

HA8000シリーズ  
BladeSymphony

**HITACHI**  
Inspire the Next

HITACHI  
Gigabit Fibre Channel アダプタ  
ユーザーズ・ガイド  
(高速系切替支援機能編)

## 来歴

Rev	訂正内容	年・月・日
1	新規作成	2008.7.2
2	P.6 4.1 関連マニュアル ユーザズガイドのハイパーリンク修正	2008.10.24
3	8.3 障害閾値監視パラメータ 監視閾値超過時の閉塞単位オプション 削除	2009.3.6
	8.5 強制閉塞/閉塞解除 チェックストップ強制閉塞, チェック ストップ強制閉塞解除オプション追加	
	6.5 n/m 交代パス管理 追加	2009.4.13
	6.6 n/m 閉塞/オフラインパス管理 追加	
	8.7 n/m 交代パス管理, n/m 閉塞/オフラインパス管理の有効/ 無効設定と表示 追加	
8.8 n/m 交代パス管理, n/m 閉塞/オフラインパス管理の設定 及び削除 追加		
4	7.本機能使用上の注意事項 表 7 1 #8 HBA BIOS disable について追記。 #12 コマンドライン修正 8.5 HBA ポート強制閉塞/閉塞解除 <チェックストップ解除> チェックストップ強制閉塞(Isolate(CHK-STP(C))状態はリ ブート後に解除されることを追記。	2009.4.27
5	8.3 障害閾値監視パラメータ設定 <設定><削除>の項目に HBA ポート個別設定と全ポート 共通設定の設定/削除の関係を追記。 【実行例】に HBA ポート個別設定と全ポート共通設定が 共に設定された場合の例を記載。 8.6 タイムアウト後のリトライ回数パラメータ設定 <設定><削除>の項目に HBA ポート個別設定と全ポート 共通設定の設定/削除の関係を追記。 8.8n/m 交代パス管理, n/m 閉塞/オフラインパス管理の設定 及び削除 <パラメータ設定><パラメータ削除>の項目に LU 単位、 Group 単位、OS 単位の設定/削除の関係を追記。	2009.6.26
6	4.2 サポート HBA 及びサポートオペレーティングシステム 表 4 2 サポート HBA 形名 GG-CC9P4G1N1/ GG-CC9P4G1N1EX 追加	2009.8.3

Rev	訂正内容	年・月・日
7	<p>4.2 サポート HBA 及びサポートオペレーティングシステム 表 4 2 サポート HBA 形名 GV-CC2N8G1N1 / GV-CC2N8G1N1BX / GV-CC2N8G2N1 / GV-CC2N8G2N1BX GG-CC9P8G2N1 / GG-CC9P8G2N1EX 追加</p> <p>6.3 HBA ポート閉塞機能 6.3.2 チェックストップ強制閉塞を追記 8.5 HBA ポート強制閉塞/閉塞解除 チェックストップ強制閉塞の説明内容、実施例を修正。 付録 A 閉塞に要する最大時間 HBA 形名毎の閉塞に要する時間を付録 A に記載</p>	2010.2.9
8	フォーマット改定	2010.6.14
9	<p>対象 HBA 表 3 7 年保守形名追加 本機能使用上の注意事項 表 13 #4 FCSwitch-FCSwitch 間, FCSwitch-I/O 間 LinkDown の 障害監視機能対応バージョンを追記 障害閾値管理機能 FCSwitch-FCSwitch 間, FCSwitch-I/O 間 LinkDown の 障害の説明追記 障害の計測単位及び閉塞単位 追記 LinkDown 障害発生回数表示の補足(*2) 追記</p>	2010.9.21
10	<p>本機能使用上の注意事項 #5, #11~#13 日立サーバ仮想化機構 Virtage での障害閾値管理機能及び HBA ポート閉塞機能の注意事項追加 開始/停止コマンド追加 表示項目追加</p>	2011.6.29
11	全般 標準ドライバ障害閾値管理機能対応	2011.7.27
12	ファイルプロパティ修正。本文変更なし。	2011.8.27
13	<p>オペレーティングシステム (OS) の略称について Red Hat Enterprise Linux 6 Server 追加 サポートバージョン 表 3 #1,4 RHEL6 サポートバージョン追記 対象 OS Red Hat Enterprise Linux 6 追加</p>	2011.9.29
14	<p>HA8000 サポートに関する記載を追加 HA8000 にて使用時のお問い合わせ先</p>	2011.12.14
15	HA8000 に関する形名の誤記を修正	2012.1.19
16	<p>サポートバージョン(障害閾値管理機能) 搭載装置毎のサポートバージョンを記載</p>	2012.7.20

## 重要なお知らせ

- 本書の内容の一部、または全部を無断で転載、複写することは固くお断わりします。
- 本書の内容について、改良のため予告なしに変更することがあります。
- 本書の内容については万全を期しておりますが、万一ご不審な点や誤りなど、お気づきのことがありましたら、お買い求め先へご一報くださいますようお願いいたします。
- 本書に準じないで本製品を運用した結果については責任を負いかねますので、あらかじめご了承ください。

## 規制・対策などについて

### □輸出規制について

本製品を輸出される場合には、外国為替および外国貿易法並びに米国の輸出管理関連法規などの規制をご確認のうえ、必要な手続きをお取りください。なお、ご不明の場合はお買い求め先にお問い合わせください。

## 登録商標・商標について

Linux は、Linus Torvalds 氏の米国およびその他の国における登録商標あるいは商標です。

Red Hat は、Red Hat Inc.の米国およびその他の国における登録商標あるいは商標です。

Microsoft, Windows は、米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における商標または登録商標です。

VMware は、米国およびその他の国における VMware, Inc.の登録商標または商標です。

その他、本マニュアル中の製品名および会社名は、各社の商標または登録商標です。

## 著作権について

このマニュアルの内容はすべて著作権によって保護されています。このマニュアルの内容の一部または全部を、無断で記載することは禁じられています。

All rights reserved, Copyright© 2004, 2012, Hitachi, Ltd.

Licensed Material of Hitachi, Ltd.

Reproduction, use, modification or disclosure otherwise than permitted in the License Agreement is strictly prohibited.

## はじめに

本書は、HITACHI Gigabit Fibre Channel アダプタが提供する「高速系切替支援機能」について説明したものです。

お取り扱いいただく前に本書の内容をよくお読みください。

## マニュアルの表記

### □マークについて

マニュアル内で使用しているマークの意味は次のとおりです。

<b>注意</b>	これは、装置の重大な損傷*、または周囲の財物の損傷もしくはデータの喪失を引き起こすおそれのある潜在的な危険の存在を示すのに用います。 装置の重大な損傷とは、システム停止に至る装置の損傷をさします。
	装置の故障や障害の発生を防止し、正常に動作させるための事項を示します。
	装置を活用するためのアドバイスを示します。

## □オペレーティングシステム（OS）の略称について

本マニュアルでは、次の OS 名称を省略して表記します。

### Windows

Microsoft® Windows Server® 2008 R2 Standard 日本語版  
(以下 Windows Server 2008 R2 Standard)

Microsoft® Windows Server® 2008 R2 Enterprise 日本語版  
(以下 Windows Server 2008 R2 Enterprise)

Microsoft® Windows Server® 2008 R2 Datacenter 日本語版  
(以下 Windows Server 2008 R2 Datacenter)

Microsoft® Windows Server® 2008 Standard 日本語版  
(以下 Windows Server 2008 Standard)

Microsoft® Windows Server® 2008 Enterprise 日本語版  
(以下 Windows Server 2008 Enterprise)

Microsoft® Windows Server® 2008 Datacenter 日本語版  
(以下 Windows Server 2008 Datacenter)

Microsoft® Windows Server® 2008 Standard without Hyper-V™ 日本語版  
(以下 Windows Server 2008 Standard without Hyper-V)

Microsoft® Windows Server® 2008 Enterprise without Hyper-V™ 日本語版  
(以下 Windows Server 2008 Enterprise without Hyper-V)

Microsoft® Windows Server® 2008 Datacenter without Hyper-V™ 日本語版  
(以下 Windows Server 2008 Datacenter without Hyper-V)

Microsoft® Windows Server® 2008 Standard 32bit 日本語版  
(以下 Windows Server 2008 Standard 32bit)

Microsoft® Windows Server® 2008 Enterprise 32bit™ 日本語版  
(以下 Windows Server 2008 Enterprise 32bit)

Microsoft® Windows Server® 2008 Datacenter 32bit™ 日本語版  
(以下 Windows Server 2008 Datacenter 32bit)

Microsoft® Windows Server® 2008 Standard without Hyper-V™ 32bit 日本語版  
(以下 Windows Server 2008 Standard without Hyper-V 32bit)

Microsoft® Windows Server® 2008 Enterprise without Hyper-V™ 32bit 日本語版  
(以下 Windows Server 2008 Enterprise without Hyper-V 32bit)

Microsoft® Windows Server® 2008 Datacenter without Hyper-V™ 32bit 日本語版  
(以下 Windows Server 2008 Datacenter without Hyper-V 32bit)

Microsoft® Windows Server® 2003 R2, Standard x64 Edition 日本語版  
(以下 Windows Server 2003 R2, Standard x64 Edition)

Microsoft® Windows Server® 2003 R2, Enterprise x64 Edition 日本語版  
(以下 Windows Server 2003 R2, Enterprise x64 Edition)

Microsoft® Windows Server® 2003 R2, Standard Edition 日本語版  
(以下 Windows Server 2003 R2, Standard Edition)

Microsoft® Windows Server® 2003 R2, Enterprise Edition 日本語版  
(以下 Windows Server 2003 R2, Enterprise Edition)

Microsoft® Windows Server® 2003, Standard x64 Edition 日本語版  
(以下 Windows Server 2003, Standard x64 Edition)

Microsoft® Windows Server® 2003, Enterprise x64 Edition 日本語版  
(以下 Windows Server 2003, Enterprise x64 Edition)

Microsoft® Windows Server® 2003, Standard Edition 日本語版  
(以下 Windows Server 2003, Standard Edition)

Microsoft® Windows Server® 2003, Enterprise Edition 日本語版  
(以下 Windows Server 2003, Enterprise Edition)

なお次のとおり、省略した「OS表記」は、「対象OS」中のすべてまたは一部を表すときに用いませ

OS表記	対象OS
Windows Server 2008 R2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows Server 2008 R2 Standard</li> <li>• Windows Server 2008 R2 Enterprise</li> <li>• Windows Server 2008 R2 Datacenter</li> </ul>
Windows Server 2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows Server 2008 Standard</li> <li>• Windows Server 2008 Enterprise</li> <li>• Windows Server 2008 Datacenter</li> <li>• Windows Server 2008 Standard without Hyper-V</li> <li>• Windows Server 2008 Enterprise without Hyper-V</li> <li>• Windows Server 2008 Datacenter without Hyper-V</li> <li>• Windows Server 2008 Standard 32-bit</li> <li>• Windows Server 2008 Enterprise 32-bit</li> <li>• Windows Server 2008 Datacenter 32-bit</li> <li>• Windows Server 2008 Standard without Hyper-V 32-bit</li> <li>• Windows Server 2008 Enterprise without Hyper-V 32-bit</li> <li>• Windows Server 2008 Datacenter without Hyper-V 32-bit</li> </ul>
Windows Server 2008 64bit 版	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows Server 2008 Standard</li> <li>• Windows Server 2008 Enterprise</li> <li>• Windows Server 2008 Datacenter</li> <li>• Windows Server 2008 Standard without Hyper-V</li> <li>• Windows Server 2008 Enterprise without Hyper-V</li> <li>• Windows Server 2008 Datacenter without Hyper-V</li> </ul>
Windows Server 2008 32bit 版	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows Server 2008 Standard 32-bit</li> <li>• Windows Server 2008 Enterprise 32-bit</li> <li>• Windows Server 2008 Datacenter 32-bit</li> <li>• Windows Server 2008 Standard without Hyper-V 32-bit</li> <li>• Windows Server 2008 Enterprise without Hyper-V 32-bit</li> <li>• Windows Server 2008 Datacenter without Hyper-V 32-bit</li> </ul>
Windows Server 2003 R2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft® Windows Server® 2003 R2, Standard x64 Edition</li> <li>• Microsoft® Windows Server® 2003 R2, Enterprise x64 Edition</li> <li>• Microsoft® Windows Server® 2003 R2, Standard Edition</li> <li>• Microsoft® Windows Server® 2003 R2, Enterprise Edition</li> </ul>
Windows Server 2003 R2 (x64)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft® Windows Server® 2003 R2, Standard x64 Edition</li> <li>• Microsoft® Windows Server® 2003 R2, Enterprise x64 Edition</li> </ul>
Windows Server 2003 R2 (32bit)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft® Windows Server® 2003 R2, Standard Edition</li> <li>• Microsoft® Windows Server® 2003 R2, Enterprise Edition</li> </ul>
Windows Server 2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft® Windows Server® 2003, Standard x64 Edition</li> <li>• Microsoft® Windows Server® 2003, Enterprise x64 Edition</li> <li>• Microsoft® Windows Server® 2003, Standard Edition</li> <li>• Microsoft® Windows Server® 2003, Enterprise Edition</li> </ul>
Windows Server 2003 (x64)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft® Windows Server® 2003, Standard x64 Edition</li> <li>• Microsoft® Windows Server® 2003, Enterprise x64 Edition</li> </ul>
Windows Server 2003 (32bit)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft® Windows Server® 2003, Standard Edition</li> <li>• Microsoft® Windows Server® 2003, Enterprise Edition</li> </ul>

尚、本書では上記全ての Windows を Windows と略記します。

## Red Hat Linux

Red Hat Enterprise Linux 6 Server

(以下 Red Hat Enterprise Linux 6 或いは RHEL6)

Red Hat Enterprise Linux Advanced Platform

Red Hat Enterprise Linux 5 Server

(以下 Red Hat Enterprise Linux 5 或いは RHEL5)

Red Hat Enterprise Linux AS

Red Hat Enterprise Linux ES

(以下 Red Hat Enterprise Linux 4 或いは RHEL4)

Red Hat Enterprise Linux AS 3

(以下 Red Hat Enterprise Linux 3 或いは RHEL3)

尚、本書では上記全ての Red Hat Linux を Linux と略記します。

## VMware

VMware(R) ESX Server 3.x

(以下 VMware ESX Server 3.x)

VMware(R) ESX(TM) 4.x

(以下 VMware ESX 4.x)

VMware(R) ESXi(TM) 4.x

(以下 VMware ESXi 4.x)

VMware vSphere(R) ESXi(TM) 5.0

(以下、VMware ESXi 5.0)

尚、本書では上記全ての VMware を VMware と略記します。

## BladeSymphony にて使用時のお問い合わせ先

ここでは、BladeSymphony にて使用時のご質問や不具合の内容に応じたお問い合わせ先をご案内しています。

### □最新情報・Q&A・ダウンロードは

「BladeSymphony ホームページ」で、Q&A や、ダウンロードなどの最新情報を提供しております。

ホームページアドレス <http://www.hitachi.co.jp/products/bladesymphony/>

### Q&A（よくあるご質問）

BladeSymphony に関するよくあるご質問とその回答についてまとめたものです。

### ダウンロード

修正モジュール／ドライバ／ファームウェア／ユーティリティ／ユーザーズガイドなどの最新情報を提供しています。

### □困ったときは

1. マニュアルをご参照ください。製品同梱の他の紙マニュアルもご利用ください。
2. 電話でお問い合わせください。
  - 販売会社からご購入いただいた場合  
販売会社で修理を承ることがございます。お買い求め先へ修理の窓口をご確認ください。
  - 上記以外の場合  
日立ソリューションサポートセンタまでお問い合わせください。

