Storage. Networking. Accelerated.™

検証報告書

富士通PC サーバ PRIMERGY TX300 S7と LSI Nytro WarpDriveの接続検証

コンテンツ:

1: 検証目的
2: 検証場所および期間
3: 検証構成
4: LSI Nytro WarpDriveについて
・製品の特長
5: 動作確認試験 検証手順および結果
・動作確認試験概要
・動作確認試験結果 (RHEL 6.2)
・動作確認試験結果 (Windows 2008 R2 SP1)
・動作確認試験結果まとめ
6: パフォーマンス試験 手順および結果
・パフォーマンス試験
・内蔵HDDおよびSSDとNytro WarpDriveの性能比較
7: まとめ

富士通PRIMERGY TX300 S7

1: 検証目的

富士通PC サーバPRIMERGY TX300 S7とLSI® Nytro™ WarpDrive™が問題なく動作し、所定の性能を発揮することを確認することを目的とします。

2: 検証場所および期間

検証場所: 富士通検証センター (東京・浜松町)

検証期間: 2012年5月28日～6月1日

3: 検証構成

使用検証サーバとOS

製品型番	主要スペック	検証OS
PRIMERGY TX300 S7	CPU: Xeon E5-2690 (2.90GHz/8C/16T) *2 MEM: 8G (4G * 2) HDD: 600G SAS HDD (PYBSH601C) * 2 (RAID1) 300G SAS HDD (PY-SH305C) 200G SAS SSD (PY-SD20NB) SASアレイ・コントローラ: RAID Ctrl SAS 6G 5/6 512MB (PYBSR2C2) 拡張バス・スロット: PCI Express 3.0 (x16レーン) x 2 PCI Express 3.0 (x8レーン) x 5 PCI Express 3.0 (x4レーン) x 2 PCI Express 2.0 (x4レーン) x 1	Windows 2008 R2 Standard SP1 (以下、Windows 2008 R2 SP1) Red Hat Enterprise Linux 6.2 (x86_64) (以下、RHEL6.2)

検証対象Nytro WarpDrive製品

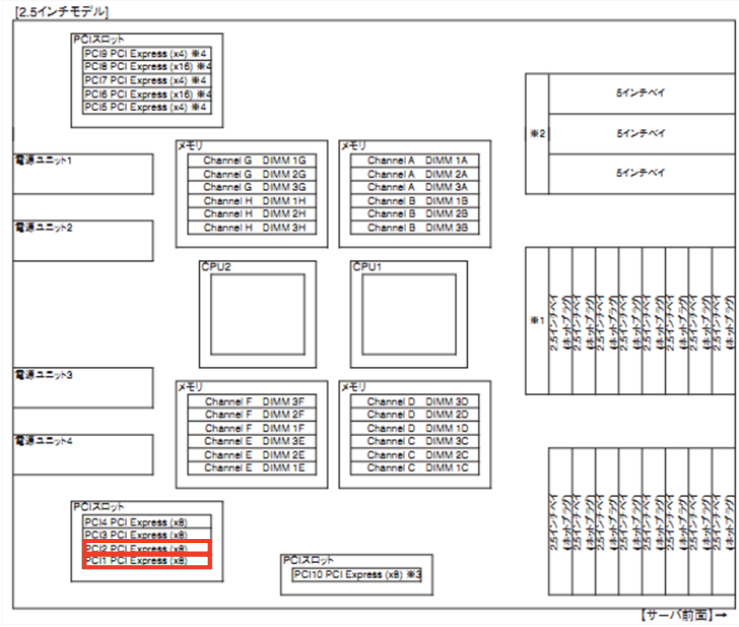
製品名	容量 (使用可能容量)	NANDタイプ	インターフェース	ファームウェア・パッケージ
WLP4-200	200GB	SLC (*1)	PCI Express 2.0 x 8	107.00.01.00
BLP4-400	400GB	eMLC (*2)	PCI Express 2.0 x 8	107.00.01.00

