

富士通社製 PC サーバ『PRIMERGY RX200 S6』と
Fusion-io 社 Solid State Storage『ioDrive Duo 1.28TB』の
接続検証報告書

2012/2/3

東京エレクトロニクス株式会社

CN プロダクト事業部

プロダクト技術部

プロダクト技術5グループ

文書 名称	富士通社製 PC サーバ『PRIMERGY RX200 S6』と Fusion-io 社 SSS『ioDrive Duo1.28TB』との接続検証報 告書			文書 番号	CC-7720-12005-01
備考	承認	確認	作成		東京エレクトロニクス株式会社 CN プロダクト事業部
	宮木	中島	梶原		



目次:

目次:	2
1. 検証の目的	3
2. 検証	3
2-1. 実施日	3
2-2. 検証場所	3
2-3. 検証構成	3
2-4. 検証項目概要	5
3. 検証及び結果	5
3-1. 基本動作確認	5
3-1-1. Red Hat Enterprise Linux 5.5 (for Intel64) 環境	5
3-1-1-1. ドライバモジュールの正常ロード確認	5
3-1-1-2. デバイスの認識	6
3-1-1-3. RAID デバイスの作成	6
3-1-1-4. RAID デバイスのフォーマット	7
3-2. 性能評価	8
3-2-1. 性能評価詳細	8
3-3. 結果	8
3-3-1. IOPS	8
3-3-2. Throughput	8
4. 検証まとめ	9
5. 検証結果早見表	9
6. お問い合わせ先	10



1. 検証の目的

本検証は、富士通製 PC サーバ PRIMERGY シリーズの既存、新規ユーザー様に安心して Fusion-io 社製 SSS 製品 ioDrive Duo シリーズ(以下 ioDrive Duo)の 1.28TB 大容量モデル 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。

- 基本構成
- 基本動作
- 基本性能

2. 検証

2-1. 実施日

2012年1月13日～2012年1月26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

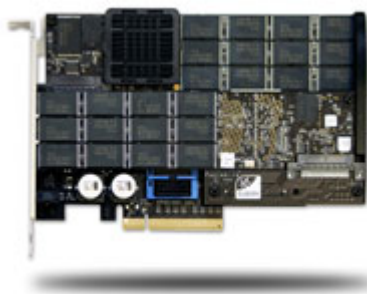
構成情報

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 S6	CPU: Xeon X5680 (3.33GHz/12MB) *2 MEM: 64GB (8GB x 8) HDD: 300GB*1/SAS/10Krpm/2.5/RAID0	CentOS 5.6 (x86_64) Kernel: 2.6.18-238.el5

表2：検証対象 Fusion-io 製品

製品名	容量	NAND タイプ	インターフェース	ドライバ	ファームウェア
ioDrive Duo	1.28TB	MLC	PCI-Express x4/x8 or PCI-Express 2.0 x4	2.3.1	5.0.7



Fusion-io 社 SSS 『ioDrive Duo』

表 3 : 検証時使用ツール一覧

製品名	目的	版数	備考
fio	性能評価	1.50-1	http://sourceforge.jp/projects/freshmeat_fio/

注意事項：高負荷の書き込み環境下において ioDrive Duo がピーク性能を発揮する為には、PCI slot から供給される電力以上の電力供給を必要とすることがあります。その場合には付属の電源ケーブルを使用して外部電源(+12V)から電力を供給してください。

その場合にはサーバを外部電源(+12V)がある TX300 S6 等に変更し、Fusion-I/O ioDrive Duo 付属の電源ケーブルを使用して電力を供給してください。※本検証での RX200 S6 には外部電源はありません

