / RAID N + M は、独自の数学的アルゴリズムに基づいて、M 個のチェックサム分布のインターリーブブロック方式です。また、ブロックに対してディスクの回転速度を考慮してトラック内のセクターの利用順位を連続、または 1 つおき / 2 つおきなどすることによって処理を高速化します。RAID N + M では、ユーザーがチェックサム割り当てのディスクの数を選択することができます。RAID N + M は、少なくとも 8 台のディスクが必要ですが、（パリティディスクの数に応じて）同じグループに最大 32 ドライブまでの同時故障に対応をすることができます。

※RAID 6、RAID7.3 での高速再構成能力

他社ハードウェア・コントローラと比較してパフォーマンスを犠牲にすることなく、6 倍以上高速に RAID6、RAID7.3 の再構成処理が実行されます。

■キャッシュメカニズム

- ・ 超大容量スケラブル DRAM キャッシュ対応
（TB 超 / バッテリバックアップ、フラッシュバックアップ型オプション）
- ・ クラスタコントローラ間高速キャッシュ同期に対応
- ・ ライトバック / ライトスルーキャッシュモードセレクト対応
- ・ I/O パターン認識ベースキャッシュモード自動切換対応
（シーケンシャルストリーム検出時自動でライトバックからライトスルーに切換）
- ・ HPC 向けシーケンシャル I/O 負荷最適化キャッシュモード対応
- ・ エンタープライズ向けスモール I/O ランダム負荷最適化キャッシュモード対応
- ・ 映像向け高負荷マルチストリーム最適キャッシュベース階層化対応
- ・ ランダムリード I/O 負荷対応強化用 FLASH ベース階層キャッシュメカニズム

■QoS メカニズム

標準 QoS 機能

標準 QoS 機能では、システム（リアルタイム・パラメーター）をホストごとに異なる優先順位で割り当てることができます。これは、リアルタイムホストからのコマンドに対しては、実行のためにシステムリソースが優先度順に提供され、最高の優先性能割当を可能にすることを意味します。

拡張 QoS 機能 (QoSmic)

- ・ QoSmic で、特定のクライアントに優先順位を割り当てすることにより、特定のタスクのパフォーマンスレベルを保証します。
- ・ 優先順位のクライアントのためのパラメータの柔軟な調整（帯域幅、IOPS、利用可能なキャッシュ）
- ・ 検出されたワークロードに応じてその場で優先順位の自動調整。

Hyper STOR 先進機能 (2)

■データインテグリティ (データ整合性)

サイレントデータコラプション対応

サイレントデータコラプションは、ドライバおよびドライブのファームウェア、メモリエラー、ドライブヘッドクラッシュやその他のソフトウェアとハードウェアの問題の障害によって引き起こされる場合があります。その障害はドライブのファームウェアおよびホスト・オペレーティング・システムによって検出されないと、データ構造の破損が生じ得るようなサイレントコラプションがドライブへの書き込み操作中に発生し、最も危険です。これらに対応するため、革新的データインテグリティメカニズムとしてフォワードエラーコレクションアルゴリズムを実装しています。これは、RAID メタデータを解析するために必要な RAID チェックサムの数学的処理をするためのサイレントデータ誤り訂正アルゴリズムです。

これにより、パフォーマンスを低下させることなく、コラプションデータを自動的に検出し、バックグラウンドで自動修復します。

■データ再構成

部分再構成機能

ドライブの容量増加により、リカバリ時間が長くなり、ドライブの故障やデータ消失の危険の可能性が増加します。

RAID ARRAY の復旧時間を短縮するためドライブ上の破損したデータを含む特定の領域のみを復元する高効率な再構成機能を有しています。このような部分的な再構成機能は大きな RAID ARRAY 配列の時に非常に有効で、高度な復旧技術です。

- ・各 1/2048 分割単位にハードドライブをモニターし、変更されたデータのみ再構成します。
- ・劇的に再構成時間を削減します。
- ・再構成の優先順位を変更することができます。

※ドライブを独立して交換することができないエンクロージャの場合、より有効です。

高度な再構成機能

RAID ARRAY 中の応答不良のドライブを排除することにより、データの再構成中の読み取り操作のパフォーマンスを最適化することができる高度な再構成メカニズムを実装しています。