(*1) SLC: シングル・レベル・セル
(*2) eMLC: エンタープライズ・マルチ・レベル・セル

ベンチマーク・ソフト

Windows	Iometer 1.1.0
Linux	Vdbench 503 rc11

TX300 S7構成図



PCIスロット (PCI1とPCI2)を検証に使用しました。

Nytro WarpDrive WLP-200 / BLP-400

4: LSI Nytro WarpDriveについて

製品の特長

LSI Nytro WarpDriveは複雑な設定を必要とせずに高い性能と低いレイテンシーを実現するPCIe接続フラッシュ・アダプタ製品です。アプリケーションのトランザクション性能を加速し、レスポンス・タイムを短縮します。

Nytro WarpDriveは、MLC (Multi Level Cell) またはSLC (Single Level Cell) フラッシュ・メモリを搭載しており200GBから3.2TBまでの容量が選択可能です。また、数多くの賞を受賞した高性能、高信頼、および高エネルギー効率のLSI SandForce®フラッシュ・ストレージ・プロセッサと、LSI SAS コントローラ ICを組み合わせた構成となっています。

実績豊富なSAS コントローラ ICをインターフェースに使用しているため幅広いOSのサポート (32bit、64bitサポート)、最小限のCPU負荷、数MB単位のRAM要件など実装しやすい工夫を施しています。今回検証を行ったWindows 2008 R2 SP1とRHEL 6.2のほかに、富士通SPARC Enterprise Server M3000との互換性がすでに検証されています。

1枚のNytro WarpDriveカードは、数百台のHDDに相当するI/Oトランザクション性能を備えつつ、消費電力の低減、冷却効率の改善、設置の低減によりTCOの大幅な削減を実現します。

5: 動作確認試験 検証手順および結果

動作確認試験概要

サーバのPCIeスロット1にNytro WarpDrive BLP4-400を、PCIeスロット2にNytro WarpDriveWLP4-200を搭載しました。

Windows 2008 R2 SP1では、ドライバをインストールすることで、カードを認識することを確認し、ファイル・システムの作成、ファイルの読み書きを実施しました。

RHEL 6.2では、OS標準ドライバがカードを認識することを確認し、ファイル・システムの作成、ファイルの読み書きを実施しました。

動作確認試験結果 (RHEL 6.2)

システム起動後にカーネルのリング・バッファを確認し、RHEL6.2の標準ドライバ (mpt2sas verstion 09.101.00.00) でWarpDriveを認識することを確認しました。また、ディスク・ユーティリティを使用し、ファイル・システムを作成できることを確認しました。

Nytro WarpDriveの認識

```
# dmesg | grep mpt2sas
mpt2sas version 09.101.00.00 loaded
mpt2sas 0000:04:00.0: PCI INT A -> GSI 40 (level, low) -> IRQ 40
mpt2sas 0000:04:00.0: setting latency timer to 64
mpt2sas0: 64 BIT PCI BUS DMA ADDRESSING SUPPORTED, total mem (8162396 kB)
mpt2sas 0000:04:00.0: irq 93 for MSI/MSI-X
mpt2sas0: PCI-MSI-X enabled: IRQ 93
mpt2sas0: iomem(0x00000000df4c0000), mapped(0xffffc900118a0000), size(65536)
mpt2sas0: ioport(0x0000000000007000), size(256)
mpt2sas0: Allocated physical memory: size(2542 kB)
mpt2sas0: Current Controller Queue Depth(1123), Max Controller Queue Depth(1192)
mpt2sas0: Scatter Gather Elements per IO(128)
mpt2sas0: WarpDrive: FWVersion(107.00.00.00), ChipRevision(0x03), BiosVersion(00.00.00.00)
mpt2sas0: Protocol=(Initiator), Capabilities=(TLR,EEDP,Snapshot Buffer,Diag Trace Buffer,Task Set Full,NCQ)
mpt2sas0: sending port enable !!
mpt2sas0: host_add: handle(0x0001), sas_addr(0x500605b004528ce0), phys(8)
mpt2sas0: port enable: SUCCESS
mpt2sas0: WarpDrive : Direct IO is Enabled for the drive with handle(0x0024)
mpt2sas 0000:05:00.0: PCI INT A -> GSI 42 (level, low) -> IRQ 42
mpt2sas 0000:05:00.0: setting latency timer to 64
mpt2sas1: 64 BIT PCI BUS DMA ADDRESSING SUPPORTED, total mem (8162396 kB)
mpt2sas 0000:05:00.0: irq 94 for MSI/MSI-X
mpt2sas1: PCI-MSI-X enabled: IRQ 94
mpt2sas1: iomem(0x00000000deec0000), mapped(0xffffc900118c0000), size(65536)
mpt2sas1: ioport(0x0000000000006000), size(256)
mpt2sas1: Allocated physical memory: size(2542 kB)
mpt2sas1: Current Controller Queue Depth(1123), Max Controller Queue Depth(1192)
mpt2sas1: Scatter Gather Elements per IO(128)
mpt2sas1: WarpDrive: FWVersion(107.00.00.00), ChipRevision(0x03), BiosVersion(00.00.00.00)
mpt2sas1: Protocol=(Initiator), Capabilities=(TLR,EEDP,Snapshot Buffer,Diag Trace Buffer,Task Set Full,NCQ)
mpt2sas1: sending port enable !!
mpt2sas1: host_add: handle(0x0001), sas_addr(0x500605b0040130b0), phys(8)
mpt2sas1: port enable: SUCCESS
mpt2sas1: WarpDrive : Direct IO is Enabled for the drive with handle(0x0024)
```

