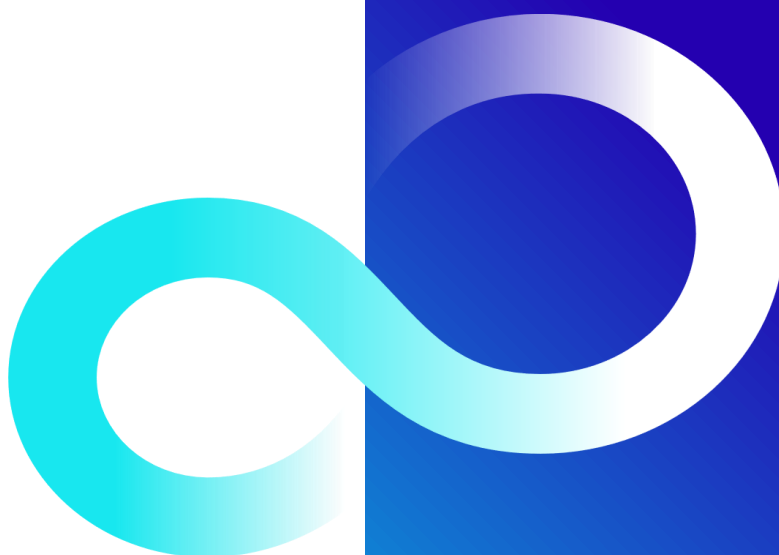


# Oracle Solaris 11 ZFS を 使ってみよう(実践編) 手順書



2016年5月  
第1.0版  
富士通株式会社

使用条件

- 著作権・商標権・その他の知的財産権について
  - ・コンテンツ(文書・画像・音声等)は、著作権・商標権・その他の知的財産権で保護されています。
  - ・本コンテンツは、個人的に使用する範囲でプリントアウトまたはダウンロードできます。
  - ・ただし、これ以外の利用(ご自分のページへの再利用や他のサーバへのアップロード等)については、当社または権利者の許諾が必要となります。
- 保証の制限
  - ・本コンテンツについて、当社は、その正確性、商品性、ご利用目的への適合性等に関して保証するものではなく、そのご利用により生じた損害について、当社は法律上のいかなる責任も負いかねます。本コンテンツは、予告なく変更・廃止されることがあります。
- 輸出または提供
  - ・本製品を輸出又は提供する場合は、外国為替及び外国貿易法及び米国輸出管理関連法規等の規制をご確認の上、必要な手続きをおとり下さい。

商標

- UNIXは、米国およびその他の国におけるオープン・グループの登録商標です。
- SPARC Enterprise、SPARC64およびすべてのSPARC商標は、米国SPARC International, Inc.のライセンスを受けて使用している、同社の米国およびその他の国における商標または登録商標です。
- OracleとJavaは、Oracle Corporation およびその子会社、関連会社の米国およびその他の国における登録商標です。
- その他各種製品名は、各社の製品名称、商標または登録商標です。

改版履歴

版数	更新日付	更新ページ	更新内容
初版	2016年5月		新規作成

手順書	Oracle Solaris 11 ZFSを使ってみよう(実践編) 手順書	作成日	2016年4月
-----	---------------------------------------	-----	---------

## ■ 目次

### 1. ストレージプールの構築

- 1-1. ルートプールの状態確認
- 1-2. ルートプールの構成変更
- 1-3. ストレージプールの作成 (mirror)
- 1-4. ストレージプールの作成 (RAID-Z)
- 1-5. ストレージプールの作成 (RAID-Z2)
- 1-6. ホットスペアディスクの操作

### 2. ファイルシステムの構築

- 2-1. ファイルシステムの作成
- 2-2. ファイルシステムの操作

### 3. ZFSスナップショット

- 3-1. スナップショットの作成
- 3-2. スナップショット名の変更
- 3-3. スナップショットの差分表示
- 3-4. クローンの作成
- 3-5. ファイルシステムの置き換え
- 3-6. スナップショットからのロールバック
- 3-7. ファイルシステムの暗号化
- 3-8. 自動スナップショットの設定

### 4. バックアップ/リストア

- 4-1. 事前準備
- 4-2. ストレージプール内の全ファイルシステムのバックアップ/リストア
- 4-3. 特定のファイルシステムのバックアップ/リストア
- 4-4. ストレージプール内の全ファイルシステムの差分バックアップ/差分リストア
- 4-5. 全バックアップ

### 5. ミラーディスクの切り離し

- 5-1. ミラーディスクの切り離しイメージ
- 5-2. 事前準備
- 5-3. 新規ストレージプール作成

#### ※留意事項

- ・本手順書は、「Solaris ZFSを使ってみよう(実践編)」で提供しているシミュレーターの内容を実施する手順書です。
- ・本シミュレーターで提供している内容は、Oracle Solaris 11 .3を元に作成しています。
- ・本シミュレーターは、Solaris環境を疑似的に体験できるように作成していますが、実際の表示内容や動きは、実際の環境とは異なる点がありますのでご了承ください。
- ・各コマンドの詳細は、Oracle Solaris コマンド集やOracle社のマニュアルをご参照ください。  
【Oracle Solarisコマンド集】  
<http://www.fujitsu.com/jp/sparc-technical/command-reference/>
- ・本シミュレーターは、Oracle VM Server for SPARCのゲストドメイン環境で実施した手順を基に作成しています。  
Oracle VM Server for SPARCの詳細は、下記をご参照ください。  
【Oracle VM Server for SPARC を使ってみよう】  
<http://www.fujitsu.com/jp/sparc-technical/document/#ovm>



■ 1. ストレージプールの構築

1-1. ルートプールの状態確認

(1) 状態確認

1) サービスの確認

# svcs svc:/system/filesystem/local:default

※ ZFSのマウントを管理するサービスを確認します。デフォルトはonlineです。

```
# svcs svc:/system/filesystem/local:default
STATE      STIME      FMRI
online      9:45:34    svc:/system/filesystem/local:default
```

2) 作成済みストレージプールの確認

# zpool list

```
# zpool list
NAME      SIZE  ALLOC  FREE  CAP  DEDUP  HEALTH  ALTROOT
rpool    12.9G  8.68G  4.20G  67%  1.00x  ONLINE  -
```

3) ルートプールの構成確認

# zpool status

※ rpoolが1つのディスクで構成していることを確認します。

```
# zpool status
pool: rpool
state: ONLINE
scan: none requested
config:

    NAME      STATE    READ WRITE CKSUM
    rpool     ONLINE   0     0     0
    cid0s0    ONLINE   0     0     0

errors: No known data errors
```

## 1-2. ルートプールの構成変更

(1) ボリュームの確認及び多面ミラー構成

1) ルートプールに追加するディスクのラベルの確認

```
# format
Searching for disks...done

AVAILABLE DISK SELECTIONS:
 0. c1d0 <SUN-SOLARIS-1 cyl 1695 alt 2 hd 255 sec 63>
    /virtual-devices@100/channel-devices@200/disk@0
 1. c1d1 <SUN-SOLARIS-1 cyl 1695 alt 2 hd 255 sec 63>
    /virtual-devices@100/channel-devices@200/disk@1
 2. c1d2 <SUN-SOLARIS-1 cyl 1695 alt 2 hd 255 sec 63>
    /virtual-devices@100/channel-devices@200/disk@2
 3. c1d3 <SUN-COMSTAR-1.0-3.00GB>
    /virtual-devices@100/channel-devices@200/disk@3
 4. c1d4 <SUN-COMSTAR-1.0-3.00GB>
    /virtual-devices@100/channel-devices@200/disk@4
 5. c1d5 <SUN-COMSTAR-1.0-3.00GB>
    /virtual-devices@100/channel-devices@200/disk@5
 6. c1d6 <SUN-COMSTAR-1.0-3.00GB>
    /virtual-devices@100/channel-devices@200/disk@6
 7. c1d7 <SUN-COMSTAR-1.0-3.00GB>
    /virtual-devices@100/channel-devices@200/disk@7
 8. c1d8 <SUN-COMSTAR-1.0-3.00GB>
    /virtual-devices@100/channel-devices@200/disk@8
 9. c1d9 <SUN-COMSTAR-1.0-3.00GB>
    /virtual-devices@100/channel-devices@200/disk@9
10. c1d10 <SUN-COMSTAR-1.0-3.00GB>
    /virtual-devices@100/channel-devices@200/disk@a
11. c1d11 <SUN-COMSTAR-1.0-3.00GB>
    /virtual-devices@100/channel-devices@200/disk@b
12. c1d12 <SUN-COMSTAR-1.0-3.00GB>
    /virtual-devices@100/channel-devices@200/disk@c
Specify disk (enter its number): 1
```

[1]を入力します。

```
FORMAT MENU:
 disk      - select a disk
 type      - select (define) a disk type
 partition - select (define) a partition table
 current   - describe the current disk
 format    - format and analyze the disk
 repair    - repair a defective sector
 label     - write label to the disk
 analyze   - surface analysis
 defect    - defect list management
 backup    - search for backup labels
 verify    - read and display labels
 save      - save new disk/partition definitions
 inquiry   - show disk ID
 volname   - set 8-character volume name
 !<cmd>    - execute <cmd>, then return
 quit
format> partition
```

[partition]を入力します。  
([p]のみでも可。)

#### PARTITION MENU:

```

0 - change `0' partition
1 - change `1' partition
2 - change `2' partition
3 - change `3' partition
4 - change `4' partition
5 - change `5' partition
6 - change `6' partition
7 - change `7' partition
select - select a predefined table
modify - modify a predefined partition table
name - name the current table
print - display the current table
label - write partition map and label to the disk
!<cmd> - execute <cmd>, then return
quit

```

partition> print

[print]を入力します。([p]のみでも可。)

#### Current partition table (original):

Total disk cylinders available: 1695 + 2 (reserved cylinders)

Part	Tag	Flag	Cylinders	Size	Blocks
0	root	wm	1 - 1694	12.98GB	(1694/0/0) 27214110
1	unassigned	wu	0	0	(0/0/0) 0
2	backup	wu	0 - 1694	12.98GB	(1695/0/0) 27230175
3	unassigned	wu	0	0	(0/0/0) 0
4	unassigned	wu	0	0	(0/0/0) 0
5	unassigned	wu	0	0	(0/0/0) 0
6	unassigned	wu	0	0	(0/0/0) 0
7	unassigned	wu	0	0	(0/0/0) 0

SMIラベル (VTOC) であることを確認します。  
SMIラベル (VTOC) の場合、スライスは0~7まで存在します。

partition> quit

[quit]を入力します。([q]のみでも可。)

※ 本書では、SMIラベル (VTOC) を使用した手順を記載しています。

#### FORMAT MENU:

```

disk - select a disk
type - select (define) a disk type
partition - select (define) a partition table
current - describe the current disk
format - format and analyze the disk
repair - repair a defective sector
label - write label to the disk
analyze - surface analysis
defect - defect list management
backup - search for backup labels
verify - read and display labels
save - save new disk/partition definitions
inquiry - show disk ID
volname - set 8-character volume name
!<cmd> - execute <cmd>, then return

```

format> quit

[quit]を入力します。([q]のみでも可。)

※ ディスクを2本追加して3面ミラー構成にするため、  
1) を再度実行して追加する2本目のディスク(c1d2)についても確認してください。

#### 2) ルートプールに追加するディスクへVTOC情報をコピー(c1d1s0へコピー)【1本目】

```
# prtvtoc /dev/rdisk/c1d0s0 | fmthard -s - /dev/rdisk/c1d1s0
```

※ c1d0s0のラベル情報をc1d1s0へコピーします。

```
# prtvtoc /dev/rdisk/c1d0s0 | fmthard -s - /dev/rdisk/c1d1s0
fmthard: New volume table of contents now in place.
```

#### 3) ルートプールに追加するディスクへVTOC情報をコピー(c1d2s0へコピー)【2本目】

```
# prtvtoc /dev/rdisk/c1d0s0 | fmthard -s - /dev/rdisk/c1d2s0
```

※ c1d0s0のラベル情報をc1d2s0へコピーします。

```
# prtvtoc /dev/rdisk/c1d0s0 | fmthard -s - /dev/rdisk/c1d2s0
fmthard: New volume table of contents now in place.
```

## 4) ミラー用ディスクの追加(2面ミラー構成)

【書式】 zpool attach プール名 ミラー元ディスク ミラーディスク

# zpool attach rpool c1d0s0 c1d1s0

- ※ ルートプールの冗長構成は、ミラー構成のみサポートします。
- ※ ミラー元ディスクの指定は、ルートプールの構成しているディスクを指定して下さい。
- ※ Oracle Solaris 10ではミラー用ディスクを追加後、「installboot」コマンドを使用してミラー用ディスクへブートブロックを書き込む手順が必要です。
- ※ Oracle Solaris 11ではブートブロックの書き込み手順は不要です。
- ※ **ZFSのメッセージが出力されますが、動作に問題はありません。**

```
# zpool attach rpool c1d0s0 c1d1s0
Make sure to wait until resilver is done before rebooting.
#
SUNW-MSG-ID: ZFS-8000-QJ, TYPE: Fault, VER: 1, SEVERITY: Minor
EVENT-TIME: Mon Jun 29 17:12:09 JST 2015
PLATFORM: T5240, CSN: unknown, HOSTNAME: s11zfs03
SOURCE: zfs-diagnosis, REV: 1.0
EVENT-ID: f593a3e4-b735-4c30-96e1-ca41c377a492
DESC: Missing data on ZFS device
'id1,vdc@n600144f0000b5de204d3556dc5110047/a' in pool 'rpool'.
Applications are unaffected if sufficient replicas exist.
AUTO-RESPONSE: An attempt will be made automatically to recover the
data. The device and pool will be degraded.
IMPACT: The device and pool may continue functioning in degraded state
until data is recovered.
REC-ACTION: Use 'fmadm faulty' to provide a more detailed view of this
event. Run 'zpool status -lx' for more information. Please refer to the
associated reference document at http://support.oracle.com/msg/ZFS-
8000-QJ for the latest service procedures and policies regarding this
diagnosis.
```

## 5) ルートプールの構成確認

# zpool status

- ※ rpoolにディスク(c1d1s0)が追加され、且つ2面ミラー構成であることを確認します。
- ※ ZFS上でのミラー構成は、mirror-0 で表示されます。その下のデバイスがミラー状態のディスクです。
- ※ 同期化の途中でもストレージプールへの読み込み/書き込みのアクセスは可能です。
- ※ 同期化が完了するまで定期的にコマンドを実行してください。
- ※ 同期完了後、状態が ONLINE になることを確認します。

```
# zpool status
pool: rpool
state: DEGRADED
status: One or more devices is currently being resilvered. The pool will
continue to function in a degraded state.
action: Wait for the resilver to complete.
Run 'zpool status -v' to see device specific details.
scan: resilver in progress since Mon Jun 29 17:11:54 2015
8.68G scanned
3.01G resilvered at 8.07M/s, 34.45% done, 0h12m to go
config:

NAME      STATE      READ WRITE CKSUM
rpool     DEGRADED   0     0     0
mirror-0  DEGRADED   0     0     0
c1d0s0    ONLINE    0     0     0
c1d1s0    DEGRADED   0     0     0 (resilvering)

errors: No known data errors
```

同期の状況が%で表示されます。

同期中であることが確認できます。

↓ 同期完了後

```
# zpool status
pool: rpool
state: ONLINE
scan: resilvered 8.68G in 0h23m with 0 errors on Mon Jun 29 17:34:55 2015
config:

NAME      STATE      READ WRITE CKSUM
rpool     ONLINE     0     0     0
mirror-0  ONLINE     0     0     0
c1d0s0    ONLINE    0     0     0
c1d1s0    ONLINE    0     0     0

errors: No known data errors
```

同期が完了するまで  
多少時間がかかります。

2面ミラー用ディスクの同期が完了するまで、  
次の手順(3面ミラー用ディスクの追加)は  
実施しないでください。

エラーが無いことを  
確認します。

## 6) ミラー用ディスクの追加(3面ミラー構成)

【書式】 zpool attach プール名 ミラー元ディスク ミラーディスク

# zpool attach rpool c1d0s0 c1d2s0

- ※ ルートプールの冗長構成は、ミラー構成のみサポートします。  
ミラー元ディスクの指定は、ルートプールの構成しているディスクを指定して下さい。
- ※ ZFSのメッセージが出力されますが、動作に問題はありません。

```
# zpool attach rpool c1d0s0 c1d2s0
SUNW-MSG-ID: ZFS-8000-QJ, TYPE: Fault, VER: 1, SEVERITY: Minor
EVENT-TIME: Mon Jun 29 17:49:13 JST 2015
PLATFORM: T5240, CSN: unknown, HOSTNAME: s11zfs03
SOURCE: zfs-diagnosis, REV: 1.0
EVENT-ID: 62aba409-1729-4265-9463-853fe19fd834
DESC: Missing data on ZFS device
'id1.vdc@n600144f0000b5de204d3556dc5110048/a' in pool 'rpool'.
Applications are unaffected if sufficient replicas exist.
AUTO-RESPONSE: An attempt will be made automatically to recover the
data. The device and pool will be degraded.
IMPACT: The device and pool may continue functioning in degraded state
until data is recovered.
REC-ACTION: Use 'fmadm faulty' to provide a more detailed view of this
event. Run 'zpool status -lx' for more information. Please refer to the
associated reference document at http://support.oracle.com/msg/ZFS-
8000-QJ for the latest service procedures and policies regarding this
diagnosis.
```

## 7) ルートプールの構成確認

# zpool status

- ※ ルートプール(rpool)にディスク(c1d2s0)が追加され、且つ3面ミラー構成であることを確認します。

```
# zpool status
pool: rpool
state: DEGRADED
status: One or more devices is currently being resilvered. The pool
will
continue to function in a degraded state.
action: Wait for the resilver to complete.
Run 'zpool status -v' to see device specific details.
scan: resilver in progress since Mon Jun 29 17:48:48 2015
8.68G scanned
3.78G resilvered at 11.9M/s, 43.29% done, 0h7m to go
config:

NAME      STATE      READ WRITE CKSUM
rpool     DEGRADED   0     0     0
mirror-0  DEGRADED   0     0     0
c1d0s0    ONLINE    0     0     0
c1d1s0    ONLINE    0     0     0
c1d2s0    DEGRADED   0     0     0 (resilvering)

errors: No known data errors
```

同期の状況が%で表示  
されます。

同期中であることが  
確認できます。

↓ 同期完了後

```
# zpool status
pool: rpool
state: ONLINE
scan: resilvered 8.68G in 0h12m with 0 errors on Mon Jun 29 18:01:37
2015
config:

NAME      STATE      READ WRITE CKSUM
rpool     ONLINE     0     0     0
mirror-0  ONLINE     0     0     0
c1d0s0    ONLINE    0     0     0
c1d1s0    ONLINE    0     0     0
c1d2s0    ONLINE    0     0     0

errors: No known data errors
```

