


富士通 PC サーバ 『PRIMERGY RX200 S8』 と  
SanDisk 『ioMemory-PX600-1000/2600』  
検証報告書  
Red Hat Enterprise Linux 7.0 (for Intel64)

2014/11/05

文書 名称	富士通 PC サーバ 『PRIMERGY RX200 S8』 と SanDisk 『ioMemory-PX600-1000/2600』 検証報告書			文書 番号	CC-7160-14002-01
備考	承認	確認	作成		東京エレクトロデバイス株式会社 CN プロダクト事業部
	柳沢	田杭	武藤		



目次:

目次:	2
1. 検証の目的	3
2. 検証	3
3. 検証及び結果	6
3-1. 基本動作確認	6
3-2. 性能評価	11
4. 検証まとめ	12
5. 検証結果早見表	13
6. お問い合わせ先	13

## 1. 検証の目的

本検証は、富士通 PC サーバ PRIMERGY シリーズの既存、新規ユーザー様に安心して SanDisk ioMemory シリーズをご使用頂く為に、基本動作確認と性能評価を行うことが目的です。

同様に、以下情報の開示を行うことで、本製品導入検討時の参考材料を提示するものです。

- 基本動作
- 基本性能

## 2. 検証

### 2-1. 実施日

2014年9月25日～2014年10月9日

### 2-2. 検証場所

富士通検証センター（東京・浜松町）

### 2-3. 検証構成

表 1：使用検証サーバスペックと OS 一覧

型番名	スペック一覧	OS
PRIMERGY RX200 S8	CPU: Xeon E5-2697v2 (2.7GHz/12core) x2 MEM: 48GB SAS アレイコントローラカード (PYBSR2C2) OS 領域 : 600GB HDD (PYBSH601C) x2 RAID1 データ領域 : 400GB SSD (PY-SD40NG2) x2 RAID1	Red Hat Enterprise Linux 7.0(for Intel64) Kernel : 3.10.0-123.el7.x86_64

表 2：検証対象 SanDisk 製品

製品名	容量	フォームファクタ	NAND タイプ	インターフェース	ドライバ	ファームウェア
ioMemory PX600	1000GB 2600GB	Half Height	MLC	PCIe Gen2 x8	4.1.1	v8.7.6 Rev20140819

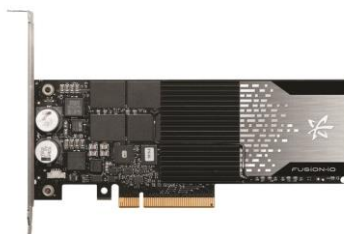


図 1：SanDisk ioMemory シリーズ

表 3 : 検証ツール

製品名	目的	版数	備考
fio	性能評価	2.1.10	<a href="http://sourceforge.jp/projects/freshmeat_fio/">http://sourceforge.jp/projects/freshmeat_fio/</a>