Nytro WarpDriveが200GByteのSCSIボリュームとして認識されることを確認し、ファイル・システムの作成、マウントが出来ることを確認しました。

デバイスの認識

```
# ls -al /dev/disk/by-path/
total 0
drwxr-xr-x. 2 root root 260 May 31 18:29 .
drwxr-xr-x. 6 root root 120 May 31 02:09 ..
lrwxrwxrwx. 1 root root  9 May 31 19:09 pci-0000:00:1f.2-scsi-0:0:0:0 -> ../../sr0
lrwxrwxrwx. 1 root root  9 May 31 02:10 pci-0000:01:00.0-scsi-0:2:0:0 -> ../../sda
lrwxrwxrwx. 1 root root 10 May 31 02:10 pci-0000:01:00.0-scsi-0:2:0:0-part1 -> ../../sda1
lrwxrwxrwx. 1 root root 10 May 31 02:09 pci-0000:01:00.0-scsi-0:2:0:0-part2 -> ../../sda2
lrwxrwxrwx. 1 root root 10 May 31 02:09 pci-0000:01:00.0-scsi-0:2:0:0-part3 -> ../../sda3
lrwxrwxrwx. 1 root root 10 May 31 02:09 pci-0000:01:00.0-scsi-0:2:0:0-part4 -> ../../sda4
lrwxrwxrwx. 1 root root 10 May 31 02:09 pci-0000:01:00.0-scsi-0:2:0:0-part5 -> ../../sda5
lrwxrwxrwx. 1 root root  9 May 31 02:09 pci-0000:01:00.0-scsi-0:2:1:0 -> ../../sdb
lrwxrwxrwx. 1 root root  9 May 31 02:09 pci-0000:01:00.0-scsi-0:2:2:0 -> ../../sdc
lrwxrwxrwx. 1 root root  9 Jun  1 17:38 pci-0000:04:00.0-scsi-0:1:0:0 -> ../../sdd
lrwxrwxrwx. 1 root root  9 Jun  1 18:31 pci-0000:05:00.0-scsi-0:1:0:0 -> ../../sde
```