それに加えて、応答時間の悪いドライブを監視して、I/O 要求をコントロールします。これによりバランスよく全体の性能を増加させ、システムリソースの負荷を軽減することができます。

また、応答時間の悪いドライブは、グラフィカルウェブインタフェースでスロー状態を確認してすぐに交換することができます。

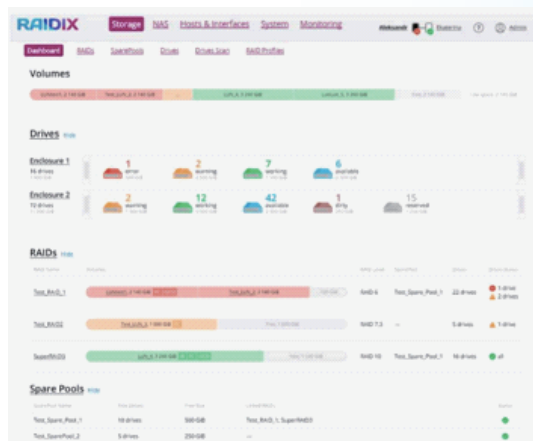
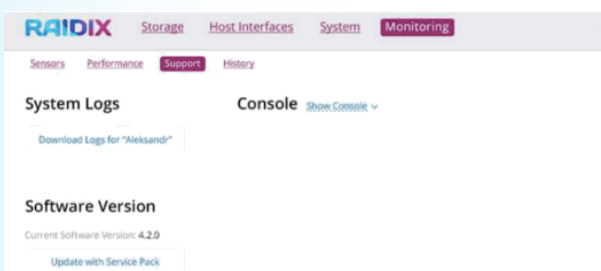
■マネージメント

同じローカルネットワーク内に配置された複数のシステムの統合管理を提供します。このオプションでは、コンソール GUI が実装され、ユーザーはアラート、構成、接続の詳細およびフェイルオーバー操作に関する情報を収集することが可能です。

WEB GUI

- ・言語サポート：英語、中国語、韓国語、ロシア語、日本語（準備中）
- ・HTTPS 対応
- ・アクセス保護（ユーザー認証）
- ・ホストエージェント必要
- ・オペレーティングシステム非依存

GUI ベースソフトウェアアップデート



パフォーマンスモニタリング (1)

すべての情報はリアルタイムに GUI を介してアクセスすることができます。

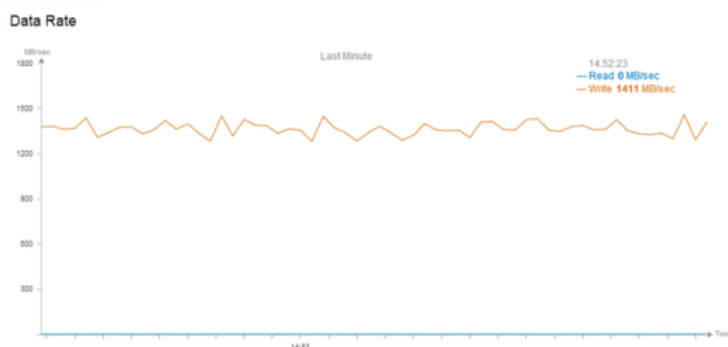
ストレージシステム自体のデータ転送プロセスのパフォーマンスを低下させることなく情報収集に役立つパフォーマンス監視モジュールによるストレージシステムの性能パラメータを測定するための高度な機能を有しています。データレートおよびトレース機能は 2 つの機能のセクションに分け構成されています。データレートのセクションでは、システムのパフォーマンスに関する詳細な情報を提供し、チャートデータレート、応答時間および転送サイズを使用してデータ入出力の評価を行うことができます。

■データレート

データレートチャートは、読み取り時にリアルタイムで詳細な情報を入手し、パフォーマンス計画およびバックアップ手順を監視するための有用なツールです。操作は異なる時間間隔（分、時間、日）で可能であり、直前のチャートでは、毎分毎秒のデータ転送レートでのリアルタイム情報を提供します。