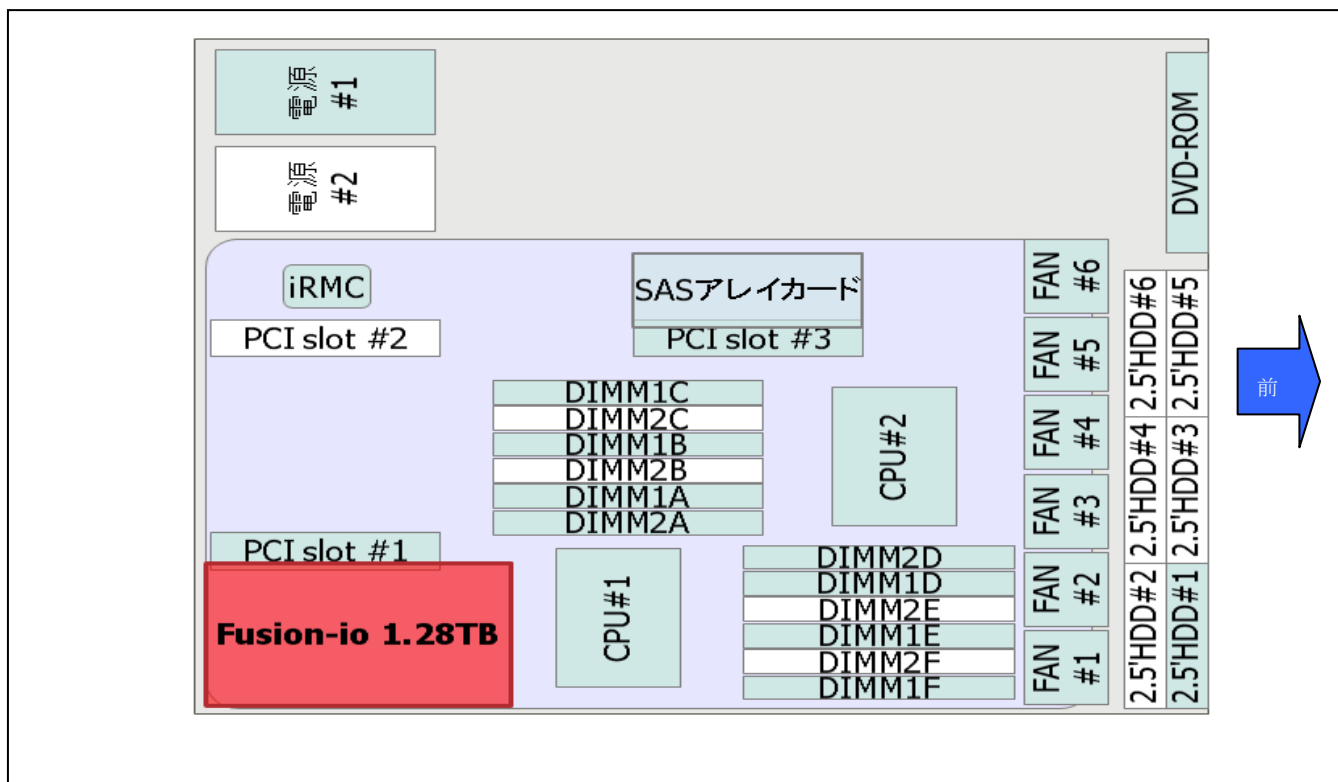


図 1 : 環境構成図(RX200 S6)

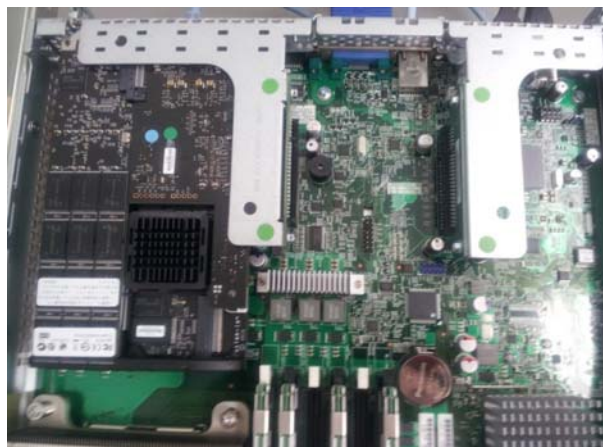


写真 1 : ioDrive Duo 装着状態 (PCI Slot 部)



