

# CLUSTERPRO MC StorageSaver 2.9 for Linux ユーザーズガイド

© 2024(Apr) NEC Corporation

- 製品の概要
- 製品の機能
- 設定ファイル
- 操作・運用手順
- CLUSTERPRO との連携
- RENS との連携
- 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 StorageSaver 2.9 for Linux (以後 StorageSaver と記載します)のディスク装置監視に関する設定について記載したものです。

### (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。
- ✓ VMware, VMware vSphere は、米国およびその他の地域における VMware 商標および登録商標です。
- ✓ 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 マークを明記していません。

### (2) 参考ドキュメント

- ・ 『CLUSTERPRO MC StorageSaver 導入ガイド』
- ・ 『CLUSTERPRO MC StorageSaver 2.9 for Linux リリースメモ』

(3) 本リリースの強化点について

StorageSaver 2.9 (2024 年 4 月出荷版) では、下記の機能を強化しています。

- ・ サポート OS の記載を更新しました。  
StorageSaver がサポートする動作環境の詳細については、別紙『CLUSTERPRO MC StorageSaver for Linux リリースメモ』の「動作環境」の章を参照してください。
- ・ ESXi 8.0 をサポートしました。  
ESXi 8.0 上のゲスト OS における監視をサポートしました。
- ・ OS によるディスクデバイスファイルの再割り当てに対応し、再割り当て後もディスクの監視を継続することが可能となりました。  
機能概要については "2.10. 監視ディスクのデバイスファイル再解決機能について"、  
運用手順については "4.11. 監視ディスクのデバイスファイル再解決手順"を参照してください。

強化した内容は、次の 2 点です。

- ・ デバイスファイルの変更をチェックする機能を追加しました。  
デバイスファイルの変更が発生したか 1 日に 1 度の定期監視または運用管理コマンドにてチェックし、監視状態が正常であるかを確認できるようになりました。
- ・ デバイスファイルの更新を行う機能を追加しました。  
デバイスファイルが変更されていた場合、構成復旧コマンドまたは運用管理コマンドにて StorageSaver 内部のデバイスファイルを更新し、監視状態を正常に戻すことができるようになりました。
- ・ Multiple Devices を使用したソフトミラー環境における設定ファイルの自動生成機能をサポートしました。  
なお、パーティションに対して Multiple Devices を使用してソフトミラーの設定を行っている場合は、設定ファイルの自動生成のサポート対象外となります。
- ・ 製品の 64bit 化を行いました。
- ・ 障害解析情報収集機能を追加しました。  
障害発生時に手動で採取していた障害解析情報をツールを利用することで自動的に採取できるようになりました。

(4) これまでの強化点について

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

- ・ vSphere ESXi 上のゲスト OS における監視機能を強化しました。  
vSphere ESXi 上のゲスト OS から、ESXi ホストに接続されている物理パスの監視を行えるよう監視機能を強化しました。  
詳細については「CLUSTERPRO MC StorageSaver 1.1 for Linux ユーザーズガイド(vSphere 対応版)」を参照してください。
- ・ 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、システム定義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するよう変更しました。  
パラメーターの詳細については "3.3 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コマンド(srgstat) を使用した CLUSTERPRO X 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 (VG\_FAULT\_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 "3.3 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。

StorageSaver 1.2 (2014 年 4 月出荷版) では、下記の機能を強化しています。

- ・ vSphere ESXi 上のゲスト OS における設定ファイルの自動生成機能と I/O パスの FC カード単位の閉塞機能をサポートしました。  
詳細については「CLUSTERPRO MC StorageSaver 1.2 for Linux ユーザーズガイド(vSphere 対応版)」を参照してください。
- ・ ESXi 5.5 をサポートしました。  
ESXi 5.5 上のゲスト OS における監視をサポートしました。

StorageSaver 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。  
ただし以下の機能については未サポートです。
  - RENS 連携機能
  - vSphere ESXi 上のゲスト OS における物理パス監視機能

Red Hat Enterprise Linux 7.0 および Oracle Linux 7.0 の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。

- Device Mapper Multipath 使用環境における設定ファイルの自動生成機能をサポートしました。  
なお、Device Mapper Multipath には I/O パス単位で I/O を抑止する機能がないため、StorageSaver による I/O パスの閉塞機能は使用できません。
- セクターサイズが 4096 バイトのディスクアレイ装置をサポートしました。  
セクターサイズが 4096 バイトのディスクアレイ装置に対する監視をサポートしました。
- 仮想環境(ゲスト OS)における設定ファイルの自動生成を強化しました。  
従来のバージョンでは仮想環境(ゲスト OS)において仮想ディスクの監視を行う場合、設定ファイルの自動生成後、手動にて設定変更する必要がありましたが、本バージョンにてこれを自動化しました。  
詳細は『CLUSTERPRO MC StorageSaver 仮想環境(ゲスト OS)での設定手順』を参照してください。

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

- Oracle ASM によるディスク構成をサポートしました。  
srgquery コマンドに -o オプションを指定することで、Oracle ASM で使用しているディスクの I/O パスを監視対象に組み込み、Oracle ASM の構成を考慮した設定ファイルの自動生成を行う機能をサポートしました。  
自動生成で作成された設定ファイルを用いることにより、Oracle ASM のデータの冗長性を考慮した障害検出機能をサポートしました。
- Dell EMC 社製ストレージ装置をサポートしました。  
Dell EMC 社製 XtremIO に対応しました。
- 設定ファイル適用機能を強化しました。  
srgconfig に -d オプションを追加しました。-d オプションを指定することで、srg.map ファイル、srg.rsc ファイルのみの適用が可能となります。
- 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 構成において I/O パスの監視をサポートしました。設定手順については"10.6 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。

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

- ・ Dell EMC 社製ストレージ装置をサポートしました。  
Dell EMC 社製 VPLEX に対応しました。
- ・ 常時アクセスを行わないディスクの監視をサポートしました。  
従来は、サーバーからディスク装置が常にアクセス可能であることを前提として、ディスク装置を監視していたため、レプリケーションボリュームのような常時アクセスを行わないディスクについては監視を行えませんでした。  
本バージョンでは、特定のディスクのみ監視を停止する機能を追加し、常時アクセスを行わないディスクについても、必要時のみ監視および障害検出が行えるよう対応しました。

運用手順については "4.8 常時アクセスを行わないディスクの監視手順"を参照してください。

StorageSaver 2.3 (2017 年 4 月出荷版) では、下記の機能を強化しています。

- ・ Dell EMC 社製ストレージ装置をサポートしました。  
Dell EMC 社製 Unity シリーズに対応しました。
- ・ 日立 社製ストレージ装置をサポートしました。  
日立 社製 Hitachi VSP に対応しました。
- ・ HPE 社製ストレージ装置をサポートしました。  
HPE 社製 3PAR に対応しました。  
使用できるマルチパス管理ソフトウェアは Device Mapper Multipath のみとなります。  
なお、Device Mapper Multipath には I/O パス単位で I/O を抑止する機能がないため、StorageSaver による I/O パスの閉塞機能は使用できません。
- ・ Oracle ASM において Oracle Database 12c Release 1 および Release 2 で追加された以下の機能をサポートしました。
  - Oracle ASM フィルタ・ドライブ機能を使用したディスク構成に対応しました。
  - フレックス冗長性、拡張冗長性を使用したディスク構成に対応しました。

Oracle ASM 使用環境において、上記機能を考慮して設定ファイルの自動生成を行えるようになります。また、自動生成で作成されたファイルを用いることにより、上記機能を使用した環境で障害検出を行えるようになります。

なお、拡張冗長性では、Oracle ASM が提供する機能により、サイト(離れた場所に設置したストレージ)間でもデータのミラーが行われますが、StorageSaver では異なるサイトのストレージを認識できません。

そのため、サイト間のミラーを考慮しない監視を行います。

StorageSaver 2.4 (2019 年 4 月出荷版) では、下記の機能を強化しています。

- ・ NAS 装置の監視をサポートしました。  
NAS 装置に関して、以下の項目の監視を実施します。
  - 共有名の参照可否
  - マウントポイントの状態
  
- また、監視可能な NAS 装置のプロトコルは、以下となります。
  - SMB
  - NFS
  
- ・ Dell EMC 社製ストレージ装置をサポートしました。  
Dell EMC 社製 XtremIO X2 に対応しました。
  
- ・ Oracle ASM において、Oracle Database 18c をサポートしました。  
Oracle Database 18c に対応しました。
  
- ・ コードワードが未登録でもインストールできるようになりました。  
従来までは、インストール時にライセンスをチェックするため、事前にコードワードの登録が必要でした。  
本リリースからは、コードワードが未登録でもインストールが可能となりました。  
その場合、コードワードはインストール後に登録してください。

StorageSaver 2.5 (2020 年 4 月出荷版) では、下記の機能を強化しています。

- ・ Dell EMC 社製ストレージ装置をサポートしました。  
Dell EMC 社製 PowerMax ファミリーに対応しました。
  
- ・ Oracle ASM において、Oracle Database 19c をサポートしました。  
Oracle Database 19c に対応しました。

StorageSaver 2.6 (2021 年 4 月出荷版) では、下記の機能を強化しています。

- ・ Dell EMC 社製ストレージ装置をサポートしました。  
Dell EMC 社製 Unity XT シリーズに対応しました。
  
- ・ ESXi 7.0 をサポートしました。  
ESXi 7.0 上のゲスト OS における監視をサポートしました。
  
- ・ Device Mapper Multipath 使用環境における I/O パスの閉塞・復旧機能をサポートしました。
  
- ・ Veritas InfoScale Storage 環境をサポートしました。  
Veritas InfoScale Storage 環境での、Veritas Dynamic Multi-Pathing を使用した構成に対する監視をサポートしました。

StorageSaver 2.7 (2022 年 4 月出荷版) では、下記の機能を強化しています。

- ・ 従来とくらべ障害の早期検知が可能になりました。  
強化した内容は、次の 2 点です。
  - ・監視間隔をより短くすることで、障害の早期検知が可能になりました。  
詳細については“4.10. 障害の検知、および、アクション実行の高速化の設定手順”を参照してください。
  - ・致命的なエラーを考慮した障害検出が可能になりました。  
Test I/O (Inquiry)で致命的なエラーが発生した場合、障害として即時に通知することができるようになりました。  
詳細については “2.9. 致命的なエラー発生時の障害検出の高速化について” ならびに “4.10. 障害の検知、および、アクション実行の高速化の設定手順”を参照してください。
- ・ Dell EMC 社製ストレージ装置をサポートしました。  
Dell EMC 社製 PowerStore シリーズに対応しました。
- ・ Oracle ASM において、Oracle Database 21c をサポートしました。  
Oracle Database 21c に対応しました。
- ・ 運用管理機能を強化しました。  
強化した内容は、次の 2 点です。
  - ・運用管理コマンド(srgadmin)で、現在適用中の設定ファイルの情報を表示する機能を追加しました。
  - ・Test I/O (Inquiry)の発行単位が設定できるようになりました。  
Test I/O (Inquiry)の発行単位として、コントローラーが選択できるようになりました。  
これにより、Test I/O (Inquiry)の発行回数が減り、大規模構成の場合などでもシステムに対する負荷を減少させることができます。  
詳細については、“3.4 設定ファイルの記述” のシステム定義ファイルのパラメーター (TESTIO\_INQ\_MODE)を参照してください。

StorageSaver 2.8 (2023 年 4 月出荷版) では、下記の機能を強化しています。

- ・サポート OS の記載を更新しました。  
StorageSaver がサポートする動作環境の詳細については、別紙『CLUSTERPRO MC StorageSaver for Linux リリースメモ』の「動作環境」の章を参照してください。
- ・SELinuxに対応しました  
Linux システム用のセキュリティ・アーキテクチャである SELinux (Security-Enhanced Linux) を有効化した環境で本製品を利用可能になりました。
- ・ iStorage V シリーズをサポートしました。  
iStorage V シリーズに対応しました。
- ・ 設定ファイル自動生成機能を強化しました。  
マルチパス管理ソフトウェアのデバイス名を任意に変更した構成 (例.mpatha⇒ora-disk01)をサポートしました。



# 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.....	5
1.3. 製品導入に関する注意.....	7
2. 製品の機能 .....	9
2.1. ディスク装置のリソース監視手順 .....	9
2.2. I/O パスの監視手順について.....	13
2.3. リソース監視で異常を検出すると.....	18
2.4. アクションの定義について.....	19
2.5. オンライン保守機能.....	24
2.6. RENSとの連携機能について .....	25
2.7. クラスタウェアとの連携機能について .....	25
2.8. Oracle ASM 環境におけるStorageSaverによる監視について .....	26
2.9. 致命的なエラー発生時の障害検出の高速化について.....	29
2.10. 監視ディスクのデバイスファイル再解決機能について.....	33
2.10.1. デバイス情報のチェック機能.....	34
2.10.2. デバイス情報の更新機能 .....	35
3. 設定ファイル.....	36
3.1. 本製品の導入.....	36
3.2. 設定ファイルの自動生成手順 .....	37
3.3. Oracle ASM 使用環境における設定ファイルの自動生成.....	40
3.4. Multiple Devicesを使用したソフトミラー環境における設定ファイルの自動生成.....	42
3.5. 設定ファイルの記述 .....	44
4. 操作・運用手順.....	58
4.1. 運用管理コマンドの操作手順.....	58
4.2. Oracle ASM環境における運用管理コマンドの操作手順.....	68
4.3. オンライン保守コマンドの操作手順.....	70
4.4. 障害復旧時の操作.....	80
4.5. Oracle ASM 環境における障害発生時の復旧手順について .....	84
4.6. H/W構成変更時の設定手順.....	85
4.7. Oracle ASM 構成変更時の設定手順 .....	86
4.8. 常時アクセスを行わないディスクの監視運用手順 .....	87
4.8.1. 通常運用時の運用手順.....	89
4.8.2. サーバー起動時の運用手順 .....	93
4.9. 機能制限について.....	97
4.10. 障害の検知、および、アクション実行の高速化 .....	98
4.10.1. 監視間隔のチューニングについて.....	98
4.10.2. 障害条件の変更について.....	100
4.10.3. 障害の検知、および、アクション実行の高速化の設定手順 .....	101
4.11. 監視ディスクのデバイスファイル再解決手順.....	112
5. CLUSTERPROとの連携 .....	115

5.1.	CLUSTERPRO Xとの連携の概要.....	115
5.1.1.	カスタムモニタリソースによるCLUSTERPRO Xとの連携.....	116
5.1.2.	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.....	119
5.1.3.	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.....	121
6.	RENSとの連携.....	122
6.1.	RENS連携の概要.....	122
6.2.	RENS連携の設定.....	123
6.3.	RENS連携用モニタプロセスの運用管理.....	125
6.4.	RENSを利用したCLUSTERPRO X連携手順.....	126
7.	syslog メッセージ.....	136
7.1.	syslog に出力するメッセージについて.....	136
7.2.	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.....	137
8.	注意・制限事項について.....	139
8.1.	注意・制限事項.....	139
8.2.	オンライン保守における注意事項.....	147
8.3.	Oracle ASM 使用環境における注意・制限事項.....	148
9.	リファレンス.....	149
10.	付録.....	169
10.1.	運用管理コマンド.....	169
10.2.	srgquery による設定ファイル自動生成手順.....	172
10.3.	本製品のテスト手順について.....	175
10.3.1.	本製品の擬似障害のテスト手順について.....	175
10.3.2.	Oracle ASM 使用環境における擬似障害のテスト手順について.....	195
10.4.	カスタムモニタリソースによる CLUSTERPRO X 4.0 以前との連携手順.....	199
10.4.1.	CLUSTERPRO X連携設定.....	199
10.4.2.	動作確認.....	206
10.5.	カスタムモニタリソースによる CLUSTERPRO X 4.1 以降との連携手順.....	209
10.5.1.	CLUSTERPRO X連携設定.....	209
10.5.2.	動作確認.....	218
10.6.	Multiple Devices構成における設定ファイル作成手順.....	221
10.7.	障害検出時間について.....	226
10.8.	障害解析情報の採取.....	231

# 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 のディスク装置の I/O パスの動作状態を定期監視します。I/O パスの異常を検出すると障害レポートを通知し、さらにディスク装置へのアクセスができなく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。

・ 共有ディスクのリソース監視機能

FC 接続や SCSI、iSCSI で接続されたディスク装置に対して、TestI/O によるリソース監視を実現します。

- ディスクアレイ装置コントローラーの障害監視
- FC カード、SCSI カードの障害監視
- I/O パスの死活監視
- I/O リクエストのストール監視

・ I/O パスの自動閉塞機能

マルチパス管理ソフトウェアにて冗長化された I/O パスを有するディスク装置において、リソース監視で異常を検出すると障害の発生した I/O パスを閉塞し、すみやかに正常なパスへ切り替えます。

- 間欠的な FC リンクダウン障害に伴う頻繁なパス切り替えによる I/O パフォーマンスの低下や他のディスク装置への影響を未然に防止します。

対応しているマルチパス管理ソフトウェアに関しては、「1.3. 製品導入に関する注意」の I/O パス管理製品 を参照ください。

・ クラスターウェア連携機能

ディスク装置へのすべてのインタフェース機構の異常により、ユーザーデータへのアクセスができなくなると、クラスターウェアと連携し、パッケージの移動やノード切り替えにより業務の継続的な運用を実現します。

注意:本機能は、クラスターウェアが導入されたクラスターシステムで使用可能です。

- ・ オンライン保守機能  
FC 接続のディスク装置に対して、マルチパス管理ソフトウェアと連携して I/O パスの一括閉塞、一括復旧を実現します。  
これにより、FC 上でリンクダウン時の障害が発生した際に、障害装置の特定化と保守員によるシステム無停止保守を可能とします。
- ・ 運用管理機能  
I/O パスの監視状態の表示や手動による閉塞、復旧といった運用管理機能をコマンドインタフェースで提供します。

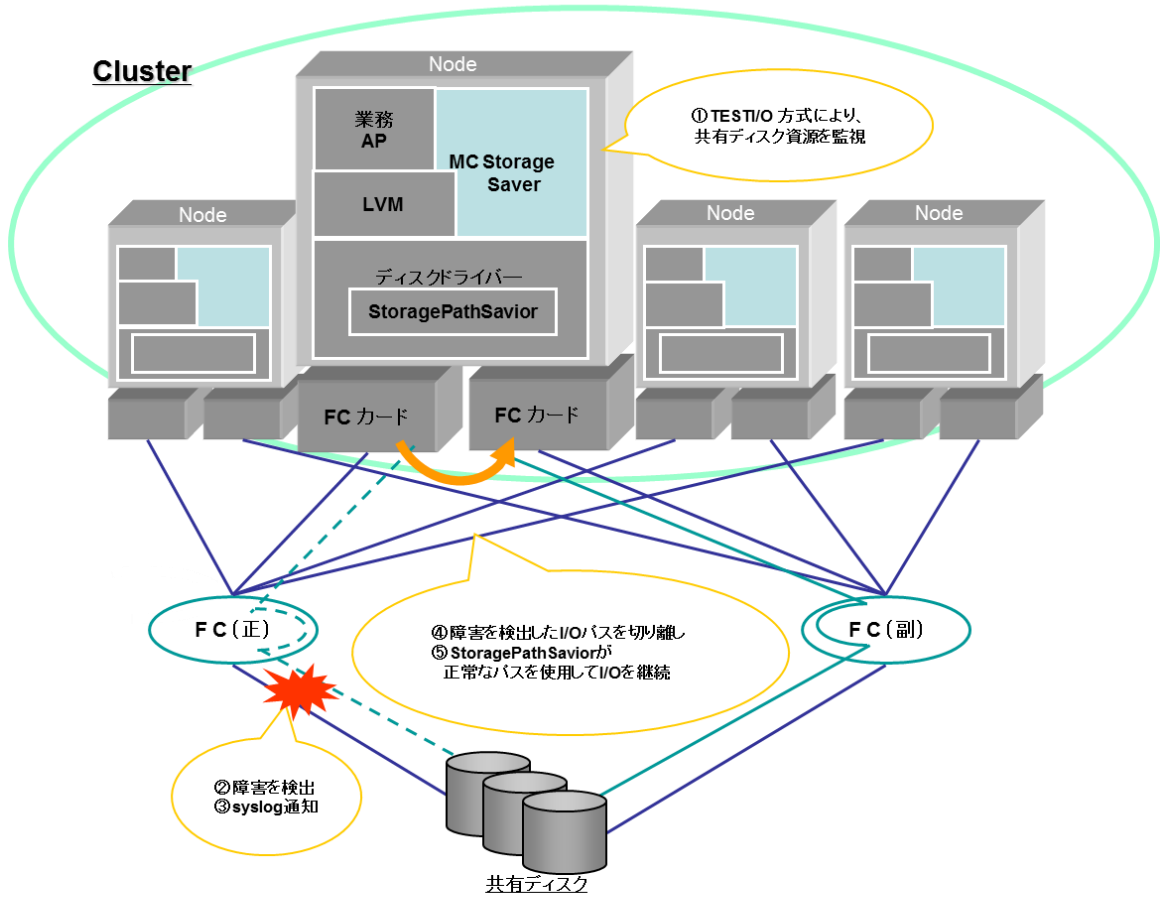
注意:  
閉塞機能・復旧機能はマルチパス管理ソフトウェアを導入している環境でのみ有効です。  
また、対応しているマルチパス管理ソフトウェアに関しては、「1.3. 製品導入に関する注意」の I/O パス管理製品 を参照ください。

- ・ 同期機能  
StorageSaverで管理しているI/Oパスの組み込み状態と、連携しているマルチパス管理ソフトウェアが管理しているパスの状態の同期を、1時間に1回おこないます。
- ・ オートコンフィグレーション機能  
設定ファイルの自動生成機能です。  
アクションに関しては、ユーザーカスタマイズ機能によりリソース単位での定義が可能です。
- ・ プロセス監視機能  
本製品で提供するデーモンプロセスやリソース監視コマンドの動作状態を監視し、異常を検出すると自動的に再起動します。これにより、継続的なリソース監視を実現します。
- ・ RENS 連携機能  
RENSのリソース通知をサポートしているクラスターウェアでは、このRENS連携機能を利用して、StorageSaverの監視しているリソースの状態に応じてフェールオーバーの実行などが可能です。

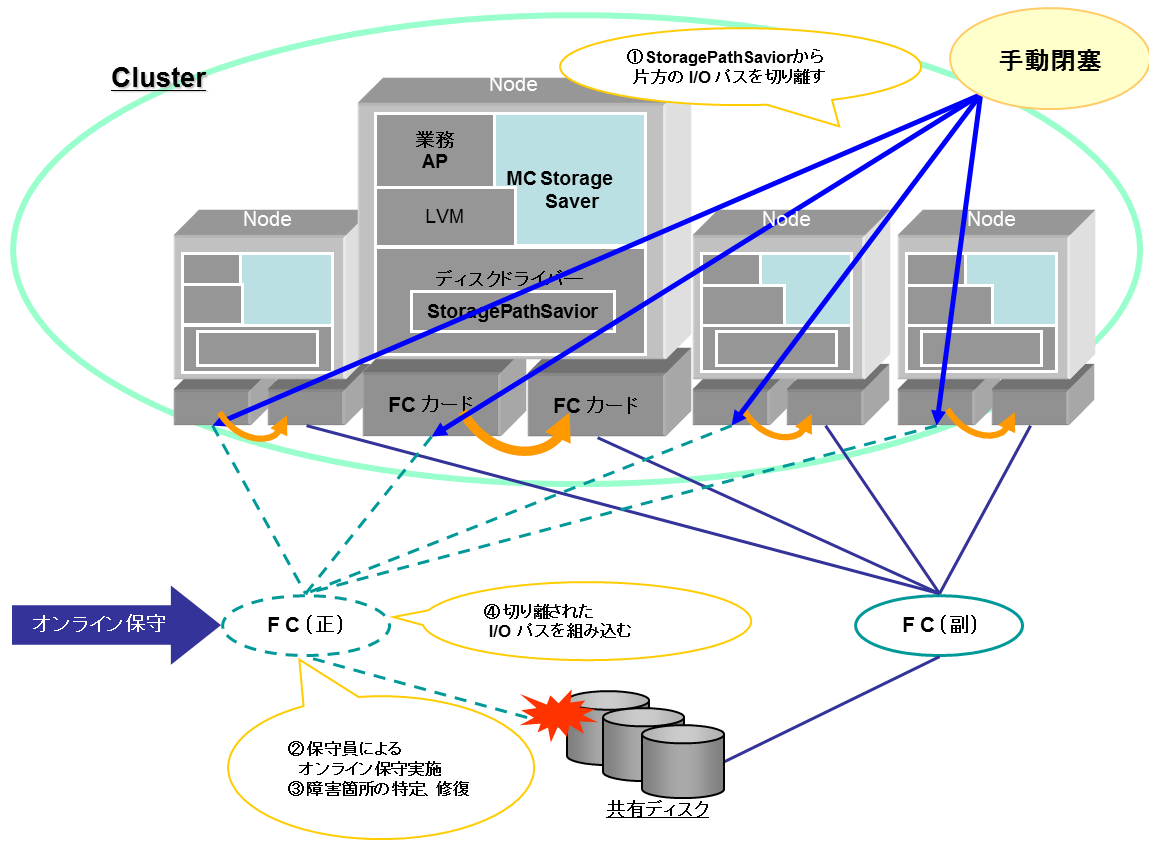
注意:RENS 連携機能は RENS を導入している環境でのみ有効です。

- ・ 間欠障害監視機能  
StorageSaverのオプション機能です。  
ディスク装置のI/Oパスに対する監視結果(StorageSaverからTestI/Oを発行した結果)を定期的に解析することで間欠障害を監視します。  
詳細は『CLUSTERPRO MC StorageSaver 2.9 for Linux 間欠障害監視機能 ユーザーズガイド』を参照してください。

(2) 自動閉塞の流れ



(3) オンライン保守の流れ



## 1.2. 製品の構成について

(1) StorageSaver は、下記のコンポーネントにより構成されます。

(a) StorageSaver

ディスク装置のリソース監視、I/O パスの運用管理を行う機能です。

下記のデーモンプロセスおよびコマンドにより構成されます。

・ srgd	リソース監視デーモン
・ srgping	リソース監視モニター
・ srgadmin	運用管理コマンド
・ srgquery	設定ファイル生成コマンド
・ srgconfig	設定ファイル確認コマンド
・ srgstat	クラスターウェア連携用コマンド
・ srgwatch	プロセス監視デーモン
・ srgextend	手動復旧コマンド
・ srgreduce	手動閉塞コマンド
・ srgrecover	構成復旧コマンド

下記のディレクトリを使用します。

・ 実行形式ディレクトリ	/opt/HA/SrG/bin
・ 実行形式ディレクトリ	/opt/HA/SrG/local/bin
・ 設定ファイル管理ディレクトリ	/var/opt/HA/SrG/conf
・ ログ管理ディレクトリ	/var/opt/HA/SrG/log
・ 内部管理用ディレクトリ	/var/opt/HA/SrG/local/conf
・ 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 7.0 以降】 【Oracle Linux 7.0 以降】 /usr/lib/systemd/system

(b) StorageSaver RENS edition

StorageSaver の VG リソースを RENS(Resource Event Notification Service)フレームワークからモニターし、クラスターウェアと連携するための機能です。

下記のデーモンプロセスおよびコマンドにより構成されます。

- ・ ssdiagd RENS 連携用モニタプロセス
- ・ ssreq 運用管理コマンド

下記のディレクトリを使用します。

- ・ 実行形式ディレクトリ /opt/HA/SrG/bin
- ・ 設定ファイル格納ディレクトリ /var/opt/HA/SrG/conf/rens
  
- ・ 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



### 1.3. 製品導入に関する注意

本製品は、HW 構成、SW 構成、運用環境によってはご利用いただける機能が制約される場合があります。導入にあたっては、十分な検証を実施してください。

- (1) HW 構成的なサポート範囲は下記のとおりです。

#### インターフェース

- FC スイッチ接続
- FC 直結接続
- SCSI SE/FWD 接続
- iSCSI 接続

#### ディスク装置

- x86\_64 対応 CPU 搭載サーバー接続のディスクアレイ装置
- 増設ディスク装置

(注) NEC が正式販売しているディスク装置が対象となります。

また、FC 接続構成のみの対象となります。

2024 年 4 月時点でサポート済みのディスクアレイ装置は以下のとおりです。

- ・NEC 社製 iStorage 全シリーズ (ただし、E1 シリーズ除きます)
  - ・Dell Technologies 社製
    - CLARiX シリーズ、Symmetrix DMX シリーズ
    - Symmetrix VMAX シリーズ、VMAX3 シリーズ
    - VNX シリーズ、XtremIO、XtremIO X2、VPLEX、
    - Unity シリーズ、Unity XT シリーズ、PowerMax ファミリー
    - PowerStore 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
  - ・HPE 社製 3PAR シリーズ
- (※使用できるマルチパス管理ソフトウェアは DeviceMapper Multipath のみです。)

個別対応のディスク装置や上記以外のディスク装置を接続、監視する場合は、開発部門までお問い合わせください。

(2) SW 構成的なサポート範囲は下記のとおりです。

ボリューム管理

- LVM

I/O パス管理製品 ( マルチパス管理ソフトウェア )

- Device Mapper Multipath
- StoragePathSavior
- HA Dynamic Link Manager
- Dell Technologies 社製 PowerPath
- 日立社製 Hitachi Dynamic Link Manager
- Veritas 社製 Veritas Dynamic Multi-Pathing

個別対応の I/O パス管理製品を使用する場合は、開発部門までお問い合わせください。

注意:LVM を構成しないディスク(/dev/sda 等)も監視可能です

## 2. 製品の機能

### 2.1. ディスク装置のリソース監視手順

ディスクアレイ装置を構成する I/O パスに対して定期的に TestI/O を発行することで、I/O パスの障害を早期に検出します。TestI/O で異常を検出した I/O パスについては障害状況をレポートし、障害の波及を防止するために I/O パスの自動閉塞やノード切り替え等のコンフィグレーションで規定されたアクションを実行します。

TestI/O の監視対象となる検査項目は下記のとおりです。

- I/O パスの死活監視
- I/O リクエストのストール監視

TestI/O は SCSI パススレッドドライバー(sg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

注意:StorageSaver 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。

- (1) 対象となるディスク装置
  - 増設 SCSI ディスク装置
  - SCSI 接続ディスクアレイ装置
  - FC 接続ディスクアレイ装置
  - iSCSI 接続ディスクアレイ装置
  
- (2) ディスク装置のリソース監視手順
  1. ディスク装置コントローラーに対して  
TestI/O (Inquiry command)を発行します。
  2. LUN を構成する I/O パスに対して  
TestI/O (TestUnitReady command) を発行します。
  
- (3) TestI/O による監視項目について
  - I/O パスの死活監視
  - I/O リクエストのストール監視  
(注)ディスク装置のメディアエラーは検出できません。
  
- (4) TestI/O の対象となる I/O パスについて  
設定ファイルに登録された I/O パスが TestI/O の対象となります。  
下記のように監視対象から切り離されている I/O パスは TestI/O の対象とはなりません。
  - 閉塞状態、障害状態の I/O パス
  - オンライン保守実施中の I/O パス
  
- (5) コントローラーに対する TestI/O 実行手順について  
FC リンクダウンやコントローラー障害を検出するために、  
ディスク装置配下のコントローラーに対して TestI/O を発行します。  
コントローラーが正常応答すれば、デフォルト 20 秒間隔で TestI/O を繰り返します。  
コントローラーが正常応答しない場合は、デフォルト 180 秒の間 TestI/O を継続実行し  
このリトライ時間以内に復旧しなければ、コントローラーおよび配下の I/O パスを  
障害状態として扱い TestI/O を終了します。

(6) I/O パスに対する TestI/O 実行手順について  
LUN の障害を検出するために I/O パス単位で TestI/O を実行します。  
I/O パスが正常応答すれば、デフォルト 180 秒間隔で TestI/O を繰り返します。  
LUN が正常応答しない場合は、デフォルト 180 秒の間 TestI/O を継続実行し  
このリトライ時間以内に復旧しなければ、I/O パスを障害状態として扱い TestI/O を終了します。

(7) I/O パスの死活管理について  
TestI/O の実行結果として、以下の状態をレポートします。

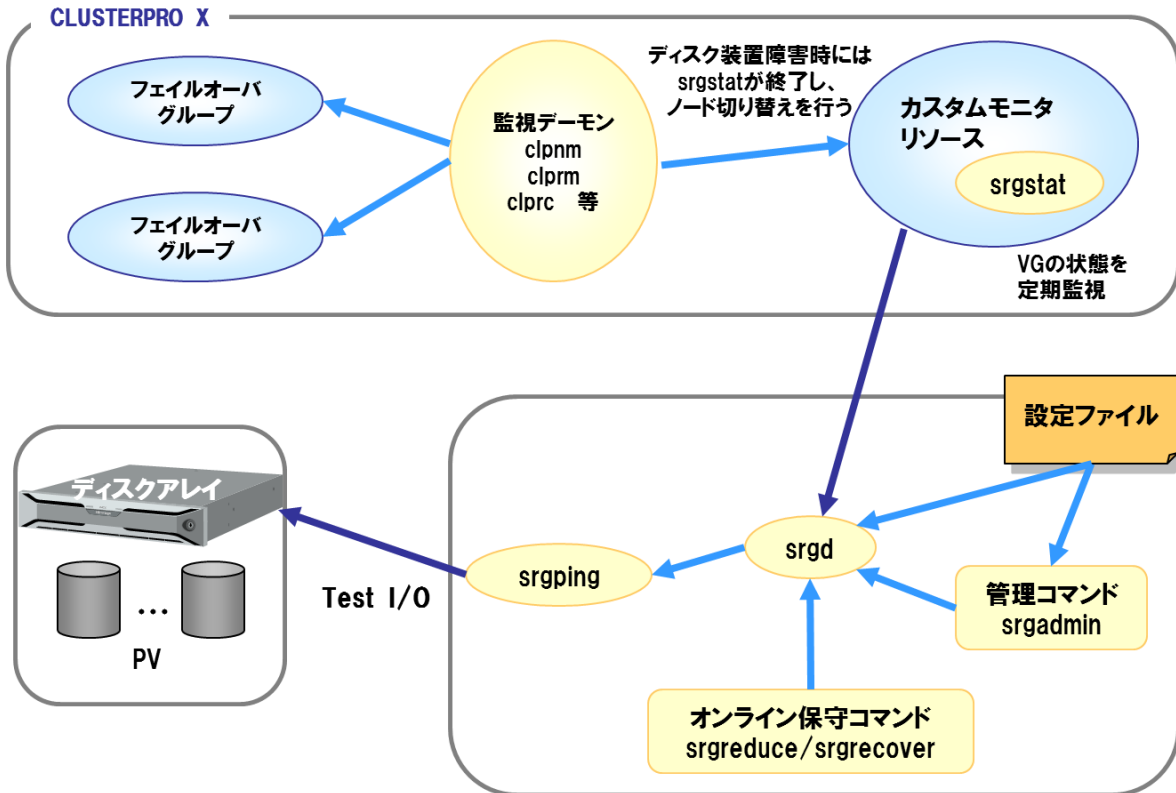
- UP  
TestI/O が正常終了し I/O パスが正常に動作している状態です。
- DOWN  
TestI/O が異常終了し I/O パスが利用不可な状態です。

VG レベル(I/O パスを SPS 等のマルチパス管理ソフトウェアで冗長化した GROUP 単位)の  
ステータス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 を構成する片系の I/O パスに異常を検出した状態です。
- DOWN  
VG に異常があり、利用不可な状態です。

I/O パスの組み込み状態を示す Online status として、以下の状態をレポートします。

- extended  
I/O パスが組み込まれた状態です。
- reduced  
I/O パスが閉塞された状態です。
- unknown、alive  
I/O パスの状態が不明です。

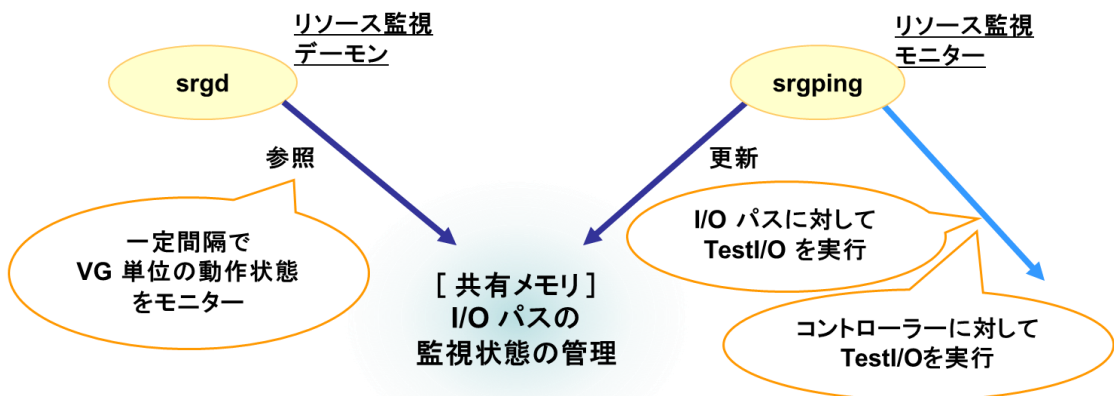


【 CLUSTERPRO X と StorageSaver の構成 】

## 2.2. I/O パスの監視手順について

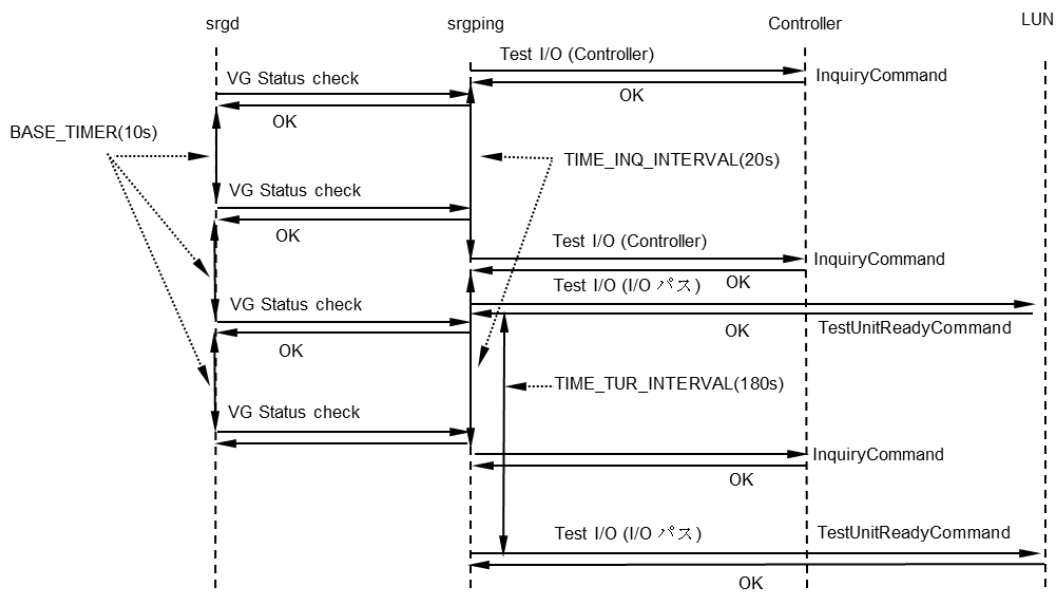
- (1) I/O パスの死活監視  
 ディスク装置コントローラーおよび LUN を構成する I/O パスに対して定期的に SCSI パススルーコマンドを利用して TestI/O を発行します。TestI/O が正常終了しない、または、タイムアウトした場合は I/O パスを異常と判定します。

### 【TestI/O のフレームワーク】



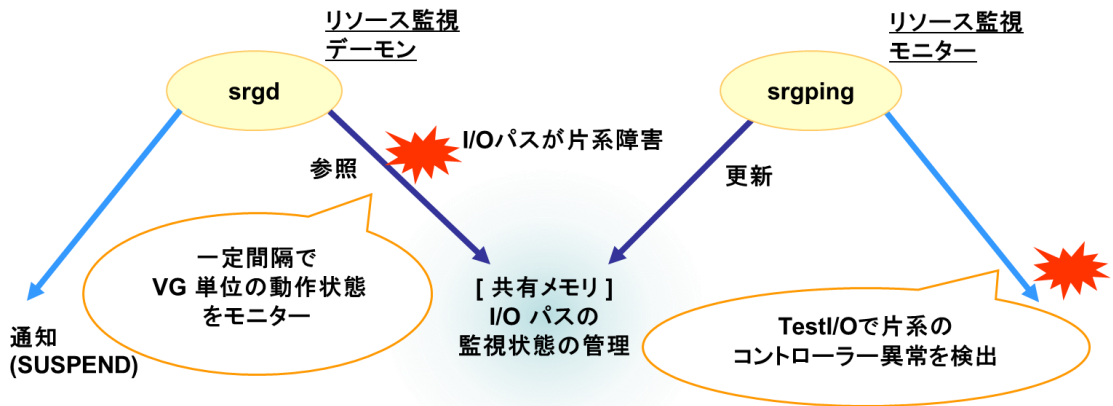
- TestI/O の正常なシーケンスは以下のような動作になります。

VG 障害検出時間	: TIME_VG_FAULT	: 60(秒)
I/O パスの障害検出時間	: TIME_LINKDOWN	: 180(秒)
コントローラー監視間隔	: TIME_INQ_INTERVAL	: 20(秒)
LUN 監視間隔	: TIME_TUR_INTERVAL	: 180(秒)



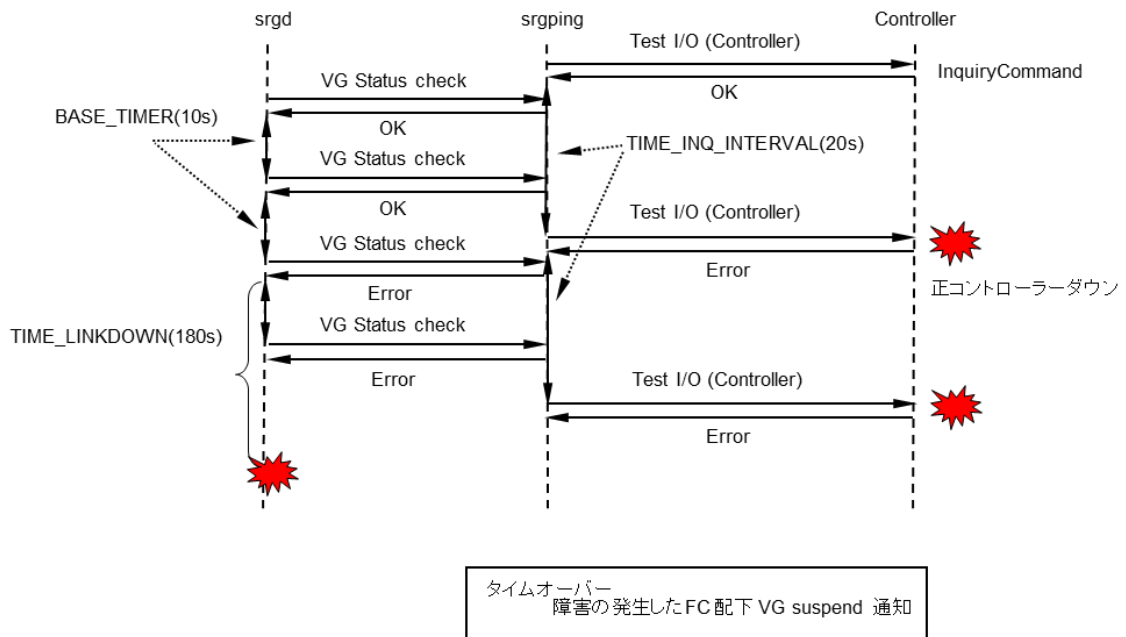
- (2) I/O パスの死活監視で片系障害を検出  
冗長化された I/O パスを構成するディスク装置コントローラー、FC スイッチ、FC カードのいずれかの部品の片系が故障した場合、障害レポートを通知します。

【TestI/O で片系コントローラー異常を検出】



- TestI/O で片系コントローラーの異常を検出すると以下のような動作になります。

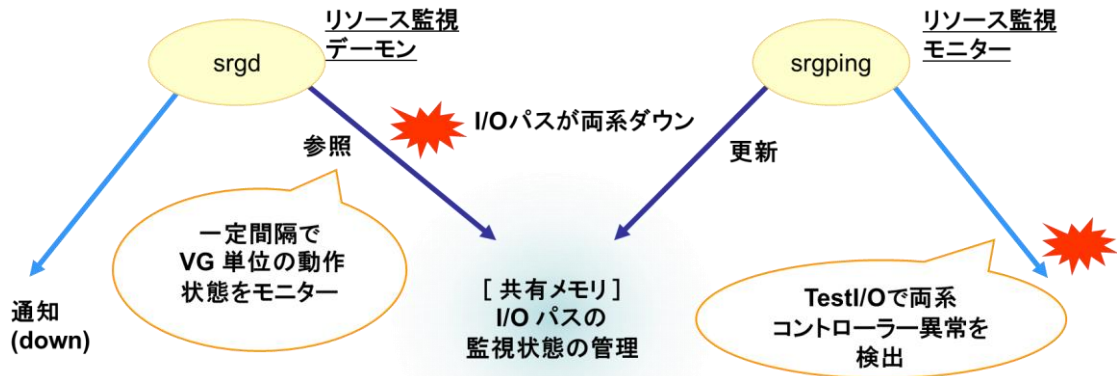
VG 障害検出時間 : TIME\_VG\_FAULT : 60(秒)  
I/O パスの障害検出時間 : TIME\_LINKDOWN : 180(秒)  
コントローラー監視間隔 : TIME\_INQ\_INTERVAL : 20(秒)





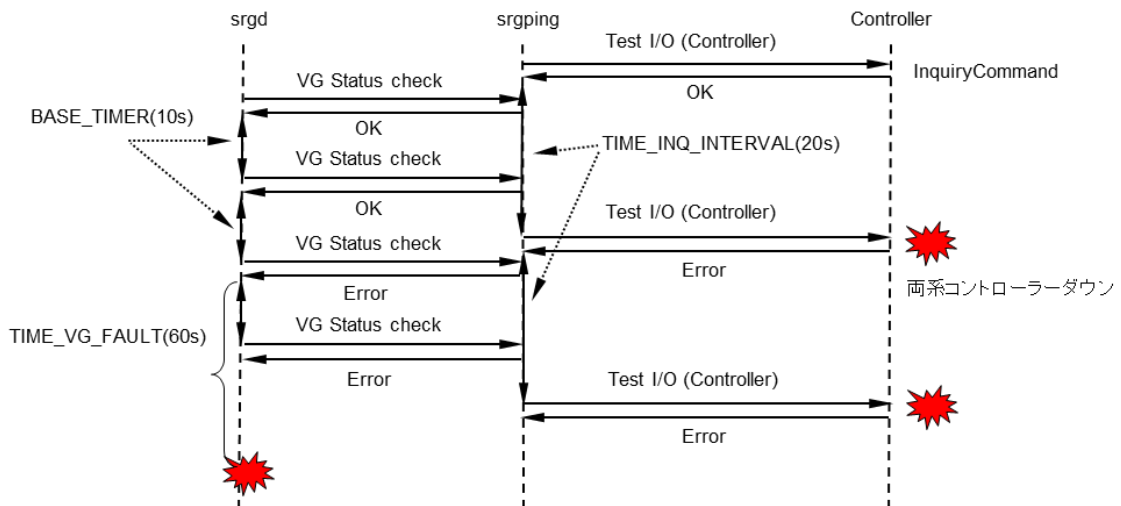
- (3) I/O パスの死活監視で両系障害を検出  
冗長化された I/O パスを構成するディスク装置コントローラー、FC スイッチ、FC カードのいずれかの部品の両系が故障した場合、予備ノードへ切り替えます。

【TestI/O で両系コントローラー異常を検出】



- TestI/O で両系コントローラーの異常を検出すると以下のような動作になります。

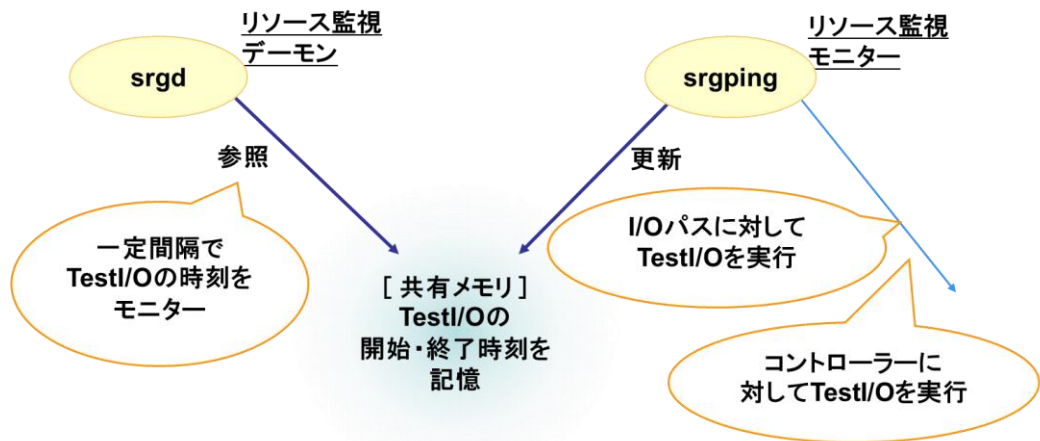
VG 障害検出時間	: TIME_VG_FAULT	: 60(秒)
I/O パスの障害検出時間	: TIME_LINKDOWN	: 180(秒)
コントローラー監視間隔	: TIME_INQ_INTERVAL	: 20(秒)



タイムオーバー  
VG down 通知。クラスタクラスターウェアと連携して  
予備系への切り替えを実施

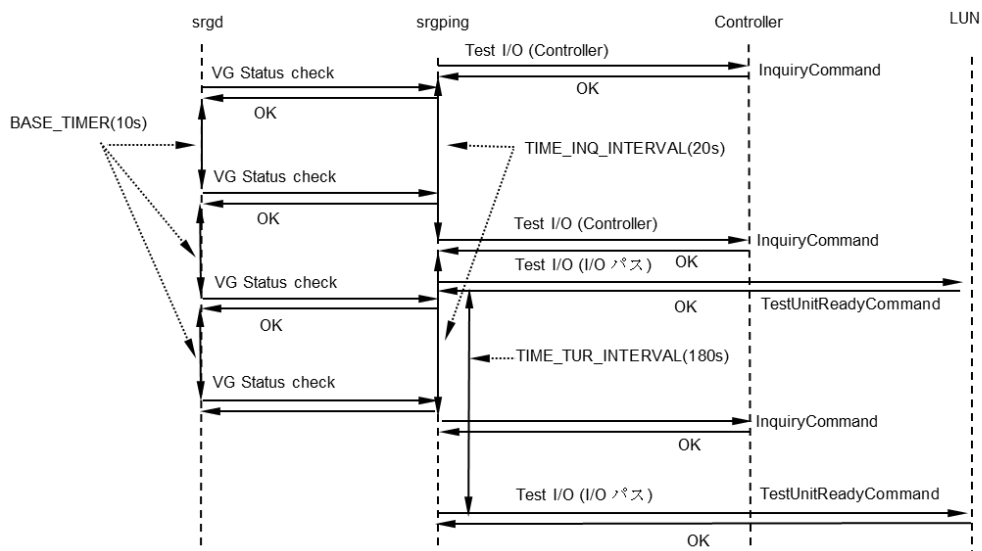
- (4) I/O リクエストのストール監視  
 I/O パスに対して定期的に行う TestI/O の実行時刻を検査することで、OS 全体のストール状態を監視します。  
 TestI/O が一定時間以内に正常完了しなければ、I/O パスを異常と判定します。

