

CLUSTERPRO

MC RootDiskMonitor 2.3 for Linux

CLUSTERPRO

MC StorageSaver for BootDisk 2.3 (for Linux)

ユーザーズガイド

© 2018(Jun) NEC Corporation

- ☐ 製品の概要
- ☐ OS ディスクの監視方式について
- ☐ 設定ファイル
- ☐ 操作・運用手順
- ☐ syslog メッセージ
- ☐ 注意・制限事項について
- ☐ リファレンス
- ☐ 付録

はしがき

本書は、CLUSTERPRO MC RootDiskMonitor 2.3 for Linux (以後 RootDiskMonitor と記載します)、および CLUSTERPRO MC StorageSaver for BootDisk 2.3 (for Linux) の OS ディスク監視に関する設定について記載したものです。

(注) StorageSaver for BootDisk は、以後 RootDiskMonitor と表記します。

なお、StorageSaver for BootDisk では、以下の機能は利用できません。

- パトロールシーク機能
- HW-RAID 監視機能

基本機能として以下の運用が可能です。

- I/O パス監視機能
- 障害レポート機能
- クラスタウェア連携機能

拡張機能として以下の運用が可能です。

- ミラー構成監視機能 (本機能については次期バージョン以降でサポート予定)

(1) 商標および登録商標

- ✓ Red Hat、Red Hat Enterprise Linux は、米国およびその他の国における Red Hat, Inc. およびその子会社の商標または登録商標です。
- ✓ Oracle は、Oracle Corporation 及びその子会社、関連会社の米国及びその他の国における登録商標です。文中の社名、商品名等は各社の商標または登録商標である場合があります。
- ✓ Linux は、米国およびその他の国における Linus Torvalds の登録商標です。
- ✓ Dell, EMC, 及び Dell, EMC が提供する製品及びサービスにかかる商標は、米国 Dell Inc. 又はその関連会社の商標又は登録商標です。
- ✓ その他記載の製品名および会社名は、すべて各社の商標または登録商標です。
- ✓ なお、本書では®、TM マークを明記しておりません。

(2) 本リリースの強化点について

RootDiskMonitor 2.3 (2018 年 4 月出荷版)では、下記の機能を強化しています。

- ・ VMware vMotion に対応しました。(vSphere6.0 update3、vSphere6.5 update1)
以下 vMotion が実施されたときでも、継続して RootDiskMonitor での監視が行えるよう対応しました。なお、特に設定等おこなう必要はありません。
 1. コンピューティング vMotion
 2. ストレージ vMotion
 3. クロスホスト vMotion

(3) これまでの強化点について

RootDiskMonitor 1.1 (2013 年 10 月出荷版)では、下記の機能を強化しています。

- ・ TestI/O 発行方式の設定方法を変更しました。
TestI/O の発行方式を設定するパラメーターとして、設定ファイルに新規パラメーター (TESTIO_MODE)を追加しました。
従来のバージョンにおけるパラメーターTESTIO_DIRECT は本パラメーターに統合されました。
また、これに伴い TestUnitReady の発行抑止についても、本パラメーターで設定できるよう変更しました。
パラメーターの詳細については "3.2 設定ファイルの記述" を参照してください。
なお、従来どおり TESTIO_DIRECT の指定、ならびに TIME_TUR_INTERVAL での TestUnitReady の発行抑止も可能ですので、1.0 以前のバージョンの設定ファイルもそのまま使用可能です。
- ・ 障害検出時のアクション内容を強化しました。
I/O ストール検出時に実行するアクションとして、クラスターウェア連携用デーモン (rdmstat)を使用した CLUSTERPRO 連携が指定可能となりました。
これに伴い、障害時のアクションを指定するパラメーター (OVER_ACTION および VG_STALL_ACTION) に指定する値も変更しました。
パラメーターの詳細については "3.2 設定ファイルの記述" を参照してください。
なお、従来の設定値も本バージョンでは使用可能ですので、1.0 以前のバージョンの設定ファイルもそのまま使用可能です。

RootDiskMonitor 2.0 (2015 年 4 月出荷版)では、下記の機能を強化しています。

- Red Hat Enterprise Linux 7.0 および Oracle Linux 7.0 をサポートしました。
Red Hat Enterprise Linux 7.0 および Oracle Linux 7.0 環境における監視機能をサポートしました。
Red Hat Enterprise Linux 7.0 および Oracle Linux 7.0 環境ではプロセスの起動、停止方法を変更しています。
詳細は "4.1 運用管理コマンドの操作手順" を参照してください。
- Hyper-V のゲスト OS における監視機能をサポートしました。
Hyper-V のゲスト OS における OS ディスクの監視機能をサポートしました。
設定手順については「CLUSTERPRO MC RootDiskMonitor 仮想環境(ゲスト OS)での設定手順」を参照してください。
- セクターサイズが 4096 バイトのディスク装置をサポートしました。
セクターサイズが 4096 バイトのディスク装置に対する監視をサポートしました。
- 設定ファイル(rdm.config)に定義するデバイスファイルの形式を変更しました。
設定ファイル(rdm.config)に定義するデバイスファイルの形式を
ブロックスペシャルファイル名から udev デバイスファイル名に変更しました。
これにより構成変更等でブロックスペシャルファイル名が変更された場合でも
設定ファイルの再作成が不要になります。
なお、従来どおりブロックスペシャルファイル名も設定可能です。
- デバイスファイルのチェック機能をサポートしました。
設定ファイル(rdm.config)にスペシャルファイル名と udev デバイスファイル名の両方を
指定した場合、デーモンプロセス起動時にスペシャルファイル名の妥当性チェックを
行います。
スペシャルファイル名が変更されていた場合には、本機能により当該デバイスを
監視対象外とします。
これにより、誤った設定のまま監視を開始して障害を誤検知することを防止します。
なお、デバイスファイルのチェック機能は、設定ファイル自動生成(rdmconfig) の
サポート対象外です。本機能を使用する場合は、手動で設定ファイルを編集してください。

RootDiskMonitor 2.1 (2016 年 4 月出荷版)では、下記の機能を強化しています。

- ・ KVM(Kernel-based Virtual Machine)のゲスト OS における監視機能をサポートしました。
KVM のゲスト OS における OS ディスクの監視機能をサポートしました。
設定手順については「CLUSTERPRO MC RootDiskMonitor 仮想環境(ゲスト OS)での
設定手順」を参照してください。
- ・ Multiple Devices で構築したソフトウェア RAID 構成をサポートしました。
Multiple Devices で構築したソフトウェア RAID 構成の OS ディスクの監視機能を
サポートしました。
設定手順については"8.4 Multiple Devices 構成における設定ファイル作成手順"を
参照してください。

RootDiskMonitor 2.2 (2017 年 4 月出荷版)では、下記の機能を強化しています。

- ・ S.M.A.R.T.診断結果を表示する機能を追加しました。
本機能により、リソース監視の状態表示で監視対象ディスクが故障間近であるか
確認できるようになります。
詳細は、"4.5 S.M.A.R.T.診断結果表示手順" を参照してください。

目次

1. 製品の概要	1
1.1. 製品概要について	1
1.2. 製品の構成について	2
2. OS ディスクの監視方式について	4
2.1. OS ディスクの監視	4
2.2. I/O パスの監視手順について	8
2.3. I/O パスの異常を検出すると	12
2.4. クラスタウェアとの連携について	14
3. 設定ファイル	16
3.1. 本製品の導入	16
3.2. 設定ファイルの記述	23
4. 操作・運用手順	28
4.1. 運用管理コマンドの操作手順	28
4.2. CLUSTERPRO X との連携	35
4.2.1. カスタムモニタリソースによる CLUSTERPRO X との連携	35
4.2.2. サーバー管理プロセス (clpnm) の強制終了による CLUSTERPRO X との連携	38
4.2.3. システムメモリダンプ採取と OS 強制停止による CLUSTERPRO X との連携	40
4.3. HW-RAID 状態表示手順	41
4.4. S.M.A.R.T.診断結果表示手順	42
5. syslog メッセージ	50
5.1. syslog に出力するメッセージについて	50
5.2. 警報対象として登録することを推奨するメッセージ一覧	51
5.3. その他のメッセージ一覧	54
5.4. 運用管理製品との連携	54
6. 注意・制限事項について	55
6.1. 注意・制限事項	55
7. リファレンス	58
8. 付録	63
8.1. 本製品のテスト手順について	63
8.2. カスタムモニタリソースによる CLUSTERPRO X との連携手順	76
8.2.1. CLUSTERPRO X 連携設定	76
8.2.2. 動作確認	83
8.3. Multiple Devices 構成における設定ファイル作成手順	84
8.4. S.M.A.R.T.診断結果の定期監視手順	88
8.4.1. 定期監視の利用手順	88
8.5. 本製品の障害解析情報	91
8.5.1. 本製品の障害解析情報	91
8.5.2. CLUSTERPRO 連携時の障害解析情報	94

1. 製品の概要

1.1. 製品概要について

(1) 製品の提供する主な機能

本製品は、Linux の OS ディスクを構成する I/O パスの動作状態を定期監視します。
I/O パスに異常が見られるとエラーレポートを通知し、さらに OS ディスクが
動作不能になるとクラスターウェアと連携しノードを切り替えることでクラスターシステムでの
可用性を向上させます。

- ・ I/O パス監視機能
OS ディスクを構成する I/O パスに対して死活監視、I/O リクエストのストール監視を行います。
シングル構成、ミラー構成の OS ディスクを監視できます。
- ・ 障害レポート機能
I/O パスを定期監視し異常を検出すると syslog、コンソールに異常レポートを通知します。
- ・ クラスターウェア連携機能
OS ディスクを構成する I/O パスがすべて障害となり、LUN(論理ディスク装置)への
アクセスが不可能になると、クラスターウェアと連携することによりノード切り替えを
実現します。

クラスターウェアと連携しノード切り替えを実現するには以下の手法があります。

- (1) CLUSTERPRO X のサーバー管理プロセス (clpnm) を強制終了させる方式
- (2) OS ディスク監視専用のクラスターリソースを作成する方式
- (3) Linux のシステムメモリダンプを採取し、OS を強制的に停止させる方式

クラスターウェアを利用しない非クラスターシステムでは、ノード切り替え機能は
ご利用いただけません。

1.2. 製品の構成について

(1) プロダクト構成

本製品は Linux の OS ディスク監視を行います。

(2) ソフトウェア構成

プロセス構成は以下のとおりです。

- ・ rdmdiagd OS ディスク監視エンジン
- ・ rdmping OS ディスク監視モニター
- ・ rdmadmin 運用管理コマンド
- ・ rdmconfig 設定ファイル自動生成コマンド
- ・ rdmstat クラスターウェア連携用デーモン

ファイル、ディレクトリ構成は以下のとおりです。

- ・ 実行形式ディレクトリ /opt/HA/RDM/bin
- ・ 設定ファイル /opt/HA/RDM/conf/rdm.config
- ・ rc ファイル格納ディレクトリ

【Red Hat Enterprise Linux 6.x】

【Oracle Linux 6.x】

/etc/init.d

/etc/rc.d/rc0.d

/etc/rc.d/rc1.d

/etc/rc.d/rc2.d

/etc/rc.d/rc3.d

/etc/rc.d/rc4.d

/etc/rc.d/rc5.d

/etc/rc.d/rc6.d

- ・ Unit 定義ファイル格納ディレクトリ

【Red Hat Enterprise Linux 7.x】

【Oracle Linux 7.x】

/usr/lib/systemd/system

(3) サポート範囲

Linux OS ディスクが対象となります。

SCSI インタフェース接続の OS ディスク装置、増設ディスク装置

FC 接続のディスクアレイ装置

- ・ NEC 社製 iStorage 全シリーズ(ただし、E1 シリーズ、HS シリーズは除きます)
- ・ EMC 社製 CLARiX シリーズ
 - VNX シリーズ
 - Symmetrix DMX シリーズ
 - Symmetrix VMAX シリーズ、VMAX3 シリーズ
 - XtremIO、VPLEX、Unity シリーズ
- ・ 日立 社製 SANRISE シリーズ
 - Hitachi USP シリーズ
 - Hitachi VSP シリーズ
- ・ HP 社製 3PAR シリーズ

下記のボリューム管理製品を対象とします。

- LVM 上に構築された OS ディスク(/dev/VolGroup00,etc)
- 物理ディスク上に直接構築された OS ディスク(/dev/sdx)

注意:StorageSaver for BootDisk の場合は、サーバー搭載の内蔵ディスクの監視には使用できません。

2. OS ディスクの監視方式について

2.1. OS ディスクの監視

(1) 監視のフレームワークについて

本製品では、OS ディスクの障害を検出するために、I/O パスに対して定期的に Test I/O を行います。Test I/O で監視対象となる項目は下記の通りです。

- I/O パスの死活監視
- I/O リクエストのストール監視

Test I/O は SCSI パススルードライバー経由で行われますが、下記の SCSI コマンドを使用します。

- Inquiry command
- TestUnitReady command

(2) 監視対象となる I/O パスについて

OS ディスクを構成する I/O パスが監視対象となります。
なお、コンフィグレーションファイルに OS ディスクを構成する I/O パスのスペシャルファイルと監視ルールの設定が必要です。

(3) I/O パスの異常を検出すると

Test I/O で異常を検出した I/O パスは、syslog、コンソールに障害レポートを通知します。
さらに、LUN(論理ディスク装置)へのアクセスが不可能になると、コンフィグレーションファイルで指定されたアクションを実行します。

(4) I/O パスの状態について

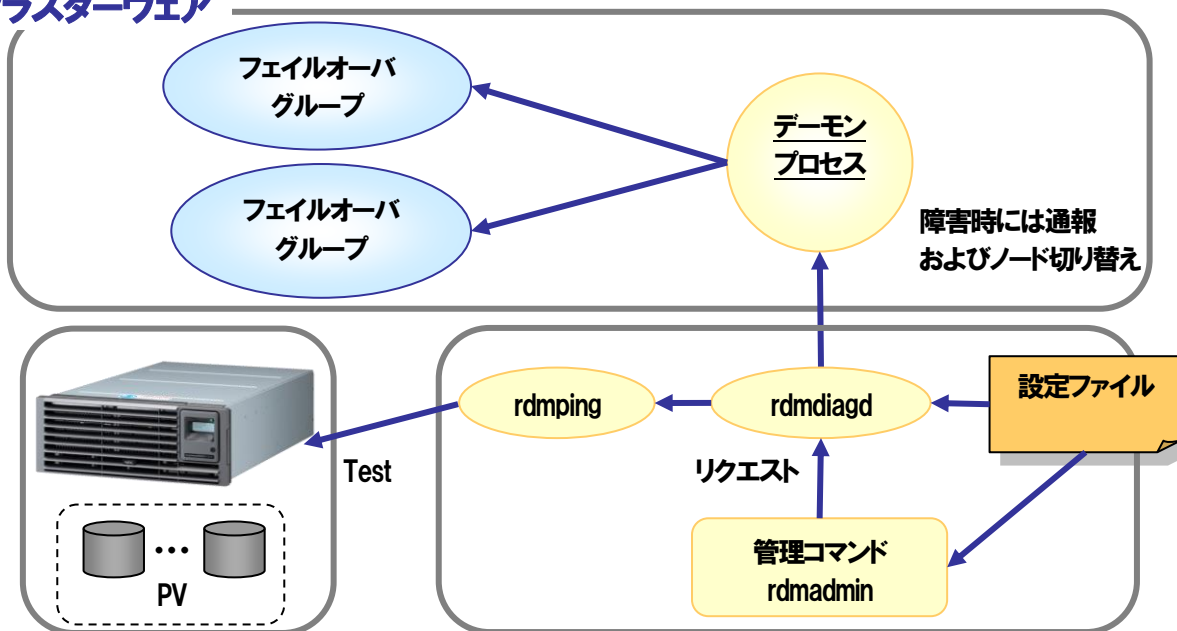
LUN レベルのステータス(I/O パスの監視状態)として、以下の状態をレポートします。

- UP
I/O パスが正常に動作している状態です。
- DOWN
I/O パスに異常があり、利用不可な状態です。

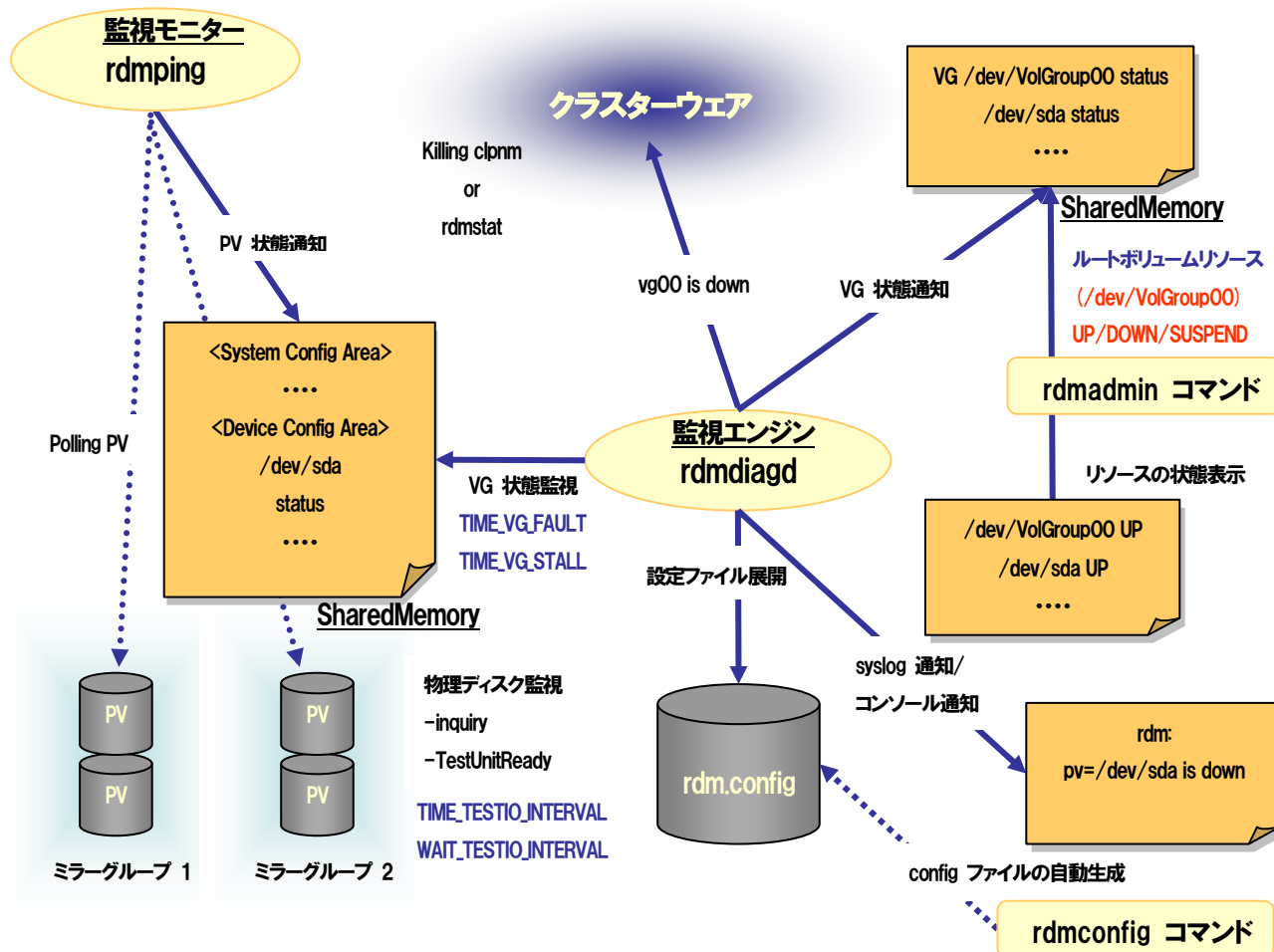
VG レベルのステータス(I/O パスをミラーグループとして束ねた監視状態)として、以下の状態をレポートします。

- UP
VG が正常に動作している状態です。
- SUSPEND
VG を構成するミラー片系の I/O パスに異常がある状態です。
- DOWN
VG に異常があり、利用不可な状態です。

クラスターウェア



【RootDiskMonitor の構成】



【RootDiskMonitor のプロセスモデル】

2.2. I/O パスの監視手順について

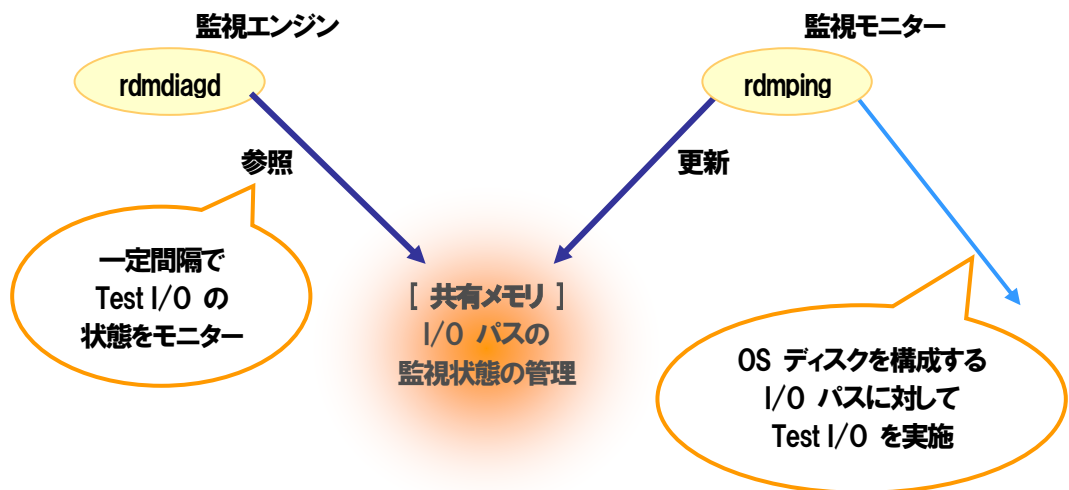
(1) I/O パスの死活監視

OS ディスクを構成する I/O パスに対し定期的に SCSI パススルー機能を利用して Test I/O を発行することで、I/O パスの動作状態を監視します。