写真 2 : ioDrive Duo 装着状態 (全体)



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、ioDrive Duo が PRIMERGY RX200 S6 搭載の PCI-Express(x8)バススロットに問題なく装着出来ること、及び ioDrive Duo 用ドライバが正常にインストールされ ioDrive Duo 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、Linux 環境において PRIMERGY RX200 S6 に搭載された ioDrive Duo に対して性能測定ツール“fio”を実行し、IOPS と 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) の正常インストール確認

ioDrive Duo 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

ioDrive Duo がデバイスとして正常に認識出来る事

iii) RAID デバイスの作成

ioDrive Duo の 2 つのデバイスファイルから RAID0 デバイスが正常に作成出来る事

iv) RAID デバイスのフォーマット

ioDrive Duo の RAID0 デバイス md0 が正常にフォーマット、マウント出来る事

2). 性能評価

Linux 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 と Throughput 指標の性能測定を実施致しました。

対象ボリュームは fioa、fiob のブロックデバイスを RAID0 構成し、xfs ファイルシステムでフォーマットしたものです。

3. 検証及び結果

3-1. 基本動作確認

今回の検証では、CentOS5.6 (x86_64)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. CentOS 5.6 (x86_64) 環境

3-1-1-1. ドライバモジュールの正常ロード確認

[確認項目]

ioDrive Duo の CentOS 用ドライバモジュールが正常にロード出来るか、lsmod にて確認致しました。

[結果]

以下のように、ドライバモジュールが正常にロードされていることが確認されました。

```
[root@rx200s6-06 ~]# lsmod |grep iomemory
iomemory_vsl          988736  2
```

3-1-1-2. デバイスの認識

【確認項目】

ドライバモジュールをロード後、ioDrive Duo が確認できるか確認致しました。
確認方法は、デバイスファイルの確認、Fusion-io ステータス確認コマンド fio-status により確認致しました。

【結果】

以下のように、ioDrive Duo のデバイスが正常に認識出来る事が確認されました。

```
[root@rx200s6-06 ~]# ls /dev/fio*
/dev/fioa /dev/fiob
[root@rx200s6-06 ~]# ls /dev/fct*
/dev/fct0 /dev/fct1
[root@rx200s6-06 ~]# fio-status

Found 2 ioDrives in this system with 1 ioDrive Duo
Fusion-io driver version: 2.3.1 build 123

Adapter: ioDrive Duo
Fusion-io ioDrive Duo 1.28TB, Product Number:FS3-202-641-CS SN:111497
External Power: NOT connected
PCIe Power limit threshold: 24.75W
Sufficient power available: Unknown
Connected ioDimm modules:
  fct0: Fusion-io ioDrive Duo 1.28TB, Product Number:FS3-202-641-CS SN:111043
  fct1: Fusion-io ioDrive Duo 1.28TB, Product Number:FS3-202-641-CS SN:111112

fct0  Attached as 'fioa' (block device)
      Fusion-io ioDrive Duo 1.28TB, Product Number:FS3-202-641-CS SN:111043
      Located in slot 0 Upper of ioDrive Duo SN:111497
      PCI:07:00.0
      Firmware v5.0.7, rev 101971
      640.00 GBytes block device size, 812 GBytes physical device size
      Sufficient power available: Unknown
      Internal temperature: 50.7 degC, max 68.4 degC
      Media status: Healthy; Reserves: 100.00%, warn at 10.00%

fct1  Attached as 'fiob' (block device)
      Fusion-io ioDrive Duo 1.28TB, Product Number:FS3-202-641-CS SN:111112
      Located in slot 1 Lower of ioDrive Duo SN:111497
      PCI:08:00.0
      Firmware v5.0.7, rev 101971
      640.00 GBytes block device size, 812 GBytes physical device size
      Sufficient power available: Unknown
      Internal temperature: 49.7 degC, max 65.5 degC
      Media status: Healthy; Reserves: 100.00%, warn at 10.00%
```