### □日立ソリューションサポートセンタ

BladeSymphony サポートセンタ

フリーダイヤル：サポートサービス契約の締結後、別途ご連絡いたします。詳細は担当営業までお問い合わせください。

受付時間 : 8:00～19:00  
(土・日・祝日・年末年始を除く)

## HA8000 にて使用時のお問い合わせ先

ここでは、HA8000 にて使用時のご質問や不具合の内容に応じたお問い合わせ先をご案内しています。

### □ 技術情報、アップデートプログラムについて

HA8000 ホームページで、技術情報、ドライバやユーティリティ、BIOS、ファームウェアなどのアップデートプログラムを提供しております。[技術情報&ダウンロード]をクリックしてください。

- ホームページアドレス：<http://www.hitachi.co.jp/ha8000>

各アップデートプログラムの適用はお客様責任にて実施していただきますが、システム装置を安全にご使用いただくためにも、定期的にホームページにアクセスして、最新のドライバやユーティリティ、BIOS、ファームウェアへ更新していただくことをお勧めいたします。

障害等の保守作業で部品を交換した場合、交換した部品の BIOS、ファームウェアは原則として最新のものが適用されます。また保守作業時、交換していない部品の BIOS、ファームウェアも最新のものへ更新する場合があります。

なお、お客様による BIOS、ファームウェアアップデート作業が困難な場合は、有償でアップデート作業を代行するサービスを提供いたします。詳細はお買い求め先にお問い合わせください。

### □ 操作や使いこなしについて

本製品のハードウェアについての機能や操作方法に関するお問い合わせは、HCA センタ（HITAC カスタマ・アンサ・センタ）でご回答いたしますので、次のフリーダイヤルにおかけください。受付担当がお問い合わせ内容を承り、専門エンジニアが折り返し電話でお答えするコールバック方式をとらせていただきます。

HCA センタ（HITAC カスタマ・アンサ・センタ）

 0120-2580-91

受付時間

9:00～12:00/13:00～17:00（土・日・祝日、年末年始を除く）

お願い

- お問い合わせになる際に次の内容をメモし、お伝えください。お問い合わせ内容の確認をスムーズに行うため、ご協力をお願いいたします。  
形名（TYPE）／製造番号（S/N）／インストール OS／サービス ID（SID）  
「形名」、「製造番号」および「サービス ID」は、システム装置前面に貼り付けられている機器ラベルにてご確認ください。
- 質問内容を FAX でお送りいただくこともありますので、ご協力をお願いいたします。
- HITAC カスタマ・アンサ・センタでお答えできるのは、製品のハードウェアの機能や操作方法などです。ハードウェアに関する技術支援や、OS や各言語によるユーザープログラムの技術支援は除きます。  
ハードウェアや OS の技術的なお問い合わせについては有償サポートサービスにて承ります。詳細は「技術支援サービスについて」P.12 をご参照ください。
- 明らかにハードウェア障害と思われる場合は、販売会社または保守会社にご連絡ください。

## □ 欠品・初期不良・故障について

本製品の納入時の欠品や初期不良および修理に関するお問い合わせは日立コールセンタにご連絡ください。

日立コールセンタ



0120-921-789

受付時間

9:00～18:00（土・日・祝日、年末年始を除く）

- お電話の際には、製品同梱の保証書をご用意ください
- Webによるお問い合わせは次へお願いします。

[https://e-biz.hitachi.co.jp/cgi-shell/ga/rep\\_form.pl?TXT\\_MACTYPE=1](https://e-biz.hitachi.co.jp/cgi-shell/ga/rep_form.pl?TXT_MACTYPE=1)

## □ 技術支援サービスについて

ハードウェアやソフトウェアの技術的なお問い合わせについては、技術支援サービスによる有償サポートとなります。

日立統合サポートサービス「日立サポート 360」

ハードウェアと、WindowsやLinuxなどのOSを一体化したサポートサービスをご提供いたします。詳細は次のURLで紹介しています。

- ホームページアドレス

<http://www.hitachi.co.jp/soft/symphony/>

インストールや運用時のお問い合わせや問題解決など、システムの円滑な運用のためにサービスのご契約をお勧めします。

HA8000 問題切分支援・情報提供サービス

ハードウェアとソフトウェアの問題切り分け支援により、システム管理者の負担を軽減します。詳細は次のURLで紹介しています。

- ホームページアドレス

<http://www.hitachi.co.jp/soft/HA8000/>

運用時の問題解決をスムーズに行うためにサービスのご契約をお勧めします。

なお、本サービスにはOSの技術支援サービスは含まれません。OSの技術支援サービスを必要とされる場合は「日立サポート 360」のご契約をお勧めします。

## 用語の定義

#	用語	内容
1.	アダプタドライバ	HITACHI Gigabit Fibre Channel アダプタのデバイスドライバを示します。OS や製品を限定した表記がない限り、デバイスドライバに下記「HFC-PCM」と「HFC-PCM PE」と「HFC-PCM EE」の3製品を含んだものを表します。
2.	HFC-PCM	Hitachi Fibre Channel – Path Control Manager for Linux の略です。尚、文中「HFC-PCM」と表記された箇所は、「HFC-PCMのみ」や「HFC-PCM PEのみ」のような製品を限定した表記がない限り、「HFC-PCM」と「HFC-PCM PE」と「HFC-PCM EE」の3製品を意味します。
3.	HFC-PCM PE	Hitachi Fibre Channel – Path Control Manager Premium Edition for Linux の略です。文中で【HFC-PCM PE】記号を使用している箇所は、HFC-PCM PE 特有の説明です。また【HFC-PCM】記号を使用している箇所は、HFC-PCM PE を使用している場合でも該当する説明です。
4.	HFC-PCM EE	Hitachi Fibre Channel – Path Control Manager Enterprise Edition for Linux の略です。また【HFC-PCM】、【HFC-PCM EE】記号を使用している箇所は、HFC-PCM EE を使用している場合でも該当する説明です。
5.	FC	Fibre Channel の略です。ホストと周辺装置をつなぐインタフェースであり 1Gbps、2Gbps、4Gbps、8Gbps などの速度があります。
6.	HBA	Host Bus Adapter の略。各種の物理的なアダプタカードを指すもので、Fibre Channel Adapter は HBA の一種です。
7.	OS	オペレーティングシステムの略語です。
8.	エラーログ	Linux で標準的に利用されるログで、このログの中にハードウェアやソフトウェアの異常を記録します。
9.	LU	Logical Unit の略記で、Hitachi Storage を論理的に分割してホストに一台の物理的なディスクのように見せる単位です。LU に割り当てられた番号が LUN(Logical Unit Number)です。
10.	論理デバイスファイル	Linux 環境において、各 LU に対して付けられる論理ファイルです。通常、/dev/sda~となります。
11.	LU パス	HBA と LU とを結ぶパスのことを示します。
12.	Target パス	HBA と IO 側接続ポートとを結ぶパスのことを示します。
13.	パスグループ	本製品では、複数の Target パスをグループ化し、オペレーティングシステムには 1 本のパスのように見せます。この Target パスの集合を 1 つのパスグループとして定義します。
14.	HFC-PCM バージョン	cat /proc/scsi/hfcldd/*、hfcmgr で参照可能なバージョンを指す。「x.x.xx.xxx」で表記します。
15.	オフライン	論理的に使用不可（論理閉塞）とした状態です。HFC-PCM の Failback 機能での回復可能です。
16.	閉塞	物理的な閉塞状態。パスを使用不可とし、HBA ポートを光断状態とする。HFC-PCM の Failback 機能での回復不可です。
17.	SCSI	Small Computer System Interface の略です。ホストと周辺装置をつなぐインタフェースです。Hitachi Fibre Channel では SCSI プロトコルを FC プロトコルにマッピングしています。よって、Hitachi Fibre Channel よりソフトウェア的に上位のレイヤーである Linux カーネルやアプリケーションはサーバに接続されるデバイスを SCSI デバイスと認識できます。
18.	FC Switch	Fibre Channel Switch の略です。複数のサーバからディスク装置の FC インタフェースを共有する場合などに使用します。

19.	I/O (または IO)	<p>本書では以下のいずれかを表します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ディスク装置や FC Switch などの HBA と接続するデバイス</li> <li>・ サーバと上記デバイスを接続する HBA や光ケーブルなどの物理的なインタフェース</li> <li>・ 上記デバイスや物理的インタフェースの総称</li> <li>・ アプリケーションや OS カーネルなどのソフトウェアが HBA を通じて上記デバイスに対してデータ転送を要求するトランザクション</li> </ul> <p>本書では特にディスク装置に対するトランザクションをさして「ディスク I/O」と呼ぶ場合もあります。</p>
20.	Link	FC インタフェースで接続されたデバイス同士間で互いのデバイスを認識しあい、データ転送可能である状態を表すのに使用します。データ転送可能な状態のことを Linkup またはリンクアップ、デバイスや FC インタフェースの障害などにより、データ転送不能な状態のことを LinkDown またはリンクダウンとよびます。
21.	Hitachi Disk Array System	本書では、弊社のストレージ製品の総称として使用します。
22.	ディスク装置	<p>HDD(ハードディスクドライブ)を搭載した記憶装置を表します。高速系切替支援機能をサポートするディスク装置は Hitachi Disk Array System のみです。本書では特に断りがない限り、以下を同義として扱います。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Hitachi Disk Array System</li> <li>・ ディスク装置</li> <li>・ RAID 装置</li> <li>・ 日立ディスクアレイシステム</li> <li>・ I/O デバイス</li> </ul>
23.	RAID	Redundant Arrays of Inexpensive (もしくは Independent) Disks の略です。複数台の HDD(ハードディスクドライブ)を組み合わせることで仮想的なハードディスクを構築する技術です。Hitachi Gigabit Fibre Channel アダプタと接続可能な Hitachi Disk Array System は RAID 機能を持ちます。
24.	CRC エラー	Cyclic Redundancy Check エラーの略です。FC のトランザクションを構成する FC フレームはフレーム終端部に 32 ビットの誤り検出符号である CRC を持ちます。この CRC 部の値が正常な値でなければ当該 FC フレームは CRC エラーとされ、転送エラーが発生したと判定されます。
25.	【Linux】 【Windows】 【VMware】	OS により機能が異なる箇所をこの記号で示します。この記号がない記載については Linux と Windows で共通する説明です。また、【HFC-PCM】 【HFC-PCM EE】 【HFC-PCM PE】 の記号箇所は Linux でのみサポートし、windows ではサポートしません。
26.	HVM	サーバ仮想化機構 Virtage を示します。HVM(Hitachi Virtualization Manager)と略します。詳細につきましては、システム装置のユーザーズガイドをご参照ください。
27.	LPAR	Logical PARTition の略です。HVM を使用した場合、1つのサーバブレードの物理資源を論理的に分割し、それぞれ独立して稼働・運用が可能な複数のサーバ環境を構築します。HVM により、構築された 1つのサーバ環境を LPAR(Logical PARTition)と呼びます。詳細につきましては、システム装置のユーザーズガイドをご参照ください。
28.	ゲスト OS	HVM を使用した場合、LPAR 上で動作する OS を示します。他の仮想化プラットフォーム(VMware など)を使用した場合、仮想化プラットフォームにより構築された仮想マシン上で動作する OS を示します。
29.	Basic	仮想化プラットフォームを使用していない構成を指します。

# 目次

来歴 .....	2
重要なお知らせ .....	4
規制・対策などについて .....	4
□ 輸出規制について .....	4
登録商標・商標について .....	4
著作権について .....	4
はじめに .....	5
□ マークについて .....	5
□ オペレーティングシステム (OS) の略称について .....	6
BladeSymphony にて使用時のお問い合わせ先 .....	10
□ 最新情報・Q&A・ダウンロードは .....	10
□ 困ったときは .....	10
□ 日立ソリューションサポートセンタ .....	10
HA8000 にて使用時のお問い合わせ先 .....	11
□ 技術情報、アップデートプログラムについて .....	11
□ 操作や使いこなしについて .....	11
□ 欠品・初期不良・故障について .....	12
□ 技術支援サービスについて .....	12
用語の定義 .....	13
目次 .....	15
<b>1 本書の構成 .....</b>	<b>18</b>
<b>2 関連ドキュメント .....</b>	<b>19</b>
HITACHI Gigabit Fibre Channel アダプタ ユーザーズ・ガイド の構成	19
<b>3 お使いになる前に .....</b>	<b>21</b>
注意事項 .....	21
サポートバージョン .....	22
□ サポートバージョン(障害閾値管理機能) .....	22
□ サポートバージョン(n/m 交代パス管理機能、n/m 閉塞/オフラインパス管理機能)【HFC-PCM PE】【HFC-PCM EE】 .....	23
対象 OS .....	23
対象 HBA .....	24
□ 対象 HBA(BladeSymphony BS1000) .....	24
□ 対象 HBA(BladeSymphony BS2000) .....	25

<input type="checkbox"/>	対象 HBA(BladeSymphony BS320) .....	26
<input type="checkbox"/>	対象 HBA(BS500) .....	26
<input type="checkbox"/>	対象 HBA(HA8000) .....	26
<b>4</b>	<b>システムにおける I/O 障害によるリスク .....</b>	<b>27</b>
	I/O 障害によるシステムへの影響 .....	27
	障害がシステム全体へ影響を及ぼすケース .....	29
<input type="checkbox"/>	瞬断(短時間リンクダウン障害)が繰り返し発生したケース .....	29
<input type="checkbox"/>	FC インタフェース障害が繰り返し発生したケース .....	30
<input type="checkbox"/>	無応答障害が繰り返し発生したケース .....	31
<input type="checkbox"/>	タイムアウト障害後のリセット失敗が繰り返し発生するケース .....	32
<b>5</b>	<b>高速系切替支援機能が提供する機能 .....</b>	<b>33</b>
	機能一覧 .....	33
	障害閾値管理機能 .....	34
<input type="checkbox"/>	監視対象の障害の定義 .....	35
<input type="checkbox"/>	障害閾値及び監視時間の設定 .....	37
<input type="checkbox"/>	障害の計測単位及び閉塞単位 .....	39
<input type="checkbox"/>	HBA ポート閉塞機能 .....	42
<input type="checkbox"/>	タイムアウト障害発生時のチューニング機能 .....	45
<input type="checkbox"/>	障害閾値管理機能の適用ケース .....	49
	n/m 交代パス管理機能 【HFC-PCM PE】 【HFC-PCM EE】 .....	52
<input type="checkbox"/>	n/m 交代パス管理機能設定パラメータ .....	52
<input type="checkbox"/>	n/m 交代パス管理機能 無効条件 .....	53
	n/m 閉塞/オフラインパス管理機能 【HFC-PCM PE】 【HFC-PCM EE】 .....	54
<input type="checkbox"/>	n/m 閉塞/オフラインパス管理機能設定パラメータ .....	55
<input type="checkbox"/>	n/m 閉塞/オフラインパス管理機能 無効条件 .....	55
<b>6</b>	<b>本機能使用上の注意事項 .....</b>	<b>56</b>

## 安全にお使いいただくために

安全に関する注意事項は、下に示す見出しによって表示されます。これは安全注意シンボルと「警告」および「注意」という見出し語を組み合わせたものです。



これは、安全注意シンボルです。人への危害を引き起こす潜在的な危険に注意を喚起するために用います。起こりうる傷害または死を回避するために、このシンボルのあとに続く安全に関するメッセージにしたがってください。