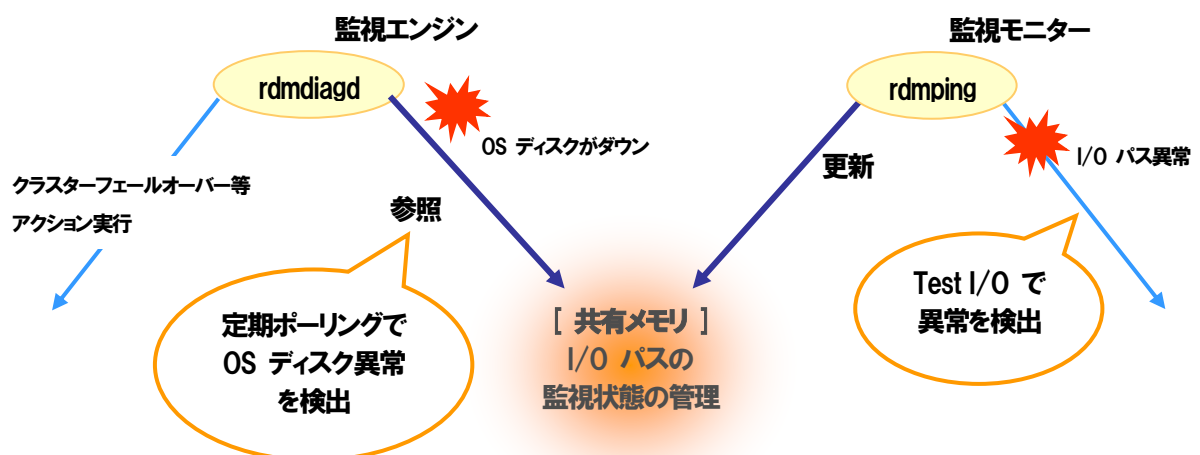
Test I/O が正常終了しない、またはタイムアウトした場合は I/O パスを異常と判定します。

注意 RootDiskMonitor を動作させる場合、Linux パススルードライバー(sg ドライバー)がインストールされ、事前にカーネルにロードされている必要があります。

【Test I/O のフレームワーク】

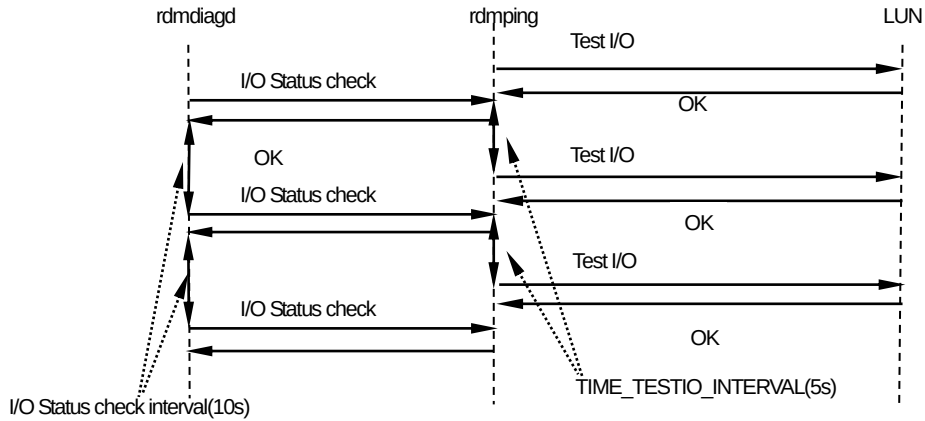


【Test I/O でOS ディスクの異常を検出】



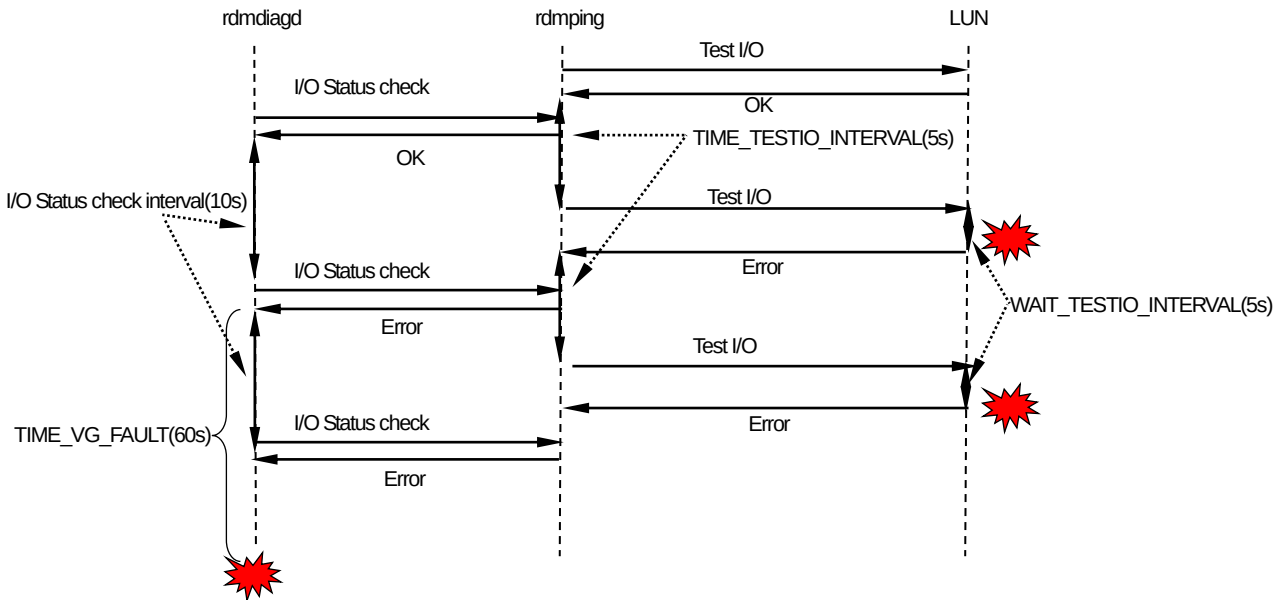
(2) Test I/O の正常なシーケンスは、以下のような動作になります。

基本タイマー(I/O Status Check Interval)	:10(秒)
TIME_TESTIO_INTERVAL	:5(秒)



(3) Test I/O で異常を検出すると、以下のような動作になります。

基本タイマー(I/O Status Check Interval)	:10(秒)
TIME_VG_FAULT	:60(秒)
TIME_TESTIO_INTERVAL	:5(秒)
WAIT_TESTIO_INTERVAL	:5(秒)



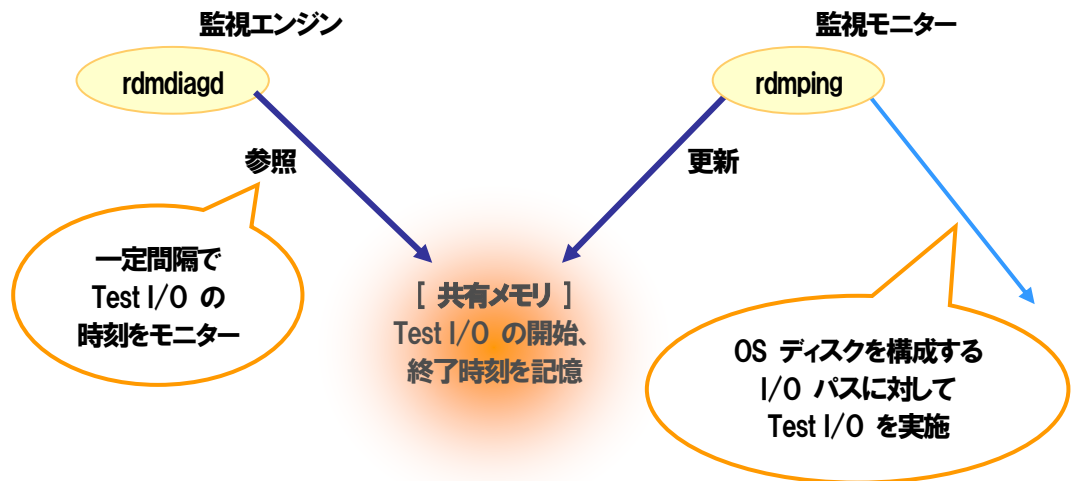
タイムオーバー
syslog 通知 or クラスターウェアデーモン強制停止 or rdmstat 停止 or os system dump + panic

(4) I/O パスのストール監視

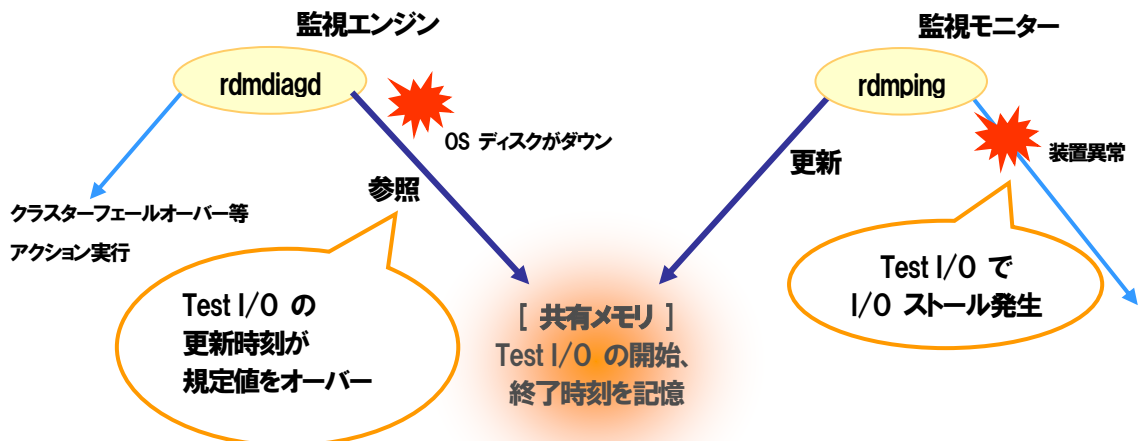
OS ディスクを構成する I/O パスに対し定期的に SCSI パススルー機能を利用して Test I/O を発行することで、OS 全体のストール状態を監視します。

Test I/O が一定時間以内に正常完了しない場合は I/O パスを異常と判定します。

【I/O ストール監視のフレームワーク】

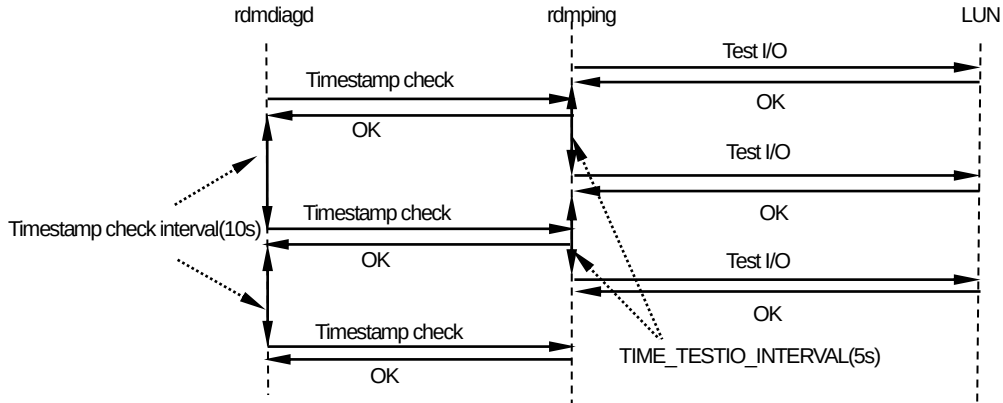


【I/O ストールを検出すると】



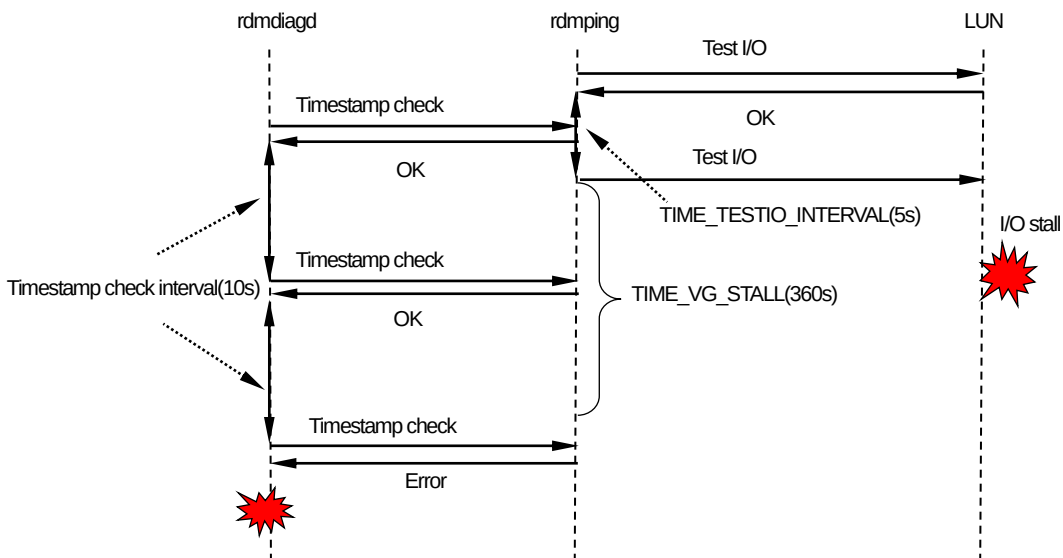
(5) Test I/O の正常なシーケンスは、以下のような動作になります。

基本タイマー(Timestamp Check Interval)	:10(秒)
TIME_VG_STALL	:360(秒)
TIME_TESTIO_INTERVAL	:5(秒)
WAIT_TESTIO_INTERVAL	:5(秒)



(6) Test I/O で I/O ストールを検出すると、以下のような動作になります。

基本タイマー(Timestamp Check Interval)	:10(秒)
TIME_VG_STALL	:360(秒)
TIME_TESTIO_INTERVAL	:5(秒)
WAIT_TESTIO_INTERVAL	:5(秒)



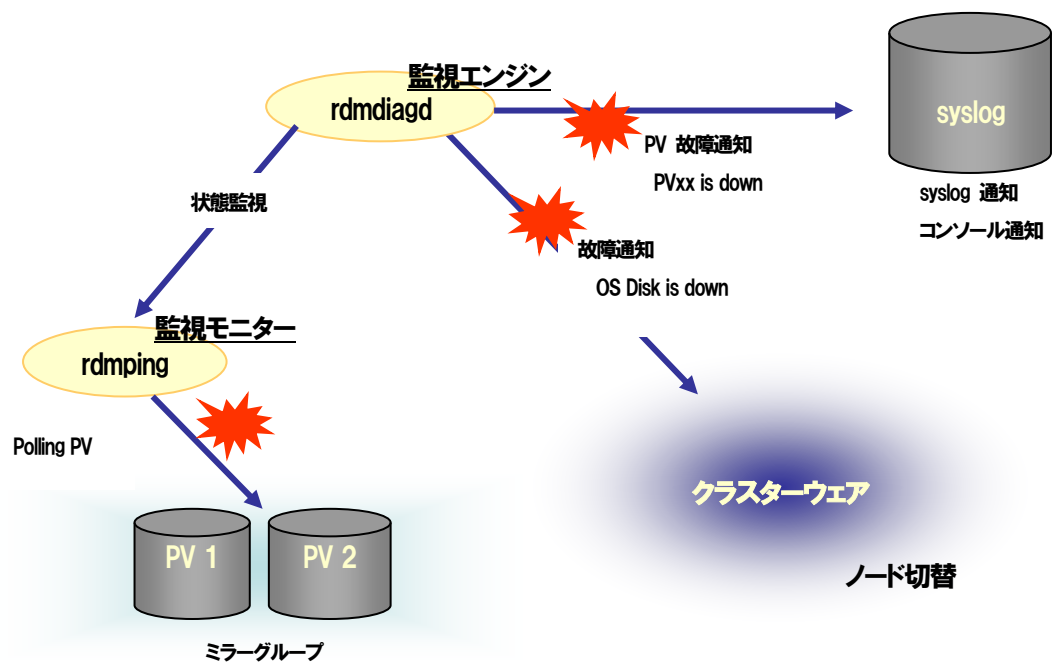
タイムオーバー
syslog 通知 or クラスターウェアデーモン強制停止 or rdmstat 停止 or os system dump + panic

2.3. I/O パスの異常を検出すると

(1) I/O パスの異常を検出すると

I/O パスの異常を検出すると、syslog にエラーメッセージを出力します。
当該 I/O パスの監視は継続しますので I/O パスが復旧次第、
正常状態として監視を続けます。

【Test I/O (Polling) 方式によるディスク監視】



(2) メディアエラーで異常を検出すると ※本機能は次期バージョン以降でサポート予定です。

syslog の監視を行い、ログ内に監視キーワードを検出すると、
メディアエラーと判断し、障害ディスクの切り離しを行います。

(3) 両系障害レベルの異常を検出すると

OS ディスクを構成する I/O パスで異常が発生し、LUN へのアクセスが不可能になると、syslog、コンソールにエラーメッセージを出力します。

- シングルパス構成での I/O パス異常
- ソフトミラー構成での正副 LUN 異常

両系障害レベルで異常となると、設定ファイルで規定されたアクションを実行します。

- 警報通知のみ
- クラスターウェア連動によるノード切り替え
- システムメモリダンプを採取し、強制的に OS を停止しノード切り替え
- ユーザー定義コマンドの実行(本リリースでは未サポート)

2.4. クラスターウェアとの連携について

OS ディスクの障害で動作不能な状態に陥った場合にクラスターウェアと連携することで待機ノードへ切り替え業務を継続することができます。

本書ではクラスターウェア製品として、CLUSTERPRO を例にクラスターウェア連携について説明します。
(以降の章でも特に断りがないかぎり、クラスターウェア連携については CLUSTERPRO を対象とします)

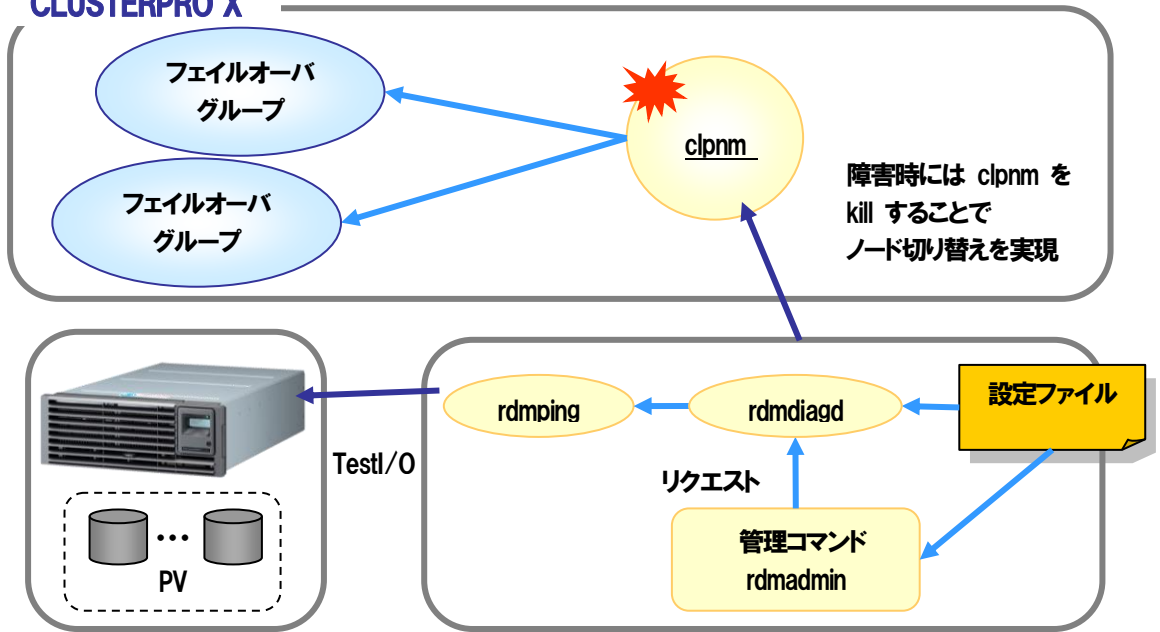
● CLUSTERPRO X との連携

RootDiskMonitor が CLUSTERPRO X と連携するには、以下の 3 つの方式があります。

1. CLUSTERPRO X のカスタムモニタリソースにクラスターウェア連携デーモン(rdmstat)を登録する方式
2. CLUSTERPRO X のサーバー管理プロセス (clpnm) を強制終了し、ノードを切り替える方式
3. システムメモリダンプを採取し、強制的に OS を停止し、ノードを切り替える方式

