



冗長化インストール手順書

統合監視マネージャー

2025年8月25日 V1.30E03

このたびは、「統合監視マネージャー」をお買い上げいただき、まことにありがとうございます。

- この冗長化インストール手順書は、本体のインストール手順書と併せてよくお読みのうえ、正しく安全にお使いください。
- この冗長化インストール手順書は大切に保管してください。

内容

1.	はじめに	5
2.	冗長化構成について	6
3.	冗長化インストールの流れ	8
4.	パーティションの作成	9
4.1.	未使用パーティションの作成（マスター・スレーブ共通）	9
5.	ファイルシステムの作成（マスター・スレーブ共通）	12
6.	設定ファイルの解凍および書き換え	14
7.	DRBD のインストール	19
7.1.	カーネル/DRBD のインストール（マスター・スレーブ共通）	19
7.2.	DRBD リソースの作成（マスター・スレーブ共通）	20
7.3.	DRBD の開始（マスター側）	21
7.4.	DRBD の開始（スレーブ側）	21
7.5.	DRBD フル同期の確認	22
8.	pacemaker のインストール	24
8.1.	pacemaker のインストール（マスター・スレーブ共通）	24
8.2.	pacemaker の設定（マスター側）	24
9.	pacemaker の動作確認	27
10.	ethernet ポート監視について	29
11.	冗長構成復旧手順	30
12.	ミドルウェアのアップデート方法	35
13.	監視マネージャーのライセンスについて	36

■ご使用にあたっての注意

Copyright © Panasonic Connect Co., Ltd. 2025

統合監視マネージャーソフトウェア（以下、本ソフトウェア）は、以下のライセンスに基づいてライセンスされます。本ソフトウェアをご使用いただく場合は、以下に同意しなければなりません。

- ・ 本ソフトウェアはコンピュータ 1 台に対してのみの使用とし、複数台のコンピュータで使用することはできません。
- ・ サーバーに他のアプリケーションをインストールしないでください。正常に動作しなくなる場合があります。
- ・ 本ソフトウェアを逆コンパイル、逆アセンブル、リバースエンジニアリング、またはその他の方法により、人間が認識できる形にすることはできません。
- ・ 本ソフトウェアは、下記 OSS を使用しています。各 OSS が従うライセンスのライセンス文と著作権表示は、以下の URL にてご確認いただけます。
 - (1) apache-tomcat
<http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0>
 - (2) commons-net
<http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0>
 - (3) snmp4J
<http://www.snmp4j.org/LICENSE-2.0.txt>
 - (4) PostgreSQL JDBC Driver
<http://jdbc.postgresql.org/license/>
 - (5) Log4j
<http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0>
 - (6) commons-codec
<http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0>
 - (7) httpclient
<http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0>
 - (8) commons-logging
<http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0>
 - (9) PostgreSQL
<http://www.postgresql.org/about/licence/>
 - (10) tftp-server
<http://opensource.org/licenses/bsd-license.php>
 - (11) commons-net
<http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0>
 - (12) commons-httpclient
<http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0>

(13)OpenJDK

<https://openjdk.org/legal/gplv2+ce.html>

(14)OpenSSL

<http://www.openssl.org/source/license.html>

This product includes software developed by the OpenSSL Project for use in the OpenSSL Toolkit

“Copyright © 1998-2008 The OpenSSL Project. All rights reserved.”

“Copyright © 1995-1998 Eric Young (eay@cryptsoft.com) All rights reserved.”

(15)FreeRadius

<http://freeradius.org/releases/>

(16)lm_sensors

[lm_sensors \[HWMon Wiki\] \(kernel.org\)](#)

(17)pacemaker

<http://clusterlabs.org/developers.html>

1. はじめに

① インストールする機器の準備

同じバージョンの監視マネージャーがインストール済みの PC サーバー2 台（マスター／スレーブ）を準備してください。

② 推奨ハードウェア要件

推奨ハードウェアの要件を以下に示します。

	項目	監視マネージャー	監視クライアント
1	CPU	64-bit x86 CPU 2GHz 以上 Intel Xeon Gold 相当以上	Intel 1 GHz 以上
2	メインメモリ	16 GB 以上	1 GB 以上 (*1)
3	HDD 容量	300 GB 以上	空き容量 200 MB 以上
4	OS	AlmaLinux 9.2 もしくは、RHEL 9.2	Windows 10, 11 Edge v115 以上
5	LAN ポート	100BASE-TX 以上 1 ポート以上 (監視マネージャーと装置が別ネットワークで接続する場合は複数ポートを持つ必要があります)	100Base-TX 1 ポート

(*1): 空きメモリ容量が 200 MB 以上残った状況で起動いただくことを推奨します。

2. 冗長化構成について

以下に冗長化構成の例を示します。インストールを開始する前に、マスターとスレーブをネットワークに組み込んでおく必要があります。

仮想 IP アドレス（フローティングアドレス）は、冗長化の際にマスター/スレーブのどちらが Active でも同じ IP アドレスでアクセスするために付与します。マスター/スレーブサーバーに設定されている IP アドレスとは別の IP アドレスを使用します。

(1) 同期/監視専用のイーサネットポートが存在する場合

イーサネットポートを 2 つ持ち、一方を「同期/監視用 LAN」に、もう一方を「アクセス用 LAN」に割り当てた例です。

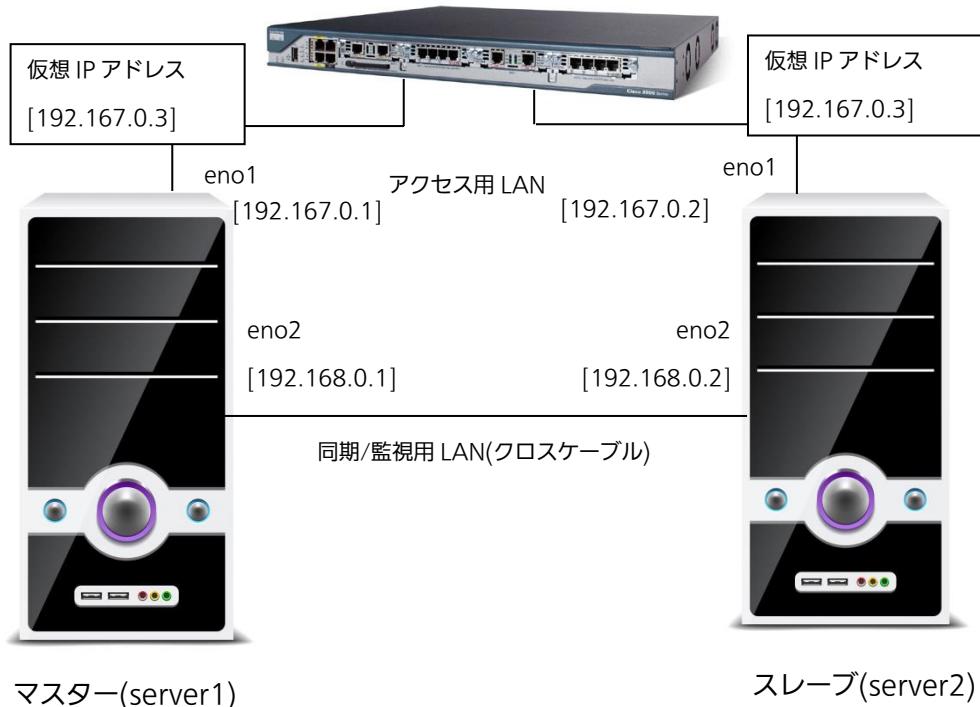


図 2-1 同期/監視専用のイーサネットポートが存在する場合の構成

【お知らせ】

- ・アクセス用 LAN と同期/監視用 LAN に割り当てる IP アドレスは、異なるネットワークになるように割り当ててください。（図の例では、アクセス用 LAN が 192.167.XXX.XXX、同期/監視用 LAN が 192.168.XX.XXX にしています。）