同期が完了するまで  
多少時間がかかります。

3面ミラー用ディスクの同期が完了するまで、  
次の手順(OBPへの移行)は  
実施しないでください。

エラーが無いことを  
確認します。



手順書	Oracle Solaris 11 ZFSを使ってみよう(実践編) 手順書	作成日	2016年4月
<div> <div>8) OBPへの移行</div> <div># shutdown -y -g0 -i0</div> </div> <div> <div>9) boot-device設定の確認</div> <div>{0} ok printenv boot-device</div> <div>※ 現在設定してあるboot-deviceを確認します。</div> </div> <div> <div>10) エイリアス名の確認</div> <div>{0} ok devalias</div> <div>           ※ 追加したディスクのエイリアス名を確認します。            ※ vdisk1はシステムボリュームのエイリアス名です。            ※ vdisk2、vdisk3は追加したミラーディスクのエイリアス名です。         </div> </div> <div> <div>11) boot-deviceの設定</div> <div>{0} ok setenv boot-device vdisk1 vdisk2 vdisk3</div> <div>※ ミラーを構成するすべてのディスクを設定します。</div> </div> <div> <div>12) boot-device設定の確認</div> <div>{0} ok printenv boot-device</div> <div>※ ミラーを構成するすべてのディスクが設定してあることを確認します。</div> </div> <div> <div>13) 追加したミラーディスクからのOS boot</div> <div>{0} ok boot vdisk2</div> <div>           ※ 追加したミラーディスクからOSをbootできることを確認します。            ※ ユーザでログインした後、rootに切り替えてください。            ※ 同様に、追加した3本目のディスク「vdisk3」からOS bootできることを確認してください。         </div> </div>			

1-3. ストレージプールの作成(mirror)

(1) mirror構成の作成

1) ストレージプール作成前のレイアウト確認

# zpool create -n mirpool mirror c1d3 c1d4

※ 「-n」オプションを使用すると、実際にストレージプールを作成せずに作成後の構成を確認することができます。

# zpool create -n mirpool mirror c1d3 c1d4

would create 'mirpool' with the following layout:

mirpool  
mirror  
c1d3  
c1d4

2) 新規ストレージプールの作成(2面ミラー)

# zpool create mirpool mirror c1d3 c1d4

3) 作成したストレージプールの確認

# zpool list

※ ストレージプール(mirpool)が作成されていることを確認します。

# zpool list

# zpool status mirpool

NAME STATE READ WRITE CKSUM  
mirpool ONLINE 0 0 0  
mirror-0 ONLINE 0 0 0  
c1d3 ONLINE 0 0 0  
c1d4 ONLINE 0 0 0

errors: No known data errors

4) mirpoolプールの構成確認

# zpool status mirpool

※ mirpoolがミラー構成で作成されたことを確認します。

# zpool status mirpool

pool: mirpool  
state: ONLINE  
scan: none requested  
config:

NAME STATE READ WRITE CKSUM  
mirpool ONLINE 0 0 0  
mirror-0 ONLINE 0 0 0  
c1d3 ONLINE 0 0 0  
c1d4 ONLINE 0 0 0

errors: No known data errors

5) mirpoolプールへミラー用ディスクの追加(3面ミラー)

【書式】zpool attach プール名 ミラー元ディスク ミラーディスク

# zpool attach mirpool c1d3 c1d5

6) mirpoolプールのサイズ確認

# zpool list

※ ディスク追加前のSIZEと変わっていないことを確認します。

zpool list

NAME SIZE ALLOC FREE CAP DEDUP HEALTH ALROOT  
mirpool 2.98G 127K 2.98G 0% 1.00x ONLINE -  
rpool 12.9G 8.68G 4.19G 67% 1.00x ONLINE -

7) mirpoolプールの構成確認

# zpool status mirpool

※ mirpoolにミラー用ディスク(c1d5)が追加されていることを確認します。

# zpool status mirpool

pool: mirpool  
state: ONLINE  
scan: resilvered 65.5K in 0h0m with 0 errors on Mon Jun 29 18:38:41 2015  
config:

NAME STATE READ WRITE CKSUM  
mirpool ONLINE 0 0 0  
mirror-0 ONLINE 0 0 0  
c1d3 ONLINE 0 0 0  
c1d4 ONLINE 0 0 0  
c1d5 ONLINE 0 0 0

errors: No known data errors

8) 追加したミラー用ディスクの削除

# zpool detach mirpool c1d5

9) mirpoolプールの構成確認

# zpool status mirpool

※ mirpool(c1d5)のディスクが削除されていることを確認します。

# zpool status mirpool

pool: mirpool  
state: ONLINE  
scan: resilvered 65.5K in 0h0m with 0 errors on Mon Jun 29 18:38:41 2015  
config:

NAME STATE READ WRITE CKSUM  
mirpool ONLINE 0 0 0  
mirror-0 ONLINE 0 0 0  
c1d3 ONLINE 0 0 0  
c1d4 ONLINE 0 0 0

errors: No known data errors

1-4. ストレージプールの作成 (RAID-Z)

(1) RAID-Z構成の作成

1) 新規ストレージプールの作成

```
# zpool create rzpool raidz c1d5 c1d6
```

※ RAID-Zの構成を作成する場合は、「raidz」または「raidz1」を指定します。

2) 作成したストレージプールの確認

```
# zpool list
```

※ ストレージプール(rzpool)が作成されていることを確認します。

```
zpool list
NAME      SIZE  ALLOC   FREE  CAP  DEDUP  HEALTH  ALTROOT
mirpool   2.98G   100K   2.98G   0%   1.00x  ONLINE  -
rpool     12.9G   8.68G   4.19G   67%   1.00x  ONLINE  -
rzpool    5.97G   190K   5.97G   0%   1.00x  ONLINE  -
```

3) rzpoolプールの構成確認

```
# zpool status rzpool
```

※ rzpoolがRAID-Z構成で作成されていることを確認します。

```
# zpool status rzpool
pool: rzpool
state: ONLINE
scan: none requested
config:

   NAME      STATE    READ WRITE CKSUM
   rzpool    ONLINE    0     0     0
     raidz1-0  ONLINE    0     0     0
       c1d5   ONLINE    0     0     0
       c1d6   ONLINE    0     0     0

errors: No known data errors
```

RAID-Z構成はraidz1-0  
で表示されます

1-5. ストレージプールの作成 (RAID-Z2)

(1) RAID-Z2構成の作成

1) 新規ストレージプールの作成

```
# zpool create rz2pool raidz2 c1d7 c1d8 c1d9
```

2) 作成したストレージプールの確認

```
# zpool list
```

※ ストレージプール (rz2pool) が作成されていることを確認します。

```
# zpool list
NAME      SIZE  ALLOC   FREE   CAP  DEDUP  HEALTH  ALTROOT
mirpool   2.98G  100K    2.98G   0%   1.00x  ONLINE  -
rpool     12.9G  8.68G   4.19G   67%   1.00x  ONLINE  -
rz2pool   8.94G  363K    8.94G   0%   1.00x  ONLINE  -
rzpool     5.97G  132K    5.97G   0%   1.00x  ONLINE  -
```

3) rz2poolプールの構成確認

```
# zpool status rz2pool
```

※ rz2poolがRAID-Z2構成で作成されていることを確認します。

```
# zpool status rz2pool
pool: rz2pool
state: ONLINE
scan: none requested
config:

   NAME        STATE    READ WRITE CKSUM
   rz2pool     ONLINE    0     0     0
   raidz2-0    ONLINE    0     0     0
   c1d7        ONLINE    0     0     0
   c1d8        ONLINE    0     0     0
   c1d9        ONLINE    0     0     0

errors: No known data errors
```

RAID-Z2構成はraidz2-0  
で表示されます

## 1-6. ホットスペアディスクの操作

### (1) スペアディスクの登録

#### 1) ストレージプールの構成確認

```
# zpool status
```

※ 各ストレージプールに、ホットスペアが登録されていないことを確認します。

「spares」と表示されるディスクが存在しないことを確認します

```
# zpool status
pool: mirpool
state: ONLINE
scan: resilvered 88K in 0h0m with 0 errors on Thu Feb 19 10:54:23
2015
config:

   NAME      STATE    READ WRITE CKSUM
   mirpool   ONLINE      0     0     0
   mirror-0  ONLINE      0     0     0
   c1d3      ONLINE      0     0     0
   c1d4      ONLINE      0     0     0

errors: No known data errors
--<省略>--
```

#### 2) ホットスペアディスクの登録

```
# zpool add mirpool spare c1d10
```

#### 3) ストレージプールの構成確認

```
# zpool status mirpool
```

※ mirpoolにホットスペアディスクが追加されていることを確認します。

```
# zpool status mirpool
pool: mirpool
state: ONLINE
scan: resilvered 65.5K in 0h0m with 0 errors on Mon Jun 29 18:38:41
2015
config:

   NAME      STATE    READ WRITE CKSUM
   mirpool   ONLINE      0     0     0
   mirror-0  ONLINE      0     0     0
   c1d3      ONLINE      0     0     0
   c1d4      ONLINE      0     0     0
   spares
   c1d10     AVAIL

errors: No known data errors
```

### (2) ホットスペアディスクの共有

ホットスペアディスクの共有とは、ホットスペア用のディスクを  
ストレージプール間で共有することです。

#### 1) ホットスペアディスクの共有登録(rzpoolプールへの登録)

```
# zpool add rzpool spare c1d10
```

#### 2) ストレージプールの構成確認

```
# zpool status rzpool
```

※ rzpoolにホットスペアディスクが追加されていることを確認します。

```
# zpool status rzpool
pool: rzpool
state: ONLINE
scan: none requested
config:

   NAME      STATE    READ WRITE CKSUM
   rzpool    ONLINE      0     0     0
   raidz1-0  ONLINE      0     0     0
   c1d5      ONLINE      0     0     0
   c1d6      ONLINE      0     0     0
   spares
   c1d10     AVAIL

errors: No known data errors
```

#### 3) ホットスペアディスクの共有登録(rz2poolプールへの登録)

```
# zpool add rz2pool spare c1d10
```

## 4) 全てのストレージプールの構成確認

# zpool status rz2pool

※ rz2poolにホットスベアディスクが登録されていることを確認します。

```
# zpool status rz2pool
pool: rz2pool
state: ONLINE
scan: none requested
config:

    NAME        STATE        READ WRITE CKSUM
    rz2pool      ONLINE       0   0   0
      raidz2-0   ONLINE       0   0   0
        c1d7     ONLINE       0   0   0
        c1d8     ONLINE       0   0   0
        c1d9     ONLINE       0   0   0
      spares
        c1d10    AVAIL

errors: No known data errors
```

## (3) ホットスベアディスクの解除

## 1) ホットスベアディスクの解除 (mirpoolプールからの解除)

# zpool remove mirpool c1d10

## 2) ホットスベアディスクの解除 (rzpoolプールからの解除)

# zpool remove rzpool c1d10

## 3) 全てのストレージプールの構成確認

# zpool status

※ mirpoolとrzpoolからホットスベアディスクが解除されていることを確認します。  
※ rz2poolのみホットスベアディスクの設定が残ります。

```
# zpool status
pool: mirpool
state: ONLINE
scan: resilvered 65.5K in 0h0m with 0 errors on Mon Jun 29 18:38:41
2015
config:

    NAME        STATE        READ WRITE CKSUM
    mirpool      ONLINE       0   0   0
      mirror-0   ONLINE       0   0   0
        c1d3     ONLINE       0   0   0
        c1d4     ONLINE       0   0   0

errors: No known data errors

--<省略>--
pool: rz2pool
state: ONLINE
scan: none requested
config:

    NAME        STATE        READ WRITE CKSUM
    rz2pool      ONLINE       0   0   0
      raidz2-0   ONLINE       0   0   0
        c1d7     ONLINE       0   0   0
        c1d8     ONLINE       0   0   0
        c1d9     ONLINE       0   0   0
      spares
        c1d10    AVAIL

errors: No known data errors

pool: rzpool
state: ONLINE
scan: none requested
config:

    NAME        STATE        READ WRITE CKSUM
    rzpool      ONLINE       0   0   0
      raidz1-0   ONLINE       0   0   0
        c1d5     ONLINE       0   0   0
        c1d6     ONLINE       0   0   0

errors: No known data errors
```

## 【参考】ZFSコマンドの履歴を表示

ZFSコマンド(zfsおよびzpool)の実行履歴は自動的に記録されています。  
この実行履歴を確認することでトラブルシューティング等に役立てることが出来ます。

## 1) ZFSコマンドの履歴を表示

【書式】 zpool history オプション ストレージプール名

【オプション】 -i 診断目的のために内部イベント情報を表示

-l ユーザ名、ホスト名、および操作が実行されたゾーンを表示

```
# zpool history -il mirpool
```

- ※ オプション、およびストレージプール名は省略可能です。  
オプションを省略した場合は、実行コマンドの履歴のみ表示されます。  
ストレージプール名を省略した場合は、全てのストレージプールの履歴が表示されます。
- ※ [internal~ で始まる行が「-i」オプションによって表示された情報です。
- ※ [user root on s11zfs03:global] が「-l」オプションで表示された情報です。

```
# zpool history -il mirpool
History for 'mirpool':
2015-06-29.18:37:24 zpool create mirpool mirror c1d3 c1d4 [user root on s11zfs03:global]
2015-06-29.18:37:24 [internal pool create txg:5] pool spa 35: zfs spa 35: zpl 6: uts s11zfs03 5.11 11.2 sun4v [user root on s11zfs03]
2015-06-29.18:37:24 [internal property set txg:5] $share2=3 dataset = 18 [user root on s11zfs03]
2015-06-29.18:38:41 [internal pool scrub txg:21] func=2 mintxg=3 maxtxg=24 logs=0 [user root on s11zfs03]
2015-06-29.18:38:41 [internal pool scrub done txg:22] complete=1 logs=0 [user root on s11zfs03]
2015-06-29.18:38:47 [internal vdev attach txg:25] attach vdev=/dev/dsk/c1d5s0 to vdev=/dev/dsk/c1d3s0 [user root on s11zfs03]
2015-06-29.18:38:47 zpool attach mirpool c1d3 c1d5 [user root on s11zfs03:global]
2015-06-29.18:41:04 [internal vdev detach txg:53] vdev=/dev/dsk/c1d5s0 [user root on s11zfs03]
2015-06-29.18:41:04 zpool detach mirpool c1d5 [user root on s11zfs03:global]
2015-06-29.18:48:00 zpool add mirpool spare c1d10 [user root on s11zfs03:global]
2015-06-29.18:50:53 zpool remove mirpool c1d10 [user root on s11zfs03:global]
```

2. ファイルシステムの構築

2-1. ファイルシステムの作成

- (1) 各種ファイルシステムの作成
- 1) 作成されているファイルシステムの確認

# zfs list

# zfs list	NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT
	mirpool	103K	2.94G	31K	/mirpool
	rpool	9.28G	3.39G	74.5K	/rpool
	--<省略>--				
	rpool/data1	732M	3.39G	732M	/rpool/data1
	rpool/dump	2.06G	3.45G	2.00G	-
	rpool/export	98K	3.39G	32K	/export
	rpool/export/home	66K	3.39G	32K	/export/home
	rpool/export/home/user01	34K	3.39G	34K	/export/home/user01
	rpool/swap	1.03G	3.42G	1.00G	-
	rz2pool	67.7K	2.92G	30.9K	/rz2pool
	rzpool	68K	2.94G	31K	/rzpool

※ 「1章 ストレージプールの構築」で作成したZFSファイルシステム配下にファイルシステムを追加します。

- 3) 作成したファイルシステムの確認

# zfs list

※ 2) で作成したファイルシステムが表示されることを確認します。

# zfs list	NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT
	--<省略>--				
	rz2pool	105K	2.92G	31.9K	/rz2pool
	rz2pool/data1	30.9K	2.92G	30.9K	/rz2pool/data1
	rzpool	68K	2.94G	31K	/rzpool

- 4) ファイルシステムの作成

# zfs create -p rz2pool/data3/filedir

※ 中間のファイルシステム (rz2pool/data3) も同時に作成されます。

- 5) 作成したファイルシステムの確認

# zfs list

※ 「rz2pool/data3」及び「rz2pool/data3/filedir」が作成されていることを確認します。

# zfs list	NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT
	--<省略>--				
	rz2pool	178K	2.92G	32.9K	/rz2pool
	rz2pool/data1	30.9K	2.92G	30.9K	/rz2pool/data1
	rz2pool/data3	62.8K	2.92G	31.9K	/rz2pool/data3
	rz2pool/data3/filedir	30.9K	2.92G	30.9K	/rz2pool/data3/filedir
	rzpool	69K	2.94G	31K	/rzpool



## 2-2. ファイルシステムの操作

### (1) ファイルシステム名の変更

#### 1) ファイルシステム名の変更

```
# zfs rename rz2pool/data3/filedir rz2pool/data3/files
```

※ ファイルシステム名を変更することでマウントポイントも同時に変更されます。

#### 2) 変更したファイルシステム名の確認

```
# zfs list
```

※ ファイルシステム名が変更されていることを確認します。

```
# zfs list
NAME                                USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
--<省略>--
rz2pool                             179K  2.92G  32.9K  /rz2pool
rz2pool/data1                       30.9K  2.92G  30.9K  /rz2pool/data1
rz2pool/data3                       62.8K  2.92G  31.9K  /rz2pool/data3
rz2pool/data3/files               30.9K  2.92G  30.9K  /rz2pool/data3/files
rzpool                              69K  2.94G  31K    /rzpool
```

### (2) マウントポイントの変更

#### 1) mountpointプロパティの確認

```
# zfs get mountpoint rz2pool/data1
```

#### 2) mountpointプロパティの設定

```
# zfs set mountpoint=/zfs/auto rz2pool/data1
```

※ マウントポイントのディレクトリは自動作成されます。

#### 3) mountpointプロパティの設定確認

```
# zfs get mountpoint rz2pool/data1
```

```
# zfs get mountpoint rz2pool/data1
NAME      PROPERTY  VALUE          SOURCE
rz2pool/data1  mountpoint  /zfs/auto     default
```

#### 4) ファイルシステムのマウントの設定確認

```
# zfs list
```

※ マウントポイントが/zfs/autoであることを確認します。

```
# zfs list
NAME                                USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
--<省略>--
rz2pool                             184K  2.92G  31.9K  /rz2pool
rz2pool/data1                       30.9K  2.92G  30.9K  /zfs/auto
rz2pool/data3                       62.8K  2.92G  31.9K  /rz2pool/data3
rz2pool/data3/files                 30.9K  2.92G  30.9K  /rz2pool/data3/files
rzpool                              69K  2.94G  31K    /rzpool
```

#### 5) マウント状態の確認

```
# zfs mount
```

※ ZFSによってマウント管理されているファイルシステムのみ表示します。

```
# zfs mount
--<省略>--
rz2pool/data1  /zfs/auto
```

### (3) 手動マウント/手動アンマウント

#### 1) ファイルシステムのアンマウント

```
# zfs umount rz2pool/data1
```

もしくは、

```
# zfs umount /zfs/auto
```

#### 2) マウント状態の確認

```
# zfs mount
```

※ マウントが解除されていることを確認します。

#### 3) 手動マウント

```
# zfs mount rz2pool/data1
```

※ マウントの指定はファイルシステム名の指定のみで可能です。

#### 4) マウント状態の確認

```
# zfs mount
```

※ 元のファイルシステムがマウントされていることを確認します。

```
# zfs mount
rpool/ROOT/solaris  /
rpool/ROOT/solaris/var  /var
rpool/VARSHARE  /var/share
rpool/export  /export
rpool/export/home  /export/home
rpool/export/home/user01  /export/home/user01
rpool  /rpool
rpool/data1  /rpool/data1
mirpool  /mirpool
rzpool  /rzpool
rz2pool  /rz2pool
rz2pool/data3  /rz2pool/data3
rz2pool/data3/files  /rz2pool/data3/files
```

```
# zfs mount
--<省略>--
rz2pool  /rz2pool
rz2pool/data3  /rz2pool/data3
rz2pool/data3/files  /rz2pool/data3/files
rz2pool/data1  /zfs/auto
```

