

富士通社製 PC サーバ
「PRIMERGY RX200S8 RX300S8」と
Pure Storage 社製 All Flash ストレージ
「Pure Storage FA-400 シリーズ」

接続および性能検証報告書

図研ネットウエイブ会社
技術部 技術第二部

資料作成：2014年5月22日
作業期間：2014年4月14日～4月18日
作業場所：富士通検証センター（東京・浜松町）

Zuken netwave, Inc. Copyright, 2014 -- All Rights Reserved
Table of Contents

1.	検証目的.....	3
2.	PureStorage の概要	4
3.	検証環境.....	5
3.1.	ホストサーバ.....	5
3.2.	Pure Storage	6
3.3.	構成図.....	8
4.	事前準備の確認.....	9
4.1.	領域作成	9
4.2.	デスクトップの展開	9
5.	検証.....	10
5.1.	性能検証	10
5.2.	障害検証	11
6.	結果.....	12
6.1.	パフォーマンス性能結果.....	12
6.1.1.	ブート+ログイン時.....	12
6.1.2.	再起動+ログイン時.....	13
6.2.	データ削減性能結果	13
6.3.	障害性能結果.....	13
7.	まとめ	14

1. 検証目的

富士通社製 PC サーバ「PRIMERGY RX200S8 RX300S8」と「PureStorage FA-420」を Fiber Channel で接続、VDI(Virtual Desktop infrastructure)での性能評価及び FA-420 のコントローラ障害時のサービス維持可否を確認する事が目的です。

2. PureStorage の概要

PureStorage Flash Array はフラッシュメモリ固有の特性を徹底的に考慮しています。コンシューマグレードの MLC フラッシュメモリにインラインデータ削減テクノロジー（重複排除、圧縮、シンプロビジョニング）を組み合わせることで、100%フラッシュストレージのコストを従来型のエンタープライズディスクストレージの容量コストと同等以下に抑えています。

高度なデータ削減性能

VDI 環境ではインラインデータ削減テクノロジーが特に効果を発揮します。通常、ステートレスデスクトップで 5 倍超、ステートフルデスクトップで 10 倍超の効果があります。

エンタープライズレベルの高信頼性

エンタープライズクラスの拡張性と回復性を念頭に置いて設計されているため、完全なアクティブ/アクティブ型のコントローラーアーキテクチャ、オンライン容量拡張、およびオンライン無停止コードアップグレードを採用しています。Flash Array は、RAID-3D™ と呼ばれる独自の RAID 保護機能も導入しています。この機能は、デバイス障害、ビットエラー、パフォーマンス変動というフラッシュの 3 種類の障害モードに対する保護を提供する目的で設計されています。

直感的でシンプルな管理

Flash Array はこれまでの製品の中でも最もシンプルなエンタープライズストレージです。設計当初より、従来型のアレイに共通する LUN、ストレージ仮想化、RAID、およびキャッシング管理の複雑なレイヤを排除するとともに、管理機能を VMware vSphere の Web クライアントに直接組み込むことで、VDI 環境のシームレスな管理を実現しています。

高性能

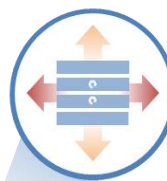
インラインデータ削減テクノロジーによって容量単価を抑えながらも、性能は 40 万 IOPS(8K)、平均遅延 1ms 以下、バンド幅 5GB/s を実現します。

**高いパフォーマンス
インライン・データ排除**
常に 重複排除,圧縮し,暗号化



**柔軟さとエンタープライズレベル
のリアリティ**

高可用性
スナップショット
RAID-3D™
オンライン拡張



シンプルさ



3. 検証環境

3.1. ホストサーバ

ホスト側のサーバで使用した富士通 PC サーバ「PRIMERGY RX200S8 RX300S8」は以下環境で準備しました。

➤ 富士通 PC サーバ「PRIMERGY RX200S8 RX300S8」

モデル	スペック	仮想 OS	ソフトウェア	OS	仮想台数	CPUコア数	メモリ容量 (GB)	容量 (GB)
RX200S8 ×2	CPU: Xeon E-5-2697 2.70GHz 2CPU 24 コア メモリ: 64GB	Vmware Esxi5.1	vCenter View Composer	Windows Server 2008 R2 Standard SP1 64bit	1	4	24	40
			View connection server	Windows Server 2008 R2 Standard SP1 64bit	1	4	24	20
			Active directory DHCP DNS	Windows Server 2008 R2 Standard SP1 64bit	1	4	16	40
RX300S8 ×5	CPU: Xeon E-5-2697 2.70GHz 2CPU 24 コア メモリ: 128GB		view agent	WindowsXP professional 32bit	520	1	0.76	8
			view agent	Windows7 Enterprise 64bit	450	1	1.0	25