(2) イーサネットが1つしかない場合

同期/監視用の LAN とアクセス用 LAN を兼用した例です。

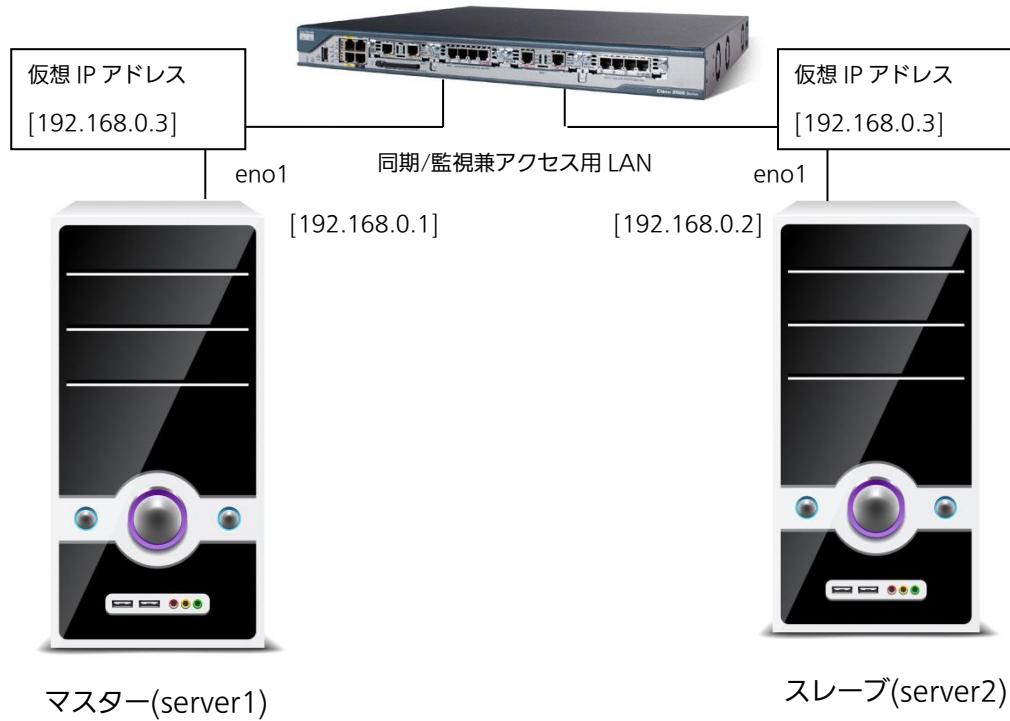
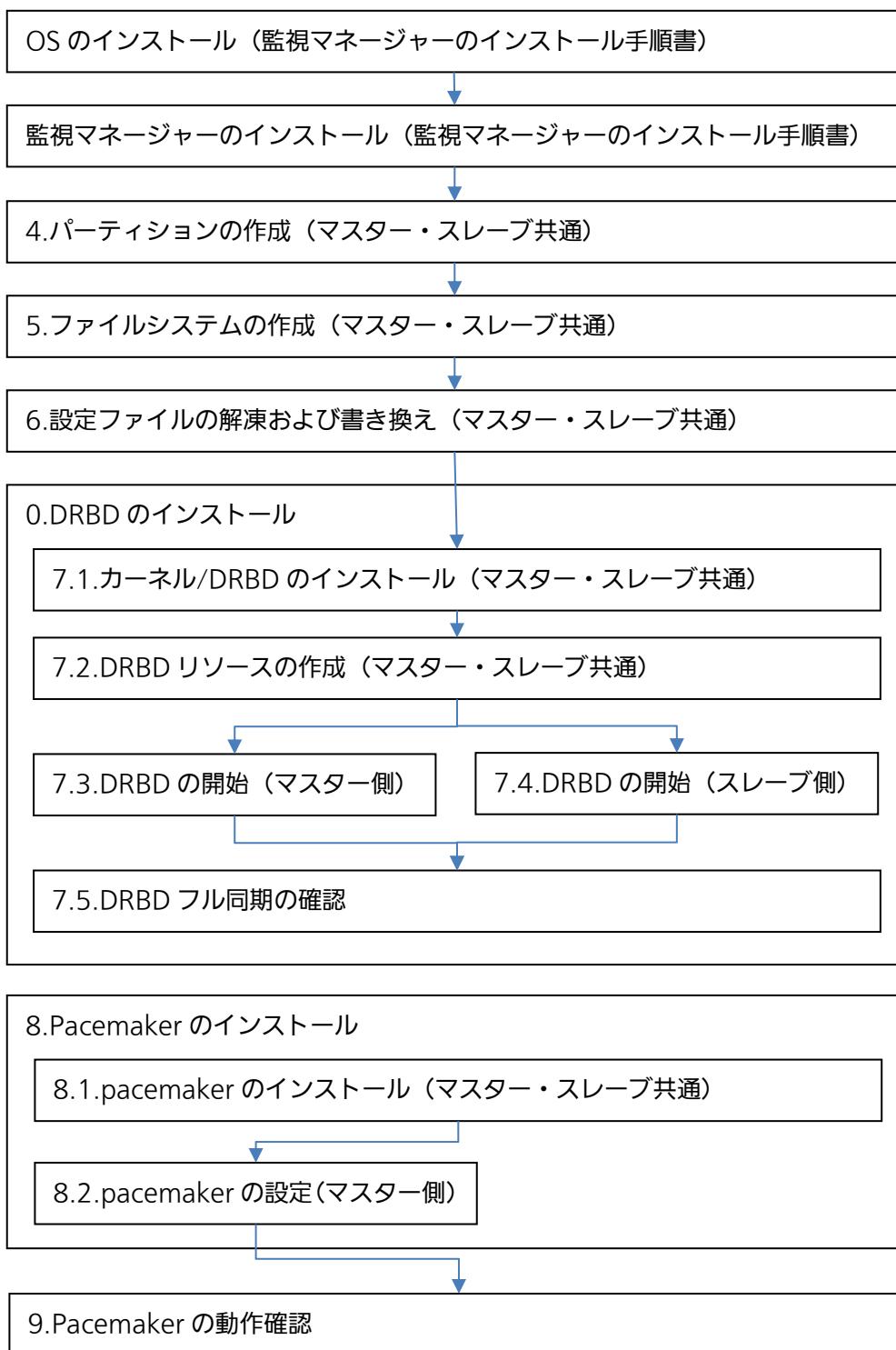


図 2-2 イーサネットが1つしかない場合の構成

3. 冗長化インストールの流れ

冗長化構成の構築は、片側ずつ構築することはできませんので、冗長構成対象の両系サーバーを同時に構築してください。



4. パーティションの作成

同じバージョンの監視マネージャーがインストールされたサーバーを2台用意します。それぞれのサーバーで、未使用領域よりパーティションを作成します。必要な未使用領域の確保についてはインストール手順書を参照してください。パーティションは、以降の作成手順に従い作成しますが、OSのインストーラなどで、予めパーティションが作成している場合には、下記手順は不要です。
なお、同程度の未使用領域を有するハードディスクを別途用意することも可能です。