データレートセクションのすべての表示パラメータは、次のフィルタを介して設定することができます：

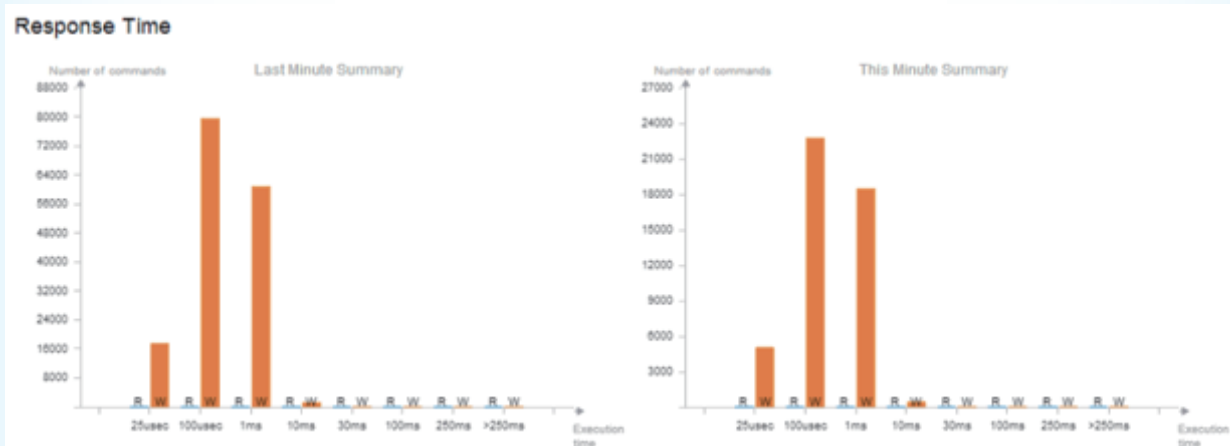
- ・ RAID：フィルタがすべて又は指定された RAID の統計情報を提供します。
- ・ LUN は：フィルタがすべて又は指定された LUN の統計情報を提供します。
- ・ ホストエイリアス：フィルタがすべて又は指定された作成されたホストの別名の統計情報を提供します。
- ・ セッション：フィルタがすべて又は指定確立ホストセッションの統計情報を提供します。
- ・ ターゲット： フィルタがすべて又は指定された既存のターゲットの統計情報を提供します。



グラフの縦軸は演算速度（MB / 秒）が表示されます。横軸は、データ転送時間間隔を表示します。

■応答時間

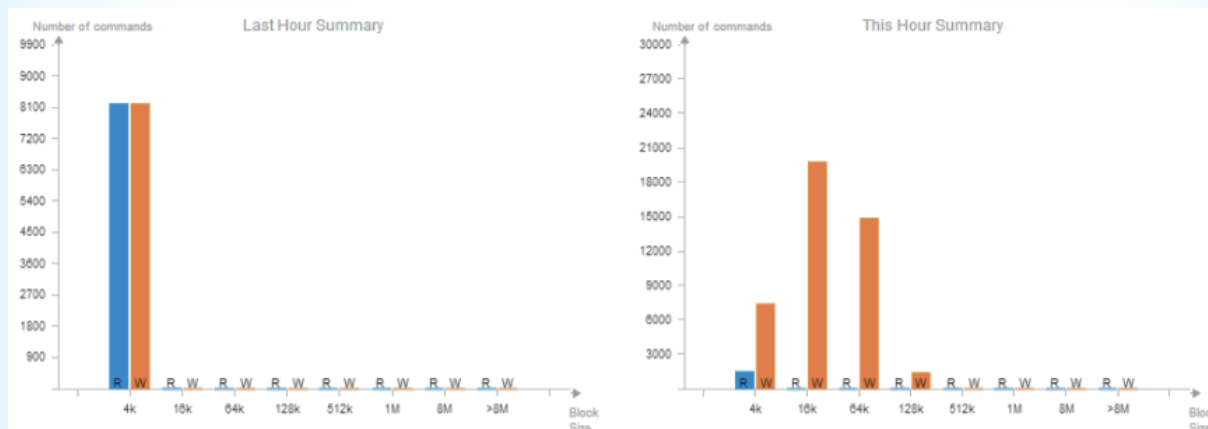
応答時間のグラフの縦軸で、異なる時間間隔（分 / 時間 / 日）での実行されたコマンドの数を表示しコマンド処理のシステムのレスポンス特性を評価することができます。横軸は、コマンド実行処理時間の時間レンジ毎の分布（ミリ秒単位、マイクロ秒単位）を示しています。