これは、死亡または重大な傷害を引き起こすかもしれない潜在的な危険の存在を示すのに用います。



これは、軽度の傷害、あるいは中程度の傷害を引き起こすおそれのある潜在的な危険の存在を示すのに用います。



これは、装置の重大な損傷\*、または周囲の財物の損傷もしくはデータの喪失を引き起こすおそれのある潜在的な危険の存在を示すのに用います。

\* 「装置の重大な損傷」とは、システム停止に至る装置の損傷をさします。



### 【表記例1】感電注意

△の図記号は注意していただきたいことを示し、△の中に「感電注意」などの注意事項の絵が描かれています。



### 【表記例2】分解禁止

⊘の図記号は行ってはいけないことを示し、⊘の中に「分解禁止」などの禁止事項の絵が描かれています。



### 【表記例3】電源プラグをコンセントから抜け

●の図記号は行っていただきたいことを示し、●の中に「電源プラグをコンセントから抜け」などの強制事項の絵が描かれています。

## 安全に関する共通的な注意について

次に述べられている安全上の説明をよく読み、十分理解してください。

- 操作は、このマニュアル内の指示、手順に従って行ってください。
  - 装置やマニュアルに表示されている注意事項は必ず守ってください。
- これを怠ると、けが、火災や装置の破損を引き起こすおそれがあります。

## 操作や動作は

マニュアルに記載されている以外の操作や動作は行わないでください。

装置について何か問題がある場合は、電源を切り、電源プラグをコンセントから抜いたあと、お買い求め先にご連絡いただくか保守員をお呼びください。

## 自分自身でもご注意を

装置やマニュアルに表示されている注意事項は、十分検討されたものです。それでも、予測を超えた事態が起こることが考えられます。操作に当たっては、指示に従うだけでなく、常に自分自身でも注意するようにしてください。

# 1

## 本書の構成

本章では、本書の構成、及び内容について説明します。

表 1 本書の構成

章番号	章題	内容
1	本書の構成	本書の内容について説明します。
2	関連ドキュメント	本書の関連マニュアルについて説明します。
3	お使いになる前に	高速系切替支援機能を使用する前に知っておいていただきたい注意事項、適用範囲について説明します。
4	システムにおけるI/O障害によるリスク	I/O 障害が発生した場合におけるシステムへの影響について説明します。
5	高速系切替支援機能が提供する機能	4 章で説明した I/O 障害が与えるシステムへの影響を極力抑えることを目的とした「高速系切替支援機能」について説明します。
6	本機能使用上の注意事項	「高速系切替支援機能」を使用する際の注意点について説明します。

## 2

## 関連ドキュメント

この章では、本書の関連マニュアルについて説明します。

### HITACHI Gigabit Fibre Channel アダプタ ユーザーズ・ガイド の構成

HITACHI Gigabit Fibre Channel アダプタのユーザーズ・ガイドは、「表 2 ドキュメント一覧」のとおり分冊されており、それぞれの内容は以下のようになります。

表 2 ドキュメント一覧

#	ドキュメント名称	内容
1.	HITACHI Gigabit Fibre Channel アダプタ ユーザーズ・ガイド (ハードウェア編)	アダプタの概要、取り付け・取り外し手順、動作確認方法などについて説明します。
2.	HITACHI Gigabit Fibre Channel アダプタ ユーザーズ・ガイド (BIOS/EFI編)	アダプタの BIOS 及び EFI ドライバのオプションパラメータ一覧と設定方法、またエラーログ情報について記載しています。
3.	HITACHI Gigabit Fibre Channel アダプタ ユーザーズ・ガイド (Windowsドライバ編)	アダプタの Windows ドライバのインストール及びアップデート方法、エラーログ情報、及びドライバパラメータの一覧について記載しています。
4.	HITACHI Gigabit Fibre Channel アダプタ ユーザーズ・ガイド (Linux/VMwareドライバ編)	アダプタの Linux/VMware ドライバのインストール及びアップデート方法、エラーログ情報、及びドライバパラメータの一覧について記載しています。
5.	HITACHI Gigabit Fibre Channel アダプタ ユーザーズ・ガイド (サポートマトリクス編)	ドライバの機能・OS のバージョンと、その機能をサポートしたドライババージョンの対応について説明しています。 更に、ファームウェア機能と、その機能をサポートしたファームウェアバージョンについても記載しています。
6.	HITACHI Gigabit Fibre Channel アダプタ ユーザーズ・ガイド (ユーティリティソフト編)	HBA 設定ユーティリティのインストール方法や操作方法を説明しています。
7.	HITACHI Gigabit Fibre Channel アダプタ ユーザーズ・ガイド (ユーティリティソフト編 別冊VMware編)	VMware ESXi 5 以降における HBA 設定ユーティリティである、CIM プロバイダ及び CIM クライアントのインストール方法や操作方法を説明しています。
8.	Hitachi Fibre Channel - Path Control Manager Premium Edition for Linux Hitachi Fibre Channel - Path Control Manager Enterprise Edition for Linux Hitachi Fibre Channel - Path Control Manager for Linux ユーザーズ・ガイド	HFC-PCM/HFC-PCM PE/HFC-PCM EE の機能説明、インストール及びアップデート方法、ログ情報などについて記載しています。

9.	HITACHI Gigabit Fibre Channel アダプタ ユーザーズ・ガイド (高速系切替支援機能編)	本書 高速系切替支援機能の説明、使用方法、注意事項など について記載しています。
----	---	--

# 3

## お使いになる前に

本章では、高速系切替支援機能を使用する前にご承知いただきたい内容について説明します。ご使用前にお読みください

### 注意事項

#### (1)高速系切替機能をご使用される場合【OS 共通】

- 本機能はマルチパス管理ソフトによるパス冗長化構成で使用してください。シングルパス構成で本機能を使用した場合、アプリケーションエラーが発生する可能性があります。また、シングルパス構成のブートパスに対して本機能を使用すると OS がダウンする可能性があります。
- 本機能をサポートしているアダプタのドライバ、対応ユーティリティ、HBA ファームウェアが本書の「サポートバージョン」に記載したバージョンになっているか確認してください。
- HVM で本機能を使用する場合は、HVM ファームウェアのバージョンが本書の「サポートバージョン」に記載したバージョンになっているか確認してください。
- 仮想化プラットフォーム(HVM や VMware など)を使用した環境で、本機能により HBA ポートを閉塞した場合、物理 HBA ポートを閉塞(光断)します。当該 HBA ポートを共有している全ゲスト OS で当該ポートからディスク装置にアクセスできなくなります。ゲスト OS がマルチパス構成ならばパス交代が発生し、シングルパス構成ならばアプリケーションエラーが発生する可能性があります。
- HVM の FC 共有モードでは、障害閾値はゲスト OS で設定し、ゲスト OS 単位に障害発生数を監視します。ある 1 つのゲスト OS で障害閾値超過、もしくはコマンドにより HBA ポートが閉塞された場合、物理 HBA ポートを閉塞(光断)します。その他の仮想化プラットフォーム(VMware など)ではホスト OS で障害閾値を設定し、ホスト OS で障害発生数を監視します。ホスト OS で障害閾値超過、もしくはコマンドにより HBA ポートが閉塞された場合、物理 HBA ポートを閉塞(光断)します。
- Hitachi Disk Array System は装置内部が冗長化されており、内部の一部のコンポーネントに障害があっても自身でリトライや障害回復を行い極力 I/O を成功させようとする仕様になっています。高速系切替支援機能を使用して、サーバ側で短い時間で I/O を打ち切った場合(タイムアウトする設定にした場合)や、少ないリトライ回数で I/O をエラーにした場合、上記の Hitachi Disk Array System の仕様を満足しない可能性があります。本機能をご使用になる場合、弊社サポートへ御相談をお願い致します。

#### (2)HFC-PCM PE/EE で高速系切替機能をご使用される場合【HFC-PCM PE】【HFC-PCM EE】

- 高速系切替支援機能が提供する「n/m 交代パス管理機能」「n/m 閉塞/オフラインパス管理機能」は、HA クラスタ構成をとるシステムを前提とした機能です。HA クラスタ構成をとらないシステムでのご使用は動作保証外となります。

## サポートバージョン

高速系切替支援機能をサポートするドライバ、ファームウェアバージョンについて説明します。

### □ サポートバージョン(障害閾値管理機能)

高速系切替支援機能で提供している「障害閾値管理機能」を使用する場合、全てのドライバ、ファームウェアを下記表のバージョンにアップデートしてください。

表 3 サポートバージョン(障害閾値管理機能)

#	製品名	搭載装置	サポートバージョン
1.	Linux ドライバ	BladeSymphony BS2000	RHEL5 : x.5.16.1240 以降
		Blade Symphony BS320	RHEL6 : x.6.17.2080 以降
2.		Blade Symphony BS500	RHEL5 : x.5.16.1270 以降 RHEL6 : x.6.17.2096 以降
3.	Windows ドライバ	BladeSymphony BS2000	x.y.6.800 以降
		Blade Symphony BS320	
4.		Blade Symphony BS500	x.y.6.870 以降
5.	VMware ドライバ (VMware ESXi 5.x)	BladeSymphony BS2000	4.28.16.1148 以降
		Blade Symphony BS320	
6.		Blade Symphony BS500	4.28.16.1158 以降
7.	HFC-PCM	BladeSymphony BS2000	RHEL5 : x.5.16.1240 以降
		Blade Symphony BS320	RHEL6 : x.6.17.2080 以降
8.		Blade Symphony BS500	RHEL5 : x.5.16.1270 以降 RHEL6 : x.6.17.2096 以降
9.	HFC-PCM PE	BladeSymphony BS2000	Basic 全バージョン
		Blade Symphony BS320	HVM x.5.16.1240 以降
10.		Blade Symphony BS500	RHEL5 : x.5.16.1270 以降 RHEL6 : x.6.17.2096 以降
11.	HFC-PCM EE	BladeSymphony BS2000	Basic 全バージョン
		Blade Symphony BS320	HVM x.5.16.1240 以降
12.		Blade Symphony BS500	RHEL5 : x.5.16.1270 以降 RHEL6 : x.6.17.2096 以降
13.	HBA ファームウェア	「表 5 対象 HBA 一覧」参照	
14.	HVM ファームウェア	BladeSymphony BS2000 標準サーバブレード	58-80 以降
		BladeSymphony BS2000 高性能サーバブレード	78-80以降
		Blade Symphony BS320 PCI 拡張サーバブレード	17-80 以降
		Blade Symphony BS500	01-20 以降

## □ サポートバージョン(n/m 交代パス管理機能、n/m 閉塞/オフラインパス管理機能)【HFC-PCM PE】【HFC-PCM EE】

高速系切替支援機能で提供している「n/m 交代パス管理機能」「n/m 閉塞/オフラインパス管理機能」については、HFC-PCM PE, HFC-PCM EE の全バージョンでサポートしています。

## 対象 OS

高速系切替支援機能のサポート OS については、「表 4 サポート OS 一覧」に記載します。

表 4 サポート OS 一覧

#	OS	プラットフォーム	サポート有無 ○:サポート ×:未サポート
1.	Red Hat Enterprise Linux 6	IA-32	○
2.		x86_64	○
3.	Red Hat Enterprise Linux 5	IA-32	○
4.		x86_64	○
5.		IA-64	(*1)
6.	Red Hat Enterprise Linux 4	IA-32/ x86_64/ IA-64	×
7.	Red Hat Enterprise Linux 3	IA-32/ x86_64/ IA-64	×
8.	Windows Server 2008 R2	x64	○
9.	Windows Server 2008	x86	○
10.		x64	○
11.		IA-64	×
12.	Windows Server 2003	x86/ x64/ IA-64	×
13.	VMware ESXi 5.x		○
14.	VMware ESXi 4.x		×
15.	VMware ESX 4.x		×
16.	VMware ESX Server 3.x		×

(\*1) HFC-PCM PE / HFC-PCM EE を使用されている場合は個別にお問い合わせ下さい。それ以外は未サポートとなります。

## 対象 HBA

表 5～表 7 に高速系切替支援機能で提供している「障害閾値管理機能」をサポートする HBA の一覧を示します。閉塞に要する最大時間は、「障害閾値管理機能」が提供する「HBA ポート閉塞機能」で、ドライバが HBA ポートを閉塞するまでの時間を示しています。詳細は、「HBA ポート閉塞に要する時間」をご参照下さい。

### □ 対象 HBA(BladeSymphony BS1000)

表 5 対象 HBA 一覧 (BladeSymphony BS1000)

#	製品名称	形名	サポート有無 ○：サポート(*1) ×：未サポート			閉塞に要する最大時間
			【Linux】 【Windows】 【VMware】 【HFC-PCM】	【HFC-PCM PE】 【HFC-PCM EE】		
			Basic/HVM	Basic	HVM	
1.	Fibre Channel ボード (2Gbps、1Port、PCI-X)	G*-CC62G1**	×	×	×	-
2.	Fibre Channel ボード(4Gbps、2Port、PCI-X)	G*-CC64G2**	×	○ (2x-07-75以降)	×	6s
3.	Fibre Channel ボード(4Gbps、1Port、PCI-X)	G*-CC64G1**	×	○ (2x-07-75以降)	×	100ms
4.	内蔵 FC スイッチモジュール (4Gbps、2Port)	G*-CC9FCCMB1(R)**	×	○ (2x-07-75以降)	×	6s
5.	I/Oモジュール(4Gbps、1Port)	G*-CC9IOCOMB(R)**	×	○ (2x-07-75以降)	×	100ms

(\*1) ()内は「障害閾値管理機能」をサポートする HBA ファームウェアバージョンを示します。

## □ 対象 HBA(BladeSymphony BS2000)

表 6 対象 HBA 一覧 (BladeSymphony BS2000)

#	製品名称	形名	サポート有無 ○：サポート(*1) ×：未サポート			閉塞に要 する最大 時間
			【Linux】 【Windows】 【VMware】 【HFC-PCM】	【HFC-PCM PE】 【HFC-PCM EE】		
			Basic/HVM	Basic	HVM	
1.	Fibre Channel ボード(4Gbps、2Port、 PCI-Express)	G*-CC2N4G1N1**	○(26-08-1B 以 降)	○ (2x-07-7 5以降)	○ (26-08-1 B以降)	6s
2.	Fibre Channel ボード(8Gbps、1Port、 PCI-Express)	G*-CC2N8G1N1**	○(30-04-54 以 降)	○ (全バー ジョン)	○ (30-04-5 4以降)	100ms
3.	I/O スロット 拡張装置 (8Gbps、1Port、 PCI-Express)	G*-CC2D8G1N1**	○(30-04-54 以 降)	○ (全バー ジョン)	○ (30-04-5 4以降)	100ms
4.	Fibre Channel ボード(8Gbps、2Port、 PCI-Express)	G*-CC2N8G2N1**	○(30-04-54 以 降)	○ (全バー ジョン)	○ (30-04-5 4以降)	100ms
5.	I/O スロット 拡張装置 (8Gbps、2Port、 PCI-Express)	G*-CC2D8G2N1**	○(30-04-54 以 降)	○ (全バー ジョン)	○ (30-04-5 4以降)	100ms
6.	Fibre Channel ボード(4Gbps、2Port、拡 張カード)	G*-CC2M4G1N1**	○(26-08-1B 以 降)	○ (2x-07-7 5以降)	○ (26-08-1 B以降)	6s
7.	Fibre Channel ボード(8Gbps、2Port、拡 張カード)	G*-CC2M8G1N1**	○(30-04-54 以 降)	○ (全バー ジョン)	○ (30-04-5 4以降)	100ms
8.	Fibre Channel ボード(8Gbps、4Port、拡 張カード)	G*-CC2M8G2N1**	○(30-04-54 以 降)	○ (全バー ジョン)	○ (30-04-5 4以降)	6s