#### 【参考】zpool createサブコマンドのオプション

マウントオプションはファイルシステムやストレージプール作成時に同時に指定することも可能です。

#### 1) ファイルシステムの作成とマウントオプションの同時指定 (-oオプション)

```
# zfs create -o mountpoint=/zfs/fs7 rz2pool/data7
```

#### 2) ストレージプールの作成とマウントオプションの同時指定 (-mオプション)

```
# zpool create -m /export/rz2pool rz2pool raidz2 c1d7 c1d8 c1d9
```

手順書	Oracle Solaris 11 ZFSを使ってみよう(実践編) 手順書	作成日	2016年4月																																																																																				
(4) レガシーマウントの設定																																																																																							
1) ファイルシステムの作成	# zfs create rz2pool/data2																																																																																						
2) 作成したファイルシステムの確認	# zfs list ※ 新しいファイルシステムが作成されていることを確認します。	# zfs list NAME USED AVAIL REFER MOUNTPOINT --<省略>-- rz2pool/data2 30.9K 2.92G 30.9K /rz2pool/data2 rz2pool/data3 62.8K 2.92G 31.9K /rz2pool/data3 rz2pool/data3/files 30.9K 2.92G 30.9K /rz2pool/data3/files rzpool 69K 2.94G 31K /rzpool																																																																																					
3) mountpointプロパティの設定	# zfs set mountpoint=legacy rz2pool/data2																																																																																						
4) プロパティの設定確認	# zfs get mountpoint rz2pool/data2 ※ プロパティがlegacyに設定されていることを確認します。	# zfs get mountpoint rz2pool/data2 NAME PROPERTY VALUE SOURCE rz2pool/data2 mountpoint legacy local																																																																																					
5) ファイルシステムの確認	# zfs list ※ マウントポイントがlegacyであることを確認します。	# zfs list NAME USED AVAIL REFER MOUNTPOINT --<省略>-- rz2pool/data2 30.9K 2.92G 30.9K legacy rz2pool/data3 62.8K 2.92G 31.9K /rz2pool/data3 rz2pool/data3/files 30.9K 2.92G 30.9K /rz2pool/data3/files rzpool 69K 2.94G 31K /rzpool																																																																																					
6) マウントポイントの作成	# mkdir /zfs/legacy																																																																																						
7) マウントの実行	# mount -F zfs rz2pool/data2 /zfs/legacy																																																																																						
8) マウント状態の確認	# zfs mount ※ マウントポイントが/zfs/legacyであることを確認します。	# zfs mount --<省略>-- rz2pool/data1 /zfs/auto rz2pool/data2 /zfs/legacy																																																																																					
9) マウントの解除	# umount /zfs/legacy																																																																																						
10) マウント状態の確認	# zfs mount ※ マウントが解除されていることを確認します。	# zfs mount --<省略>-- rz2pool/data3/files /rz2pool/data3/files rz2pool/data1 /zfs/auto																																																																																					
11) 恒久的なマウントの設定	# vi /etc/vfstab  右記のように追記します。	<table><tr><th>#device</th><th>device</th><th>mount</th><th>FS</th><th>fsck</th><th>mount</th><th>mount</th></tr><tr><th>#to mount</th><th>to fsck</th><th>point</th><th>type</th><th>pass</th><th>at boot</th><th>options</th></tr><tr><td>#</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>/devices</td><td>-</td><td>/devices</td><td>devfs</td><td>-</td><td>no</td><td>-</td></tr><tr><td>/proc</td><td>-</td><td>/proc</td><td>proc</td><td>-</td><td>no</td><td>-</td></tr><tr><td>ctfs</td><td>-</td><td>/system/contract</td><td>ctfs</td><td>-</td><td>no</td><td>-</td></tr><tr><td>objfs</td><td>-</td><td>/system/object</td><td>objfs</td><td>-</td><td>no</td><td>-</td></tr><tr><td>sharefs</td><td>-</td><td>/etc/dfs/sharetab</td><td>sharefs</td><td>-</td><td>no</td><td>-</td></tr><tr><td>fd</td><td>-</td><td>/dev/fd</td><td>fd</td><td>-</td><td>no</td><td>-</td></tr><tr><td>swap</td><td>-</td><td>/tmp</td><td>tmpfs</td><td>-</td><td>yes</td><td>-</td></tr><tr><td>/dev/zvol/dsk/rpool/swap</td><td>-</td><td>-</td><td>swap</td><td>-</td><td>no</td><td>-</td></tr><tr><td>rz2pool/data2</td><td>-</td><td>/zfs/legacy</td><td>zfs</td><td>-</td><td>yes</td><td>-</td></tr></table>		#device	device	mount	FS	fsck	mount	mount	#to mount	to fsck	point	type	pass	at boot	options	#							/devices	-	/devices	devfs	-	no	-	/proc	-	/proc	proc	-	no	-	ctfs	-	/system/contract	ctfs	-	no	-	objfs	-	/system/object	objfs	-	no	-	sharefs	-	/etc/dfs/sharetab	sharefs	-	no	-	fd	-	/dev/fd	fd	-	no	-	swap	-	/tmp	tmpfs	-	yes	-	/dev/zvol/dsk/rpool/swap	-	-	swap	-	no	-	rz2pool/data2	-	/zfs/legacy	zfs	-	yes	-
#device	device	mount	FS	fsck	mount	mount																																																																																	
#to mount	to fsck	point	type	pass	at boot	options																																																																																	
#																																																																																							
/devices	-	/devices	devfs	-	no	-																																																																																	
/proc	-	/proc	proc	-	no	-																																																																																	
ctfs	-	/system/contract	ctfs	-	no	-																																																																																	
objfs	-	/system/object	objfs	-	no	-																																																																																	
sharefs	-	/etc/dfs/sharetab	sharefs	-	no	-																																																																																	
fd	-	/dev/fd	fd	-	no	-																																																																																	
swap	-	/tmp	tmpfs	-	yes	-																																																																																	
/dev/zvol/dsk/rpool/swap	-	-	swap	-	no	-																																																																																	
rz2pool/data2	-	/zfs/legacy	zfs	-	yes	-																																																																																	
12) マウントの実行	# mountall -l																																																																																						
13) マウント状態の確認	# zfs mount ※ マウントポイントが/zfs/legacyとなっていることを確認します。	# zfs mount --<省略>-- rz2pool/data1 /zfs/auto rz2pool/data2 /zfs/legacy																																																																																					

手順書	Oracle Solaris 11 ZFSを使ってみよう(実践編) 手順書	作成日	2016年4月
(5) ファイルシステムの共有設定			
1) share.nfsプロパティの状態確認	<pre># zfs get share.nfs rz2pool/data1</pre> <p>※ VALUEの値が off (無効) になっていることを確認します。</p>		
	<pre>NAME                PROPERTY  VALUE    SOURCE rz2pool/data1      share.nfs  off      default</pre>		
2) 共有されているファイルシステムの確認 (共有されているファイルシステムが無いことを確認)	<pre># share</pre> <pre># share #</pre>		
3) 共有の設定	<pre># zfs set share.nfs=on rz2pool/data1</pre> <p>※ Oracle Solaris 11.1 から share.nfs プロパティを使用して共有の設定を行います。</p>		
4) ZFS共有プロパティの表示	<pre># zfs get share.nfs rz2pool/data1</pre> <p>※ VALUEの値が on (有効) になっていることを確認します。</p>		
	<pre>NAME                PROPERTY  VALUE    SOURCE rz2pool/data1      share.nfs  on       local</pre>		
5) 共有されているファイルシステムの確認	<pre># share</pre> <p>※ 指定したファイルシステムが共有されていることを確認します。</p>		
	<pre># share IPC\$                  smb      -        Remote IPC rz2pool_data1        /zfs/auto  nfs      sec=sys, rw</pre>		
6) 一時的なファイルシステムの共有解除	<pre># zfs unshare rz2pool/data1</pre>		
7) プロパティの設定確認	<pre># zfs get share.nfs rz2pool/data1</pre>		
	<pre>NAME                PROPERTY  VALUE    SOURCE rz2pool/data1      share.nfs  on       local</pre>		
8) 共有されているファイルシステムの確認	<pre># share</pre> <p>※ 共有されているファイルシステムが無いことを確認します。</p>		
	<pre># share #</pre>		
9) 共有の再開	<pre># zfs share rz2pool/data1</pre>		
10) 共有されているファイルシステムの確認	<pre># share</pre> <p>※ 再度、ファイルシステムが共有されていることを確認します。</p>		
	<pre># share rz2pool_data1        /zfs/auto  nfs      sec=sys, rw</pre>		
11) sharenfsプロパティの設定変更	<pre># zfs set share.nfs.ro=on rz2pool/data1</pre> <p>※ 読み込み専用に設定します。</p>		
12) 共有されているファイルシステムの確認	<pre># share</pre> <p>※ 設定が「ro」に変更されたことを確認します。</p>		
	<pre># share rz2pool_data1        /zfs/auto  nfs      sec=sys, ro=on</pre>		
13) sharenfsプロパティの設定変更	<pre># zfs set share.nfs.anon=0 rz2pool/data1</pre> <p>※ anon=0は、ユーザーにroot権限でマウントを許可する設定です。</p>		
14) 共有されているファイルシステムの確認	<pre># share</pre> <p>※ 設定に「anon=0」が追加されたことを確認します。</p>		
	<pre># share rz2pool_data1        /zfs/auto  nfs      anon=0, sec=sys, ro=on</pre>		

Oracle Solaris 11 11/11 では、ZFSは2つのステップの手順で共有されます。  
①共有を作成(zfs set) ②NFS共有を公開(sharenfs=on)

#### 【参考】Oracle Solaris 11 11/11 の共有設定

##### 1) sharenfsプロパティの状態確認

```
# zfs get sharenfs rz2pool/data1
```

※ VALUEの値がoff(未設定)になっていることを確認します。

```
# zfs get sharenfs rz2pool/data1
NAME          PROPERTY  VALUE    SOURCE
rz2pool/data1 sharenfs  off      default
```

##### 2) 共有されているファイルシステムの確認(共有されているファイルシステムが無いことを確認)

```
# share
```

##### 3) 共有の作成

```
# zfs set share=name=d1,path=/zfs/auto,prot=nfs rz2pool/data1
```

※ share=nameは共有名を指定します。  
※ pathは共有するファイルシステムまたはNFS共有のパスを指定します。  
※ protはNFSまたはSMB等の共有プロトコルを指定します。

```
# zfs set share=name=d1,path=/zfs/auto,prot=nfs rz2pool/data1
name=d1, path=/zfs/auto, prot=nfs
```

##### 4) 共有の公開

```
# zfs set sharenfs=on rz2pool/data1
```

##### 5) ZFS共有プロパティの表示

```
# zfs get sharenfs rz2pool/data1
```

※ 共有が公開されていることを確認します。

```
# zfs get sharenfs rz2pool/data1
NAME          PROPERTY  VALUE    SOURCE
rz2pool/data1 sharenfs  on       local
```

##### 6) 共有情報の確認

```
# zfs get share rz2pool/data1
```

※ 3)の手順で指定した通りに共有が作成されていることを確認します。

```
# zfs get share rz2pool/data1
NAME          PROPERTY  VALUE    SOURCE
rz2pool/data1 share      name=d1, path=/zfs/auto, prot=nfs local
```

##### 7) 共有されているファイルシステムの確認

```
# share
```

```
# share
d1      /zfs/auto      nfs      sec=sys, rw
```

#### 【参考】Oracle Solaris 11 11/11 の共有設定の削除

##### 1) sharenfsプロパティの無効化

```
# zfs set sharenfs=off rz2pool/data1
```

##### 2) プロパティの設定確認

```
# zfs get sharenfs rz2pool/data1
```

```
# zfs get sharenfs rz2pool/data1
NAME          PROPERTY  VALUE    SOURCE
rz2pool/data1 sharenfs  off      local
```

##### 3) 共有の削除

```
# zfs set -c share=name=d1 rz2pool/data1
```

##### 4) 共有情報の確認

```
# zfs get share rz2pool/data1
```

※ 何も表示されないことを確認します。

##### 5) 共有されているファイルシステムの確認

```
# share
```

※ 共有されているファイルシステムが無いことを確認します。

(6) プロパティの継承確認

1) ファイルシステムの作成

```
# zfs create rz2pool/data1/filefs
```

2) プロパティ値の確認

```
# zfs get mountpoint,share.nfs rz2pool/data1/filefs
```

※ 作成したファイルシステムがプロパティを継承していることを確認します。  
SOURCEの値で継承元のファイルシステムを判断します。

NAME	PROPERTY	VALUE	SOURCE
rz2pool/data1/filefs	mountpoint	/zfs/auto/filefs	inherited from
rz2pool/data1	share.nfs	on	inherited from

(7) ファイルシステムの使用可能領域の確保

1) ファイルシステムの使用済み領域確認

```
# zfs list
```

NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT
rz2pool	266K	2.92G	31.9K	/rz2pool
rz2pool/data1	62.8K	2.92G	31.9K	/zfs/auto
rz2pool/data1/filefs	30.9K	2.92G	30.9K	/zfs/auto/filefs
rz2pool/data2	30.9K	2.92G	30.9K	legacy
rz2pool/data3	62.8K	2.92G	31.9K	/rz2pool/data3
rz2pool/data3/files	30.9K	2.92G	30.9K	/rz2pool/data3/files
rzpool	69K	2.94G	31K	/rzpool

2) reservationプロパティの状態確認

```
# zfs get reservation rz2pool/data3
```

※ 使用可能領域に対して制限がかかっていないことを確認します。

NAME	PROPERTY	VALUE	SOURCE
rz2pool/data3	reservation	none	default

3) reservationプロパティの設定

```
# zfs set reservation=500M rz2pool/data3
```

※ 領域の確保は、使用済み領域として確保されます。

4) プロパティの設定確認

```
# zfs get reservation rz2pool/data3
```

※ 使用可能領域が500Mであることを確認します。

NAME	PROPERTY	VALUE	SOURCE
rz2pool/data3	reservation	500M	local

5) ファイルシステムの使用済み領域確認

```
# zfs list
```

※ 使用済み領域USEDの値が500MIになっていることを確認します。

NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT
rz2pool	500M	2.43G	31.9K	/rz2pool
rz2pool/data1	62.8K	2.43G	31.9K	/zfs/auto
rz2pool/data1/filefs	30.9K	2.43G	30.9K	/zfs/auto/filefs
rz2pool/data2	30.9K	2.43G	30.9K	legacy
rz2pool/data3	62.8K	2.92G	31.9K	/rz2pool/data3
rz2pool/data3/files	30.9K	2.92G	30.9K	/rz2pool/data3/files
rzpool	69K	2.94G	31K	/rzpool

手順書	Oracle Solaris 11 ZFSを使ってみよう(実践編) 手順書	作成日	2016年4月																																			
(8) 使用可能領域の上限設定																																						
1) quotaプロパティの状態確認	<div># zfs get quota rz2pool/data3</div> <table><tr><th>NAME</th><th>PROPERTY</th><th>VALUE</th><th>SOURCE</th></tr><tr><td>rz2pool/data3</td><td>quota</td><td>none</td><td>default</td></tr></table> <div>※ 上限の設定がされていないことを確認します。</div>			NAME	PROPERTY	VALUE	SOURCE	rz2pool/data3	quota	none	default																											
NAME	PROPERTY	VALUE	SOURCE																																			
rz2pool/data3	quota	none	default																																			
2) ファイルシステムの使用可能領域の確認	<div># zfs list</div> <table><tr><th>NAME</th><th>USED</th><th>AVAIL</th><th>REFER</th><th>MOUNTPOINT</th></tr><tr><td colspan="5">--&lt;省略&gt;--</td></tr><tr><td>rz2pool/data3</td><td>62.8K</td><td>2.92G</td><td>31.9K</td><td>/rz2pool/data3</td></tr><tr><td>rz2pool/data3/files</td><td>30.9K</td><td>2.92G</td><td>30.9K</td><td>/rz2pool/data3/files</td></tr><tr><td>rz2pool</td><td>69K</td><td>2.94G</td><td>31K</td><td>/rz2pool</td></tr></table>			NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT	--<省略>--					rz2pool/data3	62.8K	2.92G	31.9K	/rz2pool/data3	rz2pool/data3/files	30.9K	2.92G	30.9K	/rz2pool/data3/files	rz2pool	69K	2.94G	31K	/rz2pool										
NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT																																		
--<省略>--																																						
rz2pool/data3	62.8K	2.92G	31.9K	/rz2pool/data3																																		
rz2pool/data3/files	30.9K	2.92G	30.9K	/rz2pool/data3/files																																		
rz2pool	69K	2.94G	31K	/rz2pool																																		
3) quotaプロパティの設定	<div># zfs set quota=600M rz2pool/data3</div>																																					
4) プロパティの設定確認	<div># zfs get quota rz2pool/data3</div> <table><tr><th>NAME</th><th>PROPERTY</th><th>VALUE</th><th>SOURCE</th></tr><tr><td>rz2pool/data3</td><td>quota</td><td>600M</td><td>local</td></tr></table> <div>※ 上限が600Mとなっていることを確認します。</div>			NAME	PROPERTY	VALUE	SOURCE	rz2pool/data3	quota	600M	local																											
NAME	PROPERTY	VALUE	SOURCE																																			
rz2pool/data3	quota	600M	local																																			
5) ファイルシステムの使用可能領域の確認	<div># zfs list</div> <table><tr><th>NAME</th><th>USED</th><th>AVAIL</th><th>REFER</th><th>MOUNTPOINT</th></tr><tr><td colspan="5">--&lt;省略&gt;--</td></tr><tr><td>rz2pool/data3</td><td>62.8K</td><td>600M</td><td>31.9K</td><td>/rz2pool/data3</td></tr><tr><td>rz2pool/data3/files</td><td>30.9K</td><td>600M</td><td>30.9K</td><td>/rz2pool/data3/files</td></tr><tr><td>rz2pool</td><td>68K</td><td>2.94G</td><td>31K</td><td>/rz2pool</td></tr></table> <div>※ quotaプロパティ設定後にAVAILの値が600Mに設定されていることを確認します。</div>			NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT	--<省略>--					rz2pool/data3	62.8K	600M	31.9K	/rz2pool/data3	rz2pool/data3/files	30.9K	600M	30.9K	/rz2pool/data3/files	rz2pool	68K	2.94G	31K	/rz2pool										
NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT																																		
--<省略>--																																						
rz2pool/data3	62.8K	600M	31.9K	/rz2pool/data3																																		
rz2pool/data3/files	30.9K	600M	30.9K	/rz2pool/data3/files																																		
rz2pool	68K	2.94G	31K	/rz2pool																																		
6) ファイルの作成	<div># mkfile 900M /rz2pool/data3/file</div> <div>/rz2pool/data3/file: initialized 786038784 of 943718400 bytes: Disc quota exceeded</div> <div>※ 600MB以上のファイルが作成できないことを確認します。</div> <div>※ ファイル作成まで数分かかります。</div>																																					
7) ファイルが使用する領域の確認	<div># du -h /rz2pool/data3/file</div> <div>747M /rz2pool/data3/file</div> <div>※ ファイルシステムで消費されている容量がシステムに反映されるまでにタイムラグがあるため quotaの設定値を超えてファイルを書き込む場合があります。</div>																																					
8) ファイルシステムの使用可能領域の確認	<div># zfs list</div> <table><tr><th>NAME</th><th>USED</th><th>AVAIL</th><th>REFER</th><th>MOUNTPOINT</th></tr><tr><td colspan="5">--&lt;省略&gt;--</td></tr><tr><td>rz2pool</td><td>747M</td><td>2.19G</td><td>31.9K</td><td>/rz2pool</td></tr><tr><td colspan="5">--&lt;省略&gt;--</td></tr><tr><td>rz2pool/data3</td><td>747M</td><td>0</td><td>747M</td><td>/rz2pool/data3</td></tr><tr><td>rz2pool/data3/files</td><td>30.9K</td><td>0</td><td>30.9K</td><td>/rz2pool/data3/files</td></tr><tr><td>rz2pool</td><td>68K</td><td>2.94G</td><td>31K</td><td>/rz2pool</td></tr></table> <div>※ 使用可能領域のAVAILが0になっていることを確認します。</div>			NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT	--<省略>--					rz2pool	747M	2.19G	31.9K	/rz2pool	--<省略>--					rz2pool/data3	747M	0	747M	/rz2pool/data3	rz2pool/data3/files	30.9K	0	30.9K	/rz2pool/data3/files	rz2pool	68K	2.94G	31K	/rz2pool
NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT																																		
--<省略>--																																						
rz2pool	747M	2.19G	31.9K	/rz2pool																																		
--<省略>--																																						
rz2pool/data3	747M	0	747M	/rz2pool/data3																																		
rz2pool/data3/files	30.9K	0	30.9K	/rz2pool/data3/files																																		
rz2pool	68K	2.94G	31K	/rz2pool																																		
9) ファイルの削除	<div># rm /rz2pool/data3/file</div> <div>※ 少し時間をおいてから、「zfs list」コマンドで容量を確認してください。</div> <div>ZFSでは、コピーオンライトという特性上、反映されるまで多少時間がかかります。</div>																																					