【I/O ストール監視のフレームワーク】



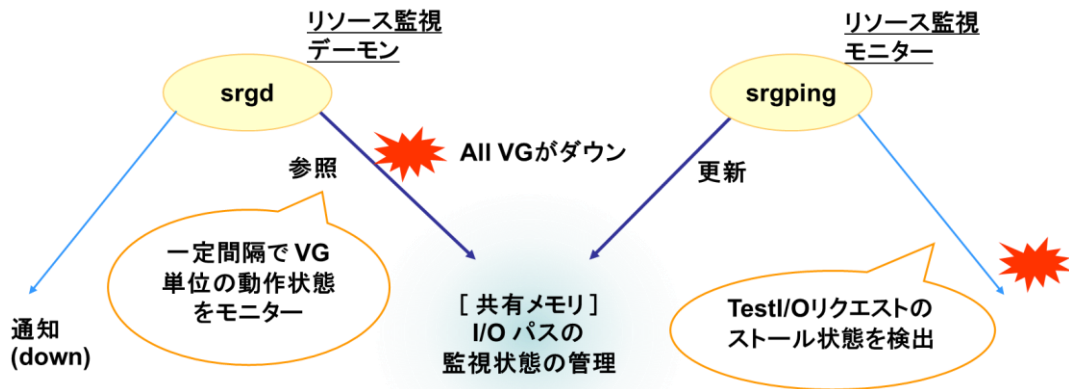
- TestI/O の正常なシーケンスは、以下のような動作になります。

I/O パスのストール監視時間 : TIME\_VG\_STALL :360(秒)  
 コントローラー監視間隔 : TIME\_INQ\_INTERVAL :20(秒)  
 LUN 監視間隔 : TIME\_TUR\_INTERVAL :180(秒)

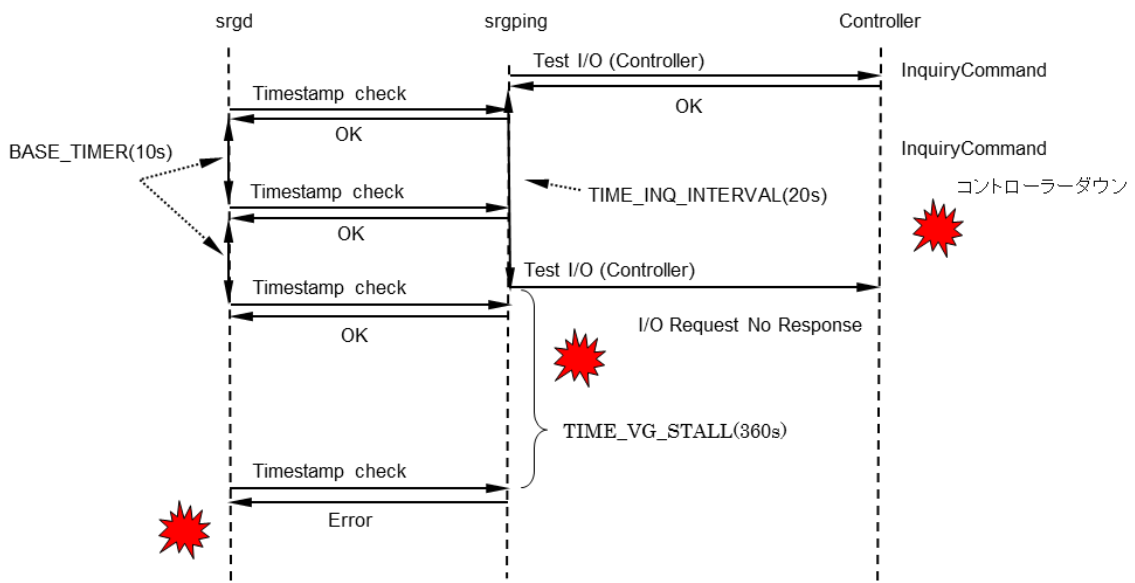


- TestI/O で I/O ストールを検出すると、以下のような動作になります。

【I/O ストールを検出】



I/Oパスのストール監視時間: TIME\_VG\_STALL :360(秒)  
 コントローラー監視間隔 : TIME\_INQ\_INTERVAL :20(秒)  
 LUN 監視間隔 : TIME\_TUR\_INTERVAL :180(秒)



タイムオーバー  
 syslogにVG down を通知し、クラスターウェアと連携して  
 予備系へ切り替えを実施

## 2.3. リソース監視で異常を検出すると

TestI/O で I/O パスの異常を検出すると、コンフィグレーションで指定されたオペレーションを実行します。

TestI/O で検査できる監視項目は下記のとおりです。

- I/O パスの死活監視で異常を検出
- I/O リクエストのストール状態を検出
- LUN へのアクセス不可を検出

(1) TestI/O で I/O パス死活監視の異常を検出

TestI/O に対して異常応答、タイムアウトを検出した場合、以下のオペレーションを選択できます。

- I/O パスを閉塞する
- I/O パスを閉塞しない

注意: I/O パスの自動閉塞は、マルチパス管理ソフトウェアでパスを冗長化している場合のみ可能です。  
マルチパス管理ソフトウェアを導入していない場合には、自動閉塞機能は利用できません。

(2) TestI/O で I/O リクエストのストールを検出

TestI/O に対して、OS レベルで無応答を検出すると I/O ストール状態と判定します。

I/O リクエストが I/O ストール監視時間(デフォルト 360 秒)待ち合わせて終了しない場合、

以下のオペレーションを選択できます。

- ノードを切り替える
- ノードを切り替えない

(3) TestI/O で LUN へのアクセス不可を検出

LUN への TestI/O に対して異常応答を検出した場合、以下のオペレーションを選択できます。

- ノードを切り替える
- ノードを切り替えない

発生要因として以下の障害が考えられます。

- すべての I/O パス(全経路)で障害を検出
  - 全 FC スイッチ障害
  - 全 FC カード障害
  - 全 SCSI カード障害
  - ディスク装置本体の故障
- ソフトミラー構成で両系ディスク障害を検出
  - ディスク装置本体の故障

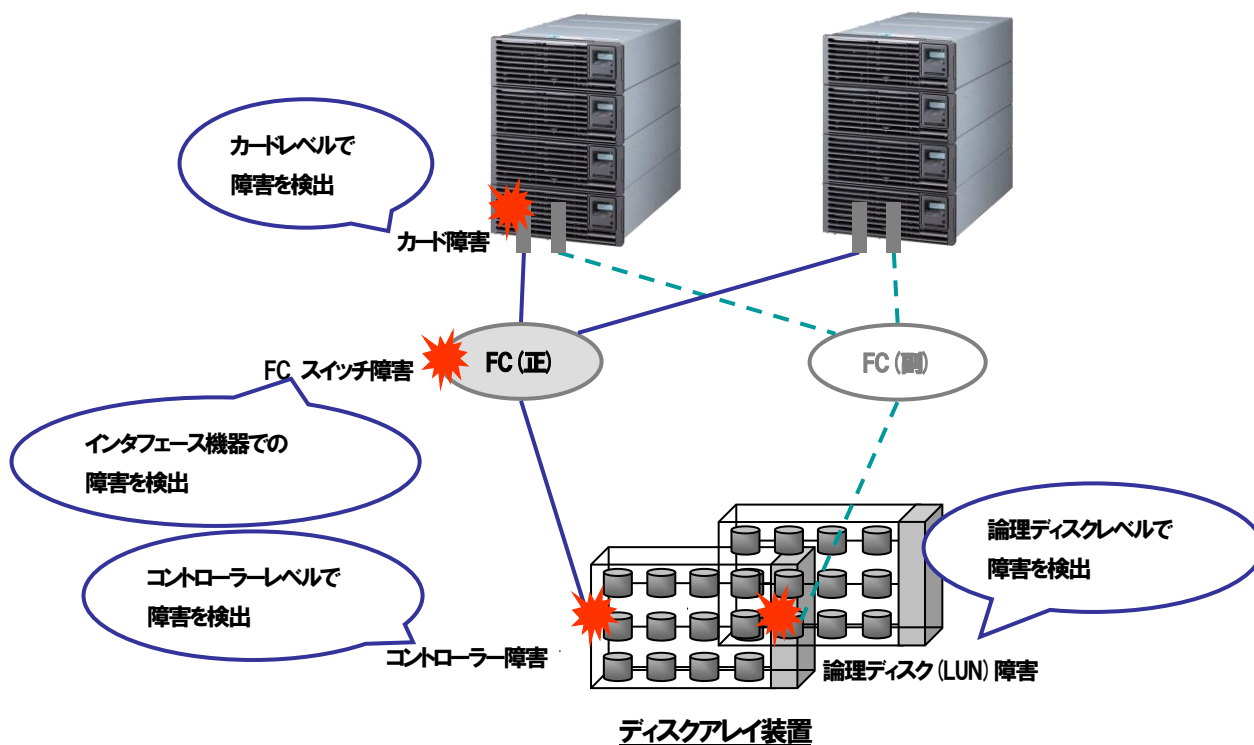
## 2.4.アクションの定義について

TestI/O で異常を検出した場合、下記のアクションを指定できます。

- I/O パスを自動閉塞する
- ノードを切り替える(クラスターウェア連動)

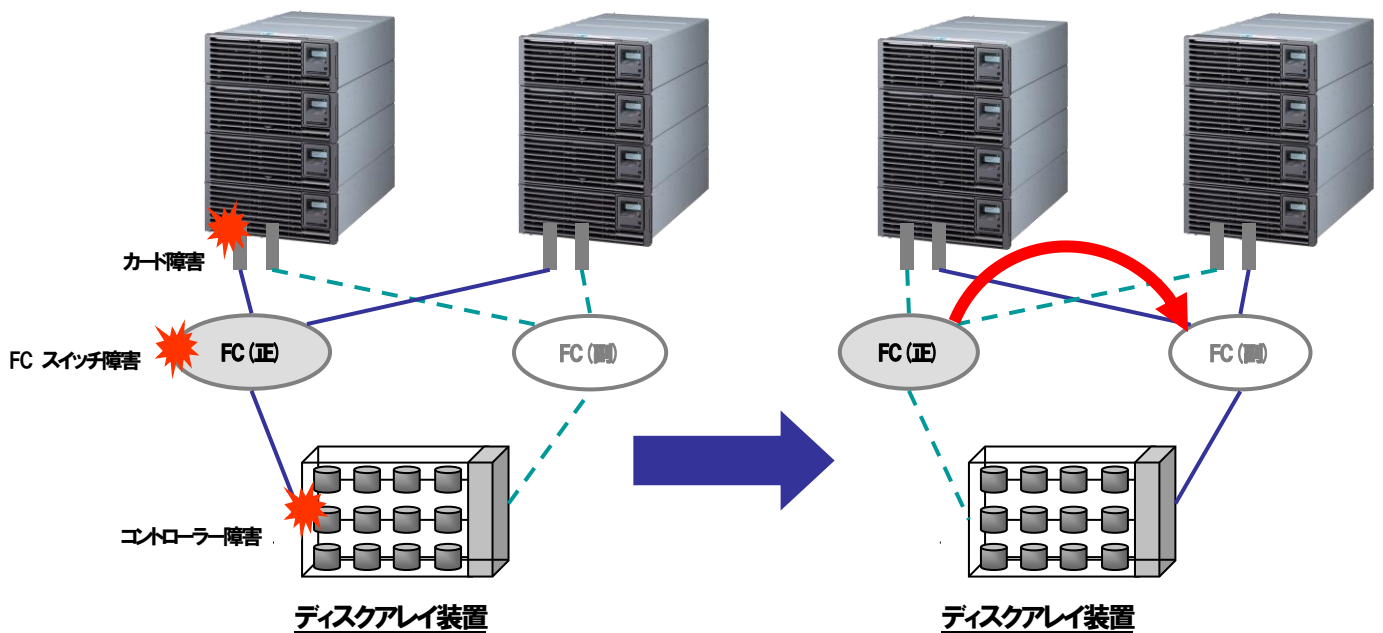
- (1) アクションを選択しない場合  
アクションを選択しない場合でも、syslog ファイルに障害メッセージを出力します。

ディスクアレイ装置コントローラー、論理ディスクに対して定期的に TestI/O を発行することにより、ディスクアレイ装置、インタフェース機器の故障、間欠障害を検出し、障害情報をレポートします。



- (2) I/O パスを自動閉塞する  
FC インタフェース上でリンクダウンが断続的に発生すると I/O パスの切り替えが多発し、ユーザー I/O のリトライにより I/O 遅延が発生します。  
この機能はリンクダウン等の障害を検出した I/O パスを速やかに FC レイヤーから切り離すことで、正常な I/O パスでの運用に切り替えます。

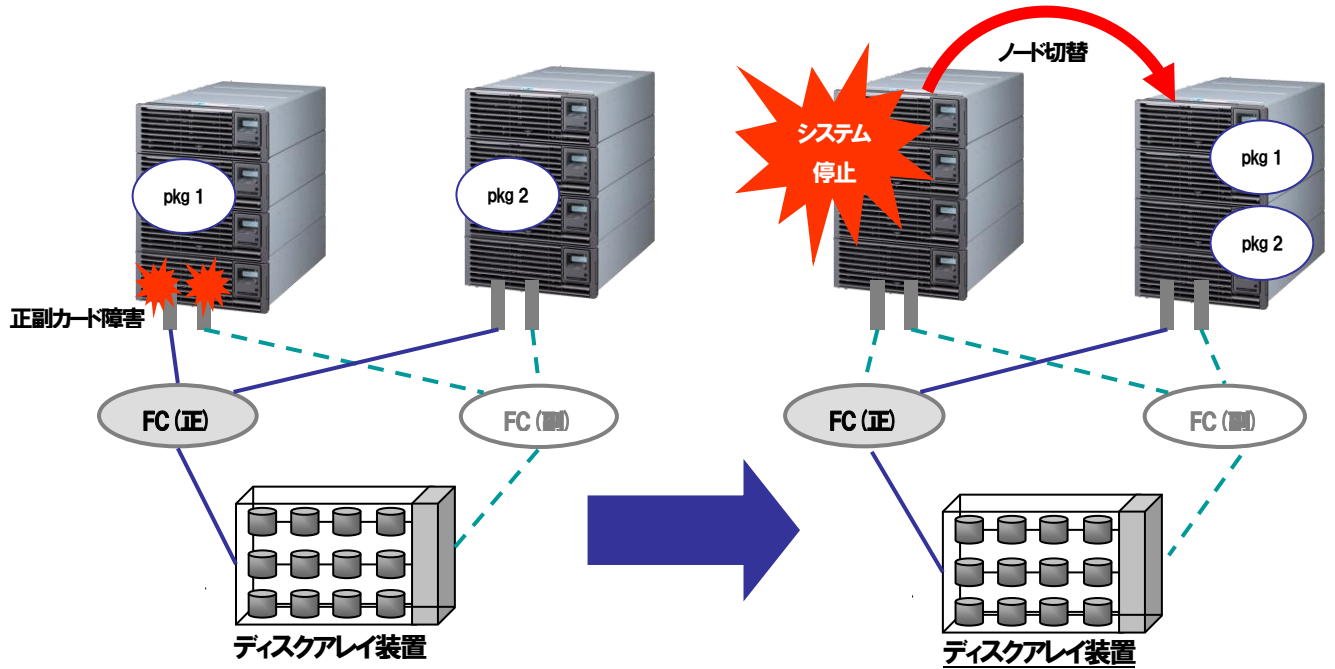
ディスクアレイ装置の信頼性を向上させるために、StoragePathSavior を使って I/O パスを冗長化する手法があります。  
代替パス構成では、リンクダウンや機器故障により間欠障害が発生すると、I/O が遅延する問題を含んでいますが、障害箇所を早期に特定し故障箇所を切り離すことで、業務プロセスの I/O 遅延を防止します。



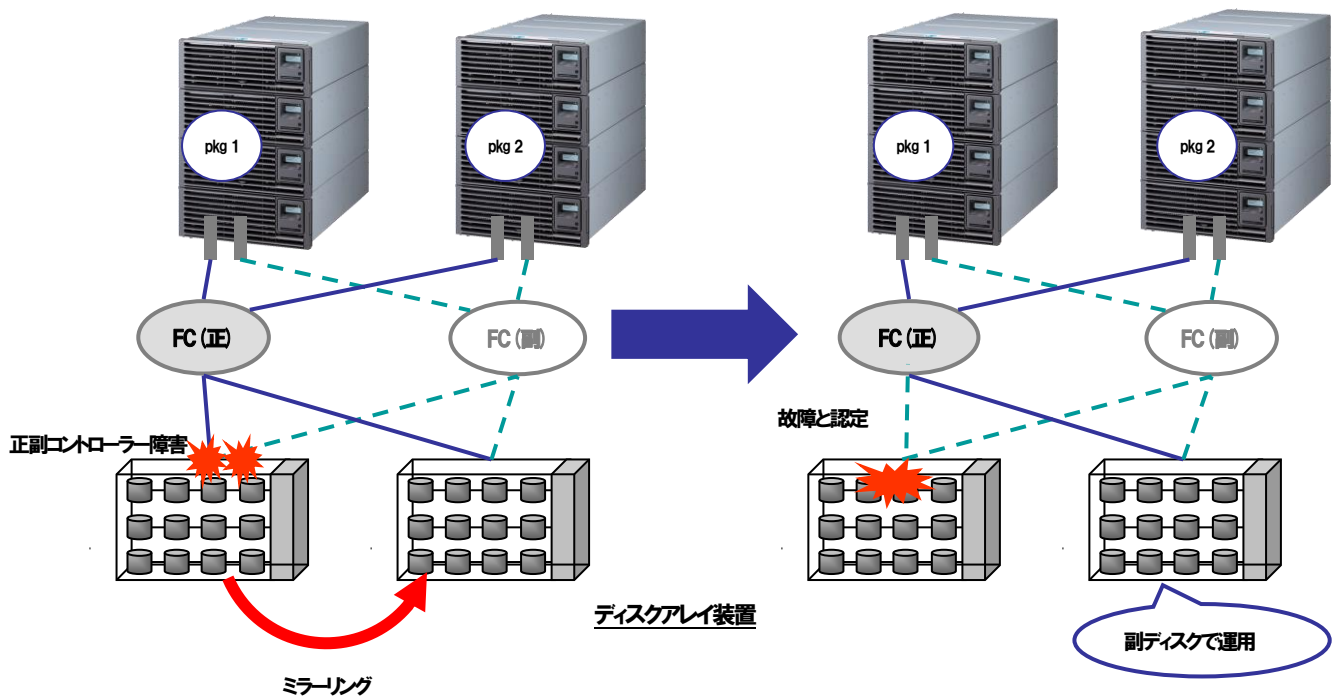
(3) ノードを切り替える

この機能は FC カードやスイッチ等の二重故障でディスク装置が利用できなくなり、業務の続行が不可能な状況に陥った場合に実行中の業務を待機ノードに切り替えます。クラスターウェアにより構築されたクラスターシステムで利用可能です。

共有ディスクへの I/O 処理が不可能になると (両系カード故障、両系 FC スイッチ故障)、待機ノードへ切り替えることで、業務を継続します。

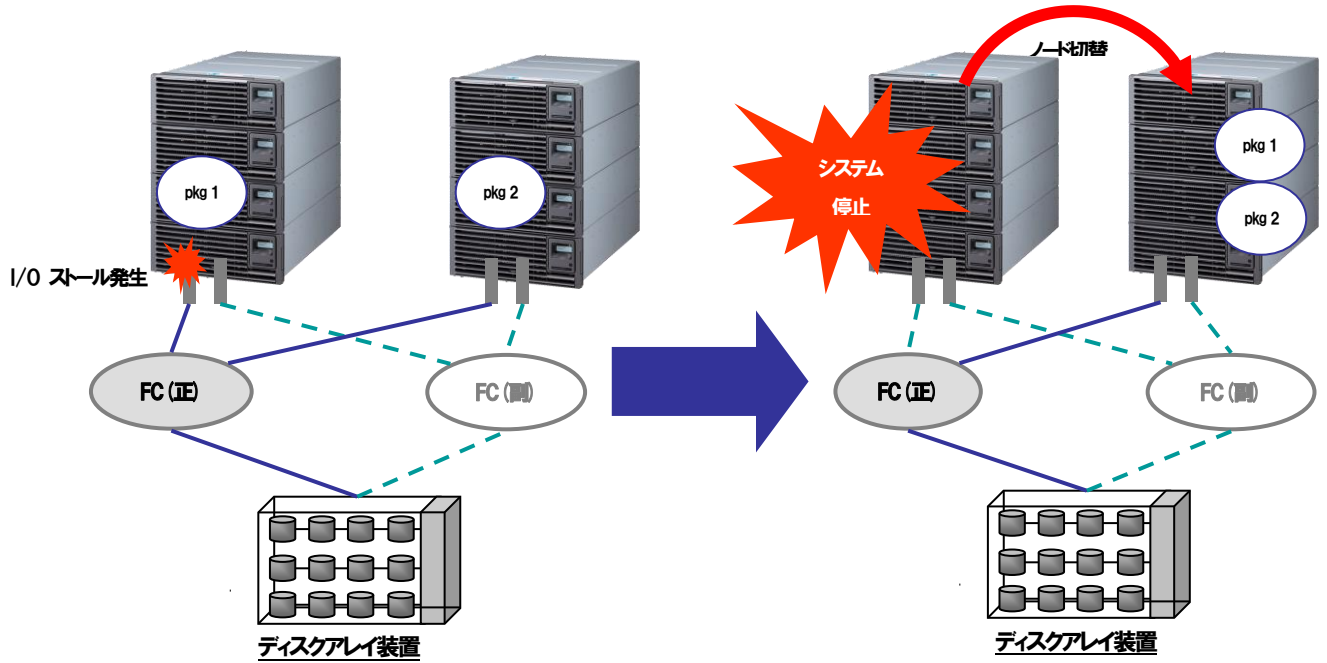


共有ディスクが Multiple Devicesで構築したソフトミラー構成の場合に、片系のディスクが使用不可になると、故障箇所を切り離して、他系のディスクで I/O を継続します。  
なお、ミラーを構成するすべてのディスクが使用不可になると、待機ノードへ切り替えることで業務を継続します





共有ディスクへの I/O リクエストが一定時間経過しても完了しない場合は、I/O ストール状態と判断し、待機ノードへ切り替えることで、業務を継続します。



## 2.5.オンライン保守機能

(1) オンライン保守機能の目的

本製品は、Linux に接続されたディスク装置のオンライン保守を円滑に行うために専用のコマンドを提供します。

マルチパス管理ソフトウェアで冗長化された I/O パスに対して、Linux OS、業務ソフトウェアを停止することなくディスク装置の故障箇所の特定、交換、FW update といったオンライン保守の作業環境を提供します。

(2) オンライン保守ユーティリティの機能

本製品の提供する機能は以下のとおりです。

- ・ FC カード単位の一括閉塞機能  
マルチパス構成の I/O パスを FC カード単位で一括閉塞することでディスク装置の特定のコントローラーへの I/O をブロックします。  
この間、冗長化された残りの I/O パスでの read、write が保証されるため業務ソフトウェアを停止することなく、ディスク装置のオンライン保守が可能となります。  
  
また、FC カードやコントローラーの HW 障害が発生した場合に、オペレーター介入により I/O パスを一括閉塞することで、速やかに正常系の I/O パスへの切り替えを実現します。
- ・ FC カード単位の一括復旧機能  
閉塞した I/O パスを、FC カード単位で一括復旧します。
- ・ PV 単位の一括閉塞機能  
マルチパス構成の I/O パスを PV 単位で一括閉塞することで特定のディスクへの I/O をブロックします。  
ディスク障害が発生した場合に、オペレーター介入により I/O パスを一括閉塞することで、速やかなディスク交換作業を実現します。
- ・ PV 単位の一括復旧、構成復旧  
閉塞した I/O パスを、PV 単位で一括復旧します。
- ・ I/O パスの構成復旧機能  
すべての I/O パスに対して構成復旧を実行します。
- ・ 状態表示機能、TestI/O 機能  
I/O パスの運用状態を FC カード単位、PV 単位で表示します。  
コマンドベースで TestI/O を発行することで、I/O パスの稼動状態を知ることができます。

注意:オンライン保守機能は、マルチパス管理ソフトウェアでパスを冗長化している場合のみ可能です。  
マルチパス管理ソフトウェアを導入していない場合には、オンライン保守機能は利用できません。

## 2.6.RENS との連携機能について

RENS が導入されたシステムの場合、RENS と連携して StorageSaver の監視リソースの状態を他の製品へ通知することが可能です。

たとえば、RENS のリソース通知をサポートしているクラスターウェアなどはこの RENS 連携機能を利用して、StorageSaver の監視しているリソースの状態に応じてフェールオーバーの実行などが可能となります。

RENS 連携を行う場合、RENS 連携用モニタプロセスを別途インストールする必要があります。

RENS 連携の詳細については "6 章 RENSとの連携" を参照してください。

## 2.7.クラスターウェアとの連携機能について

本製品の提供するクラスター連携機能を導入することで、クラスターウェアで構築したクラスターシステムで高速なノード切り替えが実現できます。

以降、本製品ではクラスターウェア製品として、CLUSTERPRO を例に説明します。

本体系障害、すべてのインタフェースカード障害、すべての FC スイッチ障害において有効ですが、ノードを切り替える手段として以下の手法があります。

- 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(srgstat)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
- ④ RENS 経由で CLUSTERPRO X へリソース状態を通知し、ノードを切り替える方式

具体的な連携の設定手順については、後述の "5. CLUSTERPRO との連携" を参照してください。

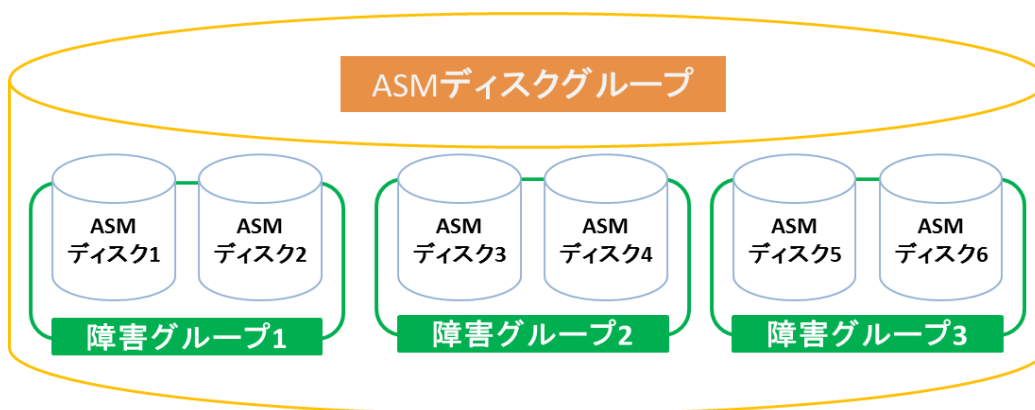
## 2.8. Oracle ASM 環境における StorageSaver による監視について

Oracle ASM を使用環境において、Oracle ASM が使用しているディスクに対する I/O パスに対して定期的に TestI/O を発行することで、I/O パスの障害を早期に検出します。ここではまずはじめに Oracle ASM の構成概要について説明し、次に StorageSaver による Oracle ASM の構成監視と障害判定について説明します。

### Oracle ASM の構成概要

Oracle ASM では基本的に ASM ディスクと呼ばれる論理ディスクによって、データを管理します。そして ASM ディスクは障害グループと呼ばれる単位でグルーピングされ、障害グループ単位でミラー構成が組まれます。さらに障害グループは ASM ディスクグループと呼ばれる単位でグルーピングされます。

- ASM ディスク :データを格納するための論理ディスク
- 障害グループ :複数の ASM ディスクをまとめたグループ
- ASM ディスクグループ :複数の障害グループをまとめたグループ

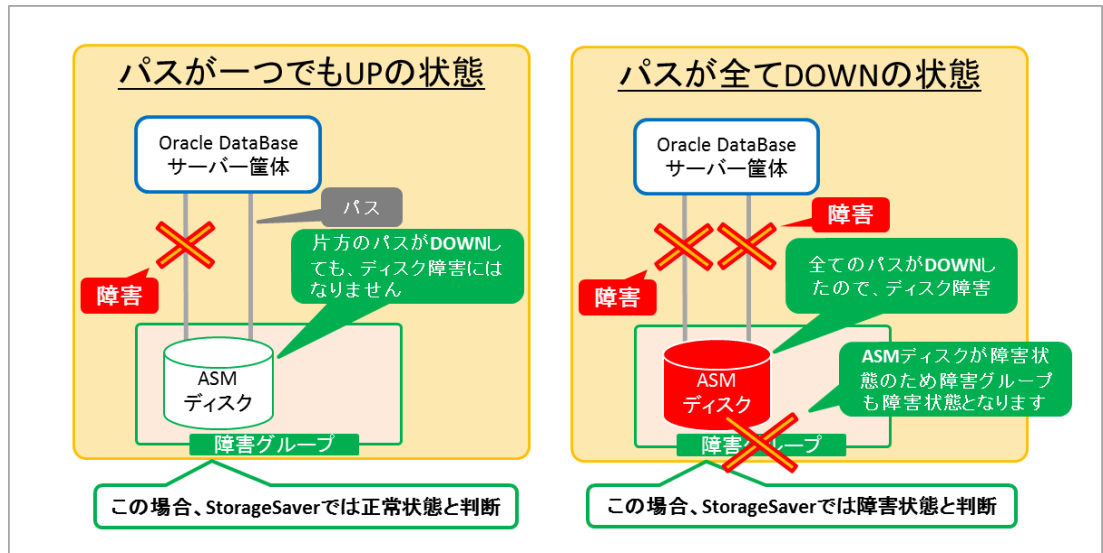


ASM ディスクグループは冗長性に関するパラメーターも設定する。これは各障害グループに、データのミラーを存在させるためのパラメーターです。冗長性のタイプは、以下の3つです。

- ・外部冗長性(ミラーなし)
- ・標準冗長性(2重ミラー)
- ・高冗長性(3重ミラー)
- ・フレックス冗長性(2重ミラー)
- ・拡張冗長性(2重ミラー)

(1) I/O パスの監視

StorageSaver では上記で説明した Oracle ASM の冗長性を考慮した障害検出を行います。ASM ディスクに対する I/O パスの監視を行い、以下のようにすべてのパスで障害が起きた場合、その ASM ディスクを障害状態とみなします。またそれにより障害と判定された ASM ディスクが所属する障害グループも障害状態とみなします。



障害状態の障害グループの数と ASM ディスクグループに設定されている冗長性のタイプを比較し、以下の条件でステータスを判定します。

- ・正常状態  
障害状態の障害グループ数 = 0
- ・部分障害  
障害状態の障害グループ数 < ASM ディスクグループの冗長性
- ・両系障害  
障害状態の障害グループ数 >= ASM ディスクグループの冗長性

- (2) 設定ファイルの自動生成機能  
Oracle ASM で使用しているディスクの I/O パスを監視対象に組み込み、Oracle ASM の構成を考慮した設定ファイルの自動生成を行います。

Oracle ASM の構成を考慮した設定ファイルの詳細な作成手順については『3.3 Oracle ASM 使用環境における設定ファイルの自動生成』を参照してください。

StorageSaver がサポートするデバイス  
Oracle ASM がディスクとして使用可能なデバイスと StorageSaver がサポートするデバイスは以下のとおりです。

OracleASM で使用可能なデバイス	StorageSaver のサポート有無
ディスク	○
パーティション	× ※1
LVM	× ※2
NFS ファイル	×

※1 StorageSaver では1つのパーティションで1つのディスクを作成した構成のみ、サポート対象とします。

※2 OracleASM のディスクにLVM 管理のディスクを使用している場合は、StorageSaver は OracleASM 管理の I/O パスではなく、LVM 管理の I/O パスとして監視を行います。そのため、Oracle ASM のデータの冗長性を考慮した障害検出を行いません。

Oracle ASM のデータの冗長性を考慮した監視を行う場合には、以下の注意点があります。

- Oracle ASM においてファイルごとにミラーを設定している場合は、StorageSaver はデータの冗長性が失われていても異常と検出できません。
- StorageSaver では Oracle ASM が提供している機能であるリバランスによりデータの再配置が行われ、データの冗長性が回復しているかどうかの確認を行っていません。そのため、リバランスが行われ、データの冗長性が回復している場合でも、StorageSaver では異常を検出することがあります。
- 拡張冗長性では、Oracle ASM が提供する機能により、サイト(離れた場所に設置したストレージ)間でもデータのミラーが行われますが、StorageSaver では異なるサイトのストレージを認識できません。そのため、サイト間のミラーを考慮しない監視を行います。

## 2.9. 致命的なエラー発生時の障害検出の高速化について

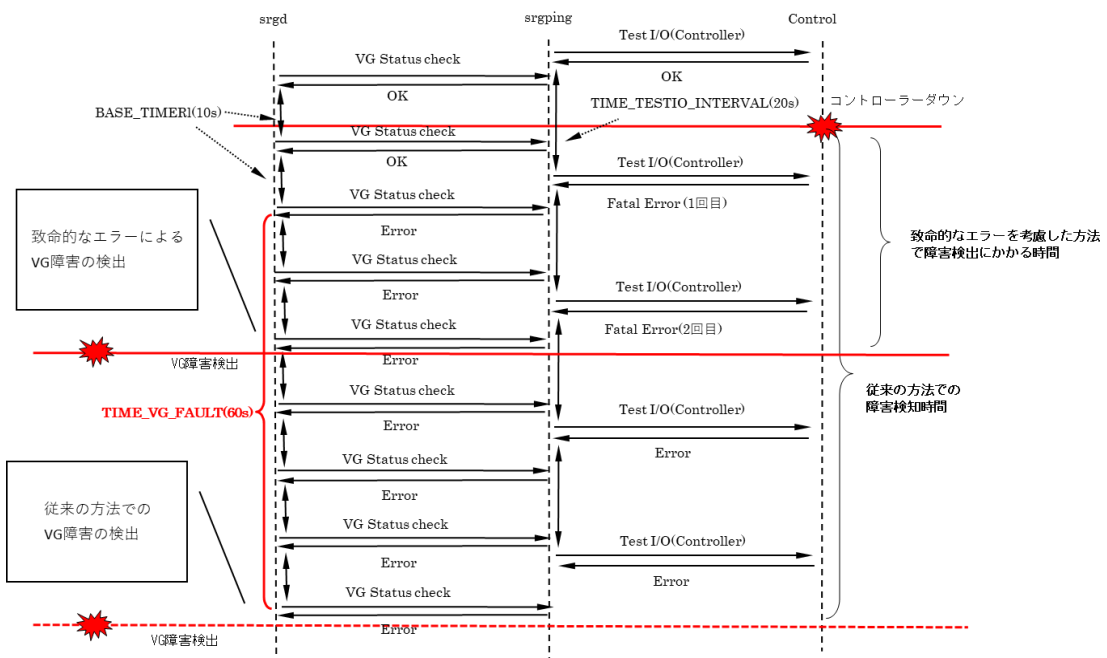
StorageSaver では、物理的な障害が発生してから、障害判定時間(両系障害の場合:デフォルト 60 秒、片系障害の場合 180 秒)内に発行された複数回の Test I/O 結果がすべて異常が返却された場合に、障害として検出されます。そのため、障害の検知には障害判定時間 +  $\alpha$  の時間が必要でした。

CLUSTERPRO MC StorageSaver 2.7 for Linux では、従来の検出ロジックに加えて、Test I/O (Inquiry) の結果において致命的なエラーが返却された場合に、障害判定時間に関係なく障害を検知する設定を追加しました。

これにより、致命的なエラーが発生した場合に、従来の障害検出方法では、I/O パス障害の場合は約 180 秒～210 秒、VG 障害の場合は約 60 秒～90 秒程度かかっていた障害検出時間(デフォルト値の場合)が、どちらも約 20 秒～50 秒程度で障害を検出することができます。

VG 障害時の障害検知のシーケンスはつぎのとおりです。

致命的なエラーを考慮した障害検知の場合の方が、従来の障害検知に比べ、早期に障害を検出していることがわかります。



I/O パス障害の場合も、障害判定時間が異なるだけで、障害検出のシーケンスは同じとなります。

次に、従来の障害検出方法と、致命的なエラーを考慮した障害検出方法の違いを説明します。

(1) 従来の障害検出方法と致命的なエラーを考慮した障害検出方法との違い

従来の障害検出方法と致命的なエラーを考慮した障害検出方法との違いは、次のようになります。

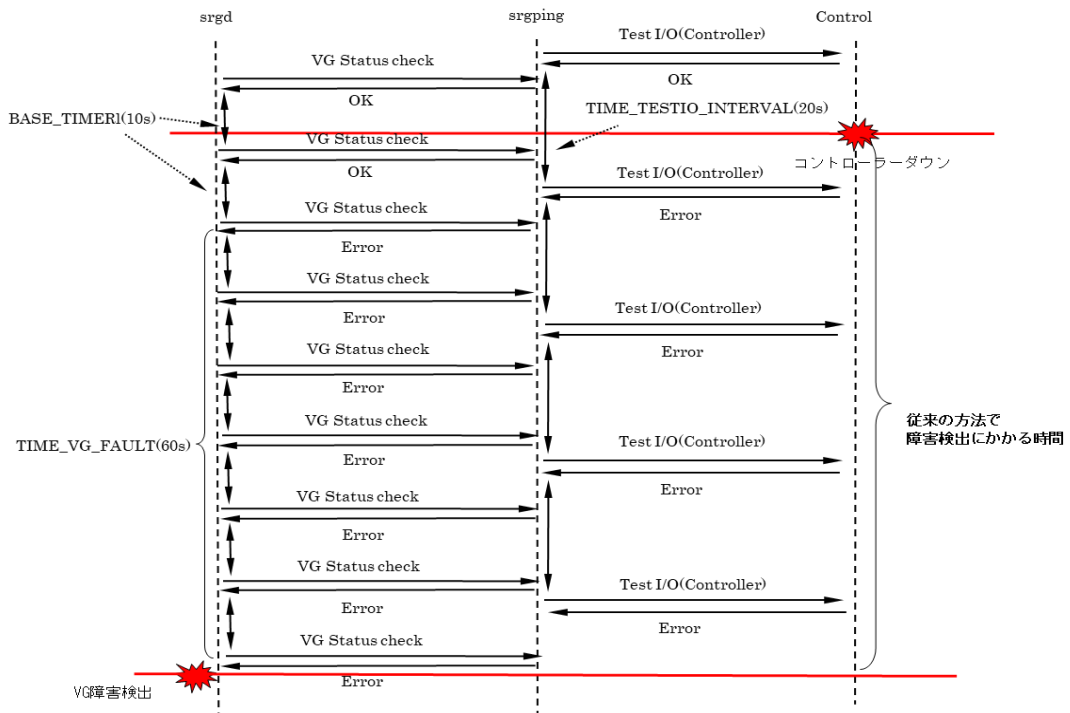
【従来の障害検出方法】

前述のとおり、StorageSaver では、物理的な障害が発生してから、障害判定時間内に発行された複数回の Test I/O 結果がすべて異常が返却された場合に、障害として検出されます。

これは、Test I/O の結果を正常・異常の 2 種類で取り扱っているため、回復可能な障害なのか、回復不可能な恒久障害なのか判断を、継続して障害状態が続いているかで判断しているためです。

従来の障害検出方法の場合のシーケンスは次のとおり。

※VG 障害の検出





【致命的なエラーを考慮した障害検出方法】

致命的なエラーを考慮した障害検出方法の場合、Test I/O の結果として「正常」、「異常」以外に、新たに「致命的なエラー」を追加し、「致命的なエラー」となった場合は、別途指定したリトライ回数（デフォルト 1 回）内に、「致命的なエラー」から回復しなかった場合に障害と判断します。

・致命的なエラーに関する取り扱いについて

致命的な障害として、よく報告される事例として FC の LinkDown があげられます。FC の LinkDown の場合、StorageSaver の Test I/O を発行する device の オープンに失敗し、エラーナンバーとして、以下の 2 つが返却されます。

```
ENOENT   ermo = 2
ENXIO    ermo = 6
```

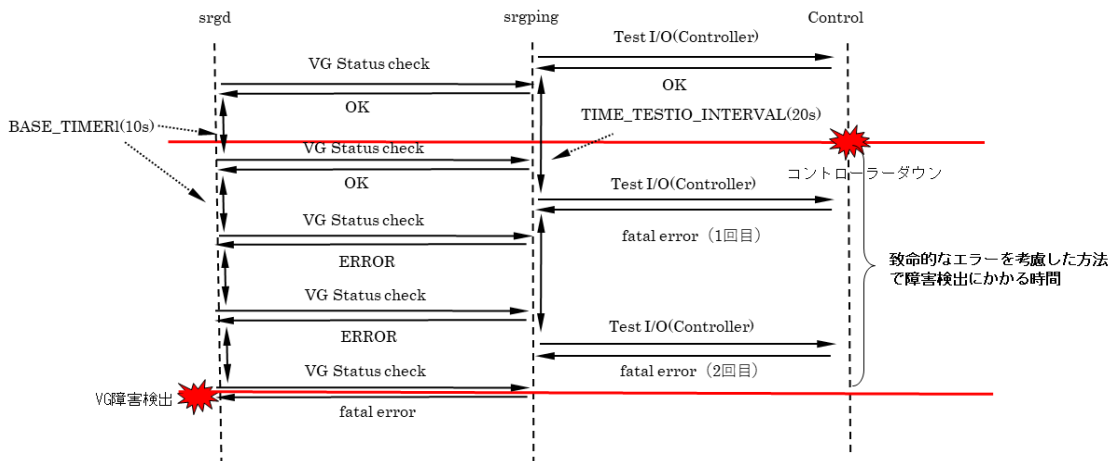
StorageSaver では、Test I/O の結果として、上記のエラーナンバーが返却された場合に、致命的なエラーとして取り扱います。

※ 致命的なエラーとして取り扱うエラーナンバーに関しては、カスタマイズすることも可能です。カスタマイズをご希望の場合は、開発部門へお問い合わせください。

なお、致命的なエラーを考慮した障害検出方法の設定を行った場合でも、上記の「致命的なエラー」による障害判定に加え、従来どおりの、継続して「異常」となった場合による障害判定も実施されます。

致命的なエラーを考慮した障害検出方法の場合のシーケンスは次のとおり。

※VG 障害の検出



つまり、障害検出にかかる時間が障害判定時間に依存しなくなり、従来の障害検出方法に比べ、より迅速に障害と検出することが可能となりました。

(2) 致命的なエラーを考慮した障害検出方法の設定手順について

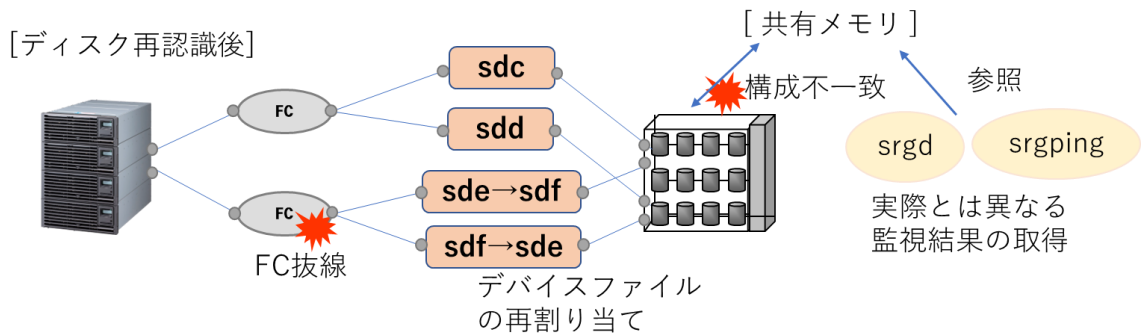
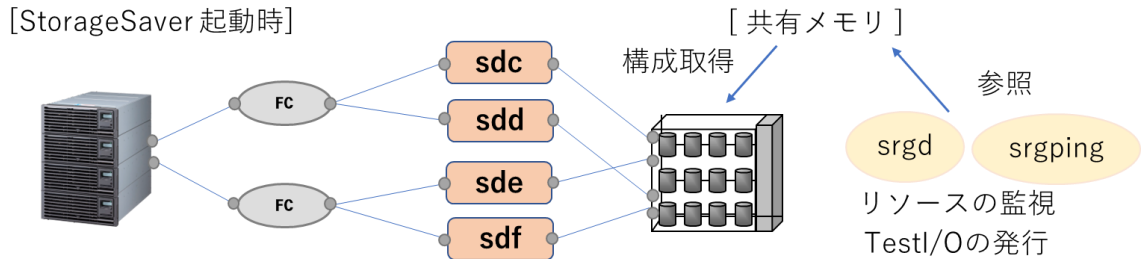
致命的なエラーを考慮した障害検出方法を使用するための設定手順については、後述の " 4.10. 障害の検知、および、アクション実行の高速化の設定手順" を参照してください。

なお、致命的なエラーを考慮した障害検出方法は、Test I/O (Inquiry) に対する設定となります。TESTIO\_MODE が READ の場合は、Test I/O (Inquiry)を使用しないため、致命的なエラーを考慮した障害検出方法は利用できません。TESTIO\_MODE が READ 以外の場合は、使用可能です。

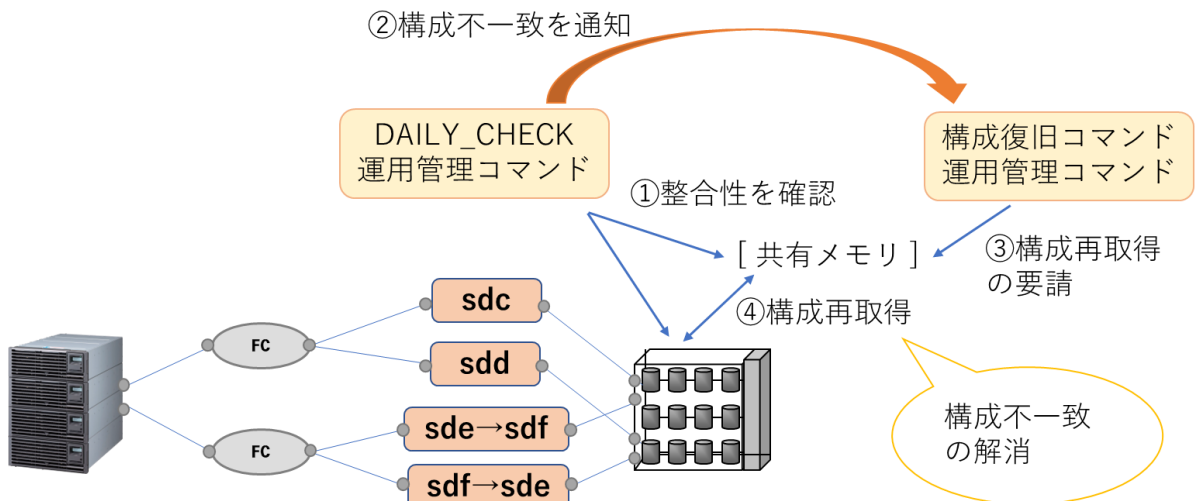
## 2.10. 監視ディスクのデバイスファイル再解決機能について

FC ケーブルの抜線などにより、OS からディスクの認識が一時的に外れた後、ディスクが再認識された場合、デバイスファイルの再割り当てが行われる可能性があります。

StorageSaver では、起動時に監視対象のデバイスファイルを共有メモリに格納し、その情報を使用して監視を行っています。監視対象のデバイスファイルが更新された場合、監視が出来なくなる場合があります。



本機能を使用することで、デバイスファイルの変更が行われた場合でもデバイスファイルを更新し、監視を継続することができます。



本機能は、デバイス情報のチェック機能とデバイス情報の更新機能で構成されており、それぞれの機能について説明します。

## 2.10.1. デバイス情報のチェック機能

何らかの契機でデバイスファイルの再割り当てが行われると、監視に使用している StorageSaver の共有メモリ内のデバイスファイルと実際のデバイスファイルにずれが生じ、監視が出来なくなる場合があります。本機能では、現在のデバイスファイルを取得し直し、StorageSaver の共有メモリ内のデバイスファイルと比較を行い、デバイスファイルが変更されたことをメッセージ出力で通知することができます。メッセージは以下のように変更された監視対象のデバイスファイル名が出力されます。

```
Special file changed [hwpath=pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000 s.f =sdh (from sdg)].
```

また、StorageSaver 起動時に監視対象が存在しておらず、本機能のデバイスファイルのチェック時にデバイスファイルが取得できた場合に、該当パスが構成復旧コマンドにて復旧可能であることをメッセージ出力で通知します。メッセージは以下のように復旧可能である監視対象のデバイスファイル名が出力されます。

```
unknown path may be recoverable HW-path=  
pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000
```

上記のメッセージが出力された場合、後述するデバイスファイルの更新機能を使用することにより、StorageSaver 内部のデバイスファイル名を現在のデバイスファイルに更新し、監視を継続することができます。

デバイス情報のチェック機能は次の契機で実行されます。

### (1) 定期的なデバイス情報のチェック

1 日に 1 回、デバイスファイルの変更が行われているか自動的にチェックし、変更が行われていた場合、syslog ファイルに変更が行われた監視対象のデバイスファイル名が出力されます。デバイス情報のチェックを行う時間は、設定ファイルの「DAILY\_CHECK\_TIME」に指定された時間となります。

### (2) 運用管理コマンドによるデバイス情報のチェック

運用管理コマンドにてデバイス情報のチェックを行うことが可能です。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c devcheck
```

デバイスファイルの変更が行われていた場合、チェック結果と変更が行われた監視対象のデバイスファイル名が出力されます。コマンドの詳細は" 9. リファレンス" を参照してください。

## 2.10.2. デバイス情報の更新機能

前述のデバイス情報のチェック機能でデバイスファイルの変更が通知された場合、本機能を使用することで、監視を継続することができます。

本機能は StorageSaver の共有メモリ内のデバイスファイルと現在のデバイスファイルで比較を行い、デバイスファイルの変更が行われていた場合、共有メモリ内のデバイスファイルを現在のデバイスファイルに更新し、更新結果をメッセージ出力で通知することができます。

メッセージは以下のように更新された監視対象のデバイスファイル名が出力されます。

```
Update: HW-path=pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000 s.f=sdh
```

デバイスファイルの更新機能は次の契機で実行されます。

### (1) 構成復旧コマンドによるデバイス情報の更新

構成復旧コマンドにてデバイス情報の更新を行います。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgrecover -v
```

更新が行われていた場合、syslog ファイルに更新が行われた監視対象のデバイスファイル名が出力されます。

### (2) 運用管理コマンドによるデバイス情報の更新

運用管理コマンドにてデバイス情報の更新を行うことが可能です。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c devsync
```

このコマンド契機でデバイスファイルが更新された場合、更新結果と更新された監視対象のデバイスファイル名が出力されます。

コマンドの詳細は"9. リファレンス" を参照してください。

## 3. 設定ファイル

### 3.1. 本製品の導入

(1) インストール

ストレージシステムの監視を行うには、StorageSaver のインストールが必要です。

インストール手順は、『CLUSTERPRO MC StorageSaver 2.9 for Linux リリースメモ』を参照してください。

(2) セットアップ

ディスク装置を監視するには、設定ファイルの作成が必要です。

設定ファイルは `/var/opt/HA/SrG/conf` 配下に作成します。

ファイル名は以下のとおりで、サンプルファイルが `/var/opt/HA/SrG/conf/sample` 配下に提供されています。

- システム定義ファイル (`srg.config`)  
ノード一意で使用する設定を定義したファイルです。
- 構成定義ファイル(`srg.map`)  
I/O パス情報の論理構成を定義したファイルです。
- リソース定義ファイル(`srg.rsc`)  
HBA カード(FC/SCSI カード)および I/O パスのリソース情報を定義したファイルです。

設定ファイル自動生成コマンド `/opt/HA/SrG/bin/srgquery` 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。

## 3.2. 設定ファイルの自動生成手順

srgquery による設定ファイル自動生成の手順を説明します。

(1) はじめに

クラスターウェア のクラスター環境構築(LVM の VG や LV、ソフトミラーの構築)が完了している場合には、srgquery により設定ファイルを自動生成することができます。特に、ソフトミラー構成を採用する場合は、LV の設定が完了していなければミラーを構成する PV の組み合わせを取得できません。

また、クラスターウェアを利用しないシングルノードの場合でも LVM の VG や LV、ソフトミラーの構築を完了してから srgquery により設定ファイルを自動生成してください。

なお、LVM を利用しないディスク構成の場合も srgquery により設定ファイルを自動生成可能です。この場合もディスク構成等の設定が完了している状態で実行してください。

iStorage V シリーズをご利用の場合は、設定ファイルの自動生成を行った後に、作成後の設定ファイルを手動で修正していただく必要がございます。詳細は、“10.2. srgquery による設定ファイル自動生成手順”を参照ください。

(2) srgquery による設定ファイル自動生成

設定ファイルは、srgquery により自動的に作成されます。一般的に使用する引数は下記のいずれかです。

・ FC 接続の場合

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgquery -s <格納ディレクトリ>
```