(\*1) ()内は「障害閾値管理機能」をサポートする HBA ファームウェアバージョンを示します。

## □ 対象 HBA(BladeSymphony BS320)

表 7 対象 HBA 一覧 (BladeSymphony BS320)

#	製品名称	形名	サポート有無 ○：サポート(*1) ×：未サポート。			閉塞に要 する最大 時間
			【Linux】 【Windows】 【VMware】 【HFC-PCM】	【HFC-PCM PE】 【HFC-PCM EE】		
			Basic/HVM	Basic	HVM	
1.	FC 拡張カード (4Gbps、2Port)	G*-CC9MZFC1**	×	×	×	-
2.		G*-CC9M4G1N1**	○(23-07-90以 降)	○ (2x-07-75 以降)	○ (23-07-9 0以降)	6s
3.	PCI カード (4Gbps、2Port)	G*-CC9P4G1N1**	×	×	×	-
4.	PCI カード (8Gbps、2Port)	G*-CC9P8G2N1**	×	×	×	-

(\*1) ()内は「障害閾値管理機能」をサポートする HBA ファームウェアバージョンを示します。

## □ 対象 HBA(BladeSymphony BS500)

表 8 対象 HBA 一覧 (BladeSymphony BS500)

#	製品名称	形名	サポート有無【OS 共通(*1)】 ○：サポート(*2) ×：未サポート	閉塞に要 する最大 時間
1.	Fibre Channel ボード(8Gbps、2Port、 拡張カード)	GG-CC3M8G2N1**	○ (全バージョン)	100ms
2.	Fibre Channel ボード(8Gbps、4Port、 拡張カード)	GG-CC3M8G2N2**	○ (全バージョン)	100ms

## □ 対象 HBA(HA8000)

表 9 対象 HBA 一覧 (HA8000)

#	製品名称	形名	サポート有無【OS 共通(*1)】 ○：サポート(*2) ×：未サポート	閉塞に要 する最大 時間
3.	Fibre Channel ボード(8Gbps、1Port)	GQ-CC7831**	○ (全バージョン)	100ms
4.	Fibre Channel ボード(8Gbps、2Port)	GQ-CC7841**	○ (全バージョン)	100ms
5.	Fibre Channel ボード(8Gbps、1Port Low プロファイル)	GQ-CC7832**	○ (全バージョン)	100ms
6.	Fibre Channel ボード(8Gbps、2Port Low プロファイル)	GQ-CC7842**	○ (全バージョン)	100ms

(\*1)[ Linux,Windows, VMWare,HFC-PCM, HFC-PCM PE, HFC-PCM EE ] 共通

(\*2) ()内は「障害閾値管理機能」をサポートする HBA ファームウェアバージョンを示します。

## 4

## システムにおける I/O 障害によるリスク

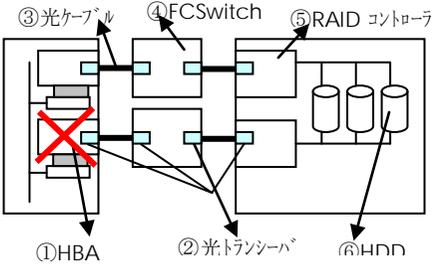
本章では I/O 障害が発生した場合におけるシステムへの影響を説明します。

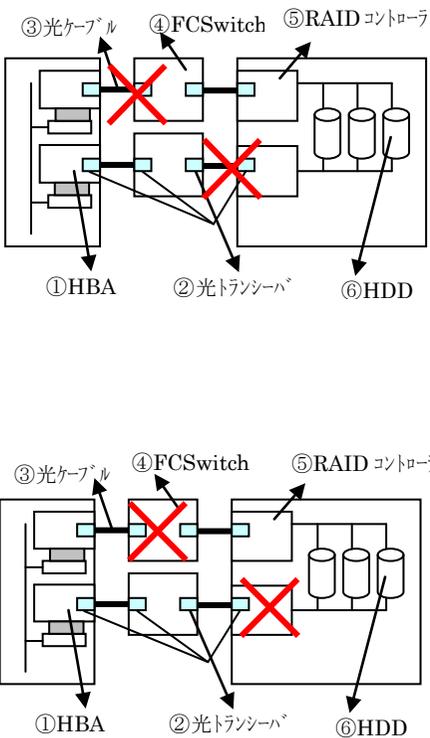
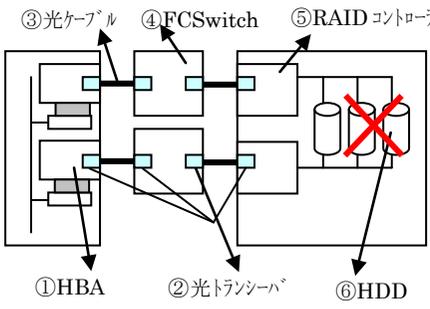
### I/O 障害によるシステムへの影響

ディスク障害もしくはサーバとディスク装置を接続するインタフェース上に障害が発生した場合、特定コマンドの応答が返ってこない、プロセスを強制終了できない、システム全体がスローダウンするなどの予期せぬ挙動を示すことがあります。更に、ディスク周りのコンポーネントを冗長化しているにもかかわらず、片系障害の影響がシステム全体に及ぶケースがあります。

SCSI コマンド処理中に発生する障害は、リトライや冗長パスへの交代などによりシステムへの影響を少なくできます。しかし、一部の無応答障害や一時的な障害が繰り返し発生した場合では、前述の「予期せぬ挙動」を引き起こす可能性があります。「表 9 障害部位により発生する I/O 障害の種類」に I/O 障害の種別毎に、システムへの影響についてまとめます。

表 10 障害部位により発生する I/O 障害の種類

No	障害部位	障害名	システムへの影響
1	 <p>①HBA ②光トランシーバ ③光ケーブル ④FC Switch ⑤RAID コントローラ ⑥HDD</p>	HBA 障害	<p>■ケース 1 (障害割込み発生) HBA ハードウェアより、ハードウェア故障を示す割込みがドライバに発行されます。数秒の HBA ハードウェアのリカバリ処理の後、ディスクドライバまたはアダプタドライバのリトライにより SCSI コマンドが正常終了し、パス交代も発生しません。</p> <p>■ケース 2 (SCSI コマンドタイムアウト) SCSI コマンドのタイムアウトを検知後、HBA ハードウェアの診断を実施し HBA ハードウェアの故障を認識します。その後、数秒の HBA ハードウェアのリカバリ処理の後、ディスクドライバまたはアダプタドライバのリトライにより SCSI コマンドが正常終了し、パス交代も発生しません。</p>

<p>2</p> 	<p>光ケーブル 又は 光トランシーバ 障害</p> <p>FCSwitch 又は RAID コ ントロー ラ障害</p>	<p>■ケース 1 (LinkDown : 瞬断) 数秒で Link が回復する障害。この場合、ディスクドライブまたはアダプタドライブのリトライにより SCSI コマンドが正常終了し、パス交代も発生しません。</p> <p>■ケース 2 (LinkDown : 継続的な光断) 十数秒(デフォルトでは 15 秒前後)で、パス交代が発生します。SCSI コマンドを交代パスでリトライし、正常終了します。</p> <p>■ケース 3 (FC インタフェース障害) ディスクドライブまたはアダプタドライブのリトライにより SCSI コマンドが正常終了し、パス交代も発生しません。</p> <p>■ケース 4 (無応答障害 : 一時的) ディスクドライブまたはアダプタドライブのリトライにより SCSI コマンドが正常終了し、パス交代も発生しません。(SCSI コマンド監視時間×リトライ回数)後に正常終了します。 (*1)</p> <p>■ケース 5 (無応答障害 : 継続的) ディスクドライブまたはアダプタドライブのリトライにより SCSI コマンドが正常終了することがありません。リトライ数分の時間が経過してからパス交代が発生します。負荷状況、LU 数にも依存しますが、アプリケーションで数分~数十分待たされる場合があります。(*1) SCSI コマンドを交代パスでリトライし、正常終了します。</p>
<p>3</p> 	<p>ディスク 装置内部 障害</p>	<p>■ケース 1 (ディスク装置内部で検知した障害) ディスク装置内部でリカバリされ、サーバ側は障害を検知しません。パス交代は発生します。</p> <p>■ケース 2 (SCSI レベル障害) ディスクドライブまたはアダプタドライブのリトライにより SCSI コマンドが正常終了し、パス交代も発生しません。</p> <p>■ケース 3 (無応答障害) No2、ケース 4、5 と同じです。</p>

(\*1) アプリケーションで当該時間より短い時間で監視を行っている場合、アプリケーションでエラー検知します。

(\*2) SCSI コマンド監視時間は、OS や各構成要素のバージョン、設定値などにより変わります。

## 障害がシステム全体へ影響を及ぼすケース

「表 9 障害部位により発生する I/O 障害の種類」に示す障害が発生した際のシステムへの影響を説明します。本章では、Linux システムで障害が発生したケースを例として説明します。ここで記載するリトライ回数は OS やバス管理ソフトなど構成要素のバージョン/設定などによって変わる可能性があります。

### □ 瞬断(短時間リンクダウン障害)が繰り返し発生したケース

リンクダウンが発生し LinkDownTime(\*1)以内にリンクアップする(瞬断)ケースを、短時間リンクダウンと呼びます。アダプタ光モジュール障害や、FC 経路の障害などで短時間リンクダウンが繰り返し発生するケースでは、バス交代が発生せず、SCSI コマンド発行の度に LinkDownTime 以内の遅延が発生し、システムがスローダウンする場合があります。(「図 1 瞬断が繰り返し発生したケース」)

(\*1)LinkDownTime については「HITACHI Gigabit Fibre Channel アダプタ ユーザーズ・ガイド(ユーザーリテリソフト編)」の「ドライバで設定可能なパラメーター一覧」を参照してください。

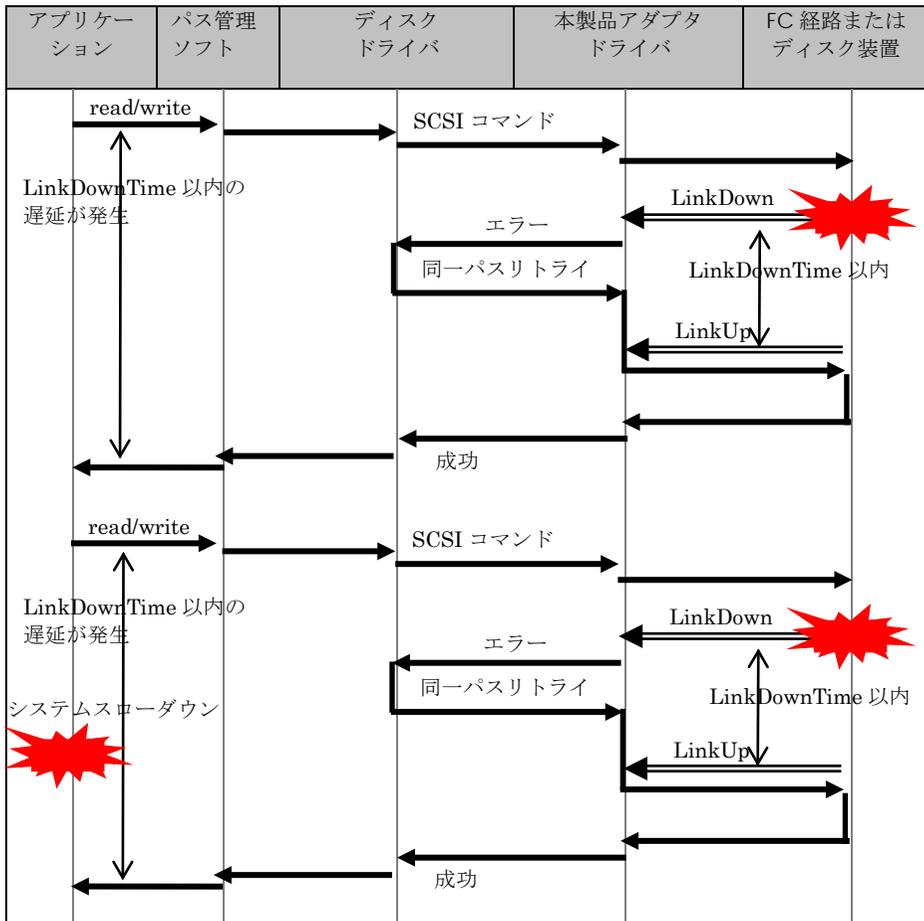


図 1 瞬断が繰り返し発生したケース

## □ FC インタフェース障害が繰り返し発生したケース

FC ケーブル障害や、FC 経路上などの障害で FC インタフェース障害が一時的に発生すると、ディスクドライバによるリトライで救済されパス交代も発生しません。このため一時的な FC インタフェース障害が繰り返し発生するケースでも、パス交代が発生せず、SCSI コマンド発行の度に数秒(一般的に 1 秒以内)の遅延が発生し、システムがスローダウンする場合があります。(「図 2 FC インタフェース障害が繰り返し発生したケース」)

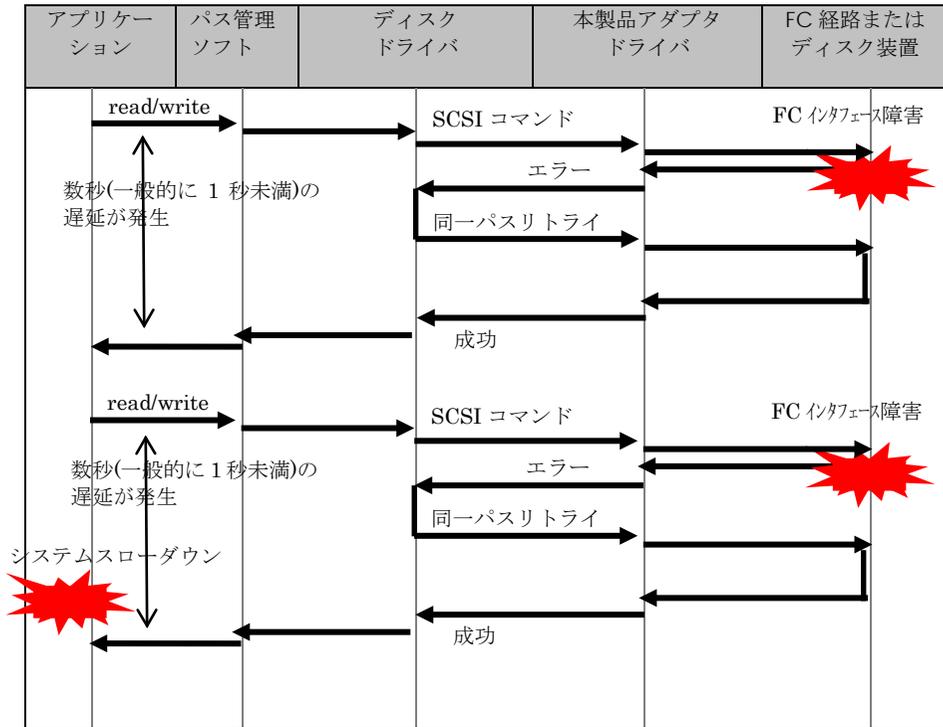


図 2 FC インタフェース障害が繰り返し発生したケース

## □無応答障害が繰り返し発生したケース

ディスクやFC経路の障害で、一時的な無応答障害が発生すると、SCSIコマンドタイムアウトが発生しますが、ディスクドライバによるリトライで救済されパス交代が発生しません。一時的な無応答障害が繰り返し発生するケースでは、SCSIコマンド発行の度にSCSIコマンド監視時間(\*1)の遅延が発生し、パス交代が発生せず(\*2)、システムがスローダウンする場合があります。(図3 無応答障害が繰り返し発生したケース)。