モデルスペック OS ソフトウェア 仮想リソース割り当て 表

- ソフトウェアの環境と役割
 - ◇ Active Directory
システム、ユーザの一元管理、認証で使用しています。
 - ◇ vCenter
仮想マシン統合管理で使用しています。
 - ◇ View Composer
クローンで仮想マシンをイメージから展開用で使用しています。
 - ◇ View connection server
View Administrator を使用し、展開デスクトップのステータス管理に使用しています。
 - ◇ View agent
View で管理されるデスクトップのエージェントとして使用しています。
- VMware Esxi5.1 パラメータ設定
Pure Storage のパフォーマンスを効率よく利用する為に設定を行いました。

ESXi パラメータ	設定	詳細

HardwareAcceleratedMove	1	XCOPY 機能を有効化
HardwareAcceleratedInit	1	ZeroBlocks/WriteSame 機能を有効化
HardwareAcceleratedLocking	1	Atomic Test&Set(ATS)機能を有効化
EnableBlockDelete	1	シンプロビジョニングの LUN で space reclamation を有効化 (例:VM 削除や storage vMotion 等)
MaxHWTransferSize	16384	XCOPY 操作で使用する Block Size の設定
Disk.UseLunReset	1	エラーまたはクリアが必要な SCSI で SCSI 予約発生時に LUN リセット
Disk.UseDeviceReset	1	エラーまたはクリアが必要な SCSI で SCSI 予約発生時に Device/Bus リセット (その SCSI Bus の全 Lun に影響。UseLunReset が 1 の場合は無視されます)
Disk.SchedNumReqOutstanding	256	LUN 毎の最大 IO 数を設定。queuedepth と同じ値である必要があります。
HBA target queue depth	256	スループットの制御
Path selection policy	Round Robin	パスフェイルオーバ設定