4.1. 未使用パーティションの作成（マスター・スレーブ共通）

partedコマンドを使用してパーティションを作成します。

(1) デバイス状況の確認

下記のコマンドを実行して、デバイス状況を確認します。（通常はsdaになっています）

```
# lsblk
```

```
[root@a-server1 ~]# lsblk
NAME   MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINTS
sda      8:0    0 558.9G  0 disk
└─sda1   8:1    0   600M  0 part /boot/efi
└─sda2   8:2    0     1G  0 part /boot
└─sda3   8:3    0  77.8G  0 part
  └─almalinux-root 253:0  0   50G  0 lvm /
  └─almalinux-swap 253:1  0   7.8G  0 lvm [SWAP]
  └─almalinux-home 253:2  0   20G  0 lvm /home
sr0     11:0   1 1024M  0 rom
[root@a-server1 ~]#
```

(2) partedの起動

下記コマンドを実行して、partedを起動します。

```
# parted -a optimal [デバイス名]
```

```
[root@a-server1 ~]# parted -a optimal /dev/sda
GNU Parted 3.5
/dev/sda を使用
GNU Parted へようこそ！ コマンド一覧を見るには 'help' と入力してください。
(parted)
```

※ デバイス名は、通常であれば”/dev/sda”、ハードディスクを増設した場合には”/dev/sdb”となります。

※ -a optimalは最適なアライメントを調整するオプションになります。

(3)パーティション情報の確認

下記コマンドを入力して、パーティション情報を表示します。

```
(parted) print
```

以下に実行時の表示例を示します。

```
(parted) print
モデル: HPE EG000600JWJNP (scsi)
ディスク /dev/sda: 600GB
セクタサイズ (論理/物理): 512B/512B
パーティションテーブル: gpt
ディスクフラグ:

番号  開始    終了    サイズ   ファイルシステム  名前   フラグ
1      1049kB  630MB  629MB  fat32        EFI System Partition  boot, esp
2      630MB   1704MB 1074MB  xfs          System Partition
3      1704MB  85.3GB 83.5GB
(parted) ■
```

最後の終了セクタを憶えておきます。次のコマンドを実行して、終了セクタを開始セクタに設定し、新しいパーティションを作成します。

```
(parted) mkpart primary [開始セクタ] [終了セクタ]
```

上記の例では、開始セクタに “85.3GB” を設定しています。終了セクタには、推奨設定に従い、通常は残り全部を割り当てますので、“-1” を設定してください。

以下の例では、300GB のパーティションを作成しています。作成後 print で確認します。

```
(parted) mkpart primary 85.3GB 385.3GB
(parted) print
モデル: HPE EG000600JWJNP (scsi)
ディスク /dev/sda: 600GB
セクタサイズ (論理/物理): 512B/512B
パーティションテーブル: gpt
ディスクフラグ:

番号  開始    終了    サイズ   ファイルシステム  名前   フラグ
1      1049kB  630MB  629MB  fat32        EFI System Partition  boot, esp
2      630MB   1704MB 1074MB  xfs          System Partition
3      1704MB  85.3GB 83.5GB
4      85.3GB  385GB  300GB
(parted) ■
```

下記のコマンドで、parted を終了します。

```
(parted) quit
```

下記のコマンドを実行して、OS をリブートします。

```
# reboot now
```

【新規ディスクを追加した場合】

新規ディスクを追加した場合は、lsblk コマンドでデバイス名を確認します。(通常は/dev/sdb のようになります)

(1) parted の起動

デバイス名を確認できたら、下記コマンドを実行して、parted を起動します。

```
# parted -a optimal [デバイス名]
```

(2) ディスクラベルの作成

下記コマンドを実行して、ディスクラベルを作成します。

```
(parted) mklabel gpt
```

(3) パーティションの作成

下記のコマンドを実行して、パーティションを作成します。(開始セクタに 0 と指定した場合、アライメントが正しくない旨の警告がでますので%をつけて指定します。)

```
(parted) mkpart primary 0% [終了セクタ%]
```

(4) パーティション情報の確認

下記のコマンドで作成したパーティション情報を確認します。

```
(parted) print
```

(5) Parted の終了

下記のコマンドで、parted を終了します。

```
(parted) quit
```

(6) OS リブート

下記のコマンドを実行して、OS をリブートします。

```
# reboot now
```

5. ファイルシステムの作成（マスター・スレーブ共通）

前項で作成したパーティションに対して、ファイルシステムを作成します。OS のインストーラなどで予めファイルシステムを作成している場合には、下記手順は不要になります。

(1) パーティションの確認

前項で作成したパーティションのパーティション名を以下のコマンドで確認します。

```
# lsblk
```

```
[root@a-server1 ~]# lsblk
NAME      MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINTS
sda        8:0    0 558.9G  0 disk
└─sda1     8:1    0   600M  0 part /boot/efi
└─sda2     8:2    0   1G   0 part /boot
└─sda3     8:3    0  77.8G  0 part
  └─almalinux-root 253:0  0   50G  0 lvm /
  └─almalinux-swap 253:1  0   7.8G  0 lvm [SWAP]
  └─almalinux-home 253:2  0   20G  0 lvm /home
└─sda4     8:4    0 279.4G  0 part
sr0       11:0   1 1024M  0 rom
[root@a-server1 ~]#
```

(2) ファイルシステム作成コマンドの実行

以下のコマンドを実行します。上記の確認例でパーティション名は/dev/sda4になります。

```
# mkfs.xfs [パーティション名]
```

```
[root@a-server1 ~]# mkfs.xfs /dev/sda4
meta-data=/dev/sda4              isize=512    agcount=4, agsize=18313600 blks
                                =          sectsz=512  attr=2, projid32bit=1
                                =          crc=1    finobt=1, sparse=1, rmapbt=0
data     =          reflink=1   bszie=4096   bigtime=1 inobtcount=1
          =          sunit=0    blocks=73254400, imaxpct=25
          =          bszie=4096   swidth=0 blks
naming   =version 2             sunit=0    ascii-ci=0, ftype=1
log      =internal log          bszie=4096   blocks=35768, version=2
          =          sectsz=512  sunit=0 blks, lazy-count=1
realtime =none                 extsz=4096   blocks=0, rtextents=0
[root@a-server1 ~]#
```

以下のコマンドを実行して、ファイルシステムが作成されたことを確認します。

```
# parted -l
```

下記のようにファイルシステムが「xfs」と表示されていれば、ファイルシステムが作成されています。

```
[root@a-server1 ~]# parted -l
モデル: HPE EG000600JWJNP (scsi)
ディスク /dev/sda: 600GB
セクタサイズ (論理/物理): 512B/512B
パーティションテーブル: gpt
ディスクフラグ:

番号  開始    終了    サイズ   ファイルシステム  名前  Partition  フラグ
1     1049kB  630MB  629MB  fat32        EFI System Partition  boot, esp
2     630MB   1704MB 1074MB  xfs          System          lvm
3     1704MB  85.3GB 83.5GB  xfs          System          lvm
4     85.3GB  385GB  300GB  xfs          primary

[root@a-server1 ~]#
```