(\*1) SCSIコマンド監視時間は、OSや各構成要素のバージョン、設定値などにより変わります。

(\*2) SCSIコマンドタイムアウトを判別し、パス交代を行うマルチパス管理ソフトウェアもあります。

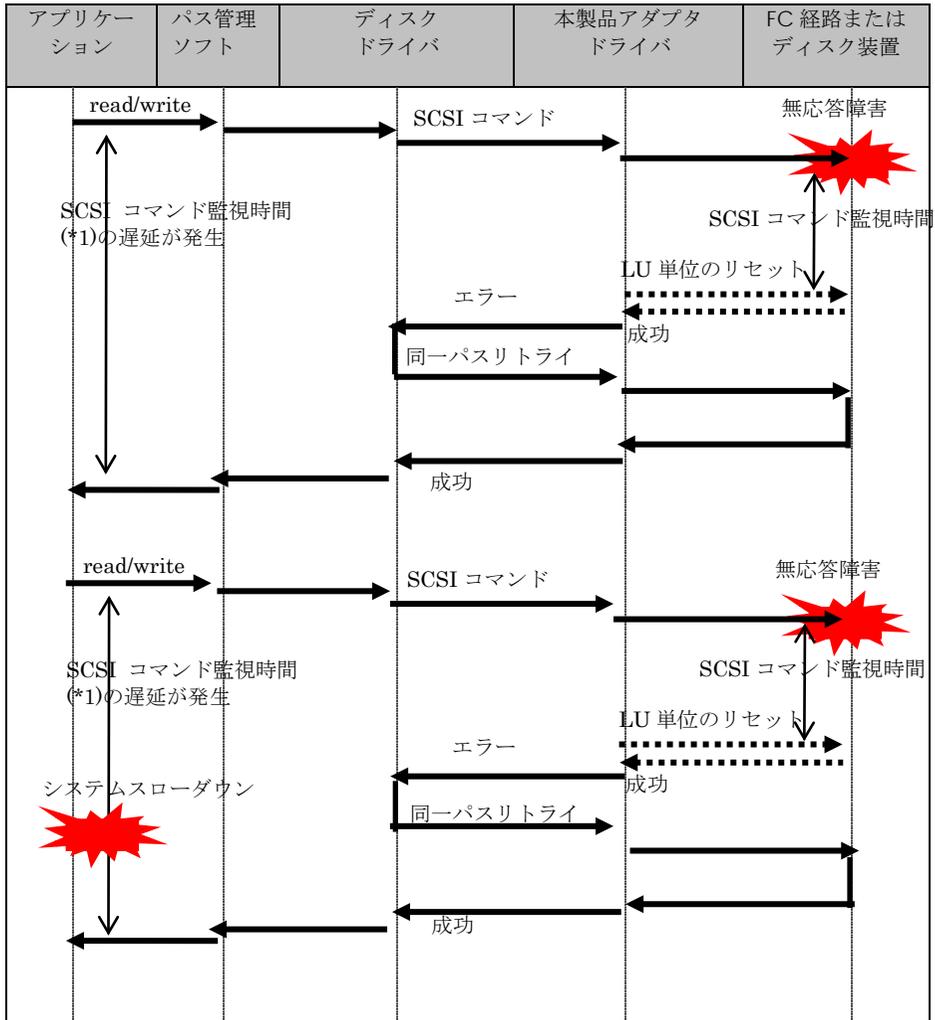


図 3 無応答障害が繰り返し発生したケース

## □タイムアウト障害後のリセット失敗が繰り返し発生するケース

SCSI コマンドタイムアウト障害後、ドライバは当該コマンドのリセット(LU 単位)を発行します。LU 単位のリセットもタイムアウトもしくは失敗した場合、Target ポート単位のリセットを発行し、リセット成功後、同一パスリトライを行います。本ケースでは、バス交代が発生せず、SCSI コマンド発行の度に(SCSI コマンド監視時間(\*1)+LU 単位のリセットの監視時間(\*2))の遅延が発生し、システムのスローダウンに陥ります。

(\*1) SCSI コマンド監視時間は、OS や各構成要素のバージョン、設定値などにより変わります。

(\*2) LU 単位のリセットの監視時間(Abort Timeout)については「HITACHI Gigabit Fibre Channel アダプタ ユーザーズ・ガイド (ユーティリティソフト編)」の「ドライバで設定可能なパラメーター一覧」を参照してください。

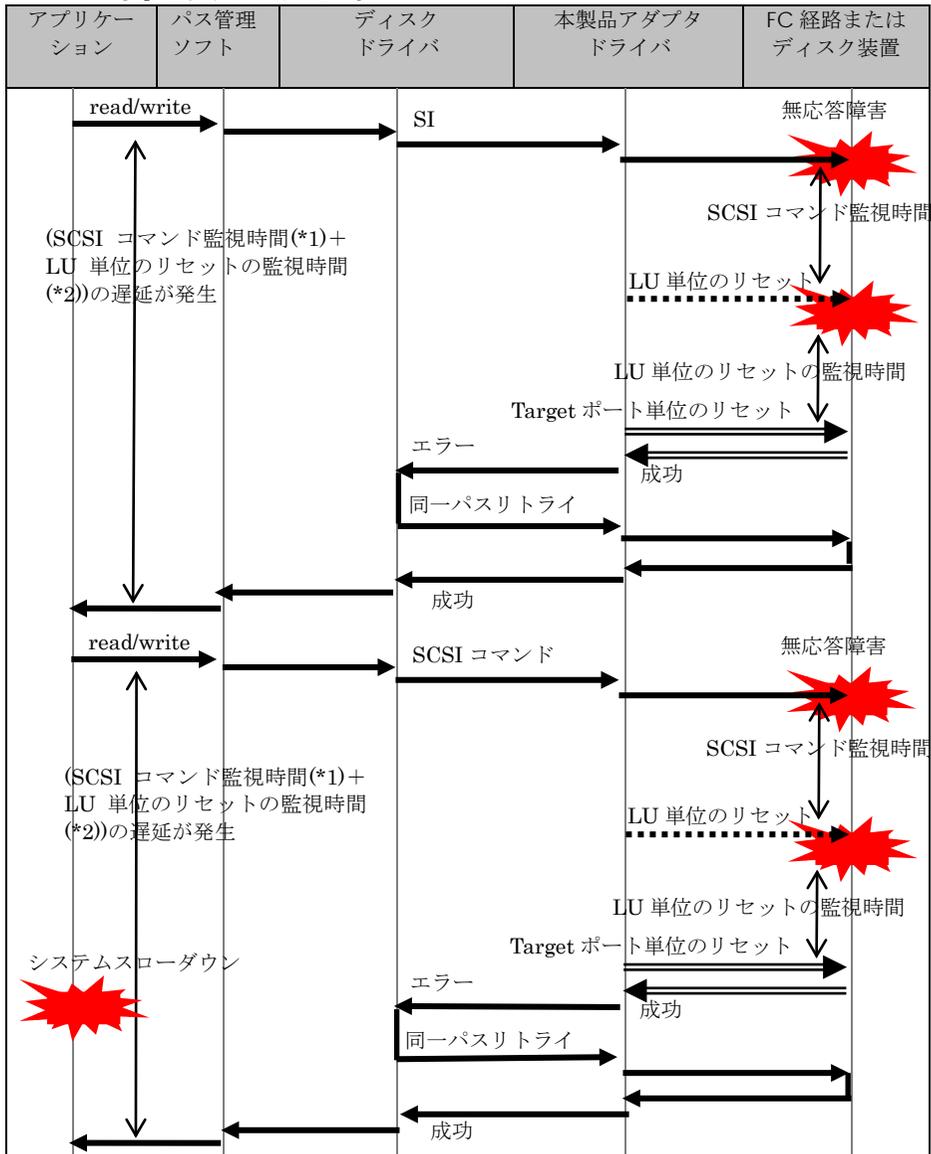


図 4 タイムアウト障害後のリセット失敗が繰り返し発生するケース

## 5

## 高速系切替支援機能が提供する機能

4章では、I/O 障害が与えるシステムへの影響について説明しました。本章では、I/O 障害が発生した場合のシステムへの影響を極力抑えることを目的とした「高速系切替支援機能」について説明します。

### 機能一覧

「高速系切替支援機能」が提供する機能を「表 10 機能一覧」に示します。

表 11 機能一覧

No	機能	内容	サポート有無 ○：サポート ×：未サポート					
			Linux	Windows	VMware	HFC-PCM	HFC-PCM PE	HFC-PCM EE
1	障害閾値管理機能	障害種別に障害発生回数を管理し、障害発生回数が設定した閾値を超えた場合、当該 HBA ポートを閉塞することによりシステムのスローダウンを未然に防ぎます。	○	○	○	○	○	○
2	n/m 交代バス管理	1つの SCSI コマンド辺りの交代バス数を指定可能とする機能です。これにより、4バス構成であっても2バスで I/O 障害を検知したら、残り2バスでの SCSI コマンドの実行は行わず、上位に対して迅速なエラー応答を行うことでシステムのスローダウン等を未然に防ぎます。	×	×	×	×	○	○
3	n/m 閉塞 / オフラインバス管理機能	最低限必要なバス数を指定し、指定された数のバスが無くなった場合に、残りのバスで SCSI コマンドは行わず、上位に対してエラー応答を行う機能です。これにより、システムのスローダウン等を未然に防ぎます。	×	×	×	×	○	○

## 障害閾値管理機能

「システムにおけるI/O障害によるリスク」に説明した障害の発生回数をHBAポート単位で監視し、閾値を超えて障害が発生した場合には、当該HBAポートを閉塞させる機能を提供します。閉塞したHBAポートに対しては、ユーザが閉塞状態を解除、またはOSをリブートしない限り、ドライバはSCSIコマンドを発行することはありません。

表 12 障害閾値管理機能一覧

#	機能	説明
1	障害の監視	障害毎に監視する閾値を設定します。障害発生回数が閾値を超過した場合（障害閾値超過）、当該HBAポートは閉塞(光断)されます。コマンドラインより障害監視を一時的に停止・再開することも可能性です。
2	HBAポート閉塞機能	障害閾値を超えた場合及び、ユーザからの指示によって当該HBAポートを閉塞します。これにより、障害が頻発した場合でも、当該HBAポートを即座に閉塞し、パス交代時間又はHA系切替え時間を短時間で行います。コマンドにより閉塞状態から回復することも可能です。
3	タイムアウト障害発生時のチューニング機能	タイムアウト障害が発生した場合のリトライ回数や、タイムアウト障害後に実行されるリセット系コマンドの監視時間、リトライ回数を設定可能とします。これにより、タイムアウトした場合の最大処理時間を詳細に設計することが可能となります。 (本機能により、リトライ回数を変更した場合、Hitachi Disk Array Systemの要求仕様を満たさなくなる可能性があります。本機能をご使用する際は、弊社サポートへご相談下さい。)

## □監視対象の障害の定義

障害閾値管理機能で監視が可能な障害を、「表 12 監視対象の障害の定義」に示します。

本機能では表に示す障害種毎の発生回数が、障害毎に設定する閾値を超過すると、その障害が発生した HBA ポートを閉塞状態にします。閾値については「障害閾値及び監視時間の設定」を参照下さい。

表 13 監視対象の障害の定義

No	障害名称	障害の定義	「表 9 障害部位により発生する I/O 障害の種類」の障害
1	長時間 LinkDown		
	HBA-ディスク装置間(*1) HBA-FC Switch 間(*1)	Link Down Time (*2)内に再度リンクアップしないケース。継続的な光断。FC Switch 構成の場合、HBA-FC Switch 間で発生した障害を表す。	No.2 ケース 2
	FC Switch-ディスク装置間(*1) FC Switch-FC Switch 間(*1)	Link Down Time (*2)内に再度リンクアップしないケース。継続的な光断。FC Switch 構成のみ発生し、FC Switch-ディスク装置間、又は FC Switch-FC Switch 間で発生した障害を表す。	上記と同様
2	短時間 LinkDown		
	HBA-ディスク装置間(*1) HBA-FC Switch 間(*1)	Link Down Time(*2)内に再度リンクアップしたケース。瞬断。FC Switch 構成の場合、HBA-FC Switch 間で発生した障害を表す。	No.2 ケース 1
	FC Switch-ディスク装置間(*1) FC Switch-FC Switch 間(*1)	Link Down Time(*2)内に再度リンクアップしたケース。瞬断。FC Switch 構成のみ発生し、FC Switch-ディスク装置間、又は FC Switch-FC Switch 間で発生した障害を表す。	上記と同様
3	FC インタフェース障害	SCSI コマンドの応答として報告される CRC エラーなど。	No.2 ケース 3
4	SCSI タイムアウト障害	SCSI コマンドのタイムアウト。(*4)	No.1 ケース 2 No.2 ケース 4,5 No.3 ケース 3
5	SCSI コマンドタイムアウト後のリセットコマンド失敗(*3)	SCSI コマンドがタイムアウトした後のリセットコマンドが失敗。	上記と同様

(\*1)LinkDown の発生箇所。詳細は、図 5～図 7 参照。

(\*2)LinkDown を検知してからドライバが LinkDown 状態に遷移するまでの時間(デフォルト 15 秒)です。本時間内は、LinkUp を待ち続けます。

(\*3)この障害の監視を有効にした場合、リセットコマンドが 1 度失敗した時点で HBA ポートを閉塞します (閾値の設定はできません)。

(\*4)本障害の対象は、ドライバにより以下の通りとなります。

- 【HFC-PCM,】 【HFC-PCM PE,】 【HFC-PCM EE】  
リセットコマンドを含めた SCSI コマンドのタイムアウト障害
- 【Linux】 【VMware】 【Windows】  
リセットコマンド以外の SCSI コマンドのタイムアウト障害

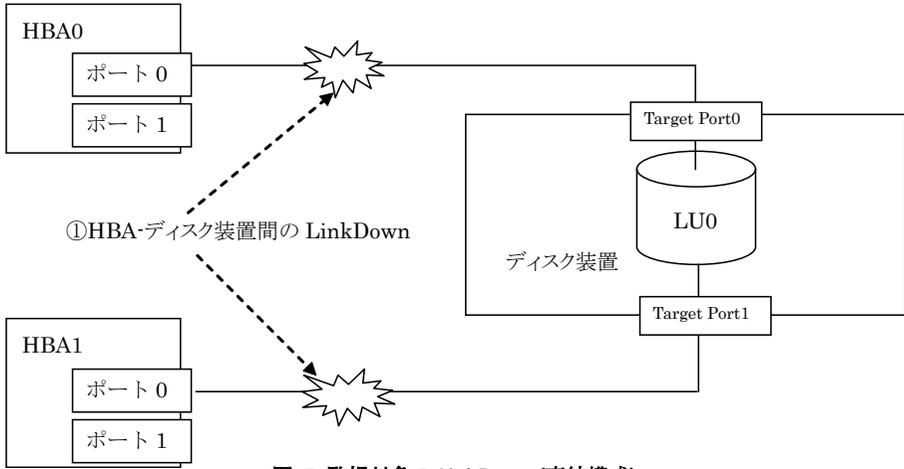


図 5 監視対象の LinkDown(直結構成)

