

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

2011/5/30

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』 と Fusion-io 社 SSS 『ioDrive Duo1.28TB』 との接続検証報告書			文書 番号	CNS0410-FIO10C0005 Rev1.1
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

2011年4月25日～2011年4月28日

2-2. 検証場所

東京エレクトロデバイス株式会社 (東京・新宿)

2-3. 検証構成

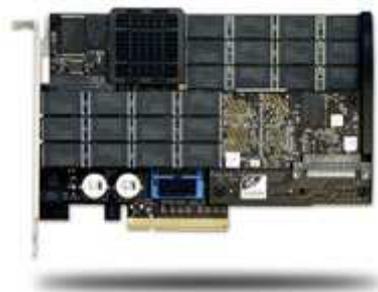
構成情報

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 TX300 S6	CPU: Xeon X5675(3.07GHz/12MB)*2 MEM: 16GB HDD: 300GB*3/SAS/15Krpm/3.5/RAID5	Red Hat Enterprise Linux 5.5 (for Intel64) Kernel : 2.6.18-194.

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	2.2.3	V5.0.6



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。今回の検証では、内蔵記憶媒体用の電源(+12V)を使用し、ケーブル長制限より ioDrive Duo は Slot6 の位置に搭載しています。

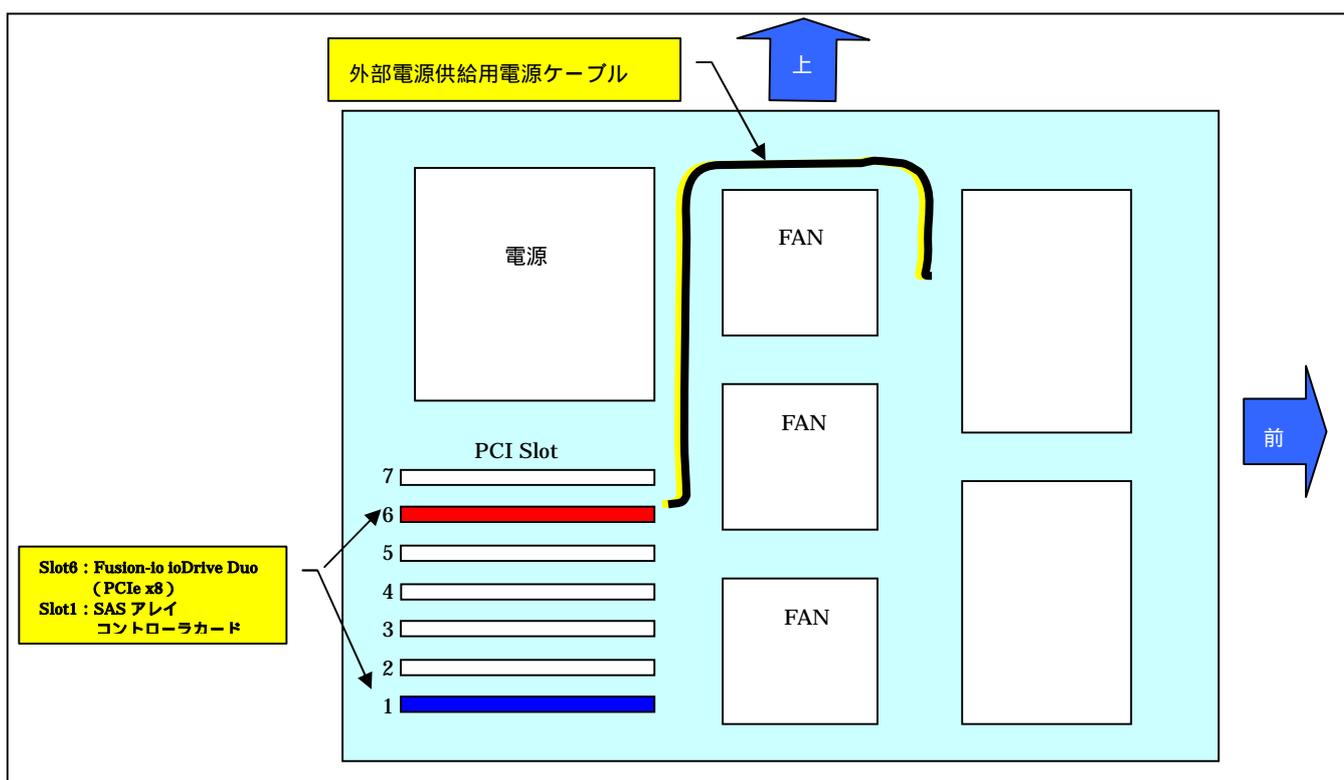


図 1 : 環境構成図(TX300 S6)

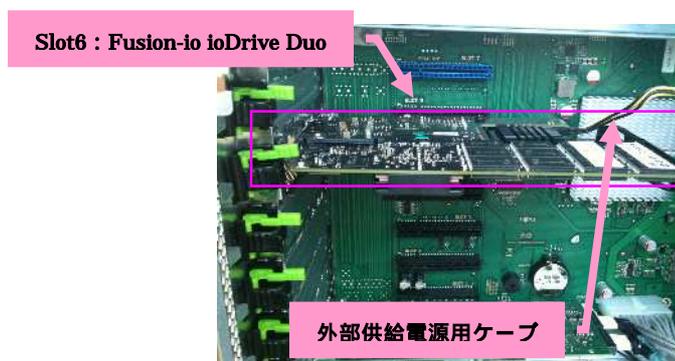


写真 1 : ioDrive Duo 装着状態 (PCI Slot 部)



写真 2 : ioDrive Duo 装着状態 (システム側面)



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 TX300 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 TX300 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、Red Hat Enterprise Linux 5.5 (for Intel64)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. Red Hat Enterprise Linux 5.5 (for Intel64) 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 Red Hat Linux 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@localhost ~]# lsmod | grep iomemory
iomemory_vsl          813300 0    --- FusionDriver
```

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@localhost ~]# ls /dev/fio*
/dev/fioa /dev/fioa
[root@localhost ~]# ls /dev/fct*
/dev/fct0 /dev/fct1
[root@localhost ~]# fio-status