Esxi パラメータ設定表

3.2. Pure Storage

ストレージで使用した「Pure Storage FA-420」は以下環境で準備しました。

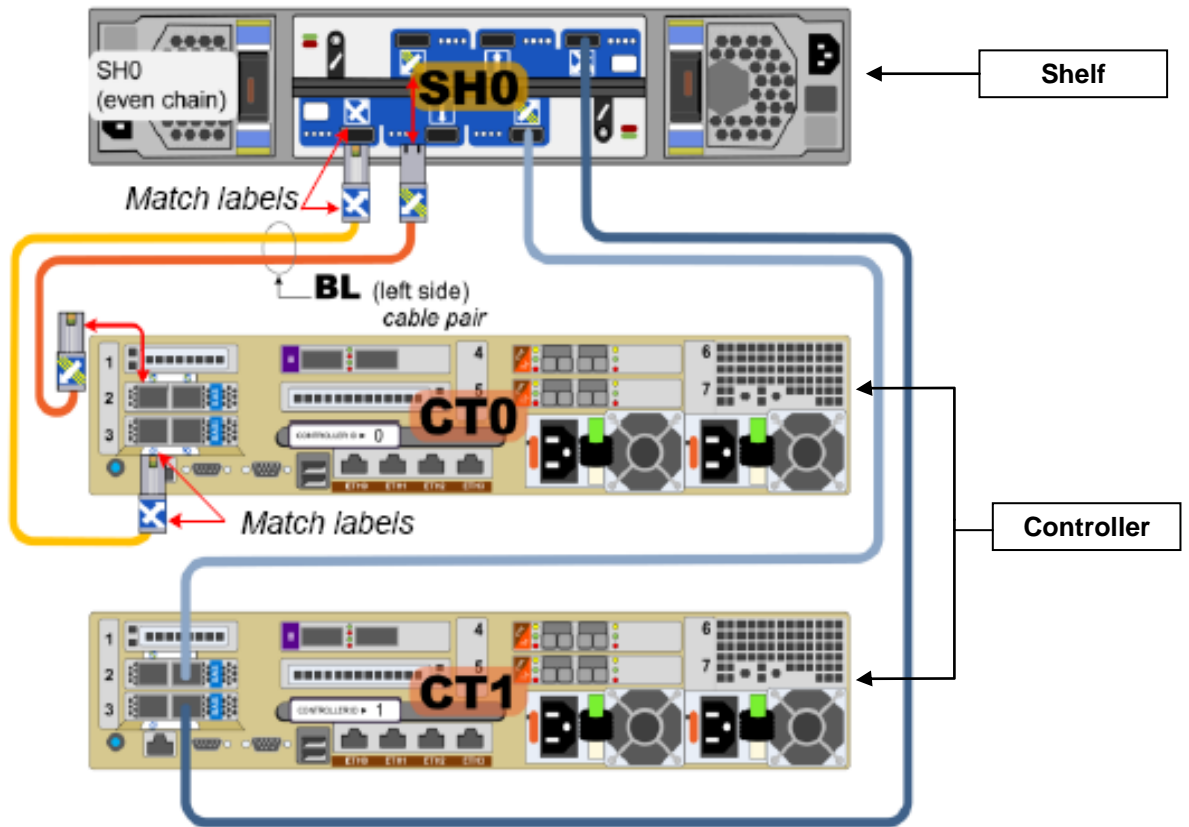
- FA-420 controller ×2 接続インターフェイス

SAN 接続形式	FC
HBA	8GbFC x4
管理用ネットワーク数	1GbE x4
RAM	192GB

- FA-420 shelf ×1 容量とキャッシュ

RAW 容量	2.75/5.5TB
実行容量	1.65/3.3TB
NVRAM	SLC-SSDx2