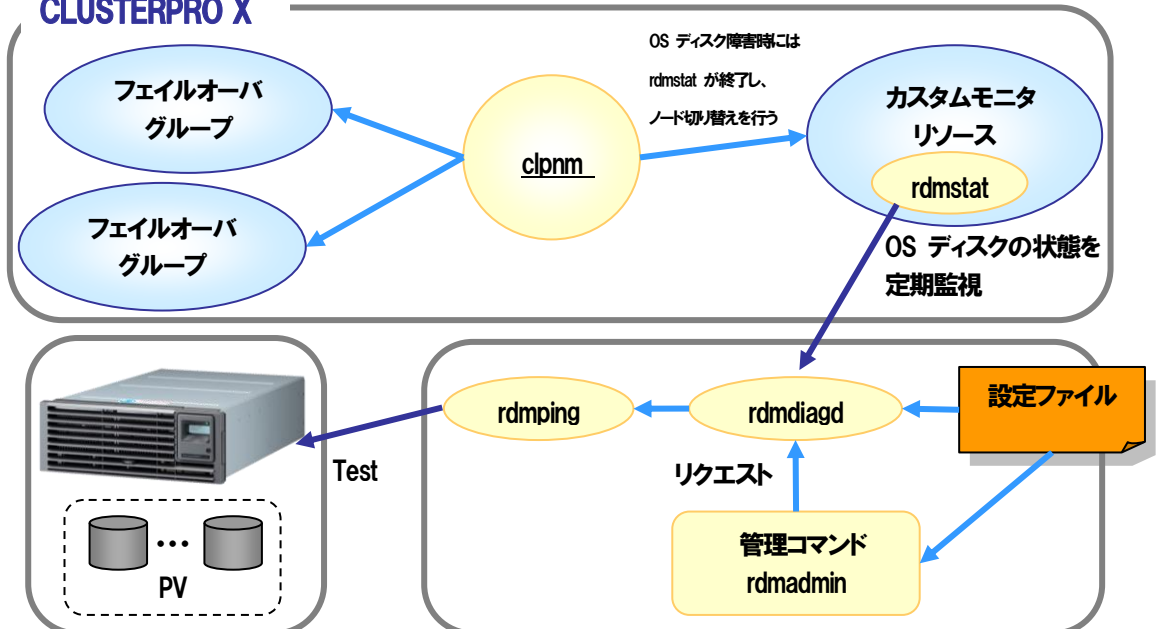
RootDiskMonitor としては 1 の方式を推奨します。

CLUSTERPRO X



【 clpnm を強制終了する手法】

CLUSTERPRO X



【カスタムモニタリソースによるフェイルオーバーグループ連動】

3. 設定ファイル

3.1. 本製品の導入

本製品の導入手順について説明します。

導入手順の詳細については、あわせて『CLUSTERPRO MC RootDiskMonitor 2.3 for Linux リリースメモ』もご覧ください。

(1) インストールの前に

コードワードの取得

本製品を導入する前に、あらかじめロック解除のためのコードワードを取得する必要があります。
製品添付の「コードワードについて」の手順にしたがって、コードワードを取得してください。

コードワードの登録

製品添付の「コードワードについて」および「コードワード登録手順」の「ライセンスツールのインストール」および「コードワード登録」の手順にしたがって本製品をインストールするマシンに、取得したコードワードを登録してください。

(2) インストール

本製品を導入するため、RootDiskMonitor をインストールします。

・パッケージ名

clusterpro-mc-rdm-w.x.y-z.i386.rpm

※w, x, y, z は任意のバージョン番号が入ります

・インストール

```
# rpm -ivh /mnt/cdrom/Linux/rpm/clusterpro-mc-rdm-w.x.y-z.i386.rpm
```

※w, x, y, z は任意のバージョン番号が入ります

注意 Red Hat Enterprise Linux 7.x と 6.x (64bit) または Oracle Linux 7.x と 6.x (64bit) のシステムに本製品をインストールする場合、事前に互換ライブラリ(glibc-x-y.z.i686.rpm)がインストールされている必要があります。

・アンインストール

```
# rpm -e clusterpro-mc-rdm-w.x.y-z
```

※w, x, y, z は任意のバージョン番号が入ります

アンインストール時に /opt/HA ディレクトリは削除されません。不要な場合、手動で削除してください。

(3) 依存パッケージについて

HW-RAID 構成での場合は別冊

『CLUSTERPRO MC RootDiskMonitor 2.3 for Linux HW-RAID 監視機能 ユーザーズガイド』を参照してください。

- sg3_utils

RootDiskMonitor は内部で以下のパッケージを利用します。

sg3_utils Utils for Linux's SCSI generic driver devices + raw devices

本パッケージがインストールされていない場合、事前にインストールしてください。
以下のコマンドでインストールの有無を確認できます。

```
# rpm -qa sg3_utils
sg3_utils-w.x.y.z
```

- ・ インストールされていない場合、何も出力されません

注意w, x, y, z には sg3_utils パッケージのバージョン番号が入ります。

本パッケージは標準で OS インストール媒体中に含まれます。

- glibc (32bit 互換ライブラリ)

Red Hat Enterprise Linux 7.x と 6.x (64bit) または Oracle Linux 7.x と 6.x (64bit) のシステムに本製品をインストールする場合、事前に互換ライブラリ(glibc-x.y.z.i686.rpm)がインストールされている必要があります。

互換ライブラリがインストールされていない場合、事前にインストールしてください。
以下のコマンドでインストールの有無を確認できます。

```
# rpm -qa glibc
:
glibc-x.y.z.i686
```

- ・ インストールされていない場合、"glibc-x.y.z.i686" の行が出力されません。

注意x, y, z には互換ライブラリのバージョン番号が入ります。

本パッケージは標準で OS インストール媒体中に含まれます。

- smartmontools

本製品で S.M.A.R.T.診断結果を表示する場合、以下のパッケージが必要です。

smartmontools Tools for monitoring SMART capable hard disks

本パッケージがインストールされていない場合、事前にインストールしてください。

以下のコマンドでインストールの有無を確認できます。

```
# rpm -qa smartmontools  
smartmontools-w.x-y.z
```

- ・ インストールされていない場合、何も出力されません

注意:w, x, y, z には smartmontools パッケージのバージョン番号が入ります。

本パッケージは標準で OS インストール媒体中に含まれます。

(4) セットアップ

OS ディスクを監視するには、設定ファイルの作成が必要です。

設定ファイル名は、`/opt/HA/RDM/conf/rdm.config` です。

サンプルファイルが `/opt/HA/RDM/conf/rdm.config.default` として提供されていますので、このファイルをコピーした後に、OS ディスクを構成するデバイス情報を登録してください。

設定ファイル自動生成コマンド `/opt/HA/RDM/bin/rdmconfig` を利用するとデバイス情報を検索し設定ファイルのテンプレートを自動生成できます。

既に、設定ファイルが存在する場合は、上書き要否を問い合わせますので「Y/N」から Y を選択してください。N を選択すると、設定ファイル自動生成を中止します。

自動生成したテンプレートファイルについては、監視ルール、OS ディスクを構成するデバイス情報の妥当性を確認してください。

なお、OS ディスク以外については自動生成対象とはなりませんので、手動で設定ファイルを編集してください。

注意:

- マルチパスデバイスを使用した SANBoot 構成は設定ファイル自動生成 (rdmconfig) のサポート対象外です。
以下の手動で設定ファイルを作成してください。

① OS ディスクのデバイスファイル名を確認

```
# df
Filesystem            1K-blocks    Used Available Use% Mounted on
/dev/mapper/mpatha2    8181760     874112   7307648   11% /
/dev/mapper/mpatha1    201388      84216    117172    42% /boot
```

② マルチパスデバイスを使用している場合は、対応する sd デバイスファイル名、udev デバイスファイル名を確認

(例) Device Mapper Multipath のデバイスを使用している場合

```
# multipath -ll /dev/mapper/mpatha
size=20G features='0' hwhandler='0' wp=rw
|-+- policy='service-time 0' prio=1 status=active
| '- 7:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
'+- policy='service-time 0' prio=1 status=enabled
' - 8:0:0:0 sdl 8:176 active ready running
```

```
# ls -l /dev/disk/by-path
lrwxrwxrwx 1 root root 9 Mar 9 18:03 pci-0000:15:00.0-fc-0x220000255c3a0266-lun-0 -> ../../sdb
lrwxrwxrwx 1 root root 9 Mar 9 18:03 pci-0000:15:00.1-fc-0x2a0000255c3a0266-lun-0 -> ../../sdl
```

③ 設定ファイルのサンプルファイルをコピー

```
# cp -p /opt/HA/RDM/conf/rdm.config.default /opt/HA/RDM/conf/rdm.config
```

④ 設定ファイルの編集

【CLUSTERPRO MC StorageSaver for BootDisk 2.0 以降の場合】

```
# vi /opt/HA/RDM/conf/rdm.config
<中略>
VG          VG_NONE
MIRROR      group01
## PV Name: /dev/sdb
PV          pci-0000:15:00.0-fc-0x220000255c3a0266-lun-0
## PV Name: /dev/sdl
PV          pci-0000:15:00.1-fc-0x2a0000255c3a0266-lun-0
```

【CLUSTERPRO MC StorageSaver for BootDisk 1.2 以前の場合】

```
# vi /opt/HA/RDM/conf/rdm.config
<中略>
VG          VG_NONE
MIRROR      group01
PV          /dev/sdb
PV          /dev/sdl
```

(5) 設定ファイルの変更

- CLUSTERPRO との連携方式によって、設定ファイルの変更が必要です。
カスタムモニタリソースによる CLUSTERPRO X との連動を使ったノード切り替えを行う場合は、下記のパラメーターを変更してください。

パラメーター名 :OVER_ACTION
設定値 :SERVICE_CMD_DISABLE を SERVICE_CMD_ENABLE へ変更

CLUSTERPRO X のサーバー管理プロセス (clpnm) を強制終了する手法によるノード切り替えを行う場合は、下記のパラメーターを変更してください。

パラメーター名 :OVER_ACTION
設定値 :SERVICE_CMD_DISABLE を CLPNM_KILL へ変更

OS ディスク故障時に、システムメモリダンプを採取し OS を強制終了する手法によるノード切り替えを行う場合は、下記のパラメーターを変更してください。

パラメーター名 :OVER_ACTION
設定値 :SERVICE_CMD_DISABLE を TOC_EXEC へ変更

CLUSTERPRO と連携したノード切り替えを行わない場合は OVER_ACTION の変更は不要です。

- 仮想環境 (ゲスト OS) で本製品を使用する場合は、設定ファイルの変更が必要です。
仮想環境 (ゲスト OS) で本製品を使用する場合は、下記のパラメーターを変更してください。

パラメーター名 :TESTIO_MODE
設定値 :INQ_TUR を READ へ変更

- Hyper-V または KVM 上のゲスト OS で本製品を使用する場合は、設定ファイルに udev デバイスファイル名を定義することができません。
設定ファイルを自動生成する際、以下のコマンドを実行してください。

```
# /opt/HA/RDM/bin/rdmconfig -sd
```

(6) プロセスの再起動

① モニタープロセスの再起動

設定ファイルを作成した後にモニタープロセスを再起動してください。

【Red Hat Enterprise Linux 7.x】

【Oracle Linux 7.x】

```
# systemctl stop rdmd  
# systemctl start rdmd
```

【Red Hat Enterprise Linux 6.x】

【Oracle Linux 6.x】

```
# /etc/init.d/rdmd stop  
# /etc/init.d/rdmd start
```

② モニタープロセスの確認

モニタープロセスが起動されていることを確認してください。

```
# ps -ef|grep rdm  
root 2169      1  0 10:43:40 ?  0:00 /opt/HA/RDM/bin/rdmdiagd  
root 2179  2169  0 10:43:40 ?  0:00 rdmping
```

③ ステータスの確認

監視リソースの状態を確認してください。

```
# /opt/HA/RDM/bin/rdmadmin
```

3.2. 設定ファイルの記述

(1) 設定ファイルの設定について

設定ファイル名は以下のとおりです。

`/opt/HA/RDM/conf/rdm.config`

以下に使用するキーワードを記述します。

監視ルール		
項目	説明	
TIME_VG_FAULT	監視リソースを異常と判定する時間を指定します。 このパラメーターはデフォルト値を使用することを推奨します。 指定値は 30 秒～,デフォルト 60 秒	
TIME_VG_STALL	監視リソースの I/O ストールを判定する時間を指定します。 このパラメーターはデフォルト値を使用することを推奨します。 指定値は 60 秒～,デフォルト 360 秒 なお、0 秒を指定すると I/O ストール監視を行いません。	
TIME_TESTIO_INTERVAL	Test I/O の発行間隔を指定します。 このパラメーターはデフォルト値を使用することを推奨します。 指定値は 1 秒～,デフォルト 5 秒	
WAIT_TESTIO_INTERVAL	Test I/O でパススルードライバーに指定する I/O 待ち合わせ時間を指定します。 このパラメーターはデフォルト値を使用することを推奨します。 指定値は 1 秒～,デフォルト 5 秒	
OVER_ACTION	OS ディスク異常検出時のアクションを指定します。 VG 単位に異常検出時のアクションを制御する場合は後述の VOLTYPE パラメーターを指定してください。	
	SERVICE_CMD_DISABLE	アクション指定なし、デフォルトです。 syslog にメッセージを出力します。
	SERVICE_CMD_ENABLE	クラスターウェア連携用デーモン (rdmstat)を使用してクラスターウェア連携を行うことで、ノードを切り替えます。
	CLPNM_KILL	CLUSTERPRO X のサーバー管理プロセス (clpnm) を強制終了することでノードを切り替えます。 クラスターウェア連携時にはこの設定を推奨します。
	TOC_EXEC	システムメモリダンプを採取し、OS を強制停止することでノードを切り替えます。
	POWER_OFF	ソフトウェア watchdog を利用し、OS を停止します。

VG_STALL_ACTION	I/O ストール検出時のアクションを指定します。 ※本パラメーターは変更しないことを推奨します。	
	SERVICE_CMD_DISABLE	アクション指定なし、デフォルトです。 I/O ストールを検出すると、syslog にメッセージを出力します。
	SERVICE_CMD_ENABLE	クラスターウェア連携用デーモン(rdmstat)を使用してクラスターウェア連携を行うことで、ノードを切り替えます。
	CLPNM_KILL	CLUSTERPRO X のサーバー管理プロセス (clpnm) を強制終了することでノードを切り替えます。
	TOC_EXEC	システムメモリダンプを採取し、OS を強制停止することでノードを切り替えます。
	POWER_OFF	ソフトウェア watchdog を利用し、OS を停止します。
TESTIO_MODE	TestI/O の発行方法を指定します。 ※本パラメーターは特別な要件がないかぎり変更しないことを推奨します。	
	INQ	パススルードライバー経由で Inquiry を発行します。
	INQ_TUR	パススルードライバー経由で Inquiry と TestUnitReady を発行します。 デフォルトです。
	INQ_TUR_READ	パススルードライバー経由で Inquiry と TestUnitReady と Read を発行します。
	DIRECT	設定ファイルに定義されたデバイスファイルに対して直接 Inquiry と TestUnitReady を発行します。
	READ	設定ファイルに定義されたデバイスファイルに対して直接 read を発行します。 仮想環境 (ゲスト OS) で使用する場合は、この値を指定します。

デバイス定義	
項目	説明
VG	OS ディスクのボリューム名を指定します。 LVM 構成の場合は VG 名(/dev/VolGroup00 など)を指定します。 物理ディスク構成の場合はダミーの VG 名として VG_NONE を指定します。 複数の VG を監視する場合は VG-MIRROR-PV の組み合わせを指定してください。
VOLTYPE ※通常は指定しない。省略可	ディスクの種別を指定します。 ※本パラメーターは通常指定する必要はありません。 OVER_ACTION の動作を変更する必要がない場合は指定しないでください。
	ROOT_VOLUME 通常の OS ディスクの場合に指定します。また、指定されていない場合のデフォルトです。 VG ダウンを検出した場合に通常通り OVER_ACTION の動作を実行します。
	OTHER OS ディスク以外のデータディスクの場合に指定します。OTHER が指定された VG は、VG ダウンを検出した場合でも OVER_ACTION の動作を実行せず、syslog への通報のみとなります。
MIRROR	OS ディスクのミラーグループを構成する組み合わせを指定します。 指定値は 16 文字以内のノード一意である任意の英数字です。 設定ファイル自動生成コマンドを使用すると、groupxy(xy は 01 からの連番)を登録します。 OS ディスクの中で同一データを構成する I/O パスをグルーピングします。
PV	I/O パスへの udev デバイスファイルまたはスペシャルファイルを指定します。 スペシャルファイルはブロック型のファイル名を指定します。 (たとえば/dev/sda など) 物理ディスクをパーティション分割して利用している場合は、パーティション名の指定ではなく物理ディスク名を指定してください。 ■ シングルパス構成の場合は、LUN の udev デバイスファイルまたはスペシャルファイルをひとつ指定してください。 ■ ソフトミラー構成の場合は、正副 LUN 両方の udev デバイスファイルまたはスペシャルファイルを指定してください。 ■ FC 接続の代替パス構成の場合は、LUN への正副 I/O パス両方の udev デバイスファイルまたはスペシャルファイルを指定してください。 設定ファイルにスペシャルファイル名と udev デバイスファイル名の両方を指定した場合、デーモンプロセス起動時にスペシャルファイル名の妥当性チェックを行います。 スペシャルファイル名が変更されていた場合には、本機能により当該デバイスを監視対象外とします。 これにより、誤った設定のまま監視を開始して障害を誤検知することを防止します。 スペシャルファイル名と udev デバイスファイル名の間にはスペースが必要です。

注意:

- ・ POWER_OFF 機能を利用する場合は softdog モジュールが必要となります。
事前に softdog モジュールがインストールされていることを確認してください。
- ・ TOC_EXEC 機能、POWER_OFF 機能を利用する場合は事前に kdump の設定を行い、
SysRq キーを発行することによりカーネルパニックが発生することを確認してください。
- ・ POWER_OFF 機能を利用する場合、ソフトウェア watchdog を利用した OS 停止に
失敗した際には自動的に TOC_EXEC 機能にて OS を停止させます。
- ・ CLUSTERPRO を導入し、クラスターを起動している場合は CLUSTERPRO によるソフトウェア watchdog
を利用した OS 停止機能を優先させるため、RootDiskMonitor の POWER_OFF 機能を利用することが
できません。どちらも同等の機能のため、CLUSTERPRO の softdog 機能を利用してください。
また、CLUSTERPRO と他の方式にて連携を行う場合は、前述の "2.4 クラスターウェアとの連携に
ついて"を参照してください。
- ・ 仮想環境 (ゲスト OS) で本製品を使用する場合は、TESTIO_MODE 値に READ を設定してください。
- ・ 上記タイマー値の上限値は MAXINT まで指定可能ですが、常識的な運用での適用を推奨します。
- ・ デバイスファイルのチェック機能を使用する場合は、"/opt/HA/RDM/local" ディレクトリが存在
するか確認してください。存在しない場合は、該当のディレクトリを作成してください。

(2) 設定ファイルの設定例について

rdm.config (RootDiskMonitor (Linux) Configuration)

#####

System Config Area

#####

Test/I/O interval timer for Root Volume is failed (seconds)

Root Volume status changes fail between this timer

minimum = 30, default = 60

TIME_VG_FAULT 60

I/O stall interval timer for Root Volume is failed (seconds)

Root Volume status changes fail between this timer

minimum = 60, default = 360. 0 mean I/O stall no check.