ファイルシステムが反映されていない場合は、下記のコマンドを実行して、再起動してください。

```
# reboot now
```

6. 設定ファイルの解凍および書き換え

監視マネージャーのインストールフォルダ内で、下記コマンドを実行して、DRBD 関連ファイルを解凍して、DRBD フォルダに移動します。

【Redhat Enterprise Linux9 の場合】

```
# tar zxvf redundancy_rhel9_install.tar.gz  
# cd redundancy_rhel9_install
```

【Alma Linux9 の場合】

```
# tar zxvf redundancy_alml9_install.tar.gz  
# cd redundancy_alml9_install
```

下記のコマンドを実行して、設定ファイルが格納されている圧縮ファイルを解凍します。

```
# tar zxvf r_conf.tar.gz
```

解凍すると、「conf」フォルダができるので、以下のファイルを開いて、環境に合わせて編集します。

ファイル名	用途	デフォルト値
conf/corosync.conf	Pacemaker の設定ファイル	【ホスト名】 = 【IP アドレス】 server1 = 192.168.0.1/24
conf/hosts	エイリアス定義ファイル	server2 = 192.168.0.2/24
conf/r0.res	DRBD の設定ファイル	【仮想 IP アドレス】192.168.0.3
06_hacluster_master9.sh	インストールシェルファイル	【インターフェース名】eno1
07_pcs_config_master9.sh	インストールシェルファイル	【パーティション名】/dev/sda4
04-01_master9.sh	インストールシェルファイル	【エラー履歴削除時間】3600s
04-02_slave9.sh	インストールシェルファイル	

以下に各ファイルの書き換える箇所について、例を示します。

(1) corosync.conf ファイルの書き換え

下記の赤枠で囲まれた箇所について、環境に合わせて修正します。

```
# Please read the corosync.conf.5 manual page
totem {
    version: 2

    crypto_cipher: none
    crypto_hash: none
    transport: knet
}

logging {
    fileline: off
    to_logfile: yes
    to_syslog: yes
    logfile: /var/log/cluster/corosync.log
    debug: off
    timestamp: on
    logger_subsys {
        subsys: QUORUM
        debug: off
    }
}

nodelist {
    node {
        name: server1
        ring0_addr: 192.168.0.1
        nodeid: 1
    }
    node {
        name: server2
        ring0_addr: 192.168.0.2
        nodeid: 2
    }
}

quorum {
    # Enable and configure quorum subsystem (default: off)
    # see also corosync.conf.5 and votequorum.5
    provider: corosync_votequorum
    expected_votes: 2
} }

quorum {
    # Enable and configure quorum subsystem (default: off)
    # see also corosync.conf.5 and votequorum.5
    provider: corosync_votequorum
    expected_votes: 2
}
```

マスターサーバーのホスト名を指定します。
#uname -n コマンドで表示される値です。

マスターサーバーの IP アドレスを指定します。

スレーブサーバーのホスト名を指定します。
#uname -n コマンドで表示される値です。

スレーブサーバーの IP アドレスを指定します。

冗長構成で死活監視に2つのネットワークを使用する場合（図2-1のアクセス用LANと同期/監視用LANを分けた場合）は、以下のように修正します。

下記の赤枠の部分を追記します。

（修正が不要な部分は省略）

```
nodelist {
    node {
        name: server1
        ring0_addr: 192.168.0.1
        ring1_addr: 192.167.0.1
        nodeid: 1
    }

    node {
        name: server2
        ring0_addr: 192.168.0.2
        ring1_addr: 192.167.0.2
        nodeid: 2
    }
}
```

注) マスター/スレーブ各サーバーのホスト名は、IPアドレスと紐づきますので、それぞれユニークな名前を付与してください。

(2) hosts ファイルの書き換え

以下に hosts ファイルの書き換えの例を示します。corosync.conf と同様の内容で IP アドレス/ホスト名を追記してください。ホスト名は一つのみ設定してください。同じホスト名で複数の IP アドレスを指定した場合、最初の IP アドレスが使用されます。設定する IP アドレスは、同期/監視用 LAN の IP アドレスを設定してください。

```
127.0.0.1 localhost localhost.localdomain localhost4 localhost4.localdomain4
::1       localhost localhost.localdomain localhost6 localhost6.localdomain6
192.168.0.1 server1
192.168.0.2 server2
```

マスターサーバーの IP アドレス/ホスト名を指定します。

スレーブサーバーの IP アドレス/ホスト名を指定します。

(3) r0.res ファイルの書き換え

以下に r0.res ファイルの書き換えの例を示します。corosync.conf と同様の内容で IP アドレス/ホスト名を書き換えてください。ポート番号の 7789 は書き換えないでください。IP アドレスが 2 つ以上ある場合には、同期/監視用 LAN の IP アドレスを設定してください。また、disk の部分も「4.パーティションの作成」で作成したパーティション名に変更します。

```
resource r0 {
    protocol C;

    device /dev/drbd1;
    disk /dev/sda4;
    meta-disk internal;
    on server1 {
        address 192.168.0.1:7789;
    }
    on server2 {
        address 192.168.0.2:7789;
    }
}
```

(4) 06_hacluster_master9.sh ファイルの書き換え

06_hacluster_master9.sh ファイルの以下赤枠の部分を corosync.conf と同様のホスト名で書き換えます。(マスターサーバー、スレーブサーバーそれぞれ# uname -n コマンドで表示される値です)

```
#!/bin/bash

# pacemaker service start
#systemctl start pacemaker 2>>err.log

# Authenticate pcs user hacluster on each node
pcs host auth server1 server2 -u hacluster -p hacluster 2>>err.log

# Starting Cluster
pcs cluster start --all 2>>err.log
```

(5) 07_pcs_config_master9.sh ファイルの書き換え

07_pcs_config_master9.sh ファイルの以下の赤枠部分について、仮想 IP アドレスとインターフェース名を書き換えます。(インターフェース名は、# ifconfig コマンドで表示される値です)

注) インタフェース名はアクセス用 LAN で使用しているものを指定し、仮想 IP アドレスはアクセス用 LAN に属する IP アドレスとネットマスクを指定してください。

```
# 仮想 IP アドレスの設定  
pcs resource create FIP1 ocf:heartbeat:IPaddr2 [nic=eno1] ip=192.168.0.3 cidr_netmask=24 op  
monitor interval=20s --group rgroup 2>>err.log
```

本冗長化の機能では、デフォルトで障害が発生したときに、一定時間後にエラーの履歴を削除します。エラーの履歴を削除するまでの時間を変更する場合には「07_pcs_config_master9.sh」ファイルを開いて、下記の行を編集します。デフォルトでは、1 時間(=3600 秒)となっていますので、下記の行を編集します。エラー履歴を自動的に削除する機能が不要な場合、値に 0 を設定します。

```
pcs resource defaults update failure-timeout=3600s 2>>err.log
```

(6) 04-01_master9.sh の書き換え

04-01_master9.sh ファイルの以下の赤枠部分について、ホスト名を書き換えます。スレーブ側のホスト名に変更します。(スレーブ側のホスト名を「server2」にしている場合は、書き換える必要はありません)

```
# proc_drbd へのシンボリックリンクの作成  
ln -s -n /sys/kernel/debug/drbd/resources/r0/connections/server2/0/proc_drbd  
/usr/etc/immpf/drbd
```