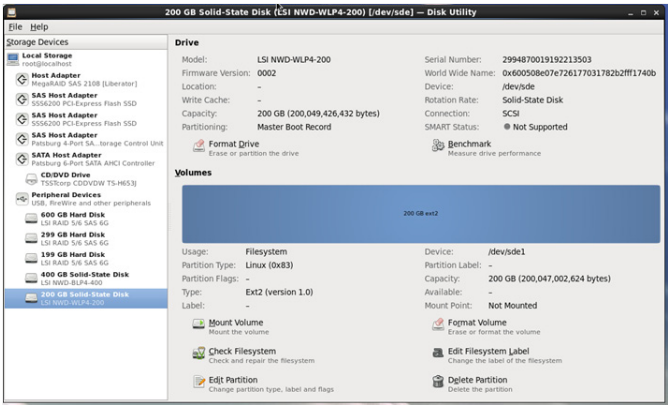
パーティションの作成／ファイル・システムの作成／マウント (WLP4-200)

```
# fdisk /dev/sdd

WARNING: DOS-compatible mode is deprecated. It's strongly recommended to
      switch off the mode (command 'c') and change display units to
      sectors (command 'u').

Command (m for help): p

Disk /dev/sdd: 400.0 GB, 399999762432 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 48630 cylinders
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disk identifier: 0x000efcea

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System

Command (m for help): n
Command action
   e   extended
   p   primary partition (1-4)
p
Partition number (1-4): 1
First cylinder (1-48630, default 1): 1
Last cylinder, +cylinders or +size{K,M,G} (1-48630, default 48630): 48630

Command (m for help): w
The partition table has been altered!

Calling ioctl() to re-read partition table.
Syncing disks.
# mkfs /dev/dsdd1
mke2fs 1.41.12 (17-May-2010)
Filesystem label=
OS type: Linux
Block size=4096 (log=2)
Fragment size=4096 (log=2)
Stride=0 blocks, Stripe width=0 blocks
24420352 inodes, 97655110 blocks
4882755 blocks (5.00%) reserved for the super user
First data block=0
Maximum filesystem blocks=4294967296
2981 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

Writing inode tables: done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done

This filesystem will be automatically checked every 36 mounts or
180 days, whichever comes first.  Use tune2fs -c or -i to override.
# mkdir /mnt/wNWD-BLP4-400
# mount /dev/sdd1 /mnt/NWD-BLP4-400
# df /nmmnt/NWD-BLP4-400/
Filesystem          1K-blocks      Used Available Use% Mounted on
/dev/sdd1           384489804     68024 364890760   1% /mnt/NWD-BLP4-400
```

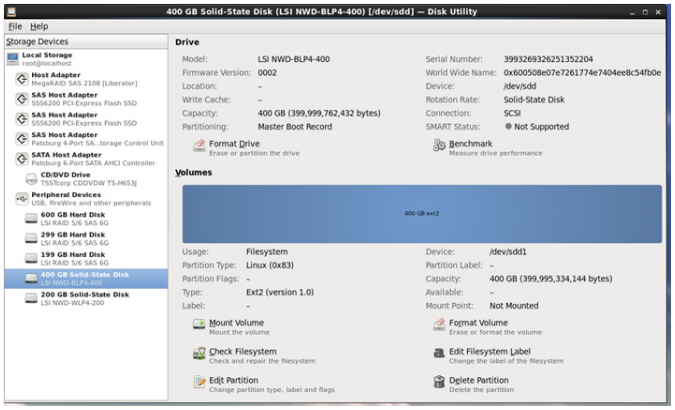
パーティションの作成／ファイル・システムの作成／マウント (BLP4-400)

```
# fdisk /sdev/sde

WARNING: DOS-compatible mode is deprecated. It's strongly recommended to
      switch off the mode (command 'c') and change display units to
      sectors (command 'u').

Command (m for help): p

Disk /dev/sde: 200.0 GB, 200049426432 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 24321 cylinders
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disk identifier: 0x00007cc0

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System

Command (m for help): n
Command action
   e   extended
   p   primary partition (1-4)
p
Partition number (1-4): 1
First cylinder (1-24321, default 1): 1
Last cylinder, +cylinders or +size{K,M,G} (1-24321, default 24321): 24321

Command (m for help): w
The partition table has been altered!

Calling ioctl() to re-read partition table.
Syncing disks.
# mkfs /sddev/dsde1
mke2fs 1.41.12 (17-May-2010)
Filesystem label=
OS type: Linux
Block size=4096 (log=2)
Fragment size=4096 (log=2)
Stride=0 blocks, Stripe width=0 blocks
12214272 inodes, 48839600 blocks
2441980 blocks (5.00%) reserved for the super user
First data block=0
Maximum filesystem blocks=4294967296
1491 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

Writing inode tables:    done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done

This filesystem will be automatically checked every 32 mounts or
180 days, whichever comes first.  Use tune2fs -c or -i to override.
# moumkdir /devmnt/NWD-WLP-4-200
# mount /dev/sde1/ /mnt/NWD-WLP4-200/
# df /mnt/NWD-WLP4-200
Filesystem          1K-blocks      Used Available Use% Mounted on
/dev/sde1           192292124     60744 182463460   1% /mnt/NWD-WLP4-200
```

ディスク・ユーティリティ (WLP4-200)



ディスク・ユーティリティ (BLP4-400)