TIME_VG_STALL 360

Test/I/O interval timer value (seconds)

exec normal Test/I/O for PV between this timer

minimum = 1, default = 5

TIME_TESTIO_INTERVAL 5

Wait I/O for sg driver timer value (seconds)

wait Test/I/O between this timer

minimum = 1, default = 5

WAIT_TESTIO_INTERVAL 5

CLUSTERPRO のサーバー管理プロセス
(clpnm) 強制停止によるノード切り替えを
行う事例

Root Volume fault action

select SERVICE_CMD_DISABLE(default),SERVICE_CMD_ENABLE,TOC_EXEC,CLPNM_KILL,POWER_OFF
OVER_ACTION CLPNM_KILL

変更しないことを推奨

Root Volume stall find action

select SERVICE_CMD_DISABLE(default),SERVICE_CMD_ENABLE,TOC_EXEC,CLPNM_KILL,POWER_OFF
VG_STALL_ACTION SERVICE_CMD_DISABLE

Test/I/O mode

select INQ,INQ_TUR_READ,READ,DIRECT,INQ_TUR(default)

TESTIO_MODE INQ_TUR

#####

Device Config Area

#####

VG volume group for LVM(VolGroup00 , etc)

MIRROR PV set for Mirror(set any number)

PV PV Block Device File(/dev/sda , etc)

自動生成にて定義されるフォーマット

VG /dev/VolGroup00

MIRROR group01

PV pci-0000:0c:00.0-scsi-0:2:0:0

ブロックデバイスファイル名を指定する場
合の定義例

MIRROR group02

PV /dev/sda

ブロックデバイスファイルのチェック機能
を利用する場合の定義例
ブロックデバイスファイル名と udev デ
バイスファイル名を定義します

MIRROR group03

PV /dev/sdb pci-0000:0c:00.0-scsi-0:2:0:0

4. 操作・運用手順

4.1. 運用管理コマンドの操作手順

- (1) リソース監視の状態を表示します。

# /opt/HA/RDM/bin/rdmadmin (monitor status = TRUE)				リソース監視の on/off を表示します
=====				
type	: HW Path	: Logical : status	: I/O : status	VG レベルの監視状態を 表示します
=====				
VG	: /dev/VolGroup00	: up		
MIRROR	:	:		
PV	: /dev/sda	: up	: up	I/O パスの論理・物理状態を 表示します
MIRROR	:	:		
PV	: /dev/sdb	: up	: up	

- (2) ディスクに対するすべての I/O パスが異常になると VG レベルのステータスもダウン状態になります。

以下の例ではシングル構成のため、/dev/sda が故障した時点で VG ダウンとなります。

# /opt/HA/RDM/bin/rdmadmin (monitor status = TRUE)				
=====				
type	: HW Path	: Logical : status	: I/O : Status	すべての経路が障害となるため VG レベルで down となります
=====				
VG	: /dev/VolGroup00	: down		
MIRROR	:	:		
PV	: /dev/sda	: down	: down	障害を検出
MIRROR	:	:		
PV	: /dev/sdb	: up	: up	

- (3) 内蔵ディスクがソフトミラー構成で冗長化されている場合は、片系の I/O パスのみが異常になると PV レベルのステータスがダウン状態になります。

このとき VG レベルでは縮退状態で運用されているため、VG のステータスは suspend になります。

```
# /opt/HA/RDM/bin/rmdadmin
(monitor status = TRUE)
```

```
=====
type      :                               : Logical   : I/O
           : H/W Path                     : status    : status
=====
VG         : /dev/VolGroup00              : suspend   :
MIRROR     :                               :
PV         : /dev/sda                      : down      : down
PV         : /dev/sdb                      : up        : up
MIRROR     :                               :
PV         : /dev/sdc                      : up        : up
PV         : /dev/sdd                      : up        : up
```

ソフトミラーの片系が
障害となった状態です

- (4) リソース監視の停止と再開についてリソース監視を一時的に停止および再開する場合は以下のコマンドで行います。

```
# /opt/HA/RDM/bin/rdmadmin -c stop
Change TESTIO.
START  -> STOP
```

```
# /opt/HA/RDM/bin/rdmadmin -c start
Change TESTIO.
STOP  -> START
```

なお、リソース監視停止中は、モニタステータスが FALSE になります。

```
# /opt/HA/RDM/bin/rdmadmin
(monitor status = FALSE)
```

type	:	H/W Path	:	Logical status	:	I/O status
VG	:	/dev/VolGroup00	:	up	:	
MIRROR	:		:		:	
PV	:	/dev/sda	:	up	:	up
MIRROR	:		:		:	
PV	:	/dev/sdb	:	up	:	up

FALSE になります

- (5) 3 秒間隔でリソースの状態を定期表示します。

```
# /opt/HA/RDM/bin/rdmadmin -c status -t 3  
(monitor status = TRUE)
```

	:	:	Logical	:	I/O	
type	:	H/W Path	:	status	:	status
VG	:	/dev/VolGroup00	:	up		
MIRROR	:		:			
PV	:	/dev/sda	:	up	:	up
MIRROR	:		:			
PV	:	/dev/sdb	:	up	:	up

<... 3 秒経過 ...>

```
(monitor status = TRUE)
```

	:	:	Logical	:	I/O	
type	:	H/W Path	:	status	:	status
VG	:	/dev/VolGroup00	:	up		
MIRROR	:		:			
PV	:	/dev/sda	:	up	:	up
MIRROR	:		:			
PV	:	/dev/sdb	:	up	:	up

(注)コマンドを終了させたい場合、ctrl+c で終了できます。

(6) コンフィグレーション情報を表示します。

```
# /opt/HA/RDM/bin/rdmadmin -c param
SG parameters.
-----
TIME_VG_FAULT          60
TIME_VG_STALL          360
TIME_TESTIO_INTERVAL   5
WAIT_TESTIO_INTERVAL   5
OVER_ACTION            SERVICE_CMD_DISABLE
VG_STALL_ACTION         SERVICE_CMD_DISABLE
TUR_TESTIO_USE          TRUE
TESTIO_DIRECT           INQ_TUR
testioYN                TRUE
TESTIO_MODE             INQ_TUR

SG device list.
-----
SYSTEM
VG          /dev/VolGroup00
VOLTYPE     ROOT_VOLUME
MIRROR
PV          /dev/sda
MIRROR
PV          /dev/sdb
```

(7) モニタープロセスの起動、終了

- rc ファイルからの起動、終了

OS 起動(boot)を契機に自動起動、OS 終了を契機に自動終了されます。

デフォルトで自動起動が設定されるのはランレベル 3 および 5 です。

- 手動起動、終了

以下のコマンドを root 権限で投入することで起動できます。

【Red Hat Enterprise Linux 7.x】

【Oracle Linux 7.x】

```
# systemctl start rdmd
```

【Red Hat Enterprise Linux 6.x】

【Oracle Linux 6.x】

```
# /etc/init.d/rdmd start
```

以下のコマンドを root 権限で投入することで終了できます。

【Red Hat Enterprise Linux 7.x】

【Oracle Linux 7.x】

```
# systemctl stop rdmd
```

【Red Hat Enterprise Linux 6.x】

【Oracle Linux 6.x】

```
# /etc/init.d/rdmd stop
```

上記コマンドで終了しない場合は、`ps -ef|grep rdm` で rdm から始まるプロセスの pid を検索して、`kill -9 <pid>` で終了させてください。

また、以下のコマンドを root 権限で投入することで、デーモンプロセスを再起動できます。

【Red Hat Enterprise Linux 7.x】

【Oracle Linux 7.x】

```
# systemctl restart rdmd
```

【Red Hat Enterprise Linux 6.x】

【Oracle Linux 6.x】

```
# /etc/init.d/rdmd restart
```

- (8) デバッグ機能を利用するとディスク障害を擬似できます。

設定ファイルの設定値の正当性を検証するためにコマンドオペレーションでディスク障害を擬似できます。物理ディスクの抜き差し等の操作をする必要がないためシステムへの影響を与えず評価が実現できます。

なお、本機能は開発用の機能ですので、サポート対象にはなりませんので御承知おきください。

/opt/HA/RDM/bin/rdmadmin -c debug -v on/off [-f SpecialFile]

off → I/O status modify up

on → I/O status modify down

```
# /opt/HA/RDM/bin/rdmadmin -c debug -v on -f /dev/sda
(monитор status = TRUE)
Change debug value.
special file = /dev/sda
0 → 1
```

```
# /opt/HA/RDM/bin/rdmadmin
(monитор status = TRUE)
```

	:	:	Logical	:	I/O	
type	:	H/W Path	:	status	:	status
VG	:	/dev/VolGroup00	:	up	:	
MIRROR	:		:		:	
PV	:	/dev/sda	:	down	:	down
MIRROR	:		:		:	
PV	:	/dev/sdb	:	up	:	up

強制的にメモリ上の
ステータスを塗り替える

一定の時間が経過すると VG ステータスも異常値に変わります。

ミラー構成の場合、両方のスペシャルファイルを down 状態に変更すると
ノード切り替えの評価が可能です。

4.2. CLUSTERPRO X との連携

4.2.1. カスタムモニタリソースによる CLUSTERPRO X との連携

(1) CLUSTERPRO X との連携について

OS ディスクの動作状態をモニターするコマンド `rdmstat` を CLUSTERPRO X のカスタムモニタリソースとして登録することで、OS ディスクの障害時のノードダウン、ノード切り替えを実現します。

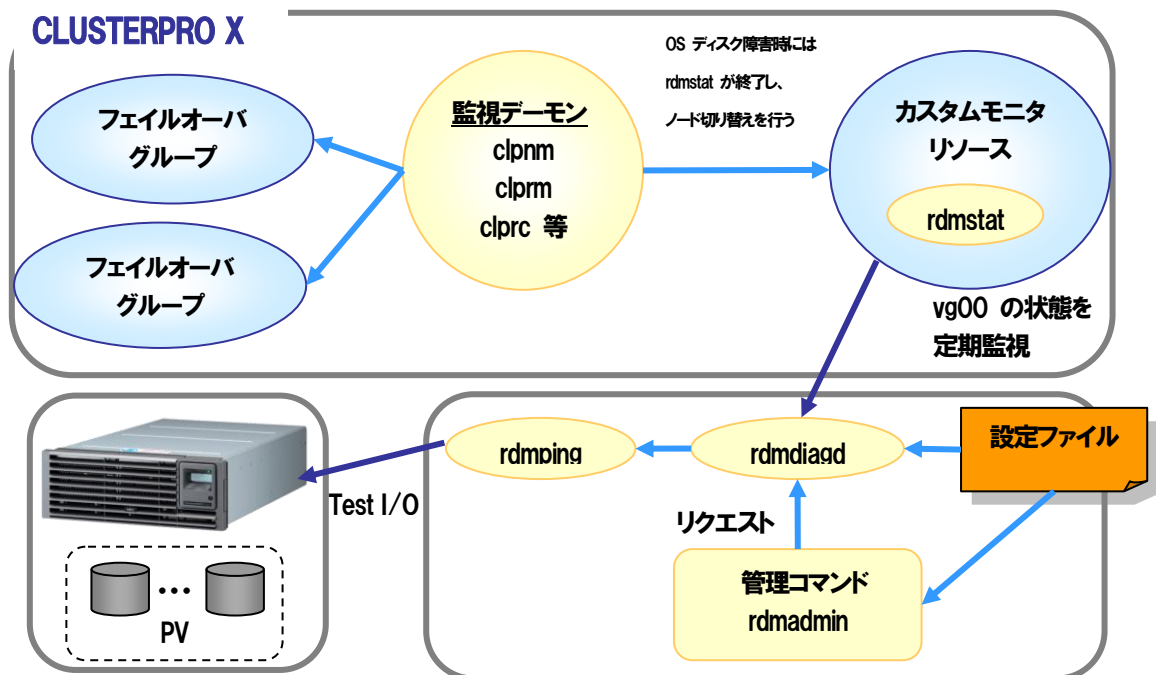
本機能を利用する場合は、不必要に CLUSTERPRO X のサーバー管理プロセス (`clpnm`) を kill しないために RootDiskMonitor のコンフィグレーションの **OVER_ACTION** には、**SERVICE_CMD_ENABLE** を指定してください。

この方式であれば、複数ノードクラスターシステムでのノード切り替えだけでなく縮退した状態でのノードダウンや 1 ノードのクラスターシステムでのノードダウンを実現できますので、非常に有用な手法です。

RootDiskMonitor としては本方式を推奨します。

本方式で連携する場合、障害時に確実にフェールオーバーできるよう、フェールオーバー時の CLUSTERPRO X の動作設定は「クラスターサービス停止と OS シャットダウン」を選択してください。

「クラスターサービス停止と OS シャットダウン」を選択していない場合、I/O パス障害の影響でフェールオーバー処理が正しく完了せず、フェールオーバーに失敗したり、フェールオーバー完了が遅延したりする場合があります。



【プロセスモデル】

(2) rdmstat の運用について

OS ディスクに障害が発生すると、rdmdiagd が I/O パスおよび VG レベルの管理ステータスを down 状態に変更し、syslog、コンソールにエラーメッセージを出力します。

rdmstat は共有メモリを経由して VG レベルの管理ステータスをモニターします。
VG が down 状態に遷移した時点で、rdmstat は異常終了し、CLUSTERPRO X がカスタムモニタリソースのダウンを検出しノード切り替え、ノードダウンが発生します。

rdmstat は、rdmdiagd および rdmping のプロセスが起動され、OS ディスクの監視を行っている場合に有効に機能します。

以下のようなリソース監視を停止している場合は、VG 障害を検出できません。

- rdmdiagd および rdmping のプロセスが起動していない。
- rdmdadmin のオペレーション操作でリソース監視停止を指示している。

<syslog メッセージの出力例>

LVM かつシングルディスク構成での事例です。

下記の順序で syslog にメッセージが出力されます。

OS ディスクへのファイル I/O が停止すると、syslog に記録されない場合もあります。

- OS ディスクの障害を検出し VG ステータスをダウンに変更します。
Jan 10 18:05:29 node1 rdm[24031]: PV down find .(sf=/dev/sda)
Jan 10 18:05:29 node1 rdm[24031]: VG status change down .(vg=/dev/VolGroup00)

また、LVM かつソフトウェアミラー構成の例は以下となります。

- 最初に、ソフトミラーの片系障害(正系 LUN 障害)を検出
Jan 10 18:03:28 node1 rdm[24031]: PV down find .(sf=/dev/sda)
Jan 10 18:03:28 node1 rdm[24031]: VG status change suspend .(vg=/dev/VolGroup00)
- 次に、ソフトミラーの両系障害(副系 LUN 障害)を検出
Jan 10 18:05:29 node1 rdm[24031]: PV down find .(sf=/dev/sdb)
Jan 10 18:05:29 node1 rdm[24031]: VG status change down .(vg=/dev/VolGroup00)

(3) カスタムモニタリソースの設定手順について

rdmstat を CLUSTERPRO X のカスタムモニタリソースに登録する手順については、後述の

「8.2 カスタムモニタリソースによる CLUSTERPRO X との連携手順」

を参照してください。

4.2.2. サーバー管理プロセス (clpnm) の強制終了による CLUSTERPRO X との連携

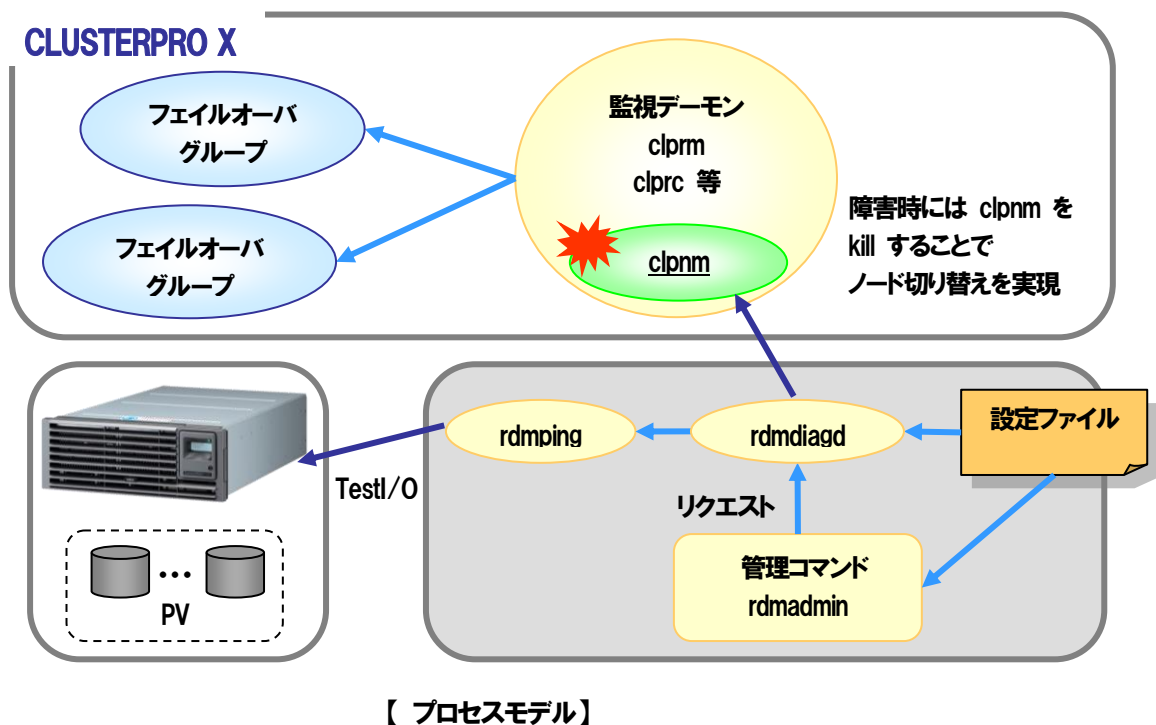
(1) CLUSTERPRO X との連携について

OS ディスクの障害時に、CLUSTERPRO X のサーバー管理プロセス (clpnm) を強制終了させることで、ノード切り替えを実現する方式です。

RootDiskMonitor のコンフィグレーションである **OVER_ACTION** に **CLPNM_KILL** を指定すると、OS ディスクの障害時に CLUSTERPRO X のサーバー管理プロセス (clpnm) を kill することができます。

この方式であれば、内蔵ディスク障害が発生した場合でも、確実にノード切り替えが実現可能です。

このノード切り替え機能は、2 ノード以上のクラスターシステムで有効です。



(2) OS ディスクの障害を検出すると

OS ディスクに障害が発生すると、rdmdiaagd が I/O パスおよび VG レベルの管理ステータスを down 状態に変更し、syslog、コンソールにエラーメッセージを出力します。

rdmdiaagd はコンフィグレーションの OVER_ACTION に CLPNM_KILL を指定していると CLUSTERPRO X のサーバー管理プロセス (clpnm) を強制終了させ、CLUSTERPRO X によるノード切り替えを行います。
また、rdmdiaagd 自身も abort します。

/opt/HA/RDM/bin 配下には、core ファイルやトレースファイルを出力しますので、OS ディスク故障時にこれらのファイルを確認してください。
なお、OS ディスク故障時には、ファイル I/O が失敗する可能性がありますので core ファイル等が残っていないケースもあります。

<syslog メッセージの出力例>

LVM かつシングルディスクの構成の例です。

下記の順序で syslog にメッセージが出力されます。

OS ディスクへのファイル I/O が停止すると、syslog に記録されない場合もあります。

● OS ディスクの障害を検出し VG ステータスをダウンに変更

Jan 10 18:05:29 node1 rdm[24031]: PV down find .(sf=/dev/sda)

Jan 10 18:05:29 node1 rdm[24031]: VG status change down .(vg=/dev/VolGroup00)

● VG へのアクセス不可を検出し、予備ノードへ切り替え

Jan 10 18:05:29 node1 rdm[24031]: start KILL clpnm.

Jan 10 18:05:29 node1 rdm[24031]: send signal clpnm.

Jan 10 18:05:29 node1 rdm[24031]: abort rdmdiaagd.

また、LVM かつソフトウェアミラー構成の例は以下となります。

● 最初に、ソフトミラーの片系障害(正系 LUN 障害)を検出

Jan 10 18:03:28 node1 rdm[24031]: PV down find .(sf=/dev/sda)

Jan 10 18:03:28 node1 rdm[24031]: VG status change suspend .(vg=/dev/VolGroup00)

● 次に、ソフトミラーの両系障害(副系 LUN 障害)を検出

Jan 10 18:05:29 node1 rdm[24031]: PV down find .(sf=/dev/sdb)

Jan 10 18:05:29 node1 rdm[24031]: VG status change down .(vg=/dev/VolGroup00)

● VG へのアクセス不可を検出し、予備ノードへ切り替え

Jan 10 18:05:29 node1 rdm[24031]: start KILL clpnm.

Jan 10 18:05:29 node1 rdm[24031]: send signal clpnm.

Jan 10 18:05:29 node1 rdm[24031]: abort rdmdiaagd.

4.2.3. システムメモリダンプ採取と OS 強制停止による CLUSTERPRO X との連携

(1) CLUSTERPRO X との連携について

OS ディスク故障時にシステムメモリダンプの採取と OS 強制停止(panic)により CLUSTERPRO X と連携してノード切り替えを実現します。

OS ディスク故障時には OS やその他監視製品なども正常に動作できない場合がありますので、この方式による OS 強制停止でノード切り替えを行うことは有効です。

また、システムメモリダンプが採取されますので、障害状態の解析なども可能です。

(注)内蔵ディスクの故障パターンによっては正しくシステムメモリダンプが採取できない場合があります。システムメモリダンプが採取できない場合も、CLUSTERPRO X が予備ノードから現用ノードの異常を検出しますので系切り替えは可能です。

本機能を使ってシステムメモリダンプを採取する場合には、あらかじめ kdump の設定が完了している必要があります。また、システムメモリダンプは/var/crash 配下に作成されます。

万が一システムメモリダンプ採取に失敗した場合、続いて CLUSTERPRO X のサーバー管理プロセス (clpnm) を強制停止することで待機系への切り替えを試みます。

4.3. HW-RAID 状態表示手順

RootDiskMonitor HW-RAID 監視機能 をインストールすることで、運用管理コマンドを用いて HW-RAID 構成の論理ディスクおよび物理ディスクの状態表示を行うことが可能となります。

ただし、監視対象ディスクを構成している論理ディスクおよび物理ディスクのみの表示となります。

RootDiskMonitor HW-RAID 監視機能 については別冊

『CLUSTERPRO MC RootDiskMonitor 2.3 for Linux HW-RAID 監視機能 ユーザーズガイド』を参照してください。

(1) 運用管理コマンドによる HW-RAID 状態表示

以下のコマンドにて HW-RAID 状態表示を行います。

```
# /opt/HA/RDM/bin/rdmadmin -c pdstatus
(monitor status = TRUE)
```

=====			
type	:	Logical	: I/O
	:	status	status
=====			
VG	:	VG_NONE	: up
MIRROR	:	:	:
PV	:	/dev/sda	: up
LD	:	1	: Online
PD	:	1	: Online
PD	:	2	: Online
MIRROR	:	:	:
PV	:	/dev/sdb	: up
LD	:	2	: Degraded
PD	:	3	: Failed
PD	:	4	: Online

論理ディスクの状態を表示します

物理ディスクの状態を表示します

(2) 注意・制限事項

- HW-RAID の冗長性が低下しても OS からは正常に見えるため PV のステータスは up になります。
- 論理ディスクが Offline の場合は論理ディスクおよび物理ディスクの状態は表示されなくなります。
- 本コマンドで障害を検出した場合は HW 部門に確認を取ってください。
- RAID コントローラーが複数ある環境はサポート対象外です。
- LD に付加されるデバイス名(/dev/sdX)は補助的な情報のため故障箇所の特特定は HW 構成を確認してください。

4.4. S.M.A.R.T.診断結果表示手順

(1) S.M.A.R.T.について

S.M.A.R.T.(Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology)とは、障害の早期発見、および故障予測を目的としたディスクに内蔵されている自己診断機能です。

本機能では、運用管理コマンドのリソース監視の状態表示に S.M.A.R.T.診断結果を表示します。

本機能により、リソース監視の状態表示で監視対象ディスクが故障間近であるか確認することができます。

なお、HW-RAID 構成の場合と HW-RAID 構成以外の場合で本機能を利用する手順が異なります。使用する環境にあわせてご確認ください。

(2) 前提条件と環境確認手順

本機能は以下の条件を満たす環境で使用できます。

- NEC 社製 Express5800 シリーズ
- 監視対象ディスクで S.M.A.R.T.診断結果を使用できる
- Red Hat Enterprise Linux 6.8 以上 または 7.2 以上
- 依存パッケージをインストールしている