パフォーマンスモニタリング (2)

■転送サイズ

転送サイズチャートは、異なる時間間隔（分 / 時間 / 日）で、（ブロック単位）で転送されるデータの量を示し、パフォーマンス計画およびバックアップ手順を監視するための有用なツールです。



■トレース機能

トレース機能では、ストレージ構成における各種の状態をトレースすることができます。次の情報がトレースページに表示されます。

- ・特定の要求（エントリー）。
- ・すべての要求の歴史。
- ・1000 前または次のエントリ

以下のチャートからの情報により、セットアップ時に高度なシステム性能を実現するためのパラメータとしてエンジニアを支援します。

- ・LBA
- ・転送長
- ・キャッシュ・アクセス時間
- ・コマンド実行時間
- ・データ転送速度
- ・コマンド転送レート

■その他

- ①チャート情報
- ②ドライブスキャン情報

Hyper STOR Flex ストレージコントローラ仕様

モデル/型式	Hyper STOR Controller / HSCTL-RD4000XS
サポートOS	Linux、Windows、Solaris、MAC/OSX、VMware、Hyper-V、XEN、KVM
ホストインターフェース	IB (EDR/FDR)、10/40/100GbE、12G SAS、16G FC
ホストインターフェース数	最大20チャンネル/コントローラ、計最大40チャンネル/デュアルコントローラ
ホストプロトコル	SAN (SAS/FCP/SRP/iSCSI)、NAS (CIFS/SMB、NFS、FTP、AFP)
オプション 拡張ファイルシステム (分散ファイルシステム/ クラスタファイルシステム)	LUSTRE、GPFS、BeeGFS、CXFS、SNFS、Hyper FS
コントローラ構成	デュアルコントローラ標準 (シングルコントローラにも対応)
コントローラモード	リダンダントACTIVE/ACTIVE自動フェールオーバー
コントローラOS	RADIX4.5
L1 DRAMキャッシュ	リード/ライト用超高速DDR4 DRAMキャッシュ 32~512GB/コントローラ、 計最大1TB/デュアルコントローラ
L1 キャッシュ同期/保護	低遅延広帯域冗長化キャッシュ同期バス (IB/SAS/FC/iSCSIセレクトラブル) 及び バッテリバックアップ (FLASHバックアップ型オプション)
ライトキャッシュモード	ライトバック、ライトスルー、 ライトバック/ライトスルー自動切替 (シーケンシャルストリーム書き込みへの自動対応)
L2 FLASHキャッシュ	ランダムリード強化用800GB~最大22.4TB/コントローラ、計最大44.8TB/デュアルコントローラ バーストバッファ用ライトキャッシュ (共有JBOD内) オプション
キャッシュQoS	マルチストリームデータ/ランダムスモールデータ最適化コントロール
RAIDプロセッサ	Intel XEON E5-2600v4シリーズ (4コア~22コア/ソケット) x 2 /コントローラ x 2
RAIDアルゴリズム	ERASURE CODING方式 RAID N+M
RAIDレベル	0、10、5/5i、6/6i、7.3/7.3i (3パリティ)、N+M/N+Mi (Mパリティ) ※M=最大32
RAID再構成 (リビルド)	超高速並列リビルド及び高効率パーシャルリビルド
RAIDスペア	共通グローバルスペアプール方式
データインテグリティ	チェックサム/RAIDメタデータによるサイレントデータコラプションの検出とリアルタイムバックグラ ウンド自動修復
I/O QoS	ホスト優先順位方式及び学習型特定優先QoS調整方式
省電力QoS	パフォーマンス最適型MAID省電力コントロール
JBODインタフェース	12G WIDE SAS x 2 (~最大20) /コントローラ、計40/デュアルコントローラ、MPIO、 SESマネージメント
サポートデバイス	12G SAS SSD (1/3/10/25 DWPD) 400GB~3.2TB、12G SAS HDD (7.2k) 4TB~12TB、 (10k) 300GB~1.8TB
サポートデバイス数	最大1200 (最大1800予定)
SSD最適化	SSDエンデュランス最適化機能
LUN構成	最大64HDD/LUN、最大LUN数/487、最大LUNサイズ/制限なし
ストレージプール	HYBRID TIERED CACHED LUN / LUNスパンプール
バックアップ	ブロックレベルリモートレプリケーション
ドライブ特性スキャン	SSD/HDDのコマンドレベルの応答特性の評価/リスト化
リアルタイムモニタリング	データレート/レスポンスタイム/トランスファーサイズ、トレーシング内容のチャート化
異常検出	ハードウェアレベル (PCI/HBA & NIC、CPU、メモリ、BIOS、BMC/ファン & 電源)、 プロトコルレベル (SCSIレイヤ、ファイルシステムレイヤ)、 メタデータ/データレベル (キャッシュ/RAID)
管理者認証/アクセス	ユーザ名/パスワード/HTTPS/SSH
マネージメント	WEB GUI、CLI、メール、SNMP
管理インターフェース	GbE x 1、RS232C/USB
冗長化ユニット	コントローラ本体 (内部レベル 電源/ファン)、キャッシュBBU本体
電源/消費電力	1000W x 2リダンダントP/S (96% TITANIUM) / 実効消費電力500W以下/コントローラ x 2
フォームファクタ/寸法	EIA19" 2U、437mm (W) x 89mm (H) x 706mm (D) x 2
重量	約20Kg x 2
所要電源	AC100~240V、50/60Hz
環境	動作時: 温度10~35℃/湿度8~90%
外付キャッシュBBU	2U/1.5KVA、AC100V又は200V (内部消費電力50W)、重量29Kg x 2
標準保証	センドバック保守1年
拡張保証	センドバック/オンサイト保守2~5年