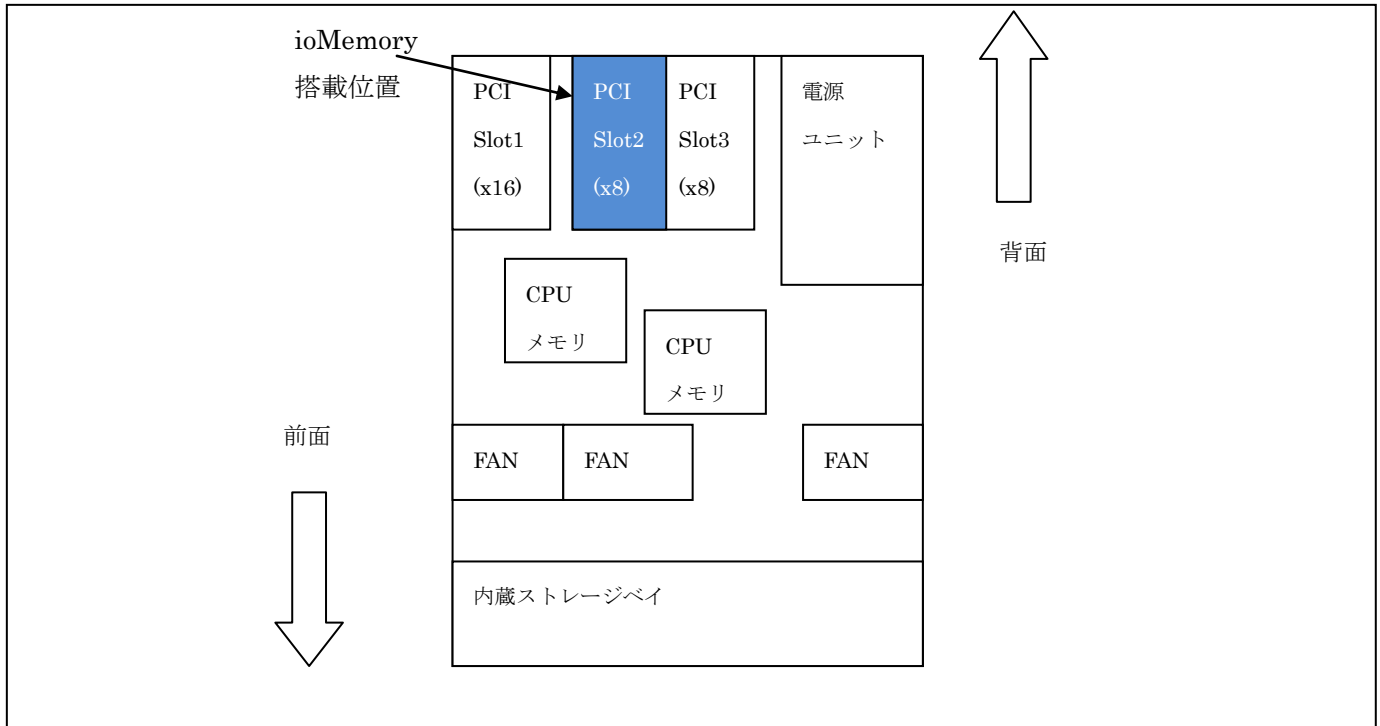


図 2 : ioMemory 搭載位置 簡易図



## 2-4. 検証項目概要

本検証では、基本動作確認と性能評価の2項目について検証を実施致しました。

基本動作確認は、ioMemory-PX600-1000/2600(以降、ioMemory)が PRIMERGY RX200 S8 (以降、PRIMERGY) 搭載の PCI-Express(x8)スロットに問題なく装着出来ること、及び ioMemory 用ドライバが正常にインストールされ ioMemory がアクセス可能なデバイスとして認識されることの確認に注力致しました。

性能評価は、Red Hat Enterprise Linux 7.0 (以降、RHEL7)環境において PRIMERGY に搭載された ioMemory に対して性能測定ツール“fio”を実行し、IOPS、Throughput 指標について測定致しました。

### 1). 基本動作確認

- i) ドライバ (モジュール) のインストール確認  
ioMemory 用ドライバが正常にインストール出来る事
- ii) デバイスの認識  
ioMemory がデバイスとして正常に認識出来る事

### 2). 性能評価

測定環境において性能評価ツール“fio”を使用し、I/O アクセスを実行し、IOPS、Throughput 指標の性能測定を実施致しました。

### 3. 検証及び結果

#### 3-1. 基本動作確認

今回の検証では、RHEL7の環境で検証を実施致しました。  
以下に、それぞれの検証内容及び検証結果を報告致します。

##### 3-1-1. インストール

###### [確認項目]

ioMemoryのRHEL7用ドライバが正常にインストールできる事を確認。

###### [結果]

以下の図3のように正常にインストールできたことを確認いたしました。

```
[root@localhost x86_64]# rpm -ivh iomemory-vs14-3.10.0-123.el7.x86_64-4.1.1.297-1.0.el7.x86_64.rpm
準備しています... ##### [100%]
更新中 / インストール中...
 1:iomemory-vs14-3.10.0-123.el7.x86_64 ##### [100%]
[root@localhost x86_64]#
[root@localhost Utilities]# rpm -ivh fio-*
準備しています... ##### [100%]
更新中 / インストール中...
 1:fio-util-4.1.1.297-1.0.el7 ##### [ 100%]
```