本機能を使用するための環境確認手順を以下に記述します。

● HW-RAID 構成の場合

① 依存パッケージの確認

HW-RAID 構成で S.M.A.R.T.診断結果を表示する場合、RootDiskMonitor HW-RAID 監視機能が必要です。

パッケージ名

clusterpro-mc-rdmhwraid-w.x.y-z

※w, x, y, z は任意のバージョン番号が入ります

RootDiskMonitor HW-RAID 監視機能 については別冊

『CLUSTERPRO MC RootDiskMonitor 2.3 for Linux HW-RAID 監視機能 ユーザーズガイド』を参照してください。

② S.M.A.R.T.診断結果の取得確認

"Physical Device" 内に "S.M.A.R.T." 行が表示されることを確認します。

"Physical Device" は、HW-RAID を構成する物理ディスクの数だけ表示します。

各物理ディスクで "S.M.A.R.T." 行が表示されることを確認します。

```
# raidcmd property -tg=all
RAID Controller #1
ID : 0
Vendor : Avago
Model : LSI MegaRAID SAS 9272-8i
Firmware Version : 1.40.32-0580
Cache Size : 128MB
Battery Status : Normal
Rebuild Priority : Low
Consistency Check Priority : Low
Patrol Read : Enable
Patrol Read Priority : Low
Buzzer Setting : Disable
```

```
RAID Controller #1 Disk Array #1
ID : 0
Sector Format : 512
Capacity : 148GB
Unused Capacity : 0GB
Type : Disk Array
Physical Device : e252s0
```

```
RAID Controller #1 Logical Drive #1
ID : 0
Disk Array Information : 1 (order 1/1)
RAID Level : RAID 0
Sector Format : 512
Capacity : 148GB
Stripe Size : 64KB
Cache Mode (Setting) : Auto Switch
Cache Mode (Current) : Write Through
Type : Logical Drive
Status : Online
```

```
RAID Controller #1 Physical Device e252s0
Enclosure : 252
Enclosure Position : Internal
Slot : 0
ID : 0
Device Type : HDD
Interface : SATA
Vendor/Model : ATA ST3160815AS
Firmware Version : A
Serial Number : 9RXJL8KF
Sector Format : 512
Capacity : 148GB
Status : Online
S.M.A.R.T. : Normal
```

HW-RAID を構成する
物理ディスク

S.M.A.R.T.診断結果

● HW-RAID 構成以外の場合

① 依存パッケージの確認

HW-RAID 以外の構成で S.M.A.R.T.診断結果を表示する場合、以下のパッケージが必要です。

smartmontools Tools for monitoring SMART capable hard disks

本パッケージがインストールされていない場合、事前にインストールしてください。
以下のコマンドでインストールの有無を確認できます。

```
# rpm -qa smartmontools
smartmontools-w.x.y.z
```

- ・ インストールされていない場合、何も出力されません

注意:w, x, y, z には smartmontools パッケージのバージョン番号が入ります。

本パッケージは標準で OS インストール媒体中に含まれます。

② デバイスファイル名の確認

以下のコマンドで "/"、および "/"boot" のデバイスファイル名(/dev/sdX)を確認します。
ご使用の環境によりパーティション番号が表示されますが、パーティション番号を除外した
名称(/dev/sdX)を確認します。

```
# df
ファイルシス  1K-ブロック  使用  使用可  使用%  マウント位置
/dev/sda2      20511312 3040512 16405840   16% /
/dev/sda1      508588  119136  389452   24% /boot
```

デバイスファイル名

③ S.M.A.R.T.診断結果の利用確認

smartctl コマンドで、前述のデバイスファイル名(/dev/sdX) を指定し、S.M.A.R.T.診断結果の利用を確認します。

以下のどちらかのメッセージが出力されることを確認してください。

どちらのメッセージも表示されない場合、S.M.A.R.T.診断結果を表示できません。

・メッセージ 1

SMART support is: Available - device has SMART capability.

SMART support is: Enabled

・メッセージ 2

Device supports SMART and is Enabled

```
# smartctl -i /dev/sda
smartctl 5.43 2012-06-30 r3573 [x86_64-linux-2.6.32-642.el6.x86_64]
Copyright (C) 2002-12 by Bruce Allen, http://smartmontools.sourceforge.net

=== START OF INFORMATION SECTION ===
Model Family:      Seagate Barracuda 7200.10
Device Model:      ST3160815AS
Serial Number:     9RXJL8KF
Firmware Version:  4.AAA
User Capacity:     160,000,081,920 bytes [160 GB]
Sector Size:       512 bytes logical/physical
Device is:         In smartctl database [for details use: -P show]
ATA Version is:    7
ATA Standard is:   Exact ATA specification draft version not indicated
Local Time is:     Thu Dec 22 11:16:34 2016 JST
SMART support is:  Available - device has SMART capability.
SMART support is:  Enabled
```

デバイスファイル名

確認メッセージ

または

```
# smartctl -i /dev/sda
smartctl 5.43 2012-06-30 r3573 [x86_64-linux-2.6.32-642.el6.x86_64]
Copyright (C) 2002-12 by Bruce Allen, http://smartmontools.sourceforge.net

Vendor:            LSI
Product:           MegaRAID 8708EM2
Revision:          1.40
User Capacity:     159,450,660,864 bytes [159 GB]
Logical block size: 512 bytes
Logical Unit id:   0x600605b0017bdd6012a04c4212fb665a
Serial number:     005a66fb12424ca01260dd7b01b00506
Device type:       disk
Local Time is:     Tue Dec 27 15:13:41 2016 JST
Device supports SMART and is Enabled
Temperature Warning Enabled
```

デバイスファイル名

確認メッセージ

(3) S.M.A.R.T.診断結果の表示手順

① S.M.A.R.T.診断結果の表示手順

S.M.A.R.T.診断結果は、本製品の運用管理コマンドで確認することができます。
本製品の導入については、"3.1 本製品の導入" を参照してください。

● HW-RAID 構成の場合

```
# /opt/HA/RDM/bin/rdmadmin -c pdstatus -s
(monитор status = TRUE)
```

type	:	Logical	:	I/O	:
	:	status	:	status	:
	:		:		S.M.A.R.T.
VG	:	VG_NONE	:	up	
MIRROR	:		:		
PV	:	/dev/sda	:	up	
LD	:	1	:	Online	
PD	:	1	:		: <u>Normal</u>
PD	:	2	:		: <u>Normal</u>

S.M.A.R.T.診断結果

● HW-RAID 構成以外の場合

```
# /opt/HA/RDM/bin/rdmadmin -s
(monитор status = TRUE)
```

type	:	Logical	:	I/O	:
	:	status	:	status	:
	:		:		S.M.A.R.T.
VG	:	/dev/VolGroup00	:	up	
MIRROR	:		:		
PV	:	/dev/sda	:	up	: <u>Normal</u>
MIRROR	:		:		
PV	:	/dev/sdb	:	up	: <u>Normal</u>

S.M.A.R.T.診断結果

S.M.A.R.T.診断結果として、以下の状態を表示します。

- Normal
正常な状態です。
- Detected
障害が発生している、または障害発生間近の状態です。
- Unknown
S.M.A.R.T.診断結果を取得できない状態です。

② S.M.A.R.T.診断結果異常時の対応

S.M.A.R.T.診断結果で Detected を検出した場合、該当ディスクの障害発生が予想されます。
 早急に該当ディスクの点検を行ってください。
 HW-RAID 構成以外の場合、Detected を検出したディスクの障害情報が出力されます。
 詳細は HW 部門に確認してください。

実行例を以下に記載します。

● HW-RAID 構成の場合

```
# /opt/HA/RDM/bin/rmdadmin -c pdstatus -s
(monитор status = TRUE)
```

type	Logical	I/O	S.M.A.R.T.
VG	VG_NONE	up	
MIRROR			
PV	/dev/sda	up	up
LD	1	Online	
PD	1	Online	Detected
PD	2	Online	Normal

障害発生が予想されるディスク

● HW-RAID 構成以外の場合

```
# /opt/HA/RDM/bin/rmdadmin -s
WARN: S.M.A.R.T. error is detected.(sf=/dev/sda)
=== START OF READ SMART DATA SECTION ===
SMART overall-health self-assessment test result: FAILED!
Drive failure expected in less than 24 hours. SAVE ALL DATA.
Failed Attributes:
ID# ATTRIBUTE_NAME          FLAG      VALUE  WORST  THRESH  TYPE
UPDATED  WHEN_FAILED RAW_VALUE
  5 Reallocated_Sector_Ct   0x0033   134    134    140     Pre-fail  Always
FAILING NOW 1961
```

(monitor status = TRUE)

type	Logical	I/O	S.M.A.R.T.
VG	/dev/VolGroup00	up	
MIRROR			
PV	/dev/sda	up	Detected
MIRROR			
PV	/dev/sdb	up	Normal

障害発生が予想されるディスク

障害情報

本機能では、以下のメッセージをコンソールに出力します。

● HW-RAID 構成の場合

- **rdm_hwraidmon is not installed.**

説明:HW-RAID 監視機能がインストールされていません。

処置:HW-RAID 監視機能をインストールしてください。

- **cannot get hwraid info [x].**

説明:Universal RAID Utility がインストールされていません。

処置:Universal RAID Utility をインストールしてください。

- **cannot get S.M.A.R.T. status.(pd=x)**

説明:該当ディスクの S.M.A.R.T.診断結果の取得に失敗しました。

処置:本章の "(2) 前提条件と環境確認手順" を参照し、ご使用の環境を確認してください。

- **get invalid S.M.A.R.T. status.(xxx)(pd=x)**

説明:該当ディスクの S.M.A.R.T.診断結果で不正な値を取得しました。

処置:本章の "(2) 前提条件と環境確認手順" を参照し、ご使用の環境を確認してください。

- **cannot get LD/PD info.(pv=/dev/sdX)**

説明:該当ディスクの情報を取得できませんでした。

処置:本章の "(2) 前提条件と環境確認手順" を参照し、ご使用の環境を確認してください。

- **cannot get PD information(xxx)**

説明:該当ディスクの情報で不正な値を取得しました。

処置:本章の "(2) 前提条件と環境確認手順" を参照し、ご使用の環境を確認してください。

● HW-RAID 構成以外の場合

- **S.M.A.R.T. error is detected.(sf=/dev/sdX)**
説明:障害が発生している、または障害発生間近の状態です。
処置:早急に該当ディスクの点検を行ってください。
- **smartmontools is not installed.**
説明:smartmontools がインストールされていません。
処置:smartmontools をインストールしてください。
- **cannot get S.M.A.R.T. support.(sf=/dev/sdX)**
説明:該当ディスクの S.M.A.R.T.の使用可否を取得できませんでした。
処置:本章の "(2) 前提条件と環境確認手順" を参照し、ご使用の環境を確認してください。
- **S.M.A.R.T. support is Unavailable.(sf=/dev/sdX)**
説明:該当ディスクでは S.M.A.R.T.を使用できません。
処置:該当ディスクでは S.M.A.R.T.診断結果を表示できません。
- **cannot get S.M.A.R.T. Enabled/Disabled.(sf=/dev/sdX)**
説明:該当ディスクの S.M.A.R.T.の使用可否を取得できませんでした。
処置:本章の "(2) 前提条件と環境確認手順" を参照し、ご使用の環境を確認してください。
- **S.M.A.R.T. support is Disabled.(sf=/dev/sdX)**
説明:該当ディスクでは S.M.A.R.T.を使用できません。
処置:該当ディスクでは S.M.A.R.T.診断結果を表示できません。
- **cannot get S.M.A.R.T. status.(sf=/dev/sdX)**
説明:該当ディスクの S.M.A.R.T.診断結果を取得できませんでした。
処置:本章の "(2) 前提条件と環境確認手順" を参照し、ご使用の環境を確認してください。
- **get invalid S.M.A.R.T. status.(sf=/dev/sdX)**
説明:該当ディスクの S.M.A.R.T.診断結果で不正な値を取得しました。
処置:本章の "(2) 前提条件と環境確認手順" を参照し、ご使用の環境を確認してください。

5. syslog メッセージ

5.1. syslog に出力するメッセージについて

本製品では、リソース監視で致命的な異常を検出すると syslog にメッセージを出力します。

syslog の facility と level は以下のとおりです。

facility: LOG_DAEMON

level : LOG_ALERT、LOG_ERROR 、 LOG_NOTICE

LOG_ALERT、LOG_ERROR は、ハードエラーなどの致命的な障害の場合に使用されます。

5.2. 警報対象として登録することを推奨するメッセージ一覧

特に重要度の高い syslog メッセージを記述します。(下線部はメッセージの固定部分を示します)
これらのメッセージが出力された場合は、HW 保守担当者に HW 検査を依頼してください。

- (1) Test I/O のリソース監視で異常を検出した場合

LOG_ERROR の出力契機は以下のとおりです。

PV down find .(sf=/dev/sdx)

説明:Test I/O で PV レベルの異常を検出

処置:I/O パス異常を検出したので、早急に該当ディスクの点検を行ってください。

シングル構成の場合は、その後 VG レベルも down になります。

ミラー構成の場合は、VG レベルが suspend になります。

VG status change suspend .(vg=/dev/VolGroupXX)

説明:Test I/O で VG レベルの異常(suspend)を検出

処置:ミラー構成の片系のディスクが障害となっています。

早急に該当ディスクの点検を行ってください。

VG status change down . (vg=/dev/VolGroupXX)

説明:Test I/O で VG レベルの異常(down)を検出

処置:ミラー構成の両系のディスクが障害となっています。

早急に該当ディスクの点検を行ってください。

VG status change up .(vg=/dev/VolGroupXX)

説明:Test I/O で VG レベルの復旧(up)を検出

処置:ディスクの障害から復旧しました。

ディスクの監視を開始していますので、特に必要ありません。

I/O stall find , timeover occurred (sf=/dev/sdx)

説明:Test I/O で I/O ストールタイムオーバーを検出

処置:ディスクが故障している可能性があります。

早急に該当ディスクの点検を行ってください。

(2) コンフィグレーション関係

LOG_ERROR の出力契機は以下のとおりです。

ConfigFile error(xxx).

説明:設定ファイルの設定誤りを検出

処置:設定ファイル(/opt/HA/RDM/conf/rdm.config)を確認してください。

記述例は『3.2 設定ファイルの記述』を参照してください。

(3) システムメモリダンプ採取と OS 強制停止による CLUSTERPRO 連携

LOG_ALERT の出力契機は以下のとおりです。

start kernel system dump.

説明:システムメモリダンプの採取と OS 強制停止を開始

処置:内蔵ディスクの障害により、クラスター系切り替えが発生しています。

早急に該当ディスクの点検を行ってください。

(4) CLUSTERPRO のサーバー管理プロセス (clpnm) 強制終了による CLUSTERPRO 連携

LOG_ALERT の出力契機は以下のとおりです。

start KILL clpnm.

説明:CLUSTERPRO のサーバー管理プロセス (clpnm) 強制終了を開始

処置:内蔵ディスクの障害により、クラスター系切り替えが発生しています。

早急に該当ディスクの点検を行ってください。

send signal clpnm.

説明:CLUSTERPRO のサーバー管理プロセス (clpnm) 強制終了を完了

処置:内蔵ディスクの障害により、クラスター系切り替えが発生しています。

早急に該当ディスクの点検を行ってください。

abort rdmdiagd.

説明:rdmdiagd が abort しました

処置:内蔵ディスクの障害により、クラスター系切り替えが発生しています。

早急に該当ディスクの点検を行ってください。

5.3. その他のメッセージ一覧

ライセンス管理

LOG_ERROR の出力契機は以下のとおりです。

Activation failed. Product key name is not been entry.

説明: 認証に失敗しました。有償ロックキーが入力されていません。

処置: ライセンスファイルに有償ロックキーを入力してください。

Activation failed. Code word is generated by different product key name.

説明: 認証に失敗しました。有償ロックキーが一致していません。

処置: 発行されたコードワードが正しく登録できていることを確認してください。

Activation failed. Code word is generated by different host ID.

説明: 認証に失敗しました。ホスト情報が一致していません。

処置: 発行されたコードワードが正しく登録できていることを確認してください。

Activation failed. Trial term is expired.

説明: 認証に失敗しました。試用期限を過ぎています。

処置: 正式版のライセンスを登録してください。

5.4. 運用管理製品との連携

本製品は、運用管理製品と連携し syslog メッセージを監視することができます。

これにより、syslog に出力される重要なログをアラートとしてリアルタイムで通知でき、障害発生時も早急な発見、迅速な対応が可能になります。

本製品で連携可能な運用管理製品は、以下となります。

◆ WebSAM SystemManager

RootDiskMonitor が異常を検知し syslog にその内容が出力されると、

WebSAM SystemManager のログ監視機能にて通知が行われます。

※ 連携手順については、「CLUSTERPRO MC (HA シリーズ) WebSAM SystemManager メッセージ監視連携手順書」を参照してください。

◆ ESMPRO/ServerAgent

RootDiskMonitor が異常を検知し syslog にその内容が出力されると、

ESMPRO/ServerAgent のアラート通報機能にて通知が行われます。

※ 連携手順については、「ESMPRO/ServerAgent アラート通報機能との連携手順」を参照してください。

6. 注意・制限事項について

6.1. 注意・制限事項

(1) 下記の注意事項があります。

- 本製品を利用する場合、Linux SCSI パススルードライバー(sgドライバー)がインストールされ、事前にカーネルモジュールとしてロードされている必要があります。

モジュールがロードされているかどうかは lsmod(8)コマンドの結果から確認できます。
以下の sg ドライバーのエントリー行が出力されることを確認してください。

```
# lsmod | grep sg
sg                38369  2  sg ドライバーのエントリー行
```

- RootDiskMonitor は内部で以下のパッケージを利用します。

sg3_utils Utils for Linux's SCSI generic driver devices + raw devices

本パッケージがインストールされていない場合、事前にインストールしてください。
以下のコマンドでインストールの有無を確認できます。

```
# rpm -qa sg3_utils
sg3_utils-w.x.y.z
```

- ・ インストールされていない場合、何も出力されません

注意w, x, y, z には sg3_utils パッケージのバージョン番号が入ります。

本パッケージは標準で OS インストール媒体中に含まれます。

- Red Hat Enterprise Linux 7.x と 6.x (64bit) または Oracle Linux 7.x と 6.x (64bit) のシステムに本製品をインストールする場合、事前に互換ライブラリ(glibc-x.y.z.i686.rpm)がインストールされている必要があります。

互換性ライブラリがインストールされていない場合、事前にインストールしてください。
以下のコマンドでインストールの有無を確認できます。

```
# rpm -qa glibc
:
glibc-x.y.z.i686
```

- ・ インストールされていない場合、" glibc-x.y.z.i686" の行が出力されません

注意x, y, z には互換性ライブラリのバージョン番号が入ります。

本パッケージは標準で OS インストール媒体中に含まれます。

- 本製品を運用中には共有メモリを約 1MB 程度使用します。

- ログ用のディレクトリ(`/opt/HA/RDM/log`)配下に、トレースファイルや core ファイルを保存するために、約 3MB 程度使用します。
トレースファイルは、サイクリックとなっていますので、3MB を超えることはありません。
- ディスクの間欠障害、部分的なメディアエラー等で異常を検出できない場合があります。
- アンインストール時に `/opt/HA` ディレクトリは削除されません。不要な場合、手動で削除してください。
- CLUSTERPRO を導入し、クラスターを起動している場合は CLUSTERPRO によるソフトウェア `watchdog` を利用した OS 停止機能を優先するため、RootDiskMonitor の `POWER_OFF` 機能を利用することができません。
どちらも同等の機能のため、CLUSTERPRO の `softdog` 機能を利用してください。
- マルチパスデバイスを使用した SANBoot 構成は設定ファイル自動生成 (`rdmconfig [-sd]`) のサポート対象外です。
"3.1 本製品の導入 (4) セットアップ"を参照し、手動で設定ファイルを作成してください。
- ミラー元の Lvol が複数の PV にまたがっている構成の場合は、設定ファイルの自動生成の対象外となります。このような構成の場合には手動で設定ファイルを作成してください。
- 仮想環境 (ゲスト OS) において本製品を使用する場合は、設定ファイルの `TESTIO_MODE` に `READ` を設定する必要があります。
- StorageSaver for BootDisk の場合は、サーバー搭載の内蔵ディスクの監視には使用できません。
- Hyper-V または KVM のゲスト OS において本製品を使用する場合は、設定ファイルに `udev` デバイスファイル名を定義することができません。
設定ファイルを自動作成する際、以下のコマンドを実行してください。

```
# /opt/HA/RDM/bin/rdmconfig -sd
```

(2) 下記の制限事項があります。

- LVM で構築した OS ディスクについては、OS ディスクが設定ファイル自動生成の対象になります。
それ以外の VG については、手動で設定ファイル情報を設定してください。

また、設定ファイル自動生成が可能な構成は、LVM および物理ディスク構成で、ディスク 1 つによるシングル構成、およびディスク 2 つによるソフトミラー構成の場合のみとなります。

ディスク 4 つでのソフトミラー構成や OS ディスク以外に同一 VG 内にデータディスクを有する構成の場合などでは、正しく設定ファイル自動生成できない場合があります。このような構成の場合には手動で設定ファイルを作成してください。

- FC 接続のディスクアレイ装置を OS ディスクとして監視する場合、VG が活性化されていない、またはファイルシステムとしてマウントされていないと、正常に動作しない場合があります。必ず、ファイルシステムとしてマウントした状態で監視してください。

7. リファレンス

rdmadmin

名称

rdmadmin – OSディスク監視モニターの制御

構文

```
/opt/HA/RDM/bin/rdmadmin [-h]
                             [-s]
                             [-c param]
                             [-c status [-f file] [-t time] [-s]]
                             [-c pdstatus [-s]]
                             [-c start]
                             [-c stop]
                             [-c trace [-l diag|ping]]
```

説明

rdmadmin コマンドは、OSディスク監視モニター (RootDiskMonitor)を制御するコマンドです。
パラメーターの表示やOSディスク監視の開始/停止、OSディスク監視の設定ファイルの生成等を行います。
オプションを省略した場合、-c status を指定した場合と同様の情報を表示します。

オプション

-h

コマンドの説明を表示します。

-s

OSディスクの状態とS.M.A.R.T.診断結果を表示します。

-c param

OSディスク監視モニターのパラメーター、監視リソースの一覧を表示します。

-c status [-f file] [-t time] [-s]