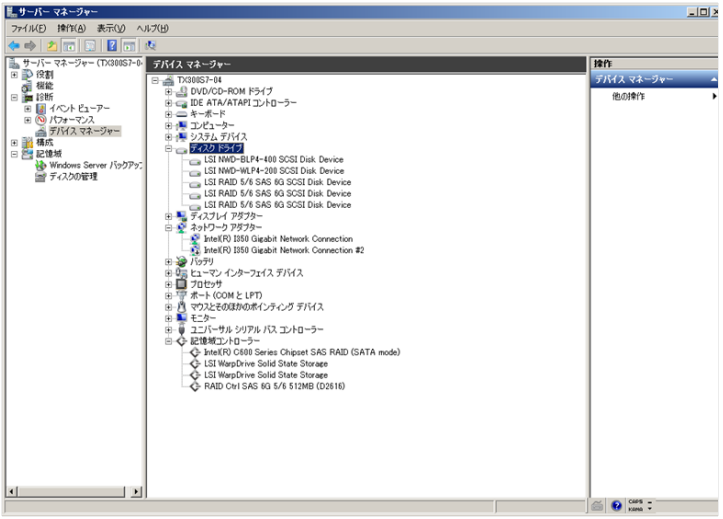


動作確認試験結果 (Windows 2008 R2 SP1)

ドライバ (LSI_SSS)が正常にインストールされ、Nytro WarpDriveが正常に認識されることを確認しました。

ドライバ・インストールの確認

デバイスが正常に認識されていることを確認



動作確認試験結果まとめ

OS (ドライバ版数)	WLP4-200	BLP4-400
Windows 2008 R2 SP1 (2.10.45.00)	OK	OK
RHEL 6.2 (64bit) (09.101.00.00-1)	OK	OK

6: パフォーマンス試験 手順および結果

パフォーマンス試験

ベンチマーク・ソフトを使用し、IOPS性能およびBandwidthを測定しました。

IOPS性能は、データベースで標準的に使用されるデータ・サイズである8kで測定しました。一定時間I/O負荷をかけ、安定した状態の性能を測定しました。

性能評価結果: RHEL6.2 64bit (vdbench 503 rc11)

製品名	WLP4-200		BLP4-400	
NANDタイプ	SLC		eMLC	
アクセス・パターン	シーケンシャル	ランダム	シーケンシャル	ランダム
Read IOPS (8K)	178,468	156,226	187,335	148,848
Write IOPS (8K)	156,533	152,586	158,190	67,954
Read Bandwidth (256K)	1.9GB/s	1.9GB/s	1.9GB/s	1.9GB/s
Write Bandwidth (256K)	1.8GB/s	1.8GB/s	1.4GB/s	1.4GB/s

Queue Depth: 96
Compratio: 5

性能評価結果: Windows 2008 R2 SP1, iometer1.10

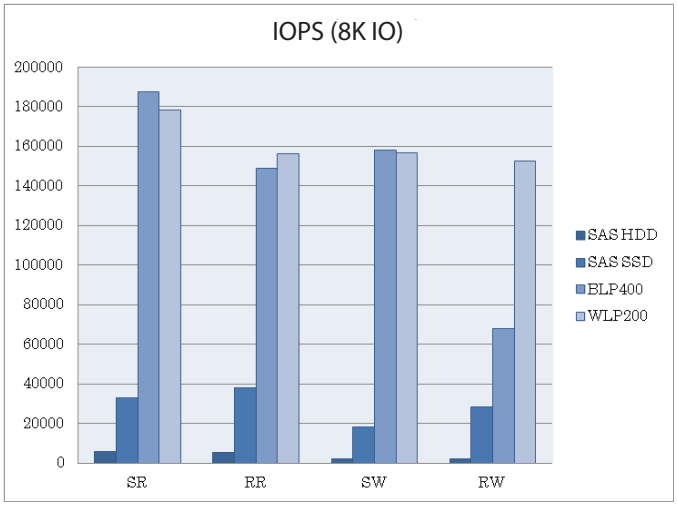
製品名	WLP4-200		BLP4-400	
NANDタイプ	SLC		eMLC	
アクセス・パターン	シーケンシャル	ランダム	シーケンシャル	ランダム
Read IOPS (8K)	187,228	133,366	188,424	109,394
Write IOPS (8K)	161,625	119,728	152,830	74,380
Read Bandwidth (256K)	2.1GB/s	2.0GB/s	2.1GB/s	2.0GB/s
Write Bandwidth (256K)	1.9GB/s	1.8GB/s	1.9GB/s	1.8GB/s