(9) グループへの割り当て制限

1) グループの作成

```
# groupadd -g 1000 group1
```

2) groupquotaプロパティの確認

```
# zfs get groupquota@group1 rz2pool/data3
```

※ グループに対する制限がかかっていないことを確認します。

NAME	PROPERTY	VALUE	SOURCE
rz2pool/data3	groupquota@group1	none	local

3) groupquotaプロパティの設定

```
# zfs set groupquota@group1=500M rz2pool/data3
```

4) プロパティの設定確認

```
# zfs get groupquota@group1 rz2pool/data3
```

※ グループに対する上限が500Mであることを確認します。

NAME	PROPERTY	VALUE	SOURCE
rz2pool/data3	groupquota@group1	500M	local

(10) ユーザへの割り当て制限

1) ユーザの作成

```
# useradd -u 1000 -g group1 -d /export/home/user1 -s /bin/sh -m user1
```

2) userquotaプロパティの確認

```
# zfs get userquota@user1 rz2pool/data3
```

※ ユーザに対する制限がかかっていないことを確認します。

NAME	PROPERTY	VALUE	SOURCE
rz2pool/data3	userquota@user1	none	local

3) userquotaプロパティの設定

```
# zfs set userquota@user1=300M rz2pool/data3
```

4) プロパティの設定確認

```
# zfs get userquota@user1 rz2pool/data3
```

※ ユーザに対する上限が300Mとなっていることを確認します。

NAME	PROPERTY	VALUE	SOURCE
rz2pool/data3	userquota@user1	300M	local

作成したユーザで設定した制限(groupquota／userquota)が機能しているか試してみてください。  
例)ファイル作成コマンド(mkfileコマンドなど)を実行して制限値を超えるサイズのデータを作成してみてください。

手順書	Oracle Solaris 11 ZFSを使ってみよう(実践編) 手順書	作成日	2016年4月																																																																																																																																
<div>(11) 重複除外の設定</div> <div>1) 重複除外率の確認</div> <div># zdb -S rpool</div> <div>※ 重複除外率(dedup値)が2より大きければ、重複除外による容量節約効果があります。</div> <div>※ 重複除外率(dedup値)が2より小さい場合は、重複したデータが少なく、重複除外効果は期待できません。</div> <div>結果が出力されるまで多少時間がかかります</div> <div># zdb -S rpool Simulated DDT histogram:</div> <table><thead><tr><th rowspan="2">bucket</th><th colspan="4">allocated</th><th colspan="4">referenced</th></tr><tr><th>refcnt</th><th>blocks</th><th>LSIZE</th><th>PSIZE</th><th>DSIZE</th><th>blocks</th><th>LSIZE</th><th>PSIZE</th><th>DSIZE</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>1</td><td>118K</td><td>4.92G</td><td>4.92G</td><td>4.92G</td><td>118K</td><td>4.92G</td><td>4.92G</td><td>4.92G</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td><td>79K</td><td>225M</td><td>225M</td><td>225M</td><td>10.2K</td><td>467M</td><td>467M</td><td>467M</td></tr><tr><td>4</td><td>807</td><td>19.2M</td><td>19.2M</td><td>19.2M</td><td>19.2M</td><td>3.97K</td><td>99.5M</td><td>99.5M</td><td>99.5M</td></tr><tr><td>8</td><td>265</td><td>2.65M</td><td>2.65M</td><td>2.65M</td><td>2.65M</td><td>2.70K</td><td>25.1M</td><td>25.1M</td><td>25.1M</td></tr><tr><td>16</td><td>83</td><td>173K</td><td>173K</td><td>173K</td><td>173K</td><td>1.75K</td><td>3.19M</td><td>3.19M</td><td>3.19M</td></tr><tr><td>32</td><td>34</td><td>22.5K</td><td>22.5K</td><td>22.5K</td><td>22.5K</td><td>1.32K</td><td>900K</td><td>900K</td><td>900K</td></tr><tr><td>64</td><td>6</td><td>3K</td><td>3K</td><td>3K</td><td>3K</td><td>498</td><td>249K</td><td>249K</td><td>249K</td></tr><tr><td>128</td><td>1</td><td>512</td><td>512</td><td>512</td><td>512</td><td>237</td><td>118K</td><td>118K</td><td>118K</td></tr><tr><td>256</td><td>1</td><td>512</td><td>512</td><td>512</td><td>512</td><td>257</td><td>128K</td><td>128K</td><td>128K</td></tr><tr><td>512</td><td>1</td><td>128K</td><td>128K</td><td>128K</td><td>128K</td><td>787</td><td>98.4M</td><td>98.4M</td><td>98.4M</td></tr><tr><td>Total</td><td></td><td>124K</td><td>5.16G</td><td>5.16G</td><td>5.16G</td><td>140K</td><td>5.60G</td><td>5.60G</td><td>5.60G</td></tr></tbody></table> <div>dedup = 1.08, compress = 1.00, copies = 1.00, dedup * compress / copies = 1.08</div>				bucket	allocated				referenced				refcnt	blocks	LSIZE	PSIZE	DSIZE	blocks	LSIZE	PSIZE	DSIZE	1	1	118K	4.92G	4.92G	4.92G	118K	4.92G	4.92G	4.92G	2	4	79K	225M	225M	225M	10.2K	467M	467M	467M	4	807	19.2M	19.2M	19.2M	19.2M	3.97K	99.5M	99.5M	99.5M	8	265	2.65M	2.65M	2.65M	2.65M	2.70K	25.1M	25.1M	25.1M	16	83	173K	173K	173K	173K	1.75K	3.19M	3.19M	3.19M	32	34	22.5K	22.5K	22.5K	22.5K	1.32K	900K	900K	900K	64	6	3K	3K	3K	3K	498	249K	249K	249K	128	1	512	512	512	512	237	118K	118K	118K	256	1	512	512	512	512	257	128K	128K	128K	512	1	128K	128K	128K	128K	787	98.4M	98.4M	98.4M	Total		124K	5.16G	5.16G	5.16G	140K	5.60G	5.60G	5.60G
bucket	allocated				referenced																																																																																																																														
	refcnt	blocks	LSIZE	PSIZE	DSIZE	blocks	LSIZE	PSIZE	DSIZE																																																																																																																										
1	1	118K	4.92G	4.92G	4.92G	118K	4.92G	4.92G	4.92G																																																																																																																										
2	4	79K	225M	225M	225M	10.2K	467M	467M	467M																																																																																																																										
4	807	19.2M	19.2M	19.2M	19.2M	3.97K	99.5M	99.5M	99.5M																																																																																																																										
8	265	2.65M	2.65M	2.65M	2.65M	2.70K	25.1M	25.1M	25.1M																																																																																																																										
16	83	173K	173K	173K	173K	1.75K	3.19M	3.19M	3.19M																																																																																																																										
32	34	22.5K	22.5K	22.5K	22.5K	1.32K	900K	900K	900K																																																																																																																										
64	6	3K	3K	3K	3K	498	249K	249K	249K																																																																																																																										
128	1	512	512	512	512	237	118K	118K	118K																																																																																																																										
256	1	512	512	512	512	257	128K	128K	128K																																																																																																																										
512	1	128K	128K	128K	128K	787	98.4M	98.4M	98.4M																																																																																																																										
Total		124K	5.16G	5.16G	5.16G	140K	5.60G	5.60G	5.60G																																																																																																																										
<div>重複除外設定の確認を行うため、ここでは特定のストレージプール(mirpool)配下に、ファイルの複製データを作成します。</div>																																																																																																																																			
<div>2) ファイルの確認</div> <div># ls -l /rpool/data1/</div> <div>total 1390567</div> <div>-rw-r--r-- 1 root root 867020800 10月 28日 18:39 sol-11_3-text-sparc.iso</div> <div>※ isoファイルは事前に準備済みのファイルです。</div>																																																																																																																																			
<div>3) ファイルのコピー</div> <div># cp /rpool/data1/sol-11_3-text-sparc.iso /mirpool/sample01.iso</div> <div>※ mirpoolプール配下にファイルをコピーします。</div> <div>※ mirpoolプールは1章で作成したミラー構成のストレージプールです。</div> <div>作成完了まで多少時間がかかります。</div>																																																																																																																																			
<div>4) 重複除外率の確認</div> <div># zdb -S mirpool</div> <div>※ 初期状態のdedupの値を確認します。</div> <div>※ dedup値が2より小さいことを確認します。</div> <div># zdb -S mirpool Simulated DDT histogram:</div> <table><thead><tr><th rowspan="2">bucket</th><th colspan="4">allocated</th><th colspan="4">referenced</th></tr><tr><th>refcnt</th><th>blocks</th><th>LSIZE</th><th>PSIZE</th><th>DSIZE</th><th>blocks</th><th>LSIZE</th><th>PSIZE</th><th>DSIZE</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>1</td><td>5.45K</td><td>698M</td><td>698M</td><td>698M</td><td>5.45K</td><td>698M</td><td>698M</td><td>698M</td></tr><tr><td>256</td><td>1</td><td>128K</td><td>128K</td><td>128K</td><td>128K</td><td>266</td><td>33.2M</td><td>33.2M</td><td>33.2M</td></tr><tr><td>Total</td><td></td><td>5.45K</td><td>698M</td><td>698M</td><td>698M</td><td>5.71K</td><td>731M</td><td>731M</td><td>731M</td></tr></tbody></table> <div>dedup = 1.05, compress = 1.00, copies = 1.00, dedup * compress / copies = 1.05</div>				bucket	allocated				referenced				refcnt	blocks	LSIZE	PSIZE	DSIZE	blocks	LSIZE	PSIZE	DSIZE	1	1	5.45K	698M	698M	698M	5.45K	698M	698M	698M	256	1	128K	128K	128K	128K	266	33.2M	33.2M	33.2M	Total		5.45K	698M	698M	698M	5.71K	731M	731M	731M																																																																																
bucket	allocated				referenced																																																																																																																														
	refcnt	blocks	LSIZE	PSIZE	DSIZE	blocks	LSIZE	PSIZE	DSIZE																																																																																																																										
1	1	5.45K	698M	698M	698M	5.45K	698M	698M	698M																																																																																																																										
256	1	128K	128K	128K	128K	266	33.2M	33.2M	33.2M																																																																																																																										
Total		5.45K	698M	698M	698M	5.71K	731M	731M	731M																																																																																																																										
<div>5) ファイルの複製</div> <div># cp /mirpool/sample01.iso /mirpool/sample02.iso</div> <div>※ 重複データを作成します。</div>																																																																																																																																			
<div>6) 重複除外率の確認</div> <div># zdb -S mirpool</div> <div>※ 重複除外率(dedup値)が2より大きくなり、重複除外効果が得られることが期待できます。</div> <div># zdb -S mirpool Simulated DDT histogram:</div> <table><thead><tr><th rowspan="2">bucket</th><th colspan="4">allocated</th><th colspan="4">referenced</th></tr><tr><th>refcnt</th><th>blocks</th><th>LSIZE</th><th>PSIZE</th><th>DSIZE</th><th>blocks</th><th>LSIZE</th><th>PSIZE</th><th>DSIZE</th></tr></thead><tbody><tr><td>2</td><td>1</td><td>5.45K</td><td>698M</td><td>698M</td><td>698M</td><td>10.9K</td><td>1.36G</td><td>1.36G</td><td>1.36G</td></tr><tr><td>512</td><td>1</td><td>128K</td><td>128K</td><td>128K</td><td>128K</td><td>532</td><td>66.5M</td><td>66.5M</td><td>66.5M</td></tr><tr><td>Total</td><td></td><td>5.45K</td><td>698M</td><td>698M</td><td>698M</td><td>11.4K</td><td>1.43G</td><td>1.43G</td><td>1.43G</td></tr></tbody></table> <div>dedup = 2.09, compress = 1.00, copies = 1.00, dedup * compress / copies = 2.09</div>				bucket	allocated				referenced				refcnt	blocks	LSIZE	PSIZE	DSIZE	blocks	LSIZE	PSIZE	DSIZE	2	1	5.45K	698M	698M	698M	10.9K	1.36G	1.36G	1.36G	512	1	128K	128K	128K	128K	532	66.5M	66.5M	66.5M	Total		5.45K	698M	698M	698M	11.4K	1.43G	1.43G	1.43G																																																																																
bucket	allocated				referenced																																																																																																																														
	refcnt	blocks	LSIZE	PSIZE	DSIZE	blocks	LSIZE	PSIZE	DSIZE																																																																																																																										
2	1	5.45K	698M	698M	698M	10.9K	1.36G	1.36G	1.36G																																																																																																																										
512	1	128K	128K	128K	128K	532	66.5M	66.5M	66.5M																																																																																																																										
Total		5.45K	698M	698M	698M	11.4K	1.43G	1.43G	1.43G																																																																																																																										
<div>7) 重複除外機能の設定確認</div> <div># zfs get dedup mirpool</div> <div>NAME PROPERTY VALUE SOURCE</div> <div>mirpool dedup off local</div> <div>※ デフォルト設定はoffです。</div>																																																																																																																																			
<div>8) 重複除外機能の有効化設定</div> <div># zfs set dedup=on mirpool</div>																																																																																																																																			



手順書	Oracle Solaris 11 ZFSを使ってみよう(実践編) 手順書	作成日	2016年4月																
<div>9) 重複除外機能の設定確認</div> <div># zfs get dedup mirpool</div> <div>※ 重複除外機能を有効化した後の重複データに対して、オンラインで除外機能が実行されます。 ※ 重複除外機能を有効にする前に書き込まれたデータは重複除外しません。 ※ 重複除外の適用範囲は設定したストレージプール全体に及びます。</div> <div># zfs get dedup mirpool</div> <table><tr><th>NAME</th><th>PROPERTY</th><th>VALUE</th><th>SOURCE</th></tr><tr><td>mirpool</td><td>dedup</td><td>on</td><td>local</td></tr></table>				NAME	PROPERTY	VALUE	SOURCE	mirpool	dedup	on	local								
NAME	PROPERTY	VALUE	SOURCE																
mirpool	dedup	on	local																
<div>10) 重複除外率の確認</div> <div># zpool list mirpool</div> <div>※ 重複除外率 (dedup値) が1.00xであることを確認します。</div> <div># zpool list mirpool</div> <table><tr><th>NAME</th><th>SIZE</th><th>ALLOC</th><th>FREE</th><th>CAP</th><th>DEDUP</th><th>HEALTH</th><th>ALTROOT</th></tr><tr><td>mirpool</td><td>2.98G</td><td>1.43G</td><td>1.55G</td><td>47%</td><td>1.00x</td><td>ONLINE</td><td>-</td></tr></table>				NAME	SIZE	ALLOC	FREE	CAP	DEDUP	HEALTH	ALTROOT	mirpool	2.98G	1.43G	1.55G	47%	1.00x	ONLINE	-
NAME	SIZE	ALLOC	FREE	CAP	DEDUP	HEALTH	ALTROOT												
mirpool	2.98G	1.43G	1.55G	47%	1.00x	ONLINE	-												
<div>11) 同一データの複製作業の続行①</div> <div># cp /mirpool/sample01.iso /mirpool/sample03.iso</div>																			
<div>12) 重複除外率の確認</div> <div># zpool list mirpool</div> <div>※ DEDUP列には、どれだけの重複除去が行われたかを表示します。</div> <div># zpool list mirpool</div> <table><tr><th>NAME</th><th>SIZE</th><th>ALLOC</th><th>FREE</th><th>CAP</th><th>DEDUP</th><th>HEALTH</th><th>ALTROOT</th></tr><tr><td>mirpool</td><td>2.98G</td><td>2.12G</td><td>890M</td><td>70%</td><td>1.04x</td><td>ONLINE</td><td>-</td></tr></table>				NAME	SIZE	ALLOC	FREE	CAP	DEDUP	HEALTH	ALTROOT	mirpool	2.98G	2.12G	890M	70%	1.04x	ONLINE	-
NAME	SIZE	ALLOC	FREE	CAP	DEDUP	HEALTH	ALTROOT												
mirpool	2.98G	2.12G	890M	70%	1.04x	ONLINE	-												
<div>13) 同一データの複製作業の続行②</div> <div># cp /mirpool/sample01.iso /mirpool/sample04.iso</div>																			
<div>14) 重複除外率の確認</div> <div># zpool list mirpool</div> <div>※ 重複除外率 (dedup値) を確認します。</div> <div># zpool list mirpool</div> <table><tr><th>NAME</th><th>SIZE</th><th>ALLOC</th><th>FREE</th><th>CAP</th><th>DEDUP</th><th>HEALTH</th><th>ALTROOT</th></tr><tr><td>mirpool</td><td>2.98G</td><td>2.11G</td><td>890M</td><td>70%</td><td>2.09x</td><td>ONLINE</td><td>-</td></tr></table>				NAME	SIZE	ALLOC	FREE	CAP	DEDUP	HEALTH	ALTROOT	mirpool	2.98G	2.11G	890M	70%	2.09x	ONLINE	-
NAME	SIZE	ALLOC	FREE	CAP	DEDUP	HEALTH	ALTROOT												
mirpool	2.98G	2.11G	890M	70%	2.09x	ONLINE	-												
<div>15) 同一データの複製作業の続行③</div> <div># cp /mirpool/sample01.iso /mirpool/sample05.iso</div>																			
<div>16) 重複除外率の表示</div> <div># zpool list mirpool</div> <div>※ 重複除外率 (dedup値) を確認します。</div> <div># zpool list mirpool</div> <table><tr><th>NAME</th><th>SIZE</th><th>ALLOC</th><th>FREE</th><th>CAP</th><th>DEDUP</th><th>HEALTH</th><th>ALTROOT</th></tr><tr><td>mirpool</td><td>2.98G</td><td>2.12G</td><td>889M</td><td>70%</td><td>3.14x</td><td>ONLINE</td><td>-</td></tr></table>				NAME	SIZE	ALLOC	FREE	CAP	DEDUP	HEALTH	ALTROOT	mirpool	2.98G	2.12G	889M	70%	3.14x	ONLINE	-
NAME	SIZE	ALLOC	FREE	CAP	DEDUP	HEALTH	ALTROOT												
mirpool	2.98G	2.12G	889M	70%	3.14x	ONLINE	-												
<div>重複除外率 (dedup値) が徐々に高くなっていることが分かります。 重複排除を設定することで、ディスク容量の節約やファイル作成時間の短縮が可能です。</div>																			
<div>(12) ファイルシステムの読み取り専用設定</div> <div>1) readonlyプロパティの状態確認</div> <div># zfs get readonly rpool/data1</div> <div>※ readonlyプロパティがoffになっていることを確認します。</div> <div># zfs get readonly rpool/data1</div> <table><tr><th>NAME</th><th>PROPERTY</th><th>VALUE</th><th>SOURCE</th></tr><tr><td>rpool/data1</td><td>readonly</td><td>off</td><td>default</td></tr></table>				NAME	PROPERTY	VALUE	SOURCE	rpool/data1	readonly	off	default								
NAME	PROPERTY	VALUE	SOURCE																
rpool/data1	readonly	off	default																
<div>2) readonlyプロパティの設定</div> <div># zfs set readonly=on rpool/data1</div>																			
<div>3) readonlyプロパティの設定確認</div> <div># zfs get readonly rpool/data1</div> <div>※ readonlyプロパティがonになっていることを確認します。</div> <div># zfs get readonly rpool/data1</div> <table><tr><th>NAME</th><th>PROPERTY</th><th>VALUE</th><th>SOURCE</th></tr><tr><td>rpool/data1</td><td>readonly</td><td>on</td><td>local</td></tr></table>				NAME	PROPERTY	VALUE	SOURCE	rpool/data1	readonly	on	local								
NAME	PROPERTY	VALUE	SOURCE																
rpool/data1	readonly	on	local																
<div>4) ファイルの削除</div> <div># rm /rpool/data1/sol-11_3-text-sparc.iso</div> <div>※ 読み取り専用であるため削除ができないことを確認します。</div> <div># rm /rpool/data1/sol-11_3-text-sparc.iso</div> <div>rm: /rpool/data1/sol-11_3-text-sparc.iso: override protection 644 (yes/no)? yes</div> <div>rm: /rpool/data1/sol-11_3-text-sparc.iso not removed: Read-only file system</div>																			