OSディスクの状態を表示します。

-f オプションにスペシャルファイルを指定すると、指定したI/Oパスの状態のみ表示します。

-f オプションを省略すると、すべてのOSディスクの状態を表示します。

-t オプションに時間 (単位は秒) を指定すると、指定した時間ごとに status を実行します。

-t オプションを省略すると、rdmadmin は status を一度だけ表示して終了します。

-s オプションを指定すると、OSディスクの状態とS.M.A.R.T.診断結果を表示します。

-c start

OSディスクの監視を開始します。

-c stop

OSディスクの監視を停止します。

-c trace [-l diag|ping]

OSディスク監視コマンドの内部トレースを、標準出力に表示します。

-l diag は、rdmdiagd コマンドのトレースを出力します。

-l ping は、rdmping コマンドのトレースを出力します。

-l オプションを省略すると、rdmdiagd と rdmping の両方のコマンドのトレースを出力します。

-c pdstatus

監視対象ディスクがHW-RAID構成の場合に、論理ディスクおよび物理ディスクの状態を表示します。

-s オプションを指定すると、物理ディスクの状態とS.M.A.R.T.診断結果を表示します。

使用例

- すべてのOSディスクの状態を表示します。

/opt/HA/RDM/bin/rdmadmin

または

/opt/HA/RDM/bin/rdmadmin -c status

- OSディスク監視モニターのパラメーターを表示します。

/opt/HA/RDM/bin/rdmadmin -c param

- すべてのOSディスクの状態を30秒間隔で表示します。

/opt/HA/RDM/bin/rdmadmin -c status -t 30

- HW-RAID構成の各ディスクの状態を表示します。

/opt/HA/RDM/bin/rdmadmin -c pdstatus

関連項目

rdmconfig

関連ファイル

/opt/HA/RDM/bin/rdmadmin

rdmadmin コマンドの標準のパス。

rdmstat

名称

rdmstat - OSディスク カスタムモニタリソース

構文

/opt/HA/RDM/bin/rdmstat [-h] [-v] [-V vname] [-w wait-time]

機能説明

rdmstat は、OSディスク監視モニター(Root Disk Monitor)がレポートするリソースステータスを監視するコマンドです。rdmstat のプロセス状態、あるいは終了ステータスを参照することで、RootDiskMonitor の監視対象リソースの状態を知ることができます。

-w オプションを指定すると、rdmstat は常駐して RootDiskMonitor がレポートするステータスを監視し続け、指定されたVGが異常状態(down)になると、異常終了します。CLUSTERPRO と連携する場合のカスタムモニタリソースとして有効なパラメーターです。RootDiskMonitor のプロセスが動作していない場合、また、rdmadminでリソース監視の停止を指示した場合は、VGの異常を検出できないため、正常状態として報告します。

-w オプションを指定しない場合は、一回だけ RootDiskMonitor がレポートするステータスを調べ、終了します。

rdmstat は、-w オプションと RootDiskMonitor がレポートするステータスによって、以下のように動作します。

-w オプション有りの場合:

RootDiskMonitor が監視するディスクの状態	rdmstatコマンド	終了ステータス
ディスク正常時	終了せずに常駐	---
ディスク異常時	終了	1 を返す
RootDiskMonitor が動作していない	終了せずに常駐	---

-w オプション無しの場合:

RootDiskMonitor が監視するディスクの状態	rdmstatコマンド	終了ステータス
ディスク正常時	終了	0 を返す
ディスク異常時	終了	1 を返す
RootDiskMonitor が動作していない	終了	2 を返す

オプション

-h

コマンドの説明を表示します。

-v

動作トレースを標準出力に表示します。

-V vname

監視したい VG 名を指定します。

-V を指定した場合は、対象 VG 名を一つだけ指定できます。

-V を指定しない場合は、RootDiskMonitor が監視するすべての VG が監視対象になります。

複数の VG が監視対象になっている場合、少なくとも一つのVG で DOWN が検出された時点で、rdmstat は「RootDiskMonitor の監視対象ディスクが異常」と判断します。

-w wait-time

ディスク監視を常駐させたい場合に指定します。

wait-time には、監視間隔の時間 (単位は秒) を指定します。

1 以上の値を指定してください。もし 0 を指定した場合は、強制的に 1 に補整されます。

補足事項

本コマンドはメモリ上に常駐します。swap 領域に待避されません。

RootDiskMonitor のプロセスを起動していない状態、rdmadminでリソース監視の停止を指示された状態であればVGリソースの異常を検出できません。

使用例

・ヘルプを表示します。

```
#/opt/HA/RDM/bin/rdmstat -h
```

・動作の詳細なトレースを表示します。監視対象ディスクは、RootDiskMonitor が監視するすべての VG です。

```
# /opt/HA/RDM/bin/rdmstat -v
```

・/dev/VolGroup00 のみを監視対象とします。

```
# /opt/HA/RDM/bin/rdmstat -V /dev/VolGroup00
```

・/dev/VolGroup01 で異常が発生するまで、rdmstat を常駐させます。

このとき、RootDiskMonitor のステータスを 5 秒間隔で調べます。

```
# /opt/HA/RDM/bin/rdmstat -V /dev/VolGroup01 -w 5
```

rdmconfig

名称

rdmconfig - OSディスク監視モニターの設定ファイルテンプレートの自動生成

構文

/opt/HA/RDM/bin/rdmconfig [-sd]

説明

rdmconfig は、OS ディスク監視モニター (RootDiskMonitor) の設定ファイルのテンプレートを自動生成します。

本コマンドで設定ファイルを作成した後に、監視ポリシーの設定、監視リソースの妥当性を確認してください。

rdmconfig を実行すると、/opt/HA/RDM/conf/rdm.config.default を元に/opt/HA/RDM/conf/rdm.config を生成します。コマンド実行前に既に /opt/HA/RDM/conf/rdm.config ファイルが存在する場合は上書き要否の問い合わせを行います。上書きした場合、元の設定ファイルは、/opt/HA/RDM/conf/rdm.config.old として保存されます。

オプション

-sd

設定ファイルに定義する PV 情報をブロックデバイスファイル名 (/dev/sda等) で定義します。

注意事項

- ・ 本コマンドで作成した設定ファイルは OS ディスクの構築状況によっては監視対象リソースの修正が必要です。特に、LVM で規定したミラーを構成する LUN(PV) の組み合わせについては、妥当性を確認してください。
- ・ OS ディスク以外については自動生成対象とはなりませんので、手動で設定ファイルを編集してください。
- ・ マルチパスデバイスを使用したSANBoot構成は設定ファイル自動生成 (rdmconfig) のサポート対象外です。
"3.1 本製品の導入 (4) セットアップ"を参照し、手動で設定ファイルを作成してください。
- ・ ミラー元のlvolが複数のPVIにまたがっている構成は設定ファイル自動生成 (rdmconfig) のサポート対象外です。手動で設定ファイルを編集してください。
- ・ デバイスファイルのチェック機能は、設定ファイル自動生成 (rdmconfig) のサポート対象外です。本機能を使用する場合は、"3.2 設定ファイルの記述 (2) 設定ファイルの記述例について"を参照し、手動で設定ファイルを編集してください。

関連ファイル

/opt/HA/RDM/bin/rdmadmin

rdmadmin コマンドの標準のパス。

/opt/HA/RDM/conf/rdm.config

rdmconfigで生成される、RootDiskMonitor の設定ファイル。

/opt/HA/RDM/conf/rdm.config.default

rdm.config を生成する際に、元となるファイル。

8. 付録

8.1. 本製品のテスト手順について

■ はじめに

RootDiskMonitor を導入するシステムにおいて、設定ファイルの検証および性能チューニングの検証を擬似的に行う手順を説明します。

コマンドオペレーションでディスク障害を擬似することにより、物理ディスクの抜き差し等の操作を行う必要がなくなり、システムへ影響を与えず評価が実現できます。

○ RootDiskMonitor の評価

- ・ 物理ディスク故障(OS ディスク障害、クラスタウェア連携)
- ・ I/O ストール障害

■ 物理ディスク擬似障害

物理ディスクの障害には以下のパターンがあります。

- ・ 物理ディスクの障害
ソフトミラー構成の場合には片系障害を経て両系障害となります
- ・ CLUSTERPRO 連携

物理ディスクの擬似的な障害発生の手順について説明します。

本手順により、Test I/O の実行結果を擬似的に異常にすることで、監視ステータスを up から down に切り替えることや、VG ステータスを down 状態にすることができますので、評価を容易に行うことができます。

【コマンド書式】

/opt/HA/RDM/bin/rdmadmin -c debug -v [on | off] [-f SpecialFile]

off → I/O status modify up I/O ステータスを up にします。

on → I/O status modify down I/O ステータスを down にします。

■ シングルディスク構成の擬似障害試験手順

シングルディスク構成で物理ディスクの障害を擬似する手順を説明します。

- (1) 障害前に現在の状態をモニタリングします。

# /opt/HA/RDM/bin/rdmadmin (monitor status = TRUE)			
=====			
type	: H/W Path	: Logical status	: I/O status
=====			
VG	: /dev/VolGroup00	: up	
MIRROR	:	:	
PV	: /dev/sda	: up	: up

VG ステータスが up となっていることを確認

PV ステータスが up となっていることを確認

- (2) -f SpecialFile オプションで障害を擬似するディスクを指定します。
指定されたディスクは強制的に I/O ステータスが up から down に変更され擬似的に障害を起こすことができます。

```
# /opt/HA/RDM/bin/rdmadmin -c debug -v on -f /dev/sda
(monitor status = TRUE)
Change debug value.
special file = /dev/sda
0 -> 1
```

約 60 秒後

# /opt/HA/RDM/bin/rdmadmin (monitor status = TRUE)			
=====			
type	: H/W Path	: Logical status	: I/O status
=====			
VG	: /dev/VolGroup00	: down	
MIRROR	:	:	
PV	: /dev/sda	: down	: down

シングルディスク構成では down となります

メモリ上のステータスを強制的に書き換えます

- (3) syslog にメッセージが出力されます。

以下のメッセージが出力されることを確認してください。

Apr 19 10:24:24 host1 rdm[16517]: PV down find .(sf=/dev/sda)

Apr 19 10:24:24 host1 rdm[16517]: VG status change down .(vg=/dev/VolGroup00) → ①

Apr 19 10:24:24 host1 rdm[16517]: start KILL clpnm.

Apr 19 10:24:24 host1 rdm[16517]: send signal clpnm. → ②

Apr 19 10:24:24 host1 rdm[16517]: abort rdmdiagd. → ③

- ① OS ディスク(全パス)のステータスが down になったため、VG の状態も down になります。
- ② CLUSTERPRO X のサーバー管理プロセス (clpnm) の強制終了。
- ③ 監視エンジン(rdmdiagd) の強制終了。
- (4) CLUSTERPRO X のサーバー管理プロセス (clpnm) が強制終了されていることを確認します。

```
# ps -ef |grep clpnm
```

何も表示されません。(強制終了したことを示します。)

- (5) 監視エンジン(rdmdiagd)、監視モニター(rdmping)が強制終了されていることを確認します。

```
# ps -ef |grep rdm
```

何も表示されません。(強制終了したことを示します。)

CLUSTERPRO X のサーバー管理プロセス (clpnm) の強制終了後、クラスターを再度起動する際は以下どちらかの方法で復旧を行ってください。

方法 1: マシンの再起動を行う。

方法 2: CLUSTERPRO X のサーバー管理プロセス (clpnm) のコマンド起動

```
# clpcl -s
```


■ ソフトミラー構成の擬似障害試験手順

ソフトミラー構成のディスクで片系の物理ディスクの障害を擬似する手順を説明します。

- (1) 障害前に現在の状態をモニタリングします。

```
# /opt/HA/RDM/bin/rdmadmin
(monitor status = TRUE)
```

		Logical	I/O
type	H/W Path	status	status
VG	/dev/VolGroup00	up	
MIRROR			
PV	/dev/sda	up	up
PV	/dev/sdb	up	up

VG ステータスが up であることを確認
PV ステータスが up であることを確認

- (2) `-f SpecialFile` にて、ミラーを構成する片系のディスクを指定します。
指定されたディスクは強制的に I/O ステータスが up から down に変更され擬似的に片系障害を起こすことができます。

```
# /opt/HA/RDM/bin/rdmadmin -c debug -v on -f /dev/sdb
(monitor status = TRUE)
Change debug value.
special file = /dev/sdb
0 -> 1
```

約 60 秒後

```
# /opt/HA/RDM/bin/rdmadmin
(monitor status = TRUE)
```

		Logical	I/O
type	H/W Path	status	status
VG	/dev/VolGroup00	suspend	
MIRROR			
PV	/dev/sda	up	up
PV	/dev/sdb	down	down

ソフトミラー構成では suspend になります
メモリ上のステータスを強制的に書き換えます

- (3) 片系障害を発生させた場合、syslog にメッセージが出力されます。
以下のメッセージが出力されることを確認してください。

Apr 19 10:19:44 host1 rdm[16517]: PV down find .(sf=/dev/sdb)

Apr 19 10:19:44 host1 rdm[16517]: VG status change suspend .(vg=/dev/VolGroup00)

次に、ソフトミラー構成のディスクで両系の物理ディスクの障害を擬似する手順を説明します。

本手順により、CLUSTERPRO X のサーバー管理プロセス (clpnm) を強制終了し、CLUSTERPRO X との連携を実現することが可能になります。

CLUSTERPRO X との連携方式は 2 通りあり、ここでは『 CLUSTERPRO X のサーバー管理プロセス (clpnm) の強制終了による CLUSTERPRO X との連携 』の動作確認方法を記載します。

- (1) 設定ファイル内の OVER_ACTION に CLPNM_KILL を指定します。

```
# vi /opt/HA/RDM/conf/rdm.config
...
# Root Volume fault action
# select SERVICE_CMD_DISABLE(default),SERVICE_CMD_ENABLE,TOC_EXEC,
# CLPNM_KILL,POWER_OFF
#OVER_ACTION          SERVICE_CMD_DISABLE
OVER_ACTION          CLPNM_KILL
...
...
```

設定ファイルを変更した後、デーモンプロセスを再起動してください

【Red Hat Enterprise Linux 7.x】

【Oracle Linux 7.x】

```
# systemctl restart rdmd
```

【Red Hat Enterprise Linux 6.x】

【Oracle Linux 6.x】

```
# /etc/init.d/rdmd restart
```

- (2) CLUSTERPRO X のサーバー管理プロセス (clpnm) が起動していることを確認します。

```
# ps -ef |grep clpnm
root 15691 15690 0 15:36:45 ?        0:00 clpnm
```

- (3) RootDiskMonitor のプロセス rdmdiagd と rdmping が起動していることを確認します。

```
# ps -ef |grep rdm
root 9351 1 0 14:53:12 ?        0:03 /opt/HA/RDM/bin/rdmdiagd
root 9354 9351 0 14:53:12 ?        0:00 rdmping
```

- (4) 障害前に現在の状態をモニタリングします。(既に片系のディスクが異常であること。)

```
# /opt/HA/RDM/bin/rdmadmin
(monitor status = TRUE)
```

	:		:	Logical	:	I/O
type	:	H/W Path	:	status	:	status
VG	:	/dev/VolGroup00	:	suspend	:	
MIRROR	:		:		:	
PV	:	/dev/sda	:	up	:	up
PV	:	/dev/sdb	:	down	:	down

片系障害で suspend 状態
になっていることを確認

up になっていることを
確認

down になっていることを
確認

- (5) ソフトミラー構成のディスクの両系の物理ディスクを異常状態にします。

すでに片系が異常な状態で、残りの正常なディスクを異常にすることで両系障害を擬似します。

```
# /opt/HA/RDM/bin/rdmadmin -c debug -v on -f /dev/sda
(monitor status = TRUE)
Change debug value.
special file = /dev/sda
0 -> 1
```

約 60 秒後

```
# /opt/HA/RDM/bin/rdmadmin
(monitor status = TRUE)
```

	:		:	Logical	:	I/O
type	:	H/W Path	:	status	:	status

VG	:	/dev/VolGroup00	:	down	:	
MIRROR	:		:		:	
PV	:	/dev/sda	:	down	:	down
PV	:	/dev/sdb	:	down	:	down

両系障害で down 状態になっていることを確認

メモリ上のステータスを強制的に書き換えます

- (6) I/O パスの両系障害を発生させた場合、syslog にメッセージが出力されます。

以下のメッセージが出力されることを確認してください。

Apr 19 10:24:24 host1 rdm[16517]: PV down find .(sf=/dev/sda)

Apr 19 10:24:24 host1 rdm[16517]: VG status change down .(vg=/dev/VolGroup00) → ①

Apr 19 10:24:24 host1 rdm[16517]: start KILL clpnm.

Apr 19 10:24:24 host1 rdm[16517]: send signal clpnm. → ②

Apr 19 10:24:24 host1 rdm[16517]: abort rdmdiaqd. → ③

①ソフトミラーを構成する両系のディスクのステータスが down になったため、VG の状態も down になります。

②CLUSTERPRO X のサーバー管理プロセス (clpnm) の強制終了。

③監視エンジン(rdmdiaqd) の強制終了。

- (7) CLUSTERPRO X のサーバー管理プロセス (clpnm) が強制終了されていることを確認します。

```
# ps -ef |grep clpnm
```

何も表示されません。(強制終了したことを示します。)

- (8) 監視エンジン(rdmdiaqd)、監視モニター(rdmping)が強制終了されていることを確認します。

```
# ps -ef |grep rdm
```

何も表示されません。(強制終了したことを示します。)

CLUSTERPRO X のサーバー管理プロセス (clpnm) の強制終了後、クラスターを再度起動する際は以下どちらかの方法で復旧を行ってください。

方法 1: マシンの再起動を行う。

方法 2: CLUSTERPRO X のサーバー管理プロセス (clpnm) のコマンド起動

```
# clpcl -s
```

■ CLUSTERPRO X 連携

CLUSTERPRO X 連携による デバッグ 手順を説明します。

本手順により、カスタムモニタリソースによる CLUSTERPRO X との連携による OS ディスクの障害時の、ノードを切り替えをデバッグすることが可能になります。クラスタ環境の構築がされていることが前提となります。

- (1) クラスタ環境構築
クラスタ環境構築については、
『 8 章(8.2) カスタムモニタリソースによる CLUSTERPRO X との連携手順 』
をご覧ください。

- (2) クラスタの起動
クラスタ環境構築後、クラスタの起動を行います。

クラスタの起動によりサービスとして登録した rdmstat が状態監視を開始します。

※ rdmstat は/opt/HA/RDM/bin 配下から任意のディレクトリ配下へコピーしてご利用ください。

以下は rdmstat を/usr/local/bin 配下にコピーした場合の例です。

```
root 26949 26929 0 10:40:04 ? 0:00 /usr/local/bin/rdmstat -w 10
```

(3) 物理ディスク障害による VG ステータスのダウン

- ① 前述の手順により、物理ディスクの障害を発生させ VG ステータスを down 状態にします。
- ② rdmstat が VG の異常を検出します。
- ③ rdmstat 自身が異常終了します。
- ④ 障害が発生したノードをダウンさせ、ノード切り替えを行います。

syslog を確認してください。

```
Apr 22 10:42:53 host1 rdm[19483]: PV down find .(sf=/dev/sdb)
```

```
Apr 22 10:42:53 host1 rdm[19483]: VG status change down .(vg=/dev/VolGroup00) → ①
```

```
Apr 22 10:42:53 host1 rdm[19483]: Action is not define.
```

動作確認後は、マシンの再起動を行ってください。

■ 物理ディスク疑似障害の復旧

- (1) 物理ディスク(/dev/sda)の疑似障害の復旧を行います。

```
# /opt/HA/RDM/bin/rdmadmin -c debug -v off -f /dev/sda
Change debug value.
special file = /dev/sda
1 -> 0
```

```
# /opt/HA/RDM/bin/rdmadmin
(monitor status = TRUE)
```

=====				
type	:	Logical	:	I/O
	:	status	:	status
=====				
VG	:	/dev/VolGroup00	:	up
MIRROR	:	:	:	:
PV	:	/dev/sda	:	up

up になることを確認します

- (2) syslog メッセージを確認してください。

```
Apr 19 11:57:40 host1 rdm[16517]: VG status change up.(vg=/dev/VolGroup00)
```

■ I/O ストール擬似障害

本手順により、I/O ストール状態を擬似的に発生させることができます。
設定ファイル内の VG_STALL_ACTION に SERVICE_CMD_DISABLE を指定し、
syslog に I/O ストールのエラーメッセージが出力されることを確認してください。

【コマンド書式】

```
/opt/HA/RDM/bin/rdmadmin -c debug2 -v [ on | off ]
```

off → I/O stall stop I/O ストール擬似障害を復旧します。

on → I/O stall start I/O ストール擬似障害を開始します。

- (1) 設定ファイル内の VG_STALL_ACTION に SERVICE_CMD_DISABLE を指定します。

```
# vi /opt/HA/RDM/conf/rdm.config
.....
# RootVolume stall find action
# select SERVICE_CMD_DISABLE(default),SERVICE_CMD_ENABLE,TOC_EXEC,
# CLPNM_KILL,POWER_OFF
VG_STALL_ACTION          SERVICE_CMD_DISABLE
.....
.....
```

設定ファイルを変更した後、デーモンプロセスを再起動してください

【Red Hat Enterprise Linux 7.x】

【Oracle Linux 7.x】

```
# systemctl restart rdmd
```

【Red Hat Enterprise Linux 6.x】

【Oracle Linux 6.x】

```
# /etc/init.d/rdmd restart
```

- (2) RootDiskMonitor のプロセス rdmdiagd、rdmping が起動していることを確認します。

```
# ps -ef |grep rdm
root 9351      1  0 15:37:35 ?          0:03 /opt/HA/RDM/bin/rdmdiagd
root 9354  9351  0 15:37:35 ?          0:00 rdmping
```