Found 2 ioDrives in this system with 1 ioDrive Duo
Fusion-io driver version: 2.2.3 build 66
Adapter: ioDrive Duo
    Fusion-io ioDrive Duo 1.28TB, Product Number:FS3-202-641-CS SN:111497
    PCIE Power limit threshold: 24.75W
    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:06:00.0
        Firmware v5.0.6, rev 101583
        640.00 GBytes block device size, 812 GBytes physical device size
        Internal temperature: avg 53.2 degC, max 54.6 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:07:00.0
        Firmware v5.0.6, rev 101583
        640.00 GBytes block device size, 812 GBytes physical device size
        Internal temperature: avg 48.2 degC, max 49.2 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@localhost ~]# mdadm --misc --detail /dev/md0
/dev/md0:
  Version : 0.90
  Creation Time : Fri Apr 29 03:48:34 2011
  Raid Level : raid0
  Array Size : 1250000768 (1192.09 GiB 1280.00 GB)
  Raid Devices : 2
  Total Devices : 2
  Preferred Minor : 0
  Persistence : Superblock is persistent

  Update Time : Fri Apr 29 03:48:34 2011
  State : clean
  Active Devices : 2
  Working Devices : 2
  Failed Devices : 0
  Spare Devices : 0

  Chunk Size : 64K

  UUID : eaea9263:8c4d2700:01757748:8f0b2f3c
  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@localhost ~]# 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@localhost ~]# mount /dev/md0 /media/fio/
[root@localhost ~]# df
:
/dev/md0          1249867776      5152 1249862624    1% /media/fio
```

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
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 5 は、512Byte Block Request Size の Random Mix パターンを実行し、jobNum 数 1、8、16 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。