(7) 04-02_slave9.sh の書き換え

04-02_slave9.sh ファイルの以下の赤枠部分について、ホスト名を書き換えます。マスター側のホスト名に変更します。(マスター側のホスト名を「server1」にしている場合は、書き換える必要はありません)

```
# proc_drbd へのシンボリックリンクの作成  
ln -s -n /sys/kernel/debug/drbd/resources/r0/connections/server1/0/proc_drbd  
/usr/etc/immpf/drbd
```

7. DRBD のインストール

以下に DRBD および Pacemaker のインストール方法を示します。

【Redhat Enterprise Linux の場合】【Alma Linux の場合】の記載がない操作は、マスター/スレーブ共通の操作になりますので両サーバーで実行してください。

7.1. カーネル/DRBD のインストール（マスター・スレーブ共通）

(1) シェルスクリプトへの権限付与

監視マネージャーのインストールフォルダ内で移動し、シェルスクリプトに実行属性を付加します。
下記コマンドを実行します。

【Redhat Enterprise Linux の場合】

```
# cd /[インストールフォルダ]/redundancy_rhel9_install  
# chmod 755 *.sh
```

【Alma Linux の場合】

```
# cd /[インストールフォルダ]/redundancy_alml9_install  
# chmod 755 *.sh
```

(2) DRBD インストールシェル 1 の実行

以下のコマンドを実行し、DRBD インストールを開始します。

```
# ./install9_drbd_1.sh
```

インストールが完了すると、以下のメッセージが表示されます。

```
please reboot the server by following command  
reboot now
```

以下のコマンドを入力して、リブートします。

```
# reboot now
```

7.2. DRBD リソースの作成（マスター・スレーブ共通）

(1) ファイルシステムの 0 埋め

以下のコマンドを実行して、ファイルシステムを 0 埋め（初期化）します。

```
# dd if=/dev/zero of=[パーティション名] bs=1M count=1
```

※パーティションは、「4.パーティションの作成」で作成したパーティション名を指定します。

(2) DRBD リソース作成コマンドの実行

下記のコマンドを実行して、DRBD のリソースを作成します。

```
# drbdadm create-md r0
```

成功すると、以下のようなメッセージが表示されます。

```
# drbdadm create-md r0
initializing activity log
initializing bitmap (300 KB) to all zero
Writing meta data...
New drbd meta data block successfully created.
```

パーティションを 0 埋め（初期化）せずに上記コマンドを実行した場合、コマンドが失敗することがあります。以下に失敗例を示します。（空き領域から新規でパーティション作成した直後でも失敗する場合があります。）

```
# drbdadm create-md r0
md_offset 9999978496
al_offset 9999945728
bm_offset 9999638528

Found xfs filesystem
 9765608 kB data area apparently used
 9765272 kB left usable by current configuration

Device size would be truncated, which
would corrupt data and result in
'access beyond end of device' errors.
You need to either
  * use external meta data (recommended)
  * shrink that filesystem first
  * zero out the device (destroy the filesystem)
Operation refused.
```

```
Command 'drbdmeta 1 v09 /dev/nvme0n2p1 internal create-md 1' terminated with exit code 40
```

(3) DRBD インストーラ 2 の実行

引き続き、以下のコマンドを実行します。

```
# ./install9_drbd_2.sh
```

注) マスターとスレーブの両方で、なるべく時間を空けずに実行してください。

上記の手順までは、マスター/スレーブ共通のインストールとなります。次節以降の操作を行う前に、マスター・スレーブ両側で同じ操作を行って、上記までのインストールを完了させてください。

7.3. DRBD の開始（マスター側）

マスターサーバー側で以下のコマンドを実行します。

```
# ./install9_drbd_master.sh
```

7.4. DRBD の開始（スレーブ側）

スレーブサーバー側で以下のコマンドを実行します。

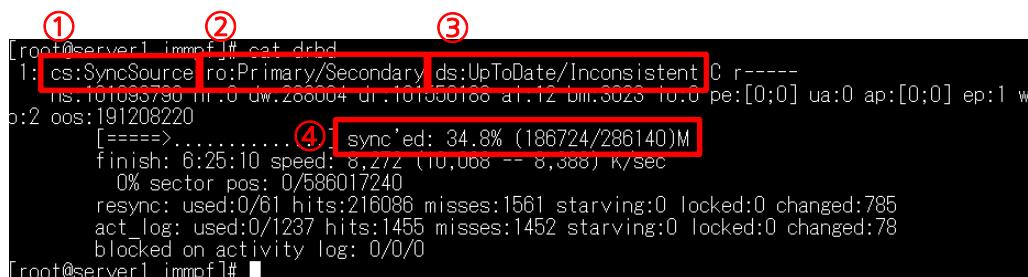
```
#./install9_drbd_slave.sh
```

7.5. DRBD フル同期の確認

マスターとスレーブが接続して、フル同期（マスター側のデータベースの内容をスレーブ側にコピー）を開始します。確認のため、マスター側で下記のコマンドを入力します。

```
# cat /usr/etc/immpf/drbd
```

以下のような表示がでれば、フル同期を開始しています。「Sync ‘ed:」の%表示が同期処理の進捗状況になりますので、完了するまで待ちます。



The screenshot shows a terminal session on 'server1' with the command 'cat /usr/etc/immpf/drbd'. The output displays DRBD sync progress. Four parts of the output are highlighted with red boxes and numbered 1 through 4:

- ① [cs:SyncSource] - The SyncSource status.
- ② [ro:Primary/Secondary] - The Primary/Secondary role status.
- ③ [ds:UpToDate/Inconsistent] - The disk state status.
- ④ [sync' ed:XX.X%] - The sync progress percentage.

The sync progress shows 34.8% completed.

注) DRBD の同期は、ハードディスク容量やネットワーク環境に依存しますが、数時間程度かかる可能性があります。フル同期中は、ケーブルを抜くなどの操をしないようにしてください。スレーブ側が正常に動作しなくなる可能性があります。

① [cs:SyncSource]

接続状態を示します。「SyncSource」（マスター側のフル同期中）であることを確認してください。

② [ro:Primary/Secondary]

マスター/スレーブの状態を示します。「Primary/Secondary」になっていることを確認してください。

③ [ds:UpToDate/Inconsistent]

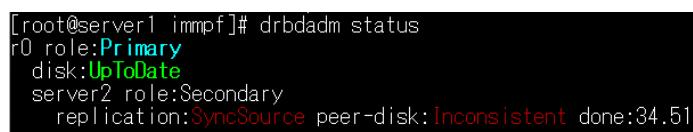
ディスクの状態を示します。「UpToDate/Inconsistent」になっていることを確認してください。

④ [sync' ed:XX.X%]

同期の完了率を表示します。完了率が 100%になると、フル同期が完了します。

また、以下のコマンドでも同期の状態を確認できます。

```
# drbdadm status
```



The screenshot shows the output of the 'drbdadm status' command. It lists disk 'r0' as 'Primary' with 'UpToDate' status, and 'server2' as 'Secondary' with 'Inconsistent' replication status. The 'done' value is 34.51.