手順書	Oracle Solaris 11 ZFSを使ってみよう(実践編) 手順書	作成日	2016年4月																																													
<div>(13) ファイルシステムの削除</div> <div>1) 削除するファイルシステムの確認</div> <div># zfs list</div> <div>※ ファイルシステムrz2pool/data1/files が存在することを確認します。</div> <div># zfs list</div> <table><tr><th>NAME</th><th>USED</th><th>AVAIL</th><th>REFER</th><th>MOUNTPOINT</th></tr><tr><td colspan="5">--&lt;省略&gt;--</td></tr><tr><td>rz2pool</td><td>500M</td><td>2.43G</td><td>31.9K</td><td>/rz2pool</td></tr><tr><td>rz2pool/data1</td><td>62.8K</td><td>2.43G</td><td>31.9K</td><td>/zfs/auto</td></tr><tr><td>rz2pool/data1/files</td><td>30.9K</td><td>2.43G</td><td>30.9K</td><td>/zfs/auto/files</td></tr><tr><td>rz2pool/data2</td><td>30.9K</td><td>2.43G</td><td>30.9K</td><td>legacy</td></tr><tr><td>rz2pool/data3</td><td>65.7K</td><td>600M</td><td>34.9K</td><td>/rz2pool/data3</td></tr><tr><td>rz2pool/data3/files</td><td>30.9K</td><td>600M</td><td>30.9K</td><td>/rz2pool/data3/files</td></tr><tr><td>rz2pool</td><td>68K</td><td>2.94G</td><td>31K</td><td>/rz2pool</td></tr></table>				NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT	--<省略>--					rz2pool	500M	2.43G	31.9K	/rz2pool	rz2pool/data1	62.8K	2.43G	31.9K	/zfs/auto	rz2pool/data1/files	30.9K	2.43G	30.9K	/zfs/auto/files	rz2pool/data2	30.9K	2.43G	30.9K	legacy	rz2pool/data3	65.7K	600M	34.9K	/rz2pool/data3	rz2pool/data3/files	30.9K	600M	30.9K	/rz2pool/data3/files	rz2pool	68K	2.94G	31K	/rz2pool
NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT																																												
--<省略>--																																																
rz2pool	500M	2.43G	31.9K	/rz2pool																																												
rz2pool/data1	62.8K	2.43G	31.9K	/zfs/auto																																												
rz2pool/data1/files	30.9K	2.43G	30.9K	/zfs/auto/files																																												
rz2pool/data2	30.9K	2.43G	30.9K	legacy																																												
rz2pool/data3	65.7K	600M	34.9K	/rz2pool/data3																																												
rz2pool/data3/files	30.9K	600M	30.9K	/rz2pool/data3/files																																												
rz2pool	68K	2.94G	31K	/rz2pool																																												
<div>2) ファイルシステムの削除</div> <div># zfs destroy rz2pool/data1/files</div> <div>※ ファイルシステムの削除時にマウントポイントも削除されます。</div>																																																
<div>3) 削除したファイルシステムの確認</div> <div># zfs list</div> <div>※ ファイルシステムrz2pool/data1/files が存在しないことを確認します。</div> <div># zfs list</div> <table><tr><th>NAME</th><th>USED</th><th>AVAIL</th><th>REFER</th><th>MOUNTPOINT</th></tr><tr><td colspan="5">--&lt;省略&gt;--</td></tr><tr><td>rz2pool</td><td>500M</td><td>2.43G</td><td>31.9K</td><td>/rz2pool</td></tr><tr><td>rz2pool/data1</td><td>30.9K</td><td>2.43G</td><td>30.9K</td><td>/zfs/auto</td></tr><tr><td>rz2pool/data2</td><td>30.9K</td><td>2.43G</td><td>30.9K</td><td>legacy</td></tr><tr><td>rz2pool/data3</td><td>65.7K</td><td>600M</td><td>34.9K</td><td>/rz2pool/data3</td></tr><tr><td>rz2pool/data3/files</td><td>30.9K</td><td>600M</td><td>30.9K</td><td>/rz2pool/data3/files</td></tr><tr><td>rz2pool</td><td>68K</td><td>2.94G</td><td>31K</td><td>/rz2pool</td></tr></table>				NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT	--<省略>--					rz2pool	500M	2.43G	31.9K	/rz2pool	rz2pool/data1	30.9K	2.43G	30.9K	/zfs/auto	rz2pool/data2	30.9K	2.43G	30.9K	legacy	rz2pool/data3	65.7K	600M	34.9K	/rz2pool/data3	rz2pool/data3/files	30.9K	600M	30.9K	/rz2pool/data3/files	rz2pool	68K	2.94G	31K	/rz2pool					
NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT																																												
--<省略>--																																																
rz2pool	500M	2.43G	31.9K	/rz2pool																																												
rz2pool/data1	30.9K	2.43G	30.9K	/zfs/auto																																												
rz2pool/data2	30.9K	2.43G	30.9K	legacy																																												
rz2pool/data3	65.7K	600M	34.9K	/rz2pool/data3																																												
rz2pool/data3/files	30.9K	600M	30.9K	/rz2pool/data3/files																																												
rz2pool	68K	2.94G	31K	/rz2pool																																												
<div>【参考】ファイルシステムの圧縮設定</div> <div>1) compressionプロパティの状態確認</div> <div># zfs get compression rz2pool/data1</div> <div>※ compressionプロパティがoffになっていることを確認します。</div> <div># zfs get compression rz2pool/data1</div> <table><tr><th>NAME</th><th>PROPERTY</th><th>VALUE</th><th>SOURCE</th></tr><tr><td>rz2pool/data1</td><td>compression</td><td>off</td><td>default</td></tr></table>				NAME	PROPERTY	VALUE	SOURCE	rz2pool/data1	compression	off	default																																					
NAME	PROPERTY	VALUE	SOURCE																																													
rz2pool/data1	compression	off	default																																													
<div>2) compressionプロパティの設定</div> <div># zfs set compression=on rz2pool/data1</div>																																																
<div>3) compressionプロパティの設定確認</div> <div># zfs get compression rz2pool/data1</div> <div># zfs get compression rz2pool/data1</div> <table><tr><th>NAME</th><th>PROPERTY</th><th>VALUE</th><th>SOURCE</th></tr><tr><td>rz2pool/data1</td><td>compression</td><td>on</td><td>local</td></tr></table>				NAME	PROPERTY	VALUE	SOURCE	rz2pool/data1	compression	on	local																																					
NAME	PROPERTY	VALUE	SOURCE																																													
rz2pool/data1	compression	on	local																																													
<div>【参考】zpool set サブコマンドのオプション</div> <div>1) 違う圧縮形式を指定することも可能</div> <div># zfs set compression=gzip rz2pool/data1</div>																																																
<div>2) compressionプロパティの設定確認</div> <div># zfs get compression rz2pool/data1</div> <div># zfs get compression rz2pool/data1</div> <table><tr><th>NAME</th><th>PROPERTY</th><th>VALUE</th><th>SOURCE</th></tr><tr><td>rz2pool/data1</td><td>compression</td><td>gzip</td><td>local</td></tr></table>				NAME	PROPERTY	VALUE	SOURCE	rz2pool/data1	compression	gzip	local																																					
NAME	PROPERTY	VALUE	SOURCE																																													
rz2pool/data1	compression	gzip	local																																													

### ■ 3. ZFSスナップショット

#### 3-1. スナップショットの作成

##### (1) データ追加

###### 1) 存在するスナップショットの一覧表示

```
# zfs list -t snapshot
```

※ Oracle Solaris 11では、インストール直後に自動的にスナップショット(~@install)が作成されています。  
 ※ その他のスナップショットはSRU適用時に作成されたスナップショットです。

```
# zfs list -t snapshot
NAME                                USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
rpool/ROOT/solaris-1@install        1.25M  -    2.46G  -
rpool/ROOT/solaris-1@2015-01-16-01:10:19  77.9M  -    2.54G  -
rpool/ROOT/solaris-1/var@install      207M  -    305M  -
rpool/ROOT/solaris-1/var@2015-01-16-01:10:19  321M  -    461M  -
```

###### 2) ファイルシステムヘデータの追加

```
# cp /etc/apache2/2.2/httpd.conf /zfs/auto/
```

※ テスト用に任意のファイル(ここではApacheのconfファイル)を/zfs/auto/へコピーします。

###### 3) データの確認

```
# ls -l /zfs/auto/
```

```
# ls -l /zfs/auto/
total 28
-rw-r--r--  1 root   root    13673  6月 30日  08:51 httpd.conf
```

###### 4) スナップショットの作成

```
# zfs snapshot rz2pool/data1@20150101
```

【参考】ファイルシステム内のすべてのスナップショットを作成

「-r」オプションを使用することで指定したファイルシステム内のすべての子孫のスナップショットを作成することが出来ます。

```
# zfs snapshot -r rz2pool@snapshot_20150101
```

##### (2) スナップショットの確認

###### 1) 作成したスナップショットの確認

```
# zfs list -t snapshot
```

```
# zfs list -t snapshot
NAME                                USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
rpool/ROOT/solaris-1@install        1.25M  -    2.46G  -
rpool/ROOT/solaris-1@2015-01-16-01:10:19  77.9M  -    2.54G  -
rpool/ROOT/solaris-1/var@install      207M  -    305M  -
rpool/ROOT/solaris-1/var@2015-01-16-01:10:19  321M  -    461M  -
rz2pool/data1@20150101                0      -    44.3K  -
```

###### 2) スナップショットの実体確認

```
# ls -l /zfs/auto/.zfs/snapshot/20150101
```

※ .zfsディレクトリは、lsコマンドの出力には表示されません。  
 スナップショットの実体は、ファイルシステムのマウントポイント配下の.zfsに格納されます。

```
# ls -l /zfs/auto/.zfs/snapshot/20150101
total 28
-rw-r--r--  1 root   root    13673  6月 30日  08:51 httpd.conf
```

【参考】スナップショットは読み取り専用

viコマンド等でファイルの作成、編集は出来ませんが、ファイルを読み込むことは出来ます。

3-2. スナップショット名の変更

1) スナップショット名の確認

```
# zfs list -t snapshot
```

# zfs list -t snapshot				
NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT
---<省略>---				
rz2pool/data1@20150101	0	-	44.3K	-

2) スナップショット名の変更

```
# zfs rename rz2pool/data1@20150101 rz2pool/data1@before
```

3) スナップショット名の確認

```
# zfs list -t snapshot
```

# zfs list -t snapshot				
NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT
---<省略>---				
rz2pool/data1@before	0	-	44.3K	-

3-3. スナップショットの差分表示

1) スナップショットの確認

```
# zfs list -t snapshot
```

```
# zfs list -t snapshot
NAME                                USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
--<省略>--
rz2pool/data1@before                0      - 44.3K  -
```

2) ファイルシステムの変更

```
# touch /zfs/auto/file01.txt
```

3) スナップショットの作成

```
# zfs snapshot rz2pool/data1@after
```

4) スナップショットの比較

```
# zfs diff rz2pool/data1@before rz2pool/data1@after
```

※ ファイルシステムが変更されたことを表す「M」、ファイルまたはディレクトリが、新しいスナップショットには存在し、古いスナップショットには存在しないことを表す「+」がそれぞれ表示されます。

```
# zfs diff rz2pool/data1@before rz2pool/data1@after
M    /zfs/auto/
+    /zfs/auto/file01.txt
```

3-4. クローンの作成

(1) クローンの作成

1) クローン作成前のファイルシステムの確認

# zfs list -t all

```
# zfs list -t all
NAME                                USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
--<省略>--
rz2pool                             500M  2.43G  31.9K  /rz2pool
rz2pool/data1                       64.2K  2.43G  45.3K  /zfs/auto
rz2pool/data1@before                18.9K  -      44.3K  -
rz2pool/data1@after                  0      -      45.3K  -
rz2pool/data1%                       -      -      -      /zfs/auto
rz2pool/data2                       30.9K  2.43G  30.9K  legacy
rz2pool/data3                       65.7K  600M   34.9K  /rz2pool/data3
rz2pool/data3/files                 30.9K  600M   30.9K  /rz2pool/data3/files
rzpool                              68K    2.94G   31K    /rzpool
```

2) スナップショットからのクローン作成

# zfs clone rz2pool/data1@before rz2pool/data1-clone

3) クローンのファイルシステム確認

# zfs list

※ クローン作成直後は殆ど領域を使用しません。  
ファイルシステムも自動でマウントされます

```
# zfs list
NAME                                USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
--<省略>--
rz2pool                             500M  2.43G  33.9K  /rz2pool
rz2pool/data1                       64.2K  2.43G  45.3K  /zfs/auto
rz2pool/data1-clone                 17.9K  2.43G  44.3K  /rz2pool/data1-clone
rz2pool/data2                       30.9K  2.43G  30.9K  legacy
rz2pool/data3                       65.7K  600M   34.9K  /rz2pool/data3
rz2pool/data3/files                 30.9K  600M   30.9K  /rz2pool/data3/files
rzpool                              68K    2.94G   31K    /rzpool
```

4) クローンへのデータ追加

# touch /rz2pool/data1-clone/20150101-file01.txt

5) データの状態確認

# ls -l /rz2pool/data1-clone

※ 以降の手順で作成日時を比較するため、「ls -l」コマンドの結果を確認しておきます。

```
# ls -l /zfs/auto/
total 29
-rw-r--r--  1 root   root      0  6月 30日  08:58 20150101-file01.txt
-rw-r--r--  1 root   root    13673  6月 30日  08:51 httpd.conf
```

6) クローンの領域確認

# zfs list

※ 少し時間をおいてから、「zfs list」コマンドで容量を確認してください。  
ZFSでは、コピーオンライトという特性上、反映されるまで多少時間がかかります。

```
# zfs list
NAME                                USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
--<省略>--
rz2pool                             500M  2.43G  33.9K  /rz2pool
rz2pool/data1                       64.2K  2.43G  45.3K  /zfs/auto
rz2pool/data1-clone                 18.9K  2.43G  44.3K  /rz2pool/data1-clone
rz2pool/data2                       30.9K  2.43G  30.9K  legacy
rz2pool/data3                       65.7K  600M   34.9K  /rz2pool/data3
rz2pool/data3/files                 30.9K  600M   30.9K  /rz2pool/data3/files
rzpool                              68K    2.94G   31K    /rzpool
```

手順書	Oracle Solaris 11 ZFSを使ってみよう(実践編) 手順書	作成日	2016年4月																
<div>(2) 依存関係の確認</div> <div>1) クローンの依存関係確認</div> <div><div># zfs get origin rz2pool/data1-clone</div><div>※ VALUEの値で依存しているスナップショットを特定できます。</div></div> <div><div># zfs get origin rz2pool/data1-clone</div><div><table><tr><th>NAME</th><th>PROPERTY</th><th>VALUE</th><th>SOURCE</th></tr><tr><td>rz2pool/data1-clone</td><td>origin</td><td>rz2pool/data1@before</td><td>-</td></tr></table></div></div> <div>2) クローン元の依存関係の確認</div> <div><div># zfs get origin rz2pool/data1</div><div>※ VALUEの値が設定されていないため依存しているスナップショットはありません。 そのため、ファイルシステムであると判断できます。</div></div> <div><div># zfs get origin rz2pool/data1</div><div><table><tr><th>NAME</th><th>PROPERTY</th><th>VALUE</th><th>SOURCE</th></tr><tr><td>rz2pool/data1</td><td>origin</td><td>-</td><td>-</td></tr></table></div></div> <div>3) 依存関係があるためファイルシステムが削除できないことを確認</div> <div><div># zfs destroy rz2pool/data1</div><div>※ 「-r」オプションを指定することで依存関係にあるスナップショットを含め 配下のファイルシステム全てを削除することが出来ます。</div></div> <div><div># zfs destroy rz2pool/data1</div><div>cannot destroy 'rz2pool/data1': filesystem has children use '-r' to destroy the following datasets: rz2pool/data1@before rz2pool/data1@after</div></div>				NAME	PROPERTY	VALUE	SOURCE	rz2pool/data1-clone	origin	rz2pool/data1@before	-	NAME	PROPERTY	VALUE	SOURCE	rz2pool/data1	origin	-	-
NAME	PROPERTY	VALUE	SOURCE																
rz2pool/data1-clone	origin	rz2pool/data1@before	-																
NAME	PROPERTY	VALUE	SOURCE																
rz2pool/data1	origin	-	-																

3-5. ファイルシステムの置き換え

- (1) ファイルシステムの置き換え
- 1) 元のファイルシステムとクローンの置き換え

```
# zfs promote rz2pool/data1-clone
```

- 2) クローンの依存関係の確認

```
# zfs get origin rz2pool/data1-clone
```

※ 依存関係が入れ替わったことを確認します。  
VALUEの値が“-”となり、依存しているデータセットが無いことを確認します。

zfs get origin rz2pool/data1-clone			
NAME	PROPERTY	VALUE	SOURCE
rz2pool/data1-clone	origin	-	-

- 3) クローン元の依存関係の確認

```
# zfs get origin rz2pool/data1
```

※ VALUEの値を確認し、依存関係が入れ替わっていることを確認します。

zfs get origin rz2pool/data1			
NAME	PROPERTY	VALUE	SOURCE
rz2pool/data1	origin	<b>rz2pool/data1-clone@before</b>	-

- 4) ファイルシステムの状態確認

```
# zfs list -t snapshot
```

※ 置き換えを行うとスナップショット名が変更されます。

# zfs list -t snapshot				
NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT
rpool/ROOT/solaris@install	7.45M	-	2.03G	-
rpool/ROOT/solaris/var@install	38.6M	-	96.8M	-
--<省略>--				
rz2pool/data1@after	0	-	45.3K	-
<b>rz2pool/data1-clone@before</b>	18.9K	-	44.3K	-