図3：インストール画面

### 3-1-2. ドライバモジュールのインストール確認

#### [確認項目]

RHEL7用ドライバモジュールが正常にインストールできる事を確認。

#### [結果]

以下 図4のように、ドライバモジュールが正常にインストールされていることを確認いたしました。

```
[root@localhost Utilities]# rpm -qa | grep iomemory
iomemory-vs14-3.10.0-123.el7.x86_64-4.1.1.297-1.0.el7.x86_64
[root@localhost Utilities]# rpm -qa | grep fio-
fio-util-4.1.1.297-1.0.el7.x86_64
```

図4：ドライバのインストール確認

### 3-1-3. デバイスの認識

#### [確認項目]

ドライバのインストール後に OS から ioMemory が正常に認識できることを確認。  
fio-status コマンドによるデバイスのステータス、および OS に対して正常にデバイスをマウントできることを確認。

#### [結果]

以下 図5のように、fio-status コマンドより ioMemory のデバイスが正常に動作している事を確認いたしました。

次にファイルシステムを作成し ioMemory を正常にマウントできることを確認しました。  
図6-1に ext4 ファイルシステムの確認、図6-2に xfs ファイルシステムの確認を示します。



```
Found 1 ioMemory device in this system as device '/dev/fct0'
Driver version: 4.1.1 build 297

Adapter: ioMono
    ioMemory PX600-2600, Product Number:F14-004-2600-CS-0001, SN:1410G0364, FIO SN:1410G0364
    Product UUID:e003f4ea-fd49-5fc7-91f4-22f2db346e2c
    PCIe Power limit threshold: 24.75W
    Connected ioMemory modules:
        fct0:    Product Number:F14-004-2600-CS-0001, SN:1410G0364

fct0    Attached
        ioMemory Adapter Controller, Product Number:F14-004-2600-CS-0001, SN:1410G0364
        PCI:03:00.0, Slot Number:2
        Firmware v8.7.6, rev 20140819 Public
        2600.00 GBytes device size
        Internal temperature: 55.61 degC, max 56.60 degC
        Reserve space status: Healthy; Reserves: 100.00%, warn at 10.00%
        Active media: 100.00%
        Lifetime data volumes:
            Physical bytes written: 245,540,571,170,904
            Physical bytes read   : 125,229,733,564,320
        Contained Virtual Partitions:
            fioa:    ID:0, UUID:6dd99c71-0e8a-4f4d-bd97-f4d60c50f9e9

fioa    State: Online, Type: block device, Device: /dev/fioa
        ID:0, UUID:6dd99c71-0e8a-4f4d-bd97-f4d60c50f9e9
        2600.00 GBytes device size
```

図5: fio-status コマンドによる ioMemory の正常ステータス確認





```
[root@localhost ~]# mkfs.ext4 /dev/fioa
mke2fs 1.42.9 (28-Dec-2013)
Discarding device blocks: done
Filesystem label=
OS type: Linux
Block size=4096 (log=2)
Fragment size=4096 (log=2)
Stride=0 blocks, Stripe width=8 blocks
158695424 inodes, 634765625 blocks
31738281 blocks (5.00%) reserved for the super user
First data block=0
Maximum filesystem blocks=278292074
19372 block groups
32768 blocks per group, 32768 fragments per group
8192 inodes per group
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632, 2654208,
    4096000, 7962624, 11239424, 20480000, 23887872, 71663616, 78675968,
    102400000, 214990848, 512000000, 550731776

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done

[root@localhost ~]# mount /dev/fioa /mnt/target/
[root@localhost ~]# df
ファイルシステム 1K-ブロック 使用 使用可 使用% マウント位置
/dev/sda3          52403200 4483704 47919496 9% /
devtmpfs           24680540      0 24680540 0% /dev
tmpfs              24688912    176 24688736 1% /dev/shm
tmpfs              24688912  17684 24671228 1% /run
tmpfs              24688912      0 24688912 0% /sys/fs/cgroup
/dev/sda5          507625296 64344 507560952 1% /home
/dev/sda1           505580  118728  386852  24% /boot
/dev/fioa          2499077060 86040 2372021512 1% /mnt/target
```