・ SCSI 接続の場合

FC 接続に加え SCSI 接続のディスク装置を対象にした場合

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgquery -a -s <格納ディレクトリ>
```

注意:

- ・ 仮想環境 (ゲスト OS) では、srgquery コマンドに -a オプションを指定する必要があります。また、自動生成された設定ファイル(srg.config) の TESTIO\_MODE に READ を設定する必要があります。  
StorageSaver 2.0 より仮想環境(ゲスト OS)用の設定ファイルを作成、適用するコマンドを提供しています。  
詳細は『CLUSTERPRO MC StorageSaver 仮想環境(ゲスト OS)での設定手順』を参照してください。
- ・ srgquery コマンドにて設定ファイルの自動生成を行った際、マルチパス管理ソフトウェア (SPS, PowerPath 等) による I/O パス冗長設定が完了していない可能性がある場合、以下の警告メッセージを出力します。

```
srgquery: <デバイスファイル> is not found in StoragePathSavior.  
srgquery: <デバイスファイル> is not found in PowerPath.
```

マルチパス管理ソフトウェア(SPS,PowerPath 等)の I/O パス冗長設定が完了していない場合は設定完了後、再度 srgquery コマンドにて設定ファイルの自動生成を行ってください。

iStorage V シリーズをご利用の場合は、設定ファイルの自動生成を行った後に、作成後の設定ファイルを手動で修正していただく必要がございます。  
詳細は、“10.2. srgquery による設定ファイル自動生成手順”を参照ください。

(3) 設定ファイルの確認、適用手順

設定ファイルを新規に作成、または変更した場合、srgconfig コマンドによりその妥当性および相関関係を確認した後にシステムに適用してください。

注意:

監視対象となる I/O パス数が 400 パスを超える場合、共有メモリのサイズを規定値 2MB から変更する必要があります。  
共有メモリのサイズは、システム定義ファイル (srg.config) の SHM\_BUFF\_SIZE で指定します。  
監視対象となる I/O パス数が 400 パスを超える場合、下記の計算式にて共有メモリの使用サイズを算出し、SHM\_BUFF\_SIZE に M byte 単位で設定してください。

$$2\text{MB} \times (\text{監視対象の I/O パス数} \div 400 \text{ パス}) \times 1.2$$

(20% の猶予を含めた計算式としております。)

※2MB の共有メモリで約 400 パスの監視が可能です。

設定ファイルを実行環境に適用した場合は、デーモンプロセスの再起動が必要です。

1. 設定ファイルの妥当性の確認手順

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgconfig -c -s <確認対象設定ファイルの格納ディレクトリ>
```

注意:本バージョンでは srg.config ファイルの妥当性チェック機能は非サポートです。  
次期バージョン以降でサポート予定です。

2. 設定ファイルの実行環境への適用手順

- 作成された設定ファイルすべて (srg.config, srg.map, srg.rsc) を適用する場合

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgconfig -a -s <確認対象設定ファイルの格納ディレクトリ>
```

- 構成ファイル (srg.rsc, srg.map) のみ適用する場合

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgconfig -a -d -s <確認対象設定ファイルの格納ディレクトリ>
```

3. デーモンプロセスの再起動

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgconfig -r
```



(4) 注意事項

- ・ 設定ファイルのバックアップについて  
設定ファイル(/var/opt/HA/SrG/conf 配下)は、バックアップすることをお奨めします。再インストールする場合の復旧手順が容易となります。
- ・ 設定ファイルの更新時の注意  
接続されているディスクの構成や LVM の VG や PV 構成を変更した場合、また、監視ポリシーを変更した場合は、設定ファイルの再作成、デーモンプロセス再起動が必要です。
- ・ 設定ファイル自動生成のサポート構成について  
設定ファイル自動生成機能は設定作業軽減のため、設定ファイルのテンプレートを作成する機能であり、すべてのディスク構成をサポートしているわけではありません。  
したがって、構成によっては作成できない場合もあります。必ず作成された設定ファイルを確認し、実際の環境と差異がある場合には手動で修正してください。

また、本バージョンではソフトミラー構成の設定ファイル自動生成は非サポートです。

- ・ SANboot 環境において設定ファイル自動生成コマンド (srgquery) にて設定ファイルを生成した場合、OS 情報が格納されたディスク装置も FC 接続構成であるため、他のデータディスク装置同様、監視対象として定義します。設定ファイルから OS 情報が格納されたディスク装置の記述を手動で削除してください。
- ・ IDE 接続のデバイスが接続されている環境において設定ファイル自動生成コマンド (srgquery) にて設定定義ファイルを生成した際、IDE 接続のデバイスを監視対象として定義する場合があります。  
IDE 接続のデバイスが設定ファイルに含まれている場合は手動で削除してください。
- ・ 仮想環境 (ゲスト OS) において設定ファイルを生成する場合、srgquery コマンドに -a オプションを指定する必要があります。  
また、自動生成されたシステム定義ファイル (/var/opt/HA/SrG/conf/srg.config) の TESTIO\_MODE に READ を設定する必要があります。  
StorageSaver 2.0 より仮想環境(ゲスト OS)用の設定ファイルを作成、適用するコマンドを提供しています。  
詳細は『CLUSTERPRO MC StorageSaver 仮想環境(ゲスト OS)での設定手順』を参照してください。
- ・ iStorage V シリーズをご利用の場合は、設定ファイルの自動生成を行った後に、作成した設定ファイルを HA Dynamic Link Manager 用の設定に修正する必要があります。  
修正内容や修正手順の詳細は、“10.2. srgquery による設定ファイル自動生成手順”に記載しておりますので、そちらをご参照ください。

### 3.3.Oracle ASM 使用環境における設定ファイルの自動生成

OracleASM 使用環境での srgquery による設定ファイル自動生成の手順を説明します。

(1) はじめに

設定ファイルの自動生成を行うサーバーで ASM インスタンスが起動されていることを以下のコマンドで確認してください。

また、Oracle Flex ASM 使用環境では、クラスターを構成するいずれかのサーバーで ASM インスタンスが起動されていれば設定ファイルの自動生成を行うことが可能です。

クラスターを構成するいずれかのサーバーで ASM インスタンスが起動されていることを確認してください。

```
# ps -ef | grep asm | grep -v grep
grid      31432      1  0 Jan22 ?        00:04:27 asm_pmon_+ASM
grid      31434      1  0 Jan22 ?        00:10:28 asm_psp0_+ASM
```

(2) srgquery による設定ファイルの自動生成

srgquery を実行し、設定ファイルテンプレートを作成します。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgquery -o <Oracle ASM user> -s <格納ディレクトリ>
```

※Oracle ASM user には、Oracle の Grid Infrastructure をインストールしたユーザーを指定してください。

また、指定したユーザーの環境変数に以下の 2 つが指定されていることを確認してください。

- ・ ORACLE\_HOME
- ・ ORACLE\_SID

(3) 設定ファイルの変更

Oracle ASM の設定でミラー化レベルの変更を行った場合は、手動で srg.map の ASM\_MIRROR の値をミラー化レベルに合わせて変更してください。

なお、デフォルトのミラー化レベルから変更していない場合は、ASM\_MIRROR の値を変更する必要はありません。

※Oracle ASM のディスクグループの冗長性タイプを標準冗長性、フレックス冗長性、拡張冗長性のいずれかに設定した場合、Oracle によってサポートされるミラー化レベルは、双方向(2 重ミラー)、3 方向(3 重ミラー)、非保護(ミラーなし)の 3 つとなります。

しかし、StorageSaver では、デフォルトのミラー化レベル以外の値を手動で設定した場合、どのミラー化レベルを設定したのかを判断することができません。

このため、Oracle ASM の構成を考慮した設定ファイルの自動生成を行う際は、どの冗長性タイプが設定されている場合でもデフォルトのミラー化レベルを設定します。

※StorageSaver 起動後に Oracle ASM のミラー化レベルを変更した場合、構成定義ファイル(srg.map)の ASM\_MIRROR の値を修正し、StorageSaver を再起動してください。

```

PKG      PKG_NONE
VG       VG_NONE_DATA1
VOL_TYPE VOL_ASM
FS_TYPE  SpsDevice ASM_MIRROR_2 ←ASM_MIRROR の値を変更 ※

```

※設定する ASM\_MIRROR の値については、『3.4 設定ファイルの記述』の FS\_TYPE の項目を参照してください。

(4) 設定ファイルの確認、適用手順

設定ファイルを新規に作成、または変更した場合、srgconfig によりその妥当性および相関関係を確認した後にシステムに適用してください。設定ファイルを実行環境に適用した場合は、デーモンプロセスの再起動が必要です。

1. 設定ファイルの妥当性の確認手順

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgconfig -c -s <確認対象設定ファイルの格納ディレクトリ>
```

注意:本バージョンでは srg.config ファイルの妥当性チェック機能は非サポートです。次期バージョン以降でサポート予定です。

2. 設定ファイルの実行環境への適用手順

- 作成された設定ファイルすべて ( srg.config , srg.map , srg.rsc ) を適用する場合

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgconfig -a -s <確認対象設定ファイルの格納ディレクトリ>
```

- 構成ファイル ( srg.rsc , srg.map ) のみ適用する場合

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgconfig -a -d -s <確認対象設定ファイルの格納ディレクトリ>
```

3. デーモンプロセスの再起動

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgconfig -r
```

(5) 注意事項

Oracle ASM 使用環境における設定ファイルの自動生成の際には、以下の注意点があります。

- Oracle ASM で使用しているディスクの I/O パスのうち、LVM 管理の I/O パスは Oracle ASM 管理の I/O パスではなく、LVM 管理の I/O パスとして設定ファイル自動生成を行います。そのため、Oracle ASM のデータの冗長性を考慮した障害検出を行いません。
- Oracle ASM の状態として、mount 状態にある ASM ディスクグループのみ設定ファイル自動生成の対象となります。
- ASMLib を使用して作成したデバイスは、設定ファイルの自動生成の対象となりますが、RAW デバイス(/dev/raw/rawX)については、設定ファイルの自動生成の対象外となります。
- Oracle ASM 使用環境では、自動復旧機能を無効にしてください。

### 3.4. Multiple Devices を使用したソフトミラー環境における設定ファイルの自動生成

Multiple Devices を使用したソフトミラー環境での srgquery による設定ファイル自動生成の手順を説明します。

(1) はじめに

Multiple Devices を使用したソフトミラー環境において、srgquery による設定ファイル自動生成をサポートしている構成は、ディスク単位でソフトミラーの設定を行っている場合のみとなります。

パーティションに対して Multiple Devices を使用してソフトミラーの設定を行っている場合は、設定ファイルの自動生成のサポート対象外となります。

その場合は、“10.6. Multiple Devices 構成における設定ファイル作成手順”を参照し、設定ファイルを手動で作成してください。

(2) srgquery による設定ファイルの自動生成

-m オプションを付与して srgquery を実行し、設定ファイルテンプレートを作成します。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgquery -m -s <格納ディレクトリ>
```

エラーメッセージが出力された場合は、設定ファイルの自動生成のサポート対象外の構成となります。その場合は、“10.6. Multiple Devices 構成における設定ファイル作成手順”を参照し、設定ファイルを手動で作成してください。

(3) 設定ファイルの確認、適用手順

設定ファイルを新規に作成、または変更した場合、srgconfig によりその妥当性および相関関係を確認した後にシステムに適用してください。設定ファイルを実行環境に適用した場合は、デーモンプロセスの再起動が必要です。

1. 設定ファイルの妥当性の確認手順

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgconfig -c -s <確認対象設定ファイルの格納ディレクトリ>
```

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。

```
srgconfig:sg check complete
```

2. 設定ファイルの実行環境への適用手順

- ・ 作成された設定ファイルすべて ( srg.config , srg.map , srg.rsc ) を適用する場合

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgconfig -a -s <確認対象設定ファイルの格納ディレクトリ>
```

- ・ 構成ファイル ( srg.rsc , srg.map ) のみ適用する場合

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgconfig -a -d -s <確認対象設定ファイルの格納ディレクトリ>
```

3. デーモンプロセスの再起動

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgconfig -r
```

(4) 注意事項

Multiple Devices を使用したソフトミラー環境における設定ファイルの自動生成の際には、以下の注意点ががあります。

- ・ パーティションに対して Multiple Devices を使用してソフトミラーの設定を行っている場合は、設定ファイルの自動生成のサポート対象外となります。

その場合は、“10.6. Multiple Devices 構成における設定ファイル作成手順”を参照し、設定ファイルを手動で作成してください。

### 3.5. 設定ファイルの記述

- (1) システム定義ファイル の設定について  
設定ファイル名は以下のとおりです。

`/var/opt/HA/SrG/conf/srg.config`

以下に使用するキーワードを記述します。

項目	説明
<b>TIME_VG_FAULT</b>	ボリュームグループの障害検出時間を指定します。 各ボリュームグループ配下の I/O パスに対する TestI/O が失敗し始めてから VG 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。 最小値は 6 秒、デフォルト 60 秒
<b>TIME_LINKDOWN</b>	I/O パスの障害検出時間を指定します。 TestI/O が失敗し始めてから I/O パス障害と判定する時間を指定します。 最小値は 6 秒、デフォルト 180 秒
<b>TIME_INQ_INTERVAL</b>	コントローラ監視間隔を指定します。 ディスク装置コントローラへの TestI/O インターバルを指定します。 FC カード、インタフェース機器、ディスク装置コントローラの障害検出時間を短縮したい場合は、本パラメーターを調整してください。 最小値は 1 秒、デフォルト 20 秒
<b>TIME_TUR_INTERVAL</b>	LUN 監視間隔を指定します。 ディスク装置論理ディスクへの TestI/O インターバルを指定します。 LUN の障害検出時間を短縮したい場合は、本パラメーターを調整してください。 なお、指定値は TIME_INQ_INTERVAL で指定した値よりも大きく、かつ、整数倍である必要があります。 また、LUN の監視が不要な場合は、0 秒を指定すると論理ディスクへの TestI/O は行いません。 最小値は 0 秒、デフォルト 180 秒
<b>TIME_READ_INTERVAL</b>	LUN データ読込間隔を指定します。 ディスク装置論理ディスクへの Read TestI/O のインターバルを指定します。 本パラメーターは TESTIO_MODE に READ が指定された場合に有効となり、本設定値の間隔で設定ファイルに定義されたデバイスに対して Read TestI/O が発行されます。 LUN の障害検出時間を短縮したい場合は、本パラメーターを調整してください。 最小値は 1 秒、デフォルト 180 秒

<b>TESTIO_FAULT_ACTION</b>	TestI/O 異常検出時のアクションを指定します。
<b>ACTION_NONE</b>	アクション指定なし。デフォルトです。 syslog ファイルに障害情報を通知します。
<b>BLOCK_PATH</b>	I/O パスを自動閉塞します。 障害が発生した I/O パスの切り離しを行います。
<b>VG_FAULT_ACTION</b>	ボリュームグループ異常検出時のアクションを指定します。
<b>SERVICE_CMD_DISABLE</b>	アクション指定なし。デフォルトです。 syslog ファイルに障害情報を通知します。
<b>SERVICE_CMD_ENABLE</b>	クラスターウェア連携用コマンド(srgstat)を使用してクラスターウェアと連携することでノードを切り替えます。
<b>CLPNM_KILL_ENABLE</b>	clpnm を強制終了させます。 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。
<b>TOC_EXEC</b>	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。
<b>POWER_OFF</b>	ソフトウェア watchdog を利用し、OS を停止します。
<b>RENS_REPORT_ENABLE</b>	RENS に障害イベントを通知します。 RENS を利用したクラスター連携を行う場合にはこの値を設定します。 RENS 連携を行う場合、別途 RENS 連携用モニタプロセスをインストールする必要があります。 詳細は後述の「RENS との連携」の章を参照してください。 (RENS V3.0 以降のバージョンでは StorageSaver との連携はできません。指定しないでください。)
<b>AUTO_RECOVERY</b>	監視ステータス自動復旧の実行可否を指定します。 障害発生時、故障箇所が障害状態から復旧したことをオペレーターが確認した上で監視ステータスを復旧していただくため、本パラメーターは DISABLE に設定することを推奨しています。 運用上オペレーターによる確認が困難である場合は、本パラメーターを ENABLE に設定することで自動復旧機能を利用することができます。 Oracle ASM の構成を監視する場合には、常に DISABLE を指定してください。
<b>ENABLE</b>	自動復旧を行う。 障害状態から復旧した I/O パスを自動的に組み込み、監視を再開します。 自動復旧を行う時間は、「DAILY_CHECK_TIME」に指定された時間となります。
<b>DISABLE</b>	自動復旧を行わない(デフォルト)。 障害状態から復旧した場合にはオペレーターによる確認、手動での復旧が必要です。

<b>TESTIO_MODE</b>	<p>TestI/O の発行方法を指定します。</p> <p><b>INQ</b> パススルードライバー経由で Inquiry を発行します。</p> <p><b>INQ_TUR</b> 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。</p> <p><b>INQ_TUR_READ</b> パススルードライバー経由で Inquiry と TestUnitReady と Read を発行します。</p> <p><b>DIRECT</b> システム定義ファイルに定義されたデバイス HW パスに対応するスペシャルファイルに対して直接 Inquiry と TestUnitReady を発行します。</p> <p><b>READ</b> システム定義ファイルに定義されたデバイス HW パスに対応するスペシャル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。</p>
<b>TESTIO_PERFORMANCE_TYPE</b>	<p>TestI/O の結果から致命的なエラーの検出可否を指定します。デフォルトでは NORMAL に設定されています。障害検知、および、アクションの実行を高速化したい場合に本パラメーターを HIGH に設定してください。</p> <p><b>NORMAL</b> TEST I/O の結果は、正常・異常の 2 種類で扱われます。デフォルトです。</p> <p><b>HIGH</b> TEST I/O の結果は、正常・異常・致命的なエラーの 3 種類で扱われます。致命的なエラーが検出された場合、FATAL_ERROR_RETRY_COUNT で指定された回数連続で返却された場合に、障害を検出します。</p>
<b>FATAL_ERROR_RETRY_COUNT</b>	<p>TESTI/O の結果が致命的なエラーの場合に障害判定までのリトライ回数を指定します。最小値は 1 回、デフォルト値は 2 回</p>
<b>TIO_MONITOR</b>	<p>間欠障害監視機能の使用可否を指定します。デフォルトではコメントアウトされています。間欠障害監視機能を使用する場合のみ本パラメーターを有効にしてください。</p> <p><b>DISABLE</b> 間欠障害監視機能を使用しません。デフォルトです。</p> <p><b>ENABLE</b> 間欠障害監視機能を使用します。</p>
<b>TIO_FILE_PATH</b>	<p>間欠障害監視機能のログ出力先を指定します。デフォルトではコメントアウトされています。間欠障害監視機能を使用する場合のみ本パラメーターを有効にしてください。</p>



## TIO\_FILE\_SIZE

間欠障害監視機能のログファイルのサイズを Mbyte 単位で指定します。

デフォルトではコメントアウトされています。

間欠障害監視機能を使用する場合のみ本パラメーターを有効にしてください。

最小値は 1Mbyte、デフォルトは 1Mbyte

### 注意:

- ・ CLUSTERPRO X を導入し、クラスターを起動している場合は CLUSTERPRO X 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、POWER\_OFF 機能を利用することができません。同等の機能が CLUSTERPRO X 側に実装されているので、そちらの機能を利用してください。また、CLUSTERPRO X と他の方式にて連携を行う場合は "5.CLUSTERPROとの連携" を参照してください。
- ・ 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。
- ・ 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。
- ・ 仮想環境 (ゲスト OS) で本製品を使用する場合は、TESTIO\_MODE 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。

これ以降のパラメーターは変更できません。変更する場合は開発部門までお問い合わせください。

項目	説明
<b>BASE_TIMER</b>	基本タイマーを指定します。 最小値は 1 秒、デフォルト 10 秒
<b>TIME_VG_STALL</b>	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。 最小値は 6 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。
<b>VG_STALL_ACTION</b>	I/O ストール検出時のアクションを指定します。 <b>SERVICE_CMD_DISABLE</b> アクション指定なし。 デフォルトです。syslog ファイルに 障害情報を通知します。 <b>SERVICE_CMD_ENABLE</b> クラスターウェア連携用コマンド(srgstat )を使用してクラスターウェアと 連携することでノードを切り替えます。 <b>CLPNM_KILL_ENABLE</b> clpnm を強制終了させます。 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。 <b>TOC_EXEC</b> 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。 <b>POWER_OFF</b> ソフトウェア watchdog を利用し、 OS を停止します。 <b>RENS_REPORT_ENABLE</b> RENS に障害イベントを通知します。RENS を利用したクラスター連携を 行う場合にはこの値を設定します。 RENS 連携を行う場合、別途 RENS 連携用モニタプロセスをインストール する必要があります。詳細は 後述の「RENS との連携」の章を 参照してください。
<b>WAIT_TESTIO_INTERVAL</b>	TestI/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。 最小値は 1 秒、デフォルト 5 秒
<b>DAILY_CHECK_TIME</b>	障害の発生している I/O パスと変更された共有メモリ内のデバイスファイルを syslog へ定期通知する時刻を指定します。 自動復旧機能を使用する場合、ここで指定した時刻に自動復旧を行います。 指定値は 0~23、デフォルト 10(10:00)です。

<b>TESTIO_USE</b>	TestI/O 実行可否を指定します。 <b>ENABLE</b> TestI/O を行う(デフォルト) <b>DISABLE</b> TestI/O を行わない。
<b>EXEC_SYNC_ENABLE</b>	I/O パスの状態について定期的に同期を取るかを指定します。 <b>ENABLE</b> 定期同期を行う(デフォルト) <b>DISABLE</b> 定期同期を行わない。
<b>SHM_BUFF_SIZE</b>	リソーステーブルで使用する共有メモリサイズ です。 Mbyte 単位で指定します。指定値は 1～、デフォルト 2(Mbyte)です。 監視対象となる I/O パス数が 400 パスを超える場合、共有メモリのサイズを 規定値 2MB から変更する必要があります。 下記の計算式にて算出した共有メモリの使用サイズを設定してください。  $2\text{MB} \times (\text{監視対象の I/O パス数} \div 400 \text{ パス}) \times 1.2$ ( 20% の猶予を含めた計算式としております。 )  ※2MB の共有メモリで約 400 パスの監視が可能です。
<b>LOG_SIZE</b>	リソース監視デーモンのログファイルのサイズ です。 Mbyte 単位で指定します。指定値は 1～40、デフォルト 20(Mbyte)です。
<b>TESTIO_INQ_MODE</b>	Test I/O(Inquiry)の発行単位を指定します。 <b>PATH</b> I/O パス単位で発行を行う。(デフォルト) <b>CONTROLLER</b> コントローラー単位で発行を行う。

**注意:**

- ・ CLUSTERPRO X を導入し、クラスターを起動している場合は CLUSTERPRO X 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、POWER\_OFF 機能を利用することができません。  
同等の機能が CLUSTERPRO X 側に実装されているので、そちらの機能を利用してください。  
また、CLUSTERPRO X と他の方式にて連携を行う場合は "5. CLUSTERPRO との連携" を参照してください。
- ・ 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。
- ・ 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。
- ・ 上記タイマー値の上限值は 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。

- (2) リソース定義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。

**/var/opt/HA/SrG/conf/srg.rsc**

以下に使用するキーワードを記述します。

項目	説明
<b>FC</b>	<p>HBA 情報を定義します。 管理対象となる HBA カード情報の定義です。 SCSI 接続のカードの場合は、FC ではなく SCSI を指定します。 iSCSI 接続の場合は、iSCSI を指定します。</p> <p><b>alias 名</b> FC を特定する任意の名称を指定します。 デフォルトは、fcx (x は 1 からの通番)</p> <p><b>FC HW パス</b> FC の HW パスを指定します。 udev デバイスファイル名に記載されている HBA デバイスを識別するパスを指定します。 (例)udev デバイスファイル名の以下の斜体の部分 pci-<u>0000:0b:00.0</u>-fc-0x2001000013840322:0x0000000000000000</p>
<b>PV</b>	<p>I/O パス情報を定義します。 FC 配下の I/O パス情報を定義します。 複数の I/O パスが存在する場合は、本パラメーターを列記します。</p> <p><b>ディスクタイプ</b> ディスク種別を指定します。</p> <p><b>iStorage_Series</b> NEC 社製 iStorage シリーズ ただし、V シリーズを除く ※1</p> <p><b>CLARiX_Series</b> Dell Technologies 社製 CLARiX シリーズ Dell Technologies 社製 VNX シリーズ Dell Technologies 社製 Unity シリーズ Dell Technologies 社製 Unity XT シリーズ</p> <p><b>Symmetrix_Series</b> Dell Technologies 社製 Symmetrix DMX シリーズ Dell Technologies 社製 Symmetrix VMAX シリーズ Dell Technologies 社製 VMAX3 シリーズ Dell Technologies 社製 PowerMax</p> <p><b>XtremIO_Series</b> Dell Technologies 社製 XtremIO、XtremIO X2</p> <p><b>EMC_Invisra</b> Dell Technologies 社製 VPLEX</p> <p><b>PowerStore_Series</b> Dell Technologies 社製 PowerStore シリーズ</p> <p><b>SANRISE_Series</b> 日立社製 SANRISE シリーズ 日立社製 Hitachi USP シリーズ 日立社製 Hitachi VSP シリーズ NEC 社製 iStorage V シリーズ ※1</p> <p><b>Other</b> HPE 社製 3PAR シリーズ その他ディスク装置</p> <p><b>デバイス HW path</b> I/O パスの経路を示すデバイス HW パスを指定します。 デバイス HW パスは udev デバイスファイル名です。</p>

注意: 本ファイルはオートコンフィグレーション機能により自動設定されるため、通常運用において、内容を編集していただく必要はありません。  
 なお、編集が必要となった場合は、FC パラメーターと複数の PV パラメーターの組み合わせをひとつのセットで指定してください。

※1 iStorage では、従来 StoragePathSavior を使用してマルチパスの管理を実施しておりますが、iStorage V シリーズでは、HA Dynamic Link Manager を使用してマルチパスの管理を行います。そのため、iStorage V シリーズの場合は、HA Dynamic Link Manager を使用する設定として、**SANRISE\_Series** を設定します。V シリーズ以外の iStorage の場合は、StoragePathSavior を使用する設定として **iStorage\_Series** を設定します。

### (3) 構成定義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。

**/var/opt/HA/SrG/conf/srg.map**

以下に使用するキーワードを記述します。

項目	説明
< 構成定義 > [リソース情報]	<b>I/O パスの論理的な構成を指定します。</b>
<b>PKG</b>	クラスターウェア で規定されたパッケージ名を指定します。 このパラメーターには 64 文字以内のクラスター一意の英数字を指定してください。 クラスターウェア の指定ではパッケージ名の長さの制約はありませんが、64 文字を超える場合はパッケージ名の変更が必要です。 なお、パッケージ名が付与されていない VG を指定する場合は、パッケージ名なしである <b>PKG_NONE</b> を指定してください。
<b>VG</b>	LVM で規定された VG 名を指定します。64 文字以内を指定してください。 LVM を構成しないディスクについては管理上 "PSEUDO_VGxxx"(xxx は 001 からの連番)という仮想 VG 名で管理します。 また、Oracle ASM 管理のディスクについては管理上 "PSEUDO_VG_<ASM ディスクグループ名>"という仮想 VG 名で管理します。
<b>VOL_TYPE</b>	デフォルトでは使用しません。省略してください。 ディスクのボリュームタイプを指定します。 <b>VOL_ASM</b> Oracle ASM の構成を監視する場合に指定します。
<b>RSC_ACTION</b>	デフォルトでは使用しません。省略してください。 VG 単位で VG 障害発生時のアクションを変えたい場合に指定します。 <b>SERVICE_CMD_DISABLE</b> アクション指定なし。 syslog ファイルに障害情報を通知します。 <b>SERVICE_CMD_ENABLE</b> クラスターウェア連携用コマンド(srgstat)を使用して クラスターウェアと連携することでノードを切り替えます。

<b>CLPNM_KILL_ENABLE</b>	clpnm を強制終了させます。 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。
<b>TOC_EXEC</b>	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。
<b>POWER_OFF</b>	ソフトウェア watchdog を利用し、OS を停止します。
<b>RENS_REPORT_ENABLE</b>	RENS に障害イベントを通知します。RENS を利用したクラスタ連携を行う場合にはこの値を設定します。 RENS 連携を行う場合、別途 RENS 連携用モニタプロセスをインストールする必要があります。 詳細は後述の「RENS との連携」の章を参照してください。

(\*) 指定可能な値は srg.config の VG\_FAULT\_ACTION に指定する値と同一です。  
省略された場合は VG\_FAULT\_ACTION に指定されているアクションを実行します。

<b>FS_TYPE</b>	<b>ファイルシステムタイプ</b>	I/O パスの管理方式を指定します。
	<b>SpsDevice</b>	SPS でマルチパス管理している場合に指定します。
	<b>EmcDevice</b>	PowerPath でマルチパス管理している場合に指定します。
	<b>HdlmDevice</b>	HDLM でマルチパス管理している場合に指定します。
	<b>DmDevice</b>	Device Mapper Multipath でマルチパス管理している場合に指定します。
	<b>VxDevice</b>	Veritas Dynamic Multi-Pathing でマルチパス管理している場合に指定します。
	<b>RawDevice</b>	マルチパス管理ソフトウェアで管理していないパス、または StorageSaver がサポートしているマルチパス管理ソフトウェア以外が使用されている場合に指定します。
<b>Oracle ASM 冗長性</b>		Oracle ASM の構成を監視する場合に、Oracle ASM で使用するミラー化レベルを指定します。
	<b>ASM_MIRROR_1</b>	Oracle ASM で使用されているミラー化レベルが非保護(ミラーなし) の場合に指定します。
	<b>ASM_MIRROR_2</b>	Oracle ASM で使用されているミラー化レベルが双方向(2 重ミラー) の場合に指定します。
	<b>ASM_MIRROR_3</b>	Oracle ASM で使用されているミラー化レベルが3 方向(3 重ミラー) の場合に指定します。

<b>GROUP</b>	<b>グループ</b>	GROUP 名を指定します。 GROUP 名は groupxxxx (xxxx は 0001 ~ 9999) となるノード一意の数字です。 GROUP 定義には PV 定義が必須となります。 Oracle ASM の構成を監視する場合には、ASM ディスク単位で指定します。
	<b>ミラーグループ</b>	ソフトミラー構成を定義している場合は、ミラー番号を指定します。 ソフトミラー構成を定義していない、またはミラー構成であるがノード切り替えのアクションを使用しない場合は、ミラー番号を指定する必要はありません。設定しても無視されます。 GROUP 名とミラー番号の間にはスペースが必要です。 ミラー番号は mirrorxxxx (xxxx は 0001 ~ 9999) となるノード一意の数字です。 Oracle ASM の構成を監視する場合には、障害グループ単位で一意的なミラー番号を指定します。

## PV

経路を表す I/O パス情報をすべて指定します。  
udev デバイスファイル名をデバイス HW パスとして指定します。  
複数の I/O パスが存在する場合は、本パラメーターを列記します。

### 注意:

- ・ CLUSTERPRO X を導入し、クラスターを起動している場合は CLUSTERPRO X 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、POWER\_OFF 機能を利用することができません。同等の機能が CLUSTERPRO X 側に実装されているので、そちらの機能を利用してください。また、CLUSTERPRO X と他の方式にて連携を行う場合は "5.CLUSTERPROとの連携" を参照してください。
- ・ 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。
- ・ 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。
- ・ 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。

#### (4) 設定ファイルの設定例

##### [システム定義ファイル]

```
#####  
# StorageSaver #  
# system configuration file for StorageSaver #  
#####  
  
#####  
# User Config Area  
#####  
  
# Test/O interval timer for vg is failed (seconds)  
# vg status changes fail between this timer  
# minimum = 6, default = 60  
TIME_VG_FAULT 60  
  
# FC linkdown detected timer value (seconds)  
# minimum = 6, default = 180  
TIME_LINKDOWN 180  
  
# Test/O(Inquiry) interval timer value (seconds)  
# exec normal Test/O for PV between this timer  
# minimum = 1, default = 20.  
TIME_INQ_INTERVAL 20  
  
# Test/O(TestUnitReady) interval timer value (seconds)  
# exec normal Test/O for PV between this timer  
# minimum = 0, default = 180. 0 mean TestUnitReady not run  
TIME_TUR_INTERVAL 180  
  
# Test/O(Read) interval timer value (seconds)  
# exec normal Test/O for PV between this timer  
# minimum = 1, default = 180.  
TIME_READ_INTERVAL 180  
  
# Test/O fault action  
# select ACTION_NONE(default),BLOCK_PATH  
TESTIO_FAULT_ACTION ACTION_NONE  
  
# vg fault action  
# select SERVICE_CMD_DISABLE(default),SERVICE_CMD_ENABLE,CLPNM_KILL_ENABLE,TOC_EXEC,POWER_OFF  
VG_FAULT_ACTION SERVICE_CMD_DISABLE  
  
# Auto recovery flag  
# used = ENABLE : unused = DISABLE(default)  
AUTO_RECOVERY DISABLE  
  
# Test/O mode  
# select INQ,INQ_TUR_READ,READ,DIRECT,INQ_TUR(default)  
TESTIO_MODE INQ_TUR  
  
# Test I/O performance type  
# select NORMAL(default),HIGH  
TESTIO_PERFORMANCE_TYPE NORMAL  
  
# Fatal error retry count  
# minimum = 1, default = 2  
FATAL_ERROR_RETRY_COUNT 2  
  
#####  
# For STSINFO  
#####
```



```

# Monitor intermittent fault.
# monitor = ENABLE : not monitor = DISABLE (default)
#TIO_MONITOR    DISABLE

# Set the file path for log directory (for output).
# The path is full set.
#TIO_FILE_PATH  /var/opt/HA/SrG/log

# Size (M byte) of backup file.
# minimum = 1, default = 1
#TIO_FILE_SIZE  1

#####
# Development Config Area
# do not touch this field
#####

# srping status check timer (seconds)
# minimum = 1, default = 10
BASE_TIMER      10

# I/O stall interval timer for Volume Group is failed (seconds)
# Volume Group status changes fail between this timer
# minimum = 6, default = 360. 0 mean I/O stall nocheck.
TIME_VG_STALL   360

# Volume Group stall find action
# select SERVICE_CMD_DISABLE(default),SERVICE_CMD_ENABLE,CLPNM_KILL_ENABLE,TOC_EXEC,POWER_OFF
VG_STALL_ACTION SERVICE_CMD_DISABLE

# Wait I/O for sg driver timer value (seconds)
# wait Test/O between this timer
# minimum = 1, default = 5
WAIT_TESTIO_INTERVAL  5

# Daily check time for check pv status (o'clock)
# default = 10
DAILY_CHECK_TIME     10

# Test/O use flag
# used = ENABLE(default) : unused = DISABLE
TESTIO_USE           ENABLE

# PV status sync flag
# used = ENABLE(default) : unused = DISABLE
EXEC_SYNC_ENABLE     ENABLE

# Shared memory size (M byte)
# default = 2
SHM_BUFF_SIZE        2

# Trace log file size (M byte)
# default = 20
LOG_SIZE              20

# Test/O INQ mode
# select PATH(default),CONTROLLER
TESTIO_INQ_MODE      PATH

```

## [構成定義ファイル]

```
# srg.map
#####
# StorageSaver                #
# LVM configuration file      #
#####

# [FORMAT]
# PKG          pkg_name
# VG           vg_name
# RSC_ACTION   rsc_action
# FS_TYPE      fs_type
# GROUP        group0001
# PV           H/W Path
# PV           H/W Path
#
PKG     PKG_NONE
VG      VolGroup01
FS_TYPE SpsDevice
GROUP   group0001
## PV Name: /dev/sdd
PV      pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000
## PV Name: /dev/sdf
PV      pci-0000:13:00.0-fc-0x2900001697120ca7:0x0000000000000000
## PV Name: /dev/sdj
PV      pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000
## PV Name: /dev/sdh
PV      pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0000000000000000

VG      VolGroup02
FS_TYPE SpsDevice
GROUP   group0002
## PV Name: /dev/sde
PV      pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000
## PV Name: /dev/sdg
PV      pci-0000:13:00.0-fc-0x2900001697120ca7:0x0001000000000000
## PV Name: /dev/sdk
PV      pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000
## PV Name: /dev/sdi
PV      pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0001000000000000
```

## [リソース定義ファイル]

```
# srg.rsc
#####
# StorageSaver                               #
# resource configuration file                 #
#####

# [FORMAT]
# [FC or SCSI] AliasName [FC Path or SCSI Path]
# PV      DiskType      H/W Path
# PV      DiskType      H/W Path
#
## FC Name: fc1
FC      fc1      0000:13:00.0
## PV Name: /dev/sdd
PV      iStorage_Series pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000
## PV Name: /dev/sde
PV      iStorage_Series pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000
## PV Name: /dev/sdf
PV      iStorage_Series pci-0000:13:00.0-fc-0x2900001697120ca7:0x0000000000000000
## PV Name: /dev/sdg
PV      iStorage_Series pci-0000:13:00.0-fc-0x2900001697120ca7:0x0001000000000000

## FC Name: fc2
FC      fc2      0000:13:00.1
## PV Name: /dev/sdj
PV      iStorage_Series pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000
## PV Name: /dev/sdk
PV      iStorage_Series pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000
## PV Name: /dev/sdh
PV      iStorage_Series pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0000000000000000
## PV Name: /dev/sdi
PV      iStorage_Series pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0001000000000000
```

## 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/SrG/bin/srgadmin
(monitor status = TRUE)
=====
type : device                : HostBusAdapter      : L status : P status : Online status
=====
VG   : VolGroup01           : ---                 : up
PV  : /dev/sdj              : pci-0000:13:00.0    : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdh              : pci-0000:13:00.0    : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdf              : pci-0000:13:00.1    : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdd              : pci-0000:13:00.1    : up       : up       : extended
VG   : VolGroup02           : ---                 : up
PV  : /dev/sdk              : pci-0000:13:00.0    : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdi              : pci-0000:13:00.0    : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdg              : pci-0000:13:00.1    : up       : up       : extended
PV  : /dev/sde              : pci-0000:13:00.1    : up       : up       : extended
```

```

# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin
(monitor status = TRUE)
=====
type : device          : HostBusAdapter      : L status : P status : Online status
=====
VG   : VolGroup01      : ---                : up       :          :
PV  : /dev/sdj         : pci-0000:13:00.0   : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdh         : pci-0000:13:00.0   : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdf         : pci-0000:13:00.1   : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdd         : pci-0000:13:00.1   : up       : up       : extended
VG   : VolGroup02      : ---                :          :          :
PV  : /dev/sdk         : pci-0000:13:00.0   : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdi         : pci-0000:13:00.0   : up       : up       : extended
PV  : /dev/sgd         : pci-0000:13:00.1   : up       : up       : extended
PV  : /dev/sde         : pci-0000:13:00.1   : up       : up       : extended
=====

```

リソース監視の有効/無効を表示します

①VG のステータス

②I/O パスの論理ステータス

③I/O パスの物理ステータス

④I/O パスの組み込み状態

① VG の監視状態を表示します。

- up** VG またはパッケージを構成するすべての I/O パスが正常に動作している状態です。
- suspend** VG またはパッケージを構成する I/O パスの一部に異常があり、片パスで運用されている状態、または、保守員によるオンライン保守実施中のため、監視を停止している状態です。
- down** VG またはパッケージを構成する I/O パスに異常があり、利用不可の LUN がある状態です。

② I/O パスの論理ステータス( 管理状態 )を L status として表示します。

表示	意味
up	正常動作中
down	障害状態
---	監視停止中

③ I/O パスの物理ステータス( TestI/O の実行状態 )を P status として表示します。

表示	意味
up	正常動作中
down	障害状態
---	監視停止中

④ I/O パスの組み込み状態( Online status )を表示します。

表示	意味
extended	組み込み済み
reduced	閉塞状態
alive	状態不明
unknown	状態不明

(2) I/O パスが異常になるとステータスがダウン状態になります。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin
(monitor status = TRUE)
```

type	device	HostBusAdapter	L status	P status	Online
VG	VolGroup01	---	<b>suspend</b>		
PV	/dev/sdj	pci-0000:13:00.0	<b>down</b>	<b>down</b>	extended
PV	/dev/sdh	pci-0000:13:00.0	up	up	extended
PV	/dev/sdf	pci-0000:13:00.1	up	up	extended
PV	/dev/sdd	pci-0000:13:00.1	up	up	extended
VG	VolGroup02	---	up		
PV	/dev/sdk	pci-0000:13:00.0	up	up	extended
PV	/dev/sdi	pci-0000:13:00.0	up	up	extended
PV	/dev/sgd	pci-0000:13:00.1	up	up	extended
PV	/dev/sde	pci-0000:13:00.1	up	up	extended

- ①、② Test/I/O で片系の I/O 障害を検出すると、障害発生から TIME\_LINKDOWN 秒後に、論理、物理ステータスが down になります。
- ③ さらに、VG の監視状態が suspend になります。

設定ファイルの TESTIO\_FAULT\_ACTION 値を BLOCK\_PATH に設定している場合、I/O パスの異常検出時に自動で閉塞します。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin
(monitor status = TRUE)
```

type	device	HostBusAdapter	L status	P status	Online
VG	VolGroup01	---	<b>suspend</b>		
PV	/dev/sdj	pci-0000:13:00.0	<b>down</b>	<b>down</b>	<b>reduced</b>
PV	/dev/sdh	pci-0000:13:00.0	up	up	extended
PV	/dev/sdf	pci-0000:13:00.1	up	up	extended
PV	/dev/sdd	pci-0000:13:00.1	up	up	extended
VG	VolGroup02	---	up		
PV	/dev/sdk	pci-0000:13:00.0	up	up	extended
PV	/dev/sdi	pci-0000:13:00.0	up	up	extended
PV	/dev/sgd	pci-0000:13:00.1	up	up	extended
PV	/dev/sde	pci-0000:13:00.1	up	up	extended

- ①、② Test/I/O で片系の I/O 障害を検出すると、障害発生から TIME\_LINKDOWN 秒後に、論理、物理ステータスが down になります。
- ③ さらに、VG の監視状態が suspend になります。
- ④ I/O パスの状態を示す Online status が閉塞状態である reduced になります。

注意:閉塞機能はマルチパス管理ソフトウェアを導入している環境でのみ有効です。

(3) 両系の 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。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin
(monitor status = TRUE)
=====
type : device                : HostBusAdapter      : L status : P status : Online s
=====
VG   : VolGroup01           : ---                : down    :         :
PV   : /dev/sdj             : pci-0000:13:00.0   : down    : down    : extended
PV   : /dev/sdh             : pci-0000:13:00.0   : down    : down    : extended
PV   : /dev/sdf             : pci-0000:13:00.1   : down    : down    : extended
PV   : /dev/sdd             : pci-0000:13:00.1   : down    : down    : extended
VG   : VolGroup02           : ---                : up       :         :
PV   : /dev/sdk             : pci-0000:13:00.0   : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdi             : pci-0000:13:00.0   : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdg             : pci-0000:13:00.1   : up       : up       : extended
PV   : /dev/sde             : pci-0000:13:00.1   : up       : up       : extended
```

③VG のステータス

①I/O パスの論理ステータス

②I/O パスの物理ステータス

①、②、③ TestI/O で両系の I/O 障害を検出すると、障害発生から TIME\_VG\_FAULT 秒後に、VG の監視状態が down になります。

(4) -i オプションを付与すると詳細情報を表示します。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -i
(monitor status = TRUE)
=====
type : device                : L status : P status : Online status
=====
VG   : VolGroup01           : up       : ---
PV   : /dev/sdj             : up       : up       : extended
      : pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000
PV   : /dev/sdh             : up       : up       : extended
      : pci-0000:13:00.0-fc-0x2900001697120ca7:0x0000000000000000
PV   : /dev/sdf             : up       : up       : extended
      : pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000
PV   : /dev/sdd             : up       : up       : extended
      : pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0000000000000000
VG   : VolGroup02           : up       : ---
PV   : /dev/sdk             : up       : up       : extended
      : pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000
PV   : /dev/sdi             : up       : up       : extended
      : pci-0000:13:00.0-fc-0x2900001697120ca7:0x0001000000000000
PV   : /dev/sdg             : up       : up       : extended
      : pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000
PV   : /dev/sde             : up       : up       : extended
      : pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0001000000000000
```

①LUN への経路を示す udev デバイスファイル名

① LUN への経路を示す udev デバイスファイル名を表示します。

(5) 機能制限中のリソース監視の状態表示について

コードワードの登録なしに本製品をインストールした場合、インストールから 30 日を経過した後に StorageSaver の機能が制限され、障害を検知なくなります。  
機能制限については、「4.9. 機能制限について」を参照してください。

機能制限中にリソース監視の状態を表示した場合、最終行に機能制限中を示すメッセージ「Monitoring stop until activation succeeded.」を表示します。

注意:機能制限中は障害を検出しないため、以下のステータスは実際の状態と異なる場合があります。  
L status  
P status

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin
(monitor status = TRUE)

=====
type : device          : HostBusAdapter      : L status : P status : Online status
=====
VG   : VolGroup01      : ---                : up       :         :
PV  : /dev/sdj         : pci-0000:13:00.0   : up       : up      : extended
PV  : /dev/sdh         : pci-0000:13:00.0   : up       : up      : extended
PV  : /dev/sdf         : pci-0000:13:00.1   : up       : up      : extended
PV  : /dev/sdd         : pci-0000:13:00.1   : up       : up      : extended
VG   : VolGroup02      : ---                : up       :         :
PV  : /dev/sdk         : pci-0000:13:00.0   : up       : up      : extended
PV  : /dev/sdi         : pci-0000:13:00.0   : up       : up      : extended
PV  : /dev/sdg         : pci-0000:13:00.1   : up       : up      : extended
PV  : /dev/sde         : pci-0000:13:00.1   : up       : up      : extended

Monitoring stop until activation succeeded.
```

①機能制限中を示すメッセージ

(ア) 機能制限中を示すメッセージを表示します。



(6) リソース監視の停止と再開について

Test/O の一時的な停止、再開を指定します。

リソース監視停止中は、L status, P status が --- になります。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c stop
Change TESTIO.
VolGroup01 : START -> STOP
VolGroup02 : START -> STOP
```

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin
(monitor status = TRUE)
```

```
=====
type : device                : HostBusAdapter          : L status : P status : Online status
-----:-----:-----:-----:-----:-----
VG   : VolGroup01           : ---                : ---      : ---      :
PV   : /dev/sdj              : pci-0000:13:00.0    : ---      : ---      : extended
PV   : /dev/sdh              : pci-0000:13:00.0    : ---      : ---      : extended
PV   : /dev/sdf              : pci-0000:13:00.1    : ---      : ---      : extended
PV   : /dev/sdd              : pci-0000:13:00.1    : ---      : ---      : extended
VG   : VolGroup02           : ---                : ---      : ---      :
PV   : /dev/sdk              : pci-0000:13:00.0    : ---      : ---      : extended
PV   : /dev/sdi              : pci-0000:13:00.0    : ---      : ---      : extended
PV   : /dev/sdg              : pci-0000:13:00.1    : ---      : ---      : extended
PV   : /dev/sde              : pci-0000:13:00.1    : ---      : ---      : extended
```

再開する場合は start を指定してください。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c start
Change TESTIO.
VolGroup01 : STOP -> START
VolGroup02 : STOP -> START
```

(7) 一定間隔でリソースの状態を定期表示します。

<表示間隔として3秒を指定した場合>

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

=====
type : device          : HostBusAdapter      : L status : P status : Online status
=====
VG   : VolGroup01      : ---                 : up
PV   : /dev/sdj        : pci-0000:13:00.0    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdh        : pci-0000:13:00.0    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdf        : pci-0000:13:00.1    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdd        : pci-0000:13:00.1    : up       : up       : extended
VG   : VolGroup02      : ---                 : up
PV   : /dev/sdk        : pci-0000:13:00.0    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdi        : pci-0000:13:00.0    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdg        : pci-0000:13:00.1    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sde        : pci-0000:13:00.1    : up       : up       : extended

(monitor status = TRUE)

=====
type : device          : HostBusAdapter      : L status : P status : Online status
=====
VG   : VolGroup01      : ---                 : up
PV   : /dev/sdj        : pci-0000:13:00.0    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdh        : pci-0000:13:00.0    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdf        : pci-0000:13:00.1    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdd        : pci-0000:13:00.1    : up       : up       : extended
```

3秒経過

注意:コマンドを終了させたい場合、ctrl+c で終了できます。

- (8) I/O パスの組み込み状態(Online status)と同期を取ります。  
現在の状態と I/O パスのステータスの同期を取ります。  
コマンド投入等、手動で I/O パスの切り離しを行った場合には、実際の I/O パスの状態と Online status が異なっている可能性がありますので、Online status を更新してください。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c sync
```

- (9) コンフィグレーション情報を表示します。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c param
SG parameters.
-----
TIME_VG_FAULT                60
TIME_LINKDOWN                180
TIME_INQ_INTERVAL            20
TIME_TUR_INTERVAL            180
TIME_READ_INTERVAL           180
TESTIO_FAULT_ACTION          ACTION_NONE
VG_FAULT_ACTION              SERVICE_CMD_DISABLE
AUTO_RECOVERY                 DISABLE
TESTIO_MODE                   INQ_TUR
TESTIO_PERFORMANCE_TYPE      NORMAL
FATAL_ERROR_RETRY_COUNT      2
TIO_MONITOR                   DISABLE
TIO_FILE_PATH                 /var/opt/HA/SrG/log
TIO_FILE_SIZE                 1
BASE_TIMER                    10
TIME_VG_STALL                 360
VG_STALL_ACTION               SERVICE_CMD_DISABLE
WAIT_TESTIO_INTERVAL          5
DAILY_CHECK_TIME              10
TESTIO_USE                     ENABLE
EXEC_SYNC_ENABLE              ENABLE
SHM_BUFF                       2
LOG_SIZE                       20
TESTIO_INQ_MODE               PATH
-----
```

(10) デーモンプロセスの起動、終了について

本製品は、インストール時に rc ファイルがインストールされますので、OS 起動時に自動的に監視を開始します。

- 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。
- 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。  
間欠障害監視機能を使用する場合、本製品を起動した後に統計情報監視デーモンを起動してください。

【Red Hat Enterprise Linux 7.0 以降】

【Oracle Linux 7.0 以降】

```
# cd /  
# systemctl start srgctl
```

【Red Hat Enterprise Linux 6.x】

【Oracle Linux 6.x】

```
# cd /  
# /etc/init.d/srgctl 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。

間欠障害監視機能を使用する場合、本製品を終了する前に統計情報監視デーモンを停止してください。

【Red Hat Enterprise Linux 7.0 以降】

【Oracle Linux 7.0 以降】

```
# cd /  
# systemctl stop srgctl
```

【Red Hat Enterprise Linux 6.x】

【Oracle Linux 6.x】

```
# cd /  
# /etc/init.d/srgctl stop
```

上記コマンドで終了しない場合は、ps -ef | grep srg で srg 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、RENS と連携している場合、RENS 連携用モニタプロセスは以下のコマンドで起動、停止可能です。

起動コマンド

```
# cd /  
# /etc/init.d/ssdiagctl start
```

停止コマンド

```
# cd /  
# /etc/init.d/ssdiagctl stop
```

- (11) デーモンプロセスの自動起動を一時停止したい場合  
メンテナンス等で OS 起動時にディスク監視を行いたくない場合には、以下の手順で監視の一時停止が可能です。

- OS の再起動前に、一時ファイルを作成します。

```
# touch /var/opt/HA/SrG/conf/srg.ignore
```

- OS を再起動すると、syslog に監視停止中のメッセージが表示されます。

```
srgignore[<pid>]: Start waiting for /var/opt/HA/SrG/conf/srg.ignore
```

- 一時ファイルを削除すると、監視を開始します。

```
# rm /var/opt/HA/SrG/conf/srg.ignore
```

- StorageSaver が監視を開始したメッセージが syslog に表示されます。

```
srgignore[<pid>]: /var/opt/HA/SrG/conf/srg.ignore is deleted. Start srgd.
```

## 4.2. Oracle ASM 環境における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。
- ASM ディスクグループ 1つ
  - 障害グループが 2つ
  - ASM ディスク 2つ
  - 標準冗長性



```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin
(monitor status = TRUE)

=====
type : device                : HostBusAdapter          : L status / P status : Online status
=====
VG   : PSEUDO_VG001         : ---                    : up                 :
PV  : /dev/sdal             : pci-0000:48:00.0       : up                 : up                 : extended
PV  : /dev/sdy              : pci-0000:48:00.1       : up                 : up                 : extended
PV  : /dev/sdk              : pci-0000:48:00.0       : up                 : up                 : extended
PV  : /dev/sdx              : pci-0000:48:00.1       : up                 : up                 : extended
=====
```