(2) 置き換え後の作業

以降で行う「置き換え後の作業」は、必須手順ではありません。  
置き換え後に、元ファイルシステム、スナップショットを削除して  
元ファイルシステム名に変更する場合に行う手順です。

- 1) 置き換えられたファイルシステムの確認

# zfs get origin rz2pool/data1

※ 元のファイルシステムがクローンと置き換わっていることを確認します。

NAME	PROPERTY	VALUE	SOURCE
rz2pool/data1	origin	rz2pool/data1-clone@before	-
- 2) 元のファイルシステムの削除

# zfs destroy -r rz2pool/data1
- 3) 削除したファイルシステムの確認

# zfs list

※ rz2pool/data1のファイルシステムが表示されないことを確認します。

NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT
rz2pool	500M	2.43G	33.9K	/rz2pool
rz2pool/data1-clone	63.3K	2.43G	44.3K	/rz2pool/data1-clone
rz2pool/data2	30.9K	2.43G	30.9K	legacy
rz2pool/data3	65.7K	600M	34.9K	/rz2pool/data3
rz2pool/data3/files	30.9K	600M	30.9K	/rz2pool/data3/files
rzpool	68K	2.94G	31K	/rzpool
- 4) スナップショットの確認

# zfs list -t snapshot

NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT
rpool/ROOT/solaris-1@install	1.23M	-	2.46G	-
rpool/ROOT/solaris-1@2015-01-16-01:10:19	77.9M	-	2.54G	-
rz2pool/data1-clone@before	18.9K	-	44.3K	-
- 5) ファイルシステム名の変更

# zfs rename rz2pool/data1-clone rz2pool/data1
- 6) ファイルシステム名の確認

# zfs list

NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT
rz2pool	500M	2.43G	33.9K	/rz2pool
rz2pool/data1	63.3K	2.43G	44.3K	/rz2pool/data1
rz2pool/data2	30.9K	2.43G	30.9K	legacy
rz2pool/data3	65.7K	600M	34.9K	/rz2pool/data3
rz2pool/data3/files	30.9K	600M	30.9K	/rz2pool/data3/files
rzpool	68K	2.94G	31K	/rzpool
- 7) ファイルシステムのマウントポイント設定

# zfs set mountpoint=/zfs/auto rz2pool/data1
- 8) プロパティの設定確認

# zfs get mountpoint rz2pool/data1

NAME	PROPERTY	VALUE	SOURCE
rz2pool/data1	mountpoint	/zfs/auto	local
- 9) ファイルシステムのマウント設定確認

# zfs list

NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT
rz2pool	500M	2.43G	33.9K	/rz2pool
rz2pool/data1	63.3K	2.43G	44.3K	/zfs/auto
rz2pool/data2	30.9K	2.43G	30.9K	legacy
rz2pool/data3	65.7K	600M	34.9K	/rz2pool/data3
rz2pool/data3/files	30.9K	600M	30.9K	/rz2pool/data3/files
rzpool	68K	2.94G	31K	/rzpool
- 10) データの状態確認

# ls -l /zfs/auto/

※ ファイルの更新日付、サイズが「3ー4.(1)5) データの状態確認」で確認した時点から更新されていないことを確認します。

total	29								
-rw-r--r--	1	root	root	0	6月30日	08:58	20150101-file01.txt		
-rw-r--r--	1	root	root	13673	6月30日	08:51	httpd.conf		

### 3-6. スナップショットからのロールバック

#### (1) スナップショットの世代作成と管理

##### 1) 追加したデータの削除

```
# rm /zfs/auto/*
```

##### 2) 削除したデータの確認

```
# ls /zfs/auto/
```

※ ファイルが無いことを確認します。

```
# ls /zfs/auto/
```

##### 3) 新しいデータの追加

```
# touch /zfs/auto/20150101-file02.txt
```

##### 4) 追加したデータの確認

```
# ls /zfs/auto/
```

```
# ls /zfs/auto/
20150101-file02.txt
```

##### 5) スナップショットの作成

```
# zfs snapshot rz2pool/data1@rollback
```

##### 6) 作成したスナップショットの確認

```
# zfs list -t snapshot
```

```
# zfs list -t snapshot
NAME                                USED    AVAIL    REFER    MOUNTPOINT
rpool/ROOT/solaris@install         7.45M   -        2.03G    -
rpool/ROOT/solaris/var@install     38.6M   -        96.8M    -
--<省略>--
rz2pool/data1@before                0       -        30.9K    -
rz2pool/data1@rollback            0       -        31K     -
```

#### (2) ロールバック

##### 1) データの削除(擬似的オペレーションミス)

```
# rm /zfs/auto/*
```

##### 2) データの確認

```
# ls /zfs/auto/
```

```
# ls /zfs/auto/
```

##### 3) ロールバック

```
# zfs rollback rz2pool/data1@rollback
```

##### 4) データの確認

```
# ls /zfs/auto/
```

```
# ls /zfs/auto/
20150101-file02.txt
```

※ ロールバックにより、削除したデータが復元されたことを確認します。

#### 【参考】最新のスナップショットより前のスナップショットからのロールバック

ロールバックは最新のスナップショットからのみ実行可能です。そのため、最新ではないスナップショットをロールバックする場合は、ロールバックするスナップショットが最新になるように、それより新しいスナップショットを事前に削除しておく必要があります。

上記を手動で実施することも可能ですが、ロールバック時に「-r」オプションを指定することで、指定したスナップショットを最新としてロールバックすることができます。

```
# zfs rollback -r rz2pool/data1@20150101-snap1
```

※ 「-r」オプションを指定すると、指定したスナップショットよりも新しいスナップショットは、ロールバック時に削除されます。

### 3-7. ファイルシステムの暗号化

#### (1) ファイルシステムの暗号化設定

##### 1) 暗号化するファイルシステムの作成

```
# zfs create -o encryption=on rz2pool/data4
```

- ※ パスワードは8文字以上である必要があります。
- ※ パスワードは任意で設定可能です。
- ※ パスワードは実際に表示されません。

```
# zfs create -o encryption=on rz2pool/data4
Enter passphrase for 'rz2pool/data4':*****
Enter again:*****
```

##### 2) 暗号化設定の確認

```
# zfs get encryption rz2pool/data4
```

- ※ VALUEがonとなっていることを確認します。

```
# zfs get encryption rz2pool/data4
NAME          PROPERTY  VALUE  SOURCE
rz2pool/data4 encryption  on     local
```

##### 3) 暗号化されたファイルシステムのスナップショット作成

```
# zfs snapshot rz2pool/data4@encryption
```

##### 4) 作成したスナップショットの確認

```
# zfs list -t snapshot
```

```
# zfs list -t snapshot
NAME                                USED    AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
rpool/ROOT/solaris@install         7.45M  -      2.03G  -
rpool/ROOT/solaris/var@install     38.6M  -      96.8M  -
--<省略>--
rz2pool/data1@before               18.9K  -      30.9K  -
rz2pool/data1@rollback             17.9K  -      30.9K  -
rz2pool/data4@encryption          0      -      32.9K  -
```

##### 5) 暗号化されたファイルシステムのクローン作成

```
# zfs clone rz2pool/data4@encryption rz2pool/data4-clone
```

- ※ 暗号化されているため、パスワードを要求されます。

```
# zfs clone rz2pool/data4@encryption rz2pool/data4-clone
Enter passphrase for 'rz2pool/data4-clone':*****
Enter again:*****
```

##### 6) 作成したファイルシステムの確認

```
# zfs list
```

- ※ rz2pool/data4-cloneが作成されていることを確認します。

```
# zfs list
NAME                                USED    AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
--<省略>--
rz2pool/data3                      65.7K  600M   34.9K  /rz2pool/data3
rz2pool/data3/files                30.9K  600M   30.9K  /rz2pool/data3/files
rz2pool/data4                      32.9K  2.43G  32.9K  /rz2pool/data4
rz2pool/data4-clone              18.9K  2.43G  32.9K  /rz2pool/data4-clone
rzpool                             68K    2.94G   31K    /rzpool
```

##### 7) ファイルシステムの削除

```
# zfs destroy -R rz2pool/data4
```

- ※ 「-R」オプションを指定することで依存関係にあるクローンを含め配下のファイルシステム全てを削除することが出来ます。

##### 8) ファイルシステムの確認

```
# zfs list -t all
```

- ※ rz2pool/data4、rz2pool/data4-cloneおよびrz2pool/data4@encryptionが削除されていることを確認します。

```
# zfs list
NAME                                USED    AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
--<省略>--
rz2pool/data3                      65.7K  600M   34.9K  /rz2pool/data3
rz2pool/data3/files                30.9K  600M   30.9K  /rz2pool/data3/files
rzpool                             68K    2.94G   31K    /rzpool
```

3-8. 自動スナップショットの設定

(1) 自動スナップショットの開始

1) タイムスライダー(time-slider)サービスの確認

```
# svc time-slider
```

※ 事前に自動スナップショットサービスのパッケージをインストールし、サービスを起動済みです。

```
# svc time-slider
STATE      STIME      FMRI
online     14:51:09   svc:/application/time-slider:default
```

2) 自動スナップショットサービスの状態確認

```
# svc auto-snapshot
```

※ auto-snapshotの各サービスが「disabled」であることを確認してください。

```
# svc auto-snapshot
STATE      STIME      FMRI
disabled   18:35:23   svc:/system/filesystem/zfs/auto-snapshot:daily
disabled   18:35:23   svc:/system/filesystem/zfs/auto-snapshot:frequent
disabled   18:35:23   svc:/system/filesystem/zfs/auto-snapshot:hourly
disabled   18:35:23   svc:/system/filesystem/zfs/auto-snapshot:monthly
```

3) 自動スナップショット設定の有効化

```
# zfs set com.sun:auto-snapshot=true rz2pool/data1
```

4) 自動スナップショットサービスの有効化(frequent)

```
# svcadm enable auto-snapshot:frequent
```

※ 「frequent」を有効にすると15分毎にスナップショットが自動作成されます。

5) 自動スナップショットサービスの有効化(hourly)

```
# svcadm enable auto-snapshot:hourly
```

※ 「hourly」を有効にすると1時間毎にスナップショットが自動作成されます。

6) タイムスライダーサービスの再起動(time-slider)

```
# svcadm restart time-slider
```

7) タイムスライダーサービスの状態確認

```
# svc time-slider
```

※ タイムスランプが変更されていることを確認します。  
※ スナップショットは現在、15分毎、1時間毎に自動作成されるように設定しています。

```
# svc time-slider
STATE      STIME      FMRI
online     9:29:40    svc:/application/time-slider:default
```

8) 自動スナップショットサービスの状態確認

```
# svc auto-snapshot
```

※ auto-snapshotの「frequent」及び「hourly」の2つのサービスが「online」であることを確認します。

```
# svc grep auto-snapshot
STATE      STIME      FMRI
disabled   18:35:23   svc:/system/filesystem/zfs/auto-snapshot:daily
disabled   18:35:23   svc:/system/filesystem/zfs/auto-snapshot:monthly
disabled   18:35:23   svc:/system/filesystem/zfs/auto-snapshot:weekly
online     9:29:40    svc:/system/filesystem/zfs/auto-snapshot:frequent
online     9:29:40    svc:/system/filesystem/zfs/auto-snapshot:hourly
```

9) スナップショットの確認

```
# zfs list -t snapshot
```

※ 上記で設定した間隔ごとにスナップショットが作成されていることを確認します。  
※ 作成されるスナップショットは常に最新のスナップショットのみ保持されます。  
※ 「hourly」を有効にした自動スナップショットは1時間以上経過後に確認してください。

```
# zfs list -t snapshot
NAME                                USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
--<省略>--
rz2pool/data1@zfs-auto-snap_frequent-2015-06-30-10h14  0    -  30.9K  -
rz2pool/data1@zfs-auto-snap_hourly-2015-06-30-10h29    0    -  30.9K  -
```

(2) 自動スナップショットの停止

1) 自動スナップショットサービスの停止

```
# svcadm disable auto-snapshot:frequent
# svcadm disable auto-snapshot:hourly
```

2) タイムスライダーサービスの停止

```
# svcadm disable time-slider
```

3) 自動スナップショットサービスの状態確認

```
# svc auto-snapshot
```

※ auto-snapshotの「frequent」及び「hourly」の2つのサービスが「disabled」であることを確認します。

```
# svc auto-snapshot
STATE      STIME      FMRI
disabled   18:35:23   svc:/system/filesystem/zfs/auto-snapshot:daily
disabled   18:35:23   svc:/system/filesystem/zfs/auto-snapshot:monthly
disabled   18:35:23   svc:/system/filesystem/zfs/auto-snapshot:weekly
disabled   10:33:01   svc:/system/filesystem/zfs/auto-snapshot:frequent
disabled   10:33:01   svc:/system/filesystem/zfs/auto-snapshot:hourly
```

4) タイムスライダーサービスの状態確認

```
# svc time-slider
```

※ time-slider サービスが「disabled」であることを確認します。

```
# svc time-slider
STATE      STIME      FMRI
disabled   10:33:12   svc:/application/time-slider:default
```

5) 自動スナップショット設定の無効化

```
# zfs set com.sun:auto-snapshot=false rz2pool/data1
```

6) 自動スナップショット設定の確認

```
# zfs get com.sun:auto-snapshot rz2pool/data1
```

※ 自動スナップショットプロパティが「false」になっていることを確認します。

```
# zfs get com.sun:auto-snapshot rz2pool/data1
NAME      PROPERTY          VALUE      SOURCE
rz2pool/data1  com.sun:auto-snapshot  false      local
```

【参考】自動スナップショットのパッケージインストール方法

本実機演習環境では、自動スナップショットのパッケージは事前にインストール済みです。  
下記は、自動スナップショットのパッケージインストール方法です。

1) タイムスライダー(time-slider)サービスの確認

# svcs time-slider

※ パッケージインストール前はサービスが表示されません。

```
# svcs time-slider
svcs: Pattern 'time-slider' doesn't match any instances
STATE      STIME      FMRI
```

2) 自動スナップショットサービスの状態確認

# svcs auto-snapshot

※ パッケージインストール前はサービスが表示されません。

```
# svcs auto-snapshot
#
```

3) 自動スナップショットのパッケージインストール

# pkg install SUNWzfs-auto-snapshot

※ パッケージ「SUNWzfs-auto-snapshot」をインストールします。

```
# pkg install SUNWzfs-auto-snapshot
Packages to install: 86
Create boot environment: No
Create backup boot environment: No
Services to change: 9

DOWNLOAD                                PKGS      FILES      XFER (MB)
Completed                                86/86      14332/14332  121.3/121.3$<3>
PHASE                                    ACTIONS
Install Phase                            19395/19395
PHASE                                    ITEMS
Package State Update Phase                86/86
Image State Update Phase                   2/2
Loading smf(5) service descriptions:      12/12
```

4) タイムスライダー(time-slider)サービスの確認

# svcs time-slider

※ パッケージインストール後はサービスが表示されます。

```
# svcs time-slider
STATE      STIME      FMRI
disabled   1月_05     svc:/application/time-slider:default
```

5) 自動スナップショットサービスの状態確認

# svcs auto-snapshot

※ パッケージインストール後はサービスが表示されます。

```
# svcs auto-snapshot
STATE      STIME      FMRI
disabled   15:32:07   svc:/system/filesystem/zfs/auto-snapshot:daily
disabled   15:32:08   svc:/system/filesystem/zfs/auto-snapshot:monthly
disabled   15:32:08   svc:/system/filesystem/zfs/auto-snapshot:weekly
disabled   16:02:11   svc:/system/filesystem/zfs/auto-snapshot:hourly
disabled   16:02:38   svc:/system/filesystem/zfs/auto-snapshot:frequent
```

■ 4. バックアップ/リストア

4-1. 事前準備

(1) 前手順にて作成したスナップショットの削除

1) スナップショットの削除

```
# zfs destroy rz2pool/data1@before
# zfs destroy rz2pool/data1@rollback
```

※ 以降の手順を分かり易くするためにスナップショットを削除します。  
※ 3-8. で取得した自動スナップショットも削除してください。

2) スナップショットの確認

```
# zfs list -t snapshot
```

※ スナップショットが削除されていることを確認します。

# zfs list -t snapshot					
NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT	
rpool/ROOT/solaris-1@install	1.23M	-	2.46G	-	
rpool/ROOT/solaris-1@2015-01-16-01:10:19	77.9M	-	2.54G	-	
rpool/ROOT/solaris-1/var@install	206M	-	305M	-	
rpool/ROOT/solaris-1/var@2015-01-16-01:10:19	328M	-	461M	-	

4-2. ストレージプール内の全ファイルシステムのバックアップ／リストア

(1) バックアップ

1) ファイルシステムの確認

# zfs list

NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT
--<省略>--				
rz2pool	500M	2.43G	31.9K	/rz2pool
rz2pool/data1	30.9K	2.43G	30.9K	/zfs/auto
rz2pool/data2	30.9K	2.43G	30.9K	legacy
rz2pool/data3	65.7K	600M	34.9K	/rz2pool/data3
rz2pool/data3/files	30.9K	600M	30.9K	/rz2pool/data3/files
rzpool	68K	2.94G	31K	/rzpool

2) スナップショットの作成

# zfs snapshot -r rz2pool@backup1

※ 「-r」オプションで下位ファイルシステムのスナップショットを同時に作成します。

3) 作成したスナップショットの確認

# zfs list -t snapshot

※ rz2pool配下に複数のスナップショットが作成されていることを確認します。

NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT
--<省略>--				
rz2pool@backup1	0	-	31.9K	-
rz2pool/data1@backup1	0	-	30.9K	-
rz2pool/data2@backup1	0	-	30.9K	-
rz2pool/data3@backup1	0	-	34.9K	-
rz2pool/data3/files@backup1	0	-	30.9K	-

4) 事前にストリームの転送量を確認

# zfs send -Rnv rz2pool@backup1

※ 「-n」オプションを使用すると実際にはストリームを送信しません。  
※ 「-v」オプションで生成されるストリームの詳細な情報を表示します。  
※ 「-R」オプションでデータセットの下位、全てを含むストリームを指定します。

```
# zfs send -Rnv rz2pool@backup1
sending full stream to rz2pool@backup1
sending full stream to rz2pool/data1@backup1
sending full stream to rz2pool/data3@backup1
sending full stream to rz2pool/data3/files@backup1
sending full stream to rz2pool/data2@backup1
estimated stream size: 80.2K
```

5) ストリームの送信

# zfs send -R rz2pool@backup1 > /mnt/snap2\_1.dat

【参考】zfs sendコマンドの進捗表示 (Solaris 11.2)

Solaris 11.2ではzfs sendコマンドの進捗状況が確認出来るようになりました。

1) ストリームの送信 (進捗表示)

# zfs send -Rv rz2pool@backup4 | pv > /mnt/snap\_pv.dat

実行後に作成されるファイル  
サイズを表示

作成途中のサイズ、  
経過時間、速度を表示

```
# zfs send -Rv rz2pool@backup4 | pv > /mnt/snap_pv.dat
sending full stream to rz2pool@backup4
sending full stream to rz2pool/data1@backup4
sending full stream to rz2pool/data3@backup4
sending full stream to rz2pool/data3/files@backup4
sending full stream to rz2pool/data2@backup4
estimated stream size: 301M
251MB 0:00:42 [22.9MB/s] [
```

バックアップ対象  
のスナップショット

6) ストリームファイルの確認

# ls -l /mnt/

※ ストリームファイル「snap2\_1.dat」が存在することを確認します。

```
# ls -l /mnt/
total 517
-rw-r--r--  1 root   root    251820  1月 20日  10:34 snap2_1.dat
```