フル同期が完了すると、以下のような表示になります。

```
[root@a-server1 immpf]# cat drbd
1: cs:Established ro:Primary/Secondary ds:UpToDate/UpToDate C r-----
    ns:29290415/ nr:0 dw:2/U3U5 dr:292778180 at:11 bm:448/ io:0 pe:[0;0] ua:0 ap
    :[0;0] ep:1 wo:2 oos:0
        resync: used:0/61 hits:625994 misses:4482 starving:0 locked:0 changed:22
46
    act_log: used:0/1237 hits:1433 misses:1471 starving:0 locked:0 changed:7
4
    blocked on activity log: 0/0/0
[root@a-server1 immpf]#
```

① [cs:Established]

接続の状態を示します。「Established」になっていることを確認してください。

② [ro:Primary/Secondary]

マスター/スレーブの状態を示します。「Primary/Secondary」になっていることを確認してください。

③ [ds:UpToDate/UpToDate]

ディスクの状態を示します。「UpToDate/UpToDate」になっていることを確認してください。

スレーブ側で実行すると、上記コマンドの「Primary/Secondary」の部分が「Secondary/Primary」と表示されます。また、「Primary/Secondary」の部分が以下のような表示になった場合には、フル同期が開始されていません。

「Secondary/Secondary」

「Primary/Unknown」

「Secondary/Unknown」

その場合は、以下を実行してください。

① スレーブ側でのコマンド実行

スレーブサーバー側で以下のコマンドを実行します。

```
# drbdadm down r0
# drbdadm invalidate r0
# drbdadm up r0
# drbdadm connect r0
```

② マスター側でのコマンド実行

マスターサーバー側で以下のコマンドを実行します。

```
# drbdadm connect r0
```

再度、「# cat /usr/etc/immpf/drbd」コマンドを入力して、フル同期を開始したかを確認します。

8. pacemaker のインストール

8.1. pacemaker のインストール（マスター・スレーブ共通）

DRBD フル同期中でも、pacemaker のインストールまでは可能です。次項の pacemaker の設定については、同期処理が中断されてしまうため同期の完了を待ってから実施してください。

マスター・スレーブの両側に pacemaker をインストールします。以下のコマンドを実行します。

```
# ./install9_pacemaker.sh
```

8.2. pacemaker の設定（マスター側）

pacemaker の設定を行うため、以下のコマンドをマスター側でのみ実行します。

```
# ./install9_pacemaker_master.sh
```

設定が完了したら、以下のコマンドで DRBD の状態として、Primary/Secondary の両方が「UpToDate」になっていることを確認します。

```
# drbdadm status
```

DRBD の状態が正常である場合は、スレーブサーバー→マスターサーバー順に再起動を実行してください。マスターサーバーの再起動は、スレーブサーバーが起動完了する前に実行しても問題ありません。

① スレーブサーバーの再起動

```
# reboot now
```

② マスターサーバーの再起動

```
# reboot now
```

drbdadm status コマンドの実行で何らかの異常がある場合は、以下の手順で復旧してから、再起動を実行してください。

注) DRBD のフル同期中に Pacemaker の設定および再起動を実行した場合、同期処理が正常に再開されない場合がありますので、DRBD の同期が完了してから実行してください。

マスターサーバー側で# drbdadm status コマンドで「# No currently configured DRBD found.」と表示される場合は、以下のコマンドを実行します。

```
# drbdadm up r0
```

実行が完了したら、再度「# drbdadm status」コマンドを実行し、Primary/Secondary の両側が「UpToDate」になっていることを確認します。

この時、Secondary/Primary の表示になっていても、両側のステータスが「UpToDate」になつていれば、問題ありません。スレーブサーバー、マスターサーバーの順に再起動を実行すると、Primary/Secondary の順の表示に変更できます。

Primary/Secondary の両側が「UpToDate」になつていない場合は、スレーブサーバー側でも同様に「# drbdadm status」コマンド状態を確認します。「# No currently configured DRBD found.」と表示される場合は、以下のコマンドを実行して、再度ステータスを確認します。

```
# drbdadm up r0
```

【Secondary 側が未接続状態の場合】

drbdadm status コマンドで Secondary 側に「StandAlone」と表示される場合は、Primary/Secondary 側でそれぞれのコマンドを実行します。実行後に再度 DRBD のステータスを確認します。

注) DRBD の Primary/Secondary がマスター/スレーブのどちらになっているかは、# drbdadm status コマンドを実行した際の role で確認します。以下の場合は、コマンドを実行したサーバーが Secondary になっていることを示します。

```
r0 role:Secondary  
disk:UpToDate  
server2 connection:StandAlone
```

① Secondary 側での実行

```
# drbdadm --discard-my-data connect r0
```

② Primary 側での実行

```
# drbdadm connect r0
```

【上記で復旧しない】

上記の手順で復旧しない場合は、Primary/Secondary それぞれで以下のコマンドを実行します。

① Secondary 側での実行

```
# drbdadm down r0
```

```
# drbdadm invalidate r0  
# drbdadm up r0  
# drbdadm connect r0
```

② Primary 側での実行

```
# drbdadm connect r0
```

9. pacemaker の動作確認

マスター側またはスレーブ側で以下のコマンドを実行します。

```
# pcs status
```

以下のような表示がされます。

```
[root@a-server1 redundancy_a1m19_install]# pcs status
Cluster name:
Cluster Summary:
  * Stack: corosync (Pacemaker is running)
  * Current DC: a-server2 (version 2.1.6-10.1.el9_3-6fdc9deea29) - partition with quorum
  * Last updated: Sat Feb  3 12:47:18 2024 on a-server1
  * Last change: Sat Feb  3 12:47:13 2024 by root via cibadmin on a-server1
  * 2 nodes configured
  * 6 resource instances configured

① Node List:
  * Online: [ a-server1 a-server2 ]

② Full List of Resources:
  * Clone Set: drbd-clone [drbd] (promotable):
    * Promoted: [ a-server1 ]
    * Unpromoted: [ a-server2 ]
  * Resource Group: rgroup:
    * cluster (ocf:heartbeat:Filesystem): Started a-server1
    * Postgres (ocf:heartbeat:pgsql): Started a-server1
    * Tomcat (ocf:heartbeat:tomcat): Started a-server1
    * FIP1 (ocf:heartbeat:IPaddr2): Started a-server1

③ Daemon Status:
  corosync: active/enabled
  pacemaker: active/enabled
  pcsd: active/enabled
[root@a-server1 redundancy_a1m19_install]#
```

以下に確認ポイントを示します。

① ノードの状態

各ノードの状態が「Online」と表示されていることを確認します。「OFFLINE」と表示されている場合は、ノードが停止している状態となります。

② DRBD の同期状態の確認

DRBD 同期の状態を確認します。「Promoted」と表示されている側が Primary、「Unpromoted」と表示されている側が Secondary になります。正常に動作していない場合は、「Stopped」等の表示になります。その場合は、以下のコマンドを実行してステータスが正常に戻るか確認します。

【マスターサーバー側で実行】

```
# pcs node unstandby -all
```

③ リソース名/リソース状態の確認

リソース名を表示します。「FIP1」「cluster」「Postgres」「Tomcat」の4つが表示されている

ことを確認します。ステータスがすべて「Started [サーバー名]」と表示されていることを確認します。サーバー名がマスター側の名前であればマスター側で起動、スレーブ側の名前になっている場合は、スレーブ側で起動されています。

④ Failed actions

pacemaker の監視が正常な状態の場合、このエリアは表示されなくなります。何かのリソースが正常に起動していない場合にのみ表示されます。リソースに問題がない場合は、下記のコマンドを実行して、エラー履歴を削除します。