ディスク	MLC-SSDx22

- controller と shelf 接続

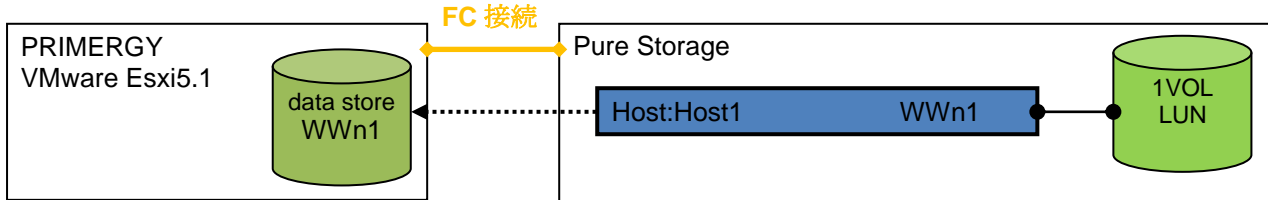


controller と shelf 接続構成

3.3. 構成図

- ▶ ホストとストレージボリューム論理構成

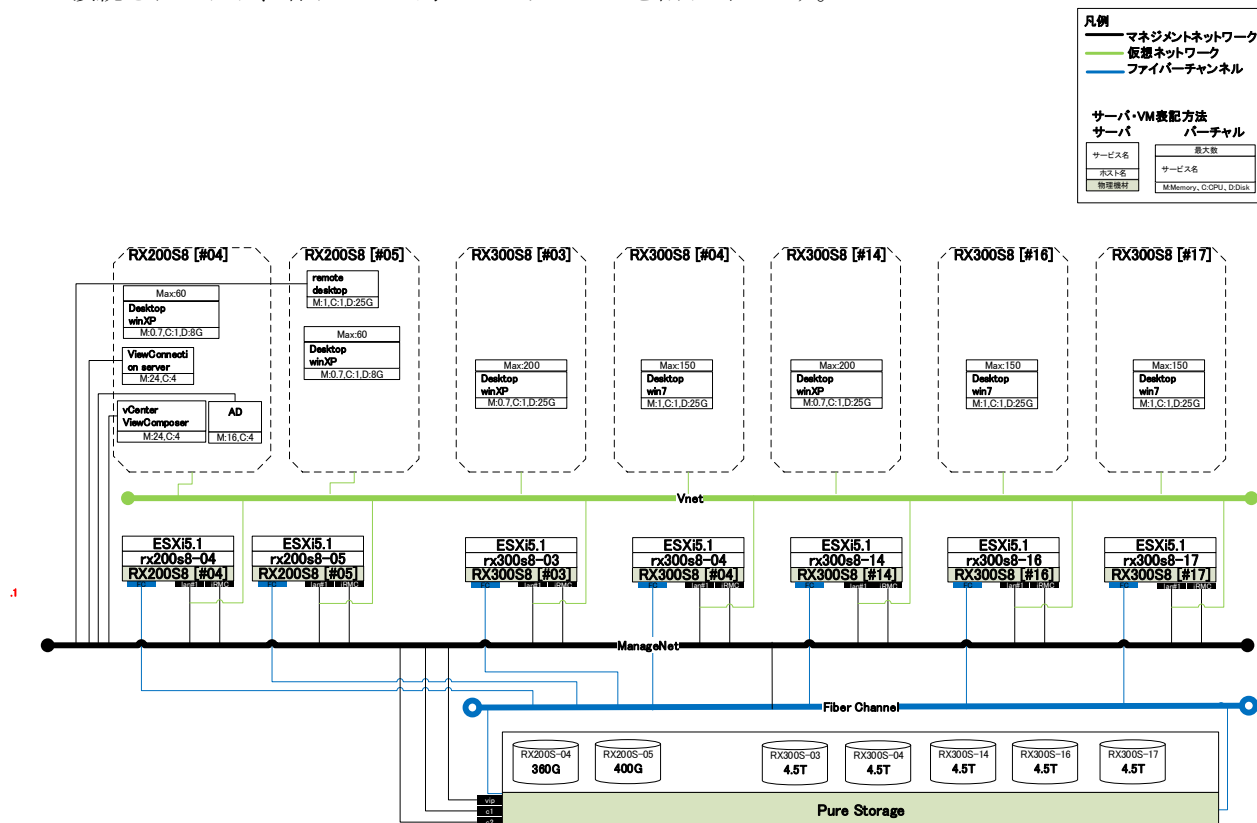
富士通 PC サーバ「PRIMERGY RX200S8 RX300S8」の data store 領域に「Pure Storage FA-420」で作成した LUN ボリュームを割り当てます。