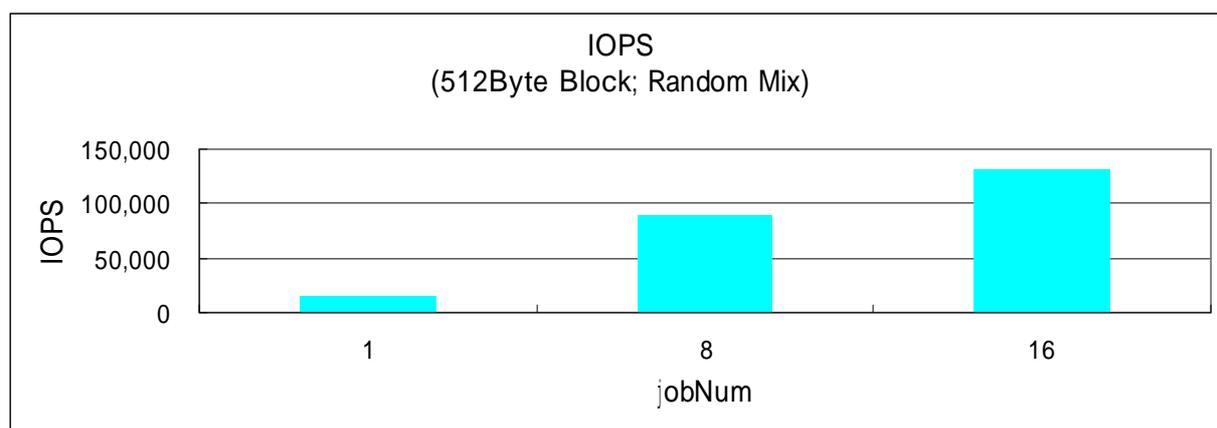


図 5 . IOPS 性能

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 6 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 は何れの Random 環境においても 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。

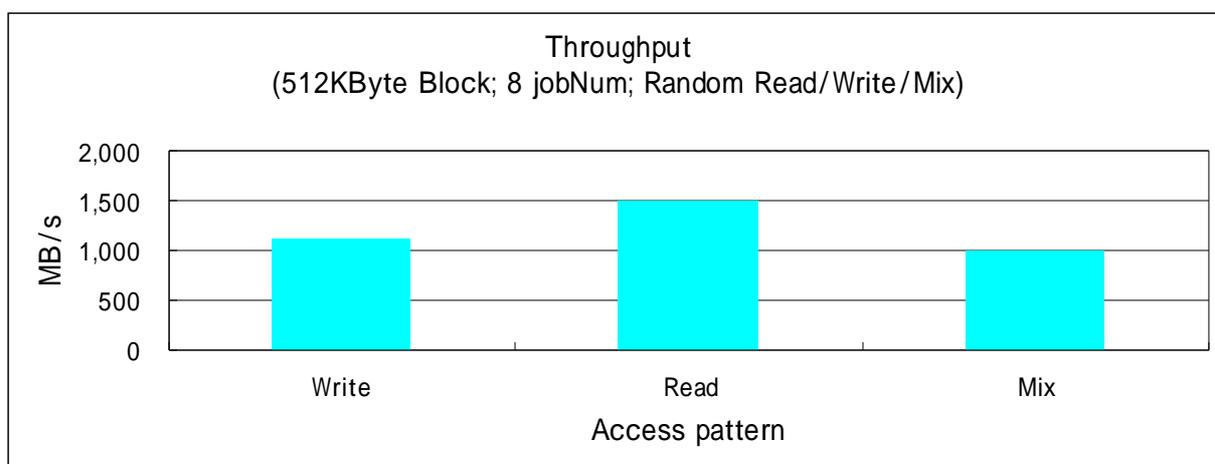


図 6 . Throughput 性能(512KByte)

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	fio にて測定	OK
2	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：漢那)

TEL : 03-5908-1974

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

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