3-1-1-3. RAID デバイスの作成

【確認項目】

認識した ioDrive Duo の fioa、fiob 2つのデバイスファイルから mdadm コマンドで RAID0 デバイス md0 を作成し、mdadm コマンドで正常に作成されていることを確認致しました。

**【結果】**

以下のように、作成した ioDrive Duo の RAID0 デバイス md0 が正常に作成されていることが確認されました。

```
[root@rx200s6-06 ~]# mdadm --misc --detail /dev/md0 /dev/md0
/dev/md0:
  Version : 0.90
  Creation Time : Fri Jan 13 14:20:32 2012
  Raid Level : raid0
  Array Size : 1250001408 (1192.09 GiB 1280.00 GB)
  Raid Devices : 2
  Total Devices : 2
  Preferred Minor : 0
  Persistence : Superblock is persistent

  Update Time : Fri Jan 13 14:20:32 2012
  State : clean
  Active Devices : 2
  Working Devices : 2
  Failed Devices : 0
  Spare Devices : 0

  Chunk Size : 256K

  UUID : b2bf36cf:82c2ac17:8d33da6e:4ebaeb8f
  Events : 0.1

   Number   Major   Minor   RaidDevice State
    -----   -----   -----   -----   -----
     0         252       0         0         active sync  /dev/fioa
     1         252      16         1         active sync  /dev/fiob
```

3-1-1-4. RAID デバイスのフォーマット**【確認項目】**

作成した RAID0 デバイス md0 を xfs ファイルシステムでフォーマット後、正常にマウント出来るか確認致しました。

【結果】

以下のように、ioDrive Duo パーティションが xfs でフォーマット後、正常にマウントされていることが確認されました。

```
[root@rx200s6-06 ~]# mkfs.xfs /dev/md0
log                =internal log                bsize=4096  blocks=32768, version=1
                   =                  sectsz=512  sunit=0 blks, lazy-count=0
realtime =none     extsz=131072 blocks=0, rtextents=0
[root@rx200s6-06 ~]# mount /dev/md0 /media/fio/
[root@rx200s6-06 ~]# df
Filesystem          1K-ブロック   使用   使用可  使用%  マウント位置
/dev/mapper/VolGroup00-LogVol100
217208580  3561080 202435932    2% /
/dev/sda1           101086    12882   82985    14% /boot
tmpfs               32997688    0 32997688    0% /dev/shm
/dev/md0            1249870336  5152 1249865184    1% /media/ioDriveDuo
```

3-2. 性能評価

3-2-1. 性能評価詳細

性能評価試験では Linux 環境において “fio “を使用し、Random Read/Write/Mix の計 3 種類のパターンにおいて、以下表 4 のパラメータ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)	jobNum
IOPS	512,4K,8K,32K,512K	1,8,16,24,32
Throughput		

3-3. 結果

今回の測定結果の中から、IOPS と Throughput それぞれ ioDrive Duo の特徴を表すデータをいくつか以下に記載致します。

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。

3-3-1. IOPS

今回の IOPS 測定結果の特徴の一つとして、ioDrive Duo が持つアーキテクチャによって、並列処理数が増加してもパフォーマンスが向上する傾向を確認することが出来ました。

以下の図 2 は、512Byte Block Request Size の Random Mix パターンを実行し、jobNum 数 1、8、16、24、32 を比較したもので、複数ジョブが走る環境においては非常に高い性能を発揮することが示されています。