ストレージボリューム論理割り当て

- ▶ 全体のネットワークとボリューム論理構成

富士通 PC サーバ「PRIMERGY RX200S8 RX300S8」と「Pure Storage FA-420」間は Fiber Channel で接続されており、各サーバに対してボリュームを割り当てます。



ネットワーク、ボリューム相関図

4. 事前準備の確認

性能評価を行うにあたり、環境準備と確認を行いました。

4.1. 領域作成

VMware Esxi5.1 からデータストア領域(pure storage ボリューム)を作成します。

➤ 前提

- ✓ 富士通 PC サーバから pure storage HBA へ Fiber Channel が物理的に通信している。
- ✓ Pure storage 側で WWn が認識している。
- ✓ 「ネットワーク、ボリューム関連図」に従い、pure storage 側で Host と volume が作成済である。

ボリューム	容量
RX200S-04	360GB
RX200S-05	400GB
RX300S-03	4.5TB
RX300S-04	4.5TB
RX300S-14	4.5TB
RX300S-16	4.5TB
RX300S-17	4.5TB

➤ 確認

7 台の VMware Esxi5.1 から Pure Storage のボリューム領域に対して vSphere からストレージの追加より Pure Storage 領域が認識、作成でき、ステータスが正常値である事を確認しました。

4.2. デスクトップの展開

vCenter で管理された Esxi ホストに 970 台デスクトップを作成します。

➤ 前提

◇ Active Directory 環境準備

- ✓ DNS,DHCP の機能を追加する。
- ✓ ドメインに参加する 970 ユーザが登録済である。

◇ vCenter 環境準備

- ✓ 富士通 PC サーバ 7 台が vCenter データセンターのホストとして追加済である。

◇ View Composer 環境準備。

- ✓ vCenter サーバと同じ場所にインストール済である。

◇ View connection server 環境準備

- ✓ View Administrator から vCenter、View composer、ドメイン登録が正常にできている。

◇ View agent 環境準備

- ✓ 展開イメージで使用する WindowsXP professional 32bit と Windows7 Enterprise 64bit のゲスト OS を各 VMware Esxi5.1 ホストに準備済である。
- ✓ View agent がインストール済である。
- ✓ スナップショットが取得済である。

➤ 確認

今回の検証では 970 台ブートストームのパフォーマンス性能を計測する為、View Administrator から 970 台のデスクトップのクローン作成を行い各ボリュームに対してデスクトップが作成されている事を確認しました。

ボリューム	OS	デスクトップ数
RX200S-04	WindowsXP professional 32bit	60
RX200S-05	WindowsXP professional 32bit	60
RX300S-03	WindowsXP professional 32bit	200
RX300S-04	Windows7 Enterprise 64bit	150
RX300S-14	WindowsXP professional 32bit	200
RX300S-16	Windows7 Enterprise 64bit	150
RX300S-17	Windows7 Enterprise 64bit	150