① VG のステータス

① VG の監視状態を表示します。

- up** ASM ディスクグループは正常な状態です。  
構成する ASM ディスクが正常に動作しています。
- suspend** ASM ディスクグループで部分的な障害が発生しています。  
構成する一部のディスクが障害状態にあり、残りのディスクによって運用されている状態です。
- down** ASM ディスクグループで両系障害が発生しています。  
構成するディスクが障害状態にあり、障害状態の障害グループ数が ASM ディスクグループの冗長性以上になっている状態です。
- 監視を停止している状態です。

- (2) ASM ディスクが異常になるとステータスがダウン状態になります。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin
(monitor status = TRUE)

=====
type : device                : HostBusAdapter          : L status : P status : Online status
=====
VG   : PSEUDO_VG001         : ---                    : suspend
PV  : /dev/sdal             : pci-0000:48:00.0       : down     : down     : extended
PV  : /dev/sdy              : pci-0000:48:00.1       : down     : down     : extended
PV  : /dev/sdk              : pci-0000:48:00.0       : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdx              : pci-0000:48:00.1       : up       : up       : extended
=====
```

③ VG のステータス

① I/O パスの物理ステータス

② I/O パスの論理ステータス

- ① Test/I/O で ASM ディスクの I/O 障害を検出すると、物理ステータスが down になります。
- ② 障害発生から TIME\_LINKDOWN 秒後に、論理ステータスが down になります。
- ③ さらに、ASM ディスクのすべてのパスで I/O 障害を検出している場合、VG の監視状態が suspend になります。

- (3) 障害状態の障害グループ数が ASM ディスクグループの冗長性以上になると VG レベルのステータスもダウン状態になります。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin
(monitor status = TRUE)

=====
type : device          : HostBusAdapter      : L status : P status : Online sta
=====
VG   : PSEUDO_VG001    : ---                 : down
PV  : /dev/sdal        : pci-0000:48:00.0    : down     : down     : extended
PV  : /dev/sdy         : pci-0000:48:00.1    : down     : down     : extended
PV  : /dev/sdk         : pci-0000:48:00.0    : down     : down     : extended
PV  : /dev/sdx         : pci-0000:48:00.1    : down     : down     : extended
=====
```

- ① TestI/O で ASM ディスクの I/O 障害を検出すると、物理ステータスが down になります。
- ② 障害発生から TIME\_LINKDOWN 秒後に、論理ステータスが down になります。
- ③ さらに、障害状態の障害グループ数が ASM ディスクグループの冗長性以上だった場合、VG の監視状態が down になります。

### 4.3.オンライン保守コマンドの操作手順

(1) srgreduce コマンドは、指定された I/O パスの閉塞を実行します。

注意:I/O パスが SPS または PowerPath で冗長化されている場合のみ有効です。

- ・ -H を付与すると、FC カード単位で I/O パスを切り離します。
- 状態確認

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status
(monitor status = TRUE)
=====
type : device                               : L status : P status : Online status
=====
VG   : VolGroup01                           : up
PV   : /dev/sdj                             : pci-0000:13:00.0 : up      : up      : extended
PV   : /dev/sdh                             : pci-0000:13:00.0 : up      : up      : extended
PV   : /dev/sdf                             : pci-0000:13:00.1 : up      : up      : extended
PV   : /dev/sdd                             : pci-0000:13:00.1 : up      : up      : extended
VG   : VolGroup02                           : up
PV   : /dev/sdk                             : pci-0000:13:00.0 : up      : up      : extended
PV   : /dev/sdi                             : pci-0000:13:00.0 : up      : up      : extended
PV   : /dev/sdg                             : pci-0000:13:00.1 : up      : up      : extended
PV   : /dev/sde                             : pci-0000:13:00.1 : up      : up      : extended
```

- ① 2 つ以上の FC(上記の場合は 0000:13:00.0, 0000:13:00.1)配下の I/O パスがともに組み込み済(extended)であることが前提です。
- ②、③ 両 FC 配下の I/O パスが up であることを確認してください。

- 閉塞実行

①閉塞対象 FC の HW パス

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgreduce -H 0000:13:00.1
```

- ① 0000:13:00.1 配下の I/O パスを一括で閉塞します。



- 状態確認

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status
(monitor status = TRUE)

-----
type : device          : HostBusAdapter      : L status : P status : Online status
-----
VG   : VolGroup01      : ---                 : suspend
PV  : /dev/sdj         : pci-0000:13:00.0   : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdh         : pci-0000:13:00.0   : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdf         : pci-0000:13:00.1   : up       : up       : reduced
PV  : /dev/sdd         : pci-0000:13:00.1   : up       : up       : reduced
VG   : VolGroup02      : ---                 : suspend
PV  : /dev/sdk         : pci-0000:13:00.0   : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdi         : pci-0000:13:00.0   : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdg         : pci-0000:13:00.1   : up       : up       : reduced
PV  : /dev/sde         : pci-0000:13:00.1   : up       : up       : reduced
```

- ① 0000:13:00.1 配下の I/O パスを閉塞すると Online status が reduced になります。
- ② VG status が suspend になります。

注意:I/O パスの一括閉塞は FC カード単位で実行しますが、両系の FC カード配下の I/O パス (冗長化されたすべての I/O パス)を同時に閉塞することはできません。  
事前に、他系の FC カード配下の I/O パスが組み込まれていることを確認してください。

- F を付与すると、PV の udev デバイスファイル単位で I/O パスを切り離します。
  - 状態確認

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -i
(monitor status = TRUE)
=====
type : device      ①I/O パスの組み込み状態      s : P status : Online status
=====
VG : VolGroup01      ③I/O パスの物理ステータス      : up      : ---
PV : /dev/sdi        : up      : up      : extended
    : pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000
    ②I/O パスの論理ステータス
PV : /dev/sdh        : up      : up      : extended
    : pci-0000:13:00.0-fc-0x2900001697120ca7:0x0000000000000000
PV : /dev/sdf        : up      : up      : extended
    : pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000
PV : /dev/sdd        : up      : up      : extended
    : pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0000000000000000
VG : VolGroup02      : up      : ---
PV : /dev/sdk        : up      : up      : extended
    : pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000
PV : /dev/sdi        : up      : up      : extended
    : pci-0000:13:00.0-fc-0x2900001697120ca7:0x0001000000000000
PV : /dev/sdg        : up      : up      : extended
    : pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000
PV : /dev/sde        : up      : up      : extended
    : pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0001000000000000
```

- ① pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0000000000000000 の示す I/O パスが組み込み済(extended)であることが前提です。
- ②、③ I/O パスが up であることを確認してください。

- 閉塞実行

①閉塞対象 udev デバイスファイル

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgreduce -F pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0000000000000000
```

- ① I/O パスを閉塞します。

- 状態確認

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -i
(monitor status = TRUE)
=====
type : device      : L status : Online status
=====
VG   : VolGroup01  : suspend : ---
PV  : /dev/sdj     : up       : up       : extended
      : pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000
PV  : /dev/sdh     : up       : up       : extended
      : pci-0000:13:00.0-fc-0x2900001697120ca7:0x0000000000000000
PV  : /dev/sdf     : up       : up       : extended
      : pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000
PV  : /dev/sdd     : up       : up       : reduced
      : pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0000000000000000
VG   : VolGroup02  : up       : ---
PV  : /dev/sdk     : up       : up       : extended
      : pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000
PV  : /dev/sdi     : up       : up       : extended
      : pci-0000:13:00.0-fc-0x2900001697120ca7:0x0001000000000000
PV  : /dev/sdg     : up       : up       : extended
      : pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000
PV  : /dev/sde     : up       : up       : extended
      : pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0001000000000000
```

- ① Online status が reduced になります。
- ② VG status が suspend になります。

- (2) srgextend コマンドは、指定された I/O パスの復旧を実行します。
- ・ -H を付与すると、FC カード単位で I/O パスを組み込みます。
    - 状態確認

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status
(monitor status = TRUE)
===== ① I/O パスの組み込み状態 =====
type : device                : HostBusAdapter          : L status : P status : Online status
===== ② VG のステータス =====
VG   : VolGroup01            : ---                    : suspend
PV   : /dev/sdj              : pci-0000:13:00.0       : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdh              : pci-0000:13:00.0       : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdf              : pci-0000:13:00.1       : up       : up       : reduced
PV   : /dev/sdd              : pci-0000:13:00.1       : up       : up       : reduced
VG   : VolGroup02            : ---                    : suspend
PV   : /dev/sdk              : pci-0000:13:00.0       : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdi              : pci-0000:13:00.0       : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdg              : pci-0000:13:00.1       : up       : up       : reduced
PV   : /dev/sde              : pci-0000:13:00.1       : up       : up       : reduced
```

- ① I/O パスが閉塞(reduced)されていることが前提です。
- ② 0000:13:00.1 配下の I/O パスが閉塞されているため、VG status が suspend になっています。

- 復旧実行

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgextend -H 0000:13:00.1
```

- ① 0000:13:00.1 配下の I/O パスを一括で復旧します。

- 状態確認

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status
(monitor status = TRUE)
=====
type : device : HostBusAdapter : L status : P status : Online status
=====
VG   : VolGroup01      : ---      : up
PV  : /dev/sdj          : pci-0000:13:00.0 : up      : up      : extended
PV  : /dev/sdh          : pci-0000:13:00.0 : up      : up      : extended
PV  : /dev/sdf          : pci-0000:13:00.1 : up      : up      : extended
PV  : /dev/sdd          : pci-0000:13:00.1 : up      : up      : extended
VG   : VolGroup02      : ---      : up
PV  : /dev/sdk          : pci-0000:13:00.0 : up      : up      : extended
PV  : /dev/sdi          : pci-0000:13:00.0 : up      : up      : extended
PV  : /dev/sgd          : pci-0000:13:00.1 : up      : up      : extended
PV  : /dev/sde          : pci-0000:13:00.1 : up      : up      : extended
```

- ① 0000:13:00.1 配下の I/O パスを復旧すると Online status が extended になります。
- ② VG status が up になります。

- F を付与すると、PV の udev デバイスファイル単位で I/O パスを組み込みます。
  - 状態確認

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -i
(monitor status = TRUE)
=====
type : device      ①I/O パスの組み込み状態      status : Online status
=====
VG   : VolGroup01      : suspend : ---
PV   : /dev/sdj        : up       : up       : extended
      : pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000
PV   : /dev/sdh        : up       : up       : extended
      : pci-0000:13:00.0-fc-0x2900001697120ca7:0x0000000000000000
PV   : /dev/sdf        : up       : up       : extended
      : pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000
PV   : /dev/sdd        : up       : up       : reduced
      : pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0000000000000000
VG   : VolGroup02      : up       : ---
PV   : /dev/sdk        : up       : up       : extended
      : pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000
PV   : /dev/sdi        : up       : up       : extended
      : pci-0000:13:00.0-fc-0x2900001697120ca7:0x0001000000000000
PV   : /dev/sdg        : up       : up       : extended
      : pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000
PV   : /dev/sde        : up       : up       : extended
      : pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0001000000000000
```

① pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0000000000000000 の示す I/O パスが閉塞(reduced)されていることが前提です。

- 復旧実行

①復旧対象 udev デバイスファイル

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgextend -F pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0000000000000000
```

① I/O パスを復旧します。

- 状態確認

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -i
(monitor status = TRUE)
=====
type : device          : L status : Online status
=====
②VGのステータス
VG   : volGroup01      : up      : ---
PV  : /dev/sdj         : up       : up       : extended
      : pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000
PV  : /dev/sdh         : up       : up       : extended
      : pci-0000:13:00.0-fc-0x2900001697120ca7:0x0000000000000000
PV  : /dev/sdf         : up       : up       : extended
      : pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000
PV  : /dev/sdd         : up       : up       : extended
      : pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0000000000000000
VG   : VolGroup02      : up       : ---
PV  : /dev/sdk         : up       : up       : extended
      : pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000
PV  : /dev/sdi         : up       : up       : extended
      : pci-0000:13:00.0-fc-0x2900001697120ca7:0x0001000000000000
PV  : /dev/sdg         : up       : up       : extended
      : pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000
PV  : /dev/sde         : up       : up       : extended
      : pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0001000000000000
```

- ① Online status が extended になります。
- ② VG status が up になります。

(3) srgrecover コマンドは、すべての I/O パスの復旧を実行します。

- 状態確認

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status
(monitor status = TRUE)
=====
① I/O パスの組み込み状態
=====
type : BusType : HostBusAdapter : L status : P status : Online status
=====
VG : VolGroup01 : --- : suspend
PV : /dev/sdj : pci-0000:13:00.0 : up : up : extended
PV : /dev/sdh : pci-0000:13:00.0 : up : up : extended
PV : /dev/sdf : pci-0000:13:00.1 : up : up : reduced
PV : /dev/sdd : pci-0000:13:00.1 : up : up : reduced
VG : VolGroup02 : --- : suspend
PV : /dev/sdk : pci-0000:13:00.0 : up : up : extended
PV : /dev/sdi : pci-0000:13:00.0 : up : up : extended
PV : /dev/sdg : pci-0000:13:00.1 : up : up : reduced
PV : /dev/sde : pci-0000:13:00.1 : up : up : reduced
```

- ① I/O パスが閉塞されています。
- ② 0000:13:00.1 配下の I/O パスが閉塞されているため、VG status が suspend になっています。

- 復旧実行

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgrecover -v
HW-path: pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.0-fc-0x2900001697120ca7:0x0000000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0000000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.0-fc-0x2900001697120ca7:0x0001000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0001000000000000 result: OK
srgrecover complete.
```

- ① すべての I/O パスを一括で復旧します。



- 状態確認

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status
(monitor status = TRUE)
=====
① I/Oパスの組み込み状態
=====
type : device : HostBusAdapter : L status : P status : Online status
=====
② VGのステータス
=====
VG : VolGroup01 : --- : up
PV : /dev/sdj : pci-0000:13:00.0 : up : up : extended
PV : /dev/sdh : pci-0000:13:00.0 : up : up : extended
PV : /dev/sdf : pci-0000:13:00.1 : up : up : extended
PV : /dev/sdd : pci-0000:13:00.1 : up : up : extended
VG : VolGroup02 : --- : up
PV : /dev/sdk : pci-0000:13:00.0 : up : up : extended
PV : /dev/sdi : pci-0000:13:00.0 : up : up : extended
PV : /dev/sgd : pci-0000:13:00.1 : up : up : extended
PV : /dev/sde : pci-0000:13:00.1 : up : up : extended
```

- ① すべての I/O パスの Online status が extended になります。
- ② VG status が up になります。

## 4.4. 障害復旧時の操作

障害を検出し、該当障害箇所を交換等して復旧が完了すると、StorageSaver の監視ステータスを復旧する必要があります。

本復旧操作を実施しない状態で運用を継続すると、別の装置故障を契機に両系障害を誤検出する可能性がありますので必ず実施してください。

監視ステータスの復旧は srgrecover コマンドを実行します。

※本手順の詳細については別冊の『CLUSTERPRO MC StorageSaver ハードウェア障害復旧後の運用手順』に詳述しておりますのでそちらもご参照ください。

(1) srgrecover コマンドで、すべての I/O パスの復旧を実行します。

### ① 状態確認

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status
(monitor status = TRUE)
```

type	device	HostBusAdapter	L status	P status	
VG	VolGroup01	---	down		
PV	/dev/sdj	pci-0000:13:00.0	down	down	extended
PV	/dev/sdh	pci-0000:13:00.0	down	down	extended
PV	/dev/sdf	pci-0000:13:00.1	down	down	extended
PV	/dev/sdd	pci-0000:13:00.1	down	down	extended
VG	VolGroup02	---	up		
PV	/dev/sdk	pci-0000:13:00.0	up	up	extended
PV	/dev/sdi	pci-0000:13:00.0	up	up	extended
PV	/dev/sgd	pci-0000:13:00.1	up	up	extended
PV	/dev/sde	pci-0000:13:00.1	up	up	extended

③VG のステータス

①I/O パスの論理ステータス

## ② 復旧実行

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgrecover -v
HW-path: pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.0-fc-0x2900001697120ca7:0x0000000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.0-fc-0x2900001697120ca7:0x0001000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0000000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0001000000000000 result: OK
srgrecover complete.
```

## ③ 状態確認

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status
(monitor status = TRUE)
```

type	device	HostBusAdapter	L status	P status	Online status
VG	VolGroup01	---	up		
PV	/dev/sdj	pci-0000:13:00.0	up	up	extended
PV	/dev/sdh	pci-0000:13:00.0	up	up	extended
PV	/dev/sdf	pci-0000:13:00.1	up	up	extended
PV	/dev/sdd	pci-0000:13:00.1	up	up	extended
VG	VolGroup02	---	up		
PV	/dev/sdk	pci-0000:13:00.0	up	up	extended
PV	/dev/sdi	pci-0000:13:00.0	up	up	extended
PV	/dev/sgd	pci-0000:13:00.1	up	up	extended
PV	/dev/sde	pci-0000:13:00.1	up	up	extended

## (2) 自動復旧機能について

ディスクアレイ装置の故障等により障害が発生し、装置交換を行った場合、ハードウェアとして I/O パスを復旧させた後に、手動で `srgrecover` コマンドを実行して StorageSaver の管理ステータスを復旧する必要があります。

自動復旧機能を使用すると、I/O パスの状態を定期的にチェックし、障害状態から復旧した I/O パスを検出すると、`srgrecover` コマンドを実行して復旧した I/O パスを自動的に組み込みます。

ただし、一時的に I/O が通るような間欠故障が発生した場合に、自動復旧機能を使用して I/O パスの自動組み込みを行うと、I/O の切り替えが頻発することによる I/O の遅延が発生する可能性があります。

そのため、障害が発生した場合には障害箇所の点検をおこない、確実に I/O パスの状態が復旧したことを確認した後に、手動で `srgrecover` コマンドを実行する運用を推奨します。

運用上オペレーターの介入が困難であるなど、復旧作業を自動化せざるをえない場合はシステム定義ファイルの以下のパラメーターを `ENABLE` に変更し、デーモンプロセスを再起動することで、自動復旧機能を利用することができます。

- システム定義ファイル (`/var/opt/HA/SrG/conf/srg.config`) の変更

```
# Auto recovery flag
#      used = ENABLE : unused = DISABLE(default)
AUTO_RECOVERY      ENABLE      ← ENABLE に変更します。
```

- デーモンプロセスの再起動  
システム定義ファイルの変更後、デーモンプロセスを再起動します。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgconfig -r
```

(3) オンライン保守中の自動復旧機能について

オンライン保守中は自動復旧機能を一時停止し、メンテナンス中の機器が自動で組み込まれることを防止します。

自動復旧機能を使用されている環境で、`srgreduce` コマンド実行時に以下のメッセージが出力されると、自動復旧機能により、メンテナンス中の機器を組み込んでしまいます。以下のメッセージが出力された場合は、再度 `srgreduce` コマンドを実行するか、メッセージで指定されているコマンドを実行してください。

```
Can't create target file(/var/opt/HA/SrG/conf/.online_maintaining)(xx).  
Please execute the command "srgreduce" again.  
Or please execute the following command "touch /var/opt/HA/SrG/conf/.online_maintaining".
```

自動復旧機能を使用されている環境で、`srgrecover`, `srgextend` コマンド実行時に以下のメッセージが出力されると、自動復旧機能が動作しません。以下のメッセージが出力された場合は、再度 `srgrecover`, `srgextend` コマンドを実行するかメッセージで指定されているコマンドを実行してください。

```
Can't delete target file(/var/opt/HA/SrG/conf/.online_maintaining)(xx).  
Please execute the command "srgextend/srgrecover" again.  
Or please execute the following command "rm /var/opt/HA/SrG/conf/.online_maintaining".
```

## 4.5. Oracle ASM 環境における障害発生時の復旧手順について

StorageSaver が監視している Oracle ASM 管理の I/O パスで障害を検知した場合は、以下の手順で srgrecover コマンドを実行し、I/O パスの復旧を行ってください。

(1) 障害の復旧

障害箇所の交換を行い、ハードウェアとして I/O パスの復旧をしてください。

(2) Oracle ASM の復旧

Oracle ASM において、障害を検知したディスクの削除・復旧等の作業を行い、Oracle ASM の状態を正常な状態にしてください。

(3) srgrecover コマンドの実行

srgrecover コマンドを実行し、監視対象の I/O パスの復旧をしてください。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgrecover -v
HW-path: pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.0-fc-0x2900001697120ca7:0x0000000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.0-fc-0x2900001697120ca7:0x0001000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0000000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0001000000000000 result: OK
srgrecover complete.
```

また、Oracle ASM の操作において、ディスクグループの構成変更が行われた場合には、srgquery コマンドを実行し、設定ファイルの自動生成の再作成をしてください。

(4) 自動復旧機能について

Oracle ASM の使用環境では自動復旧機能は無効にしてください。

## 4.6.H/W 構成変更時の設定手順

FC 接続構成や LUN 構成等、H/W 構成を変更する場合は、設定ファイルの再作成および適用操作を行う必要があります。

以下の手順を実行してください。

- (1) デーモンプロセスの自動起動を抑制する

```
# touch /var/opt/HA/SrG/conf/srg.ignore
```

- (2) OS 停止

- (3) H/W 構成変更

- (4) OS 起動

- (5) 設定ファイルを再作成する

- ・ FC 接続の場合

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgquery -s <格納ディレクトリ>
```

- ・ SCSI 接続の場合

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgquery -a -s <格納ディレクトリ>
```

注意:仮想環境 (ゲスト OS) では、srgquery コマンドに -a オプションを指定する必要があります。

- (6) 設定ファイルの整合性をチェックする

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgconfig -c -s <確認対象設定ファイルの格納ディレクトリ>
```

- (7) 設定ファイルを実行環境に適用する

新たに作成された設定ファイルは、システム定義ファイル(srg.config)がすべてデフォルト値で作成されています。以下コマンドを実行すると、リソース定義ファイル(srg.rsc)と構成定義ファイル(srg.map)のみ適用され、システム定義ファイル(srg.config)は現行システムに適用しているファイルのまま使用できます。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgconfig -a -d -s <確認対象設定ファイルの格納ディレクトリ>
```

- (8) デーモンプロセスの自動起動抑制を解除する

```
# rm /var/opt/HA/SrG/conf/srg.ignore
```

## 4.7.Oracle ASM 構成変更時の設定手順

Oracle ASM の構成を変更する場合は、設定ファイルの再作成および適用操作を行う必要があります。  
以下の手順を実行してください。

- (1) デーモンプロセスを停止する

間欠障害監視機能を使用する場合、本製品を終了する前に統計情報監視デーモンを停止してください。

【Red Hat Enterprise Linux 7.0 以降】

【Oracle Linux 7.0 以降】

```
# systemctl stop srgctl
```

【Red Hat Enterprise Linux 6.x】

【Oracle Linux 6.x】

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

- (2) Oracle ASM 構成変更

- (3) 設定ファイルを再作成する

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgquery -o <Oracle ASM user> -s <格納ディレクトリ>
```

※Oracle ASM user には、Oracle の Grid Infrastructure をインストールしたユーザーを指定してください。

- (4) 設定ファイルの整合性をチェックする

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgconfig -c -s <確認対象設定ファイルの格納ディレクトリ>
```

- (5) 設定ファイルを実行環境に適用する

新たに作成された設定ファイルは、システム定義ファイル(srg.config)がすべてデフォルト値で作成されています。以下コマンドを実行すると、リソース定義ファイル(srg.rsc)と構成定義ファイル(srg.map)のみ適用され、システム定義ファイル(srg.config)は現行システムに適用しているファイルのまま使用できます。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgconfig -a -d -s <確認対象設定ファイルの格納ディレクトリ>
```

- (6) デーモンプロセスの起動する

間欠障害監視機能を使用する場合、本製品を起動した後に統計情報監視デーモンを起動してください。

【Red Hat Enterprise Linux 7.0 以降】

【Oracle Linux 7.0 以降】

```
# systemctl start srgctl
```

【Red Hat Enterprise Linux 6.x】

【Oracle Linux 6.x】

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



## 4.8. 常時アクセスを行わないディスクの監視運用手順

従来の StorageSaver は、サーバーからディスク装置が常にアクセス可能であることを前提として、ディスク装置を監視していたため、レプリケーションボリュームのようにサーバーからアクセスできないタイミングがあるディスク装置の監視、および障害検出を行うことができませんでした。

CLUSTERPRO MC StorageSaver 2.2 for Linux より、特定のディスクに対して監視停止および監視開始が可能となったため、常時アクセスを行わないディスクについても、必要なときにだけ監視を行うことが可能となりました。監視停止および監視開始が可能な単位は、以下となります。

1. パッケージ単位
2. VG 単位

なお、特定のディスクに対して監視を停止した場合の、それぞれの機能への影響、および監視停止時の動作については以下のとおりとなります。下記機能の詳細については、「1.1 (1) 製品の提供する主な機能」をご参照ください。

機能名	影響	監視を停止した場合の動作
リソース監視機能	有	監視停止中のリソースについては監視(障害判定・通知)を行いません。
I/Oパスの自動閉塞機能	有	監視停止中のリソースについては監視(障害判定・通知)は行われないため、自動閉塞も行いません。
クラスターウェア連携機能	有	監視停止中のリソースについては監視(障害判定・通知)は行われないため、クラスターウェアへの障害通知も行いません。
オンライン保守機能	無	監視停止中のリソースに対してもオンライン保守 (srgreduce, srgextend や srgrecover)は可能です。
運用管理機能	無	監視停止中のリソースに対しても運用管理コマンド(srgadmin)は実行可能です。
同期機能	無	監視停止中のリソースに対しても同期処理を行います。 ただし、srg.config ファイルの EXEC_SYNC_ENABLE を ENABLE にしている場合のみです。
RENS 連携機能	有	監視停止中のリソースについては監視(障害判定・通知)は行われないため、RENS への障害通知も行いません。
間欠障害監視機能	有	監視停止中のリソースについては TestI/O の発行もされないため、TestI/O 結果に基づいて判定をおこなう間欠障害は検知しません。

常時アクセスを行わないディスクに対する監視運用手順として、レプリケーションボリュームのバックアップ作業を例に記載いたします。バックアップの際、一時的にディスクを OS に認識させる必要がありますが、OS から認識されているときに StorageSaver からディスク監視を行うための運用手順です。

なお、上記運用を行う場合は、設定ファイル作成において、以下の点に注意してください。  
設定ファイルの自動生成時は、OS から認識される可能性のあるレプリケーションボリュームを、すべて OS から認識させた状態で srgquery(自動生成コマンド)を実施いただき、すべてのディスク情報を設定ファイルに定義してください。  
設定ファイルの自動生成手順は、"3.2 設定ファイルの自動生成手順"をご参照ください。

通常運用時と、サーバー起動時の手順が異なりますので、それぞれ記載いたします。

#### 4.8.1 通常運用時の運用手順

#### 4.8.2 サーバー起動時の運用手順

構成例(srg.map ファイル)

以下、PSEUDO\_VG002 をレプリケーションボリュームとします。

```
PKG    PKG_NONE
VG     PSEUDO_VG001
FS_TYPE SpsDevice
GROUP  group0001
## PV Name: /dev/sdb
PV     pci-0000:15:00.0-fc-0x220000255c3a0266-lun-0
## PV Name: /dev/sdd
PV     pci-0000:15:00.0-fc-0x290000255c3a0266-lun-0
## PV Name: /dev/sdh
PV     pci-0000:15:00.1-fc-0x210000255c3a0266-lun-0
## PV Name: /dev/sdf
PV     pci-0000:15:00.1-fc-0x2a0000255c3a0266-lun-0

VG     PSEUDO_VG002
FS_TYPE SpsDevice
GROUP  group0002
## PV Name: /dev/sdc
PV     pci-0000:15:00.0-fc-0x220000255c3a0266-lun-1
## PV Name: /dev/sde
PV     pci-0000:15:00.0-fc-0x290000255c3a0266-lun-1
## PV Name: /dev/sdi
PV     pci-0000:15:00.1-fc-0x210000255c3a0266-lun-1
## PV Name: /dev/sdg
PV     pci-0000:15:00.1-fc-0x2a0000255c3a0266-lun-1
```

#### 4.8.1. 通常運用時の運用手順

- (1) srgadmin で状態確認を行います。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin
(monitor status = TRUE)

=====
type : device           : HostBusAdapter       : L status : P status : Online status
=====
VG   : PSEUDO_VG001    : ---                  : up       :         :
PV   : /dev/sdf        : pci-0000:15:00.0     : up       : up      : extended
PV   : /dev/sdh        : pci-0000:15:00.0     : up       : up      : extended
PV   : /dev/sdd        : pci-0000:15:00.1     : up       : up      : extended
PV   : /dev/sdb        : pci-0000:15:00.1     : up       : up      : extended
VG   : PSEUDO_VG002    : ---                  : ---      :         :
PV   : /dev/sdg        : pci-0000:15:00.0     : ---      : ---     : reduced
PV   : /dev/sdi        : pci-0000:15:00.0     : ---      : ---     : reduced
PV   : /dev/sde        : pci-0000:15:00.1     : ---      : ---     : reduced
PV   : /dev/sdc        : pci-0000:15:00.1     : ---      : ---     : reduced
```

監視を停止している状態となりますので、VG のステータス、L status、P status は「---」となります。  
Online status は、使用しているマルチパスソフトウェアとの同期処理により監視停止中も変更されている場合があります。

- (2) レプリケーションボリュームのバックアップ準備を行います。

バックアップをおこなうレプリケーションボリュームを OS に組み込みます。

- (3) srgrecover でレプリケーションボリュームの組み込みを行います。

-V オプションに復旧したい VG 名を指定してください。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgrecover -v -V PSEUDO_VG002
HW-path: pci-0000:15:00.0-fc-0x220000255c3a0266-lun-1 result: OK
HW-path: pci-0000:15:00.0-fc-0x290000255c3a0266-lun-1 result: OK
HW-path: pci-0000:15:00.1-fc-0x210000255c3a0266-lun-1 result: OK
HW-path: pci-0000:15:00.1-fc-0x2a0000255c3a0266-lun-1 result: OK
srgrecover complete.
```

「srgrecover complete.」と出力されることを確認してください。

(4) srgadmin で状態確認を行います。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin
(monitor status = TRUE)

=====
type : device          : HostBusAdapter      : L status : P status : Online status
=====
VG   : PSEUDO_VG001    : ---                  : up       :          :
PV  : /dev/sdf         : pci-0000:15:00.0    : up       : up      : extended
PV  : /dev/sdh         : pci-0000:15:00.0    : up       : up      : extended
PV  : /dev/sdd         : pci-0000:15:00.1    : up       : up      : extended
PV  : /dev/sdb         : pci-0000:15:00.1    : up       : up      : extended
VG   : PSEUDO_VG002    : ---                  : ---      :          :
PV  : /dev/sdg         : pci-0000:15:00.0    : ---      : ---     : extended
PV  : /dev/sdi         : pci-0000:15:00.0    : ---      : ---     : extended
PV  : /dev/sde         : pci-0000:15:00.1    : ---      : ---     : extended
PV  : /dev/sdc         : pci-0000:15:00.1    : ---      : ---     : extended
```

Online status が extended となっていることを確認してください。

(5) レプリケーションボリュームの監視を開始します。

-V オプションに監視を開始したい VG 名を指定してください。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c start -V PSEUDO_VG002
Change TESTIO.(PSEUDO_VG002)
PSEUDO_VG002 : STOP -> START
```

(6) srgadmin で状態確認を行います。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin
(monitor status = TRUE)

=====
type : device          : HostBusAdapter      : L status : P status : Online status
=====
VG   : PSEUDO_VG001    : ---                  : up       :          :
PV  : /dev/sdf         : pci-0000:15:00.0    : up       : up      : extended
PV  : /dev/sdh         : pci-0000:15:00.0    : up       : up      : extended
PV  : /dev/sdd         : pci-0000:15:00.1    : up       : up      : extended
PV  : /dev/sdb         : pci-0000:15:00.1    : up       : up      : extended
VG   : PSEUDO_VG002    : ---                  : up       :          :
PV  : /dev/sdg         : pci-0000:15:00.0    : up       : up      : extended
PV  : /dev/sdi         : pci-0000:15:00.0    : up       : up      : extended
PV  : /dev/sde         : pci-0000:15:00.1    : up       : up      : extended
PV  : /dev/sdc         : pci-0000:15:00.1    : up       : up      : extended
```

VG のステータス、L status、P status は up、Online status は extended であり、レプリケーションボリュームの監視が開始されていることを確認してください。

(7) レプリケーションボリュームのバックアップを実施します。

(8) バックアップ終了後、srgadmin で状態確認を行います。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin
(monitor status = TRUE)

=====
type : device          : HostBusAdapter      : L status : P status : Online status
=====
VG   : PSEUDO_VG001   : ---                 : up       :          :
PV  : /dev/sdf        : pci-0000:15:00.0    : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdh        : pci-0000:15:00.0    : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdd        : pci-0000:15:00.1    : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdb        : pci-0000:15:00.1    : up       : up       : extended
VG   : PSEUDO_VG002   : ---                 : up       :          :
PV  : /dev/sdg        : pci-0000:15:00.0    : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdi        : pci-0000:15:00.0    : up       : up       : extended
PV  : /dev/sde        : pci-0000:15:00.1    : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdc        : pci-0000:15:00.1    : up       : up       : extended
```

レプリケーションボリュームの監視が正常に行われていることを確認します。

(9) レプリケーションボリュームの監視を停止します。

-V オプションに監視を停止したい VG 名を指定してください。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c stop -V PSEUDO_VG002
Change TESTIO.(PSEUDO_VG002)
PSEUDO_VG002 : START -> STOP
```

(10) srgadmin で状態確認を行います。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin
(monitor status = TRUE)

=====
type : device          : HostBusAdapter      : L status : P status : Online status
=====
VG   : PSEUDO_VG001   : ---                 : up       :          :
PV  : /dev/sdf        : pci-0000:15:00.0    : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdh        : pci-0000:15:00.0    : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdd        : pci-0000:15:00.1    : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdb        : pci-0000:15:00.1    : up       : up       : extended
VG   : PSEUDO_VG002   : ---                 : ---      :          :
PV  : /dev/sdg        : pci-0000:15:00.0    : ---      : ---      : extended
PV  : /dev/sdi        : pci-0000:15:00.0    : ---      : ---      : extended
PV  : /dev/sde        : pci-0000:15:00.1    : ---      : ---      : extended
PV  : /dev/sdc        : pci-0000:15:00.1    : ---      : ---      : extended
```

VG のステータス、L status、P status は「---」であり、レプリケーションボリュームの監視が停止されていることを確認してください。

(11) バックアップを行ったレプリケーションボリュームを OS から取り外します。

OS から取り外した後、マルチパスソフトウェアとの同期処理によって、  
Online status が変更される場合がありますが、問題はありません。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin
(monitor status = TRUE)
```

type	: device	: HostBusAdapter	: L status	: P status	: Online status
VG	: PSEUDO_VG001	: ---	: up		
PV	: /dev/sdf	: pci-0000:15:00.0	: up	: up	: extended
PV	: /dev/sdh	: pci-0000:15:00.0	: up	: up	: extended
PV	: /dev/sdd	: pci-0000:15:00.1	: up	: up	: extended
PV	: /dev/sdb	: pci-0000:15:00.1	: up	: up	: extended
VG	: PSEUDO_VG002	: ---	: ---		
PV	: /dev/sdg	: pci-0000:15:00.0	: ---	: ---	: reduced
PV	: /dev/sdi	: pci-0000:15:00.0	: ---	: ---	: reduced
PV	: /dev/sde	: pci-0000:15:00.1	: ---	: ---	: reduced
PV	: /dev/sdc	: pci-0000:15:00.1	: ---	: ---	: reduced

通常運用時の手順は以上となります。

## 4.8.2. サーバー起動時の運用手順

- (1) StorageSaver を起動します。

【Red Hat Enterprise Linux 7.0 以降】

【Oracle Linux 7.0 以降】

```
# cd /  
# systemctl start srgctl
```

【Red Hat Enterprise Linux 6.x】

【Oracle Linux 6.x】

```
# cd /  
# /etc/init.d/srgctl start
```

起動のタイミングで syslog に以下のメッセージが出力されますが、問題はありません。

「srg.map error(vg table [xxxx]).」

「Cannot get DeviceFileName. (xxxx).」

- (2) srgadmin で状態確認を行います。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin  
(monitor status = TRUE)  
=====
```

type	: device	: HostBusAdapter	: L status	: P status	: Online status
VG	: PSEUDO_VG001	: ---	: up		
PV	: /dev/sdf	: pci-0000:15:00.0	: up	: up	: extended
PV	: /dev/sdh	: pci-0000:15:00.0	: up	: up	: extended
PV	: /dev/sdd	: pci-0000:15:00.1	: up	: up	: extended
PV	: /dev/sdb	: pci-0000:15:00.1	: up	: up	: extended
VG	: PSEUDO_VG002	: ---	: up		
PV	: /dev/sdg	: pci-0000:15:00.0	: ---	: ---	: unknown
PV	: /dev/sdi	: pci-0000:15:00.0	: ---	: ---	: unknown
PV	: /dev/sde	: pci-0000:15:00.1	: ---	: ---	: unknown
PV	: /dev/sdc	: pci-0000:15:00.1	: ---	: ---	: unknown

```
=====
```

StorageSaver 起動時は、レプリケーションボリュームが認識されていない状態なので、上記のように PV の L status, P status は「---」となり、Online status は unknown となります。

- (3) レプリケーションボリュームのバックアップ準備を行います。

バックアップをおこなうレプリケーションボリュームを OS に組み込みます。

- (4) srgrecover でレプリケーションボリュームの組み込みを行います。

-V オプションに復旧したい VG 名を指定してください。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgrecover -v -V PSEUDO_VG002  
HW-path: pci-0000:15:00.0-fc-0x220000255c3a0266-lun-1 result: OK  
HW-path: pci-0000:15:00.0-fc-0x290000255c3a0266-lun-1 result: OK  
HW-path: pci-0000:15:00.1-fc-0x210000255c3a0266-lun-1 result: OK  
HW-path: pci-0000:15:00.1-fc-0x2a0000255c3a0266-lun-1 result: OK  
srgrecover complete.
```

「srgrecover complete.」と出力されることを確認してください。

(5) srgadmin で状態確認を行います。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin
(monitor status = TRUE)

=====
type : device          : HostBusAdapter      : L status : P status : Online status
=====
VG   : PSEUDO_VG001   : ---                  : up
PV   : /dev/sdf        : pci-0000:15:00.0    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdh        : pci-0000:15:00.0    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdd        : pci-0000:15:00.1    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdb        : pci-0000:15:00.1    : up       : up       : extended
VG   : PSEUDO_VG002   : ---                  : up
PV   : /dev/sdg        : pci-0000:15:00.0    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdi        : pci-0000:15:00.0    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sde        : pci-0000:15:00.1    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdc        : pci-0000:15:00.1    : up       : up       : extended
```

VG のステータス、L status、P status は up、Online status は extended であり、レプリケーションボリュームの監視が開始されていることを確認してください。

(6) レプリケーションボリュームのバックアップを実施します。

(7) バックアップ終了後、srgadmin で状態確認を行います。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin
(monitor status = TRUE)

=====
type : device          : HostBusAdapter      : L status : P status : Online status
=====
VG   : PSEUDO_VG001   : ---                  : up
PV   : /dev/sdf        : pci-0000:15:00.0    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdh        : pci-0000:15:00.0    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdd        : pci-0000:15:00.1    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdb        : pci-0000:15:00.1    : up       : up       : extended
VG   : PSEUDO_VG002   : ---                  : up
PV   : /dev/sdg        : pci-0000:15:00.0    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdi        : pci-0000:15:00.0    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sde        : pci-0000:15:00.1    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdc        : pci-0000:15:00.1    : up       : up       : extended
```

レプリケーションボリュームの監視が正常に行われていることを確認します。

(8) レプリケーションボリュームの監視を停止します。

-V オプションに監視を停止したい VG 名を指定してください。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c stop -V PSEUDO_VG002
Change TESTIO.(PSEUDO_VG002)
PSEUDO_VG002 : START -> STOP
```



(9) srgadmin で状態確認を行います。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin
(monitor status = TRUE)

=====
type : device          : HostBusAdapter      : L status : P status : Online status
=====
VG   : PSEUDO_VG001   : ---                 : up       :         :
PV  : /dev/sdf        : pci-0000:15:00.0   : up       : up      : extended
PV  : /dev/sdh        : pci-0000:15:00.0   : up       : up      : extended
PV  : /dev/sdd        : pci-0000:15:00.1   : up       : up      : extended
PV  : /dev/sdb        : pci-0000:15:00.1   : up       : up      : extended
VG   : PSEUDO_VG002   : ---                 : ---      :         :
PV  : /dev/sdg        : pci-0000:15:00.0   : ---      : ---     : extended
PV  : /dev/sdi        : pci-0000:15:00.0   : ---      : ---     : extended
PV  : /dev/sde        : pci-0000:15:00.1   : ---      : ---     : extended
PV  : /dev/sdc        : pci-0000:15:00.1   : ---      : ---     : extended
=====
```

VG ステータス、L status、P status は「---」であり、レプリケーションボリュームの監視が停止されていることを確認してください。

(10) バックアップを行ったレプリケーションボリュームを OS から取り外します。

OS から取り外した後、マルチパスソフトウェアとの同期処理によって、Online status が変更される場合がありますが、問題はありません。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin
(monitor status = TRUE)

=====
type : device          : HostBusAdapter      : L status : P status : Online status
=====
VG   : PSEUDO_VG001   : ---                 : up       :         :
PV  : /dev/sdf        : pci-0000:15:00.0   : up       : up      : extended
PV  : /dev/sdh        : pci-0000:15:00.0   : up       : up      : extended
PV  : /dev/sdd        : pci-0000:15:00.1   : up       : up      : extended
PV  : /dev/sdb        : pci-0000:15:00.1   : up       : up      : extended
VG   : PSEUDO_VG002   : ---                 : ---      :         :
PV  : /dev/sdg        : pci-0000:15:00.0   : ---      : ---     : reduced
PV  : /dev/sdi        : pci-0000:15:00.0   : ---      : ---     : reduced
PV  : /dev/sde        : pci-0000:15:00.1   : ---      : ---     : reduced
PV  : /dev/sdc        : pci-0000:15:00.1   : ---      : ---     : reduced
=====
```

サーバー起動時の手順は以上となります。

注意:

- ・ 運用管理コマンド(srgadmin)によって監視の停止を指示されたパスは、以降の監視は行われません。ただし、監視停止直前に発行された TestI/O が異常であった場合は、監視停止後にも障害が検出される可能性があります。
- ・ StorageSaver の起動直後に、運用管理コマンド(srgadmin)にて監視の開始および停止を行った場合、監視開始および停止指示が反映されない可能性があります。監視の開始および停止のコマンドを実行する際は、事前に運用管理コマンド(srgadmin)にてすべての I/O パスが表示されていることを確認してください。
- ・ 運用管理コマンド(srgadmin)で監視停止しているリソースの監視を開始する際は、事前に復旧コマンド(srgrecover)を実行し、パスの組み込みをおこなってください。復旧コマンド(srgrecover)実行時、「srgrecover fail.」と表示された場合は、ディスクに障害が発生していますので、復旧作業をお願いいたします。
- ・ 運用管理コマンド(srgadmin)によって、リソース監視を停止している場合も同期処理の対象となります。そのため、監視停止中のパスであっても、パスの組み込み状態(Online status)が変更される(reduced)可能性があります。
- ・ 運用管理コマンド(srgadmin)でリソース監視の停止を実施していた場合、障害を検知しないため、クラスター連携用コマンド(srgstat)では正常状態として報告します。

## 4.9. 機能制限について

CLUSTERPRO MC StorageSaver 2.3 for Linux までは、インストール時にライセンスをチェックするため、インストール前にコードワードの登録が必要でした。

CLUSTERPRO MC StorageSaver 2.4 for Linux より、コードワードが未登録でもインストールが可能となりました。なお、インストールから 30 日を経過してもコードワードが未登録の場合には StorageSaver の機能に制限がかかり、障害発生時でも障害を検知しなくなります。

コードワードが未登録の場合、以下の契機でメッセージが出力されます。

1. デーモンプロセスの起動
2. システム定義ファイル(srg.config) の DAILY\_CHECK\_TIME に指定した時刻への到達(一日一回)

出力されるメッセージは、次のとおりです。

- ・ インストールから 30 日以内

**After YYYYMMDD, monitoring function is stopped.**

説明 : ライセンス認証に失敗しました。

YYYYMMDD までは通常どおり使用できますが、経過後は機能制限を行います。  
機能制限中は障害が検知されません。

- ・ インストールから 30 日経過後

**Monitoring stop until activation succeeded.**

説明 : ライセンス認証に失敗しました。

正しいコードワードの登録が確認できるまで StorageSaver の機能が制限されます。  
機能制限中は障害が検知されません。

これらのメッセージが表示される場合、コードワードを登録してください。

手順は『CLUSTERPRO MC StorageSaver 2.9 for Linux リリースメモ』の

「1.2.2. ソフトウェアパッケージのインストール後にコードワードを登録する方法」を参照してください。

## 4.10. 障害の検知、および、アクション実行の高速化

CLUSTERPRO MC StorageSaver 2.7 for Linux より、従来に比べ早期に障害を検知し、アクションを実行することが可能となりました。高速化の設定を行う場合、次の2通りの方法があります。

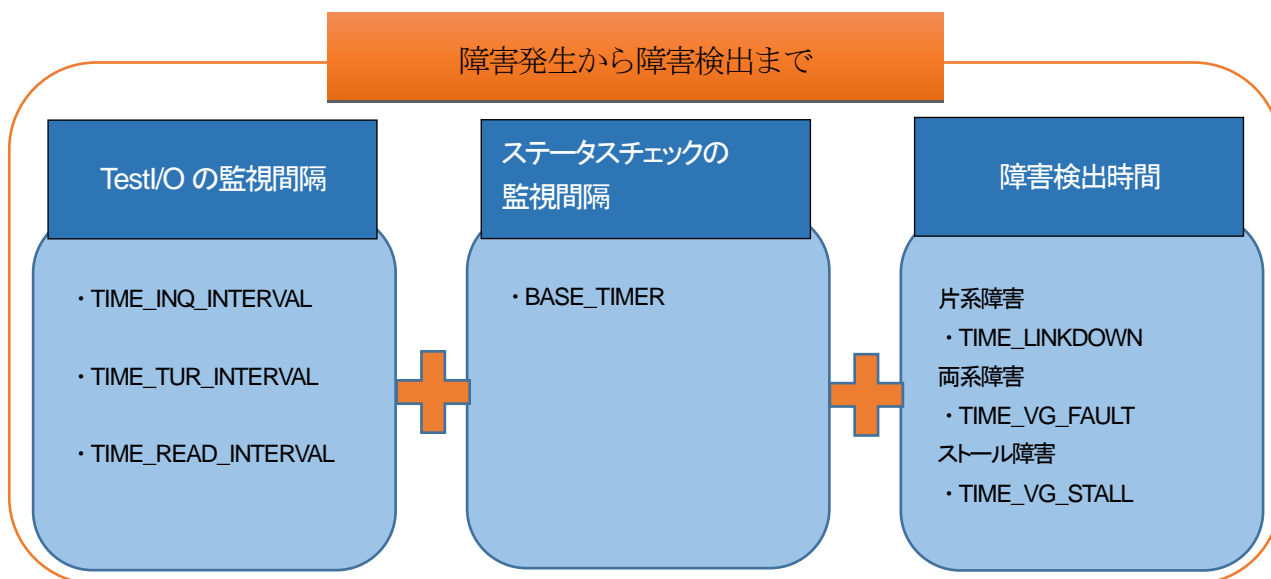
- ①監視間隔を短く設定することにより、障害を素早く検出する方式
- ②障害条件を変更することにより、致命的なエラーによる障害が発生した場合、障害を素早く検出する方式

各方式の説明と設定手順は後述の章を参照してください。

### 4.10.1. 監視間隔のチューニングについて

障害検出に関する監視間隔の下限値を引き下げ、監視間隔をより短くすることで従来に比べ、早期に障害を検出することが可能となりました。

障害の監視間隔と障害検出時間は、システム定義ファイル(srg.config)で設定されているパラメーターに応じて変化します。障害発生から障害検出までの時間は次のような計算式で算出可能となります。パラメーターの詳細については3.4章を参照してください。



注意:

- ・ 障害発生から障害検出までの時間はアクションの実行を含みません。  
アクションの実行時間は別途加算されます。
- ・ 監視間隔を最低値に引き下げると、監視対象となる I/O パス数が 50 増加することにより約 1%程度 CPU 使用率が増加します。CPU 使用率の上昇を抑える場合、要件に応じて下記の計算式にて算出した CPU 使用率を参考に Test/I/O の監視間隔のチューニングを行ってください。

$$\text{CPU 使用率} = \text{監視対象の I/O パス数} \div 50$$
$$\text{チューニング後の CPU 使用率} = \text{CPU 使用率} \div \text{Test/I/O 監視間隔(秒)}$$

監視対象の I/O パス数を 200、CPU 使用率を 1%に抑える場合のチューニング例を示します。  
パス数を 200 とすると約 4%の CPU 使用率となります。  
CPU 使用率を 4%から 1%に抑える場合、Test/I/O インターバル値を 4 秒以上に設定してください。

- ・ 監視間隔を最低値に引き下げると、監視対象となる I/O パス数が 2000 までを想定しています。  
I/O パス数が 2000 を超える場合、Test/I/O の発行から完了までの時間が 1 秒増加するため、障害検出時間のチューニングが必要となります。  
I/O パス数が 2000 増加する毎に障害検出時間を 2 秒ずつ増加させてください。

チューニング対象のパラメーターは以下のとおりです。  
TIME\_VG\_FAULT  
TIME\_LINKDOWN

- ・ 監視対象となる I/O パス数が 2000 パス以上の大規模構成の場合、監視対象の I/O パスが多くなるため、最小の時間で障害を検出することができません。

最小の時間で障害を検出したい場合は、以下のパラメーターを変更してください。

TESTIO\_INQ\_MODE      PATH → CONTROLLER

#### 4.10.2. 障害条件の変更について

従来は TestI/O の結果を正常・異常の 2 種類で取り扱っており、回復可能な障害か、回復不可能な恒久障害なのか継続して障害状態が続いているかで障害の判定を行っていました。

CLUSTERPRO MC StorageSaver 2.7 for Linux より、TESTI/O の結果を正常・異常・致命的なエラーの 3 種類で取り扱い、致命的なエラーが発生した場合は、別途指定したリトライ回数内に致命的なエラーが継続した場合に、即座に障害と判定、アクションを実行する機能を追加しました。

これにより、致命的なエラーが発生した場合、従来より早く障害を検出することが可能となります。

機能の詳細については 2.9 章を参照してください。

また、本機能は 4.10.1 章の監視間隔のチューニングを併用可能です。

本機能を利用するには、以下のパラメータを変更し、StorageSaver を再起動してください。

設定手順の詳細は 4.10.3 章を参照してください。

パラメーター	説明
TESTIO_PERFORMANCE_TYPE	TestI/O の結果から致命的なエラーの検出要否を指定します。 本パラメーターを HIGH に設定することにより、致命的なエラーを検知した場合、即座に障害を検知することができます。 指定可能な値 HIGH NORMAL デフォルト値は NORMAL です。
FATAL_ERROR_RETRY_COUNT	TESTI/O の結果が致命的なエラーの場合に障害判定までのリトライ回数を指定します。 最小値は 1 回 デフォルト値は 2 回です。

#### 注意:

- 致命的なエラーを検出できる障害は片系障害と両系障害のみとなります。  
TESTI/O の結果が返却されないストール障害につきましては対象外となります。
- TESTIO\_MODE が READ に設定されている場合は、致命的なエラーを検出できません。

### 4.10.3. 障害の検知、および、アクション実行の高速化の設定手順

設定方法は3パターン存在します。監視要件に合わせて選択してください。

#### A:監視間隔のチューニング

すべての障害に対して検出時間を短縮します。  
ただし、監視対象のI/Oパス数に制限があります。  
詳細は4.10.1章の注意事項を確認してください。

#### B:障害条件の変更

従来の障害検知ロジックに加え、より詳細に Test I/O のエラー内容が判別されます。  
致命的なエラーによる障害が発生した場合の障害検知時間を短くしたい、  
または監視対象のI/Oパス数が多く、Aの設定で負荷が大きくなる場合に設定してください。

#### C:監視間隔のチューニングと障害条件の変更

AとBを併用する設定です。  
すべての障害に対して検出時間を短縮し、致命的なエラーが発生した場合も  
検出時間を短縮します。

パターンごとの障害検出時間は以下のとおりです。  
なお、ここで示す障害検出時間は想定される最長の時間となります。

	デフォルト	A	B	C
I/Oパス片系障害	210秒	8秒	210秒	8秒
I/Oパス片系障害 (致命的なエラー)	-	-	50秒	3秒
I/Oパス両系障害	90秒	8秒	90秒	8秒
I/Oパス両系障害 (致命的なエラー)	-	-	50秒	3秒
ストール障害	390秒	8秒	390秒	8秒

(1) デーモンプロセスの停止

設定ファイルを編集する前にデーモンプロセスを停止してください。

【Red Hat Enterprise Linux 7.0 以降、Oracle Linux 7.0 以降の場合】