【マスター/サーバー側で実行】

```
# pcs resource cleanup [リソース名]
```

上記コマンド実行後もリソースに異常がある場合は、リソースに何かしらの原因があることが考えられます。ネットワークやハードウェアの状態を確認してください。それでも復旧しない場合は、再度、インストール手順を確認してください。

⑤ Daemon 状態の確認

デーモンのステータスを確認します。corosync/pacemaker/pcsd の各デーモンが active/enabled になっていれば正常です。Disable 等で正常になっていない場合は、以下のコマンドで各サービスの状態を確認してください。

```
# systemctl status [daemon 名]
```

10. ethernet ポート監視について

AlmaLinux/RHEL 8.0 以降では、ethernet ポートからケーブルを抜去しても、インターフェース定義が消えなくなりました。これにより、ネットワークインターフェースの状態がより安定し、管理が容易になりました。一方、AlmaLinux/RHEL 7.9 以前のバージョンでは、ケーブルを抜くとインターフェース定義が無効化され、その結果、IPAddr2 リソースと連携してケーブル抜去によるマスター・スレーブ間の系切換が発生しました。

従来と同様に IPAddr2 リソースと連携して系切替を行うために、指定した Ethernet ポートのリンク状態を常時監視し、状態が一定時間「UP」でなくなった場合に、VIP のインターフェース定義を削除するスクリプトを作成しましたので、必要に応じてインストールしてください。

- ① redundancy.tar.gz を展開後のディレクトリ内にある「install9_eno1_monitor.sh」シェルスクリプトの内容をサーバー環境に合わせて、編集してください。

```
INTERFACE=eno1          (アクセス LAN 側のインターフェース名)  
TARGET_IP=192.168.0.3  (仮想 IP アドレス)  
NETMASK=24
```

- ② 編集が完了したら、マスター／スレーブの両方で、以下を実行します。

```
# install9_eno1_monitor.sh
```

上記実行後、監視サービスは自動起動しますので、設定変更や中断等で一時停止する場合は、以下のコマンドを実行してください。

```
# systemctl stop eno1_monitor.timer
```

サービスを再開する場合は、以下のコマンドを実行してください。

```
# systemctl start eno1_monitor.timer
```

11. 冗長構成復旧手順

マスター、またはスレーブで障害が発生し、その後障害が回復しても、自動的に冗長構成が復旧しない場合があります。冗長構成が正常に動作していることは、以下のように確認します。

(1) DRBD 状態の確認

DRBD の状態に異常があった場合、異常があるサーバー側で下記のコマンドを実行して、より詳細なステータスを確認します。

```
# drbdsetup status --verbose --statistics
```

```
[root@a-server1 redundancy_a1m19_install]# drbdsetup status --verbose --statistics
[0 node-id:0 role:Primary suspended:no force-io-failures:no
    write-ordering:flush
    volume:0 minor:1 disk:UpToDate backing_dev:/dev/sda4 quorum:yes
        size:293008620 read:304730 written:10690 al-writes:14 bm-writes:18 upper-pending:0
        lower-pending:0 al-suspended:no blocked:no
① a-server2 node-id:1 connection:Connected role:Secondary congested:no ap-in-flight:0
    rs-in-flight:0
② volume:0 replication:Established peer-disk:UpToDate resync-suspended:no
    received:0 sent:308670 out-of-sync:U pending:U unacked:0
```

① 接続状態[connection]

正常に動作している場合、「Connected」と表示されます。正常に動作していない場合は、主に以下のような表示がされます。

表示文字	概要
StandAlone	マスター/スレーブが正常に認識できていない状態です。まだ接続が確立されていない、スプリットブレインにより、接続が解除されたなどの理由が考えられます。
Disconnecting	切断中の一時的な状態です。次の状態は StandAlone になります。
Unconnected	接続を試行する前の一時的な状態です。
Timeout	対向ノードとの通信のタイムアウト後の一時的な状態です。次の状態は Unconnected です。
BrokenPipe	対向ノードとの接続が失われた後の一時的な状態です。次の状態は Unconnected です。
NetworkFailure	対向ノードとの接続が失われた後の一時的な状態です。次の状態は Unconnected です。
ProtocolError	対向ノードとの接続が失われた後の一時的な状態です。次の状態は Unconnected です。
TearDown	一時的な状態です。対向ノードが接続を閉じています。次の状態は Unconnected です。
Connecting	対向ノードがネットワーク上で可視になるまでノードが待機します。

② ディスクの状態

正常な状態の場合は「UpToDate」と表示されます。正常に動作していない場合は、以下のように表示されます。

表示文字	概要
Diskless	DRBD ドライバにローカルブロックデバイスが割り当てられていません。原因として、リソースが下位デバイスに接続されなかった、drbdadm detach 使用して手動でリソースを切り離した、または下位レベルの I/O エラーにより自動的に切り離された等が考えられます。
Attaching	メタデータ読み取り中の一時的な状態です。
Detaching	切断され、進行中の IO 処理が完了するのを待っている一時的な状態です。
Failed	ローカルブロックデバイスが I/O 障害を報告した後の一時的な状態です。次の状態は Diskless です。
Negotiating	すでに Connected の DRBD デバイスで attach が実行された場合の一時的な状態です。
Inconsistent	データが一致していない状態です。新規リソースを作成した直後に(初期フル同期の前に)両方のノードがこの状態になります。また、同期中には片方のノード(同期先)がこの状態になります。
Outdated	リソースデータは一致していますが、無効な状態です。
DUncertain	ネットワーク接続を使用できない場合に、対向ノードディスクにこの状態が使用されます。
Consistent	接続していない状態で、データが一致している状態です。接続が確立すると、UpToDate か Outdated になります。

正常に動作していない場合には、どちらのサーバーを Primary に、どちらのサーバーを Secondary にするかを決めます。必要に応じて、以下のコマンドを実行してください。なお、Secondary に指定したデータベースの内容は全て削除され、Primary 側のデータベースの内容が同期されます。

【Primary を Secondary に降格させたい場合】

Primary 側で以下のコマンドを実行します。

```
# drbdadm secondary r0
```

【Secondary を Primary に昇格させたい場合】

Secondary 側で以下のコマンドを実行します。

```
# drbdadm primary r0
```

【Primary 側のディスク内容を Secondary 側にフル同期させる場合】

Secondary 側で以下のコマンドを実行します。

```
# drbdadm down r0  
# drbdadm invalidate r0  
# drbdadm up r0  
# drbdadm connect r0
```

Primary 側で以下のコマンドを実行します。

```
# drbdadm connect r0
```

DRBD の同期状態を確認するために、以下のコマンドを実行します。下記のような表示が出れば、DRBD のフル同期が開始されたことを示します。

```
# drbdadm status
```

```
[root@a-server1 redundancy_alm9_install]# drbdadm status  
r0 role:Primary  
    disk:UpToDate  
a-server2 role:Secondary  
    peer-disk:UpToDate
```

Primary/Secondary の両 Disk ステータスが「UpToDate」になっていれば正常に同期されています。片側のステータスが「Inconsistent」の場合は、同期実行中になりますので、完了するまで待ちます。ステータスに異常がある場合は、DRBD が起動されていない可能性がありますので、サービスのステータスを確認します。