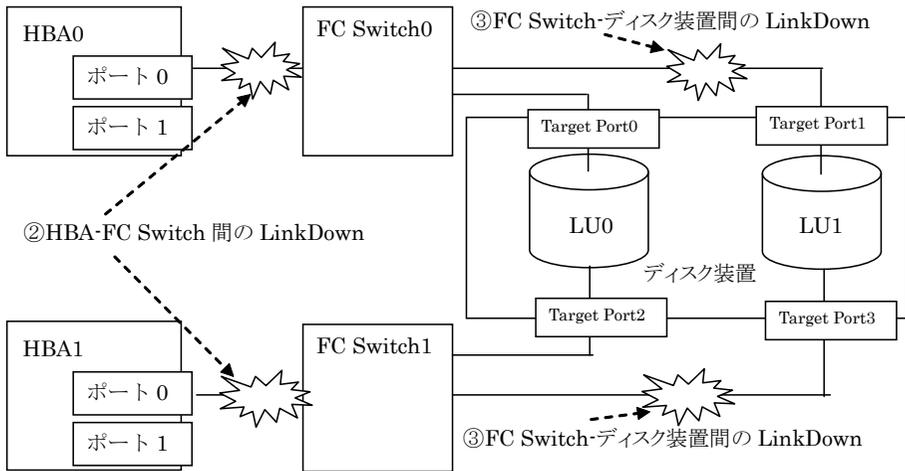


図 6 監視対象の LinkDown(FC Switch 構成)

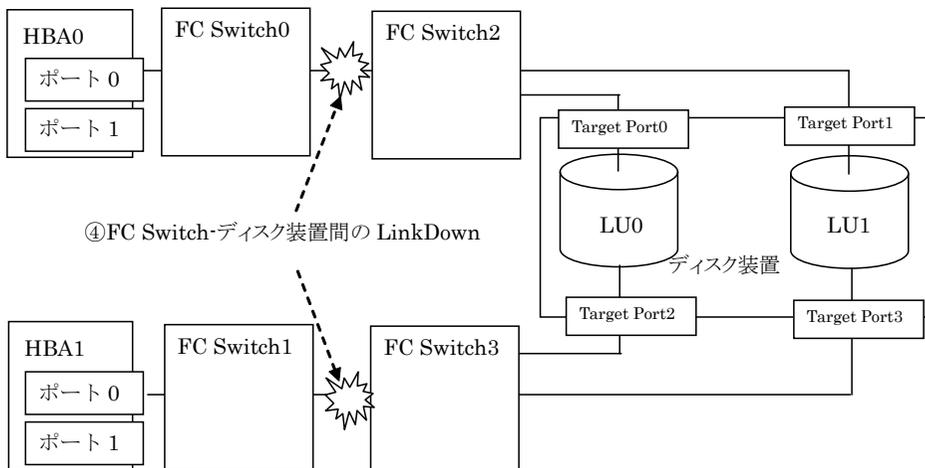


図 7 監視対象の LinkDown(FC Switch 構成(カスケード接続))

## □障害閾値及び監視時間の設定

障害閾値管理機能では、「表 13 障害閾値の設定項目と設定範囲」に示す設定項目をコマンドラインより設定します。設定、及び表示のコマンドについては「Hitachi Gigabit Fibre Channel アダプタ ユーザーズガイド(ユーティリティソフト編)」を参照して下さい。設定項目のうち、HFC-PCM、HFC-PCM PE、HFC-PCM EE のみ障害の監視時間を設定できます。その他の Linux ドライバ、Windows ドライバ、VMware ドライバは、OS 起動後から OS シャットダウン・リブートまでの障害発生回数の通算になります。

表 14 障害閾値の設定項目と設定範囲

No	設定項目	初期値	設定範囲	備考
1	LinkDown 障害設定(*1)(*2)			
	①障害監視時間 【HFC-PCM】	30 (分)	1~60 (分)	LinkDown 障害の回数を計測する時間。本時間を超過する度に計測した障害発生回数をクリアします。
	②LinkDown 障害閉塞閾値(長時間 LinkDown) 【HFC-PCM】	0 (回) (閾値管理無し)	0~30 (回)	LinkDown 障害閾値。"0"を設定した場合は障害の監視を行いません。
	③LinkDown 障害閉塞閾値(短時間 LinkDown)	0 (回) (閾値管理無し)	0~30 (回)	閉塞状態に遷移する LinkDown 障害閾値。"0"を設定した場合は障害の監視を行いません。
2	FC インタフェース障害設定			
	①障害監視時間 【HFC-PCM】	30 (分)	1~60 (分)	FC インタフェース障害の回数を計測する時間。本時間を超過する度に計測した障害発生回数をクリアします。
	②FC インタフェース障害閉塞閾値	0 (回) (閾値管理無し)	0~2048 (回)	FC インタフェース障害閾値。"0"を設定した場合は障害の監視を行いません。
3	SCSI コマンドタイムアウト障害設定			
	①障害監視時間 【HFC-PCM】	30 (分)	1~60 (分)	SCSI コマンドタイムアウト障害の回数を計測する時間。本時間を超過する度に計測した障害発生回数をクリアします。
	②SCSI コマンドタイムアウト障害閉塞閾値	0 (回) (閾値管理無し)	0~30 (回)  【VMware】 0~2048 (回)	SCSI コマンドタイムアウト障害閾値。"0"を設定した障害の監視を行いません。 (*3)
4	SCSI コマンドタイムアウト後のリセット障害監視	disable (無効)	disable(無効) enable(有効)	enable の時は、SCSI コマンドタイムアウト後のリセットコマンドが失敗した場合に閉塞状態に遷移します。

(\*1)LinkDown 検出後、LinkUp を待ち続ける時間 Link Down Time(デフォルト 15 秒)以内にリンクアップした場合を短時間 LinkDown、Link Down Time の時間を越えた場合を長時間 LinkDown としてカウントします。Link Down Time の設定に関しては Hitachi Gigabit Fibre Channel アダプタ ユーザーズガイド(ユーティリティソフト編)「4.hfcmgr コマンド」の「ポート情報の表示・設定」を参照して下さい。

(\*2) LinkDown 障害閾値、及び監視時間は、HBA-ディスク装置間、HBA- FC Switch 間と FC Switch-ディスク装置間、FC SW-FC Switch 間で共通です。

(\*3) VMware では、SCSI コマンドタイムアウトが非常に短い時間で監視される場合があり、ストレージの負荷状態によっては、頻繁にタイムアウトが発生する可能性がありますので、SCSI コマンドタイムアウト障害閉塞閾値を適用することは推奨しません。VMware では SCSI コマンドタイムアウト後のリセット障害監視を使用して下さい。

## 障害の計測単位及び閉塞単位

障害閾値管理機能では、「表 14 障害の計測単位及び閉塞単位」に示す「計測単位」で障害発生回数をカウントし、閾値超過時には「閉塞単位」に示す単位で HBA ポートを閉塞します。

長時間/短時間 LinkDown では、HBA ポート単位、Target ポート単位に個別に障害発生回数を管理し、LinkDown 発生時に「図 8 LinkDown 障害カウンタの管理単位(HBA-I/O 間の LinkDown 発生時)」、「図 10 LinkDown 障害カウンタの管理単位(FC Switch-FC Switch 間の LinkDown 発生時)」に示すようにカウントアップします。閾値は HBA ポート単位、Target ポート単位で共通の値です(表 13 障害閾値の設定項目と設定範囲(\*2)参照)。長時間/短時間 LinkDown では HBA ポート単位の障害のカウントと Target ポート単位の障害のカウントのいずれかが障害閾値を超過した場合、ドライバは HBA ポートを閉塞します。計測した障害のカウントのクリア契機については「表 15 障害カウンタのクリア契機」に示します。

HVM の FC 共有モードでは、ゲスト OS 単位の障害発生数を監視します。ある 1 つのゲスト OS で障害閾値超過した場合、物理 HBA ポートを閉塞(光断)するため、他の全 LPAR のゲスト OS でも HBA ポートが閉塞されることとなります。

表 15 障害の計測単位及び閉塞単位

#	障害	計測単位	閉塞単位
1	長時間 LinkDown 【HFC-PCM】		
	HBA-ディスク装置間、 HBA-FC Switch 間	HBA ポート	HBA ポート
2	短時間 LinkDown		
	HBA-ディスク装置間、 HBA-FC Switch 間	HBA ポート	HBA ポート
3	FC インタフェース障害	Target ポート(*1)	HBA ポート
4	SCSI コマンド T.O 障害	FC Switch-FC Switch 間	HBA ポート

(\*1)Target ポート単位に発生する障害でも HBA ポートを閉塞することにより、システムから障害の要因と考えられる部位(HBA、FC Switch、Target ポート)を即座に取り除き、早期にパス交代することを目的としています。

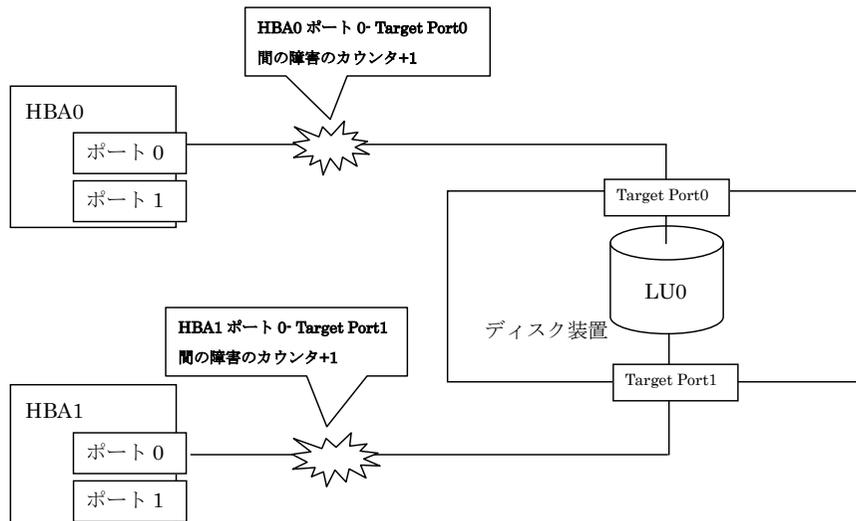


図 8 LinkDown 障害カウンタの管理単位(HBA-I/O 間の LinkDown 発生時)

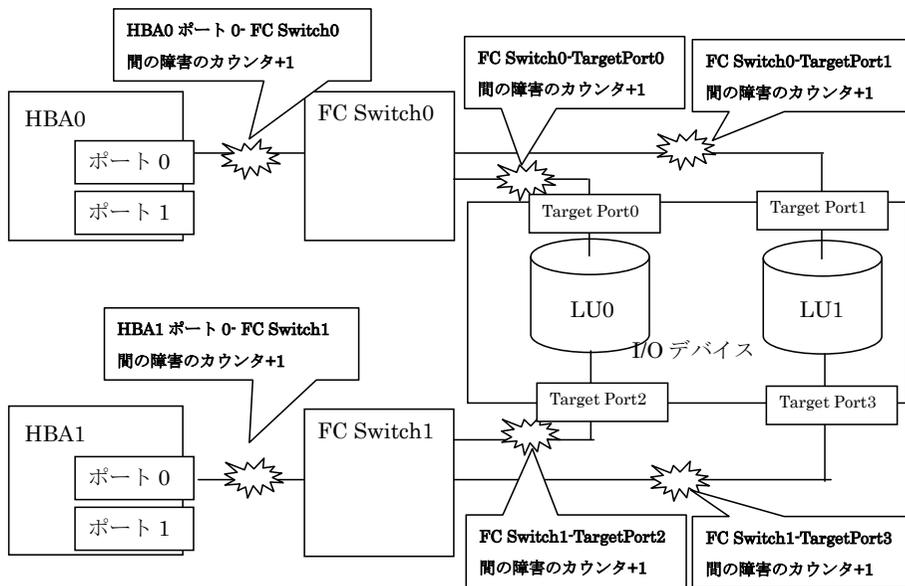
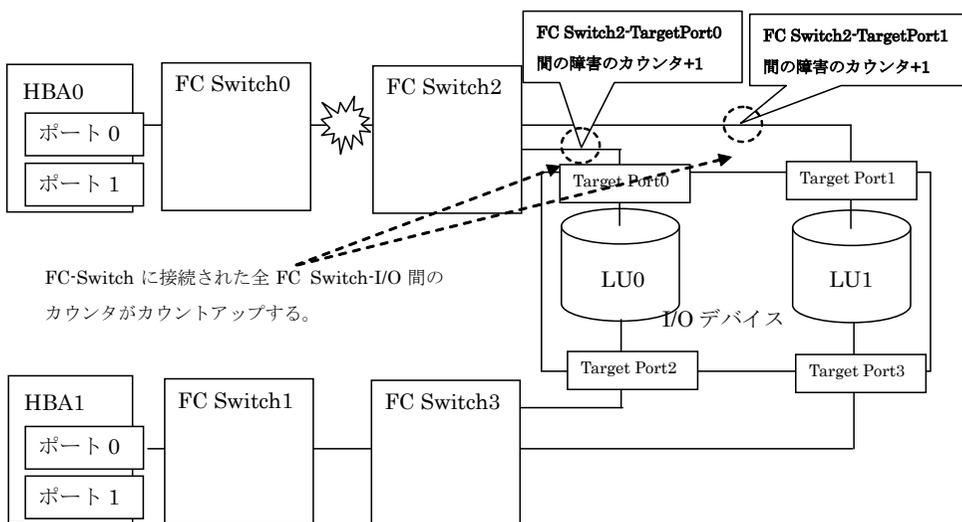


図 9 LinkDown 障害カウンタの管理単位(FC Switch-HBA 間、FC Switch-I/O 間の LinkDown 発生時)



(c)

図 10 LinkDown 障害カウンタの管理単位(FC Switch-FC Switch 間の LinkDown 発生時)

表 16 障害カウンタのクリア契機

No	障害カウンタクリア契機	クリア対象の障害カウンタ	クリア対象のゲスト OS ※HVM の FC 共有モードのみ
1	障害閾値管理機能を停止後再度開始	全 HBA ポート、全 Target ポート	障害閾値管理機能を停止・再開したゲスト OS のみ
2	HBA ポート閉塞解除	閉塞解除で指定した HBA ポート、指定した HBA ポートと接続している Target ポート	指定した HBA ポートを共有する全ゲスト OS
3	OS リブート	全 HBA ポート、全 Target ポート	リブートしたゲスト OS のみ
4	Hotplug 実施	Hotplug を実施した HBA ポート、Hotplug した HBA ポートと接続している Target ポート	—

## □HBA ポート閉塞機能

障害閾値管理機能により障害閾値を超過した場合にアダプタドライバが HBA ポートを閉塞します。また、コマンドラインから HBA ポートを閉塞、閉塞解除することも可能です。閉塞させることで、障害発生頻度の高い HBA ポートへの SCSI コマンドを遮断し、早期のパス交代又は HA 系切替を促します(ただし、HA 系切替を行うには、HA クラスタ構成など HA 系切替の機能をシステムへ作り込む必要があります)。また、閉塞状態からの回復は、ユーザからの指示または OS リポートによって回復可能です。(OS リポートにより閉塞状態が解除されないケースがあります。詳細は「表 16 HBA ポート閉塞機能一覧」を参照して下さい。)

「図 11 障害による HBA ポート閉塞」のようなパスが冗長化されている構成で、HBA0 ポート 0 から LU0 への SCSI コマンドにおいて継続的な無応答障害が発生した場合、LU0 への SCSI コマンドの応答に遅延が発生します。

さらに、その無応答障害の要因が HBA0 ポート 0 にある場合、LU1 への SCSI コマンドも同様に無応答障害が発生する可能性があります。

閉塞機能を用いて、障害のある HBA ポートを閉塞すると、HBA0 ポート 0 と同一の物理ディスクに接続された HBA1 ポート 0 から SCSI コマンドを発行するようにマルチパス管理ソフトウェアが経路を変更します。