```
# systemctl stop srgctl
```

【Red Hat Enterprise Linux 6.x、Oracle Linux 6.x の場合】

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

(2) デーモンプロセスの確認

デーモンプロセスが停止されていることを確認してください。

以下のコマンド実行後、srgd、srgping、srgwatch が停止していることを確認してください。

```
# ps -ef|grep srg
```

(3) 設定ファイルのバックアップを取得

設定ファイルのバックアップを取得してください。

設定ファイル名は以下のとおりです。

```
/var/opt/HA/SrG/conf/srg.config
```

(4) 設定ファイルの修正

A) 監視間隔のチューニング

次のパラメーターを設定ファイル(srg.config)で書き換えてください。

TIME\_INQ\_INTERVAL、TIME\_TUR\_INTERVAL、TIME\_READ\_INTERVAL は、各 Test I/O(Inquiry、TestUnitReady、Read) の発行間隔となります。

各 Test I/O で検出可能な障害は次のとおりです。

Inquiry:コントローラー障害

TestUnitReady:LUN 障害

Read:障害種別に関係なく検出が可能です。

使用される Test I/O は、TESTIO\_MODE にて決定されます。

各 TESTIO\_MODE における発行される Test I/O は次のとおりです。

INQ:Inquiry

INQ\_TUR:Inquiry、TestUnitReady

INQ\_TUR\_READ:Inquiry、TestUnitReady、Read

DIRECT:Inquiry、TestUnitReady

READ:Read



TESTIO\_MODE の設定値に該当している場合は書き換えを行ってください。  
 下記の設定例ではすべての I/O パス障害の検知時間が最大でも 8 秒以内になります。

	パラメーター名	デフォルト値	設定値	TESTIO_MODE
①	TIME_VG_FAULT	60	6	
②	TIME_LINKDOWN	180	6	
③	TIME_INQ_INTERVAL	20	1	INQ, INQ_TUR, INQ_TUR_READ DIRECT
④	TIME_TUR_INTERVAL	180	1	INQ_TUR INQ_TUR_READ DIRECT
⑤	TIME_READ_INTERVAL	180	1	INQ_TUR_READ READ
⑥	BASE_TIMER	10	1	
⑦	TIME_VG_STALL	360	6	

また、障害の障害検知時間は、次の計算式で計算可能です。  
 計算式をもとに、監視要件に合わせて、パラメーターを調整してください。  
 ※パラメーターを調整して障害検知時間の短縮を行った場合は、  
 調整後の設定値によっては障害の誤検知が発生する可能性があります。  
 パラメーター調整に関しては、十分な検証を行ったうえで実施してください。

**【コントローラー障害】**

・TESTIO\_MODE が INQ/ INQ\_TUR/ INQ\_TUR\_READ/ DIRECT の場合  
 $BASE\_TIMER + TIME\_INQ\_INTERVAL + TIME\_LINKDOWN/TIME\_VG\_FAULT/TIME\_VG\_STALL$

・TESTIO\_MODE が READ の場合  
 $BASE\_TIMER + TIME\_READ\_INTERVAL + TIME\_LINKDOWN/TIME\_VG\_FAULT/TIME\_VG\_STALL$

**【LUN 障害】**

・TESTIO\_MODE が INQ\_TUR/ INQ\_TUR\_READ/ DIRECT の場合  
 $BASE\_TIMER + TIME\_TUR\_INTERVAL + TIME\_LINKDOWN/TIME\_VG\_FAULT/TIME\_VG\_STALL$

・TESTIO\_MODE が READ の場合  
 $BASE\_TIMER + TIME\_READ\_INTERVAL + TIME\_LINKDOWN/TIME\_VG\_FAULT/TIME\_VG\_STALL$

以下はシステム定義ファイルの設定例となります。

※設定例の TESTIO\_MODE はすべて INQ\_TUR の場合です。

```

# Test/O interval timer for vg is failed (seconds)
#     vg status changes fail between this timer
# minimum = 6, default = 60
TIME_VG_FAULT 6

```

①ボリュームグループの障害検出時間

```

FC linkdown detected timer value (seconds)
# minimum = 6, default = 180
TIME_LINKDOWN 6

```

②I/Oバスの障害検出時間

```

# Test/O(Inquiry) interval timer value (seconds)
#     exec normal Test/O for PV between this timer
# minimum = 1, default = 20.
TIME_INQ_INTERVAL 1

```

③コントローラー監視間隔

```

# Test/O(TestUnitReady) interval timer value (seconds)
#     exec normal Test/O for PV between this timer
# minimum = 0, default = 180. 0 mean TestUnitReady not run
TIME_TUR_INTERVAL 1

```

④LUN 監視間隔

```

# Test/O(Read) interval timer value (seconds)
#     exec normal Test/O for PV between this timer
# minimum = 1, default = 180.
TIME_READ_INTERVAL 180

```

⑤LUN データ読込間隔

```

# Test/O fault action
# select ACTION_NONE(default),BLOCK_PATH
TESTIO_FAULT_ACTION ACTION_NONE

# vg fault action
# select
SERVICE_CMD_DISABLE(default),SERVICE_CMD_ENABLE,CLPNM_KILL_ENABLE,TOC_EXEC,POWER_OFF
VG_FAULT_ACTION SERVICE_CMD_DISABLE

# Auto recovery flag
#     used = ENABLE : unused = DISABLE(default)
AUTO_RECOVERY DISABLE

# Test/O mode
# select INQ,INQ_TUR_READ,READ,DIRECT,INQ_TUR(default)
TESTIO_MODE INQ_TUR

```

...中略...

# srgping status check timer (seconds)

# minimum = 1, default = 10

BASE\_TIMER

1

⑥リソースの状態を確認する間隔

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

# Volume Group status changes fail between this timer

# minimum = 6, default = 360. 0 mean I/O stall nocheck.

TIME\_VG\_STALL

6

⑦監視リソースのI/Oストールを判定する時間

# Volume Group stall find action

# select

SERVICE\_CMD\_DISABLE(default),SERVICE\_CMD\_ENABLE,CLPNM\_KILL\_ENABLE,TOC\_EXEC,P

OWER\_OFF

VG\_STALL\_ACTION

SERVICE\_CMD\_DISABLE

## B) 障害条件の変更

設次のパラメーターを設定ファイル(srg.config)で書き換えてください。

下記の設定例では I/O パス障害の検知時間が、最大でも片系・両系ともに 50 秒以内になります。

	パラメーター名	デフォルト値	設定値
⑧	TESTIO_PERFORMANCE_TYPE	NORMAL	HIGH
⑨	FATAL_ERROR_RETRY_COUNT	2	2(※1)

※1 FATAL\_ERROR\_RETRY\_COUNT に関しては監視要件に応じて変更してください。

また、致命的なエラーによる障害の障害検知時間は、次の計算式で計算可能です。

計算式をもとに、監視要件に合わせて、パラメーターを調整してください。

※パラメーターを調整して障害検知時間の短縮を行った場合は、調整後の設定値によっては障害の誤検知が発生する可能性があります。パラメーター調整に関しては、十分な検証を行ったうえで実施してください。

【致命的なエラーを伴う片系 I/O パス障害】

$BASE\_TIMER + TIME\_INQ\_INTERVAL + (FATAL\_ERROR\_RETRY\_COUNT - 1) \times TIME\_INQ\_INTERVAL$

【致命的なエラーを伴う両系 I/O パス障害】

$BASE\_TIMER + TIME\_INQ\_INTERVAL + (FATAL\_ERROR\_RETRY\_COUNT - 1) \times TIME\_INQ\_INTERVAL$

以下はシステム定義ファイルの設定例となります。

```
# Test I/O mode
# select INQ,INQ_TUR_READ,READ,DIRECT,INQ_TUR(default)
TESTIO_MODE          INQ_TUR

# Test I/O performance type
# select NORMAL(default),HIGH
TESTIO_PERFORMANCE_TYPE  HIGH

# Fatal error retry count
# minimum = 1, default = 2
FATAL_ERROR_RETRY_COUNT  2
```

### C) 監視間隔のチューニングと障害条件の変更

次のパラメーターを設定ファイル(srg.config)で書き換えてください。

下記の設定例ではすべての I/O パス障害の検知時間が最大でも 8 秒以内、致命的なエラーによる障害が発生した場合は最大でも 3 秒以内になります。

	パラメーター名	デフォルト値	設定値	TESTIO_MODE
①	TIME_VG_FAULT	60	6	
②	TIME_LINKDOWN	180	6	
③	TIME_INQ_INTERVAL	20	1	INQ, INQ_TUR, INQ_TUR_READ DIRECT
④	TIME_TUR_INTERVAL	180	1	INQ_TUR INQ_TUR_READ DIRECT
⑤	TIME_READ_INTERVAL	180	1	INQ_TUR_READ READ
⑥	BASE_TIMER	10	1	
⑦	TIME_VG_STALL	360	6	
⑧	TESTIO_PERFORMANCE_TYPE	NORMAL	HIGH	
⑨	FATAL_ERROR_RETRY_COUNT	2	2(※1)	

※障害検出時間の算出方法は A,B の設定手順を参照ください。

```
# Test/O interval timer for vg is failed (seconds)
#     vg status changes fail between this timer
# minimum = 6, default = 60
TIME_VG_FAULT 6
```

①ボリュームグループの障害検出時間

```
FC linkdown detected timer value (seconds)
# minimum = 6, default = 180
TIME_LINKDOWN 6
```

②I/Oパスの障害検出時間

```
# Test/O(Inquiry) interval timer value (seconds)
#     exec normal Test/O for PV between this timer
# minimum = 1, default = 20.
TIME_INQ_INTERVAL 1
```

③コントローラ監視間隔

```
# Test/O(TestUnitReady) interval timer value (seconds)
#     exec normal Test/O for PV between this timer
# minimum = 0, default = 180. 0 mean TestUnitReady not run
TIME_TUR_INTERVAL 1
```

④LUN監視間隔

```
# Test/O(Read) interval timer value (seconds)
#     exec normal Test/O for PV between this timer
# minimum = 1, default = 180.
TIME_READ_INTERVAL 180
```

```
# Test/O fault action
# select ACTION_NONE(default),BLOCK_PATH
TESTIO_FAULT_ACTION ACTION_NONE
```

```
# vg fault action
# select
SERVICE_CMD_DISABLE(default),SERVICE_CMD_ENABLE,CLPNM_KILL_ENABLE,TOC_EXEC,POWER_OFF
VG_FAULT_ACTION SERVICE_CMD_DISABLE
```

```
# Auto recovery flag
#     used = ENABLE : unused = DISABLE(default)
AUTO_RECOVERY DISABLE
```

```
# TestI/O mode
# select INQ,INQ_TUR_READ,READ,DIRECT,INQ_TUR(default)
TESTIO_MODE          INQ_TUR
```

```
# Test I/O performance type
# select NORMAL(default),HIGH
TESTIO_PERFORMANCE_TYPE
```

HIGH

⑧TestI/Oの結果の分類種別

```
# Fatal error retry count
# minimum = 1, default = 2
FATAL_ERROR_RETRY_COUNT
```

2

⑨致命的なエラーの際のリトライ回数

... 中略 ...

```
# srgping status check timer (seconds)
# minimum = 1, default = 10
BASE_TIMER
```

1

⑥リソースの状態を確認する間隔

```
# I/O stall interval timer for Volume Group is failed (seconds)
#          Volume Group status changes fail between this timer
# minimum = 6, default = 360. 0 mean I/O stall nocheck.
TIME_VG_STALL
```

6

⑦監視リソースのI/Oストールを判定する時間

```
# Volume Group stall find action
# select
SERVICE_CMD_DISABLE(default),SERVICE_CMD_ENABLE,CLPNM_KILL_ENABLE,TOC_EXEC,P
OWER_OFF
VG_STALL_ACTION          SERVICE_CMD_DISABLE
```

(5) デーモンプロセスの再開

デーモンプロセスを起動してください。

【Red Hat Enterprise Linux 7.0 以降、Oracle Linux 7.0 以降の場合】

```
# systemctl start srgctl
```

【Red Hat Enterprise Linux 6.x、Oracle Linux 6.x の場合】

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

(6) デーモンプロセスの確認

デーモンプロセスが開始されていることを確認してください。

以下のコマンド実行後、srgd, srgping, srgwatch が起動していることを確認してください。

```
# ps -ef|grep srg  
root 9351 1 0 14:53:12 ? 0:03 /opt/HA/SrG/bin/srgd  
root 9354 9351 0 14:53:12 ? 0:00 srgping  
root 9345 1 0 14:54:13 ? 0:13 /opt/HA/SrG/local/bin/srgwatch
```

(7) コンフィグレーション情報を確認します。

(4)で設定したパラメーターが反映されているか確認してください。

以下は設定例「(C) 監視間隔のチューニングと障害条件の変更」で設定されたパラメーターが正しく反映された例です。



```
#/opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c param
SG parameters
```

```
-----
TIME_VG_FAULT                6
TIME_LINKDOWN                6
TIME_INQ_INTERVAL            1
TIME_TUR_INTERVAL            1
TIME_READ_INTERVAL           180
TESTIO_FAULT_ACTION          ACTION_NONE
VG_FAULT_ACTION               SERVICE_CMD_DISABLE
AUTO_RECOVERY                 DISABLE
TESTIO_MODE                   INQ_TUR
TESTIO_PERFORMANCE_TYPE      HIGH
FATAL_ERROR_RETRY_COUNT      2
TIO_MONITOR                   DISABLE
TIO_FILE_PATH                 /var/opt/HA/SrG/log
TIO_FILE_SIZE                 1
BASE_TIMER                    1
TIME_VG_STALL                 6
VG_STALL_ACTION               SERVICE_CMD_DISABLE
WAIT_TESTIO_INTERVAL          5
DAILY_CHECK_TIME              10
TESTIO_USE                    ENABLE
EXEC_SYNC_ENABLE              ENABLE
SHM_BUFF_SIZE                 2
LOG_SIZE                      20
TESTIO_INQ_MODE               PATH
-----
```

## 4.11. 監視ディスクのデバイスファイル再解決手順

FC ケーブルの抜線などにより、OS からディスクの認識が一時的に外れた後、ディスクが再認識された際にデバイスファイルが変更される可能性があります。

デバイスファイルの変更が行われた場合、StorageSaver 内のデバイスファイルを更新する必要があります。

### (1) 自動チェック機能について

StorageSaver は 1 日に 1 度、デバイスファイルが変更されているかチェックを行い、変更が行われていた場合、syslog に通知を行います。この自動チェック機能はシステム定義ファイル(srg.config)の DAILY\_CHECK\_TIME に指定した時刻で行われます。

デバイスファイルの変更が行われていた場合、出力されるメッセージは、次の通りです。

Special file changed [hwpath = ハードウェアパス名:s.f = スペシャルファイル名(from スペシャルファイル名)].

説明：デバイスファイルの変更が行われました。正しい監視結果が得られない、

またはパスの閉塞・復旧処理が正常に行われない可能性があります。同期コマンドを実施してください。

このメッセージが表示される場合、以下の手順にてデバイスファイルの更新を行ってください。

### 【デバイス情報の更新手順】

- ① 構成復旧コマンドを実行し、デバイス情報を更新してください。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgrecover -v
```

- ② 統計情報監視デーモンを再起動してください。

デバイスファイルの更新後、間欠障害監視機能を使用している場合、統計情報監視デーモンを再起動してください。

統計情報監視デーモンの再起動については『CLUSTERPRO MC StorageSaver for Linux 間欠障害監視機能 ユーザーズガイド』を参照してください。

パスの復旧を行いたくない場合のみ、以下の手順にてデバイスファイルの更新を行ってください。

### 【構成復旧を行わないデバイスファイルの更新手順】

- ① デバイス情報の更新コマンドを実行し、デバイス情報を更新してください。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c devsync
```

デバイス情報の更新コマンドを実行すると、更新が行われたデバイスファイル名が出力され、最後に「Device information sync complete」と出力されることを確認してください。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c devsync
Update: HW-path=pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000 s.f=sdj
Update: HW-path: pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000 s.f=sdh
Device information sync complete.
```

ス

ファイルの変換に失敗した場合、変換に失敗したパスと「Device information sync fail.」が出力されます。

このメッセージが出力された場合、サポートセンターに連絡して下さい。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c devsync
Error: transform sf from device path HW-path=pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000
000000'
Error: transform sf from device path HW-path=pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000
000000'
Device information sync fail.
```

- ② I/O パスの組み込み状態(Online status)と同期を取ります。

デバイス情報の更新が完了した後にステータスの同期コマンドを実行してください。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c sync
```

③

統計情報監視デーモンを再起動してください。

デバイスファイルの更新後、間欠障害監視機能を使用している場合、統計情報監視デーモンを再起動してください。再起動方法については前述の手順を参照してください。

- (2) 手動チェック機能について

デバイス情報のチェックを手動で行うことも可能です。

- ① デバイス情報のチェックコマンドを実行してください。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c devcheck
```

変

更が行われたデバイスファイル名が出力され、最後に「Device information sync complite」と出力されることを確認してください。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c devcheck
Special file changed [hwpath=pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000 s.f =sdh
(from sdj)]
Special file changed [hwpath = pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000 s.f =sdj
(from sdh)]
Device information check complite
```

フ

ファイルの変換に失敗した場合、変換に失敗したパスと「Device information sync fail.」が出力されます。このメッセージが出力された場合、サポートセンターに連絡して下さい。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c devcheck
Error:transform sf from device path HW-path=pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x000000000000
00000
Error:transform sf from device path HW-path=pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000
00000
Device information check fail.
```

デバイスファイルの変更が行われていた場合、デバイス情報の更新を行う必要があります。

② デバイス情報の更新コマンドを実行してください。

デバイス情報の更新コマンドの実行については前述の手順を参照してください。

③ 統計情報監視デーモンを再起動してください。

デバイス情報の更新後、間欠障害監視機能を使用している場合、統計情報監視デーモンを再起動してください。再起動方法については前述の手順を参照してください。

## 5. CLUSTERPRO との連携

### 5.1. CLUSTERPRO X との連携の概要

CLUSTERPRO X と連携して、I/O パスの両系障害発生時に待機ノードへフェールオーバーグループを切り替えて業務を継続することができます。

StorageSaver が CLUSTERPRO X と連携する場合、次の 4 通りの方式があります。

- 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(srgstat)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
  - ④ RENS 経由で CLUSTERPRO X へリソース状態を通知し、ノードを切り替える方式
- RENS を利用した CLUSTERPRO X 連携の詳細については後述の「RENS との連携」の章をご覧ください。

StorageSaver としては①の方式を推奨します。

また、①の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。

各連携方式の説明は後述の章を参照してください。

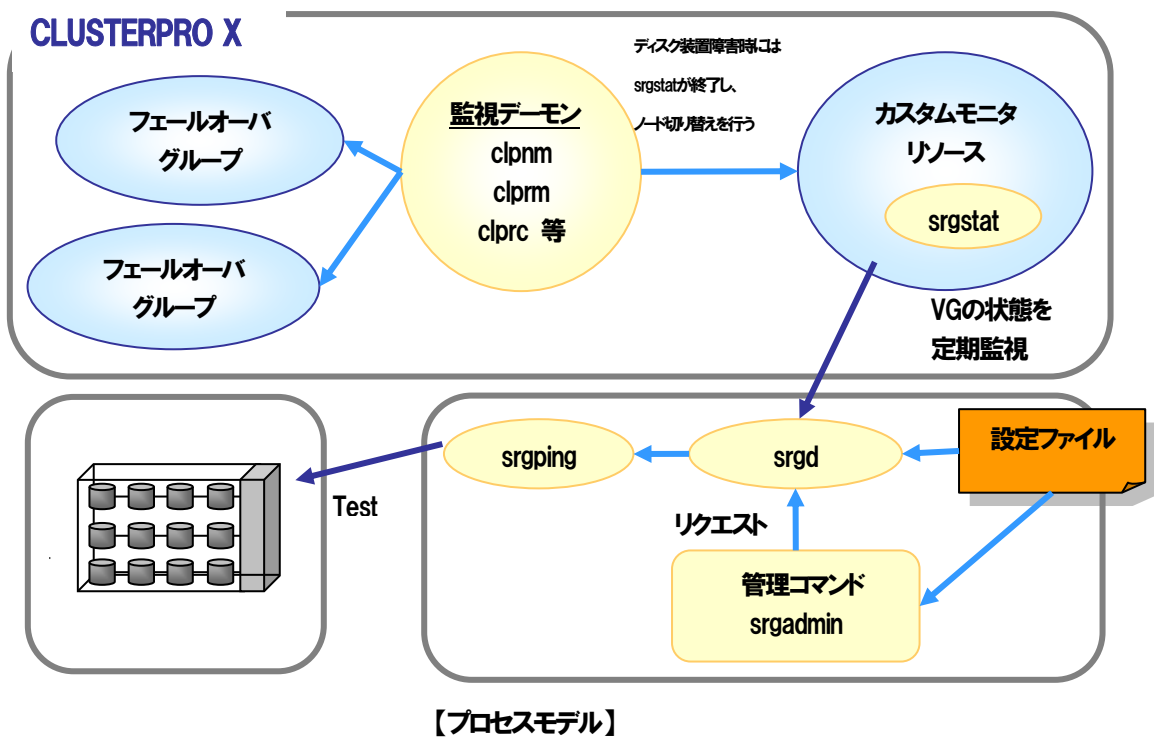
### 5.1.1. カスタムモニタリソースによる CLUSTERPRO X との連携

#### (1) CLUSTERPRO X との連携について

ディスク装置の動作状態をモニターするコマンド `srgstat` 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、ディスク装置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 StorageSaver のコンフィグレーション(`srg.config`)の **`VG_FAULT_ACTION`**、**`VG_STALL_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。



## (2) srgstat の運用について

ディスク装置に障害が発生すると、srgd 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。

srgstat 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、srgstat 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。

srgstat は、srgd および srgping のプロセスが起動され、ディスク装置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。

- srgd および srgping のプロセスが起動されていない。
- srgadmin のオペレーション操作でリソース監視停止を指示されている。

また、srgd および srgping のプロセスが起動されていない場合、srgstat は syslog に対象プロセスの未起動を示すメッセージを出力します。

<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。

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

- 最初に、I/O パスの片系障害(正系 LUN 障害)を検出  
Jan 10 18:03:28 node1 srgd[xxxxx]: PV status change fail .  
[hwpath = pci-0000:1a:00.1-fc-0x2001000013840322:0x0000000000000000: s.f = /dev/sdb]
- 次に、I/O パスの両系障害(副系 LUN 障害)を検出  
Jan 10 18:05:29 node1 srgd[xxxxx]: PV status change fail .  
[hwpath = pci-0000:1a:00.0-fc-0x2002000013840322:0x0000000000000000: s.f = /dev/sdc]  
Jan 10 18:05:29 node1 srgd[xxxxx]: VG status change down .(vg=VolGroup01)
- VG へのアクセス不可を検出し、srgstat が異常終了しノードダウン、ノード切り替えを実行  
Jan 10 18:05:29 node1 srgstat[xxxxx]: found VG status is down

(3) カスタムモニタリソースの設定手順について

srgstat 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

"10.4. カスタムモニタリソースによる CLUSTERPRO X 4.0 以前との連携手順"  
または

"10.5. カスタムモニタリソースによる CLUSTERPRO X 4.1 以降との連携手順"

を参照してください。



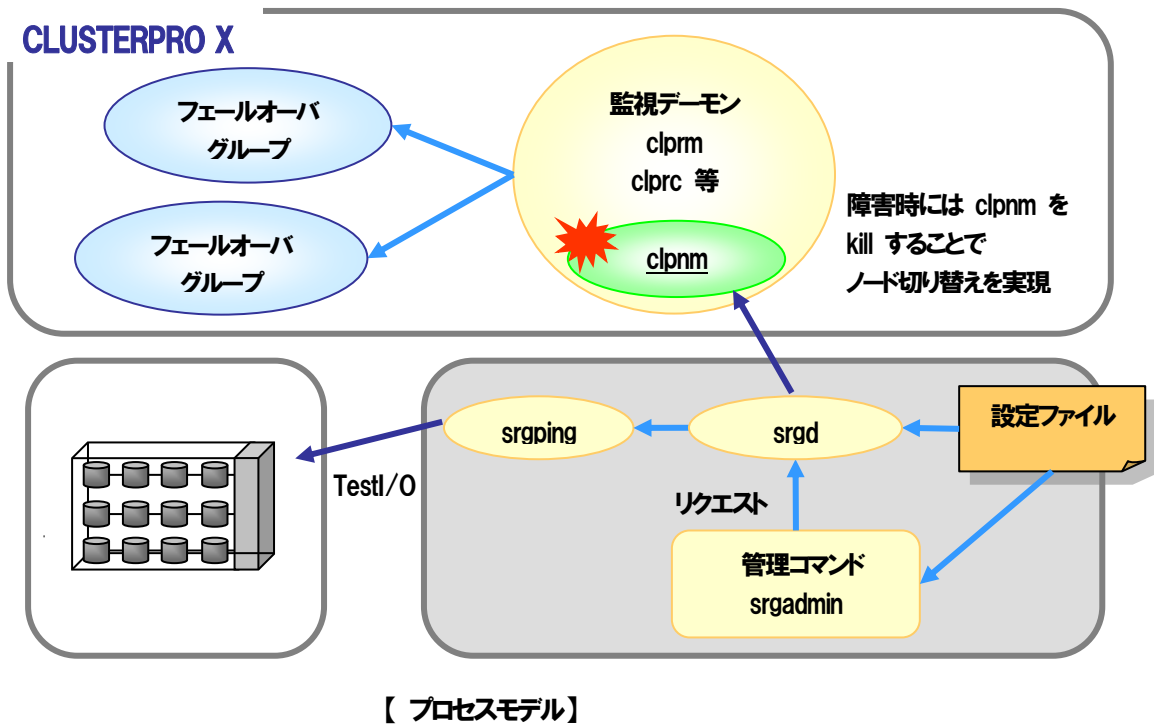
## 5.1.2. サーバー管理プロセス (clpnm) の強制終了による CLUSTERPRO X との 連携

### (1) CLUSTERPRO X との連携について

ディスク装置の障害時に、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。

StorageSaver のコンフィグレーションである **VG\_FAULT\_ACTION**、**VG\_STALL\_ACTION** に **CLPNM\_KILL\_ENABLE** を指定すると、ディスク装置の障害時に clpnm を kill することができます。

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) I/O パスの障害を検出すると

ディスク装置に障害が発生すると、srgd 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。

srgd はコンフィグレーションに CLPNM\_KILL\_ENABLE 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、srgd 自身も abort します。

**/(root)** 配下に core ファイルを出力しますので、ディスク装置故障時にこれらのファイルを確認してください。

なお、故障パターンによっては 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>

- 最初に、I/O パスの片系障害(正系 LUN 障害)を検出  
Jan 10 18:03:28 node1 srgd[xxxxx]: PV status change fail .  
[hwpath = pci-0000:1a:00.1-fc-0x2001000013840322:0x0000000000000000: s.f = /dev/sdb]
  
- 次に、I/O パスの両系障害(副系 LUN 障害)を検出  
Jan 10 18:05:29 node1 srgd[xxxxx]: PV status change fail .  
[hwpath = pci-0000:1a:00.0-fc-0x2002000013840322:0x0000000000000000: s.f = /dev/sdc]  
Jan 10 18:05:29 node1 srgd[xxxxx]: VG status change down .(vg=VolGroup01)
  
- 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 srgd[xxxxx]: start KILL clpnm.  
Jan 10 18:05:29 node1 srgd[xxxxx]: send signal clpnm.  
Jan 10 18:05:29 node1 srgd[xxxxx]: abort srgd.

### 5.1.3. 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

ディスク装置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。

ディスク装置故障時には 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。

注意:ディスク装置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 が待機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ノードへの切り替えを試みます。

## 6. RENS との連携

### 6.1. RENS 連携の概要

RENS が導入されたシステムの場合、RENS と連携して StorageSaver の監視リソースの状態を他の製品へ通知することが可能です。

たとえば、RENS のリソース通知をサポートしているクラスターウェアなどはこの RENS 連携機能を利用して、StorageSaver の監視しているリソースの状態に応じてフェールオーバーの実行などが可能となります。

StorageSaver と RENS を連携するためには RENS 連携用の rpm パッケージを別途インストールする必要があります。

RENS 連携には StorageSaver 本体のリソース監視デーモンプロセスとは別に、RENS 連携用モニタプロセス (ssdiagd)を利用します。

注意: RENS V3.0 以降のバージョンでは、StorageSaver との連携はできません。  
その場合、StorageSaver と CLUSTERPRO X を直接連携させてください。  
CLUSTERPRO X for Linux との連携手順については、本マニュアルの  
「10.4. カスタムモニタリソースによる CLUSTERPRO X 4.0 以前との連携手順」または  
「10.5. カスタムモニタリソースによる CLUSTERPRO X 4.1 以降との連携手順」を  
ご参照ください。

## 6.2.RENS 連携の設定

(1) RENS 連携 rpm パッケージのインストール

- RPM パッケージ名  
clusterpro-mc-ss-rens-w.x.y-z.x86\_64.rpm

- インストール

```
# rpm -ivh /mnt/cdrom/Linux/rpm/clusterpro-mc-ss-rens-w.x.y-z.x86_64.rpm
```

注意:RENS がインストールされていない環境に RENS 連携 rpm パッケージをインストールすることはできません。  
RENS 連携を行う場合は、事前に RENS をインストールしてください。

インストールが完了した場合以下のコマンドでインストールの確認を行ってください。

```
# rpm -qa | grep clusterpro-mc-ss-rens  
clusterpro-mc-ss-rens-w.x.y-z
```

- アンインストール

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

注意:w, x, y, z にはバージョン番号が入ります。  
機能強化があるとバージョン番号が更新されます。

※インストール手順についての詳細は、『CLUSTERPRO MC StorageSaver 2.9 for Linux リリースメモ』をご覧ください。

(2) RENS 連携設定

RENS 連携を行う場合、システム定義ファイル ( **srcg.config** )中の以下のパラメーターを RENS 連携の指定に変更します。

VG\_FAULT\_ACTION → RENS\_REPORT\_ENABLE

これにより、RENS 連携用モニタプロセス(ssdiagd)の起動と、監視対象リソース障害時の RENS へのメッセージ通知が行われるようになります。

また、srgwatch の設定ファイル(/var/opt/HA/SrG/local/conf/srgwatch.config)を修正し、srgwatch の監視対象に RENS 連携用モニタプロセス(ssdiagd)を追加します。以下の記述を追加してください。

```
#
# ssdiagd
#
ssdiagd {
    PROCNAME = /opt/HA/SrG/bin/ssdiagd -c 60
    EXECCMD   = /etc/init.d/ssdiagctl start
    EXECLOCK  = /var/opt/HA/SrG/conf/.ssdiagd_lock
    INTERVAL  = 1
    WATCH     = WATCHON
    HUP       = ACTION_NONE
    RETRY     = 10
}
```

設定変更後は必ず以下の手順で StorageSaver デーモンプロセスの再起動および RENS 連携用モニタプロセス(ssdiagd)の起動を実行してください。

```
# /etc/init.d/srgctl restart
# /etc/init.d/ssdiagctl start
```

## 6.3.RENS 連携用モニタプロセスの運用管理

RENS 連携用モニタプロセスは、通常 OS 起動時に rc スクリプト経由で起動されます。  
メンテナンス等で手動による起動停止をする場合、rc スクリプトをコマンドラインから実行することで実現できます。

- (1) RENS 連携用モニタプロセスの起動

```
# cd /  
# /etc/init.d/ssdiagctl start
```

- (2) RENS 連携用モニタプロセスの停止

```
# cd /  
# /etc/init.d/ssdiagctl stop
```

### 注意:

・RENS 連携用モニタプロセス(ssdiagd)の起動時に、StorageSaver デーモンプロセスが起動していない場合、StorageSaver デーモンプロセスの起動待ち状態となり、syslog に以下のメッセージが出力されます。

```
XXX XX XX:XX:XX XX hamon(ssdiagd)[xxxxx]:wait until srgd executed.
```

その場合は、StorageSaver デーモンプロセスの起動を実施してください。

・RENS 連携中に RENS 連携用モニタプロセス(ssdiagd)を手動停止した場合、syslog に以下のメッセージが出力されます。動作に問題はありませんので、無視してください。

```
XXX XX XX:XX:XX XX hamon(ssdiagd)[xxxxx]: --RENS-- WARNING: RENS monitor is  
already stopped: ssdiagd  
XXX XX XX:XX:XX XX hamon(ssdiagd)[xxxxx]: --RENS-- FATAL: Failed to  
rens_get_next_lowuser_HAevent. errcode = 8, Monitor = ssdiagd  
XXX XX XX:XX:XX XX hamon(ssdiagd)[xxxxx]: --RENS-- INFO: Monitor process finished.  
Monitor = ssdiagd  
XXX XX XX:XX:XX XX hamon(ssdiagd)[xxxxx]: --RENS-- ERROR: RENS monitor is not  
found: ssdiagd  
XXX XX XX:XX:XX XX hamon(ssdiagd)[xxxxx]: --RENS-- INFO: Monitor unregistered.  
(monitor-id=<モニタ ID>, monitor-name=ssdiagd)
```

## 6.4.RENS を利用した CLUSTERPRO X 連携手順

- (1) StorageSaver の RENS 連携設定  
StorageSaver の設定手順については前述の 6.2 章を参照してください。
- (2) RENS の設定  
詳細手順については、RENS ユーザーズガイド『サーバ管理基盤 利用の手引き』を参照してください。

[RENS V1.3 未満の場合]

- ・3.3.2 SW イベント監視コンポーネントとの連携手順
- ・3.3.6 SW イベント監視コンポーネントとの連携解除手順

[RENS V1.3 以降/V2.0 以降の場合]

- ・3.1.2 SW モニタとの連携手順
- ・3.3.6 SW モニタとの連携解除手順

- ssdiagd の辞書ファイルを登録します。

```
# cp /var/opt/HA/SrG/conf/rens/* /opt/mcl/rens/dict/
```

- RENS SW イベント監視コンポーネント設定ファイルを作成します。

```
# cp /opt/mcl/rens/conf/lower/buffer/monitor_buf.conf.template  
/opt/mcl/rens/conf/lower/buffer/ssdiagd_buf.conf
```

- モニタプロセス設定ファイルを作成します。

```
# cp /opt/mcl/rens/conf/monitor.conf.template  
/opt/mcl/rens/conf/ssdiagd.conf
```

上記コマンド実行後、/opt/mcl/rens/conf/ssdiagd.conf の shm\_key 値を他のモニタプロセス設定ファイルと競合しない値に変更してください。

注意: 他のモニタプロセス設定ファイルの shm\_key 値は以下のコマンドで取得できます。  
# grep "shm\_key" /opt/mcl/rens/conf/\*.conf

- モニタ起動スクリプトを編集します。

/opt/mcl/rens/script/monitor\_run.sh に以下の 1 行を追加します。

```
${RENS_BIN}/hamon -n ssdiagd &
```



(3) 監視対象 VG が大量に存在する際の手順

RENS 連携機能を使用する際、監視対象 VG が大量に(101 以上)存在する場合には、RENS のモニタプロセス(hamon)に-t オプションを付加し、登録リソース数の上限を拡張する必要があります。

以下の 2 ファイルを編集してください。

注意:<登録リソース数上限> には VG 数より大きい値(非負の整数値)を指定してください。

•/opt/mcl/rens/script/monitor\_run.sh

【 変更前 】

```
$(RENS_BIN)/hamon -n ssdiagd &
```

【 変更後 】

```
$(RENS_BIN)/hamon -t <登録リソース数上限> -n ssdiagd &
```

•/etc/init.d/ssdiagctl

【 変更前 】

```
/opt/mcl/rens/bin/hamon -n ssdiagd &
```

【 変更後 】

```
/opt/mcl/rens/bin/hamon -t <登録リソース数上限> -n ssdiagd &
```

- (4) CLUSTERPRO X の設定  
 詳細手順については、RENS ユーザーズガイド『サーバ管理基盤 利用の手引き』を参照してください。

[RENS V1.3 未満の場合]

- ・3.2 CLUSTERPRO X for MC Linux の設定変更
- ・3.3.4. CLUSTERPRO X for MC Linux との連携手順

[RENS V1.3 以降/V2.0 以降の場合]

- ・3.1.4 CLUSTERPRO との連携手順

- メッセージ受信モニタリソースを登録します。

【設定パラメーター(デフォルト値から変更する必要があるパラメーターのみ記載)】

CLUSTERPRO X 4.0 以前の場合

タイプ	"message receive monitor"
監視タイプ	"HA/SS"
監視対象	監視するデバイス名 (下記【監視対象リソース名の取得方法】を参照)
回復動作	最終動作を実行
回復対象	クラスター全体
最終動作	"クラスターデーモン停止と OS シャットダウン"

CLUSTERPRO X 4.1 以降の場合

タイプ	"外部連携モニタ"
カテゴリ	"HA/SS"
キーワード	監視するデバイス名 (下記【監視対象リソース名の取得方法】を参照)
回復動作	最終動作を実行
回復対象	クラスター全体
最終動作	"クラスターデーモン停止と OS シャットダウン"

【監視対象リソース名の取得方法】

RENS を起動します。

```
# /opt/mcl/rens/script/rens_start.sh
```

RENS が起動していることを確認します。

```
# ps -ef | grep rensd
```

StorageSaver を起動します。

```
# /etc/init.d/srgctl start
# /etc/init.d/ssdiagctl start
```

RENS 管理コマンドを実行し、監視対象リソースの情報を確認します。

Monitor Name が "ssdiagd" である行の Alias 部が監視対象リソース名となります。

```
# /opt/mcl/rens/bin/rensadmin show -r
```

ID	ResourceName	Alias	Status	LastUpdateTime	MonitorName
0	0000:07:00.0	eth0	up	2009/08/27 16:22:31	e1000
1	0000:13:00.0	host7	up	2009/08/27 16:22:31	e1000
2	0000:07:00.1	eth1	up	2009/08/27 16:22:31	e1000
3	0000:13:00.1	host8	up	2009/08/27 16:22:31	lpfc
4	VolGroup02_status	<b>VolGroup02_status</b>	up	2009/08/27 16:22:13	ssdiagd
5	VolGroup01_status	<b>VolGroup01_status</b>	up	2009/08/27 16:22:13	ssdiagd

監視対象リソース名

- (5) 動作確認手順  
設定内容が正しく反映されていることを確認します。

- 片系障害時の動作確認  
障害発生前のリソース状態を確認します。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status
(monitor status = TRUE)
```

```
=====
type : device                : HostBusAdapter      : L status : P status : Online status
=====
VG   : VolGroup01            : ---                 : up       :          :
PV   : /dev/sdj              : pci-0000:13:00.0    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdh              : pci-0000:13:00.0    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdf              : pci-0000:13:00.1    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdd              : pci-0000:13:00.1    : up       : up       : extended
VG   : VolGroup02            : ---                 : up       :          :
PV   : /dev/sdk              : pci-0000:13:00.0    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdi              : pci-0000:13:00.0    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdg              : pci-0000:13:00.1    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sde              : pci-0000:13:00.1    : up       : up       : extended
=====
```

```
# /opt/mcl/rens/bin/rensadmin show
```

ID	ResourceName	Alias	Status	LastUpdateTime	MonitorName
0	0000:07:00.0	eth0	up	2009/08/27 16:22:31	e1000
1	0000:13:00.0	host7	up	2009/08/27 16:22:31	lpfc
2	0000:07:00.1	eth1	up	2009/08/27 16:22:31	e1000
3	0000:13:00.1	host8	up	2009/08/27 16:22:31	lpfc
4	VolGroup02_status	VolGroup02_status	up	2009/08/27 17:16:14	ssdiagd
5	VolGroup01_status	VolGroup01_status	up	2009/08/27 17:16:14	ssdiagd

ID	TargetName	Type	Priority
0	syslog	syslog	middle
1	textlog	textlog	middle
2	clpx	clusterpro	middle low

ID	MonitorName	Pid	Status	Commandline
0	e1000	8519	run	/opt/mcl/rens/bin/nicmon -n e1000
1	ssdiagd	8522	run	/opt/mcl/rens/bin/hamon -n ssdiagd
2	lpfc	8529	run	/opt/mcl/rens/bin/fcmon -n lpfc
3	targetregclpd	8526	run	/opt/mcl/rens/bin/targetregclpd -f /opt/mcl/rens/conf/targetclp.conf

片系障害を擬似的に発生させます。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c debug -v on -F 0000:13:00.1
Change debug value.
FC devfile = 0000:13:00.1
0 -> 1
FC devfile = 0000:13:00.1
0 -> 1
FC devfile = 0000:13:00.1
0 -> 1
FC devfile = 0000:13:00.1
0 -> 1
```

約 180 秒後

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status
(monitor status = TRUE)
```

type	device	HostBusAdapter	L status	P status	Online status
VG	VolGroup01	---	<b>suspend</b>		
	PV : /dev/sdj	: pci-0000:13:00.0	: up	: up	: extended
	PV : /dev/sdh	: pci-0000:13:00.0	: up	: up	: extended
	PV : /dev/sdf	: pci-0000:13:00.1	: <b>down</b>	: <b>down</b>	: extended
	PV : /dev/sdd	: pci-0000:13:00.1	: <b>down</b>	: <b>down</b>	: extended
VG	VolGroup02	---	<b>suspend</b>		
	PV : /dev/sdk	: pci-0000:13:00.0	: up	: up	: extended
	PV : /dev/sdi	: pci-0000:13:00.0	: up	: up	: extended
	PV : /dev/sdg	: pci-0000:13:00.1	: <b>down</b>	: <b>down</b>	: extended
	PV : /dev/sde	: pci-0000:13:00.1	: <b>down</b>	: <b>down</b>	: extended

```
# /opt/mcl/rens/bin/rensadmin show
```

ID	ResourceName	Alias	Status	LastUpdateTime	MonitorName
0	0000:07:00.0	eth0	up	2009/08/27 16:22:31	e1000
1	0000:13:00.0	host7	up	2009/08/27 16:22:31	lpfc
2	0000:07:00.1	eth1	up	2009/08/27 16:22:31	e1000
3	0000:13:00.1	host8	up	2009/08/27 16:22:31	lpfc
4	VolGroup02_status	VolGroup02_status	<b>suspend</b>	2009/08/27 17:24:21	ssdiagd
5	VolGroup01_status	VolGroup01_status	<b>suspend</b>	2009/08/27 17:24:21	ssdiagd

ID	TargetName	Type	Priority
0	syslog	syslog	middle
1	textlog	textlog	middle
2	clpx	clusterpro	middle low

ID	MonitorName	Pid	Status	Commandline
0	e1000	8519	run	/opt/mcl/rens/bin/nicmon -n e1000
1	ssdiagd	8522	run	/opt/mcl/rens/bin/hamon -n ssdiagd
2	lpfc	8529	run	/opt/mcl/rens/bin/fcmon -n lpfc
3	targetregclpd	8526	run	/opt/mcl/rens/bin/targetregclpd -f /opt/mcl/rens/conf/targetclp.conf

syslog に以下のメッセージが出力されます。

```
srgd[xxxxx]: PV status change fail .[hwpath =
pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000: s.f = /dev/sdg].
srgd[xxxxx]: PV status change fail .[hwpath =
pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0001000000000000: s.f = /dev/sde].
srgd[xxxxx]: PV status change fail .[hwpath =
pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000: s.f = /dev/sdf].
srgd[xxxxx]: PV status change fail .[hwpath =
pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0000000000000000: s.f = /dev/sdd].
hamon(ssdiagd)[xxxxx]: RENS detected the CRITICAL event. <resource=VolGroup02_status
(id=4)><event#=3><severity=CRITICAL><summary= VolGroup02 : SUSPEND><event seq#=41836>
hamon(ssdiagd)[xxxxx]: RENS detected the CRITICAL event. <resource=VolGroup01_status
(id=5)><event#=3><severity=CRITICAL><summary= VolGroup01 : SUSPEND><event seq#=41837>
```

- 両系障害時の動作確認  
 障害発生前のリソース状態を確認します。  
 既に片系障害が発生していることを確認します。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status
(monitor status = TRUE)
```

---

type	device	HostBusAdapter	L status	P status	Online status
VG	VolGroup01	---	<b>suspend</b>		
PV	/dev/sdj	pci-0000:13:00.0	up	up	extended
PV	/dev/sdh	pci-0000:13:00.0	up	up	extended
PV	/dev/sdf	pci-0000:13:00.1	<b>down</b>	<b>down</b>	extended
PV	/dev/sdd	pci-0000:13:00.1	<b>down</b>	<b>down</b>	extended
VG	VolGroup02	---	<b>suspend</b>		
PV	/dev/sdk	pci-0000:13:00.0	up	up	extended
PV	/dev/sdi	pci-0000:13:00.0	up	up	extended
PV	/dev/sdg	pci-0000:13:00.1	<b>down</b>	<b>down</b>	extended
PV	/dev/sde	pci-0000:13:00.1	<b>down</b>	<b>down</b>	extended

```
# /opt/mcl/rens/bin/rensadmin show
```

ID	ResourceName	Alias	Status	LastUpdateTime	MonitorName
0	0000:07:00.0	eth0	up	2009/08/27 16:22:31	e1000
1	0000:13:00.0	host7	up	2009/08/27 16:22:31	lpfc
2	0000:07:00.1	eth1	up	2009/08/27 16:22:31	e1000
3	0000:13:00.1	host8	up	2009/08/27 16:22:31	lpfc
4	VolGroup02_status	VolGroup02_status	<b>suspend</b>	2009/08/27 17:43:20	ssdiagd
5	VolGroup01_status	VolGroup01_status	<b>suspend</b>	2009/08/27 17:43:20	ssdiagd

```
# /opt/mcl/rens/bin/rensadmin show
```

ID	TargetName	Type	Priority
0	syslog	syslog	middle
1	textlog	textlog	middle
2	clpx	clusterpro	middle low

```
# /opt/mcl/rens/bin/rensadmin show
```

ID	MonitorName	Pid	Status	Commandline
0	e1000	8519	run	/opt/mcl/rens/bin/nicmon -n e1000
1	ssdiagd	8522	run	/opt/mcl/rens/bin/hamon -n ssdiagd
2	lpfc	8529	run	/opt/mcl/rens/bin/fcmon -n lpfc
3	targetregclpd	8526	run	/opt/mcl/rens/bin/targetregclpd -f /opt/mcl/rens/conf/targetclp.conf

両系障害を擬似的に発生させます。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c debug -v on -F 0000:13:00.0
Change debug value.
FC devfile = 0000:13:00.0
0 -> 1
FC devfile = 0000:13:00.0
0 -> 1
FC devfile = 0000:13:00.0
0 -> 1
FC devfile = 0000:13:00.0
0 -> 1
```

約 60 秒後

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status
(monitor status = TRUE)
```

type	device	HostBusAdapter	L status	P status	Online status
VG	VolGroup01	---	down		
PV	/dev/sdj	pci-0000:13:00.0	up	down	extended
PV	/dev/sdh	pci-0000:13:00.0	up	down	extended
PV	/dev/sdf	pci-0000:13:00.1	down	down	extended
PV	/dev/sdd	pci-0000:13:00.1	down	down	extended
VG	VolGroup02	---	down		
PV	/dev/sdk	pci-0000:13:00.0	up	down	extended
PV	/dev/sdi	pci-0000:13:00.0	up	down	extended
PV	/dev/sdg	pci-0000:13:00.1	down	down	extended
PV	/dev/sde	pci-0000:13:00.1	down	down	extended



```
# /opt/mcl/rens/bin/rensadmin show
ID ResourceName Alias Status LastUpdateTime MonitorName
0 0000:07:00.0 eth0 up 2009/08/27 16:22:31 e1000
1 0000:13:00.0 host7 up 2009/08/27 16:22:31 lpfc
2 0000:07:00.1 eth1 up 2009/08/27 16:22:31 e1000
3 0000:13:00.1 host8 up 2009/08/27 16:22:31 lpfc
4 VolGroup02_status VolGroup02_status down 2009/08/27 17:51:37 ssdiagd
5 VolGroup01_status VolGroup01_status down 2009/08/27 17:51:37 ssdiagd

ID TargetName Type Priority
0 syslog syslog middle
1 textlog textlog middle
2 clpx clusterpro middle low

ID MonitorName Pid Status Commandline
0 e1000 8519 run /opt/mcl/rens/bin/nicmon -n e1000
1 ssdiagd 8522 run /opt/mcl/rens/bin/hamon -n ssdiagd
2 lpfc 8529 run /opt/mcl/rens/bin/fcmon -n lpfc
3 targetregclpd 8526 run /opt/mcl/rens/bin/targetregclpd -f
/opt/mcl/rens/conf/targetclp.conf
```

syslog に以下のメッセージが出力されます。