【DRBD の起動ステータス確認】

```
# systemctl status drbd
```

【DRBD の起動】

```
# systemctl start drbd
```

【お知らせ】

次ページ以降の pcs コマンドによる設定は、フル同期終了後に行ってください。状態を確認する「pcs status」コマンドは実行しても問題ありません。

(2) pacemaker 状態の確認

Pacemaker の状態を確認するために、マスター側で以下のコマンドを実行します。

```
# pcs status
```

正常な状態の場合、以下のような表示がされます。

```
[root@a-server1 redundancy_a1m19_install]# pcs status
Cluster name:
Cluster Summary:
  * Stack: corosync (Pacemaker is running)
  * Current DC: a-server2 (version 2.1.6-10.1.el9_3-6fdc9deea29) - partition with quorum
  * Last updated: Sat Feb  3 12:47:18 2024 on a-server1
  * Last change: Sat Feb  3 12:47:13 2024 by root via cibadmin on a-server1
  * 2 nodes configured
  * 6 resource instances configured

Node List:
  * Online: [ a-server1 a-server2 ]

Full List of Resources:
  * Clone Set: drbd-clone [drbd] (promotable):
    * Promoted: [ a-server1 ]
    * Unpromoted: [ a-server2 ] ②
  * Resource Group: rgroup:
    * cluster   (ocf:heartbeat:Filesystem):      Started a-server1
    * Postgres  (ocf:heartbeat:pgsql):      Started a-server1
    * Tomcat    (ocf:heartbeat:tomcat):     Started a-server1
    * FIP1      (ocf:heartbeat:IPaddr2):      Started a-server1 ①

Daemon Status:
  corosync: active/enabled
  pacemaker: active/enabled
  pcsd: active/enabled
[root@a-server1 redundancy_a1m19_install]#
```

① DRBD の監視状態

正常な場合は、「Promoted: [server1]」「Unpromoted: [server2]」と表示されます。
「Stopped :」と表示される場合は、「Stopped :」と表示されているサーバーが正常に動作していない状態です。

その場合は、Primary 側で以下のコマンドを実行します。

```
# pcs node unstandby -all
```

再度、「pcs status」コマンドを実行して、pacemaker の状態を確認します。

② リソース機能の停止状態

管理リソースがすべて正常な場合、「FIP1」「cluster」「Postgres」「Tomcat」の全てが「Started [ホスト名]」と表示されます。リソースの機能が停止している場合は「Stopped [ホスト名]」と表示されます。その場合には下に「Failed actions」という表示も同時に表示されますので、エラー内容を確認して復旧します。Primary 側で以下のコマンドを実行して、リソースのエラーをクリアしてください。

```
# pcs resource cleanup [リソース名]
```

上記コマンドを入力しなくても、エラーの原因が復旧していれば、一定時間後（デフォルトでは 1 時間）に復旧します。

③ FIP の入力間違いによる起動失敗時

インストール時のファイル書き換えでインターフェース名や IP アドレスを間違えてしまった場合、以下のエラーが表示されます。

```
Failed Resource Actions:  
* FIP1 start on server1 returned 'not configured' ([findif] failed) at Wed Feb 7 09:  
52:40 2024 after 26ms
```

この場合は、Primary 側で以下のコマンドでリソースを一旦削除し、正しい値で再登録します。

【リソース削除コマンド】

```
# pcs resource remove FIP1
```

【リソース登録コマンド】

```
# pcs resource create FIP1 ocf:heartbeat:IPaddr2 nic=eno ip=192.168.0.3  
cidr_netmask=24 op monitor interval=20s --group rgroup
```

④ スプリットブレインからの復旧

スプリットブレインからの復旧時、「pcs status」コマンドを実行して、以下のエラーメッセージが表示されることがあります。

```
Error: cluster is not currently running on this node
```

この場合、pacemaker が起動されていません。下記コマンドを実行して、pacemaker を起動してください。

```
# systemctl start pacemaker
```

Pacemaker 起動後、再度「pcs status」コマンドを実行してください。

⑤ Primary/Secondary の切り替え

Primary/Secondary を切り替えるには、以下のコマンドを実行します。

a. Primary (Active) 側のサーバーで実行

```
# pcs node standby [ホスト名]
```

b. 切り替わりを確認

```
# pcs status
```

c. Standby にしたサーバーを復帰

```
# pcs node unstandby [ホスト名]
```

注) DRBD がフル同期中は、Primary/Secondary の切り替え操作を行わないでください。
Secondary 側の起動処理が正常に行われません。

12. ミドルウェアのアップデート方法

冗長構成のミドルウェア(openjdk/Apache httpd/Tomcat 等) アップデートを実施する場合は、以下の手順で実施してください。

(1) クラスタからの切り離し

ミドルウェアのアップデートを行いたいサーバーで以下のコマンドを実行し、クラスタから切り離します。

```
# pcs node standby [ホスト名]
```

(2) ミドルウェアの停止

アップデートしたいミドルウェアを停止します。(openjdk/Apache httpd は不要です)

```
# systemctl stop tomcat@tomcat
```

※冗長構成の場合は、シングル構成の場合と tomcat サービス名が異なります。

(3) ミドルウェアのアップデート

ミドルウェアをアップデートします。(openjdk/Apache httpd/Tomcat のアップデート方法は、インストール手順書を参照してください)

(4) クラスタへの復帰

ミドルウェアのアップデートが終わったら、以下のコマンドを実行し、クラスタに復帰します。

```
# pcs node unstandby [ホスト名]
```

Primary/Secondary を切り替えたい場合は、前項を参照してください。

13. 監視マネージャーのライセンスについて

監視マネージャーのライセンスは、冗長化構成の場合、Primary 側のサーバーから Secondary 側のサーバーのライセンスも入力することができます。Primary 側のサーバーのライセンスは、そのまま入力することができますが、Secondary 側のサーバーのライセンスを入力する場合は、ライセンスキーに加え、Secondary 側のサーバーの MAC アドレスの情報が必要になります。必要に応じて、予めメモなどに記載してください。

詳しくは、「インストール手順書」のライセンス登録をご確認ください。

■使い方・お手入れ・修理などは、まずお買い求め先へご相談ください。

■その他ご不明な点は下記へご相談ください。

パナソニック システムお客様ご相談センター

電話

フリー
ダイヤル



0120-878-410

パナハヨイワ

携帯電話・PHS からもご利用いただけます。

受付時間：9時～17時30分（土・日・祝祭日は受付のみ）

ホームページからのお問い合わせは

<https://panasonic.biz/cns/cs/cntctus/index.html>

ご使用の回線（IP電話やひかり電話など）によっては、回線の混雑時に数分で切れる場合があります。

【ご相談窓口におけるお客様の個人情報のお取り扱いについて】

パナソニック株式会社およびグループ関係会社は、お客様の個人情報をご相談対応や修理対応などに利用させていただき、ご相談内容は録音させていただきます。また、折り返し電話をさせていただくときのために発信番号を通知いただいております。なお、個人情報を適切に管理し、修理業務等を委託する場合や正当な理由がある場合を除き、第三者に開示・提供いたしません。

個人情報に関するお問い合わせは、ご相談いただきました窓口にご連絡ください。

パナソニック コネクト株式会社

〒224-8539 神奈川県横浜市都筑区佐江戸町 600 番地

P0224

© Panasonic Connect Co., Ltd. 2015-2025