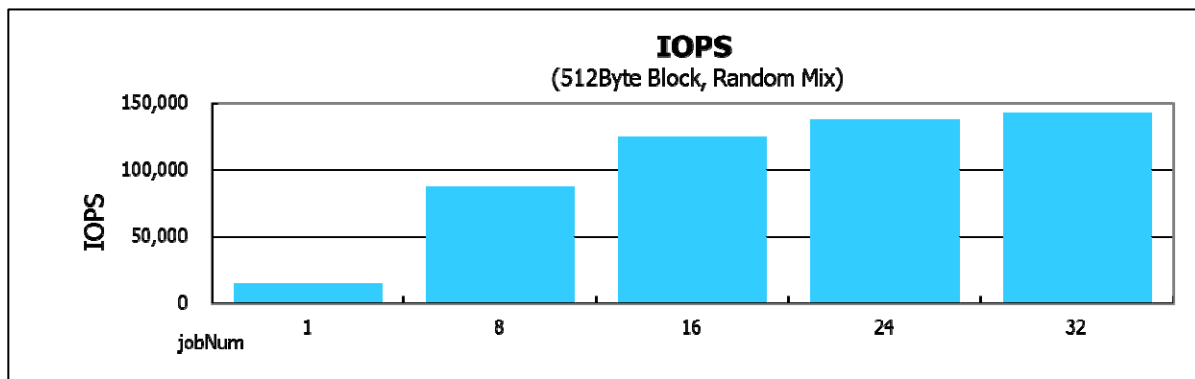


図 2. IOPS 性能

3-3-2. Throughput

今回の Throughput 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、どのようなアクセス処理タイプに対しても ioDrive Duo は高い処理能力を発揮する結果となりました。

以下の図 3 は、512KB Block の Request Size で Read、Write、Mix の 3 アクセスタイプを Random 環境において実施した結果を示したものです。

ioDrive Duo は Random 環境においても Read 及び Mix Throughput 性能は、1.0Gb/s を超える非常に高い性能 を発揮することが示されています。但し、本環境においては、外部電源を使用し

ていないため、外部電源を利用時と比べて、WriteThroughput 性能に差異も観測されます。

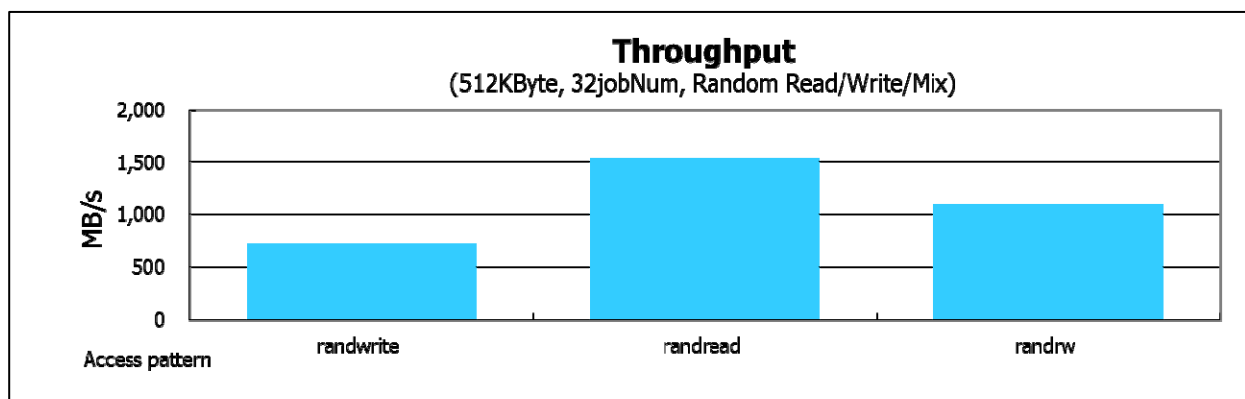


図 3. Throughput 性能(512KByte)

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 PC サーバをお使い頂くお客様に Fusion-io 社『ioDrive Duo 1.28TB』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 SSS 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、ioDrive Duo 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 ioDrive Duo 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 (Linux 環境)

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	lsmod による確認	OK
2	デバイスの認識	デバイスファイルの確認及び、fio-status コマンドによる確認	OK
3	RAID デバイスの作成	mdadm コマンドによる確認	OK
4	RAID デバイスのフォーマット	マウントの確認	OK



表 6. 性能評価確認 (Linux 環境)

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	fiioにて測定	OK
2	Throughput	fiio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: 漢那)

TEL : 03-5908-1974

E-mail: fusion-io@teldevice.co.jp

URL: <http://cn.teldevice.co.jp/>