```
srgd[xxxxx]: VG status change down .(vg=VolGroup01)
srgd[xxxxx]: VG status change down .(vg=VolGroup02)
hamon(ssdiagd)[xxxxx]: RENS detected the CRITICAL event. <resource=VolGroup02_status
(id=4)><event#=2><severity=CRITICAL><summary= VolGroup02 : DOWN><event seq#=43182>
hamon(ssdiagd)[xxxxx]: RENS detected the CRITICAL event. <resource=VolGroup01_status
(id=5)><event#=2><severity=CRITICAL><summary= VolGroup01 : DOWN><event seq#=43183>
hamon(ssdiagd)[xxxxx]: --RENS-- INFO: Succeeded to send notification. Target = clpx.
clusterpro: <type: mm><event: 903> An error of HA/SS type and VolGroup01_status device has been
detected
. (VolGroup01 : DOWN)
clusterpro: <type: mm><event: 905> An error has been detected in monitoring VolGroup01_status. (-1)
clusterpro: <type: apisv><event: 12> There was a request to shutdown server from the
mm(IP=XXX.XXX.XXX.XXX).
clusterpro: <type: rc><event: 91> The server was shut down.
```

注意: サーバーが shutdown するため、ステータスは確認することができない場合があります。

## 7. syslog メッセージ

### 7.1. syslog へ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 へメッセージを出力します。  
syslog ファイルおよび syslog の facility と level は以下のとおりです。

syslog ファイル名	<b><i>/var/log/messages</i></b>
facility	LOG_DAEMON
level	LOG_ALERT、LOG_ERROR、LOG_NOTICE

## 7.2. 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。

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) TestI/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 status change fail .[hwpath = xxx: s.f = /dev/xxx].**

説明 : TestI/O で I/O パスの異常を検出

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

**I/O request uncomplete in time .[hwpath = xxx: s.f = /dev/xxx].**

説明 : TestI/O で I/O ストールを検出

処置 : I/O パス異常を検出しましたので、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=xx)**

説明 : TestI/O で VG レベルの異常(down)を検出

処置 : すべての I/O パス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。

**Test I/O fatal error found.( errno = エラー番号, retry count = 致命的なエラーのリトライ回数, s.f = スペシャルファイル名 )**

説明: TestI/O で致命的なエラーを検知

処置 : I/O パスで致命的なエラーを検出しましたので、早急に該当ディスクの点検を行ってください。

- (2) リソース状態の定期通知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。

**Monitor Status is reported, L-stat is down.**

説明 : I/O パスの異常を検出

処置 : TestI/O で異常を検出後、復旧していない可能性があります。

早急に該当ディスクの点検を行ってください。

障害状態からの復旧後は、srgrecover を実行して I/O パスの管理状態を復旧させてください。

**Monitor Status is reported, OnlineStatus is reduced.**

説明 : I/O パスの閉塞状態を検出

処置 : TestI/O で異常を検出後、復旧していない可能性があります。

早急に該当ディスクの点検を行ってください。

さらに、I/O パスの管理状態を復旧させてください。

障害状態からの復旧後は、srgrecover を実行して I/O パスの管理状態を復旧させてください。

**Special file changed [hwpath='ハードウェアパス名':**

**s.f = '変更後のスペシャルファイル名' (from '変更前のスペシャルファイル名')].**

- 説明 : 監視対象のデバイスファイル名の変更を検知
- 処置 : 監視対象のデバイスファイルが変更されたため、変更された監視対象に対する監視結果が正しいものと保証できません。構成復旧コマンドまたは運用管理コマンドによるデバイスファイルの更新を実行してください。

## 8. 注意・制限事項について

### 8.1. 注意・制限事項

(1) 下記の注意事項があります。

- 本製品を運用中には共有メモリをデフォルトで約 2MB 程度使用します。
- 監視対象となる I/O パス数が 400 パスを超える場合、共有メモリのサイズを規定値 2MB から変更する必要があります。  
共有メモリのサイズは、システム定義ファイル ( srg.config ) の SHM\_BUFF\_SIZE で指定します。  
監視対象となる I/O パス数が 400 パスを超える場合、下記の計算式にて共有メモリの使用サイズを算出し、SHM\_BUFF\_SIZE に M byte 単位で設定してください。

$$2\text{MB} \times (\text{監視対象の I/O パス数} \div 400 \text{ パス}) \times 1.2$$

( 20% の猶予を含めた計算式としております。 )

※2MB の共有メモリで約 400 パスの監視が可能です。

- ログ用のディレクトリ( /var/opt/HA/SrG/log )配下に、ログファイルを保存するために、約 100MB 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、99MB を超えることはありません  
ただし、オンライン保守コマンドである srgreduce, srgextend, srgrecover のログファイルはログ用のディレクトリ( /var/opt/HA/SrG/log/util )に日単位に追記型で保存されるため、これらのコマンドを数分単位で連続実行し続けると、約100パスで1日100MB 程度のディスクを消費することがあります。  
オンライン保守コマンドを定期的に行う場合は、ログファイルを定期的に削除するような運用をお願いします。
- 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。
- 本製品における管理リソースの上限値は以下のとおりです。  
HBA カード ノードあたり最大 32 枚まで  
I/O パス HBA カードあたり最大 512 パスまで
- StorageSaver で障害を検出すると、障害を検出した I/O パスの監視を停止します。  
自動閉塞機能を有効にしている場合は、障害を検出した I/O パスの閉塞、監視の停止を行います。  
障害復旧後は必ず srgrecover コマンドで閉塞した I/O パスの復旧と監視の再開を行う必要があります。  
本復旧操作を実施しない状態で運用を継続すると、別の装置故障を契機に両系障害を誤検出する可能性がありますので必ず実施してください。  
詳細については『CLUSTERPRO MC StorageSaver ハードウェア障害復旧後の運用手順』をご覧ください。

- 一時的に I/O が通るような間欠故障が発生した場合に、自動復旧機能を使用して I/O パスの自動組み込みを行うと、I/O の切り替えが頻発することによる I/O の遅延が発生する可能性があります。  
障害が発生した場合には障害箇所の点検をおこない、確実に I/O パスの状態が復旧したことを確認した後に、手動で srgrecover コマンドを実行する運用を推奨します。
- 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行
```

- 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。

- 障害等で監視対象のディスクアレイ装置等が OS 起動時に認識されていない状態で StorageSaver が起動した場合、監視対象に組み込むには故障したディスクアレイ装置等の障害を復旧し、OS が正常に認識できていることを確認した後、デーモンプロセスの再起動が必要です。

- FC 接続構成の変更等、H/W 構成を変更する場合は、設定ファイルの再作成および適用操作を行う必要があります。以下の手順を実行してください。

1. デーモンプロセスの自動起動を抑制する

```
# touch /var/opt/HA/SrG/conf/srg.ignore
```

2. OS 停止

3. H/W 構成変更

4. OS 起動

5. 設定ファイルを再作成する

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgquery -s /tmp
```

6. 設定ファイルの整合性をチェックする

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgconfig -c -s /tmp
```

7. 設定ファイルを実行環境に適用する

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgconfig -a -s /tmp
```

8. デーモンプロセスの自動起動抑制を解除する

```
# rm /var/opt/HA/SrG/conf/srg.ignore
```

- StorageSaver はマルチパス管理ソフトウェア (SPS, PowerPath, Device Mapper Multipath 等) のステータス・LVM 構成等を取得し、取得した情報にしたがって設定ファイルを生成します。設定ファイル自動生成コマンド (srgquery) を実行する前にサーバーに接続されているディスクアレイ装置の設定 (I/O パス冗長構成・LVM 構成等) が正しいことを確認してください。
- Dell Technologies 社製 社製 symmetrix DMX シリーズ、VMAX シリーズのディスク装置を接続した環境において、設定ファイル自動生成コマンド (srgquery) にて設定ファイルを生成した場合、ディスク容量が一定値 (128MB) 以下のものは管理用ディスクと判断し、監視対象に含めません。ディスク容量が 128MB 以下であるデータディスク装置を接続している場合は、設定ファイルを手動で編集して監視定義を追加してください。

- SANboot 環境において設定ファイル自動生成コマンド (srgquery) にて設定ファイルを生成した場合、OS 情報が格納されたディスク装置も FC 接続構成であるため他のデータディスク装置同様、監視対象として定義します。  
設定ファイルから OS 情報が格納されたディスク装置の記述を手動で削除してください。  
OS ディスクは同梱の CLUSTERPRO MC StorageSaver for BootDisk で監視してください。
- IDE 接続のデバイスが接続されている環境において設定ファイル自動生成コマンド (srgquery) にて設定ファイルを生成した際、IDE 接続のデバイスを監視対象として定義する場合があります。  
IDE 接続のデバイスが設定ファイルに含まれている場合は手動で削除してください。
- 仮想環境 (ゲスト OS) にて本製品を使用する場合は、設定ファイル自動生成コマンド (srgquery) 実行時に -a オプションを指定する必要があります。  
また、自動生成されたシステム定義ファイル (srg.config) の TESTIO\_MODE に READ を設定する必要があります。
- 設定ファイル自動生成コマンド (srgquery) にて設定ファイルの自動生成を行った際、マルチパス管理ソフトウェア (SPS, PowerPath 等) による I/O パス冗長設定が完了していない可能性がある場合、以下の警告メッセージを出力します。  
srgquery: <デバイスファイル> is not found in StoragePathSavior.  
srgquery: <デバイスファイル> is not found in PowerPath.  
マルチパス管理製品 (SPS, PowerPath 等) の I/O パス冗長設定が完了していない場合は設定完了後、再度 srgquery コマンドにて設定ファイルの自動生成を行ってください。
- パーティションに対して Multiple Devices を使用してソフトミラーの設定を行っている場合は、設定ファイルの自動生成のサポート対象外となります。  
その場合は、“10.6. Multiple Devices 構成における設定ファイル作成手順”を参照し、設定ファイルを手動で作成してください。
- CLUSTERPRO X を導入している場合、CLUSTERPRO X による softdog を利用した OS 停止機能を優先するため、StorageSaver の POWER\_OFF 機能は利用することができません。  
同等の機能が CLUSTERPRO X 側に実装されているので、そちらの機能を利用してください。
- 特定の旧式の SCSI 接続のディスク装置を監視した場合、syslog に以下のメッセージが定期的に出力されます。  
これらのディスク装置はサポート対象外のため、監視することができません。  
設定ファイルにこれらのディスク装置の記述を含めないようにしてください。

```
XXX XX XX:XX:XX XX kernel: targetX:X:X: FAST-XX SCSI XX MB/s ST (XXX ns, offset XX)
```

- 監視対象ディスク装置へのアクセスができなくなり、クラスターウェアと連携しノードを切り替える際、障害発生時に情報を残すため、ルートディレクトリ("/")配下に StorageSaver デーモンプロセスの core ファイルが作成されることがあります。



- 対象 I/O パスが LVM の VG に含まれていない場合、管理上 "PSEUDO\_VGxxx" (xxx は 001 からの連番) という仮想的な VG 名で登録しますので、LVM の VG 名に "PSEUDO\_VGxxx" を使用しないようにしてください。
- 閉塞機能・復旧機能はマルチパス管理ソフトウェアが導入された環境でのみ有効です。それ以外の構成の場合はパスの閉塞・復旧を行いません。
- SIGMABLADE 等の一般 Linux サーバーを用いる場合は、RENS 連携を行うことができません。その場合は、クラスターウェア連携デーモン(srgstat)を用いることでクラスターウェア連携を行います。詳細は "5.1.1. カスタムモニタリソースによる CLUSTERPRO X との連携" を参照してください。
- RENS 連携機能を使用する際、監視対象 VG が大量に(101 以上)存在する場合には、RENS のモニタプロセス(hamon)に-t オプションを付加し、登録リソース数の上限を拡張する必要があります。以下の 2 ファイルを編集してください。

注意:<登録リソース数上限> には VG 数より大きい値(非負の整数値)を指定してください。

~/opt/mcl/rens/script/monitor\_run.sh

【 変更前 】

\$(RENS\_BIN)/hamon -n ssdiagd &

【 変更後 】

\$(RENS\_BIN)/hamon -t <登録リソース数上限> -n ssdiagd &

~/etc/init.d/ssdiagctl

【 変更前 】

/opt/mcl/rens/bin/hamon -n ssdiagd &

【 変更後 】

/opt/mcl/rens/bin/hamon -t <登録リソース数上限> -n ssdiagd &

- RENS がインストールされていない環境に RENS 連携 rpm パッケージ (clusterpro-mc-ss-rens-w.x.y-z.x86\_64.rpm) をインストールすることはできません。RENS 連携を行う場合は、事前に RENS をインストールしてください。
- RENS 連携用モニタプロセス(ssdiagd)の起動時に、StorageSaver デーモンプロセスが起動していない場合、StorageSaver デーモンプロセスの起動待ち状態となり、syslog に以下のメッセージが出力されます。その場合は、StorageSaver デーモンプロセスの起動を実施してください。

XXX XX XX:XX:XX XX hamon(ssdiagd)[xxxxx]:wait until srgd executed.

- RENS 連携中に RENS 連携用モニタプロセス(ssdiagd)を手動停止した場合、syslog に以下のメッセージが出力されます。動作に問題はありませので、無視してください。

```
XXX XX XX:XX:XX XX hamon(ssdiagd)[xxxxx]: --RENS-- WARNING: RENS monitor is
already stopped: ssdiagd
XXX XX XX:XX:XX XX hamon(ssdiagd)[xxxxx]: --RENS-- FATAL: Failed to
rens_get_next_lowuser_HAevent. errcode = 8, Monitor = ssdiagd
XXX XX XX:XX:XX XX hamon(ssdiagd)[xxxxx]: --RENS-- INFO: Monitor process finished.
Monitor = ssdiagd
XXX XX XX:XX:XX XX hamon(ssdiagd)[xxxxx]: --RENS-- ERROR: RENS monitor is not
found: ssdiagd
XXX XX XX:XX:XX XX hamon(ssdiagd)[xxxxx]: --RENS-- INFO: Monitor unregistered.
(monitor-id=<モニタ ID>, monitor-name=ssdiagd)
```

- RENS 連携用モニタプロセス(ssdiagd)起動中に StorageSaver のデーモンを停止した場合、RENS のモニタリソースのステータスが suspend となるため、syslog に以下のメッセージが出力されます。

```
XXX XX XX:XX:XX XX hamon(ssdiagd)[xxxxx] : RENS detected the CRITICAL event.
<resource=<リソース名> (id=0)><event#=3><severity=CRITICAL><summary=<サマリー名> :
SUSPEND><event seq#=<イベント番号>>
```

- 評価において FC 抜線 / 結線を実施すると、StorageSaver が使用している sd デバイスファイル名が変更される場合があります。sd デバイスファイル名が変更されると、srgrecover が失敗し、復旧が行えません。sd デバイスの解決を新たに行うため、FC 抜線 / 結線を行った際は、StorageSaver のデーモンを再起動していただく必要があります。
- RENS V3.0 以降のバージョンでは、StorageSaver との連携はできません。その場合、StorageSaver と CLUSTERPRO X を直接連携させてください。CLUSTERPRO X for Linux との連携手順については、本マニュアルの「10.4. カスタムモニタリソースによる CLUSTERPRO X 4.0 以前との連携手順」または「10.5. カスタムモニタリソースによる CLUSTERPRO X 4.1 以降との連携手順」をご参照ください。
- 運用管理コマンド(srgadmin)によって監視の停止を指示されたパスは、以降の監視は行われません。ただし、監視停止直前に発行された TestI/O が異常であった場合は、監視停止後にも障害が検出される可能性があります。
- StorageSaver の起動直後に、運用管理コマンド(srgadmin)にて監視の開始および停止を行った場合、監視開始および停止指示が反映されない可能性があります。監視の開始および停止のコマンドを実行する際は、事前に srgadmin コマンドにてすべての I/O パスが表示されていることを確認してください。
- 運用管理コマンド(srgadmin)で監視停止しているリソースの監視を開始する際は、事前に復旧コマンド(srgrecover)を実行し、パスの組み込みをおこなってください。復旧コマンド(srgrecover)実行時、「srgrecover fail.」と表示された場合は、ディスクに障害が発生していますので、復旧作業をお願いいたします。

- 運用管理コマンド(srgadmin)によって、リソース監視を停止している場合も同期処理の対象となります。そのため、監視停止中のパスであっても、パスの組み込み状態(Online status)が変更される(reduced)可能性があります。
- 運用管理コマンド(srgadmin)でリソース監視の停止を実施していた場合、障害を検知しないため、クラスター連携用コマンド(srgstat)では VG を正常状態として報告します。
- コードワードが未登録の状態インストールした場合でも、インストールから 30 日までは本製品のすべての機能を通常どおり使用できます。  
なお、インストールから 30 日を経過してもコードワードが未登録の場合には StorageSaver の機能に制限がかかり、障害発生時でも障害を検知しなくなります。詳細は「4.9. 機能制限について」を参照してください。
- Red Hat Enterprise Linux 7.0 以降 および Oracle Linux 7.0 以降で iSCSI のパスを監視する場合、iSCSI のパスを監視するために必要な iscsi.service と StorageSaver の起動順序を設定する必要があります。  
StorageSaver の Unit ファイル(/usr/lib/systemd/system/srgctl.service) を以下のように変更してください。

【変更前】

```
After=syslog.target multipathd.service
```

【変更後】

```
After=syslog.target multipathd.service iscsi.service
```

変更後は以下のコマンドを実行して、変更内容を反映してください。

```
# systemctl daemon-reload
```

- 障害発生から障害検出までの時間はアクションの実行を含みません。アクションの実行時間は別途加算されます。
- 監視間隔を最低値に引き下げる場合、監視対象となる I/O パス数が 50 増加することにより約 1%程度 CPU 使用率が増加します。CPU 使用率の上昇を抑える場合、要件に応じて下記の計算式にて算出した CPU 使用率を参考に TestI/O の監視間隔のチューニングを行ってください。

$$\text{CPU 使用率} = \text{監視対象の I/O パス数} \div 50$$

$$\text{チューニング後の CPU 使用率} = \text{CPU 使用率} \div \text{TestI/O 監視間隔(秒)}$$

監視対象の I/O パス数を 200、CPU 使用率を 1%に抑える場合のチューニング例を示します。  
パス数を 200 とすると約 4%の CPU 使用率となります。  
CPU 使用率を 4%から 1%に抑える場合、TestI/O インターバル値を 4 秒以上に設定してください。

- 監視間隔を最低値に引き下げると、監視対象となる I/O パス数が 2000 までを想定しています。  
I/O パス数が 2000 を超える場合、TestI/O の発行から完了までの時間が 1 秒増加するため、障害検出時間のチューニングが必要となります。  
I/O パス数が 2000 増加する毎に障害検出時間を 2 秒ずつ増加させてください。

チューニング対象のパラメータは以下のとおりです。

TIME\_VG\_FAULT  
TIME\_LINKDOWN

- 監視対象となる I/O パス数が 2000 パス以上の大規模構成の場合、監視対象の I/O パスが多くなるため、最小の時間で障害を検出することができません。

最小の時間で障害を検出したい場合は、以下のパラメータを変更してください。

TESTIO\_INQ\_MODE            PATH → CONTROLLER

- 致命的なエラーを検出できる障害は片系障害と両系障害のみとなります。  
TESTI/O の結果が返却されないストール障害につきましては対象外となります。
- TESTIO\_MODE が READ に設定されている場合は、致命的なエラーを検出できません。
- iStorage V シリーズをご利用の場合は、設定ファイルの自動生成を行った後に、作成した設定ファイルを HA Dynamic Link Manager 用の設定に修正する必要があります。  
修正内容や修正手順の詳細は、“10.2. srgquery による設定ファイル自動生成手順”に記載しておりますので、そちらをご参照ください。

(2) 下記の制限事項があります。

- iStorage RV のデバイスを監視する場合は、“4.8 常時アクセスを行わないディスクの監視手順”を参照してください。
- Multiple Devices で構築したソフトミラー構成では設定ファイルを自動生成できません。
- 設定ファイル自動生成機能はすべてのデバイス構成をサポートするものではありません。  
構成によっては自動生成できない場合がありますので、その場合はエディター等で直接ファイルを編集してください。
- srgconfig -c コマンド(設定ファイル整合性チェック機能)による srg.config のチェック機能は本バージョンでは非サポートです。

## 8.2.オンライン保守における注意事項

(1)本製品のオンライン保守機能で I/O パスを閉塞しても、一時的に I/O が発行されることがありますのでご注意ください。

- オンライン保守中にフェールオーバーグループが起動されると一時的に I/O が発生することがあります。
- I/O パスを閉塞しても FC アダプターを制御する FC ドライバーから TestI/O のフレームが送出される場合があります。
- FC 上に DLT 装置が接続されている場合は、DLT 装置に対する I/O の停止、再開はできません。

(2)オンライン保守開始前に

- 特定の FC 配下 I/O パスへの TestI/O を停止する場合は、クラスター配下の全ノードに対して FC カード単位で閉塞コマンドを実行してください。

(3)オンライン保守終了後の取り扱いについて

- オンライン保守終了後は、srgrecover で構成復旧を実施してください。
- FC ケーブルを抜いたままでノードを立ち上げた場合では、構成復旧コマンドを操作しても正常に動作しません。  
OS が監視対象のディスク装置を正常に認識できていることを確認した上で、srgrecover で構成復旧を実施してください。

(4)自動復旧機能を ON(ENABLE)にした状態でオンライン保守を行った場合、以下の制限事項があります。

- オンライン保守中は自動復旧機能は動作しません。オンライン保守終了後、srgrecover もしくは srgextend コマンドの実行によりオンライン保守終了と判断し、自動復旧機能が動作するようになります。
- 複数の PV が閉塞された状態で 1PV のみ指定して srgextend を実行した場合、オンライン保守中を示すファイルが削除されるため自動復旧機能が再開されます。その場合、保守作業が完了していない状態で PV が復旧される可能性があります。PV 単位で閉塞、復旧を行う場合には PV ごとに閉塞、復旧を行うか、すべての保守作業が完了した時点で srgrecover コマンドにより全 PV を一括で復旧させてください。
- srgreduce コマンドの実行を中断した場合、オンライン保守中を示すファイルが作成されたまま残ってしまい、自動復旧機能が動作できなくなる可能性があります。srgreduce コマンドを中断した場合は、コマンドを再度実行してパスの閉塞を行うか、srgrecover もしくは srgextend コマンドを実行してパスを復旧させてください。

### 8.3. Oracle ASM 使用環境における注意・制限事項

(1) 下記の注意事項があります。

- 設定ファイルの自動生成を行うサーバーで ASM インスタンスが起動されている必要があります。  
なお、Oracle Flex ASM 使用環境では、クラスターを構成するいずれかのサーバーで ASM インスタンスが起動されていれば設定ファイルの自動生成を行うことが可能です。
- Oracle ASM を使用するために指定する -o オプションの後に指定するユーザーについては、Oracle の Grid Infrastructure をインストールしたユーザーを指定してください。  
また、指定したユーザーの環境変数に以下の 2 つが設定されていることを確認してください。
  - ・ORACLE\_HOME
  - ・ORACLE\_SID
- Oracle ASM のディスクに LVM 管理のディスクを使用している場合は、StorageSaver では Oracle ASM 管理の I/O パスとしてではなく、LVM 管理の I/O パスとして監視を行います。  
そのため、Oracle ASM のデータの冗長性を考慮した障害検出を行いません。
- Oracle ASM の状態として、mount 状態にある ASM ディスクグループのみ設定ファイル自動生成の対象となります。
- ASMLib を使用して作成したデバイスは、設定ファイルの自動生成の対象となりますが、RAW デバイス(/dev/raw/rawX)については、設定ファイルの自動生成の対象外となります。
- Oracle ASM においてファイルごとにミラーを変更している場合は、StorageSaver はデータの冗長性が失われていても異常と検出できません。
- StorageSaver では Oracle ASM が提供している機能であるリバランスによりデータの再配置が行われ、データの冗長性が回復しているかどうかの確認を行っていません。  
そのため、リバランスが行われ、データの冗長性が回復している場合でも、StorageSaver では異常を検出することがあります。
- 拡張冗長性では、Oracle ASM が提供する機能により、サイト(離れた場所に設置したストレージ)間でもデータのミラーが行われますが、StorageSaver では異なるサイトのストレージを認識できません。  
そのため、サイト間のミラーを考慮しない監視を行います。
- Oracle ASM のミラー化レベルを変更した場合、構成定義ファイル(srg.map)の ASM\_MIRROR の値を修正し、StorageSaver を再起動してください。  
設定する ASM\_MIRROR の値については、『3.4 設定ファイルの記述』の FS\_TYPE の項目を参照してください。
- StorageSaver では、FC 接続される構成のみ監視可能です。

(2) 制限事項は特にありません。

## 9. リファレンス

### srgd

#### 名称

srgd - StorageSaver リソース監視デーモン

#### 構文

srgd

#### 機能説明

srgd は、StorageSaver のリソース監視デーモンです。

srgd は、クラスターウェア で構築されたシステムで使用される FC 接続および SCSI 接続のディスク装置の監視を行い、シングルノードまたはクラスターシステムの健全性を最大限に確保する機能を提供します。

srgd は、rc(/etc/init.d/srgctl) または systemd から起動されます。  
srgd を停止、再開させる場合、以下のコマンドを実行してください。

#### 停止時

【Red Hat Enterprise Linux 7.0 以降】

【Oracle Linux 7.0 以降】

```
# systemctl stop srgctl
```

【Red Hat Enterprise Linux 6.x】

【Oracle Linux 6.x】

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

#### 再開時

【Red Hat Enterprise Linux 7.0 以降】

【Oracle Linux 7.0 以降】

```
# systemctl start srgctl
```

【Red Hat Enterprise Linux 6.x】

【Oracle Linux 6.x】

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

## ファイル

/opt/HA/SrG/bin/\*

/var/opt/HA/SrG/conf/\*

/var/opt/HA/SrG/log/\*

## 関連項目

srgadmin, srgconfig, srgquery,

srgextend, srgreduce, srgrecover



## srgadmin

### 名称

srgadmin - 運用管理コマンド

### 構文

```
srgadmin [-c status [-f devfile] [-t time]]
          [-c start [-P pkgname | -V vname]]
          [-c stop [-P pkgname | -V vname]]
          [-c sync]
          [-c trace [-l diag | ping]]
          [-c param]
          [-c devcheck]
          [-c devsync]
          [-i]
          [-L]
```

### 機能説明

srgadmin は、StorageSaver を制御する運用管理コマンドです。

### オプション

srgadmin のオプションは以下のとおりです。

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| -c status [-f devfile] [-t time] | I/O パスの監視状態を表示します。<br>-f オプションに PV のデバイス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。<br>-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 を表示します。<br>-t オプションを省略すると、srgadmin は status を一度だけ表示して終了します。 |
| -c start [-P pkgname   -V vname] | I/O パスの監視を開始します。<br>-Pオプション、-Vオプションを指定しない場合は、すべてのI/O パスの監視を開始します。<br>-Pオプションにパッケージ名を指定すると、指定のパッケージにひもづくVGのI/Oパスの監視を開始します。<br>-VオプションにVG名を指定すると、指定のVGのI/Oパスの監視を開始します。                |
| -c stop [-P pkgname   -V vname]  | I/O パスの監視を停止します。<br>-Pオプション、-Vオプションを指定しない場合は、すべてのI/O パスの監視を停止します。<br>-Pオプションにパッケージ名を指定すると、指定のパッケージ単位でI/Oパスの監視を停止します。<br>-VオプションにVG名を指定すると、指定のVG単位でI/Oパスの監視を停止します。                   |
| -c sync                          | すべての I/O パスの Online status (組み込み状態)を現在の状態と同期します。  |

-c trace [-l diag ping]	メモリ上に保持する内部トレースを、標準出力に表示します。 -l オプションに diag を指定すると、srgd のトレースを、ping を指定すると srgping のトレースを出力します。 -l オプションを省略すると、srgd と srgping の両方のトレースを出力します。
-c param	監視モニターのパラメータを表示します。
-c devcheck	I/Oパスに紐づくデバイスファイルが最新の状態かチェックし、チェック結果を出力します。
-c devsync	I/Oパスに紐づくデバイスファイルを最新の状態に更新し、更新結果を出力します。
-i	I/O パス上の情報を詳細表示します。
-L	現在登録されているコードワードを確認して反映します。

#### 実行例

- すべての I/O パスの状態を表示します。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status
```

- すべての I/O パスの状態を30秒間隔で表示します。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status -t 30
```

- 監視モニターのパラメータを表示します。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c param
```

#### 関連項目

srgd

## srgwatch

### 名称

srgwatch - プロセス監視デーモン

### 構文

```
srgwatch
```

### 機能説明

srgwatch は StorageSaver の常駐プロセスを監視するデーモンです。

srgwatch は監視対象プロセスの動作状態を、一定時間ごとに監視します。

監視対象プロセスが存在しないことを検出すると、ただちに指定されたコマンドを実行し、監視対象プロセスの再起動を行います。

srgwatch で監視するプロセスの情報は、設定ファイルに記述します。  
設定ファイルの記述方法については、次項で説明します。

### 設定ファイル

以下に、設定ファイルの形式について説明します。

- 設定ファイルは、`/var/opt/HA/SrG/local/conf/srgwatch.config` です。変更はできません。
- コメントを記述する場合、`"#"` または `";"` を使用します。コメント文字から改行までをコメントとして解釈します。
- 1つの監視対象プロセスごとに、設定ファイルに以下の形式で記述します。
- 設定値設定の記述を省略した場合、`default` 値が使用されます。

```
title {
    PROCNAME = 監視対象プロセス名
    EXECCMD  = 再起動コマンド
    EXECLOCK = 起動ロックファイル
    INTERVAL = 監視間隔 (単位:分)
    WATCH    = 監視要否
    HUP      = 送信シグナル
    RETRY    = リトライ回数
}
```

以下に、各設定値について説明します。

title {...}

"{" から "}" に囲まれた区間を、1つの監視対象プロセスに関する設定情報とします。

"{" の前にある title には、対象プロセスを表す任意の文字列を記述してください。

最大 255 文字まで指定可能です。256 文字以降は認識されません。

- PROCNAME      監視対象プロセス名を記述します。起動パスも含めたプロセス名を指定してください。  
最大 255 文字まで指定可能です。256 文字以降は認識されません。  
PROCNAME の指定を省略することはできません。
- EXECCMD        PROCNAME に指定されたプロセス名が存在しない場合に、実行するコマンドを  
記述します。  
EXECCMD に記述した文字列は、そのまま標準シェル (bin/sh) 上で実行されます。  
最大 511 文字まで指定可能です。512 文字以降は認識されません。  
EXECCMD を省略した場合、ログファイルにプロセスが存在しないというメッセージだけが採  
取され、プロセスの再起動は行いません。
- EXECLOCK       起動ロックファイルのファイル名を指定します。ファイルは絶対パスで指定してください。  
srgwatch は、PROCNAME に指定されたプロセスが存在しないことを検出した場合、  
起動ロックファイルがあれば、指定コマンドの実行を行いません。  
これは、ユーザーが監視対象プロセスを意図的に停止させ、  
srgwatch から自動的に再起動されるのを防ぐ場合に使用します。  
srgwatch 起動時に、各監視対象プロセスに記述された起動ロックファイルは  
消去されます。  
EXECLOCK を省略した場合、常に起動ロックファイルはないと解釈されます。
- INTERVAL       監視間隔を指定します。単位は分です。  
INTERVAL を省略した場合、default 値である 1 分が設定されます。
- WATCH          設定ファイルに指定したプロセスを、srgwatch の監視対象に含めるかどうかを  
指定します。  
以下の値が指定可能です。  
    WATCHON        設定ファイルに記述した内容にしたがい、srgwatch は対象プロセ  
                      スの監視を行います。  
    IGNORE          設定ファイルに記述した情報を無視します。srgwatch は、対象プ  
                      ロセスの監視を行いません。  
WATCH を省略した場合、default 値である IGNORE が設定されます。

- HUP                    srgwatch が SIGHUP シグナルを受信した場合、その延長で、監視対象プロセスにもシグナルを送信するかどうかを指定します。  
HUP には以下の値が指定可能です。
- ACTION\_NONE    何も行いません。
  - SIG\_HUP        監視対象プロセスに対して、SIGHUP シグナルを送信します。
  - SIG\_QUIT       監視対象プロセスに対して、SIGQUIT シグナルを送信します。
  - SIG\_KILL       監視対象プロセスに対して、SIGKILL シグナルを送信します。
- HUP を省略した場合、default 値である ACTION\_NONE が設定されます。
- RETRY                指定コマンドの実行に連続して失敗した場合、再起動を試みる回数の上限値を指定します。  
0 を指定すると、対象プロセスの起動が確認されるまで、無限に繰り返します。  
RETRY を省略した場合、default 値である 10 が設定されます。

- 複数のプロセスを監視する場合、監視対象プロセスごとの設定値を設定ファイルに記述します。
- 設定値を記述する順番は、特に制約はありません。
- 区間内に同一の設定情報名が存在する場合、最後に記述されたものが有効になります。

#### 注意事項

- srgwatch は、スーパーユーザーのみ実行可能です。
- srgwatch は監視対象プロセスが存在しないことを検出した場合、ただちに指定されたコマンドを実行しますが、次の監視対象プロセスの検索は次回の監視間隔時間経過時に行います。したがって、たとえば毎回 3 分で終了するアプリケーションの監視について "INTERVAL=5" と指定した場合、srgwatch はプロセスの再起動に失敗したと解釈します。

#### 関連ファイル

`/var/opt/HA/SrG/local/conf/srgwatch.config`      srgwatch の設定ファイル

#### 実行例

- srgwatch を起動します。

【Red Hat Enterprise Linux 7.0 以降】

【Oracle Linux 7.0 以降】

```
# systemctl start srgctl
```

【Red Hat Enterprise Linux 6.x】

【Oracle Linux 6.x】

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

・srgwatch を停止します。

【Red Hat Enterprise Linux 7.0 以降】

【Oracle Linux 7.0 以降】

```
# systemctl stop srgctl
```

【Red Hat Enterprise Linux 6.x】

【Oracle Linux 6.x】

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

## 設定ファイル記述例

<srgd というプロセスを監視する例>

```
srgd {  
    ;; プロセス名を絶対パスから記述。  
    PROCNAME = /opt/HA/SrG/bin/srgd  
    ;; 再起動コマンドを指定。標準エラー出力をファイルに採取する例。  
    EXEC_CMD = /opt/HA/SrG/bin/srgd >> /tmp/srgd.log 2>&1  
    ;; .srgd_lock ファイルが存在する場合、再起動は行わない。  
    EXEC_LOCK = /var/opt/HA/SrG/conf/.srgd_lock  
    ;; 監視間隔は 1 分に 1 回。  
    INTERVAL = 1  
    ;; この設定ファイル情報を有効にする。  
    WATCH = WATCHON  
    ;; srgwatch が SIGHUP を受けたら、srgd には SIGKILL を送る。  
    HUP = SIG_KILL  
    ;; 再起動に失敗しても、連続 10 回まで再起動を試みる。  
    RETRY = 10  
}
```

## srgextend

### 名称

srgextend - StorageSaver の監視リソースの復旧機能

### 構文

```
srgextend -H FCname|HWpath  
srgextend -F udev_devicefile
```

### 機能説明

srgextend は、指定された HWpath、FC 名、PV 名に対応する I/O パスを復旧します。

### オプション

srgextend のオプションは以下のとおりです。

- |                    |   |
|--------------------|---|
| -H HWpath          | FC カードの HWpath を指定します。<br>入力で指定された HWpath 配下の全 I/O パスが対象となります。<br>FC カードの HWpath は udev デバイスファイル名の<br>以下の斜体部分です。<br>pci- <b><i>0000:0b:00.0</i></b> -fc-0x2001000013840322:0x0000000000000000 |
| -H FCname          | HWpath の代わりに FC 名を指定することができます。  |
| -F udev_devicefile | PV の udev デバイスファイル名を指定します。<br>入力で指定された PV につながる全 I/O パスが対象となります。  |

### 終了ステータス

成功すると 0 を返し、失敗するとそれ以外を返します。

### 注意事項

srgextend を実行するとオンライン保守中を示す以下のファイルを削除します。  
/var/opt/HA/SrG/conf/.online\_maintaining  
自動復旧機能を使用していた場合には自動復旧機能を再開します。

複数の PV が閉塞された状態で 1PV のみ指定して srgextend を実行した場合、  
上記ファイルが削除されるため自動復旧機能が再開されます。  
その場合、保守作業が完了していない状態で PV が復旧される可能性があります。  
PV 単位で閉塞、復旧を行う場合には PV ごとに閉塞、復旧を行うか、  
すべての保守作業が完了した時点で srgrecover コマンドにより  
全 PV を一括で復旧させてください。

## 実行例

- ・FC カード 0000:0a:00.0 配下の I/O パスを復旧します。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgextend -H 0000:0a:00.0
```

- ・FC 名 fc1 配下の I/O パスを復旧します。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgextend -H fc1
```

- ・PV 名 pci-0000:0a:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000 配下の I/O パスを復旧します。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgextend -F pci-0000:0a:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000
```

## 関連項目

srgreduce, srgrecover



## srgreduce

### 名称

srgreduce - StorageSaver の監視リソースの閉塞機能

### 構文

```
srgreduce -H FCname|HWpath  
srgreduce -F udev_devicefile
```

### 機能説明

srgreduce は、指定された HWpath、FC 名、PV 名に対応する I/O パスを閉塞します。

### オプション

srgreduce のオプションは以下のとおりです。

- |                    |   |
|--------------------|---|
| -H HWpath          | FC カードの HWpath を指定します。<br>入力で指定された HWpath 配下の全 I/O パスが対象となります。<br>FC カードの HWpath は udev デバイスファイル名の<br>以下の斜体部分です。<br>pci- <b><i>0000:0b:00.0</i></b> -fc-0x2001000013840322:0x0000000000000000 |
| -H FCname          | HWpath の代わりに FC 名を指定することができます。  |
| -F udev_devicefile | PV の udev デバイスファイル名を指定します。<br>入力で指定された PV につながる全 I/O パスが対象となります。  |

### 終了ステータス

成功すると 0 を返し、失敗するとそれ以外を返します。

### 注意事項

srgreduce を実行するとオンライン保守中を示す以下のファイルを作成します。

```
/var/opt/HA/SrG/conf/.online_maintaining
```

自動復旧機能を使用していた場合には自動復旧機能を一時停止します。

srgreduce を中断するとオンライン保守中を示すファイルが作成されたまま残ってしまい、自動復旧機能を使用していた場合には自動復旧機能が動作できなくなる可能性があります。srgreduce を中断した場合は、コマンドを再度実行してパスの閉塞を行うか、srgextend もしくは srgrecover を実行してパスを復旧させてください。

## 実行例

- ・FC カード 0000:0a:00.0 配下の I/O パスを閉塞します。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgreduce -H 0000:0a:00.0
```

- ・FC 名 fc1 配下の I/O パスを閉塞します。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgreduce -H fc1
```

- ・PV 名 pci-0000:0a:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000 配下の I/O パスを閉塞します。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgreduce -F pci-0000:0a:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000
```

## 関連項目

srgextend, srgrecover

## srgrecover

### 名称

srgrecover - StorageSaver の監視リソースの構成復旧コマンド

### 構文

```
srgrecover [-v][ -n ][ [-H FCname|FC_HWpath] | [-F udev_devicefile] | [-V vgname] ]
```

### 機能説明

srgrecover は、指定された HWpath、FC 名、PV 名に対応する I/O パスを復旧します。  
また、共有メモリ内のデバイスファイルを最新の情報に更新します。

復旧されたことは srgadmin コマンドの状態表示オプションで確認します。

### オプション

srgrecover のオプションは以下のとおりです。

- |                    |  |
|--------------------|--|
| -v                 | I/O パスの復旧結果を表示します。   |
| -n                 | syslog へのコマンド実行結果の出力を抑制します。  |
| -H FC_HWpath       | FC カードの HWpath を指定します。<br>入力で指定された HWpath 配下の I/O パスが対象となります。<br>FC カードの Hwpath は udev デバイスファイル名の<br>以下の斜体部分です。<br>pci- <b><i>0000:0b:00.0</i></b> -fc-0x2001000013840322:0x0000000000000000 |
| -H FCname          | HWpath の代わりに FC 名を指定することができます。   |
| -F udev_devicefile | PV の udev デバイスファイル名を指定します。<br>入力で指定された PV につながる I/O パスが対象となります。  |
| -V vgname          | VG 名を指定します。<br>入力で指定された VG の I/O パスが対象となります。   |

### 終了ステータス

成功すると 0 を返し、失敗するとそれ以外を返します。

### 注意事項

srgrecover を実行するとオンライン保守中を示す以下のファイルを削除します。

```
/var/opt/HA/SrG/conf/.online_maintaining
```

自動復旧機能を使用していた場合には自動復旧機能を再開します。

複数の PV が閉塞された状態で 1PV のみ指定して srgrecover を実行した場合、  
上記ファイルが削除されるため自動復旧機能が再開されます。  
その場合、保守作業が完了していない状態で PV が復旧される可能性があります。  
PV 単位で閉塞、復旧を行う場合には PV ごとに閉塞、復旧を行うか、  
すべての保守作業が完了した時点で srgrecover コマンドにより  
全 PV を一括で復旧させてください。

## 実行例

- すべての I/O パスに対して構成復旧を実行します。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgrecover -v
```

- FC の HWpath を指定して構成復旧を実行します。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgrecover -H 0000:13:00.0
```

- PV の udev デバイスファイル名を指定して構成復旧を実行します。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgrecover -F pci-0000:0b:00.0-fc-0x2001000013840322:0x0000000000000000
```

- VG 名(vg01)を指定して構成復旧を実行します。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgrecover -V vg01
```

## 自動復旧機能について

ディスクアレイ装置の故障等により障害が発生し、装置交換を行った場合、ハードウェアとして I/O パスを復旧させた後に、手動で srgrecover コマンドを実行して StorageSaver の管理ステータスを復旧する必要があります。

自動復旧機能を使用すると、I/O パスの状態を定期的にチェックし、障害状態から復旧した I/O パスを検出すると、srgrecover コマンドを実行して復旧した I/O パスを自動的に組み込みます。

ただし、一時的に I/O が通るような間欠故障が発生した場合に、自動復旧機能を使用して I/O パスの自動組み込みを行うと、I/O の切り替えが頻発することによる I/O の遅延が発生する可能性があります。

そのため、障害が発生した場合には障害箇所の点検をおこない、確実に I/O パスの状態が復旧したことを確認した後に、手動で srgrecover コマンドを実行する運用を推奨します。

運用上オペレーターの介入が困難であるなど、復旧作業を自動化せざるをえない場合はシステム定義ファイルの以下のパラメーターを ENABLE に変更し、デーモンプロセスを再起動することで、自動復旧機能を利用することができます。

- システム定義ファイル (/var/opt/HA/SrG/conf/srg.config) の変更

```
# Auto recovery flag
#      used = ENABLE : unused = DISABLE(default)
AUTO_RECOVERY      ENABLE      ← ENABLE に変更します。
```

- デーモンプロセスの再起動  
システム定義ファイルの変更後、デーモンプロセスを再起動します。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgconfig -r
```

## 関連項目

srgextend, srgreduce

## srgconfig

### 名称

srgconfig - StorageSaver の設定ファイルの確認、適用コマンド

### 構文

```
srgconfig -c [-s 適用対象ディレクトリ]
srgconfig -a [-d] [-s 適用対象ディレクトリ]
srgconfig -r
```

### 機能説明

設定ファイルの妥当性を確認し、実行環境に適用します。

### オプション

srgconfig のオプションは以下のとおりです。

- c 指定されたディレクトリにある設定ファイルの妥当性、整合性をチェックします。
- a 指定されたディレクトリにある設定ファイルを srg デーモンの再起動契機で設定ファイルが有効となります。この場合 srg デーモンの再起動契機で設定ファイルが有効となります。また、新しく作成した設定ファイルを適用する前に現在の設定ファイルのバックアップを /var/opt/HA/SrG/conf/backup 配下に作成します。
- d 指定されたディレクトリにある srg.rsc ファイルと srg.map ファイルのみを実行環境に適用します。-a を指定したときのみ、指定することができます。
- r デーモンプロセスを再起動します。
- s 対象となる設定ファイルのディレクトリを指定します。

一番目の書式および二番目の書式では、-s オプションを省略した場合カレントディレクトリ配下の設定ファイルを対象とします。

### 終了ステータス

成功すると 0 を返し、失敗するとそれ以外を返します。

### 注意事項

特になし。

### 実行例

•/tmp 配下に作成した設定ファイルの妥当性を確認する。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgconfig -c -s /tmp
```

•/tmp 配下に作成した設定ファイルを実行環境に適用する。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgconfig -a -s /tmp
```

•/tmp 配下に作成した構成ファイルのみを実行環境に適用する。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgconfig -a -d -s /tmp
```

・デーモンプロセスを再起動する。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgconfig -r
```

関連項目

srgd,srgquery

## srgquery

### 名称

srgquery - StorageSaver の設定ファイルテンプレート自動生成コマンド

### 構文

```
srgquery [-m] [-s sgfile directory]
srgquery [-m] [-a] [-s sgfile directory]
srgquery [-m] [-o Oracle ASM user] [-s sgfile directory]
```

### 機能説明

StorageSaver の設定ファイルのテンプレートを自動生成します。

### オプション

srgquery のオプションは以下のとおりです。

- s                    設定ファイルのテンプレートを作成するディレクトリを指定します。  
-s 指定のない場合は、カレントディレクトリにテンプレートを作成します。
- a                    FC の配下だけでなく、SCSI 配下の I/O パスについてもテンプレートに組み込みます。  
-a 指定のない場合は、FC 配下の I/O パス のみテンプレートに組み込みます。
- o                    Oracle ASM の構成を監視対象に含めます。
- m                    Multiple Devices を使用したミラー構成を監視対象に含めます。

### 終了ステータス

成功すると 0 を返し、失敗するとそれ以外を返します。

### 注意事項

- 本コマンドは、sg\_scan、vgdisplay、powermt コマンドの実行結果および/proc の情報を参照して、テンプレートを作成します。コマンドの実行結果が不完全であれば、自動生成したテンプレートも不完全となりますので手作業で更新してください。
- 本コマンドは対象 I/O パスが LVM の VG に含まれていない場合、管理上 "PSEUDO\_VGxxx" (xxx は 001 からの連番) という仮想的な VG 名で登録しますので、LVM の VG 名に "PSEUDO\_VGxxx" を使用しないようにしてください。
- SANboot 環境において設定ファイル自動生成コマンド (srgquery) にて設定ファイルを生成した場合、OS 情報が格納されたディスク装置も FC 接続構成であるため、他のデータディスク装置同様、監視対象として定義します。  
設定ファイルから OS 情報が格納されたディスク装置の記述を手動で削除してください。
- IDE 接続のデバイスが接続されている環境において設定ファイル自動生成コマンド (srgquery) にて設定ファイルを生成した際、IDE 接続のデバイスを監視対象として定義する場合があります。  
IDE 接続のデバイスが設定ファイルに含まれている場合は手動で削除してください。

- srgquery コマンドにて設定ファイルの自動生成を行った際、マルチパス管理ソフトウェア(SPS,PowerPath 等) による I/O パス冗長設定が完了していない可能性がある場合、以下の警告メッセージを出力します。  
srgquery: <デバイスファイル> is not found in StoragePathSavior.  
srgquery: <デバイスファイル> is not found in PowerPath.  
マルチパス管理ソフトウェア(SPS,PowerPath 等) の I/O パス冗長設定が完了していない場合は設定完了後、再度 srgquery コマンドにて設定ファイルの自動生成を行ってください。

#### 実行例

/tmp 配下に、設定ファイルのテンプレートを作成する。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgquery -s /tmp
```

#### ファイル

srg.config	システム定義ファイル
srg.map	構成定義ファイル
srg.rsc	リソース定義ファイル

#### 関連項目

srgconfig,srgd



## srgstat

### 名称

srgstat - クラスターウェア連携用コマンド

### 構文

```
srgstat [-h]  
srgstat [-v] [-P pkgname] [-V vgname] [-w wait-time]
```

### 機能説明

StorageSaver がレポートするリソースステータスを監視します。  
srgstat 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、  
StorageSaver 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 srgstat は常駐して StorageSaver 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 X と連携する場合のカスタムモニタリソースとして有効です。  
srgd および、srgping のプロセスが起動されていない場合、また srgadmin でリソース監視の停止を指示された場合は、  
指定された配下の 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。  
また、srgd および srgping のプロセスが起動されていない場合、  
srgstat は syslog に対象プロセスの未起動を示すメッセージを出力します。  
-w オプションを指定しない場合は、一回だけ StorageSaver がレポートするステータスを調べ終了します。

### オプション

srgstat のオプションは以下のとおりです。

- |              |  |
|--------------|--|
| -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。   |
| -P pkgname   | 監視したいパッケージ名を指定します。<br>対象パッケージ名を1つだけ指定できます。<br>-P を指定しない場合は、StorageSaver が監視するすべての VG が監視対象になります。<br>同一パッケージに複数 VG が登録されている場合、少なくとも1つの VG で<br>DOWN が検出された時点で、srgstat は「StorageSaver の監視対象ディスクが異常」と判断します。 |
| -V vgname    | 監視したい VG 名を指定します。<br>対象 VG 名を1つだけ指定できます。<br>-V を指定しない場合は、StorageSaver が監視するすべての VG が監視対象になります。<br>複数の VG が監視対象になっている場合、少なくとも1つの VG で<br>DOWN が検出された時点で、srgstat は「StorageSaver 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。<br>wait-time には、監視間隔の時間(単位は秒)を指定します。<br>1 以上の値を指定してください。<br>もし 0 を指定した場合は、強制的に 1 に補正されます。   |

## 終了ステータス

-w オプションと StorageSaver 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 オプションありの場合:

StorageSaver が監視するディスクの状態	srgstat 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
StorageSaver が動作していない	終了せずに常駐	-

-w オプションなしの場合:

StorageSaver が監視するディスクの状態	srgstat 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
StorageSaver が動作していない	終了	2 を返す

## 注意事項

- 本コマンドはメモリ上に常駐します。swap 領域に退避されません。
- srgd および srgping のプロセスが起動されていない状態、srgadmin でリソース監視の停止を指示された場合は、指定された配下の VG リソースの異常を検出しません。
- srgd および srgping のプロセスが起動されていない場合、srgstat は syslog に対象プロセスの未起動を示すメッセージを出力します。

## 実行例

ヘルプを表示する。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgstat -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、StorageSaver が監視するすべての VG です。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgstat -v
```

pkgA のみを監視対象とします。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgstat -P pkgA
```

VolGroup01 のみを監視対象とします。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgstat -V VolGroup01
```

srgstat を常駐させ、StorageSaver のステータスを 5 秒間隔で調べます。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgstat -w 5
```

## 関連項目

srgadmin,srgd

## 10.付録

### 10.1. 運用管理コマンド

StorageSaver の運用管理コマンドの操作手順は下記のとおりです。

#### (1) デーモンプロセス起動

コマンドラインからデーモンプロセスを起動する場合は以下を実行します。

間欠障害監視機能を使用する場合、本製品を起動した後に統計情報監視デーモンを起動してください。

【Red Hat Enterprise Linux 7.0 以降】

【Oracle Linux 7.0 以降】

```
# systemctl start srgctl
```

【Red Hat Enterprise Linux 6.x】

【Oracle Linux 6.x】

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

注意:通常は rc ファイルから自動起動されます

起動状態を確認

```
# ps -ef|grep srg
root 8720    8098  0 10月 9  ?        0:40 srgping
root 8098      1  0 10月 9  ?        0:19 /opt/HA/SrG/bin/srgd
root 8111      1  0 10月 9  ?        0:54 /opt/HA/SrG/local/bin/srgwatch
```

注意:srgping は srgd を起動後、約 1 分後に起動されます。

(2) デーモンプロセス終了

コマンドラインからデーモンプロセスを終了する場合は以下を実行します。

間欠障害監視機能を使用する場合、本製品を終了する前に統計情報監視デーモンを停止してください。

【Red Hat Enterprise Linux 7.0 以降】

【Oracle Linux 7.0 以降】

```
# systemctl stop srgctl
```

【Red Hat Enterprise Linux 6.x】

【Oracle Linux 6.x】

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

注意:通常は rc ファイルから自動終了します

終了状態を確認

```
# ps -ef|grep srg
```

前述の"srgxxx"プロセスが表示されていないことを確認してください。

(3) 設定値の参照

システム定義ファイル      /var/opt/HA/SrG/conf/srg.config

構成定義ファイル          /var/opt/HA/SrG/conf/srg.map

リソース定義ファイル      /var/opt/HA/SrG/conf/srg.rsc

設定値の確認

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c param
```

(4) 監視リソースの状態確認

- リソース一覧の表示

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status
```

- リソース詳細表示

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -i
```

(5) 監視リソースの一括復旧

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgrecover -v
```

注意:自動閉塞等により障害となった場合の復旧に使用します

(6) オンライン保守

- 障害箇所の閉塞

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgreduce -H <FCパス>
```

- 状態表示

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status
```

注意:reduced になっていることを確認します。

- オンライン保守実施

この間、障害部位への TestI/O, LVM からの I/O が停止

- 障害箇所の復旧

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgrecover -v
```

注意:-v オプションは復旧結果を表示します。

- 状態表示

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status
```

注意:extended になっていることを確認します。

## 10.2. srgquery による設定ファイル自動生成手順

クラスターウェアで共有ディスク上に VG を構築している場合は、下記の手順で設定ファイルを自動生成します。

以降はクラスターウェアとして CLUSTERPRO X を例に説明します。

なお、下記の手順はクラスター内のすべてのノードで実行してください。

### (1) 設定ファイルの自動生成

```
# cd /tmp
```

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgquery -s /
```

CLUSTERPRO X と連携を行う場合は、自動生成後に、srg.config の VG\_FAULT\_ACTION の値を SERVICE\_CMD\_ENABLE に変更してください。

自動生成後、srg.config、srg.map、srg.rsc の内容を確認します。  
監視対象の情報が設定ファイルに出力されていることを確認してください。

なお、iStorage V シリーズをご利用の場合は、設定ファイルの自動生成後に設定ファイルを  
手動で修正いただく必要があります。

修正する項目と修正手順について、後述の“補足：iStorage V シリーズ用の設定ファイル修正手順”を  
参照ください。

### (2) 設定ファイルの妥当性確認

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgconfig -c -s /
```

### (3) 設定ファイルの適用

- 作成された設定ファイルすべて (srg.config, srg.map, srg.rsc) を適用する場合

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgconfig -a -s /
```

- 構成変更により、リソース定義ファイル、構成定義ファイル (srg.rsc, srg.map) のみ適用する場合

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgconfig -a -d -s /
```