- (3) rdmadmin コマンドにより擬似的に I/O ストール擬似障害を開始します。

実行後、以下のメッセージが出力されます。

```
# /opt/HA/RDM/bin/rdmadmin -c debug2 -v on
DEBUG: I/O STALL start.
```


(4) I/O ストールのエラーメッセージを確認します。

※ (3)の rdmadmin コマンド実行後、設定ファイルに記載の

TIME_VG_STALL(デフォルト 360 秒)経過した場合に syslog に出力されます。

```
# vi /var/log/messages
Jul 21 17:25:06 host1 rdm[11930]: I/O stall find , timeover occurred.(sf=/dev/sda) ★
Jul 21 17:25:06 host1 rdm[11930]: Action is not define.(VG STALL)
```

評価完了後、I/O ストール擬似障害を復旧します。

(5) I/O ストール擬似障害の復旧を行います。

実行後、以下のメッセージが出力されます。

```
# /opt/HA/RDM/bin/rdmadmin -c debug2 -v off
DEBUG: I/O STALL stop.
```

また syslog に以下のメッセージが出力されます。

```
# vi /var/log/messages
Jul 21 17:26:06 host1 rdm[11930]: DEBUG:I/O stall DEBUG mode end. I/O restore.
```

8.2. カスタムモニタリソースによる CLUSTERPRO X との連携手順

8.2.1.CLUSTERPRO X 連携設定

本製品は、カスタムモニタリソースによる CLUSTERPRO X との連携を行うことが可能です。

以下の作業は、CLUSTERPRO WebManager にて実施します。

本書は、CLUSTERPRO Server をインストールしたサーバーの実 IP アドレスを「192.168.11.100」、ポート番号を「29003(デフォルト値)」とした場合の例です。

接続例)http://192.168.11.100:29003/

CLUSTERPRO X 2.x および 3.x の場合、上記手順にて WebManager が表示されます。

CLUSTERPRO X 4.x の場合、上記手順にて Cluster WebUI が表示されます。

Cluster WebUI のメニューバーから WebManager を選択してください。

また、本書では CLUSTERPRO WebManager のモニタリソースの設定を以下としています。

プロパティ	設定値
タイプ (モニタリソースのタイプ)	custom monitor
名前(カスタムモニタリソース名)	rdmstat_mon
監視タイプ	非同期
回復対象	LocalServer
回復動作	最終動作のみ実行
最終動作	クラスターサービス停止と OS シャットダウン

上記設定を行うことによって、VG 障害発生時にカスタムモニタリソース(rdmstat_mon) が rdmstat の消滅を検知し、現用系ノードを shutdown させた後、待機系へノード切り替えを行います。

※ 本書で設定している各種プロパティの値は一例です。構築時にはそれぞれの環境に応じた値を設定してください。

※ 以下は、CLUSTERPRO X 3.1 を例とした設定手順となります。
CLUSTERPRO X のバージョンにより画面が異なる場合がありますが、同様の手順で設定可能です。

1. 設定ファイルの確認

RootDiskMonitor の設定を確認します。

- (1) RootDiskMonitor の設定ファイル (rdm.config) にて OVER_ACTION が SERVICE_CMD_ENABLE になっていることを確認します。

```
# /bin/cat /opt/HA/RDM/conf/rdm.config | /bin/grep "OVER_ACTION"
OVER_ACTION          SERVICE_CMD_ENABLE
```

※旧バージョンとの互換を保証するため、OVER_ACTION が ACTION_NONE の場合にも CLUSTERPRO X 連携は可能です。

※OVER_ACTION が SERVICE_CMD_ENABLE または ACTION_NONE になっていない場合は、以下 (2) ~ (4) の手順で設定変更およびデーモンプロセス(rdmd)の再起動を行ってください。

- (2) 設定ファイル (rdm.config) を編集します。
※ 以下は vi コマンドを使用して編集を行う場合の例です。

```
# /bin/vi /opt/HA/RDM/conf/rdm.config
```

- (3) 設定ファイル (rdm.config) が正しく変更されていることを確認します。

```
# /bin/cat /opt/HA/RDM/conf/rdm.config | /bin/grep "OVER_ACTION"
OVER_ACTION          SERVICE_CMD_ENABLE
```

- (4) デーモンプロセス (rdmd) を再起動します。

【Red Hat Enterprise Linux 7.x】

【Oracle Linux 7.x】

```
# systemctl stop rdmd
```

```
# systemctl start rdmd
```

【Red Hat Enterprise Linux 6.x】

【Oracle Linux 6.x】

```
# /etc/init.d/rdmd stop
```

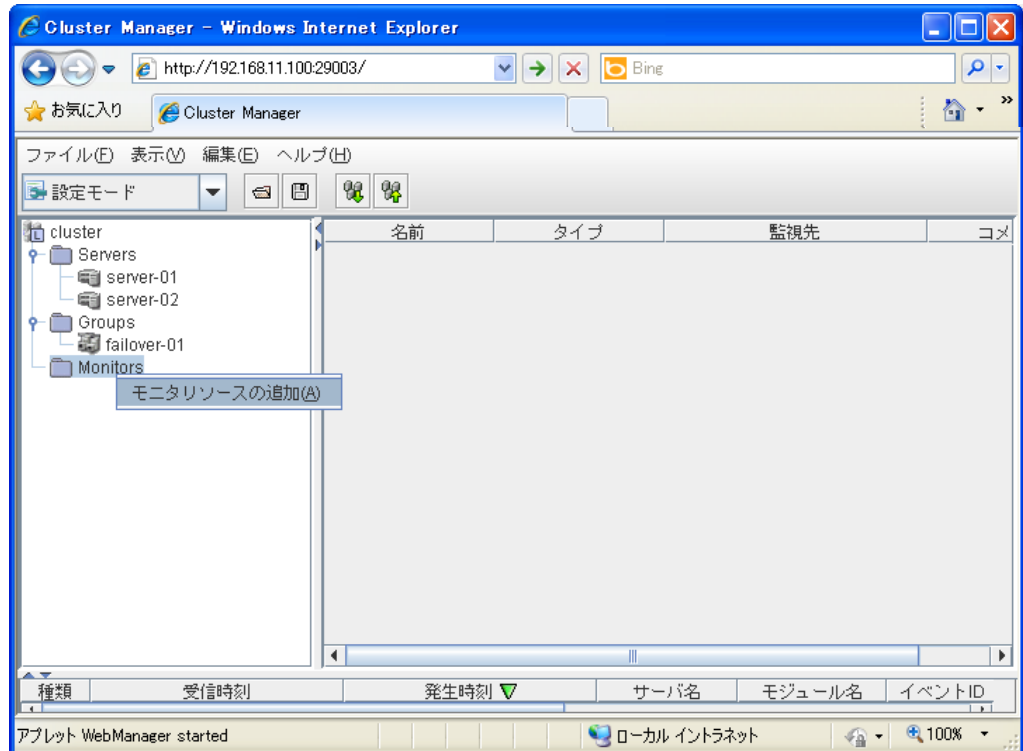
```
# /etc/init.d/rdmd start
```

2. カスタムモニタリソースの作成

rdmstat を監視するカスタムモニタリソースを作成します。

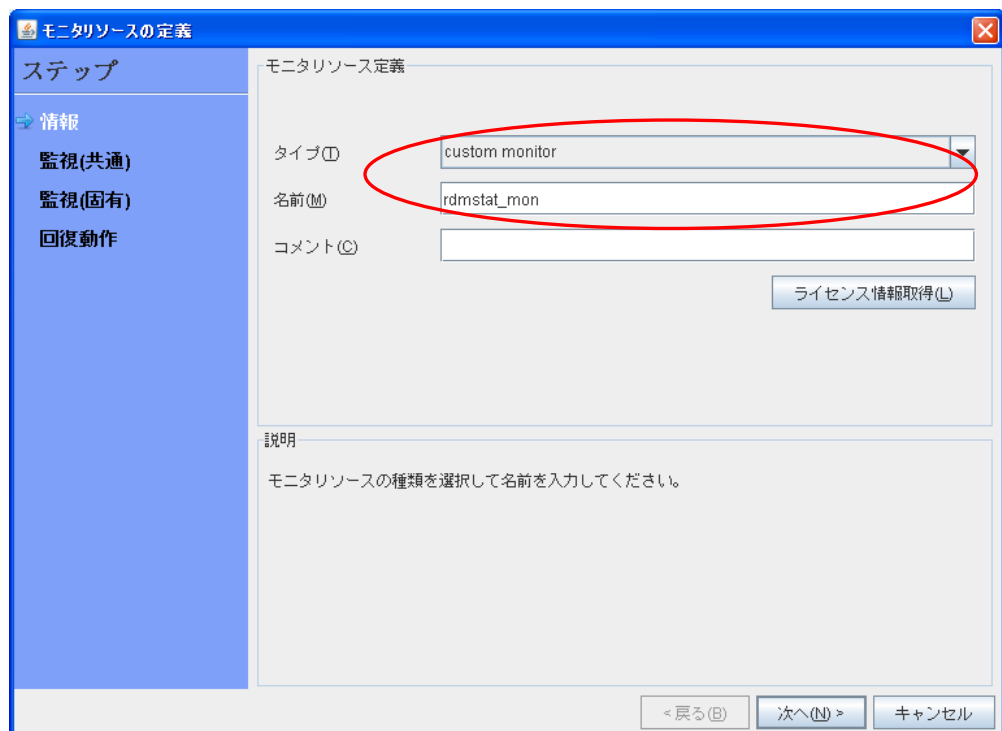
CLUSTERPRO WebManager の「表示」メニューより「設定モード」を選択し、設定します。

(1) 「Monitors」を右クリックし、「モニタリソースの追加」を選択します。



(2) 「モニタリソースの定義」ダイアログボックスが開きます。

「タイプ」で「custom monitor」を選択し、「名前」にカスタムモニタリソース名「rdmstat_mon」を入力し、「次へ」をクリックします。



(3) 監視条件を設定します。

本書ではデフォルトのまま変更しません。「次へ」をクリックします。

(4) 監視条件を設定します。

「ユーザーアプリケーション」を選択し、「ファイル」に rdmstat 起動処理 (/opt/HA/RDM/bin/rdmstat -w 30) を入力します。
監視タイプで「非同期」を選択し、「次へ」をクリックします。

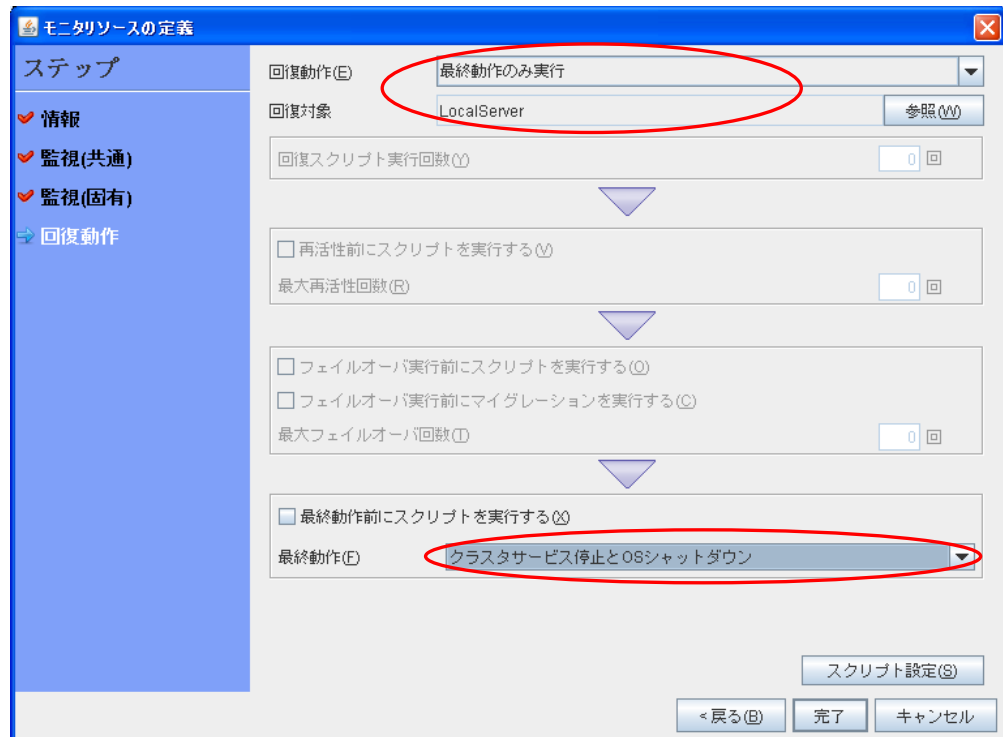
(5) 回復動作を設定します。

「回復動作」で「最終動作のみ実行」を選択します。

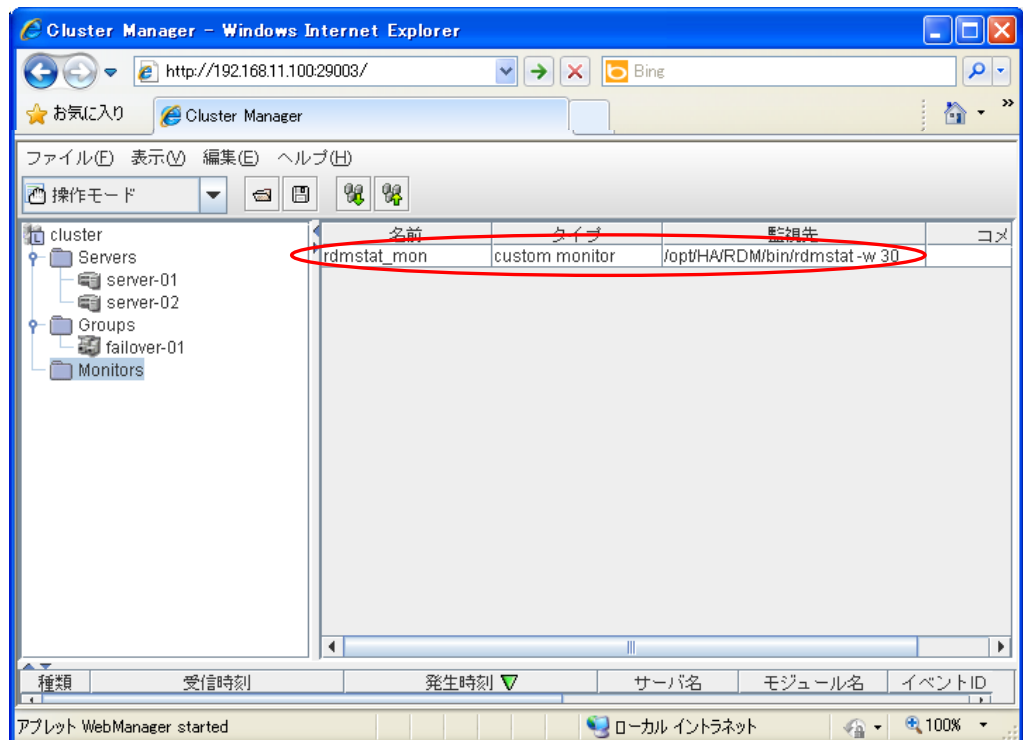
「回復対象」の「参照」をクリックし、表示されるツリービューで"LocalServer"を選択して

「OK」をクリックします。「回復対象」に"LocalServer"が追加されたことを確認します。

「最終動作」で「クラスターサービス停止と OS シャットダウン」を選択し、「完了」をクリックします。

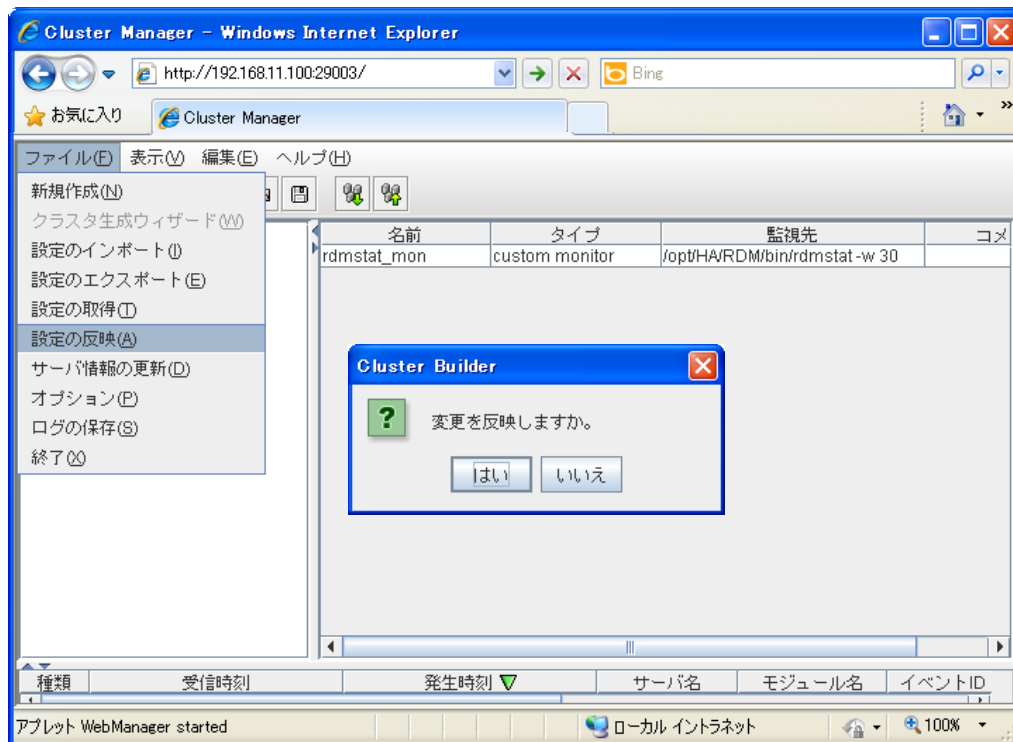


(6) 「Monitors」をクリックし、カスタムモニタリソースが登録されていることを確認します。



3. クラスター構成情報のアップロード

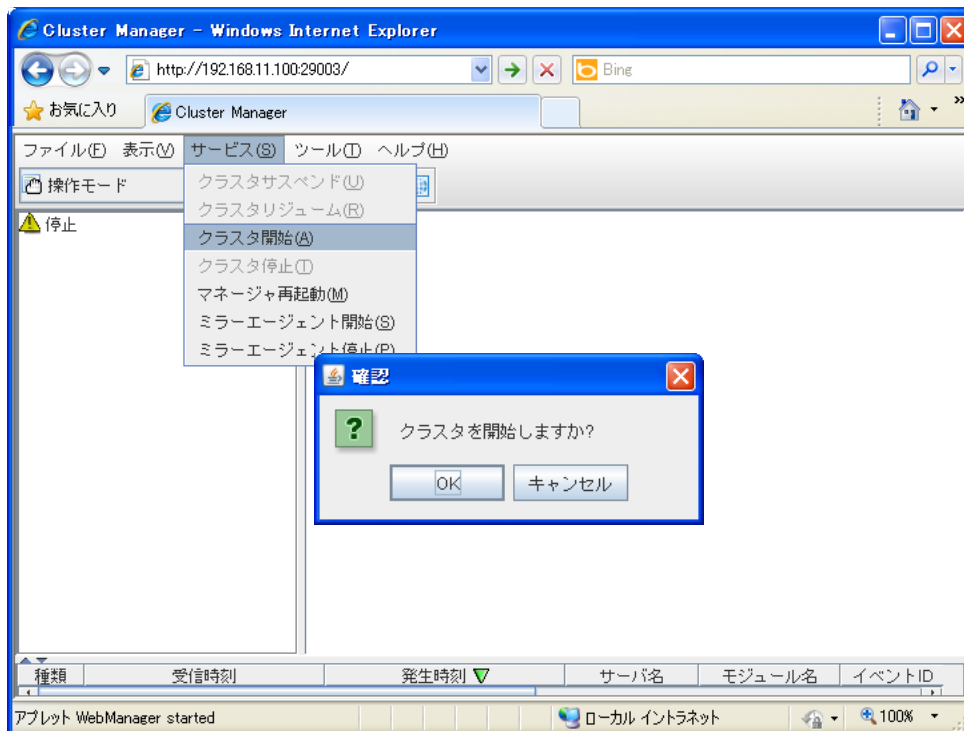
- (1) クラスター構成情報の内容を、CLUSTERPRO X 本体の環境に反映します。
「ファイル」メニューから「設定の反映」を選択します。
確認ダイアログが表示されます。「OK」をクリックします。



※ 変更した情報によって表示されるメッセージが異なりますので、表示されたメッセージにしたがって操作を行ってください。
詳細は、CLUSTERPRO X のマニュアルを参照してください。