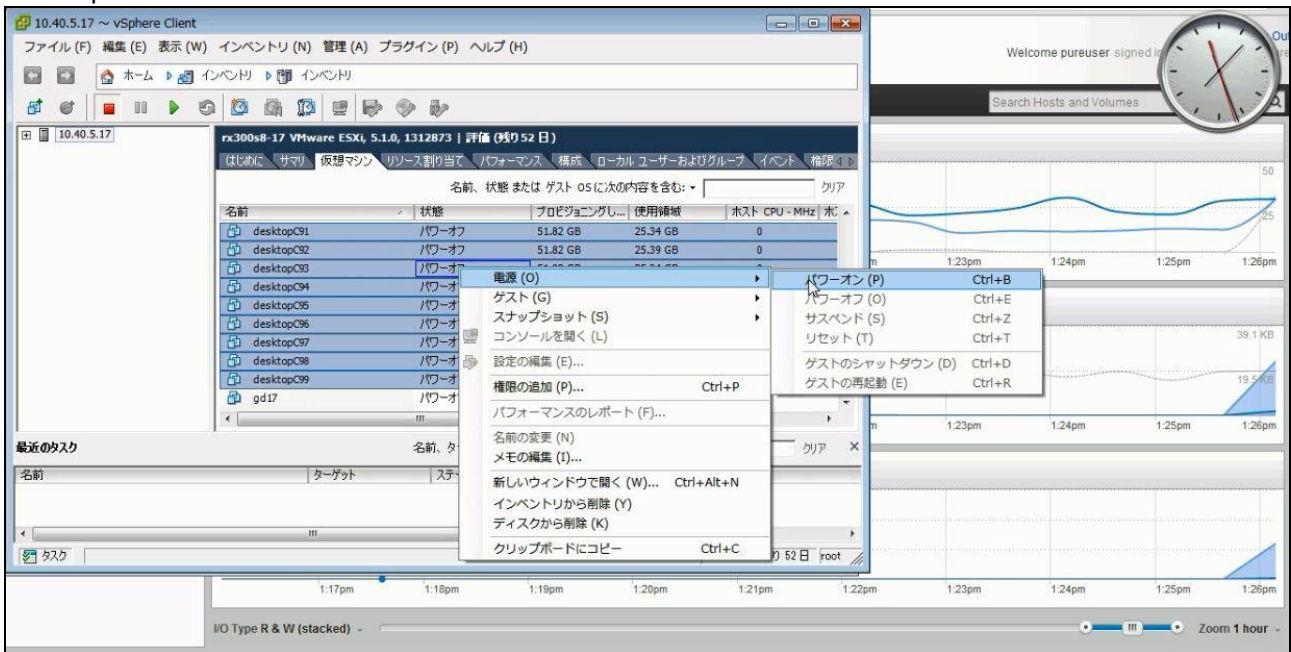
ボリューム別デスクトップ数表
 WindowsXP professional 32bit : 520 台
 Windows7 Enterprise 64bit : 450 台
 計 970 台

5. 検証

5.1. 性能検証

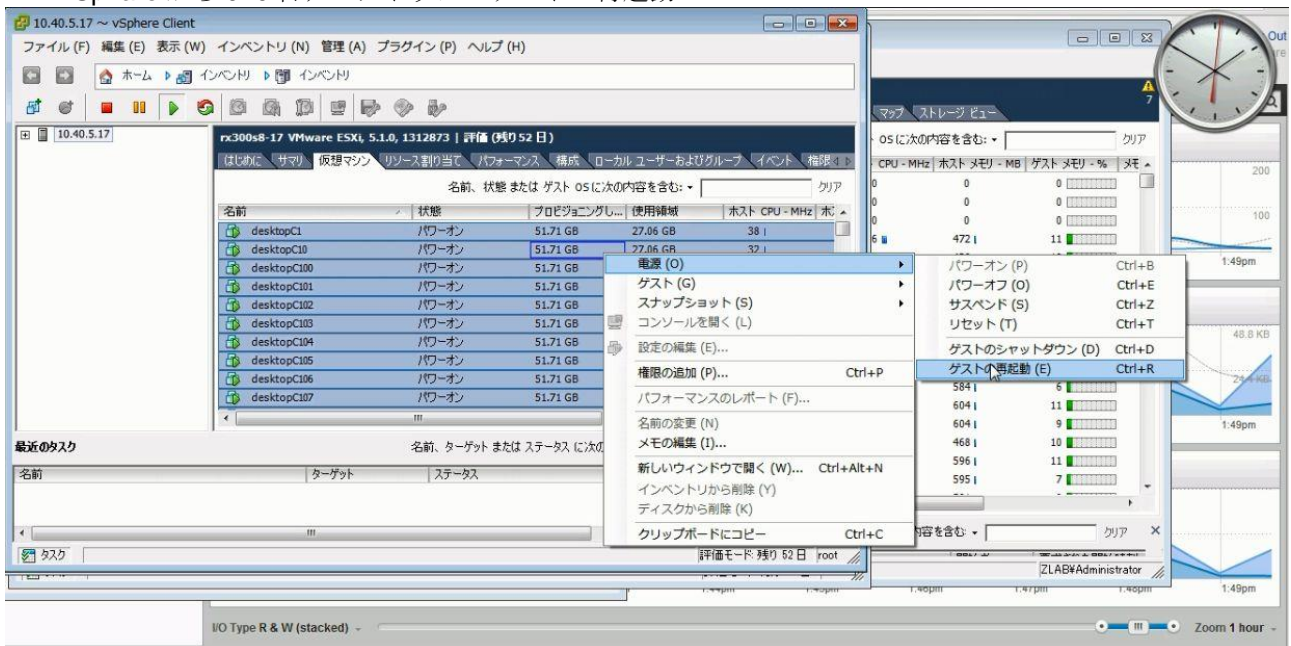
vSphere からデスクトップ 970 台に対してブート+ログイン時、再起動+ログイン時のパフォーマンス性能（レイテンシ、IOPS、スループット）と各ボリュームの重複排除率の平均値を測定します。