Hyper STOR Flex ディスクエンクロージャ /JBOD 仕様

モデル/型式	Hyper STOR JBOD / HSJB-RD4060S3
ホストインタフェース	12G WIDE SAS x 2 x 2
ホストプロトコル	SAS3.0
コントローラ構成	セパレートリダンダントコントローラ、12G SASエクスパンドスイッチ x 2系統
サポートデバイス	12G SAS SSD/HDD x 最大60 (2.5"/3.5")
拡張インタフェース	12G WIDE SAS x 2 x 2
マネージメント	インバンド/SES、外部/USB、RJ45
LED	フロント/SYSTEM、HDD、FAN、PS、SIM (SASエクスパンドスイッチ)
電源/消費電力	1400W x 2 リダンダントPS (94% PLATINUM) 実効消費電力700W以下 (HDDフル実装時)
フォームファクタ/寸法	447mm (W) x 175.3mm (H) x 909.3mm (D)
重量	本体36.3Kg、HDDフル実装時75.9Kg (HGST HDD/660gベース)
所要電源	AC200~240V、50/60Hz ※100V対応も用意
環境	動作時：温度5~40℃/湿度5~93%
冗長化ユニット	SIM/SASエクスパンド (内部用/外部用)、ファン、電源
その他	SASケーブルガイドオプション
標準保証	センドバック保守1年
拡張保証	センドバック/オンサイト保守2~5年

Hyper STOR Flex オーダリング構成ガイド

■Hyper STOR Flex ストレージコントローラ（リダンダント）

- ・ホスト I/F セレクション：EDR/FDR IB、10/40/100GbE、12G SAS、16G FC
- ・キャッシュ同期 I/F セレクション：個別対応（標準 9GB/s 双方向）
- ・JBOD I/F：12G WIDE SAS x (2~/ 最大 20) x 2
- ・DRAM キャッシュサイズ：(32GB ~ 512GB) x 2
- ・DRAM キャッシュ保護セレクション（BBU 方式又は NVDIMM 方式）
- ・FLASH キャッシュ（L2/ リードオンリー）：(800GB ~ 22.4TB) x 2
- ・RAID プロセッサ：(4 コア~最大 22 コア) x 2 x 2

■Hyper STOR Flex ディスクエンクロージャ JBOD（リダンダント）

- ・SSD セレクション：12G SAS / 100GB ~ 3.2TB / 1DWPD ~ 25DWPD
- ・HDD セレクション：12G SAS / 4TB ~ 12TB / 7.2k rpm
12G SAS / 300GB ~ 1.8TB / 10k rpm

■オプション分散ファイルシステム（有償版）

- ・Intel LUSTRE EE
- ・IBM GPFS（SPECTRUM SCALE）
- ・SGI CXFS