図 6-1 : ioMemory に ext4 ファイルシステム作成およびデバイスのマウントの確認

```
[root@localhost ~]# mkfs.xfs /dev/fioa
meta-data=/dev/fioa          isize=256    agcount=32, agsize=19836426 blks
        =                   sectsz=4096  attr=2, projid32bit=1
        =                   crc=0
data      =                   bsize=4096  blocks=634765625, imaxpct=5
        =                   sunit=0      swidth=0 blks
naming    =version 2          bsize=4096  ascii-ci=0  ftype=0
log       =internal log      bsize=4096  blocks=309944, version=2
        =                   sectsz=4096  sunit=1 blks, lazy-count=1
realtime  =none              extsz=4096  blocks=0, rtextents=0

[root@localhost ~]#
[root@localhost ~]# mount /dev/fioa /mnt/target/
[root@localhost ~]# df
ファイルシステム サイズ 使用 残り 使用% マウント位置
/dev/sda3          52403200 4481952 47921248 9% /
devtmpfs           24680540      0 24680540 0% /dev
tmpfs              24688912    176 24688736 1% /dev/shm
tmpfs              24688912  17684 24671228 1% /run
tmpfs              24688912      0 24688912 0% /sys/fs/cgroup
/dev/sda5          507625296 64344 507560952 1% /home
/dev/sda1           505580  118728  386852  24% /boot
/dev/fioa          2537822724 34208 2537788516 1% /mnt/target

[root@localhost ~]# df -h
ファイルシステム サイズ 使用 残り 使用% マウント位置
/dev/sda3          50G  4.3G  46G  9% /
devtmpfs           24G    0  24G  0% /dev
tmpfs              24G  176K  24G  1% /dev/shm
tmpfs              24G   18M  24G  1% /run
tmpfs              24G    0  24G  0% /sys/fs/cgroup
/dev/sda5          485G   63M  485G  1% /home
/dev/sda1          494M  116M  378M  24% /boot
/dev/fioa          2.4T   34M  2.4T  1% /mnt/target

[root@localhost ~]#
[root@localhost ~]#
```

図 6-2 : ioMemory に xfs ファイルシステム作成およびデバイスのマウントの確認

### 3-2. 性能評価

性能評価試験では測定環境において“fio”を使用し、Random Read/Write パターンにおいて、以下表 4 のパラメーターについて性能測定を実施致しました。

表 4 : fio パラメーター一覧

テスト項目	Request Block Size (Byte)	Worker
IOPS	4K, 8K, 16K, 32K, 1M	24
Throughput		

今回の測定結果の中から、ioMemory の特徴を表すデータをいくつか以下に記載致します。SSD と比較しても高い性能を実現できる事を確認いたしました。

なお、これら以外の詳細測定結果データをご希望の際は、6 章に記載させて頂きました問い合わせ先までお気軽にお問い合わせ頂ければ幸いです。

以下は ioMemory-PX600-1000、2600、<参考>2600 poweroverride(\*1)モードおよび SSD RAID1 の各性能を示しております。