➤ vSphere から 970 台デスクトップのパワーオン



ブート+ログイン起動画面

➤ vSphere から 970 台デスクトップのゲストの再起動

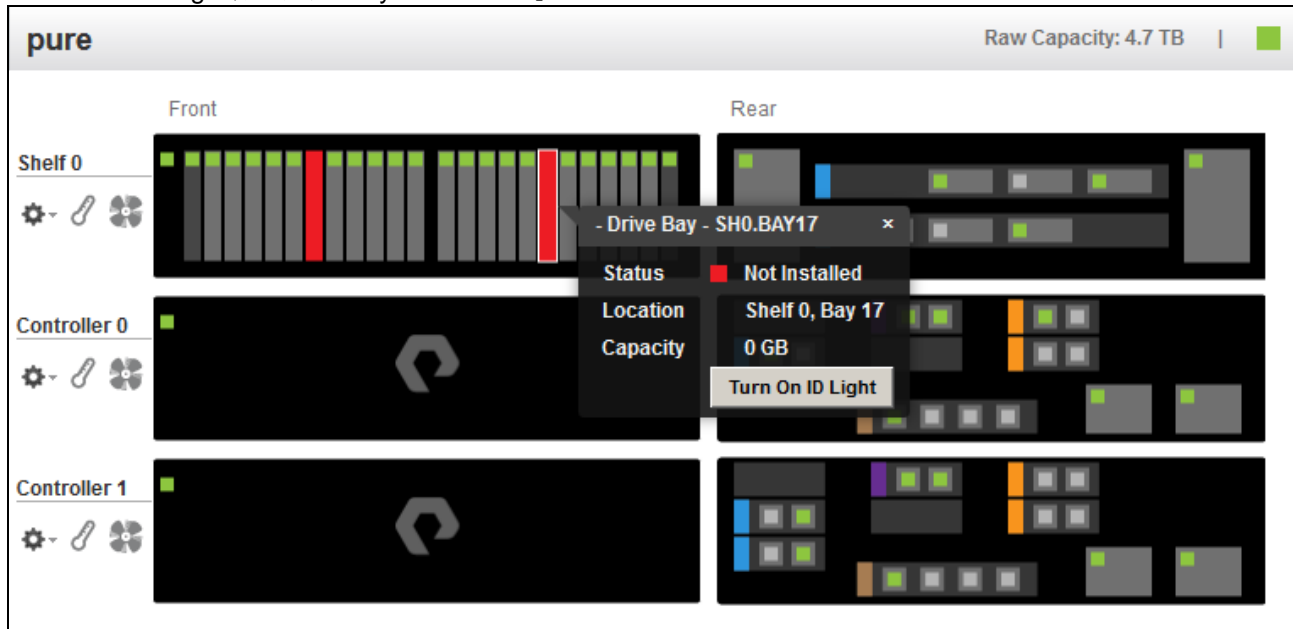


ブート+再起動画面

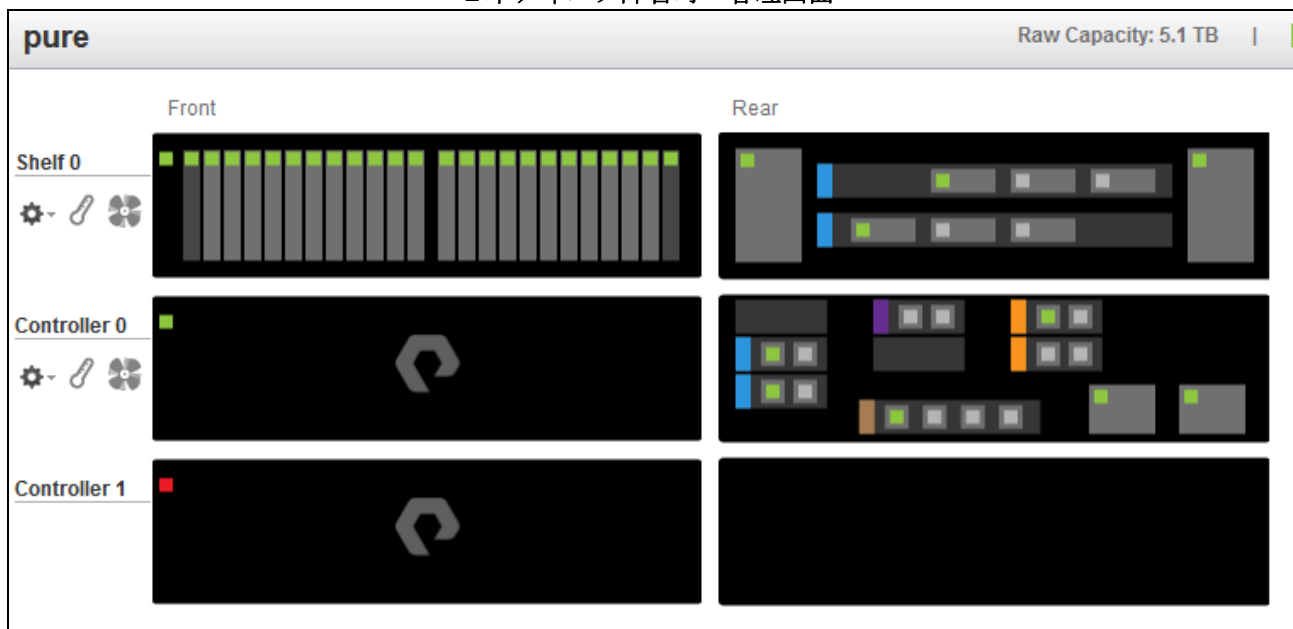
5. 2. 障害検証

Pure Storage のデータ保護 RAID-3D は RAID6 相当の障害に対応している為、ディスク 2 本を抜いた場合に接続断なく処理が継続されているか評価します。また、片系コントローラ障害時にも通信が継続されているか評価します。