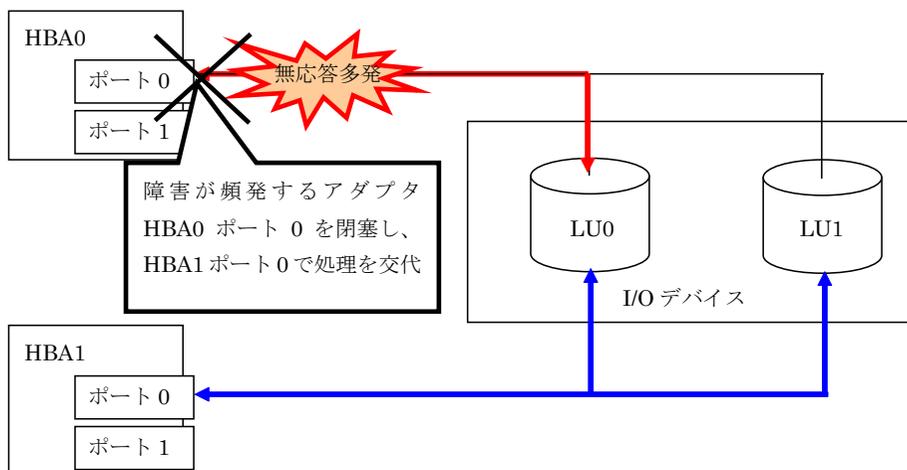


図 11 障害による HBA ポート閉塞

HBA ポート閉塞機能がサポートする機能一覧を「表 16 HBA ポート閉塞機能一覧」に示します。HBA ポート閉塞機能により、閉塞/閉塞解除を行った場合、エラーログ/イベントログが採取されます。

表 17 HBA ポート閉塞機能一覧

No	機能	内容	閉塞契機	閉塞解除契機	エラーログ/イベントログ
1	障害による HBA ポート閉塞	「障害閾値管理機能」と連動し、障害発生回数が閾値を超過したら、HBA ポートを自動的に閉塞する機能です。	①障害発生回数 が閾値を超過 ②リセットコマ ンドが異常終了	①リブート(*3) ②ユーザによる 閉塞解除指示	ErrNo:0x8f または ErrNo:0xd5
2	HBA ポート強制閉塞	ユーザがコマンドインタフェースを用いて、指定した HBA ポートを閉塞状態にする機能です。	ユーザによる HBA ポート強制 閉塞指示	①リブート(*2) (*3) ②ユーザによる 閉塞解除指示	ErrNo:0x8e または ErrNo:0xd4
3	閉塞状態の解除	ユーザがコマンドインタフェースを用いて閉塞状態の解除を行う機能です。(*1)			ErrNo:0xd3

(\*1)【HFC-PCM】HBA ポートの閉塞状態を解除しても、LU パスの状態が回復しないケースが存在します。詳細は、「表 20 使用上の注意事項」を参照して下さい。

(\*2)【HFC-PCM】Basic 環境の HFC-PCM では、OS リブート後も閉塞状態を維持する機能(「OS リブート後も閉塞状態を維持する機能【HFC-PCM】」参照)が動作するため、閉塞解除コマンドを実行するまでは、OS リブートしても閉塞解除されません。

(\*3)HVM の FC 共有モードでは、ゲスト OS をリブートしても閉塞状態は解除されません。ユーザによる閉塞解除指示、またはサーバリブートで閉塞解除することが可能です。

## (1) HBA ポート閉塞に要する時間

HBA ポートを閉塞するまでの時間は、表 5～表 7 に示す通り、HBA の種類によって異なります。

HBA ポートを閉塞するまでの時間とは、アダプタドライバが HBA に対して閉塞指示を行ってから、実際に HBA ポートが閉塞(光断)されるまでの時間になります。

## (2) OS リブート後も閉塞状態を維持する機能【HFC-PCM】

本機能は、HFC-PCM/HFC-PCM PE/HFC-PCM EE でのみ利用可能です。また、HVM の FC 共有モードでは、本機能は使用できません。

HFC-PCM/HFC-PCM PE/HFC-PCM EE を使用した環境で、HBA ポートに対して HBA ポート強制閉塞(表 16#2)を実行すると、指定した HBA ポートが閉塞し、さらに閉塞状態を hfcldd.conf に保存することでリブート後も当該 HBA ポートの閉塞状態が維持されます。障害頻発する HBA ポートに対して HBA ポート強制閉塞を実行することにより、リブート後も障害再発を防止します。

ブートパスの HBA ポートに対して HBA ポート強制閉塞を実行した場合、OS 起動に失敗する可能性があります。誤ってブートパスに本機能を使用した場合については、「本機能使用上の注意事項」を参照して下さい。

## (3) チェックストップ強制閉塞【HFC-PCM】

本機能は、HFC-PCM/HFC-PCM PE/HFC-PCM EE でのみ利用可能です。また、HVM の FC 共有モードでは、本機能は使用できません。

HBA ハードウェア障害の発生回数が閾値(\*1)を超過し、HBA ハードウェアの停止(チェックストップ状態)となった HBA に対してチェックストップ強制閉塞コマンドを投入することにより、リブート後も当該 HBA でチェックストップ状態を維持します(「

図 12 チェックストップ強制閉塞」参照)。HBA のチェックストップ状態を維持することにより、HBA ハードウェア障害の再発を防止します。コマンドについては、「Hitachi Gigabit Fibre Channel アダプタ ユーザーズガイド(ユーティリティソフト編)」を参照して下さい。

本機能は、HBA ポートを閉塞状態にする HBA ポート強制閉塞(表 16#2)と異なり、リポート後に HBA 全体をチェックストップ状態にします。よって、同一の HBA に搭載した全ての HBA ポートがチェックストップ状態に移移します。本機能でチェックストップ強制閉塞を行う HBA をブートパスとして利用し、かつ別 HBA で冗長化構成を組んでいない場合は OS 起動に失敗する可能性があります。誤ってブートパスに本機能を使用した場合については、「本機能使用上の注意事項」を参照して下さい。

(\*1) Machine Check Retry Count。詳細については、Hitachi Gigabit Fibre Channel アダプタ ユーザーズガイド (ユーティリティソフト編) を参照して下さい。

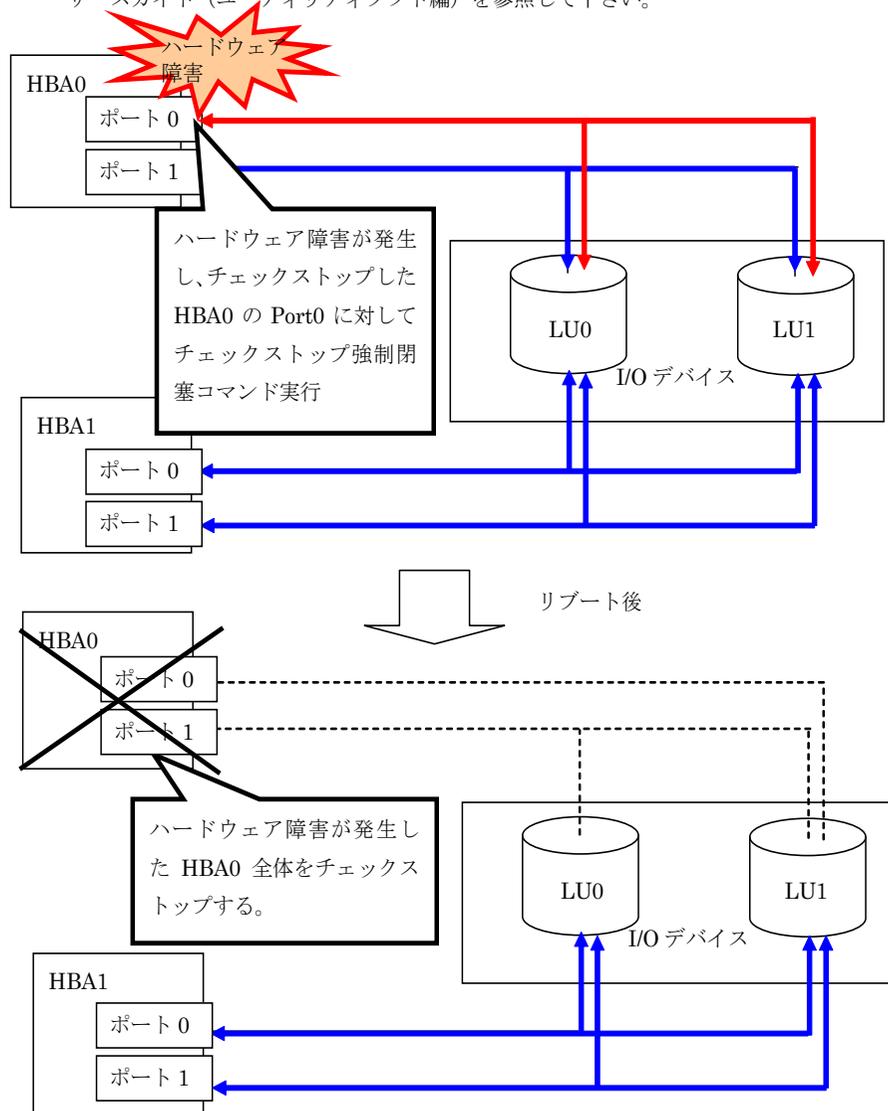


図 12 チェックストップ強制閉塞

## □タイムアウト障害発生時のチューニング機能

タイムアウト障害発生時のチューニング機能は、SCSI コマンドタイムアウト後のリトライ回数設定機能と、SCSI コマンドタイムアウト後のリセットコマンドのリトライ回数設定機能を提供します。

### (1) タイムアウト後の SCSI コマンドのリトライ回数設定機能 【HFC-PCM】

本機能は、HFC-PCM/HFC-PCM PE/HFC-PCM EE でのみ利用可能です。上位ドライバが Hitachi Disk Array Driver for Linux / Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux の場合は、本機能は使用不可です。SCSI コマンドのリトライ回数については、Hitachi Disk Array Driver for Linux / Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux のユーティリティにて設定の変更が可能です。

HFC-PCM/HFC-PCM PE/HFC-PCM EE を使用した環境で SCSI コマンドタイムアウトが発生した場合、バス交代を行い、同一バスリトライは行いません。しかし、ラストバス(最後の ONLINE バス)で SCSI コマンドタイムアウトが発生した場合、バス交代が不可であるため、ディスクドライバのリトライ回数に従い、HFC-PCM は同一バスリトライを繰り返します。このようなケースでは、ラストバスであっても即座にエラー応答し、HA系切替を期待した方が、システムへの影響をより少なくすることが出来ます。

本機能により、ラストバスに対して発行された SCSI コマンドがタイムアウトした場合に、当該コマンドのリトライ回数を変更できます。「図 13 SCSI コマンドリトライ設定(リトライ回数 5 回)」のような遅延が発生するケースに対し、本機能を用いて SCSI コマンドのリトライ回数を任意に設定することでエラー応答までの時間を減少させることが可能です(リセットコマンドのタイマ監視時間を変更することにより、遅延を減少させることも可能です。詳細は「SCSI コマンドタイムアウト後のリセットコマンドのリトライ回数設定機能」参照)。

(\*1)図 13 に示すリトライ回数は、各構成要素のバージョンや設定などにより変わる可能性があります。

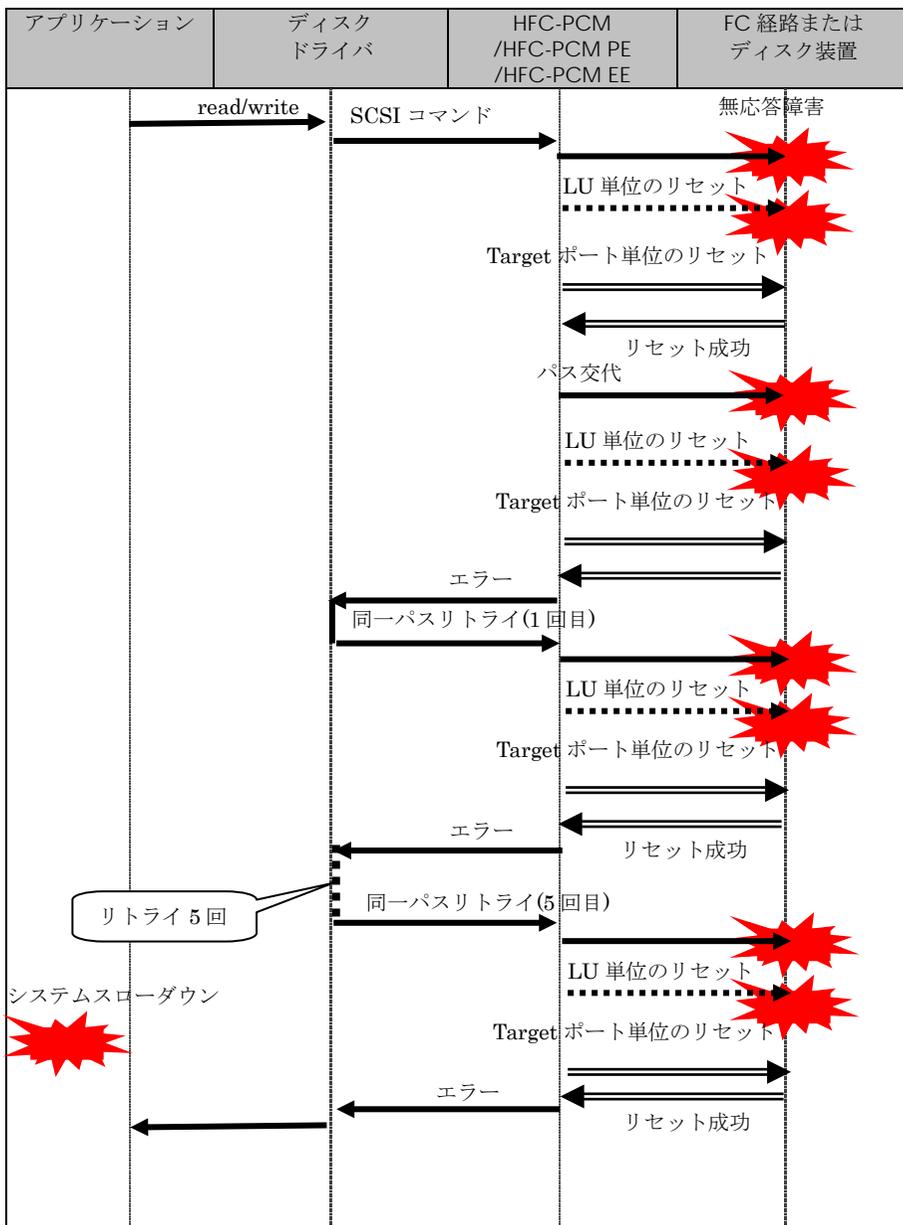


図 13 SCSI コマンドリトライ設定(リトライ回数 5 回)

## (2) SCSI コマンドタイムアウト後のリセットコマンドのリトライ回数設定機能

ディスクや FC 経路の固定的な無応答障害が発生すると SCSI コマンドがタイムアウトし、LU 単位のリセット、Target ポート単位のリセットもタイムアウトしてパス交代が発生します。このような無応答障害時に、HBA ポート閉塞させずに、Target ポート単位のリセットコマンドのリトライ回数 (デフォルト 3 回) を減らしてパス交代時間を短縮できます。

本機能により、リトライ回数を変更した場合、Hitachi Disk Array System の要求仕様を満たさなくなる可能性があります。本機能をご使用する際は、弊社サポートへご相談下さい。