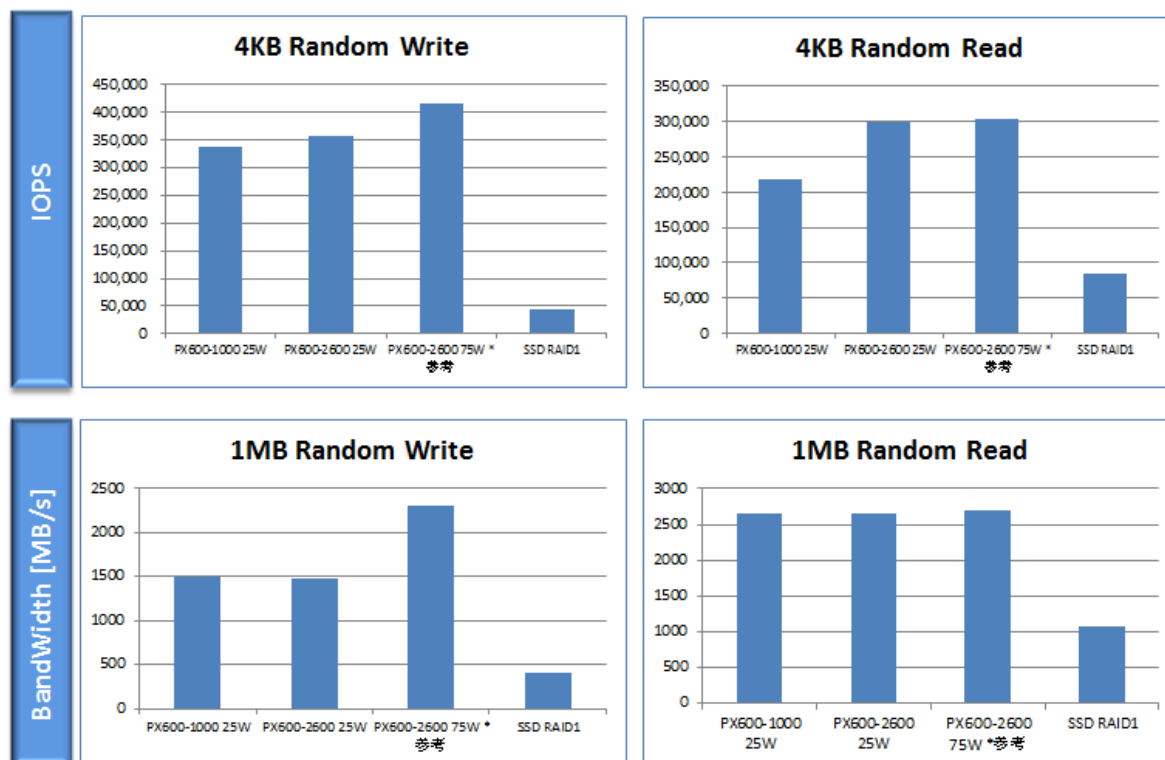


図 7 : 性能一覧

\*1) power override は PCIe x16 スロットにて 25W 以上の給電が可能な場合、ioMemory の性能を向上させるモードです。

参考試験では PCI Slot1 (x16)を使用しました。



今回の測定結果の特徴の一つとして、ランダムアクセスの環境において Read/Write とも非常に高い IOPS 性能および Throughput を発揮することが確認できました。

ioMemory はランダムアクセスにおいて非常に高い性能を発揮できるアーキテクチャーを採用しており、その効果が出ている結果と考えております。

#### 4. 検証まとめ

今回の基本動作検証、性能評価検証の結果により、富士通製サーバをお使い頂くお客様に SanDisk 社 ioMemory を安心してご利用頂けることを示せたと思います。

一般的に SSD はディスクドライブと比較して高速なランダム処理能力に優れていますが、ioMemory は他社製品と比較して並列処理においても非常に高い性能を発揮できる為、Web 系オンラインビジネスを始めとしたデータベースを使用する環境、メールサーバ用スプールディスク、構造解析系アプリケーションの中間ファイルなど、ディスクレスポンスがボトルネックでお悩みのお客様にとっては大きな効果を発揮できる可能性がございます。またもう一つの ioMemory の特徴として、小さなデータだけでなく、画像編集処理などの大きなファイルサイズのデータを扱う環境においても大きな効果を発揮できる可能性がございます。

本製品と富士通製サーバを併せてご利用頂くことで、より多くのお客様環境に快適なシステム環境を提供できることを願っております。



## 5. 検証結果早見表

表 5 : 基本動作確認

検証項目タイトル 3-1. 基本動作確認			
テストケース番号	検証内容	方法	結果
1	ドライバの正常インストール確認	コマンドによる確認	OK
2	ドライバのインストール確認	コマンドによる確認	OK
3	デバイスの認識	fio-status コマンドによる確認および ファイルシステムの作成およびマウント	OK

表 6 : 性能評価確認

検証項目タイトル 3-2. 性能評価			
テストケース番号	検証内容	方法	結果
1	IOPS,Throughput	fio にて測定	OK

## 6. お問い合わせ先

東京エレクトロン デバイス株式会社

CN 事業統括本部 CN 営業本部 パートナー営業部 (担当 : 久保)

TEL : 03-5908-1974

E-mail: [fusion-io@teldevice.co.jp](mailto:fusion-io@teldevice.co.jp)

URL: <http://cn.teldevice.co.jp/product/detail/iomemory>