➤ Pure Storage 管理画面「System Health」



2本ディスク障害時 管理画面



コントローラ障害時 管理画面

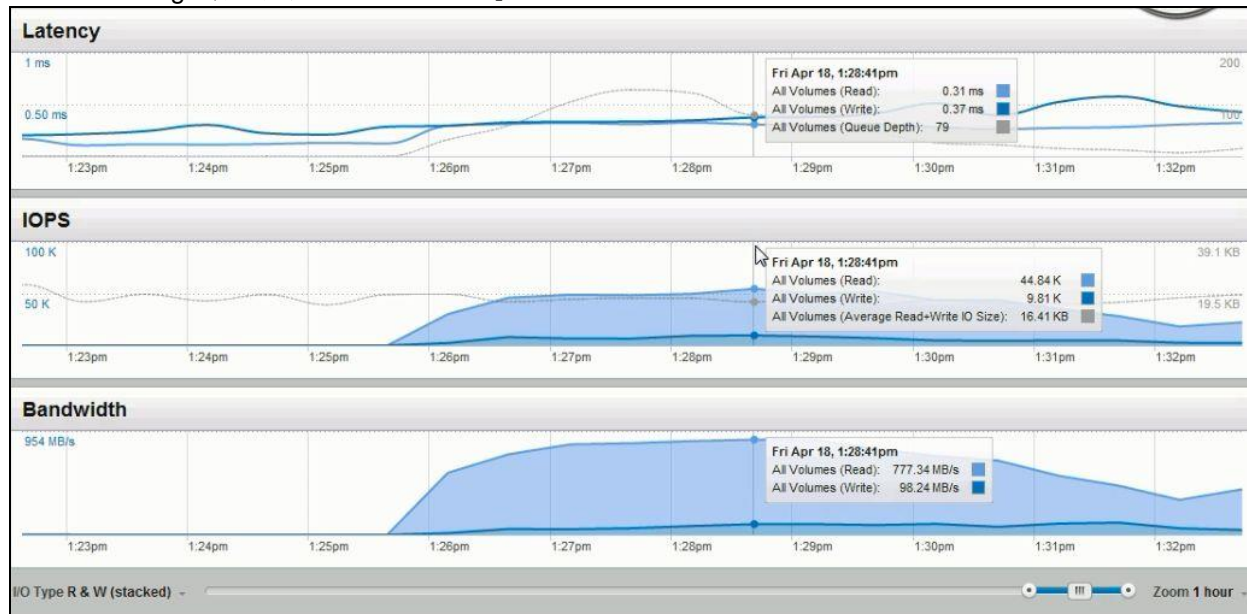
6. 結果

6.1. パフォーマンス性能結果

ブート+ログイン時、ブート+再起動時のレイテンシ、IOPS、スループット状態推移グラフとピーク時の値は以下結果となりました。

6.1.1. ブート+ログイン時

➤ Pure Storage 管理画面「Performance」



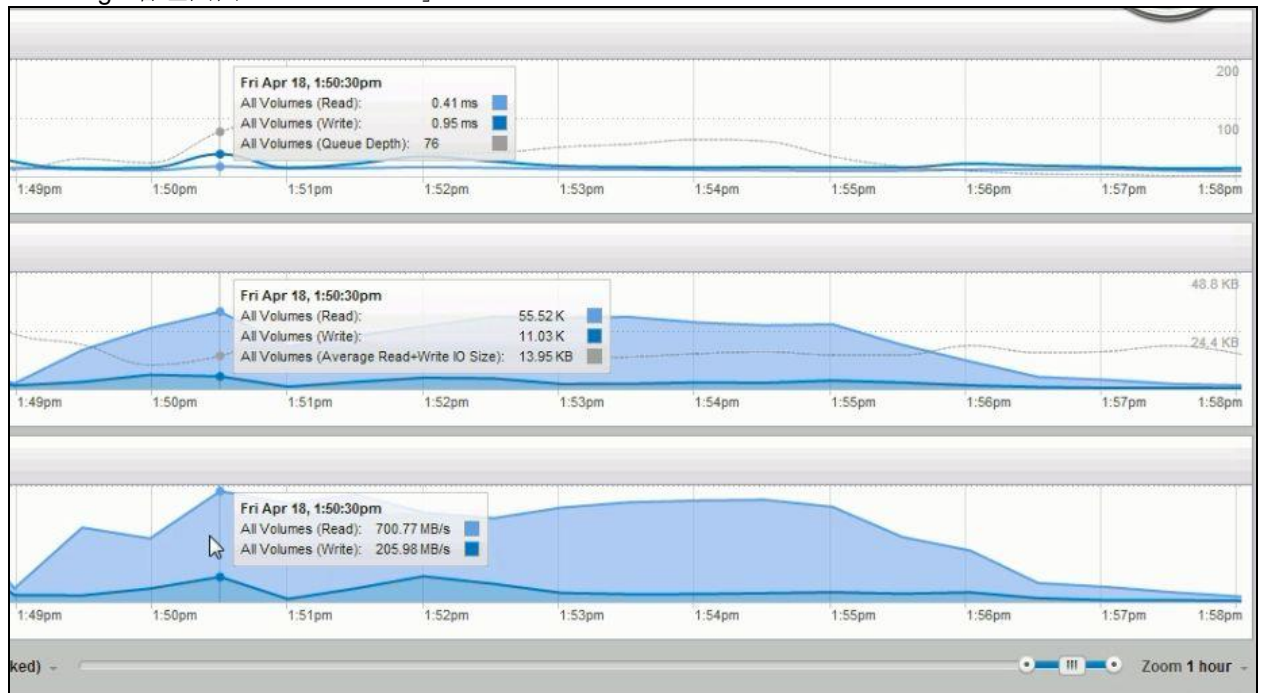
パフォーマンス推移グラフ

レイテンシ	read 0.32ms write 0.57ms
IOPS	read 44.84k write 9.81k
スループット	read 777.34MB/s write 98.24MB/s

ピーク時の値

6.1.2.再起動+ログイン時

➤ Pure Storage 管理画面「Performance」



レイテンシ	read 0.41ms write 0.93ms
IOPS	read 55.52k write 11.03k
スループット	read 700.77MB/s write 205.98MB/s

ピーク時の値

6.2. データ削減性能結果

ボリューム別のデータ削減性能（重複排除、圧縮、パターンリムーバル）は以下結果となりました。

ボリューム	データ削減率
RX200S-04	14.6 to 1
RX200S-05	16.2 to 1
RX300S-03	13.4 to 1
RX300S-04	11.5 to 1
RX300S-14	10.2 to 1
RX300S-16	8.6 to 1
RX300S-17	9.0 to 1

ボリューム別データ削減率表
平均 11.9

6.3. 障害性能結果

ディスク 2 本障害時も接続断なく処理が継続されている事を確認しました。また、片系コントローラ障害時にも通信が継続されていることを確認しました。

7. まとめ

デスクトップの通常利用ケースで最も高 IOPS（今回の検証ではブート+ログイン時は約 5 万 4 千 IOPS、再起動+ログイン時は約 6 万 6 千 IOPS）が発生するブート、再起動、ログインを 970 台が 10 秒以内に同時に実施しても 1ms 以内で応答、データ削減効果は平均 11.9 倍という結果が得られました。さらに VDI の一般的な運用操作であるデスクトップのクローン作成、起動/再起動における時間短縮効果も確認しました。その他にもハードウェアディスクストレージより消費電力の低下、静音性能向上、ラックスペースの節約利点というメリットがあります。

今回の検証で PureStorage Flash Array が性能、TOC(Total Of Cost)面で VDI に適した製品であることが確認できました。