(2) 準備(ストレージプール及びファイルシステムの削除、ストレージプールの再作成)

1) ストレージプールの削除

# zpool destroy -f rz2pool

※ 以降の手順を分かり易くするためにストレージプールを削除します。

2) 削除したストレージプールの確認

# zpool list

※ rz2poolが削除されていることを確認します。

NAME	SIZE	ALLOC	FREE	CAP	DEDUP	HEALTH	ALTROOT
mirpool	2.98G	2.12G	890M	70%	3.14x	ONLINE	-
rpool	12.9G	8.68G	4.19G	67%	1.00x	ONLINE	-
rzpool	5.97G	136K	5.97G	0%	1.00x	ONLINE	-

手順書	Oracle Solaris 11 ZFSを使ってみよう(実践編) 手順書	作成日	2016年4月
-----	---------------------------------------	-----	---------

3) ストレージプールの作成

# zpool create rz2pool raidz2 c1d7 c1d8 c1d9

4) 作成したストレージプールの確認

# zpool list

※ ストレージプール「rz2pool」が作成されていることを確認します。

# zpool list  
NAME SIZE ALLOC FREE CAP DEDUP HEALTH ALTRoot  
mirpool 2.98G 2.12G 890M 70% 3.14x ONLINE -  
rpool 12.9G 8.68G 4.19G 67% 1.00x ONLINE -  
rz2pool 8.94G 285K 8.94G 0% 1.00x ONLINE -  
rzpool 5.97G 136K 5.97G 0% 1.00x ONLINE -

5) ファイルシステムの確認

# zfs list

# zfs list  
NAME USED AVAIL REFER MOUNTPOINT  
--<省略>--  
rz2pool 65.7K 2.92G 30.9K /rz2pool  
rzpool 69K 2.94G 31K /rzpool

(3) リストア

1) ファイルシステムの復元

# zfs receive -d -F rz2pool < /mnt/snap2\_1.dat

※ 「-d」オプションはストリーム送信時に「-R」オプションを使用した場合に指定します。  
「-F」オプションでストリームを受信する前にファイルシステムを最新の状態にロールバックします。

2) ファイルシステムの確認

# zfs list

※ (2) で削除されたファイルシステムが復元されていることを確認します。

# zfs list  
NAME USED AVAIL REFER MOUNTPOINT  
--<省略>--  
rz2pool 500M 2.43G 31.9K /rz2pool  
rz2pool/data1 31.9K 2.43G 30.9K /zfs/auto  
rz2pool/data2 30.9K 2.43G 30.9K legacy  
rz2pool/data3 65.7K 600M 34.9K /rz2pool/data3  
rz2pool/data3/files 30.9K 600M 30.9K /rz2pool/data3/files  
rzpool 68K 2.94G 31K /rzpool



4-3. 特定のファイルシステムのバックアップ／リストア

(1) バックアップ

1) スナップショットの確認

```
# zfs list -t snapshot
```

※ 事前にスナップショットを確認します。

```
# zfs list -t snapshot
```

NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT
---<省略>---				
rz2pool@backup1	0	-	31.9K	-
rz2pool/data1@backup1	0	-	30.9K	-
rz2pool/data2@backup1	0	-	30.9K	-
rz2pool/data3@backup1	0	-	34.9K	-
rz2pool/data3/files@backup1	0	-	30.9K	-

2) ストリームの送信(1世代目)

```
# zfs send rz2pool/data1@backup1 > /mnt/snap3_1.dat
```

※ 前の手順で1世代目のスナップショットが作成されているため、1世代目のスナップショットは作成する必要はありません。

3) スナップショットの作成(2世代目)

```
# zfs snapshot rz2pool/data1@backup2
```

4) ストリームの送信(2世代目)

```
# zfs send rz2pool/data1@backup2 > /mnt/snap3_2.dat
```

5) スナップショットの作成(3世代目)

```
# zfs snapshot rz2pool/data1@backup3
```

6) ストリームの送信(3世代目)

```
# zfs send rz2pool/data1@backup3 > /mnt/snap3_3.dat
```

7) バックアップデータの確認

```
# ls -l /mnt/
```

※ ストリームファイルが複数存在することを確認します。

```
# ls -l /mnt/
```

total 808									
-rw-r--r--	1	root	root	250744	6月 30日	10:22	snap2_1.dat		
-rw-r--r--	1	root	root	48800	6月 30日	10:24	snap3_1.dat		
-rw-r--r--	1	root	root	48800	6月 30日	10:25	snap3_2.dat		
-rw-r--r--	1	root	root	48800	6月 30日	10:25	snap3_3.dat		

8) スナップショットの確認

```
# zfs list -t snapshot
```

※ スナップショットが存在することを確認します。

```
# zfs list -t snapshot
```

NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT
---<省略>---				
rz2pool@backup1	0	-	31.9K	-
rz2pool/data1@backup1	0	-	30.9K	-
rz2pool/data1@backup2	0	-	30.9K	-
rz2pool/data1@backup3	0	-	30.9K	-
rz2pool/data2@backup1	0	-	30.9K	-
rz2pool/data3@backup1	0	-	34.9K	-
rz2pool/data3/files@backup1	0	-	30.9K	-

(2) 準備(ファイルシステムの削除)

1) ファイルシステムの削除

```
# zfs destroy -r rz2pool/data1
```

「-r」オプションは配下のデータセットを同時に削除できます。

2) ファイルシステムの確認

```
# zfs list
```

※ ファイルシステム「rz2pool/data1」が削除されたことを確認します。

```
# zfs list
```

NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT
---<省略>---				
rz2pool	500M	2.43G	31.9K	/rz2pool
rz2pool/data2	30.9K	2.43G	30.9K	legacy
rz2pool/data3	65.7K	600M	34.9K	/rz2pool/data3
rz2pool/data3/files	30.9K	600M	30.9K	/rz2pool/data3/files
rzpool	68K	2.94G	31K	/rzpool

手順書	Oracle Solaris 11 ZFSを使ってみよう(実践編) 手順書	作成日	2016年4月																																																																																															
<div>(3) リストア</div> <div>1) 2世代目を指定してのリストア</div> <div># zfs receive rz2pool/data1 &lt; /mnt/snap3_2.dat</div> <div>※ 2世代目のスナップショットがリストアされたことを確認します。</div> <div>2) ファイルシステムの確認</div> <div># zfs list -t all</div> <div>※ ファイルシステム「rz2pool/data1」及びスナップショット「backup2」が復元されていることを確認します。</div> <div>3) ファイルシステムの削除</div> <div># zfs destroy -r rz2pool/data1</div> <div>※ 以降で別の世代のリストアを行うためストレージプールを削除します。</div> <div>4) 1世代目を指定してのリストア</div> <div># zfs receive rz2pool/data1 &lt; /mnt/snap3_1.dat</div> <div>5) ファイルシステムの確認</div> <div># zfs list -t all</div> <div>※ ファイルシステム「rz2pool/data1」及びスナップショット「backup1」が復元されていることを確認します。</div> <div># zfs list -t all</div> <table><tr><th>NAME</th><th>USED</th><th>AVAIL</th><th>REFER</th><th>MOUNTPOINT</th></tr><tr><td>rz2pool</td><td>500M</td><td>2.43G</td><td>32.9K</td><td>/rz2pool</td></tr><tr><td>rz2pool@backup1</td><td>18.9K</td><td>-</td><td>31.9K</td><td>-</td></tr><tr><td>rz2pool/data1</td><td>30.9K</td><td>2.43G</td><td>30.9K</td><td>/rz2pool/data1</td></tr><tr><td>rz2pool/data1@backup2</td><td>0</td><td>-</td><td>30.9K</td><td>-</td></tr><tr><td>rz2pool/data2</td><td>30.9K</td><td>2.43G</td><td>30.9K</td><td>legacy</td></tr><tr><td>rz2pool/data2@backup1</td><td>0</td><td>-</td><td>30.9K</td><td>-</td></tr><tr><td>rz2pool/data3</td><td>65.7K</td><td>600M</td><td>34.9K</td><td>/rz2pool/data3</td></tr><tr><td>rz2pool/data3@backup1</td><td>0</td><td>-</td><td>34.9K</td><td>-</td></tr><tr><td>rz2pool/data3/files</td><td>30.9K</td><td>600M</td><td>30.9K</td><td>/rz2pool/data3/files</td></tr><tr><td>rz2pool/data3/files@backup1</td><td>0</td><td>-</td><td>30.9K</td><td>-</td></tr><tr><td>rz2pool</td><td>68K</td><td>2.94G</td><td>31K</td><td>/rz2pool</td></tr></table> <div># zfs list -t all</div> <table><tr><th>NAME</th><th>USED</th><th>AVAIL</th><th>REFER</th><th>MOUNTPOINT</th></tr><tr><td>rz2pool</td><td>500M</td><td>2.43G</td><td>33.9K</td><td>/rz2pool</td></tr><tr><td>rz2pool@backup1</td><td>19.9K</td><td>-</td><td>31.9K</td><td>-</td></tr><tr><td>rz2pool/data1</td><td>30.9K</td><td>2.43G</td><td>30.9K</td><td>/rz2pool/data1</td></tr><tr><td>rz2pool/data1@backup1</td><td>0</td><td>-</td><td>30.9K</td><td>-</td></tr><tr><td>rz2pool/data2</td><td>30.9K</td><td>2.43G</td><td>30.9K</td><td>legacy</td></tr><tr><td>rz2pool/data2@backup1</td><td>0</td><td>-</td><td>30.9K</td><td>-</td></tr></table>				NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT	rz2pool	500M	2.43G	32.9K	/rz2pool	rz2pool@backup1	18.9K	-	31.9K	-	rz2pool/data1	30.9K	2.43G	30.9K	/rz2pool/data1	rz2pool/data1@backup2	0	-	30.9K	-	rz2pool/data2	30.9K	2.43G	30.9K	legacy	rz2pool/data2@backup1	0	-	30.9K	-	rz2pool/data3	65.7K	600M	34.9K	/rz2pool/data3	rz2pool/data3@backup1	0	-	34.9K	-	rz2pool/data3/files	30.9K	600M	30.9K	/rz2pool/data3/files	rz2pool/data3/files@backup1	0	-	30.9K	-	rz2pool	68K	2.94G	31K	/rz2pool	NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT	rz2pool	500M	2.43G	33.9K	/rz2pool	rz2pool@backup1	19.9K	-	31.9K	-	rz2pool/data1	30.9K	2.43G	30.9K	/rz2pool/data1	rz2pool/data1@backup1	0	-	30.9K	-	rz2pool/data2	30.9K	2.43G	30.9K	legacy	rz2pool/data2@backup1	0	-	30.9K	-
NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT																																																																																														
rz2pool	500M	2.43G	32.9K	/rz2pool																																																																																														
rz2pool@backup1	18.9K	-	31.9K	-																																																																																														
rz2pool/data1	30.9K	2.43G	30.9K	/rz2pool/data1																																																																																														
rz2pool/data1@backup2	0	-	30.9K	-																																																																																														
rz2pool/data2	30.9K	2.43G	30.9K	legacy																																																																																														
rz2pool/data2@backup1	0	-	30.9K	-																																																																																														
rz2pool/data3	65.7K	600M	34.9K	/rz2pool/data3																																																																																														
rz2pool/data3@backup1	0	-	34.9K	-																																																																																														
rz2pool/data3/files	30.9K	600M	30.9K	/rz2pool/data3/files																																																																																														
rz2pool/data3/files@backup1	0	-	30.9K	-																																																																																														
rz2pool	68K	2.94G	31K	/rz2pool																																																																																														
NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT																																																																																														
rz2pool	500M	2.43G	33.9K	/rz2pool																																																																																														
rz2pool@backup1	19.9K	-	31.9K	-																																																																																														
rz2pool/data1	30.9K	2.43G	30.9K	/rz2pool/data1																																																																																														
rz2pool/data1@backup1	0	-	30.9K	-																																																																																														
rz2pool/data2	30.9K	2.43G	30.9K	legacy																																																																																														
rz2pool/data2@backup1	0	-	30.9K	-																																																																																														

手順書	Oracle Solaris 11 ZFSを使ってみよう(実践編) 手順書	作成日	2016年4月
<h4>4-4. ストレージプール内の全ファイルシステムの差分バックアップ／差分リストア</h4>			
(1) バックアップ			
1) スナップショットの確認	<pre># zfs list -t snapshot</pre>	<pre>NAME                                USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT --&lt;省略&gt;-- rz2pool@backup1                    19.9K  - 31.9K  - rz2pool/data1@backup1              0      - 30.9K  - rz2pool/data2@backup1              0      - 30.9K  - rz2pool/data3@backup1              0      - 34.9K  - rz2pool/data3/files@backup1        0      - 30.9K  -</pre>	
2) ストリームの送信(1世代目)	<pre># zfs send -R rz2pool@backup1 &gt; /mnt/snap4_1.dat</pre>		
3) スナップショットの作成(2世代目)	<pre># zfs snapshot -r rz2pool@backup2</pre>	<pre># zfs list -t snapshot NAME                                USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT --&lt;省略&gt;-- rz2pool@backup1                    19.9K  - 31.9K  - <b>rz2pool@backup2</b>                   0      - 33.9K  - rz2pool/data1@backup1              0      - 30.9K  - <b>rz2pool/data1@backup2</b>             0      - 30.9K  - rz2pool/data2@backup1              0      - 30.9K  - <b>rz2pool/data2@backup2</b>             0      - 30.9K  - rz2pool/data3@backup1              0      - 34.9K  - <b>rz2pool/data3@backup2</b>             0      - 34.9K  - rz2pool/data3/files@backup1        0      - 30.9K  - <b>rz2pool/data3/files@backup2</b>      0      - 30.9K  -</pre>	
4) スナップショットの確認	<pre># zfs list -t snapshot</pre> <p>※ rz2pool配下の各ファイルシステムに、スナップショット「backup2」が作成されていることを確認します。</p>		
5) 差分ストリームの送信(1世代目と2世代目の差分)	<pre># zfs send -R -i rz2pool@backup1 rz2pool@backup2 &gt; /mnt/snap4_2.dat</pre> <p>※ 「-R」オプションは指定したスナップショットと配下全てのスナップショットをまとめて送信します。  「-i」オプションは指定したスナップショットの差分を送信します。  ここでは、「-R」「-i」を同時に指定しているため、rz2pool配下全てのbackup1とbackup2の差分をまとめて送信します。</p>		
6) スナップショットの作成(3世代目)	<pre># zfs snapshot -r rz2pool@backup3</pre>		
7) スナップショットの確認	<pre># zfs list -t snapshot</pre> <p>※ rz2pool配下の各ファイルシステムに、スナップショット「backup3」が作成されていることを確認します。</p>	<pre># zfs list -t snapshot NAME                                USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT --&lt;省略&gt;-- rz2pool@backup1                    19.9K  - 31.9K  - rz2pool@backup2                    0      - 33.9K  - <b>rz2pool@backup3</b>                   0      - 33.9K  - rz2pool/data1@backup1              0      - 30.9K  - rz2pool/data1@backup2              0      - 30.9K  - <b>rz2pool/data1@backup3</b>             0      - 30.9K  - rz2pool/data2@backup1              0      - 30.9K  - rz2pool/data2@backup2              0      - 30.9K  - <b>rz2pool/data2@backup3</b>             0      - 30.9K  - rz2pool/data3@backup1              0      - 34.9K  - rz2pool/data3@backup2              0      - 34.9K  - <b>rz2pool/data3@backup3</b>             0      - 34.9K  - rz2pool/data3/files@backup1        0      - 30.9K  - rz2pool/data3/files@backup2        0      - 30.9K  - <b>rz2pool/data3/files@backup3</b>      0      - 30.9K  -</pre>	
8) 差分ストリームの送信(2世代目と3世代目の差分)	<pre># zfs send -R -i rz2pool@backup2 rz2pool@backup3 &gt; /mnt/snap4_3.dat</pre>		
9) バックアップデータの確認	<pre># ls -l /mnt/</pre> <p>※ snap4ストリームファイルが複数存在することを確認します。</p>	<pre># ls -l /mnt/ total 1381 -rw-r--r-- 1 root  root  251820 1月 20日 10:34 snap2_1.dat -rw-r--r-- 1 root  root   49112 1月 20日 10:59 snap3_1.dat -rw-r--r-- 1 root  root   49112 1月 20日 10:59 snap3_2.dat -rw-r--r-- 1 root  root   49112 1月 20日 11:00 snap3_3.dat -rw-r--r-- 1 root  root  250916 1月 20日 11:17 <b>snap4_1.dat</b> -rw-r--r-- 1 root  root   19060 1月 20日 11:21 <b>snap4_2.dat</b> -rw-r--r-- 1 root  root    7972 1月 20日 11:25 <b>snap4_3.dat</b></pre>	

手順書	Oracle Solaris 11 ZFSを使ってみよう(実践編) 手順書	作成日	2016年4月
(2) 準備(ファイルシステムの削除)			
1) ファイルシステムの削除	# zfs destroy -r rz2pool		
2) ファイルシステムの確認	# zfs list	# zfs list NAME USED AVAIL REFER MOUNTPOINT --<省略>-- rz2pool 191K 2.92G 30.9K /rz2pool rzpool 69K 2.94G 31K /rzpool	
(3) リストア			
1) ファイルシステムのリストア(1世代目)	# zfs receive -d -F rz2pool < /mnt/snap4_1.dat		
2) ファイルシステムの確認	# zfs list	# zfs list NAME USED AVAIL REFER MOUNTPOINT --<省略>-- rz2pool 500M 2.43G 32.9K /rz2pool rz2pool/data1 30.9K 2.43G 30.9K /rz2pool/data1 rz2pool/data2 30.9K 2.43G 30.9K legacy rz2pool/data3 65.7K 600M 34.9K /rz2pool/data3 rz2pool/data3/files 30.9K 600M 30.9K /rz2pool/data3/files rzpool 68K 2.94G 31K /rzpool	
※ ファイルシステム「rz2pool」配下のファイルシステムが復元されていることを確認します。			
3) スナップショットの確認	# zfs list -t snapshot	# zfs list -t snapshot NAME USED AVAIL REFER MOUNTPOINT --<省略>-- rz2pool@backup1 18.9K - 31.9K - rz2pool/data1@backup1 0 - 30.9K - rz2pool/data2@backup1 0 - 30.9K - rz2pool/data3@backup1 0 - 34.9K - rz2pool/data3/files@backup1 0 - 30.9K -	
4) ファイルシステムの差分リストア(1世代目と2世代目の差分)			
	# zfs receive -d -F rz2pool < /mnt/snap4_2.dat		
※ スナップショット「backup1」と「backup2」の差分をリストアします。			
5) スナップショットの確認	# zfs list -t snapshot	# zfs list -t snapshot NAME USED AVAIL REFER MOUNTPOINT --<省略>-- rz2pool@backup1 19.9K - 31.9K - rz2pool@backup2 0 - 33.9K - rz2pool/data1@backup1 1020 - 30.9K - rz2pool/data1@backup2 0 - 30.9K - rz2pool/data2@backup1 1020 - 30.9K - rz2pool/data2@backup2 0 - 30.9K - rz2pool/data3@backup1 1020 - 34.9K - rz2pool/data3@backup2 0 - 34.9K - rz2pool/data3/files@backup1 1020 - 30.9K - rz2pool/data3/files@backup2 0 - 30.9K -	
6) ファイルシステムの差分リストア(2世代目と3世代目の差分)			
	# zfs receive -d -F rz2pool < /mnt/snap4_3.dat		
※ スナップショット「backup3」の差分をリストアします。			
7) スナップショットの確認	# zfs list -t snapshot	# zfs list -t snapshot NAME USED AVAIL REFER MOUNTPOINT --<省略>-- rz2pool@backup1 19.9K - 31.9K - rz2pool@backup2 1020 - 33.9K - rz2pool@backup3 0 - 33.9K - rz2pool/data1@backup1 1020 - 30.9K - rz2pool/data1@backup2 1020 - 30.9K - rz2pool/data1@backup3 0 - 30.9K - rz2pool/data2@backup1 1020 - 30.9K - rz2pool/data2@backup2 1020 - 30.9K - rz2pool/data2@backup3 0 - 30.9K - rz2pool/data3@backup1 1020 - 34.9K - rz2pool/data3@backup2 1020 - 34.9K - rz2pool/data3@backup3 0 - 34.9K - rz2pool/data3/files@backup1 1020 - 30.9K - rz2pool/data3/files@backup2 1020 - 30.9K - rz2pool/data3/files@backup3 0 - 30.9K -	
※ スナップショット「backup3」がリストアされていることを確認します。			