### (4) デーモンプロセス再起動

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgconfig -r
# ps -ef | grep srg
root 8720      8098    0 10月 9   ?        0:40 srgping
root 8098          1    0 10月 9   ?        0:19 /opt/HA/SrG/bin/srgd
root 8111          1    0 10月 9   ?        0:54 /opt/HA/SrG/local/bin/srgwatch
```

注意:srgping は srgd を起動後、約 1 分後に起動されます。

(5) 監視リソースの状態が正常であることの確認

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status
(monitor status = TRUE)
=====
type : device          : HostBusAdapter      : L status : P status : Online status
=====
VG   : VolGroup01      : ---                 : up
PV  : /dev/sdj         : pci-0000:13:00.0   : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdh         : pci-0000:13:00.0   : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdf         : pci-0000:13:00.1   : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdd         : pci-0000:13:00.1   : up       : up       : extended
VG   : VolGroup02      : ---                 : up
PV  : /dev/sdk         : pci-0000:13:00.0   : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdi         : pci-0000:13:00.0   : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdg         : pci-0000:13:00.1   : up       : up       : extended
PV  : /dev/sde         : pci-0000:13:00.1   : up       : up       : extended
```

## ■補足: iStorage V シリーズ用の設定ファイル修正手順

iStorage では、従来 StoragePathSavior を使用してマルチパスの管理を実施しておりますが、iStorage V シリーズでは、HA Dynamic Link Manager を使用してマルチパスの管理を行います。そのため、設定ファイルの自動生成後に HA Dynamic Link Manager を使用する設定に、設定ファイルを手動で設定いただく必要があります。

実施する内容は、次のとおりです。

- ①srg.rsc の DiskType の修正
- ②srg.map の FS\_TYPE の確認

設定ファイルの手動修正手順は、次のとおりです。

### ① srg.rsc の修正

HA Dynamic Link Manager を使用するために、srg.rsc の DiskType の修正します。  
PV 情報に記載されている DiskType を 次のように変更してください。  
※修正はすべての PV 行に対して実施してください。

iStorage\_Series           ⇒     SANRISE\_Series

#### [修正前]

```
## PV Name: /dev/sdd  
PV     iStorage_Series pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000
```

#### [修正後]

```
## PV Name: /dev/sdd  
PV     SANRISE_Series pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000
```

### ② srg.map の確認

HA Dynamic Link Manager を使用する設定となっていることを確認します。  
FS\_TYPE が記載されている行に、HdlmDevice が設定されていることを確認してください。  
※すべての FS\_TYPE 行に対して確認を実施してください。  
HdlmDevice となっていない場合は、HdlmDevice に修正してください。

#### [srg.map 抜粋]

```
PKG     PKG_NONE  
VG     VolGroup01  
FS_TYPE HdlmDevice  
GROUP   group0001
```



## 10.3. 本製品のテスト手順について

### 10.3.1. 本製品の擬似障害のテスト手順について

#### (1) はじめに

StorageSaver 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的に発生することにより、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。

**注意:**本作業は必ずスーパーユーザーアカウント (root 権限) で実施してください。

本作業は、ディスクアレイ装置が正しく構築されていることを確認した後に実施してください。

クラスターウェア 連携を行う場合、クラスターウェア が正しく設定されていることを確認した後に実施してください。

● StorageSaver の擬似評価のパターン

擬似障害試験のパターンは以下のとおりです。

通常障害

1. I/O パスの片系故障
2. I/O パスの両系故障

致命的なエラーを伴う障害 ※1

3. 致命的なエラーを伴う I/O パスの片系故障
4. 致命的なエラーを伴う I/O パスの両系故障

運用管理コマンドをデバッグモードで実行することで、通常障害、または、致命的なエラーを伴う障害を擬似的に発生させることが可能です。

※1 致命的なエラーを伴う障害の擬似障害試験は、致命的なエラーの検出が有効となっている場合にのみ、実施することができます。

致命的なエラーの検出が有効となっている場合とは、システム定義ファイル (`/var/opt/HA/SrG/conf/srg.config`) の以下のパラメーターに関して、次の設定が行われていることを指します。

- ・ `TESTIO_PERFORMANCE_TYPE` に `HIGH` が設定されている。
- ・ `TESTIO_MODE` に `READ` 以外が設定されている。

・通常障害を擬似的に発生させる場合

運用管理コマンド(`srgadmin`)の `-c debug` オプションを使用します。  
TestI/O の実行結果を擬似的に異常に遷移させ、監視ステータスを `up` から `down` に変更します。  
さらに両系の I/O パスを異常に変更することで VG ステータスを `down` 状態にすることができます。

・致命的なエラーを伴う障害を擬似的に発生させる場合

運用管理コマンド(`srgadmin`)の `-c debug3` オプションを使用します。  
TestI/O の実行結果を擬似的に致命的なエラーに遷移させ、監視ステータスを `up` から `down` に変更します。  
さらに両系の I/O パスの TestI/O の実行結果を致命的なエラーに変更することで VG ステータスを `down` 状態にすることができます。

- コマンド書式  
擬似障害を発生させるためのコマンドラインは以下のとおりです。

#### 通常障害

```
srgadmin -c debug -v [ on | off ] [ -f devicefile | -H HW path | -F fc_hwpath ]
```

**on** I/O ステータスを down にします。

**off** I/O ステータスを up にします。

また、以下のオプションがあります。

**-f** sd デバイスファイル名ごとに切り替えることができます。

**-H** HW パス(udev デバイスファイル)ごとに切り替えることができます。

**-F** FC カード単位 で切り替えることができます。指定できるのはFCのHWパスです。

#### 致命的なエラーを伴う障害

```
srgadmin -c debug3 -v [ on | off ] [ -e errno ] [ -f devicefile | -H HW path | -F fc_hwpath ]
```

**on** Test I/O の結果として、致命的なエラーを返却します。

**off** Test I/O の結果として、正常を返却します。

また、以下のオプションがあります。

**-e** 障害の種別をエラーナンバーで指定できます。  
指定しない場合は ENOENT(2)が発生した場合の動作となります。

**-f** sd デバイスファイル名ごとに切り替えることができます。

**-H** HW パス(udev デバイスファイル)ごとに切り替えることができます。

**-F** FC カード単位 で切り替えることができます。指定できるのはFCのHWパスです。

(2) I/O パスの片系故障

マルチパス構成の I/O パスの片系障害を擬似的に発生させ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/SrG/bin/srgadmin -c status  
(monitor status = TRUE)
```

```
=====
```

type	: device	: HostBusAdapter	: L status	: P status	: Online status
VG	: VolGroup01	: ---	: up		
PV	: /dev/sdj	: pci-0000:13:00.0	: up	: up	: extended
PV	: /dev/sdh	: pci-0000:13:00.0	: up	: up	: extended
PV	: /dev/sdf	: pci-0000:13:00.1	: up	: up	: extended
PV	: /dev/sdd	: pci-0000:13:00.1	: up	: up	: extended
VG	: VolGroup02	: ---	: up		
PV	: /dev/sdk	: pci-0000:13:00.0	: up	: up	: extended
PV	: /dev/sdi	: pci-0000:13:00.0	: up	: up	: extended
PV	: /dev/sgd	: pci-0000:13:00.1	: up	: up	: extended
PV	: /dev/sde	: pci-0000:13:00.1	: up	: up	: extended

```
=====
```

2. srgadmin -c debug にて、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/SrG/bin/srgadmin -c debug -v on -F 0000:13:00.1
Change debug value.
FC H/W Path = 0000:13:00.1
0 -> 1
FC H/W Path = 0000:13:00.1
0 -> 1
FC H/W Path = 0000:13:00.1
0 -> 1
FC H/W Path = 0000:13:00.1
0 -> 1
```

約 180 秒後

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status
(monitor status = TRUE)
```

type	device	HostBusAdapter	L status	P status	Online status
VG	VolGroup01	---	: <i>suspend</i>		
PV	/dev/sdj	pci-0000:13:00.0	: up	: up	: extended
PV	/dev/sdh	pci-0000:13:00.0	: up	: up	: extended
PV	/dev/sdf	pci-0000:13:00.1	: <b>down</b>	: <b>down</b>	: extended
PV	/dev/sdd	pci-0000:13:00.1	: <b>down</b>	: <b>down</b>	: extended
VG	VolGroup02	---	: <i>suspend</i>		
PV	/dev/sdk	pci-0000:13:00.0	: up	: up	: extended
PV	/dev/sdi	pci-0000:13:00.0	: up	: up	: extended
PV	/dev/sgd	pci-0000:13:00.1	: <b>down</b>	: <b>down</b>	: extended
PV	/dev/sde	pci-0000:13:00.1	: <b>down</b>	: <b>down</b>	: extended

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。

```
srgd[xxxxx]: PV status change fail .[hwpath = pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000: s.f = /dev/sgd].
srgd[xxxxx]: PV status change fail .[hwpath = pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0001000000000000: s.f = /dev/sde].
srgd[xxxxx]: PV status change fail .[hwpath = pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000: s.f = /dev/sdf].
srgd[xxxxx]: PV status change fail .[hwpath = pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0000000000000000: s.f = /dev/sdd].
```

### (3) I/O パスの両系故障

マルチパス構成の I/O パスの両系障害を擬似的に発生させる手順を説明します。  
これによりクラスターウェア とのパッケージ連動の評価が可能になります。

1. 障害前に現在の状態をモニタリングします。既に片系の I/O パスが異常であることを確認します。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status
(monitor status = TRUE)
=====
type : device                : HostBusAdapter      : L status : P status : Online status
=====
VG   : VolGroup01            : ---                 : suspend
PV  : /dev/sdj               : pci-0000:13:00.0    : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdh               : pci-0000:13:00.0    : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdf               : pci-0000:13:00.1    : down    : down    : extended
PV  : /dev/sdd               : pci-0000:13:00.1    : down    : down    : extended
VG   : VolGroup02            : ---                 : suspend
PV  : /dev/sdk               : pci-0000:13:00.0    : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdi               : pci-0000:13:00.0    : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdg               : pci-0000:13:00.1    : down    : down    : extended
PV  : /dev/sde               : pci-0000:13:00.1    : down    : down    : extended
```

2. 両系の I/O パスを異常状態にします。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c debug -v on -F 0000:13:00.0
Change debug value.
FC H/W Path = 0000:13:00.0
0 -> 1
FC H/W Path = 0000:13:00.0
0 -> 1
FC H/W Path = 0000:13:00.0
0 -> 1
FC H/W Path = 0000:13:00.0
0 -> 1
```

約 60 秒後

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status
(monитор status = TRUE)
```

type	: device	: HostBusAdapter	: L status	: P status	: Online status
VG	: VolGroup01	: ---		: <b>down</b>	
PV	: /dev/sdj	: pci-0000:13:00.0	: up	: <b>down</b>	: extended
PV	: /dev/sdh	: pci-0000:13:00.0	: up	: <b>down</b>	: extended
PV	: /dev/sdf	: pci-0000:13:00.1	: down	: down	: extended
PV	: /dev/sdd	: pci-0000:13:00.1	: down	: down	: extended
VG	: VolGroup02	: ---		: <b>down</b>	
PV	: /dev/sdk	: pci-0000:13:00.0	: up	: <b>down</b>	: extended
PV	: /dev/sdi	: pci-0000:13:00.0	: up	: <b>down</b>	: extended
PV	: /dev/sdg	: pci-0000:13:00.1	: down	: down	: extended
PV	: /dev/sde	: pci-0000:13:00.1	: down	: down	: extended

3. 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。

```
srgd[xxxx]: VG status change down .(vg=VolGroup01)
srgd[xxxx]: VG status change down .(vg=VolGroup02)
```

両系のディスクのステータスが down になったため、VG 状態も down となります。

注意:CLUSTERPRO の設定によってはサーバーが shutdown または再起動するため、ステータスは確認することができない場合があります。その場合は設定に従った動作が実行されることを確認してください。

(4) 致命的なエラーを伴う I/O パスの片系故障

マルチパス構成における致命的なエラーを伴う I/O パスの片系障害を擬似的に発生させ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/SrG/bin/srgadmin -c status
(monitor status = TRUE)
=====
type : device                : HostBusAdapter      : L status : P status : Online status
=====
VG   : VolGroup01            : ---                 : up
PV   : /dev/sdj              : pci-0000:13:00.0    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdh              : pci-0000:13:00.0    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdf              : pci-0000:13:00.1    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdd              : pci-0000:13:00.1    : up       : up       : extended
VG   : VolGroup02            : ---                 : up
PV   : /dev/sdk              : pci-0000:13:00.0    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdi              : pci-0000:13:00.0    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdg              : pci-0000:13:00.1    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sde              : pci-0000:13:00.1    : up       : up       : extended
```



2. `srgadmin -c debug3` にて、片系の FC の H/W Path を指定します。  
指定された FC に紐づく I/O パスに対する Test I/O の結果として、致命的なエラーが返却され、擬似的に致命的なエラーを伴う片系障害を起こすことができます。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c debug3 -v on -F 0000:13:00.1
Change debug value.
FC H/W Path = 0000:13:00.1
0 -> 1  errno = 2
FC H/W Path = 0000:13:00.1
0 -> 1  errno = 2
FC H/W Path = 0000:13:00.1
0 -> 1  errno = 2
FC H/W Path = 0000:13:00.1
0 -> 1  errno = 2
```

約 40 秒後

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status
(monitor status = TRUE)
```

type	device	HostBusAdapter	L status	P status	Online status
VG	VolGroup01	---	: <i>suspend</i>		
PV	/dev/sdj	pci-0000:13:00.0	: up	: up	: extended
PV	/dev/sdh	pci-0000:13:00.0	: up	: up	: extended
PV	/dev/sdf	pci-0000:13:00.1	: <b>down</b>	: <b>down</b>	: extended
PV	/dev/sdd	pci-0000:13:00.1	: <b>down</b>	: <b>down</b>	: extended
VG	VolGroup02	---	: <i>suspend</i>		
PV	/dev/sdk	pci-0000:13:00.0	: up	: up	: extended
PV	/dev/sdi	pci-0000:13:00.0	: up	: up	: extended
PV	/dev/sgd	pci-0000:13:00.1	: <b>down</b>	: <b>down</b>	: extended
PV	/dev/sde	pci-0000:13:00.1	: <b>down</b>	: <b>down</b>	: extended

3. 致命的な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。

```
srgd[xxxxx]: Test I/O fatal error found. ( errno = 2, retry count = 2, s.f = /dev/sdf)
srgd[xxxxx]: Test I/O fatal error found. ( errno = 2, retry count = 2, s.f = /dev/sdd)
srgd[xxxxx]: Test I/O fatal error found. ( errno = 2, retry count = 2, s.f = /dev/sgd)
srgd[xxxxx]: Test I/O fatal error found. ( errno = 2, retry count = 2, s.f = /dev/sde)
```

(5) 致命的なエラーを伴う I/O パスの両系故障

マルチパス構成において致命的なエラーを伴う I/O パスの両系障害を擬似的に発生させる手順を説明します。

これによりクラスターウェア とのパッケージ連動の評価が可能になります。

1. 障害前に現在の状態をモニタリングします。既に片系の I/O パスが異常であることを確認します。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status  
(monitor status = TRUE)
```

```
=====
```

type	device	HostBusAdapter	L status	P status	Online status
VG	VolGroup01	---	<b>suspend</b>		
PV	/dev/sdj	pci-0000:13:00.0	up	up	extended
PV	/dev/sdh	pci-0000:13:00.0	up	up	extended
PV	/dev/sdf	pci-0000:13:00.1	<b>down</b>	<b>down</b>	extended
PV	/dev/sdd	pci-0000:13:00.1	<b>down</b>	<b>down</b>	extended
VG	VolGroup02	---	<b>suspend</b>		
PV	/dev/sdk	pci-0000:13:00.0	up	up	extended
PV	/dev/sdi	pci-0000:13:00.0	up	up	extended
PV	/dev/sdg	pci-0000:13:00.1	<b>down</b>	<b>down</b>	extended
PV	/dev/sde	pci-0000:13:00.1	<b>down</b>	<b>down</b>	extended

```
=====
```

2. 残りの片系の I/O パスに対して、致命的なエラーを設定します。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c debug3 -v on -F 0000:13:00.0
Change debug value.
FC H/W Path = 0000:13:00.0
0 -> 1 erno = 2
FC H/W Path = 0000:13:00.0
0 -> 1 erno = 2
FC H/W Path = 0000:13:00.0
0 -> 1 erno = 2
FC H/W Path = 0000:13:00.0
0 -> 1 erno = 2
```

約 40 秒後

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status
(monitor status = TRUE)
```

type	: device	: HostBusAdapter	: L status	: P status	: Online status
VG	: VolGroup01	: ---	: <b>down</b>		
PV	: /dev/sdj	: pci-0000:13:00.0	: <b>down</b>	: <b>down</b>	: extended
PV	: /dev/sdh	: pci-0000:13:00.0	: <b>down</b>	: <b>down</b>	: extended
PV	: /dev/sdf	: pci-0000:13:00.1	: down	: down	: extended
PV	: /dev/sdd	: pci-0000:13:00.1	: down	: down	: extended
VG	: VolGroup02	: ---	: <b>down</b>		
PV	: /dev/sdk	: pci-0000:13:00.0	: <b>down</b>	: <b>down</b>	: extended
PV	: /dev/sdi	: pci-0000:13:00.0	: <b>down</b>	: <b>down</b>	: extended
PV	: /dev/sdg	: pci-0000:13:00.1	: down	: down	: extended
PV	: /dev/sde	: pci-0000:13:00.1	: down	: down	: extended

3. 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。

```
srgd[xxxxx]: Test I/O fatal error found. (erno = 2, retry count = 2, s.f = /dev/sdj)
srgd[xxxxx]: Test I/O fatal error found. (erno = 2, retry count = 2, s.f = /dev/sdh)
srgd[xxxxx]: Test I/O fatal error found. (erno = 2, retry count = 2, s.f = /dev/sdk)
srgd[xxxxx]: Test I/O fatal error found. (erno = 2, retry count = 2, s.f = /dev/sdi)
srgd[xxxxx]: VG status change down.(vg=VolGroup01)
srgd[xxxxx]: VG status change down.(vg=VolGroup02)
```

両系のディスクのステータスが down になったため、VG 状態も down となります。

注意:CLUSTERPRO の設定によってはサーバーが shutdown または再起動するため、ステータスは確認することができない場合があります。その場合は設定に従った動作が実行されることを確認してください。

## (6) テスト完了後の復旧

擬似障害テスト完了後の復旧手順を説明します。

1. マシンが shutdown した場合は、マシンを再起動して復旧させます。

注意: / (root)配下に情報収集のため srgd の core が作成される場合がありますが  
不要なため削除してください。

マシンの再起動を行わない場合は、srgadmin コマンドにてデバッグモードを off にした後、  
srgrecover -v を実行して構成を復旧させます。

### 通常障害の復旧手順

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c debug -v off -F 0000:13:00.1
Change debug value.
FC H/W Path = 0000:13:00.1
1 -> 0
FC H/W Path = 0000:13:00.1
1 -> 0
FC H/W Path = 0000:13:00.1
1 -> 0
FC H/W Path = 0000:13:00.1
1 -> 0
```

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c debug -v off -F 0000:13:00.0
Change debug value.
FC H/W Path = 0000:13:00.0
1 -> 0
FC H/W Path = 0000:13:00.0
1 -> 0
FC H/W Path = 0000:13:00.0
1 -> 0
FC H/W Path = 0000:13:00.0
1 -> 0
```

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgrecover -v
HW-path: pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.0-fc-0x2900001697120ca7:0x0000000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.0-fc-0x2900001697120ca7:0x0001000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0000000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0001000000000000 result: OK
srgrecover complete.
```

致命的なエラーを伴う障害の復旧手順

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c debug3 -v off -F 0000:13:00.1
Change debug value.
FC H/W Path = 0000:13:00.1
1 -> 0
FC H/W Path = 0000:13:00.1
1 -> 0
FC H/W Path = 0000:13:00.1
1 -> 0
FC H/W Path = 0000:13:00.1
1 -> 0
```

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c debug3 -v off -F 0000:13:00.0
Change debug value.
FC H/W Path = 0000:13:00.0
1 -> 0
FC H/W Path = 0000:13:00.0
1 -> 0
FC H/W Path = 0000:13:00.0
1 -> 0
FC H/W Path = 0000:13:00.0
1 -> 0
```

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgrecover -v
HW-path: pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.0-fc-0x2900001697120ca7:0x0000000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.0-fc-0x2900001697120ca7:0x0001000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0000000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0001000000000000 result: OK
srgrecover complete.
```

2. 復旧後、srgadmin コマンドにて正常にディスク監視が行われていることを確認します。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status
(monitor status = TRUE)
=====
type : device                : HostBusAdapter      : L status : P status : Online status
=====
VG   : VolGroup01           : ---                 : up
PV  : /dev/sdj              : pci-0000:13:00.0    : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdh              : pci-0000:13:00.0    : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdf              : pci-0000:13:00.1    : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdd              : pci-0000:13:00.1    : up       : up       : extended
VG   : VolGroup02           : ---                 : up
PV  : /dev/sdk              : pci-0000:13:00.0    : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdi              : pci-0000:13:00.0    : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdg              : pci-0000:13:00.1    : up       : up       : extended
PV  : /dev/sde              : pci-0000:13:00.1    : up       : up       : extended
```

(7) I/O パスの片系故障

マルチパス構成の I/O パスの片系障害を擬似的に発生させる手順を説明します。

4. 障害前に現在の状態をモニタリングします。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status  
(monitor status = TRUE)
```

```
=====
```

type	: device	: HostBusAdapter	: L status	: P status	: Online status
VG	: VolGroup01	: ---	: up		
PV	: /dev/sdj	: pci-0000:13:00.0	: up	: up	: extended
PV	: /dev/sdh	: pci-0000:13:00.0	: up	: up	: extended
PV	: /dev/sdf	: pci-0000:13:00.1	: up	: up	: extended
PV	: /dev/sdd	: pci-0000:13:00.1	: up	: up	: extended
VG	: VolGroup02	: ---	: up		
PV	: /dev/sdk	: pci-0000:13:00.0	: up	: up	: extended
PV	: /dev/sdi	: pci-0000:13:00.0	: up	: up	: extended
PV	: /dev/sgd	: pci-0000:13:00.1	: up	: up	: extended
PV	: /dev/sde	: pci-0000:13:00.1	: up	: up	: extended

```
=====
```

5. `srgadmin -c debug` にて、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/SrG/bin/srgadmin -c debug -v on -F 0000:13:00.1
Change debug value.
FC devfile = 0000:13:00.1
0 -> 1
FC devfile = 0000:13:00.1
0 -> 1
FC devfile = 0000:13:00.1
0 -> 1
FC devfile = 0000:13:00.1
0 -> 1
```

約 180 秒後

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status
(monitor status = TRUE)
```

type	device	HostBusAdapter	L status	P status	Online status
VG	VolGroup01	---	: <i>suspend</i>		
PV	/dev/sdj	pci-0000:13:00.0	: up	: up	: extended
PV	/dev/sdh	pci-0000:13:00.0	: up	: up	: extended
PV	/dev/sdf	pci-0000:13:00.1	: <b>down</b>	: <b>down</b>	: extended
PV	/dev/sdd	pci-0000:13:00.1	: <b>down</b>	: <b>down</b>	: extended
VG	VolGroup02	---	: <i>suspend</i>		
PV	/dev/sdk	pci-0000:13:00.0	: up	: up	: extended
PV	/dev/sdi	pci-0000:13:00.0	: up	: up	: extended
PV	/dev/sgd	pci-0000:13:00.1	: <b>down</b>	: <b>down</b>	: extended
PV	/dev/sde	pci-0000:13:00.1	: <b>down</b>	: <b>down</b>	: extended

6. 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。

```
srgd[xxxxx]: PV status change fail .[hwpath = pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000: s.f = /dev/sgd].
srgd[xxxxx]: PV status change fail .[hwpath = pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0001000000000000: s.f = /dev/sde].
srgd[xxxxx]: PV status change fail .[hwpath = pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000: s.f = /dev/sdf].
srgd[xxxxx]: PV status change fail .[hwpath = pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0000000000000000: s.f = /dev/sdd].
```



## (8) I/O パスの両系故障

マルチパス構成の I/O パスの両系障害を擬似的に発生させる手順を説明します。  
これによりクラスターウェア とのパッケージ連動の評価が可能になります。

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 I/O パスが異常であることを確認します。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status
(monitor status = TRUE)
=====
type : device                : HostBusAdapter          : L status : P status : Online status
=====
VG   : VolGroup01            : ---                     : suspend
PV  : /dev/sdj               : pci-0000:13:00.0        : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdh               : pci-0000:13:00.0        : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdf               : pci-0000:13:00.1        : down    : down    : extended
PV  : /dev/sdd               : pci-0000:13:00.1        : down    : down    : extended
VG   : VolGroup02            : ---                     : suspend
PV  : /dev/sdk               : pci-0000:13:00.0        : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdi               : pci-0000:13:00.0        : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdg               : pci-0000:13:00.1        : down    : down    : extended
PV  : /dev/sde               : pci-0000:13:00.1        : down    : down    : extended
```

5. 両系の I/O パスを異常状態にします。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c debug -v on -F 0000:13:00.0
Change debug value.
FC devfile = 0000:13:00.0
0 -> 1
FC devfile = 0000:13:00.0
0 -> 1
FC devfile = 0000:13:00.0
0 -> 1
FC devfile = 0000:13:00.0
0 -> 1
```

約 60 秒後

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status
(monitor status = TRUE)
```

type	: device	: HostBusAdapter	: L status	: P status	: Online status
VG	: VolGroup01	: ---	: <b>down</b>		
PV	: /dev/sdj	: pci-0000:13:00.0	: up	: <b>down</b>	: extended
PV	: /dev/sdh	: pci-0000:13:00.0	: up	: <b>down</b>	: extended
PV	: /dev/sdf	: pci-0000:13:00.1	: down	: down	: extended
PV	: /dev/sdd	: pci-0000:13:00.1	: down	: down	: extended
VG	: VolGroup02	: ---	: <b>down</b>		
PV	: /dev/sdk	: pci-0000:13:00.0	: up	: <b>down</b>	: extended
PV	: /dev/sdi	: pci-0000:13:00.0	: up	: <b>down</b>	: extended
PV	: /dev/sdg	: pci-0000:13:00.1	: down	: down	: extended
PV	: /dev/sde	: pci-0000:13:00.1	: down	: down	: extended

6. 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。

```
srgd[xxxx]: VG status change down .(vg=VolGroup01)
srgd[xxxx]: VG status change down .(vg=VolGroup02)
```

両系のディスクのステータスが down になったため、VG 状態も down となります。

注意:CLUSTERPRO の設定によってはサーバーが shutdown または再起動するため、ステータスは確認することができない場合があります。その場合は設定に従った動作が実行されることを確認してください。

(9) テスト完了後の復旧

擬似障害テスト完了後の復旧手順を説明します。

3. マシンが shutdown した場合は、マシンを再起動して復旧させます。

注意: / (root)配下に情報収集のため srgd の core が作成される場合がありますが  
不要なため削除してください。

srgadmin コマンドにてデバッグモードを off にした後、srgrecover -v を実行して構成を復旧させます。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c debug -v off -F 0000:13:00.1
Change debug value.
FC devfile = 0000:13:00.1
1 -> 0
FC devfile = 0000:13:00.1
1 -> 0
FC devfile = 0000:13:00.1
1 -> 0
FC devfile = 0000:13:00.1
1 -> 0
```

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c debug -v off -F 0000:13:00.0
Change debug value.
FC devfile = 0000:13:00.0
1 -> 0
FC devfile = 0000:13:00.0
1 -> 0
FC devfile = 0000:13:00.0
1 -> 0
FC devfile = 0000:13:00.0
1 -> 0
```

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgrecover -v
HW-path: pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.0-fc-0x2900001697120ca7:0x0000000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.0-fc-0x2900001697120ca7:0x0001000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0000000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0001000000000000 result: OK
srgrecover complete.
```

4. 復旧後、srgadmin コマンドにて正常にディスク監視が行われていることを確認します。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status
(monitor status = TRUE)
=====
type : device                : HostBusAdapter      : L status : P status : Online status
=====
VG   : VolGroup01           : ---                 : up
PV  : /dev/sdj              : pci-0000:13:00.0   : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdh              : pci-0000:13:00.0   : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdf              : pci-0000:13:00.1   : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdd              : pci-0000:13:00.1   : up       : up       : extended
VG   : VolGroup02           : ---                 : up
PV  : /dev/sdk              : pci-0000:13:00.0   : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdi              : pci-0000:13:00.0   : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdg              : pci-0000:13:00.1   : up       : up       : extended
PV  : /dev/sde              : pci-0000:13:00.1   : up       : up       : extended
```

### 10.3.2. Oracle ASM 使用環境における擬似障害のテスト手順について

#### (1) はじめに

Oracle ASM 使用環境における StorageSaver 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的に発生することにより、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。

注意:本作業は必ずスーパーユーザーアカウント (root 権限) で実施してください。

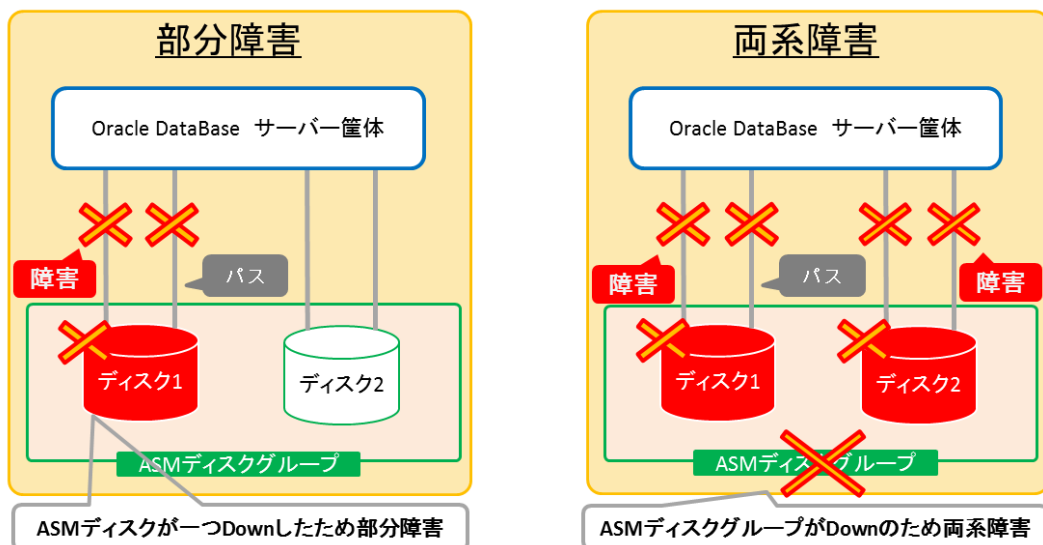
本作業は、ディスクアレイ装置が正しく構築されていることを確認した後に実施してください。

クラスターウェア 連携を行う場合、クラスターウェア が正しく設定されていることを確認した後に実施してください。

#### ● StorageSaver の擬似評価のパターン

擬似障害試験のパターンは以下のとおりです。

1. ASM ディスクグループの部分故障
2. ASM ディスクグループの両系故障



運用管理コマンドをデバッグモードで実行することで、Test/I/O の実行結果を擬似的に異常に遷移させ、監視ステータスを up から down に変更します。

さらに両系の ディスクを異常に変更することで VG ステータスを down 状態に擬似することができます。

(2) ASM ディスクグループの部分障害

マルチパス構成の I/O パスで冗長性が標準冗長性の ASM ディスクグループを構成し、ASM ディスクグループでの 2 重ミラーの状態の環境における部分障害を擬似的に発生させ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/SrG/bin/srgadmin -c status
(monitor status = TRUE)

=====
type : device                : HostBusAdapter          : L status : P status : Online status
=====
VG   : PSEUDO_VG_ASM1 : ---                    : up
PV  : /dev/sdj         : pci-0000:13:00.0       : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdh         : pci-0000:13:00.1       : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdf         : pci-0000:13:00.0       : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdd         : pci-0000:13:00.1       : up       : up       : extended
```

2. srgadmin -c debug にて、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部分障害を起こすことができます。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c debug -v on -f /dev/sdj
Change debug value.
sf = /dev/sdj
0 -> 1
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c debug -v on -f /dev/sdh
Change debug value.
sf = /dev/sdh
0 -> 1
```

約 180 秒後

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status
(monitor status = TRUE)

=====
type : device                : HostBusAdapter          : L status : P status : Online status
=====
VG   : PSEUDO_VG_ASM1 : ---                    : suspend
PV  : /dev/sdj         : pci-0000:13:00.0       : down    : down    : extended
PV  : /dev/sdh         : pci-0000:13:00.1       : down    : down    : extended
PV  : /dev/sdf         : pci-0000:13:00.0       : up       : up       : extended
PV  : /dev/sdd         : pci-0000:13:00.1       : up       : up       : extended
```

3. 部分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。

```
srgd[xxxxx]: PV status change fail .[hwpath = pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000: s.f = /dev/sdj].
srgd[xxxxx]: PV status change fail .[hwpath = pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000: s.f = /dev/sdh]..
```

(3) ASM ディスクグループの両系故障

マルチパス構成の I/O パスで冗長性が標準冗長性(NORMAL)の ASM ディスクグループを構成している環境における両系障害を擬似的に発生させる手順を説明します。

これによりクラスターウェア とのパッケージ連動の評価が可能になります。

1. 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を確認します。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status
(monitor status = TRUE)

=====
type : device          : HostBusAdapter      : L status : P status : Online status
-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----
VG   : PSEUDO_VG_DATA1 : ---                 : suspend
PV   : /dev/sdj         : pci-0000:13:00.0    : down    : down    : extended
PV   : /dev/sdh         : pci-0000:13:00.1    : down    : down    : extended
PV   : /dev/sdf         : pci-0000:13:00.0    : up     : up     : extended
PV   : /dev/sdd         : pci-0000:13:00.1    : up     : up     : extended
```

2. 両系のディスクを異常状態にします。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c debug -v on -f /dev/sdf
Change debug value.
sf = /dev/sdf
0 -> 1
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c debug -v on -f /dev/sdd
Change debug value.
sf = /dev/sdd
0 -> 1
```

約 60 秒後

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status
(monitor status = TRUE)

=====
type : device          : HostBusAdapter      : L status : P status : Online status
-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----
VG   : PSEUDO_VG_ASM1  : ---                 : down
PV   : /dev/sdj         : pci-0000:13:00.0    : down    : down    : extended
PV   : /dev/sdh         : pci-0000:13:00.1    : down    : down    : extended
PV   : /dev/sdf         : pci-0000:13:00.0    : up     : down    : extended
PV   : /dev/sdd         : pci-0000:13:00.1    : up     : down    : extended
```

3. 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。

```
srgd[xxxx]: VG status change down ,(vg= PSEUDO_VG_ASM1
```

両系のディスクのステータスが down になったため、VG 状態も down となります。

注意:CLUSTERPRO の設定によってはサーバーが shutdown または再起動するため、ステータスは確認することができない場合があります。その場合は設定に従った動作が実行されることを確認してください。

(4) テスト完了後の復旧

擬似障害テスト完了後の復旧手順を説明します。

1. マシンが shutdown した場合は、マシンを再起動して復旧させます。

注意: / (root) 配下に情報収集のため srgd の core が作成される場合がありますが  
不要なため削除してください。

srgadmin コマンドにてデバッグモードを off にした後、srgrecover -v を実行して構成を復旧させます。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c debug -v off -f /dev/sdi
Change debug value.
sf = /dev/sdi
1 -> 0
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c debug -v off -f /dev/sdh
Change debug value.
sf = /dev/sdh
1 -> 0
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c debug -v off -f /dev/sdf
Change debug value.
sf = /dev/sdf
1 -> 0
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c debug -v off -f /dev/sdd
Change debug value.
sf = /dev/sdd
1 -> 0
```

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgrecover -v
HW-path: pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.0-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000 result: OK
HW-path: pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000 result: OK
srgrecover complete.
```

2. 復旧後、srgadmin コマンドにて正常にディスク監視が行われていることを確認します。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status
(monitor status = TRUE)
=====
type : device                : HostBusAdapter      : L status : P status : Online status
-----:-----:-----:-----:-----:-----
VG   : PSEUDO_VG_ASM1         : ---                :          :          :
PV   : /dev/sdj                : pci-0000:13:00.0    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdh                : pci-0000:13:00.1    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdf                : pci-0000:13:00.0    : up       : up       : extended
PV   : /dev/sdd                : pci-0000:13:00.1    : up       : up       : extended
```



## 10.4. カスタムモニタリソースによる CLUSTERPRO X 4.0 以前との連携手順

### 10.4.1. 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 4.0 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)	srgstat_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(srgstat\_mon) が srgstat の消滅を検知して、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. システム定義ファイルの確認

StorageSaver の設定を確認します。

- (1) StorageSaver のシステム定義ファイル (srg.config) にて VG\_FAULT\_ACTION が SERVICE\_CMD\_ENABLE になっていることを確認します。

```
# /bin/cat /var/opt/HA/SrG/conf/srg.config | /bin/grep "VG_FAULT_ACTION"  
VG_FAULT_ACTION          SERVICE_CMD_ENABLE
```

- ※ 旧バージョンとの互換を保証するため、VG\_FAULT\_ACTION が ACTION\_NONE の場合にも CLUSTERPRO X 連携は可能です。
- ※ VG\_FAULT\_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(srgd)の再起動を行ってください。
- ※ I/O ストール検出時にも CLUSTERPRO X との連携を行う場合は、同様に、システム定義ファイル (srg.config) にて VG\_STALL\_ACTION が SERVICE\_CMD\_ENABLE になっていることを確認します。

- (2) システム定義ファイル (srg.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 /var/opt/HA/SrG/conf/srg.config
```

- (3) システム定義ファイル (srg.config) が正しく変更されていることを確認します。

```
# /bin/cat /var/opt/HA/SrG/conf/srg.config | /bin/grep "VG_FAULT_ACTION"  
VG_FAULT_ACTION          SERVICE_CMD_ENABLE
```

- (4) デーモンプロセス (srgd) を再起動します。

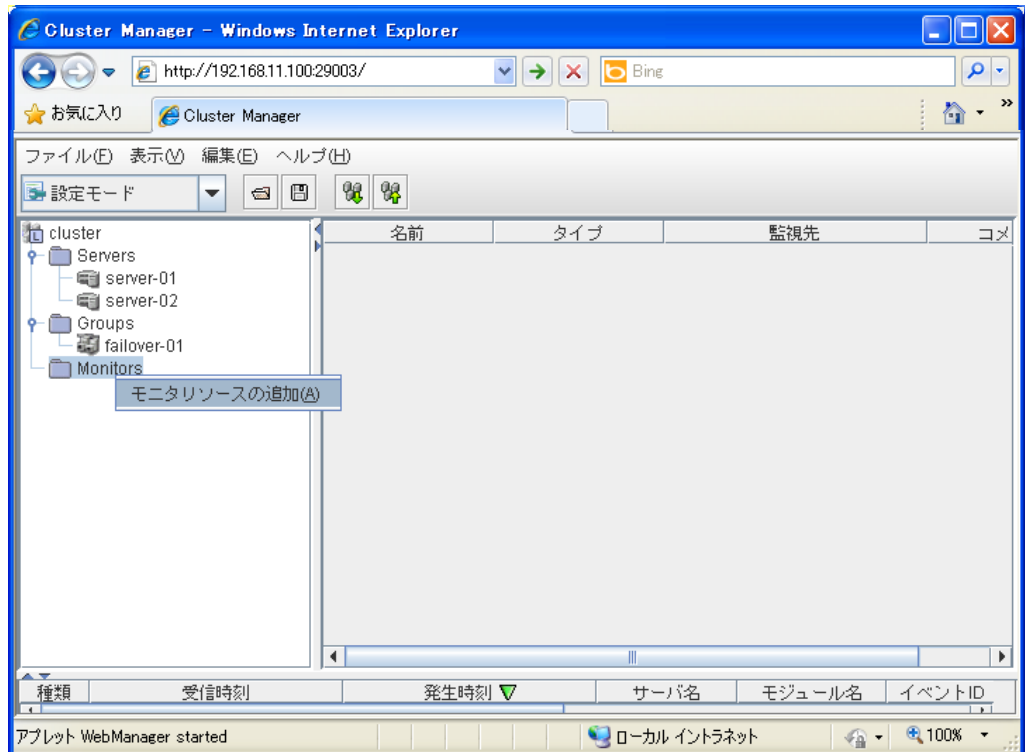
```
# /opt/HA/SrG/bin/srgconfig -r
```

## 2. カスタムモニタリソースの作成

srgstat を監視するカスタムモニタリソースを作成します。

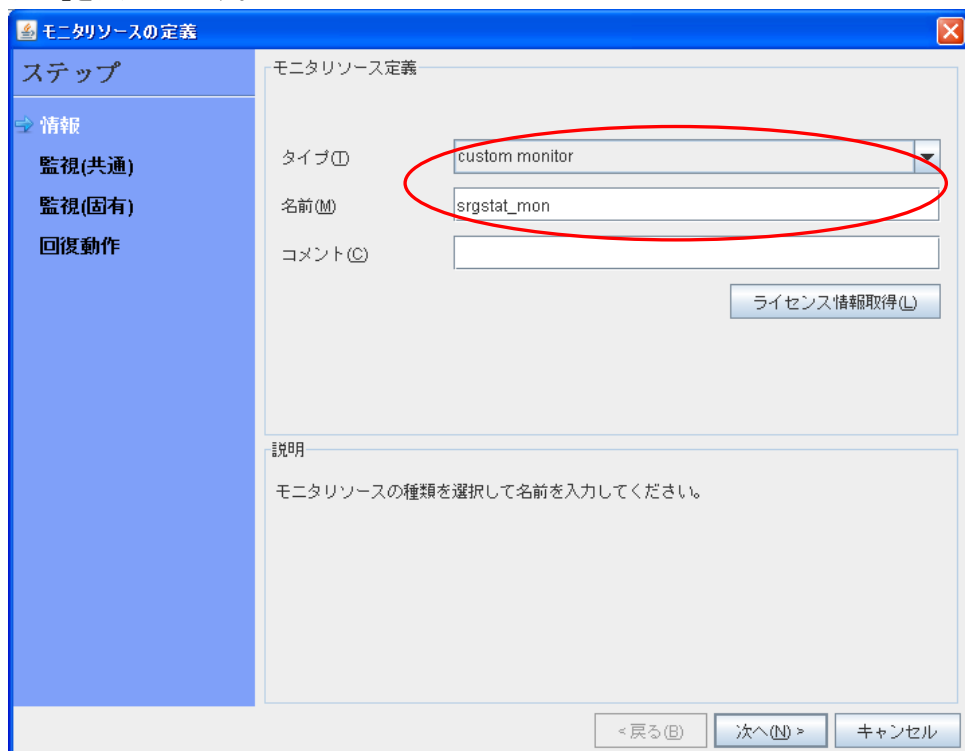
CLUSTERPRO WebManager の「表示」メニューより「設定モード」を選択し、設定します。

(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。



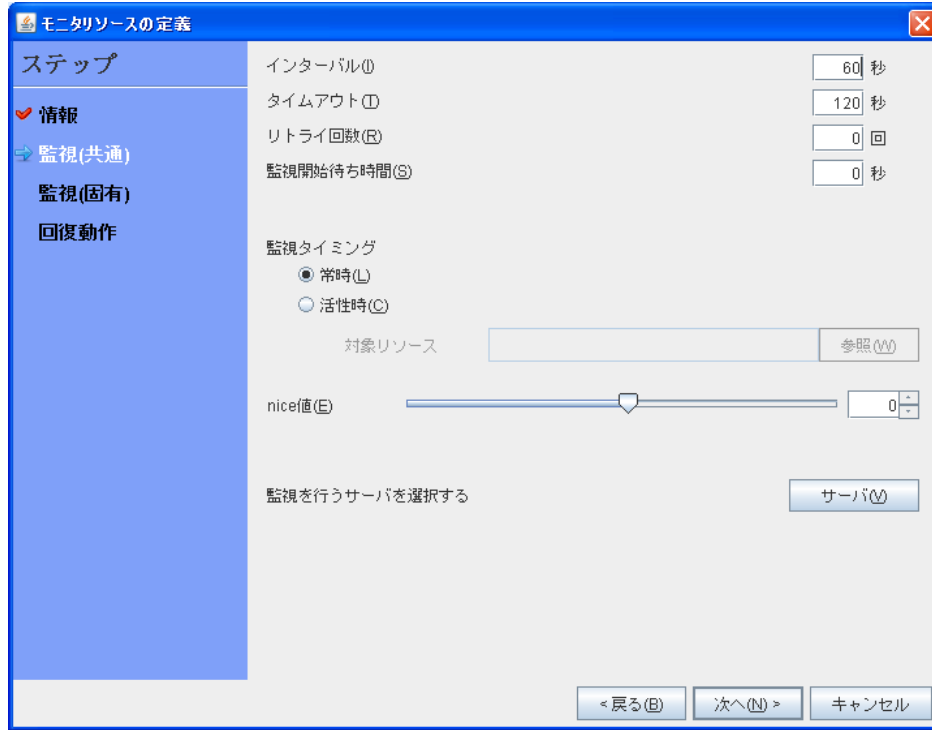
(2) 「モニタリソースの定義」ダイアログボックスが開きます。

「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"srgstat\_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。

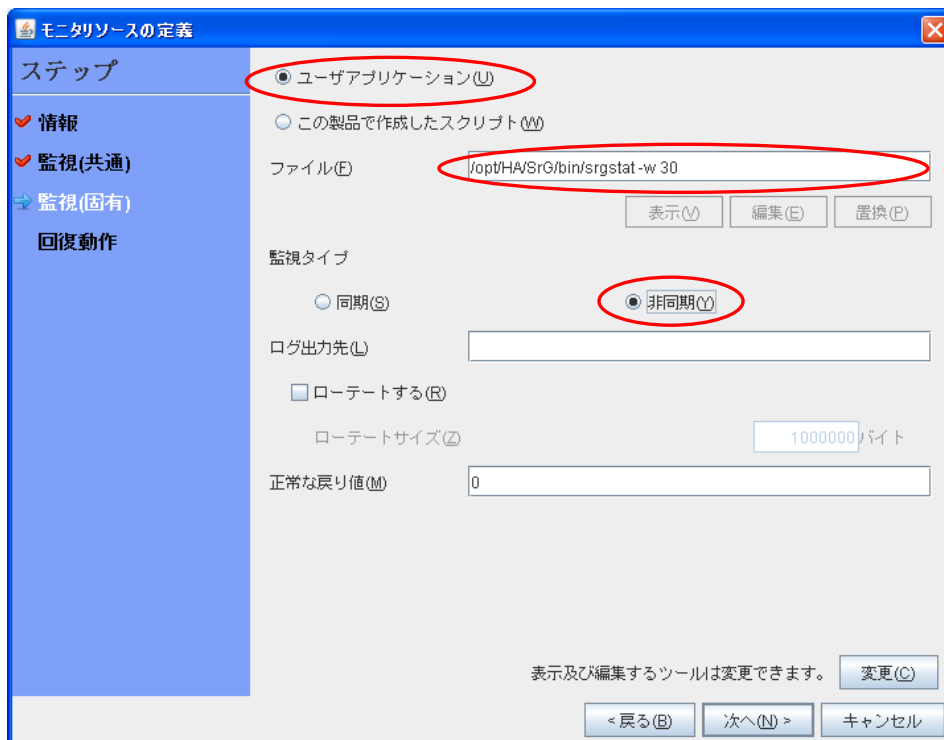
本書ではデフォルトのまま変更しません。「次へ」をクリックします。



(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 `srgstat 起動処理 (/opt/HA/SrG/bin/srgstat -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。

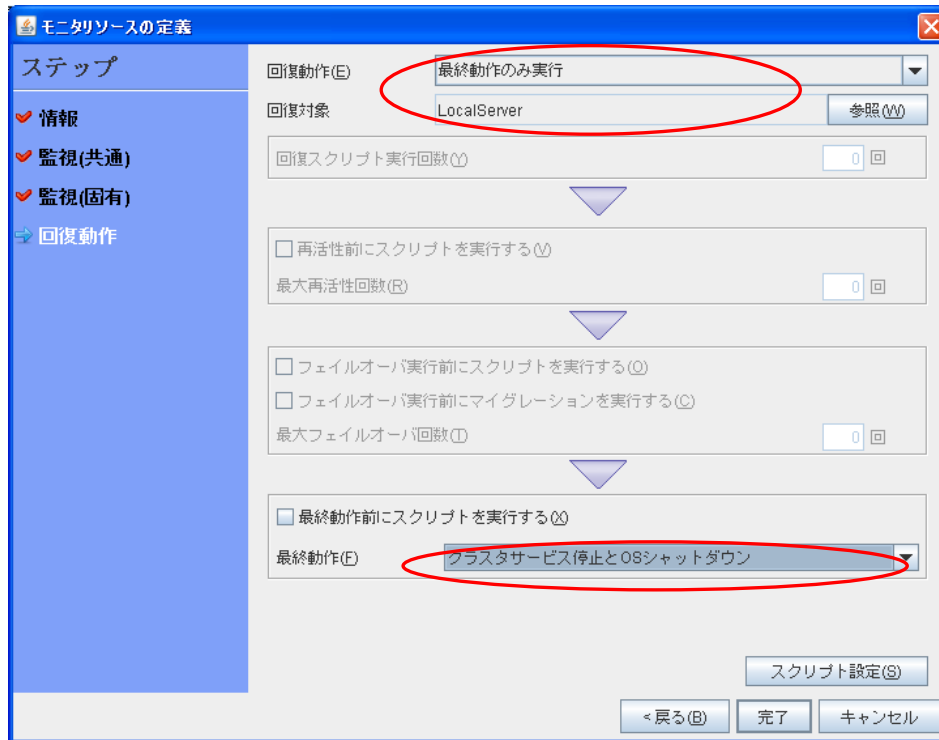
「回復動作」で「最終動作のみ実行」を選択します。

「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

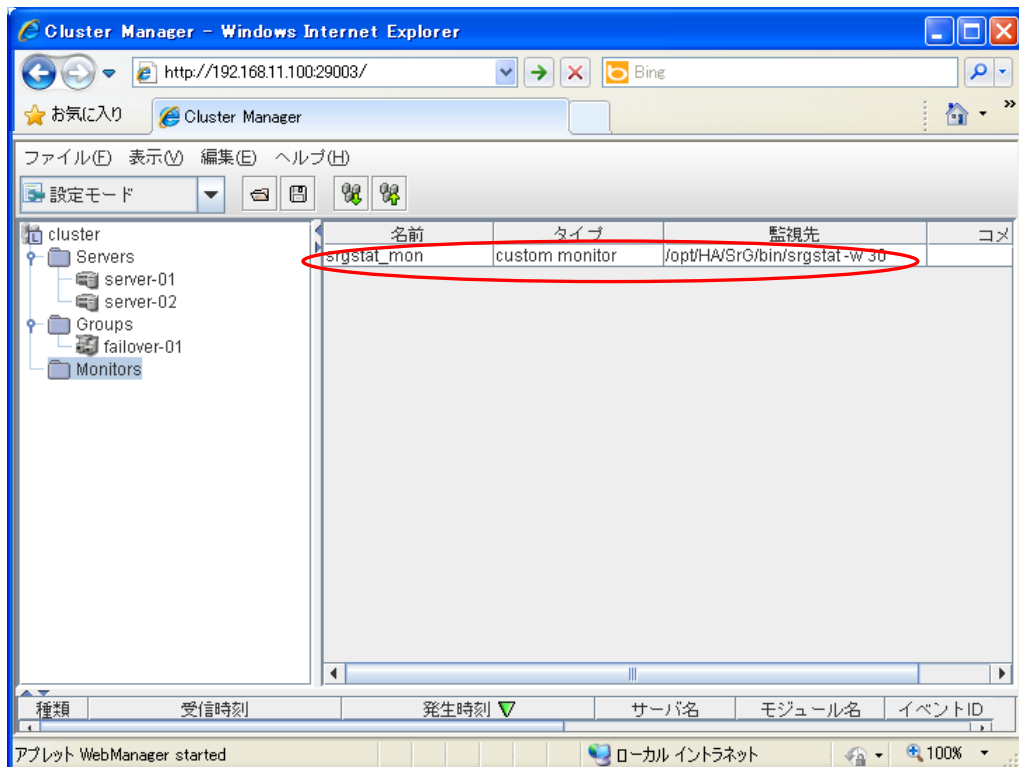
「OK」をクリックします。「回復対象」に「LocalServer」が追加されたことを確認します。

「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。

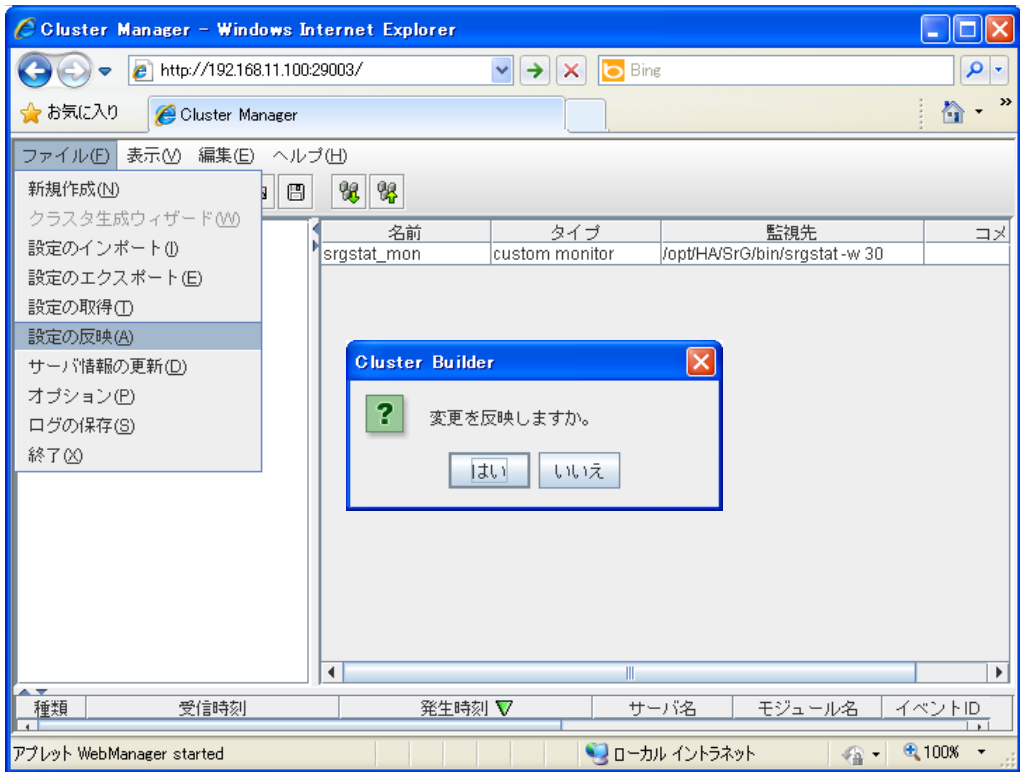


(6) 「Monitors」をクリックし、カスタムモニタリソースが登録されていることを確認します。



### 3. クラスター構成情報のアップロード

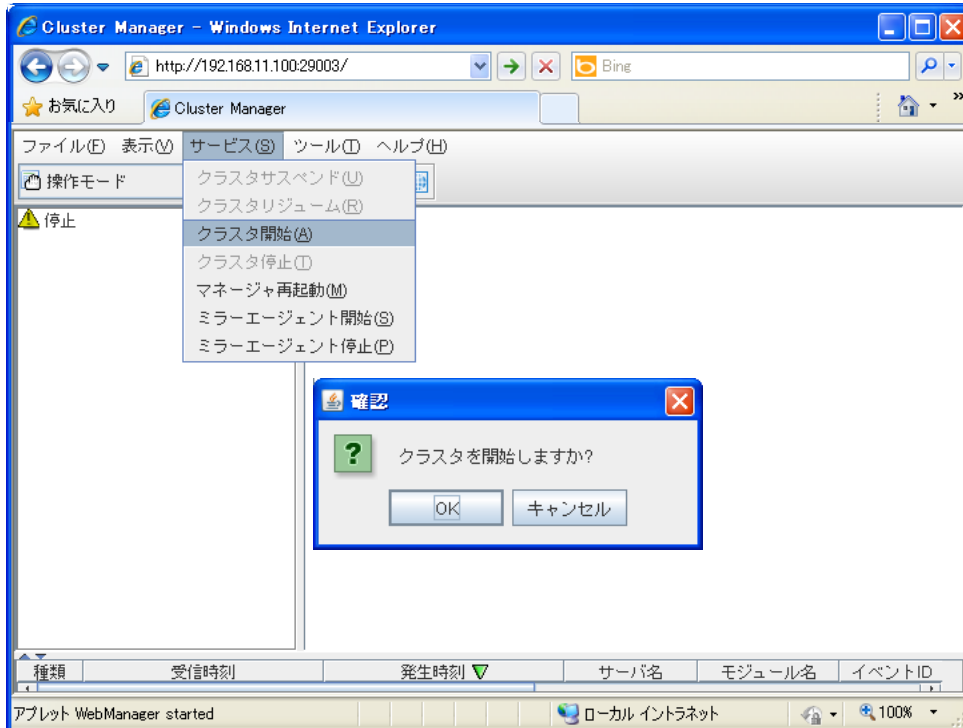
- (1) クラスター構成情報の内容を、CLUSTERPRO X 本体の環境に反映します。  
「ファイル」メニューから「設定の反映」を選択します。  
確認ダイアログが表示されます。「OK」をクリックします。



※ 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。

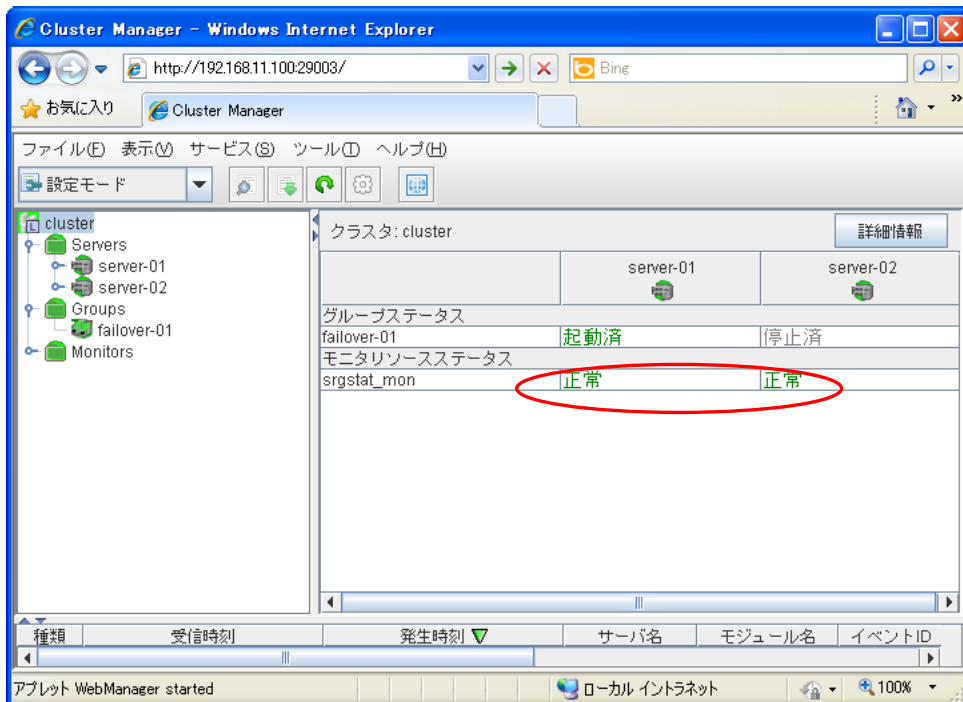
クラスターが停止状態の場合は、クラスターを開始します。  
 WebManager の「表示」メニューより「操作モード」を選択し、「サービス」メニューから「クラスター開始」を選択し、クリックしてください。



(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 StorageSaver 監視用のカスタムモニタリソース「srgstat\_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 X の設定は終了です。

## 10.4.2. 動作確認

以降の手順で StorageSaver および CLUSTERPRO X の設定の動作確認を行います。  
FC 抜線により障害を発生させ、ディスクにアクセス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。  
また、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ることも可能です。  
擬似障害テスト手順については、「10.3 本製品のテスト手順について」の章を参照してください。

### 1. 現用系サーバーでの StorageSaver 動作確認

FC ケーブルが 2 本接続されている環境における動作確認手順を記載します。

- (1) 片方の FC ケーブルを抜線し、片系障害を発生させます。
- (2) 約 180 秒後に片系障害を検出することを確認してください。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status  
(monitor status = TRUE)
```