反映に成功すると確認ダイアログが表示されます。「了解」をクリックしてダイアログを閉じます。

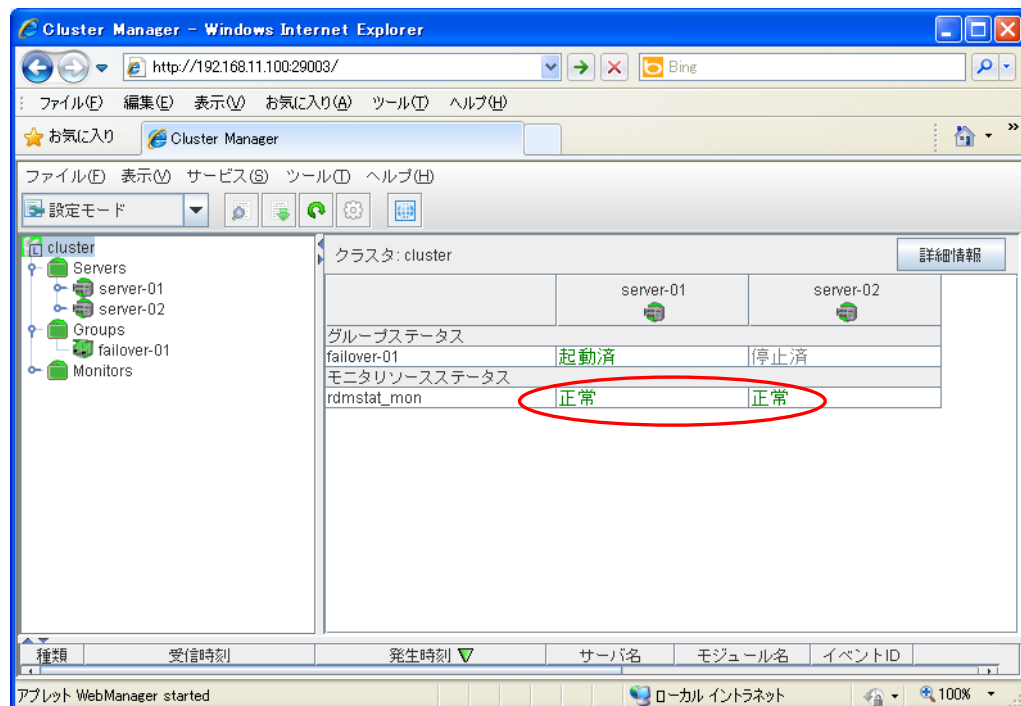
クラスターが停止状態の場合は、クラスターを開始します。
WebManager の「表示」メニューより「操作モード」を選択し、「サービス」メニューから「クラスター開始」を選択し、クリックしてください。



(2) 設定が反映されていることを確認します。

WebManager の「表示」メニューより「操作モード」を選択し、以下の項目を確認してください。

- ・ 現用系サーバー、待機系サーバーにて rdmstat 監視用のカスタムモニタリソース「rdmstat_mon」のステータスが「正常」であることを確認してください。



以上で、CLUSTERPRO の設定は終了です。

8.2.2.動作確認

以降の手順で RootDiskMonitor および CLUSTERPRO X の設定の動作確認を行います。
コマンドオペレーションで擬似的にディスク障害を発生させ、ディスクにアクセスすることができなくなった際にフェールオーバーが発生することを確認します。

1. 現用系サーバーでの RootDiskMonitor 動作確認

コマンドオペレーションでディスク障害を擬似的に発生させます。
擬似障害テスト手順については、「8.1 本製品のテスト手順について」の
「物理ディスク擬似障害」の章を参照してください。

2. 待機系サーバーへのフェールオーバー確認

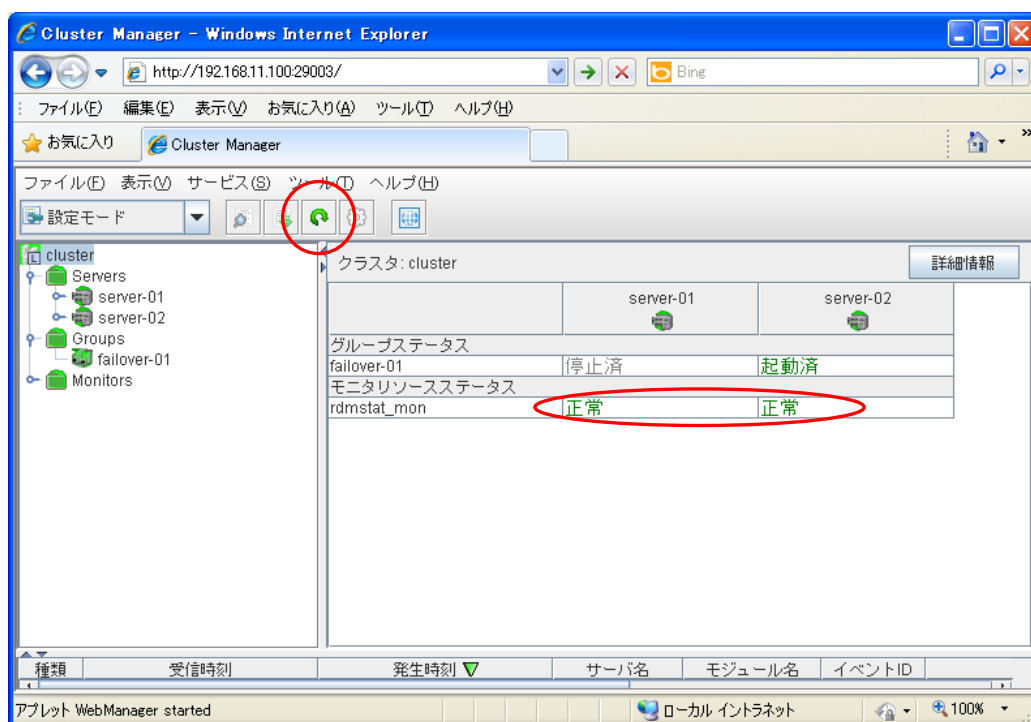
(1) 手順 1. で shutdown したサーバーを起動させてください。

(2) syslog に 以下のようなメッセージが出力されていることを確認してください。

```
clusterpro: [I] <type: rm><event: 16> Stopping the system has been required because an error was  
detected in monitoring rdmstat_mon.  
clusterpro: [I] <type: pm><event: 30> Received a request to stop the system from internal(rc).
```

(3) CLUSTERPRO WebManager の「リロード」をクリックし、以下の項目を確認してください。

- ・ rdmstat 監視用のカスタムモニタリソース「rdmstat_mon」のステータスが
現用系、待機系にて「正常」であることを確認してください。



以上で、動作確認は終了となります。

8.3. Multiple Devices 構成における設定ファイル作成手順

Multiple Devices で構築したソフトウェア RAID 構成(以後、Multiple Device 構成)の OS ディスクを監視することができます。
Multiple Device 構成の設定ファイルは手動で作成します。下記手順に従って作成してください。

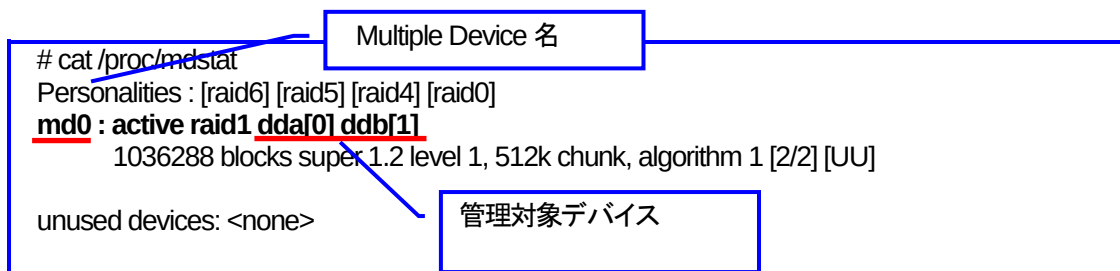
設定ファイルの作成手順は次のとおりです。

- (1) 設定ファイルテンプレートの作成
- (2) Multiple Device 構成の確認
- (3) マルチパス管理製品構成の確認
- (4) sd デバイスに対応する udev の確認
- (5) 設定ファイルの編集(Multiple Device 構成の反映)

手順について説明します。

- (1) 設定ファイルテンプレートの作成
設定ファイル自動生成コマンド(rdmconfig)を用いて設定ファイル(rdm.config)のテンプレートを作成します。
設定ファイル自動生成コマンド(rdmconfig)の実行方法については「3.1 本製品の導入」の「(4)セットアップ」を参照してください。

- (2) Multiple Device 構成の確認
Multiple Device で管理しているデバイスのデバイス名を確認します。
/proc/mdstat を参照し、Multiple Device 名(mdx) と
管理対象デバイス(mdx: 行の 4 フィールド目以降)を確認します。



- (3) マルチパス管理製品構成の確認
マルチパス管理製品を導入している場合、前項(2)で確認した管理対象デバイスはマルチパス管理製品のデバイスとなります。当該デバイスで束ねている sd デバイスを確認します。
確認手順はマルチパス管理製品により異なります。該当する製品の手順で確認してください。
なお、マルチパス管理製品を導入していない場合は次項(4)に進みます。

- StoragePathSavior

マルチパスデバイスの一覧から sd デバイス名を確認します。

spsadmin -lun コマンドを実行します。表示されたマルチパスデバイスの一覧から、SPS デバイス(ddX)に束ねられている sd デバイス(sdX)を確認します。

```
# spsadmin -lun
```

```
+++ LogicalUnit 7:0:0:0 /dev/dda [Normal] +++
  SerialNumber=0000000939747987, LUN=0x000C1
  LoadBalance=LeastSectors
  0: ScsiAddress=1:0:0:0, ScsiDevice=/dev/sdb, Priority=1, Status=Active
  10: ScsiAddress=2:0:0:0, ScsiDevice=/dev/sdc, Priority=2, Status=Active
```

SPS デバイス

sd デバイスファイル

- PowerPath

マルチパスデバイスの一覧から sd デバイス名を確認します。

powermt display dev=all コマンドを実行します。表示されたマルチパスデバイスの一覧から、emcpower デバイス(emcpowerX)に束ねられている sd デバイス(sdX)を確認します。

```
# powermt display dev=all
```

```
Pseudo name=emcpowera
VNX ID=CKM00134600693 [SG_Lin]
Logical device ID=6006016016903600ED105E92C0FDE411 [LUN 24]
state=alive; policy=CLAROpt; queued-I/Os=0
Owner: default=SP B, current=SP B  Array failover mode: 4
```

emcpower デバイス

```
===== Host ===== - Stor - -- I/O Path -- -- Stats ---
#### HW Path          I/O Paths  Interf.  Mode    State  Q-I/Os Errors
=====
```

2 lpfc	<u>sdb</u>	SPA0	active	alive	0	0
3 lpfc	<u>sdc</u>	SP B0	active	alive	0	0

sd デバイスファイル

- Device-Mapper Multipath

マルチパスデバイスの一覧から sd デバイス名を確認します。

multipath -ll コマンドを実行します。表示されたマルチパスデバイスの一覧から、mpath デバイス (mpathX) に束ねられている sd デバイス(sdX)を確認します。

```
# multipath -ll
mpath01(200255c3a02660091) dm-18 NEC,iStorage 1000
[size=1.0G][features=0][hw_handler=0][rw]
_ round-robin 0 [prio=1][enabled]
_ 7:0:0:16426 sdb 66:192 [active][ready]
_ round-robin 0 [prio=1][enabled]
_ 8:0:0:16426 sdc 129:32 [active][ready]
```

mpath デバイス

sd デバイス

(4) sd デバイスに対応する udev の確認

sd デバイスに対応する udev を確認します。

/dev/disk/by-path を参照し、sd デバイスに対応する udev を確認します。

```
# ls -l /dev/disk/by-path
lrwxrwxrwx 1 root root 9 Jul 9 13:20 pci-0000:13:00.0-fc-0x210000255c3a0266:0x0000000000000000 -> ../../sdb
lrwxrwxrwx 1 root root 9 Jul 9 13:20 pci-0000:13:00.0-fc-0x210000255c3a0266:0x0001000000000000 -> ../../sdc
```

sd デバイス

udev

(5) 設定ファイルの編集(Multiple Device 構成の反映)

前項(1)で作成した設定ファイルテンプレート(rdm.config)に Multiple Device 構成を反映します。

rdm.config の Device Config Area の PV を前項(2)~(4)で確認した Multiple Device 構成にあわせて同一 MIRROR エントリー配下に配置します。

下記に OS ディスク(sdb、sdc)をソフトウェアミラーした Multiple Device 構成に対する rdm.config の修正を例示します。

- 修正前(設定ファイルテンプレート)

```
#####
# Device Config Area
#####
# VG          volume group for LVM(/dev/VolGroup00 , etc ....)
# MIRROR      PV set for Mirror(set any number)
# PV          PV Block Device File(/dev/sda , etc ....) or
# PV          udev Device(pci-0000:0c:00.0-scsi-0:2:0:0 , etc ....)

VG          VG_NONE
MIRROR      group01
## PV Name: /dev/sdb
PV          pci-0000:13:00.0-fc-0x210000255c3a0266:0x0000000000000000
MIRROR      group02
## PV Name: /dev/sdc
PV          pci-0000:13:00.0-fc-0x210000255c3a0266:0x0001000000000000
```

ミラー構成ではない

- 修正後(Multiple Device 構成を反映)

```
#####
# Device Config Area
#####
# VG          volume group for LVM(/dev/VolGroup00 , etc ....)
# MIRROR      PV set for Mirror(set any number)
# PV          PV Block Device File(/dev/sda , etc ....) or
# PV          udev Device(pci-0000:0c:00.0-scsi-0:2:0:0 , etc ....)

VG          VG_NONE
MIRROR      group01
## PV Name: /dev/sdb
PV          pci-0000:13:00.0-fc-0x210000255c3a0266:0x0000000000000000
## PV Name: /dev/sdc
PV          pci-0000:13:00.0-fc-0x210000255c3a0266:0x0001000000000000
```

ミラー構成とする

8.4. S.M.A.R.T.診断結果の定期監視手順

S.M.A.R.T.診断結果を定期監視するためには、smartmontools の設定が必要です。
ただし、HW-RAID 構成で定期監視を行う場合、HW-RAID 監視機能の依存パッケージである Universal RAID Utility が定期監視を行うため、本設定は不要です。

8.4.1. 定期監視の利用手順

定期監視を行うことで、障害検知時に syslog にメッセージを出力します。
定期監視の利用手順は以下のとおりです。

- (1) smartmontools 設定ファイルの修正
- (2) 定期監視サービスの自動起動手順
- (3) 定期監視サービスの起動手順

手順について説明します。

(1) smartmontools 設定ファイルの修正
smartmontools の設定ファイルを修正します。
ご使用の環境に合わせて以下の設定ファイルを修正します。

【Red Hat Enterprise Linux 7.2 以上】
/etc/smartmontools/smartd.conf

【Red Hat Enterprise Linux 6.8 以上】
/etc/smartd.conf

修正内容を以下に記載します。

- ① smartd.conf ファイルの"DEVICSCAN" で始まる行の先頭に "#" を追加し、コメントアウトします。

```
# The word DEVICSCAN will cause any remaining lines in this
# configuration file to be ignored: it tells smartd to scan for all
# ATA and SCSI devices.  DEVICSCAN may be followed by any of the
# Directives listed below, which will be applied to all devices that
# are found.  Most users should comment out DEVICSCAN and explicitly
# list the devices that they wish to monitor.
# DEVICSCAN xxxxx
:
```

コメントアウト

- ② smartd.conf ファイルに定期監視するデバイスファイル名の追加
定期監視を行うデバイスファイルを任意の場所に記載します。
"-H" オプションを指定することで指定したデバイスファイルの障害検知時に syslog に
メッセージを出力します。

```
/dev/sda -H
```

(2) 定期監視サービスの自動起動手順
OS 起動時の自動起動設定を確認します。

【Red Hat Enterprise Linux 7.2 以上】

```
# systemctl is-enabled smartd.service
disabled
```

自動起動が有効の場合は「enabled」、無効の場合は「disabled」が表示されます。

【Red Hat Enterprise Linux 6.8 以上】

```
# chkconfig --list smartd
smartd          0:off  1:off  2:off  3:off  4:off  5:off  6:off
```

自動起動が有効の場合は「0:off 1:off 2:on 3:on 4:on 5:on 6:off」、
自動起動が無効の場合は「0:off 1:off 2:off 3:off 4:off 5:off 6:off」
が表示されます。

自動起動が無効になっている場合は、以下のコマンドを実行して自動起動を有効にします。

【Red Hat Enterprise Linux 7.2 以上】

```
# systemctl enable smartd.service
```

【Red Hat Enterprise Linux 6.8 以上】

```
# chkconfig smartd on
```

自動起動を無効にしたい場合は、以下のコマンドを実行します。

【Red Hat Enterprise Linux 7.2 以上】

```
# systemctl disable smartd.service
```

【Red Hat Enterprise Linux 6.8 以上】

```
# chkconfig smartd off
```

設定変更後に、再度、定期監視サービスの自動起動設定を確認します。

(3) 定期監視サービスの起動手順
定期監視サービスの起動を確認します。

【Red Hat Enterprise Linux 7.2 以上】

```
# ps -ef | grep smartd
root      26290      1  0 11:08 ?        00:00:00 /usr/sbin/smartd -n -q never
```

【Red Hat Enterprise Linux 6.8 以上】

```
# ps -ef | grep smartd
root      25732      1  0 13:59 ?        00:00:00 /usr/sbin/smartd -q never
```

定期監視サービスが停止している場合は以下のコマンドを実行して起動します。
定期監視サービスが起動済みの場合は必要ありません。

【Red Hat Enterprise Linux 7.2 以上】

```
# systemctl start smartd
```

【Red Hat Enterprise Linux 6.8 以上】

```
# /etc/init.d/smartd start
```

定期監視サービス起動後、再度、起動を確認します。

以上で定期監視の設定は完了です。

8.5. 本製品の障害解析情報

本製品運用中に何らかの障害が発生した場合は、下記の手順に従って情報採取を行ってください。

8.5.1. 本製品の障害解析情報

ファイル群の採取につきましては、tar(1)コマンド等を使用して指定のディレクトリ配下の全ファイルを採取してください。

ps コマンドなどの一部のコマンドでは、実行結果が途切れてしまう可能性があります。情報採取する際は、ウィンドウ幅を最大にさせていただき、下記例のように、別ファイルにリダイレクトしていただき、ファイルを送付してください。

例) # ps -ef > ps_ef.txt

本製品を実行しているホスト上で、以下の情報を採取してください。

- ・ 操作ログ
再現方法が明確な場合は、操作ログを採取してください。
- ・ RootDiskMonitor 関連
RootDiskMonitor の構成ファイル群を保存します。

/opt/HA/RDM/ 配下すべて

また、以下の情報を採取してください。
/opt/HA/RDM/bin/rdmadmin
- ・ RootDiskMonitor HW-RAID 監視機能関連(HW-RAID 監視機能利用時)
RootDiskMonitor HW-RAID 監視機能の構成ファイル群を保存します。

/var/opt/HA/HWRAIDMON 配下すべて

また、以下の情報を採取してください。
raidcmd
raidcmd property -tg=all
- ・ RootDiskMonitor パトロールシーク機能関連(パトロールシーク機能利用時)
RootDiskMonitor H / パトロールシーク機能の構成ファイル群を保存します。

/opt/HA/MDMPSEEK 配下すべて

- ・ syslog 関連
障害発生時の syslog ファイルを保存します。

`/var/log/messages*`

上記はデフォルトです。

`/etc/syslogd.conf` ファイルで出力ファイルを変更している場合、指定したファイルとなります。

また、以下の情報を採取してください。

`/var/log/boot.log`

`dmesg`

- ・ ホスト情報
 - ・ `rpm -qa` の実行結果
 - ・ `df -P` の実行結果
 - ・ `ps -efl` の実行結果
 - ・ `vgdisplay -v` の実行結果
 - ・ `pvdisk -v` の実行結果
 - ・ `lvdisplay -v` の実行結果
 - ・ `sg_scan /dev/sd*` の実行結果
 - ・ `sg_scan /dev/sg*` の実行結果
 - ・ `ls -l /dev/disk/by-path` の実行結果
 - ・ `ipcs -m` の実行結果
 - ・ `ipcs -m -p` の実行結果
 - ・ `ipcs -m -c` の実行結果
 - ・ `cat /boot/grub/grub.conf` の実行結果 (RHEL5.x, RHEL6.x の場合)
 - ・ `cat /boot/grub2/grub.cfg` の実行結果 (RHEL7.x の場合)

RHEL7.x の場合、以下の情報も採取してください。

下記の実行結果は出力情報が多いため、別ファイルにリダイレクトしております。

リダイレクトしたファイルを送付してください。

なお、ファイル名は変更していただいて問題ありません。

- ・ `journalctl --all --this-boot --no-pager > journalctl_log1.txt` (RHEL7.x の場合)
- ・ `journalctl --all --this-boot --no-pager -o verbose > journalctl_log2.txt` (RHEL7.x の場合)

SANBoot 構成でご使用の場合は以下の情報採取もお願いいたします。

[PowerPath 利用時]

- ・ `powermt version` の実行結果
- ・ `powermt display dev=all` の実行結果

[StoragePathSavior 利用時]

- ・ `cat /proc/scsi/sps/dd*` の実行結果 (RHEL5.x の場合)
- ・ `spsadmin --lun /dev/sd*` の実行結果 (RHEL6.x, RHEL7.x の場合)

[DM-Multipath 利用時]

- ・ `multipath -ll` の実行結果

[Hitachi Dynamic Link Manager 利用時]

- /opt/DynamicLinkManager/bin/dlnkmgr view -sys -sfunc の実行結果
- /opt/DynamicLinkManager/bin/dlnkmgr view -drv の実行結果
- /opt/DynamicLinkManager/bin/dlnkmgr view -lu の実行結果
- dlmcfgmgr -v の実行結果

8.5.2. CLUSTERPRO 連携時の障害解析情報

CLUSTERPRO によるクラスター構成の場合は、以下のファイルも採取してください。

- ・ クラスター情報

該当ホスト上で以下の情報を採取してください。

- ・ clplogcc の実行結果

例:# clplogcc -t type2 -o <収集情報格納先ディレクトリ>

- ・ クラスター構成ファイル

該当ホスト上で以下の情報を採取してください。

- ・ clpcfctrl --pull の実行結果

各コマンドの詳細は CLUSTERPRO のマニュアルを参照してください。

CLUSTERPRO
MC RootDiskMonitor 2.3 for Linux

CLUSTERPRO
MC StorageSaver for BootDisk 2.3 (for Linux)

ユーザーズガイド

2018 年 6 月 第 6 版
日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目 7 番地 1 号
TEL (03) 3454-1111(代表)

© NEC Corporation 2018

日本電気株式会社の許可なく複製、改変などを行うことはできません。
本書の内容に関しては将来予告なしに変更することがあります。

保護用紙