手順書	Oracle Solaris 11 ZFSを使ってみよう(実践編) 手順書	作成日	2016年4月
-----	---------------------------------------	-----	---------

4-5. 全バックアップ

(1) バックアップ

1) ストリームの作成(1世代目)

# zfs send -R rz2pool@backup1 > /mnt/snap5\_1.dat

2) 差分ストリームの作成(2世代目と3世代目の全て)

# zfs send -R -I rz2pool@backup1 rz2pool@backup3 > /mnt/snap5\_2.dat

※ 「-I」オプションは指定したスナップショットから一連の全差分を1つにまとめて送信します。

3) バックアップデータの確認

# ls -l /mnt/

total	1949
-rw-r--r--	1 root root 251820 1月 20日 10:34 snap2_1.dat
-rw-r--r--	1 root root 49112 1月 20日 10:59 snap3_1.dat
-rw-r--r--	1 root root 49112 1月 20日 10:59 snap3_2.dat
-rw-r--r--	1 root root 49112 1月 20日 11:00 snap3_3.dat
-rw-r--r--	1 root root 250916 1月 20日 11:17 snap4_1.dat
-rw-r--r--	1 root root 19060 1月 20日 11:21 snap4_2.dat
-rw-r--r--	1 root root 7972 1月 20日 11:25 snap4_3.dat
-rw-r--r--	1 root root 251912 1月 20日 11:36 snap5_1.dat
-rw-r--r--	1 root root 25504 1月 20日 11:37 snap5_2.dat

(2) 準備(ストレージプールの削除)

1) ストレージプールの削除

# zpool destroy rz2pool

2) ストレージプールの確認

# zpool list

NAME	SIZE	ALLOC	FREE	CAP	DEDUP	HEALTH	ALTROOT
mirpool	2.98G	2.12G	890M	70%	3.14x	ONLINE	-
rpool	12.9G	8.68G	4.19G	67%	1.00x	ONLINE	-
rzpool	5.97G	136K	5.97G	0%	1.00x	ONLINE	-

3) ファイルシステムの確認

# zfs list

NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT
mirpool	3.58G	819M	3.57G	/mirpool
rpool	8.78G	3.90G	74.5K	/rpool
rpool/ROOT	4.96G	3.90G	31K	legacy
rpool/ROOT/solaris	10.0M	3.90G	2.54G	/
rpool/ROOT/solaris-1	4.95G	3.90G	3.24G	/
rpool/ROOT/solaris-1/var	756M	3.90G	171M	/var
--<省略>--				
rzpool	68K	2.94G	31K	/rzpool

(3) リストア

1) ストレージプールの作成

# zpool create rz2pool raidz2 c1d7 c1d8 c1d9

2) ストレージプールの確認

# zpool list

NAME	SIZE	ALLOC	FREE	CAP	DEDUP	HEALTH	ALTROOT
mirpool	2.98G	2.12G	890M	70%	3.14x	ONLINE	-
rpool	12.9G	8.68G	4.19G	67%	1.00x	ONLINE	-
rz2pool	8.94G	363K	8.94G	0%	1.00x	ONLINE	-
rzpool	5.97G	136K	5.97G	0%	1.00x	ONLINE	-

3) リストア(1世代目)

# zfs receive -d -F rz2pool < /mnt/snap5\_1.dat

4) ファイルシステムの確認

# zfs list

NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT
--<省略>--				
rz2pool	500M	2.43G	32.9K	/rz2pool
rz2pool/data1	30.9K	2.43G	30.9K	/rz2pool/data1
rz2pool/data2	30.9K	2.43G	30.9K	legacy
rz2pool/data3	65.7K	600M	34.9K	/rz2pool/data3
rz2pool/data3/files	30.9K	600M	30.9K	/rz2pool/data3/files
rzpool	68K	2.94G	31K	/rzpool

5) スナップショットの確認

# zfs list -t snapshot

NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT
--<省略>--				
rz2pool@2backup1	18.9K	-	31.9K	-
rz2pool/data1@backup1	0	-	30.9K	-
rz2pool/data2@backup1	0	-	30.9K	-
rz2pool/data3@backup1	0	-	34.9K	-
rz2pool/data3/files@backup1	0	-	30.9K	-

6) 差分リストア(2世代目と3世代目の全て)

# zfs receive -d -F rz2pool < /mnt/snap5\_2.dat

7) スナップショットの確認

```
# zfs list -t snapshot
```

※ 全てのデータセットがリストアップされていることを確認します。

```
# zfs list -t snapshot
```

NAME	USED	AVAIL	REFER	MOUNTPOINT
--<省略>--				
rz2pool@backup1	19.9K	-	31.9K	-
rz2pool@backup2	1020	-	33.9K	-
rz2pool@backup3	0	-	33.9K	-
rz2pool/data1@backup1	1020	-	30.9K	-
rz2pool/data1@backup2	1020	-	30.9K	-
rz2pool/data1@backup3	0	-	30.9K	-
rz2pool/data2@backup1	1020	-	30.9K	-
rz2pool/data2@backup2	1020	-	30.9K	-
rz2pool/data2@backup3	0	-	30.9K	-
rz2pool/data3@backup1	1020	-	34.9K	-
rz2pool/data3@backup2	1020	-	34.9K	-
rz2pool/data3@backup3	0	-	34.9K	-
rz2pool/data3/files@backup1	1020	-	30.9K	-
rz2pool/data3/files@backup2	1020	-	30.9K	-
rz2pool/data3/files@backup3	0	-	30.9K	-

【参考】スクラブの実行

1) スクラブの実行

```
# zpool scrub rz2pool
```

<参考>実行中のスクラブを中止

```
# zpool scrub -s rz2pool
```

2) ストレージプールの構成確認

```
# zpool status
```

※ ストレージプール(rz2pool)に対してスクラブが実行され、エラーが無いことを確認します。

```
--<省略>--
pool: rz2pool
state: ONLINE
scan: scrub repaired 0 in 0h0m with 0 errors on Wed Jan 15 17:52:08 2014
config:

NAME        STATE      READ WRITE CKSUM
rz2pool     ONLINE    0   0   0
  raidz2-0  ONLINE    0   0   0
    c2d7    ONLINE    0   0   0
    c2d8    ONLINE    0   0   0
    c2d9    ONLINE    0   0   0

errors: No known data errors

pool: rzpool
state: ONLINE
scan: none requested
config:

NAME        STATE      READ WRITE CKSUM
rzpool     ONLINE    0   0   0
  raidz1-0  ONLINE    0   0   0
    c2d5    ONLINE    0   0   0
    c2d6    ONLINE    0   0   0

errors: No known data errors
```

【参考】DATデバイスを使用する

1) スナップショットをDATデバイスへストリーム転送

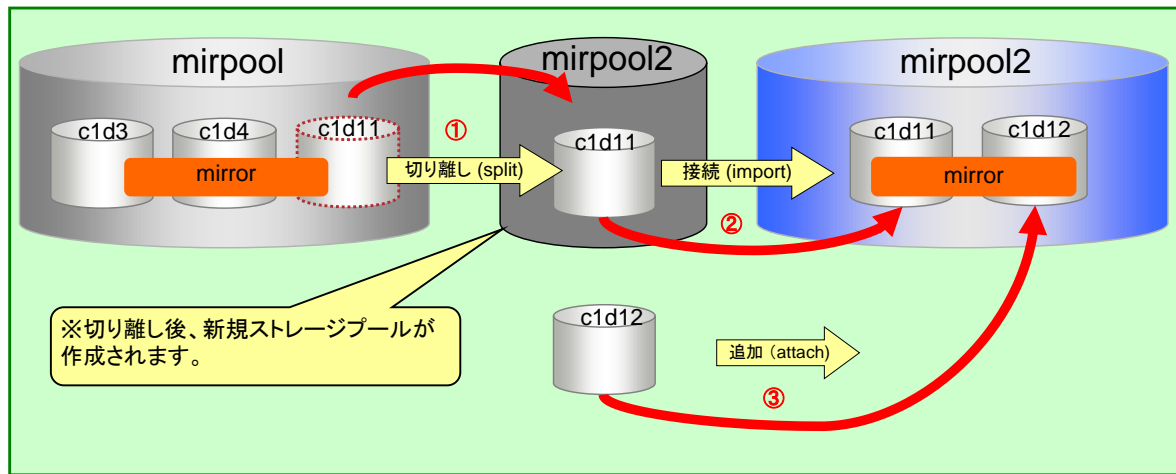
```
# zfs send rz2pool/data@backup > /dev/rmt/0
```

2) DATデバイスからストリーム受信

```
# zfs receive rz2pool/data < /dev/rmt/0
```

## ■ 5. ミラーディスクの切り離し

### 5-1. ミラーディスクの切り離しイメージ



- ① 3面ミラー (mirpool) 構成のディスクをzpool splitコマンドで切り離し、同時に新規ストレージプール (mirpool2) を作成します。
- ② 新規ストレージプール (mirpool2) を接続 (import) します。
- ③ 新たにミラー用ディスクを追加 (attach) することでミラー構成を作成します。

5-2. 事前準備

(1) ミラー用ディスクの追加

1) mirpoolプールの構成確認

# zpool status mirpool

※ mirpoolがミラー構成で作成されていることを確認します。

```
# zpool status mirpool
pool: mirpool
state: ONLINE
scan: resilvered 65.5K in 0h0m with 0 errors on Mon Jun 29 18:38:41 2015
config:

   NAME        STATE    READ WRITE CKSUM
   mirpool     ONLINE    0     0     0
     mirror-0   ONLINE    0     0     0
       c1d3     ONLINE    0     0     0
       c1d4     ONLINE    0     0     0

errors: No known data errors
```

ミラー構成はmirror-0  
で表示されます

2) mirpoolプールへミラー用ディスクの追加(3面ミラー)

【書式】zpool attach プール名 ミラー元ディスク ミラーディスク

# zpool attach mirpool c1d3 c1d11

※ ミラー元ディスクの指定は、mirpoolを構成しているディスクのうち1つを指定してください。  
※ mirpoolプールは2章の手順実施時に、データを格納しているため、データ同期が発生します。  
※ コンソール接続時は右記メッセージが表示されます。

```
# zpool attach mirpool c1d3 c1d11
SUNW-MSG-ID: ZFS-8000-QJ, TYPE: Fault, VER: 1, SEVERITY: Minor
EVENT-TIME: Tue Jun 30 11:12:42 JST 2015
PLATFORM: T5240, CSN: unknown, HOSTNAME: s11zfs03
SOURCE: zfs-diagnosis, REV: 1.0
EVENT-ID: 1e5daa3a-7f5a-43e8-9203-a32a23679a83
DESC: Missing data on ZFS device 'id1,vdc@n600144f0000b5de204d3556dc5110051/a' in pool 'mirpool'. Applications are unaffected if sufficient replicas exist.
AUTO-RESPONSE: An attempt will be made automatically to recover the data. The device and pool will be degraded.
IMPACT: The device and pool may continue functioning in degraded state until data is recovered.
REC-ACTION: Use 'fmadm faulty' to provide a more detailed view of this event. Run 'zpool status -lx' for more information. Please refer to the associated reference document at http://support.oracle.com/msg/ZFS-8000-QJ for the latest service procedures and policies regarding this diagnosis.
```

3) mirpoolプールの構成確認

# zpool status mirpool

※ mirpoolにミラー用ディスク(c1d11)が追加されていることを確認します。  
※ データ同期中はSTATEに「DEGRADED」と表示されます。同期が完了するまで数分待つてから、再度実行し、STATEに「ONLINE」と表示されることを確認します。

```
# zpool status mirpool
pool: mirpool
state: ONLINE
scan: resilvered 2.12G in 0h3m with 0 errors on Tue Jun 30 11:16:03 2015
config:

   NAME        STATE    READ WRITE CKSUM
   mirpool     ONLINE    0     0     0
     mirror-0   ONLINE    0     0     0
       c1d3     ONLINE    0     0     0
       c1d4     ONLINE    0     0     0
       c1d11    ONLINE    0     0     0

errors: No known data errors
```

4) ファイルシステムの作成

# zfs create -p mirpool/dataset/test

※ 切り離し後、同一内容のファイルシステムであるかを確認するため、ファイルシステムを作成します。  
※ -pオプションを使用することで複数階層のファイルシステムを同時に作成します。

5) ファイルシステムの確認

# zfs list

```
# zfs list
NAME                                USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
mirpool                            3.58G  819M   3.57G   /mirpool
mirpool/dataset                     63K    819M    32K   /mirpool/dataset
mirpool/dataset/test                 31K    819M    31K   /mirpool/dataset/test
--<省略>--
```

6) ファイルの作成

# touch /mirpool/dataset/test/files.txt

※ 切り離し後、同一内容のファイルシステムであるかを確認するため、確認用のファイルを作成します。

7) ファイル作成時刻の確認

# ls -l /mirpool/dataset/test/

```
# ls -l /mirpool/dataset/test
total 1
-rw-r--r--  1 root    root          0  6月 30日  11:17 files.txt
```

新規ストレージプール(mirpool2)作成後に、切り離し元ストレージプール(mirpool)と比較して同一ファイルシステムであることを確認するため、ファイルの更新日、時間をメモしてください。



### 5-3. 新規ストレージプール作成

#### (1) ミラーディスクの切り離し

##### 1) 3面ミラー構成より、ディスクの切り離し

【書式】`zpool split` プール名 新規プール名 [切り離すディスク名] (ディスク名の指定がない場合は、最後にストレージプールへ接続されたディスクが切り離されます。)

```
# zpool split mirpool mirpool2
```

※ `zfs status` コマンドの表示順がディスクの接続順となります。  
※ 今回は、`c1d11` が切り離されます。

##### 2) mirpoolプールの構成確認

```
# zpool status mirpool
```

※ `mirpool(c1d11)` のディスクが切り離されていることを確認します。

```
# zpool status mirpool
pool: mirpool
state: ONLINE
scan: resilvered 2.12G in 0h3m with 0 errors on Tue Jun 30 11:16:03 2015
config:
```

NAME	STATE	READ	WRITE	CKSUM
mirpool	ONLINE	0	0	0
mirror-0	ONLINE	0	0	0
c1d3	ONLINE	0	0	0
c1d4	ONLINE	0	0	0

errors: No known data errors

#### 【参考】ディスクを指定した切り離し

##### 1) 3面ミラー構成よりディスクの切り離し

【書式】`zpool split` プール名 新規プール名 指定ディスク

```
# zpool split mirpool mirpool2 c1d4
```

※ `mirpool` からディスクを指定して切り離します。

##### 2) mirpoolの構成確認

```
# zpool status mirpool
```

※ `mirpool(c1d4)` のディスクが切り離されていることを確認します。

```
# zpool status mirpool
pool: mirpool
state: ONLINE
scan: resilvered 2.12G in 0h3m with 0 errors on Tue Jun 30 11:16:03 2015
config:
```

NAME	STATE	READ	WRITE	CKSUM
mirpool	ONLINE	0	0	0
mirror-0	ONLINE	0	0	0
c1d3	ONLINE	0	0	0
c1d11	ONLINE	0	0	0

errors: No known data errors

#### 3) 切り離して作成した新規ストレージプールの確認

```
# zpool import
```

※ インポート可能なストレージプールが表示されます。

```
# zpool import
pool: mirpool2
id: 867693453026831632
state: ONLINE
action: The pool can be imported using its name or numeric identifier.
config:
```

```
mirpool2 ONLINE
c1d11 ONLINE
```

#### 4) mirpool2プールのインポート

```
# zpool import mirpool2
```

#### 5) mirpool2プールの構成確認

```
# zpool status mirpool2
```

※ 新規ストレージプール(`mirpool2`) がインポートされていることを確認します。

```
# zpool status mirpool2
pool: mirpool2
state: ONLINE
scan: resilvered 2.12G in 0h3m with 0 errors on Tue Jun 30 11:16:03 2015
config:
```

NAME	STATE	READ	WRITE	CKSUM
<b>mirpool2</b>	ONLINE	0	0	0
<b>c1d11</b>	ONLINE	0	0	0

errors: No known data errors

#### 6) mirpool2プールへミラー用ディスクの追加(2面ミラー)

```
# zpool attach mirpool2 c1d11 c1d12
```

※ `mirpool2` プールには `mirpool` プールと同様のデータが格納されているため、データ同期が発生します。

手順書	Oracle Solaris 11 ZFSを使ってみよう(実践編) 手順書	作成日	2016年4月
7) mirpool2プールの構成確認		<pre># zpool status mirpool2 pool: mirpool2 state: ONLINE scan: resilvered 2.12G in 0h3m with 0 errors on Tue Jun 30 11:27:49 2015 config:  NAME        STATE  READ WRITE CKSUM mirpool2    ONLINE  0     0     0 mirror-0    ONLINE  0     0     0   c1d11     ONLINE  0     0     0   <b>c1d12</b>    ONLINE  0     0     0  errors: No known data errors</pre>	
<pre># zpool status mirpool2</pre> <p>※ mirpool2にミラー用ディスク(c1d12)が追加されていることを確認します。</p> <p>※ データ同期中はSTATEに「DEGRADED」と表示されます。同期が完了するまで数分待ってから、再度実行し、STATEに「ONLINE」と表示されることを確認します。</p>			
8) ファイルシステムの確認		<pre># zfs list NAME                                USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT <b>mirpool</b>                          3.58G  819M   3.57G  /mirpool <b>mirpool/dataset</b>                  63K    819M   32K    /mirpool/dataset <b>mirpool/dataset/test</b>             31K    819M   31K    /mirpool/dataset/test <b>mirpool2</b>                          3.58G  819M   3.57G  /mirpool2 <b>mirpool2/dataset</b>                  63K    819M   32K    /mirpool2/dataset <b>mirpool2/dataset/test</b>            31K    819M   31K    /mirpool2/dataset/test —&lt;省略&gt;—</pre>	
<pre># zfs list</pre> <p>※ mirpoolとmirpool2のファイルシステム構成とサイズがほぼ同一であることを確認します。</p>			
9) mirpool2プールのファイル確認		<pre># ls -l /mirpool2/dataset/test/ total 1 -rw-r--r--  1 root    root          0  6月 30日  11:17 files.txt</pre>	
<pre># ls -l /mirpool2/dataset/test/</pre> <p>※ 5-2(1) 7)にて確認したファイルの日付、時刻と比較して同一であることを確認します。</p>			
<div>ファイルの更新日、時間のメモと比較して、mirpool2プールのファイルがmirpoolプールのファイルと同一であることを確認してください。</div>			
以上、「Oracle Solaris 11 ZFSを使ってみよう(実践編) 手順書」			