Queue Depth: 96
Data Pattern: Repeating Bytes

内蔵HDDおよびSSDとNytro WarpDriveの性能比較

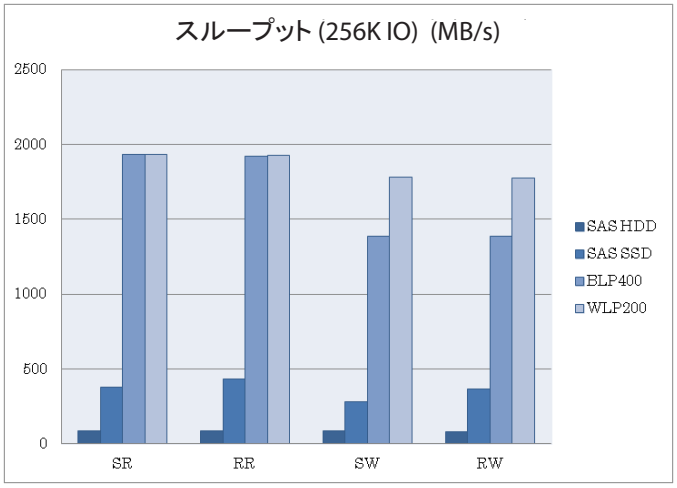
RHEL6.2上でvdbench503rc11を使用し、内蔵HDD (2.5インチ 15000rpm SAS HDD)と内蔵SSD (2.5インチ SAS SSD) のパフォーマンスを測定し、Nytro WarpDriveとの性能の比較を行いました。

IOPS性能の比較 (IOサイズ: 8KB)



RW:ランダム・ライト
RR: ランダム・リード
SW: シーケンシャル・ライト
SR: シーケンシャル・リード

Throughputの比較 (IOサイズ: 256KB)



RW:ランダム・ライト
RR: ランダム・リード
SW: シーケンシャル・ライト
SR: シーケンシャル・リード

全ての条件に置いて、内蔵のHDD、SSDに対して高い性能が得られることが確認できました。

7: まとめ

今回の動作検証および性能評価により、富士通PCサーバ PRIMERGY TX300 S7とLSI Nytro WarpDrive WLP4-200およびBLP4-400の組み合わせが、問題なく動作し、複雑な設定をすることなく、高い性能を発揮することが確認されました。

また、RHEL6.2においては、PRIMERGY TX300 S7にNytro WarpDriveを搭載するだけで、ドライバやツール類をインストールすることなく、Nytro WarpDriveが動作することが確認されました。これは、すでに多くのOSでサポートされているLSI SAS コントローラがNytro WarpDriveのインターフェースに使用されていることからくる使いやすさを示した結果であるといえます。

Storage. Networking. Accelerated.™

LSI Nytroアプリケーション高速化ソリューションに関する詳細情報は、以下のLSI Webサイトでご覧ください。:
www.lsi.com/acceleration www.lsi.com/channel/japan

LSIロジック株式会社
108-0075 東京都港区港南4-1-8 リバージュ品川 14F
担当: チャネル・セールス＆マーケティング マネージャー 橋本 博文
電話: 03-5463-7176
E-mail: hiro.hashimoto@lsi.com

LSI、LSIロゴ・デザイン、Nytro、WarpDriveおよびSandForceはLSI Corporation (以下、LSI) の商標または登録商標です。
その他のブランドまたは製品名はそれぞれの企業の商標または登録商標の可能性があります。

LSIは、いつでも予告なしに本文中のいかなる製品およびサービスの内容も変更する権利を有します。LSIは、アプリケーションまたは本文書に掲載された製品やサービスの使用に関してLSIが文書で明示したものを除いて一切の責任を負わず、また、LSIの製品またはサービスの購入、リース、使用によって、LSIまたは第三者の一切の特許権、版権、商標権、その他知的財産権を譲渡するものではありません。

Copyright ©2012 by LSI Corporation. All rights reserved.
2012年6月