type	: device	: HostBusAdapter	: L status	: P status	: Online status
VG	: VolGroup01	: ---	: <b>suspend</b>		
PV	: /dev/sdj	: pci-0000:13:00.0	: up	: up	: extended
PV	: /dev/sdh	: pci-0000:13:00.0	: up	: up	: extended
PV	: /dev/sdf	: pci-0000:13:00.1	: <b>down</b>	: <b>down</b>	: extended
PV	: /dev/sdd	: pci-0000:13:00.1	: <b>down</b>	: <b>down</b>	: extended
VG	: VolGroup02	: ---	: <b>suspend</b>		
PV	: /dev/sdk	: pci-0000:13:00.0	: up	: up	: extended
PV	: /dev/sdi	: pci-0000:13:00.0	: up	: up	: extended
PV	: /dev/sgd	: pci-0000:13:00.1	: <b>down</b>	: <b>down</b>	: extended
PV	: /dev/sde	: pci-0000:13:00.1	: <b>down</b>	: <b>down</b>	: extended

- (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。

```
srgd[xxxxx]: PV status change fail ,[hwpath = pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000: s.f = /dev/sgd].  
srgd[xxxxx]: PV status change fail ,[hwpath = pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0001000000000000: s.f = /dev/sde].  
srgd[xxxxx]: PV status change fail ,[hwpath = pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000: s.f = /dev/sdf].  
srgd[xxxxx]: PV status change fail ,[hwpath = pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0000000000000000: s.f = /dev/sdd].
```

- (4) 続いて、もう片方の FC ケーブルを抜線して両系障害を発生させます。



(5) 約 60 秒後に障害を検出し、StorageSaver の VG のステータスが down になることを確認してください。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status
(monitor status = TRUE)

=====
type : device                : HostBusAdapter      : L status : P status : Online status
=====
VG   : VolGroup01           : ---                 : down
PV  : /dev/sdj              : pci-0000:13:00.0    : up       : down   : extended
PV  : /dev/sdh              : pci-0000:13:00.0    : up       : down   : extended
PV  : /dev/sdf              : pci-0000:13:00.1    : down     : down    : extended
PV  : /dev/sdd              : pci-0000:13:00.1    : down     : down    : extended
VG   : VolGroup02           : ---                 : down
PV  : /dev/sdk              : pci-0000:13:00.0    : up       : down   : extended
PV  : /dev/sdi              : pci-0000:13:00.0    : up       : down   : extended
PV  : /dev/sdg              : pci-0000:13:00.1    : down     : down    : extended
PV  : /dev/sde              : pci-0000:13:00.1    : down     : down    : extended
```

(6) 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。

```
srgd[xxxx]: VG status change down .(vg=VolGroup01)
srgd[xxxx]: VG status change down .(vg=VolGroup02)
srgstat[xxxx]: found VG status is down
```

両系のディスクのステータスが down になったため、VG 状態も down となります。

(7) FC ケーブルの抜線を行ったサーバーが shutdown することを確認してください。

※ 本書の CLUSTERPRO X の設定ではサーバーが shutdown するため、(5) (6) は確認できない場合があります。

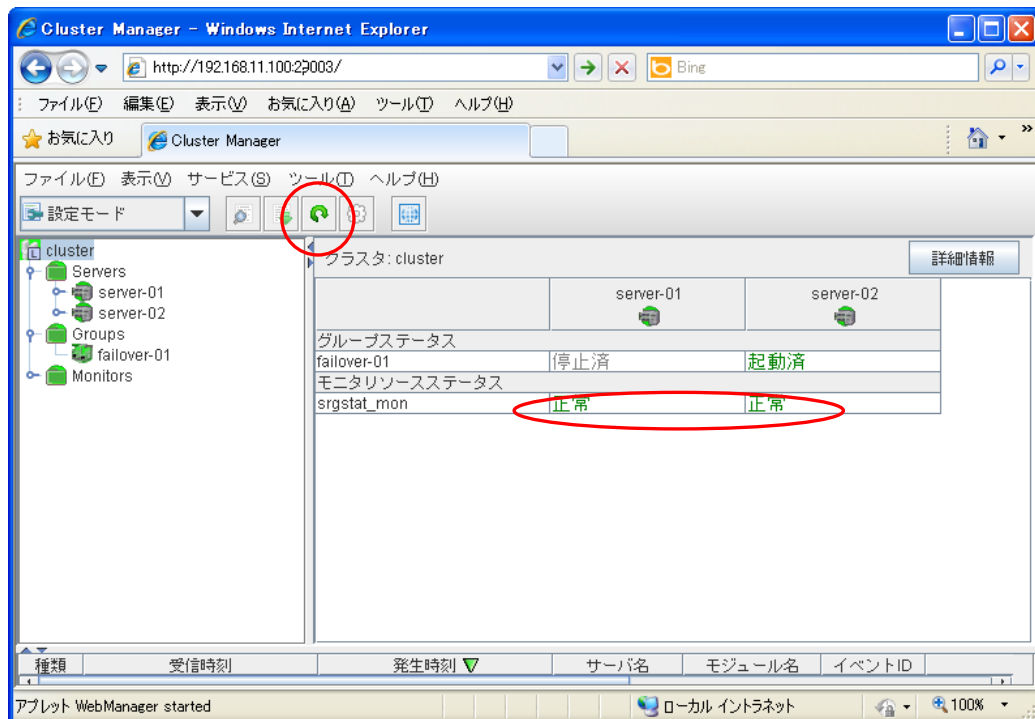
## 2. 待機系サーバーへのフェールオーバー確認

- (1) 手順 1. で拔線した FC ケーブルを接続後、shutdown したサーバーを起動させてください。
- (2) syslog 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: [!] <type: m><event: 16> Stopping the system has been required because an error was detected in monitoring srgstat_mon.  
clusterpro: [!] <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。

- ・srgstat 監視用のカスタムモニタリソース「srgstat\_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。

## 10.5. カスタムモニタリソースによる CLUSTERPRO X 4.1 以降との連携手順

### 10.5.1. 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 Cluster WebUI 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/

Cluster WebUI のメニューバーから「設定モード」を選択してください。

また、本書では CLUSTERPRO Cluster WebUI 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)	カスタムモニタ
名前 (カスタムモニタリソース名)	srgstat_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(srgstat\_mon) が srgstat の消滅を検知して、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 4.1 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. システム定義ファイルの確認

StorageSaver の設定を確認します。

- (1) StorageSaver のシステム定義ファイル (srg.config) にて VG\_FAULT\_ACTION が SERVICE\_CMD\_ENABLE になっていることを確認します。

```
# /bin/cat /var/opt/HA/SrG/conf/srg.config | /bin/grep "VG_FAULT_ACTION"  
VG_FAULT_ACTION          SERVICE_CMD_ENABLE
```

- ※ 旧バージョンとの互換を保証するため、VG\_FAULT\_ACTION が ACTION\_NONE の場合にも CLUSTERPRO X 連携は可能です。
- ※ VG\_FAULT\_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(srgd)の再起動を行ってください。
- ※ I/O ストール検出時にも CLUSTERPRO X との連携を行う場合は、同様に、システム定義ファイル (srg.config) にて VG\_STALL\_ACTION が SERVICE\_CMD\_ENABLE になっていることを確認します。

- (2) システム定義ファイル (srg.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 /var/opt/HA/SrG/conf/srg.config
```

- (3) システム定義ファイル (srg.config) が正しく変更されていることを確認します。

```
# /bin/cat /var/opt/HA/SrG/conf/srg.config | /bin/grep "VG_FAULT_ACTION"  
VG_FAULT_ACTION          SERVICE_CMD_ENABLE
```

- (4) デーモンプロセス (srgd) を再起動します。

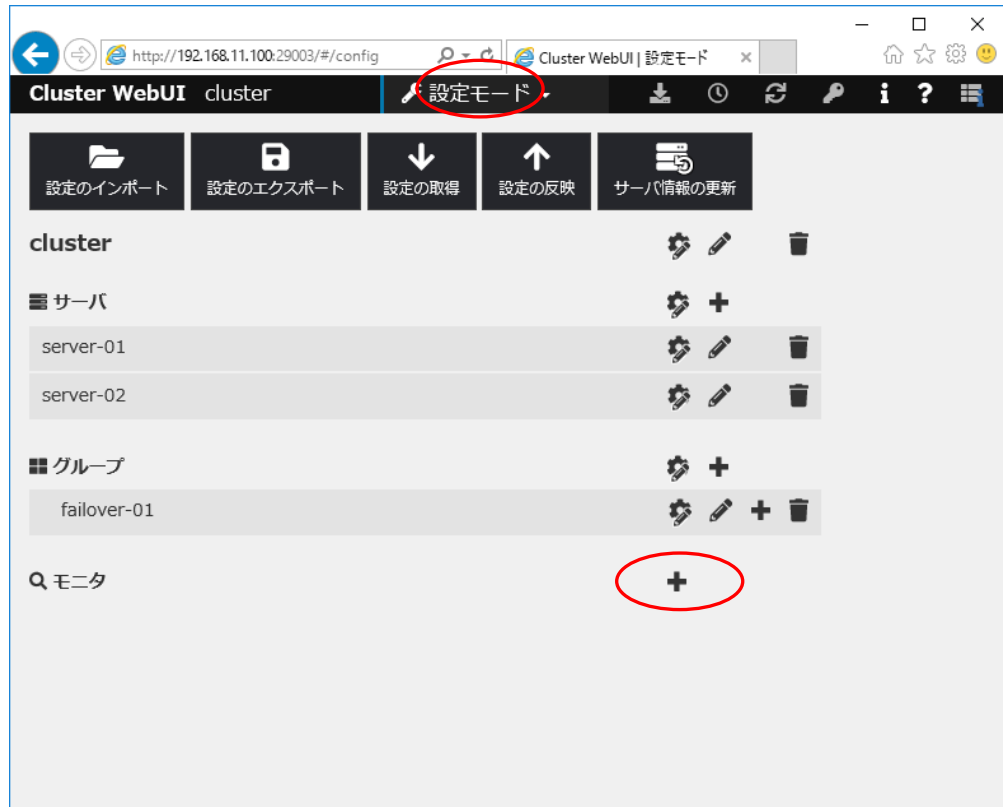
```
# /opt/HA/SrG/bin/srgconfig -r
```

## 2. カスタムモニタリソースの作成

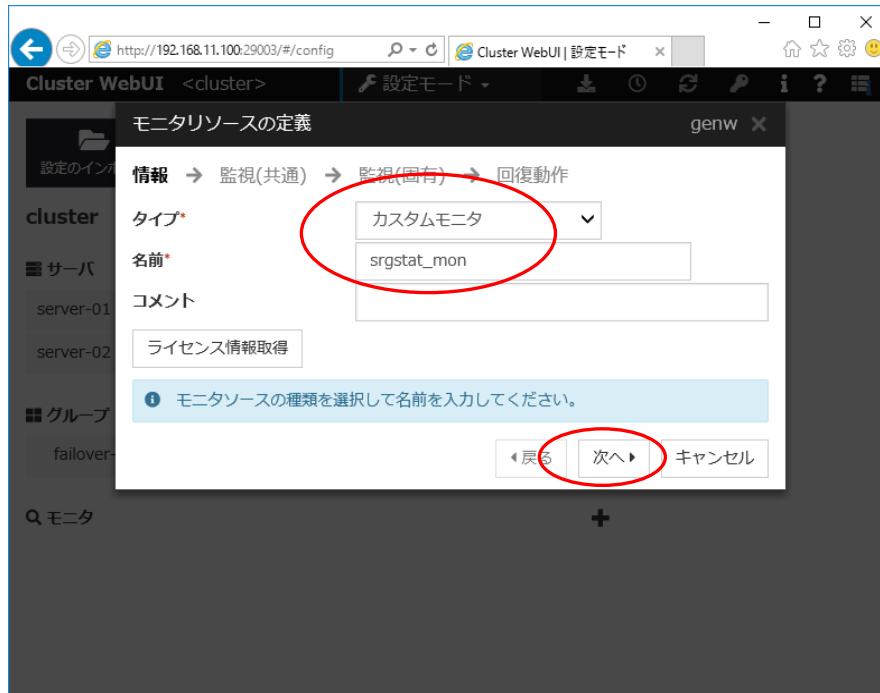
srgstat を監視するカスタムモニタリソースを作成します。

Cluster WebUI ツールバーのドロップダウンメニューで「設定モード」を選択し、設定します。

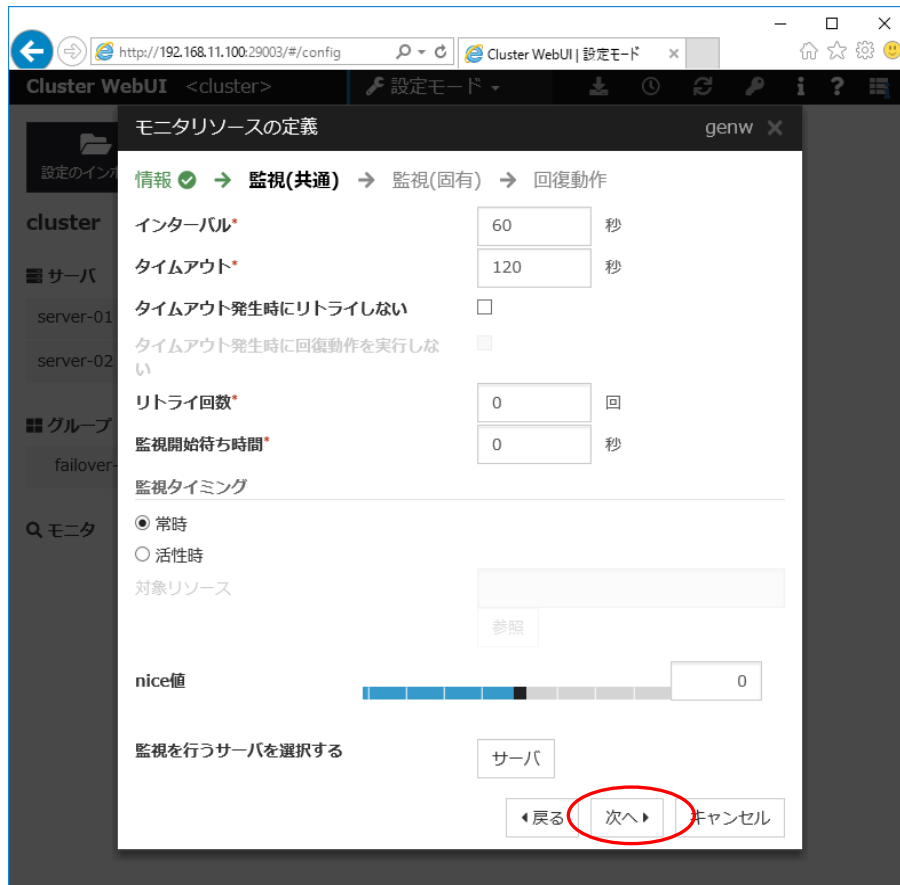
(1) モニタの追加 [+] をクリックします。



- (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「カスタムモニタ」を選択し、「名前」にカスタムモニタリソース名「srgstat\_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 srgstat 起動処理 (/opt/HA/SrG/bin/srgstat -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。

The screenshot shows the 'モニタリソースの定義' (Definition of Monitoring Resources) configuration page in the Cluster WebUI. The breadcrumb navigation is '情報' (Info) > '監視(共通)' (Monitoring (Common)) > '監視(固有)' (Monitoring (Specific)) > '回復動作' (Recovery Action). The 'ユーザーアプリケーション' (User Application) option is selected. The file path is set to '/opt/HA/SrG/bin/srgstat -w 30'. The monitoring type is set to '非同期' (Asynchronous). The '次へ' (Next) button is highlighted.

モニタリソースの定義 genw

情報 → 監視(共通) → 監視(固有) → 回復動作

ユーザーアプリケーション

この製品で作成したスクリプト

ファイル\*  編集 表示 置換

監視タイプ

同期

非同期

アプリケーション/スクリプトの監視開始を一定時間待ち合わせる\*  秒

ログ出力先

ローテートする

ローテートサイズ  バイト

正常な戻り値\*

クラスタ停止時に活性時監視の停止を待ち合わせる

戻る 次へ キャンセル

(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

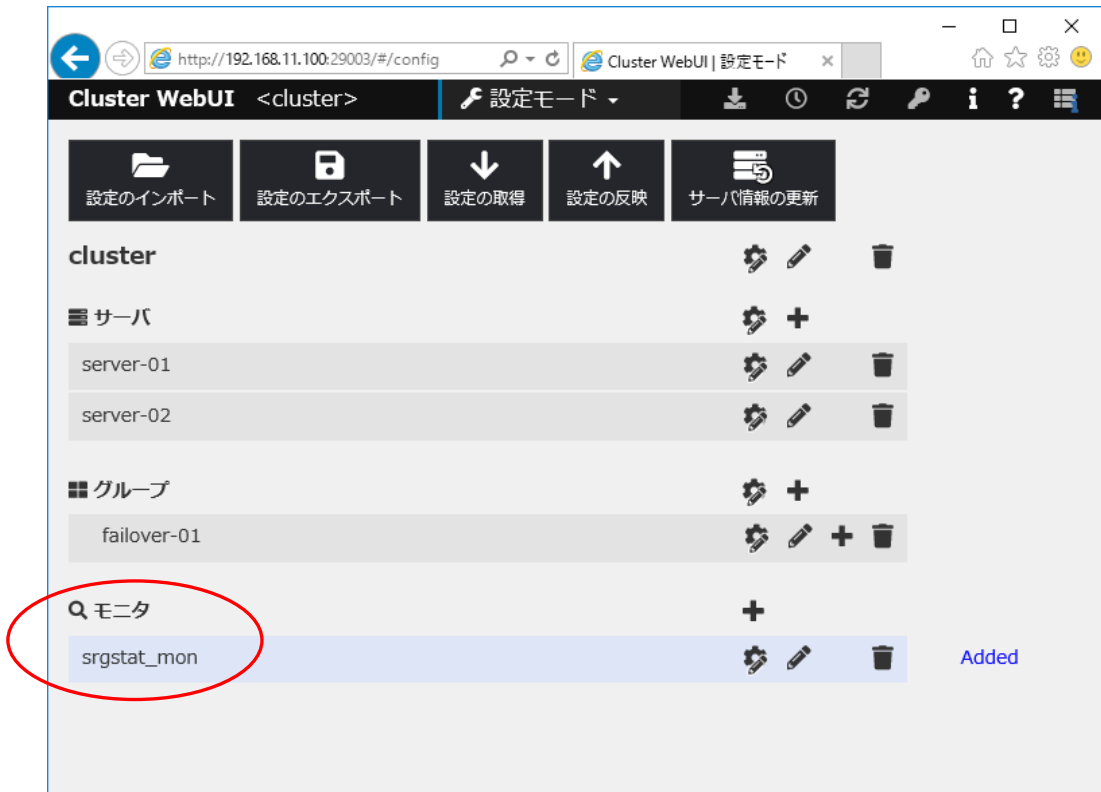
「OK」をクリックします。「回復対象」に"LocalServer"が追加されたことを確認します。

「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。



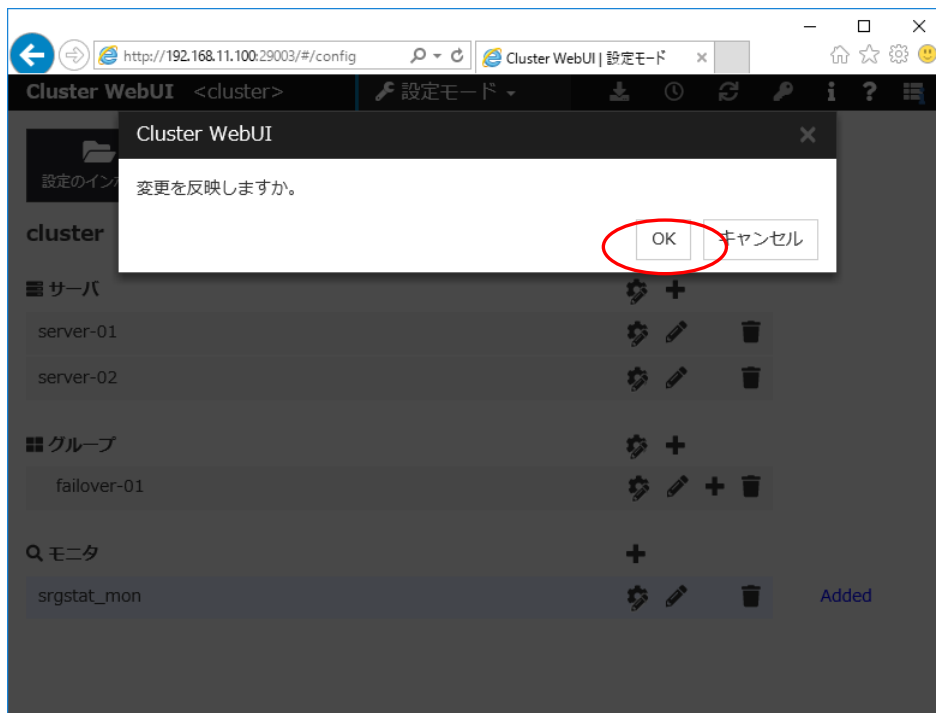
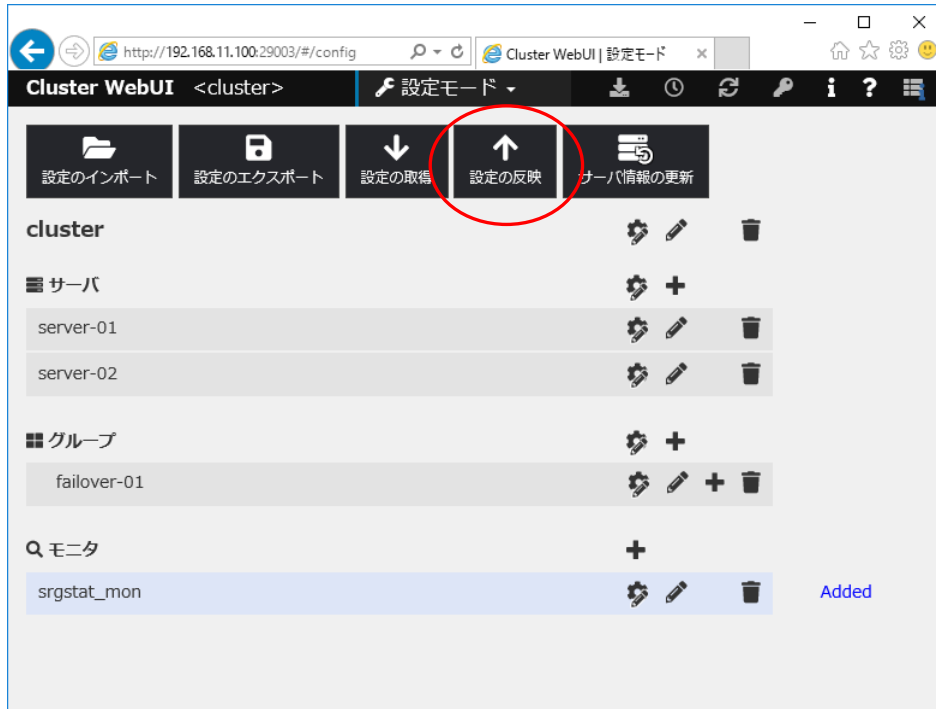


(6) モニタに、カスタムモニタリソースが登録されていることを確認します。



### 3. クラスタ構成情報のアップロード

- (1) クラスタ構成情報の内容を、CLUSTERPRO X 本体の環境に反映します。  
「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。

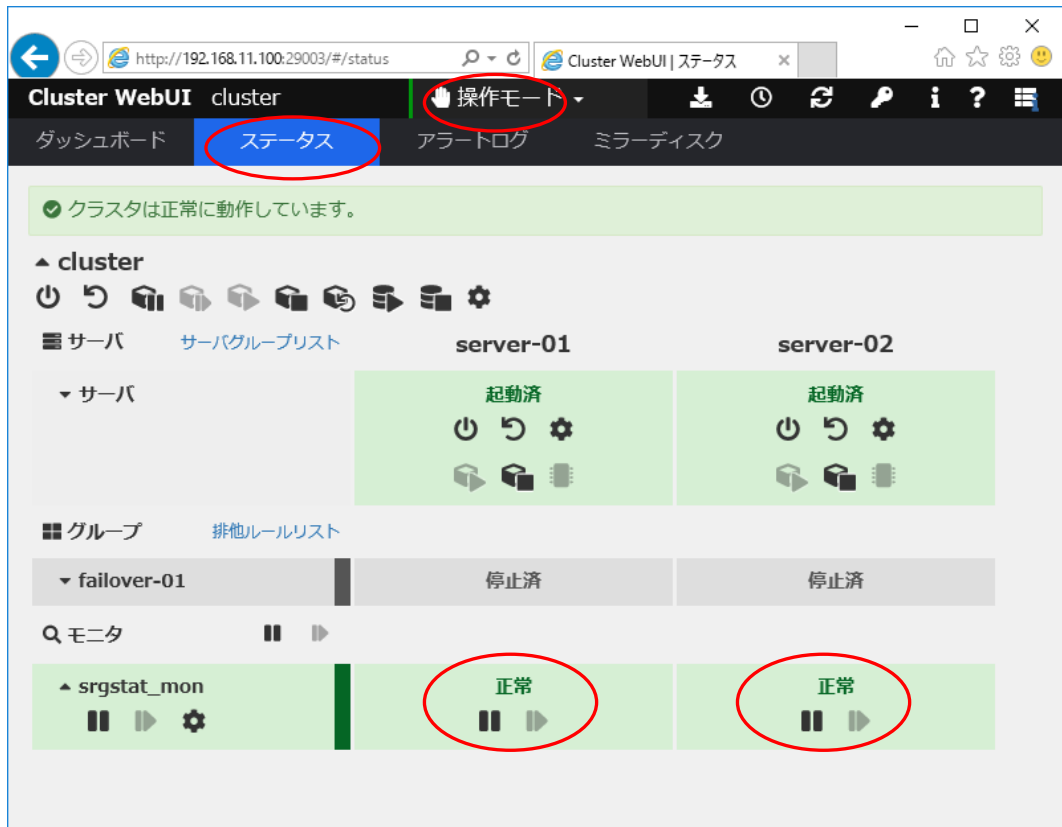


クラスタサスペンド状態、またはクラスタを停止している場合は、  
クラスタリジュームもしくは、クラスタを開始してください。

(2) 設定が反映されていることを確認します。

Cluster WebUI ツールバーのドロップダウンメニューより「操作モード」を選択し、「ステータス」タブで、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 StorageSaver 監視用のカスタムモニタリソース「srgstat\_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 X の設定は終了です。

## 10.5.2. 動作確認

以降の手順で StorageSaver および CLUSTERPRO X の設定の動作確認を行います。  
FC 抜線により障害を発生させ、ディスクにアクセス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。  
また、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ることも可能です。  
擬似障害テスト手順については、「10.3 本製品のテスト手順について」の章を参照してください。

### 1. 現用系サーバーでの StorageSaver 動作確認

FC ケーブルが 2 本接続されている環境における動作確認手順を記載します。

- (1) 片方の FC ケーブルを抜線し、片系障害を発生させます。
- (2) 約 180 秒後に片系障害を検出することを確認してください。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status  
(monitor status = TRUE)
```

type	: device	: HostBusAdapter	: L status	: P status	: Online status
VG	: VolGroup01	: ---	: <b>suspend</b>		
PV	: /dev/sdj	: pci-0000:13:00.0	: up	: up	: extended
PV	: /dev/sdh	: pci-0000:13:00.0	: up	: up	: extended
PV	: /dev/sdf	: pci-0000:13:00.1	: <b>down</b>	: <b>down</b>	: extended
PV	: /dev/sdd	: pci-0000:13:00.1	: <b>down</b>	: <b>down</b>	: extended
VG	: VolGroup02	: ---	: <b>suspend</b>		
PV	: /dev/sdk	: pci-0000:13:00.0	: up	: up	: extended
PV	: /dev/sdi	: pci-0000:13:00.0	: up	: up	: extended
PV	: /dev/sgd	: pci-0000:13:00.1	: <b>down</b>	: <b>down</b>	: extended
PV	: /dev/sde	: pci-0000:13:00.1	: <b>down</b>	: <b>down</b>	: extended

- (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。

```
srgd[xxxxx]: PV status change fail ,[hwpath = pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0001000000000000: s.f = /dev/sgd].  
srgd[xxxxx]: PV status change fail ,[hwpath = pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0001000000000000: s.f = /dev/sde].  
srgd[xxxxx]: PV status change fail ,[hwpath = pci-0000:13:00.1-fc-0x2100001697120ca7:0x0000000000000000: s.f = /dev/sdf].  
srgd[xxxxx]: PV status change fail ,[hwpath = pci-0000:13:00.1-fc-0x2900001697120ca7:0x0000000000000000: s.f = /dev/sdd].
```

- (4) 続いて、もう片方の FC ケーブルを抜線して両系障害を発生させます。

(5) 約 60 秒後に障害を検出し、StorageSaver の VG のステータスが down になることを確認してください。

```
# /opt/HA/SrG/bin/srgadmin -c status
(monitor status = TRUE)

=====
type : device          : HostBusAdapter      : L status : P status : Online status
=====
VG   : VolGroup01      : ---                 : down
PV  : /dev/sdj         : pci-0000:13:00.0   : up       : down   : extended
PV  : /dev/sdh         : pci-0000:13:00.0   : up       : down   : extended
PV  : /dev/sdf         : pci-0000:13:00.1   : down     : down    : extended
PV  : /dev/sdd         : pci-0000:13:00.1   : down     : down    : extended
VG   : VolGroup02      : ---                 : down
PV  : /dev/sdk         : pci-0000:13:00.0   : up       : down   : extended
PV  : /dev/sdi         : pci-0000:13:00.0   : up       : down   : extended
PV  : /dev/sdg         : pci-0000:13:00.1   : down     : down    : extended
PV  : /dev/sde         : pci-0000:13:00.1   : down     : down    : extended
```

(6) 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。

```
srgd[xxxx]: VG status change down .(vg=VolGroup01)
srgd[xxxx]: VG status change down .(vg=VolGroup02)
srgstat[xxxx]: found VG status is down
```

両系のディスクのステータスが down になったため、VG 状態も down となります。

(7) FC ケーブルの抜線を行ったサーバーが shutdown することを確認してください。

※ 本書の CLUSTERPRO X の設定ではサーバーが shutdown するため、(5) (6) は確認できない場合があります。

## 2. 待機系サーバーへのフェールオーバー確認

(1) 手順 1. で抜線した FC ケーブルを接続後、shutdown したサーバーを起動させてください。

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

(3) Cluster WebUI の「最新情報を取得」をクリックし、以下の項目を確認してください。

・srgstat 監視用のカスタムモニタリソース「srgstat\_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。

## 10.6. 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 I/O パス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) マルチパス管理ソフトウェアの構成確認
- (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)
- (6) 設定ファイルの妥当性確認
- (7) 設定ファイルの適用

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(srgquery)を用いて設定ファイルのテンプレートを作成します。

srgquery の実行方法については「10.2. srgquery による設定ファイル自動生成手順」の「(1)設定ファイルの自動生成」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。

```
# cat /proc/mdstat
Personalities : [raid6] [raid5] [raid4] [raid0]
md0 : active raid1 dda[0] ddb[1]
                1036288 blocks super 1.2 level 1, 512k chunk, algorithm 1 [2/2] [UU]

unused devices: <none>
```

Multiple Device 名

管理対象デバイス

(3) マルチパス管理ソフトウェア構成の確認

マルチパス管理ソフトウェア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ソフトウェア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ソフトウェアにより異なります。該当する製品の手順で確認してください。なお、マルチパス管理ソフトウェア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-IOs=0
Owner: default=SP B, current=SP B Array failover mode: 4
=====
----- Host ----- - Stor - -- I/O Path -- -- Stats ---
### HW Path          I/O Paths  Interf.  Mode   State  Q-IOs Errors
=====
    2 lpfc             sdb      SPA0     active alive   0      0
    3 lpfc             sdc      SP B0     active alive   0      0
```

emcpower デバイス

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
```

mpath デバイス

```
mpath01(200255c3a02660091) dm-18 NEC,iStorage 1000
[size=1.0G][features=0][hwhandler=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 sdc129:32 [active][ready]
```

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
```

sd デバイス

```
lrwxrwxrwx 1 root root 9 Jul 9 13:20
pci-0000:13:00.0-fc-0x210000255c3a0266:0x0001000000000000 -> ../sdb
lrwxrwxrwx 1 root root 9 Jul 9 13:20
pci-0000:13:00.1-fc-0x210000255c3a0266:0x0001000000000000 -> ../sdc
```

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の構成定義ファイル(srg.map)に Multiple Device 構成を反映します。

srg.map の GROUP に前項(2)~(4)で確認した Multiple Device 構成にあわせてミラー番号を付与します。

下記に冗長パスをもつ LUN(LUN1(sdb、sdc)/LUN2(sdd、sde))をソフトウェアミラーした Multiple Device 構成に対する srg.map の修正を例示します。

● 修正前(設定ファイルテンプレート)

```
PKG   PKG_NONE
VG     PSEUDO_VG001
FS_TYPE SpsDevice
GROUP  group0001
## PV Name: /dev/sdg
PV     pci-0000:13:00.0-fc-0x210000255c3a0266:0x0000000000000000
## PV Name: /dev/sdk
PV     pci-0000:13:00.1-fc-0x220000255c3a0266:0x0000000000000000
GROUP  group0002
## PV Name: /dev/sdh
PV     pci-0000:13:00.0-fc-0x210000255c3a0266:0x0001000000000000
## PV Name: /dev/sdl
PV     pci-0000:13:00.1-fc-0x220000255c3a0266:0x0001000000000000
```

● 修正後(Multiple Device 構成を反映)

```
PKG   PKG_NONE
VG     PSEUDO_VG001
FS_TYPE SpsDevice
GROUP  group0001 mirror0001
## PV Name: /dev/sdg
PV     pci-0000:13:00.0-fc-0x210000255c3a0266:0x0000000000000000
## PV Name: /dev/sdk
PV     pci-0000:13:00.1-fc-0x220000255c3a0266:0x0000000000000000
GROUP  group0002 mirror0001
## PV Name: /dev/sdh
PV     pci-0000:13:00.0-fc-0x210000255c3a0266:0x0001000000000000
## PV Name: /dev/sdl
PV     pci-0000:13:00.1-fc-0x220000255c3a0266:0x0001000000000000
```

ミラー番号(mirror0001)  
でミラー構成を定義

(6) 設定ファイルの妥当性確認

設定ファイル確認コマンド(srgconfig)を用いて設定ファイルの妥当性を確認します。  
srgconfig の実行方法については「10.2. srgquery による設定ファイル自動生成手順」の  
「(2)設定ファイルの妥当性確認」を参照してください。

(7) 設定ファイルの適用

設定ファイル確認コマンド(srgconfig)を用いて設定ファイルを適用します。  
srgconfig の実行方法については「10.2. srgquery による設定ファイル自動生成手順」の  
「(3)設定ファイルの適用」を参照してください。

## 10.7. 障害検出時間について

StorageSaver の障害検出時間の求め方について説明いたします。

StorageSaver にて、検出可能な障害は下記の 3 種類があります。

- ・I/O パス障害
- ・VG 障害
- ・I/O ストール障害

また、障害検知の方法には下記に 2 種類があります。

- ・通常の障害検知
- ・致命的なエラーを考慮した障害検知

障害検知の方法ごとに障害検出時間の求め方を説明します。

## (1) 通常の障害検知

通常の障害検知では、以下の仕組みで障害の検出を行います。

1. srgping(リソース監視モニター)にて、各 Test I/O の発行間隔に従って Test I/O を発行し、I/O パスの監視を行い、結果を共有メモリに書き込みます。
2. srgd(リソース監視デーモン)にて、一定間隔(BASE\_TIMER)ごとに、共有メモリの内容を確認し、Test I/O の結果を参照して各障害判定時間をもとに障害が発生しているかどうかを判定します。

なお、srgping(リソース監視モニター)と srgd(リソース監視デーモン)は、非同期にて動作します。

そのため、各障害の検出時間は次に挙げる時間をすべて足したものになります。

- ① 物理的な障害が発生してから srgping から Test I/O が発行されるまでの時間  
この値は変動値となります。Test I/O の発行直前に物理的な障害が発生した場合は、ほぼ 0 秒となりますが、Test I/O の発行直後の場合は、次の Test I/O の発行までの時間(つまり、Test I/O の発行間隔) となります。  
なお、Test I/O の発行間隔は、使用する Test I/O の種類によって異なります。
- ② srgping で発行した Test I/O の結果を、srgd が確認するまでの時間  
この値は変動値となります。srgping と srgd は非同期の処理となっていますので、srgping の Test I/O の結果の書き込みの直後に srgd が確認を行えば、ほぼ 0 秒となりますが、srgping の Test I/O の結果の書き込みの直前に srgd が確認を行えば、次の srgd の確認まで障害状態と認識できませんので、BASE\_TIMER(デフォルト 10 秒)分の時間が必要となります。
- ③ 各障害の障害判定時間  
この値は固定値となります。各障害の障害判定時間は、システム定義ファイル(srg.config)の次のパラメーターで指定された値となります。

I/O パス障害	TIME_LINKDOWN(デフォルト 180 秒)
VG 障害	TIME_VG_FAULT(デフォルト 60 秒)
I/O ストール障害	TIME_VG_STALL(デフォルト 360 秒)

$$\text{障害検出時間} = \text{①} + \text{②} + \text{③}$$

各障害の障害検出時間の最大と最小は、次のとおりです。

・I/O パス障害

最大 ①TIME\_INQ\_INTERVAL + ②BASE\_TIMER + ③TIME\_LINKDOWN  
20 秒 + 10 秒 + 180 秒 = 210 秒

最小 ①0 秒 + ②0 秒 + ③TIME\_LINKDOWN  
0 秒 + 0 秒 + 180 秒 = 180 秒

・VG 障害

最大 ①TIME\_INQ\_INTERVAL + ②BASE\_TIMER + ③TIME\_VG\_FAULT  
20 秒 + 10 秒 + 60 秒 = 90 秒

最小 ①0 秒 + ②0 秒 + ③TIME\_VG\_FAULT  
0 秒 + 0 秒 + 60 秒 = 60 秒

・I/O ストール障害

最大 ①TIME\_INQ\_INTERVAL + ②BASE\_TIMER + ③TIME\_VG\_STALL  
20 秒 + 10 秒 + 360 秒 = 390 秒

最小 ①0 秒 + ②0 秒 + ③TIME\_VG\_STALL  
0 秒 + 0 秒 + 360 秒 = 360 秒

通常の障害検知の場合は、以下の時間で障害検出が可能です。(デフォルト値の場合)

I/O パス障害 約 180 秒～210 秒

VG 障害 約 60 秒～90 秒

I/O ストール障害 約 360 秒～390 秒

## (2) 致命的なエラーを考慮した障害検知

致命的なエラーを考慮した障害検知では、以下の仕組みで障害の検出を行います。

1. srgping(リソース監視モニター)にて、各発行間隔に従って Test I/O を発行し、I/O パスの監視を行い、結果を共有メモリに書き込みます。
2. srgd(リソース監視デーモン)にて、一定間隔(BASE\_TIMER)ごとに、共有メモリの内容を確認し、システム定義ファイル(srg.config)に設定されたリトライ回数分連続で致命的なエラーが発生していた場合に障害と判定します。

なお、致命的なエラーを考慮した障害検知の場合も、通常の障害検知と同様に srgping(リソース監視モニター)と srgd(リソース監視デーモン)は、非同期にて動作します。

そのため、各障害の検出時間は次に挙げる時間をすべて足したものになります。

- ① 物理的な障害が発生してから srgping から Test I/O が発行されるまでの時間  
この値は変動値となります。Test I/O の発行直前に物理的な障害が発生した場合は、ほぼ 0 秒となりますが、Test I/O の発行直後の場合は、次の Test I/O の発行までの時間(つまり、Test I/O の発行間隔) となります。  
※致命的なエラーは、Test I/O として Inquiry が使用されている場合のみ有効なため、上記の Test I/O 発行間隔は TIME\_INQ\_INTERVAL となります。
- ② srgping で発行した Test I/O の結果を、srgd が確認するまでの時間  
この値は変動値となります。srgping と srgd は非同期の処理となっていますので、srgping の Test I/O の結果の書き込みの直後に srgd が確認を行えば、ほぼ 0 秒となりますが、srgping の Test I/O の結果の書き込みの直前に srgd が確認を行えば、次の srgd の確認まで障害状態と認識できませんので、BASE\_TIMER(デフォルト 10 秒)分の時間が必要となります。
- ③ 致命的なエラーにより、リトライオーバーとなるまでの時間  
この時間は固定値となります。  
リトライオーバーまでの時間は、次の計算式で求めることができます。  
(リトライ回数 - 1) × Test I/O 発行間隔  
※致命的なエラーは、Test I/O として Inquiry が使用されている場合のみ有効なため、上記の Test I/O 発行間隔は TIME\_INQ\_INTERVAL となります。

$$\text{障害検出時間} = \text{①} + \text{②} + \text{③}$$

各障害の障害検出時間の最大と最小は、次のとおりです。(デフォルト値の場合)

・I/O パス障害

最大

$$\begin{aligned} & \text{①} \text{TIME\_INQ\_INTERVAL} + \text{②} \text{BASE\_TIMER} + \\ & \text{③} (\text{FATAL\_ERROR\_RETRY\_COUNT} - 1) \times \text{TIME\_INQ\_INTERVAL} \\ & 20 \text{ 秒} + 10 \text{ 秒} + (2 - 1) \times 20 \text{ 秒} = 40 \text{ 秒} \end{aligned}$$

最小

$$\begin{aligned} & \text{①} 0 \text{ 秒} + \text{②} 0 \text{ 秒} + \text{③} (\text{FATAL\_ERROR\_RETRY\_COUNT} - 1) \times \text{TIME\_INQ\_INTERVAL} \\ & 0 \text{ 秒} + 0 \text{ 秒} + (2 - 1) \times 20 \text{ 秒} = 20 \text{ 秒} \end{aligned}$$

・VG 障害

$$\textcircled{1}\text{TIME\_INQ\_INTERVAL} + \textcircled{2}\text{BASE\_TIMER} + \\ \textcircled{3}(\text{FATAL\_ERROR\_RETRY\_COUNT}-1) \times \text{TIME\_INQ\_INTERVAL}$$

20 秒 + 10 秒 + (2-1) × 20 秒 = 40 秒

最小

$$\textcircled{1}0 \text{ 秒} + \textcircled{2}0 \text{ 秒} + \textcircled{3}(\text{FATAL\_ERROR\_RETRY\_COUNT}-1) \times \text{TIME\_INQ\_INTERVAL}$$

0 秒 + 0 秒 + (2-1) × 20 秒 = 20 秒

・I/O ストール障害

※I/O ストール障害に関しては、通常の障害検知と同じ障害検知時間となります。

最大  $\textcircled{1}\text{TIME\_INQ\_INTERVAL} + \textcircled{2}\text{BASE\_TIMER} + \textcircled{3}\text{TIME\_VG\_STALL}$

20 秒 + 10 秒 + 360 秒 = 390 秒

最小  $\textcircled{1}0 \text{ 秒} + \textcircled{2}0 \text{ 秒} + \textcircled{3}\text{TIME\_VG\_STALL}$

0 秒 + 0 秒 + 360 秒 = 360 秒

致命的なエラーを考慮した障害検知の場合は、  
以下の時間で障害検出が可能です。(デフォルト値の場合)

I/O パス障害	約 20 秒～40 秒
VG 障害	約 20 秒～40 秒
I/O ストール障害	約 360 秒～390 秒



## 10.8. 障害解析情報の採取

本製品運用中に何らかの障害が発生した場合は、情報採取を行ってください。

StorageSaver 本体に情報採取ツールを用意しております。

ツールを使用して情報を採取される場合は、下記のマニュアルをご参照ください。

『CLUSTERPRO MC StorageSaver 2.9 for Linux syslog メッセージ一覧』

5.1. 障害解析情報収集ツール

CLUSTERPRO  
MC StorageSaver 2.9 for Linux  
ユーザーズガイド

2024 年 4 月 第 15 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 2024

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