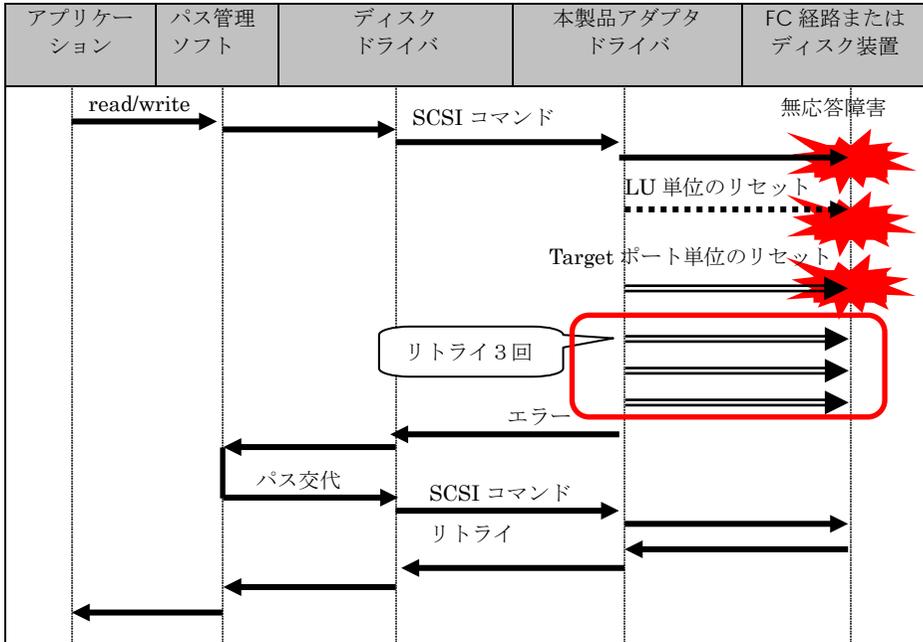


図 14 SCSI コマンドタイムアウト後のリセットコマンド

### (3) 設定値

タイムアウト発生時のチューニング機能は、「表 17 リトライ制御機能」のパラメータを設定することで利用可能です。パラメータの参照及び設定方法については、「Hitachi Gigabit Fibre Channel アダプタ ユーザーズガイド(ユーティリティソフト編)」を参照してください。#2のパラメータは、HFC-PCMか否かによりパラメータの設定範囲が異なります。

表 18 リトライ制御機能

#	機能	内容	初期値	設定範囲
1	SCSI コマンドタイムアウト時 SCSI コマンドのリトライ回数【HFC-PCM】	SCSI コマンドがタイムアウトした後の SCSI コマンドの発行回数を設定(*1) (*2)	0:上位ドライバの指定に従いリトライをする	0~10[回]
2	SCSI コマンドタイムアウト後のリセットコマンドのリトライ回数	SCSI コマンドがタイムアウトした後に発行されるリセットコマンドのリトライ回数を設定	3[回]	【HFC-PCM】 0~10[回]  【Linux】 【Windows】 【VMware】 1~3[回]

(\*1)上位ドライバが Hitachi Disk Array Driver for Linux / Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux の場合は、Hitachi Disk Array Driver for Linux / Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux のユーティリティにて設定の変更が可能です。設定の際は、Hitachi Disk Array Driver for Linux / Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux のユーザーズ・ガイドを参照してください。

(\*2) I/O デバイスに接続された ONLINE パスが他にない最後のパス(ラストパス)に対してのみ、本パラメータが有効になります。

## □ 障害閾値管理機能の適用ケース

「システムにおける I/O 障害によるリスク」で説明した I/O 障害によりシステムがスローダウンするケースに対して、障害閾値管理機能を適用した場合の効果を説明します。本章では、Linux システムに適用したケースを例として説明します。ここで記載するリトライの発行元やリトライ回数は OS やバス管理ソフトなど構成要素のバージョン/設定などによって変わる可能性があります。

### (1) 短時間リンクダウン障害閾値設定

短時間リンクダウンを繰り返すケース(「瞬断(短時間リンクダウン障害)が繰り返し発生したケース」参照)で、障害閾値管理機能の短時間リンクダウン障害の監視閾値を 2 に設定した場合、短時間リンクダウンが 2 回発生した時点で、バス交代が発生し、リンクダウン障害によるシステムのスローダウンを回避できます。

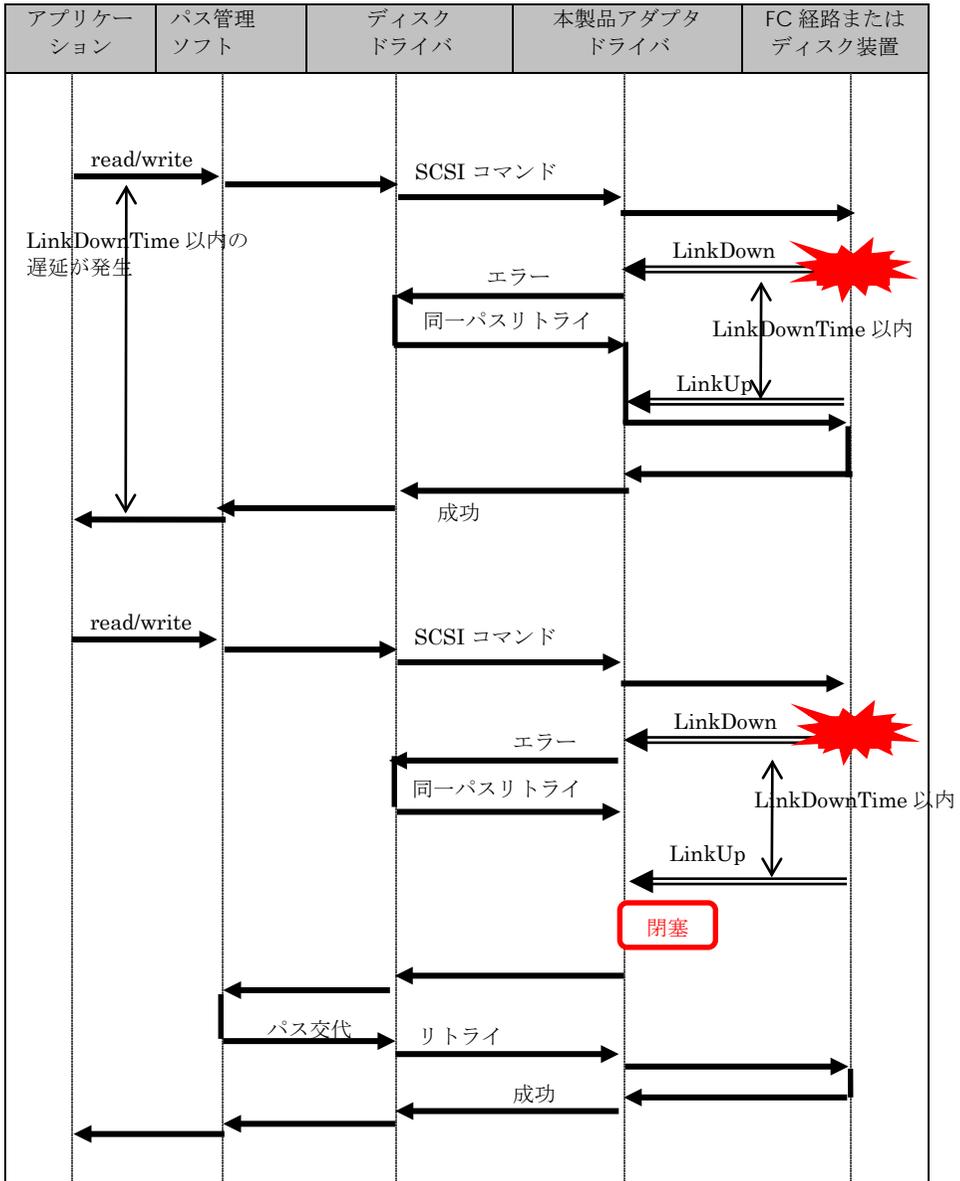


図 15 短時間リンクダウン障害の閾値設定

## (2) FC インタフェース障害閾値設定

一時的な FC インタフェース障害を繰り返すケース(「FC インタフェース障害が繰り返し発生したケース」参照)で障害閾値管理機能の FC インタフェース障害の監視閾値を 1 に設定した場合、FC インタフェース障害が 1 回発生した時点で、バス交代が発生しシステムのスローダウンを回避できます。

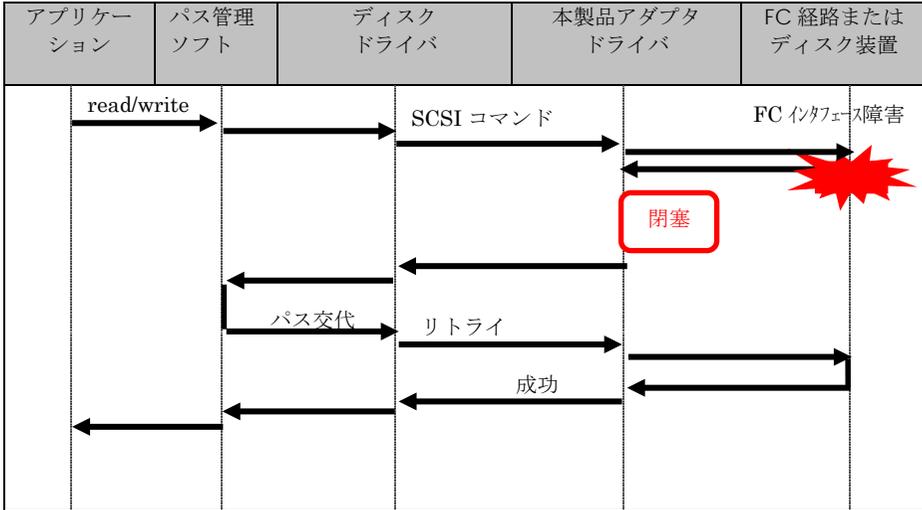


図 16 FC インタフェース障害の閾値設定

## (3) タイムアウト障害閾値設定

無応答障害が繰り返し発生するケース(「無応答障害が繰り返し発生したケース」参照)で、障害閾値管理機能のタイムアウト障害の監視閾値を 1 に設定した場合、タイムアウト障害が 1 回発生した時点で、バス交代が発生しシステムのスローダウンを回避できます。

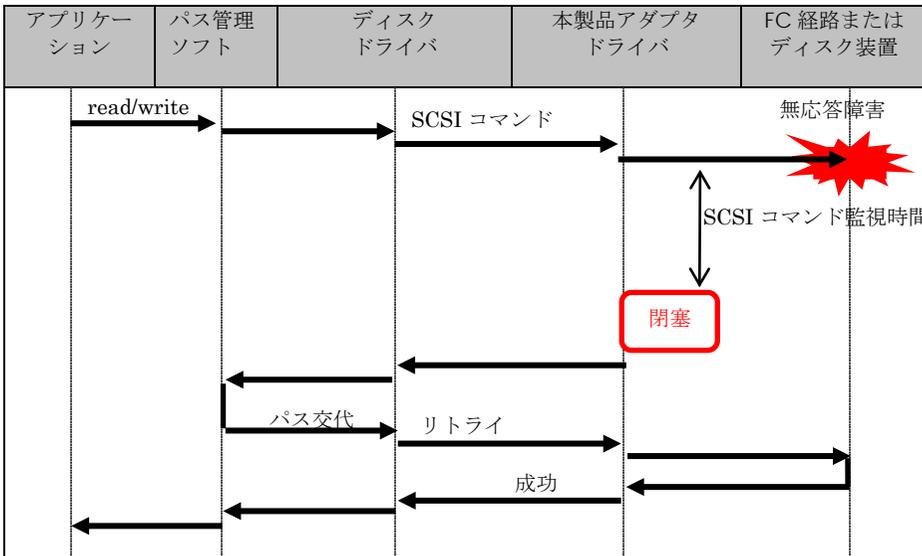


図 17 タイムアウト障害の閾値設定

#### (4) タイムアウト障害後のリセット障害監視設定

SCSI コマンドタイムアウト障害後の、LU 単位のリセットもタイムアウトもしくは失敗するケース（「タイムアウト障害後のリセット失敗が繰り返し発生するケース」参照）で、障害閾値管理機能のタイムアウト後のリセット障害監視を enable に設定すると、LU 単位のリセットがタイムアウト、もしくは失敗した時点でバス交代が発生します。

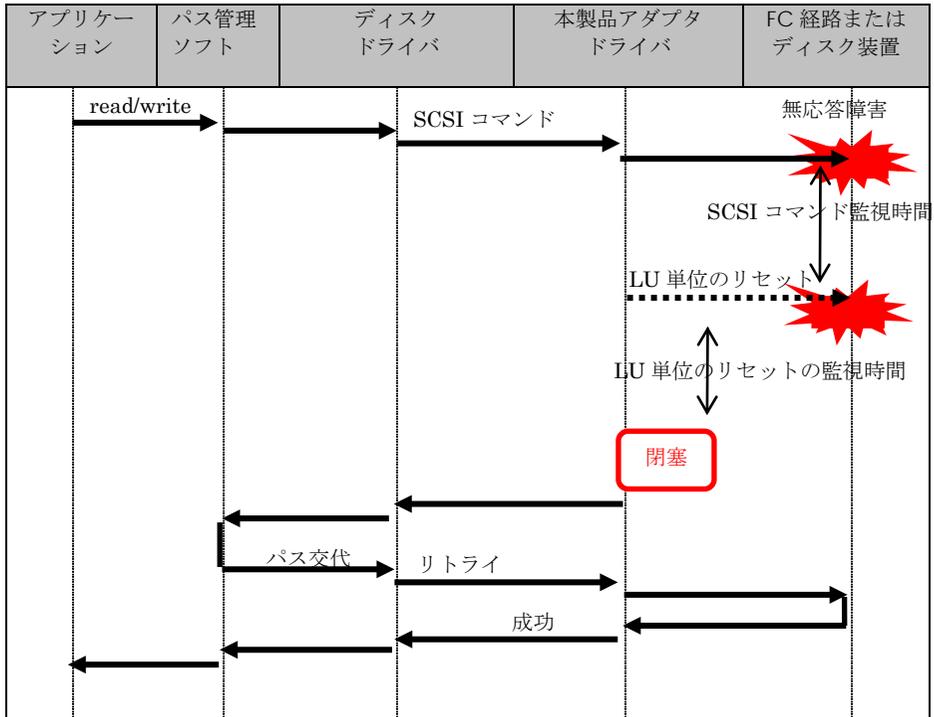


図 18 タイムアウト障害後のリセット障害監視設定

## n/m 交代パス管理機能

### 【HFC-PCM PE】 【HFC-PCM EE】

本機能は、HAクラスタ構成をとるシステムを前提とした機能です。HAクラスタ構成をとらないシステムでのご使用は動作保証外となります。

n/m 交代パス管理機能は、上位アプリケーションまでの応答時間を短縮するため、物理的に複数の接続パスを持つ LU に対して、1つの SCSI コマンド当たりの交代パス数を制限する機能です。一般的な多重パス制御では、1つの SCSI コマンドに対し全パスで SCSI コマンド発行を試みます。例えば、4パス構成の場合、全てのパスで I/O 障害を検知した場合に上位アプリケーションに対してエラー報告を行います。しかし、上位アプリケーションへの応答時間が延びる(詳細については「障害がシステム全体へ影響を及ぼす」参照)ことから、システムによってはこのような全パスでの SCSI コマンド実行が許容出来ない場合があります。

本機能は、SCSI コマンドのエラー応答を迅速に行うことにより、システムのスローダウンを未然に防ぐことを目的としています。本機能は、ラウンドロビン機能(「Hitachi Fibre Channel - Path Control Manager for Linux ユーザーズ・ガイド」参照)の有効時のみ利用可能です。

<使用例>

交代パス上限値(n)を任意に設定し、SCSI コマンドを発行したパスの数(m)がnを超過した場合、SCSI コマンドを異常終了します。

交代パス上限値(n)を2と設定した場合の例を「図 19 n/m 交代パス管理機能実施例(n=2の場合)」に示します。

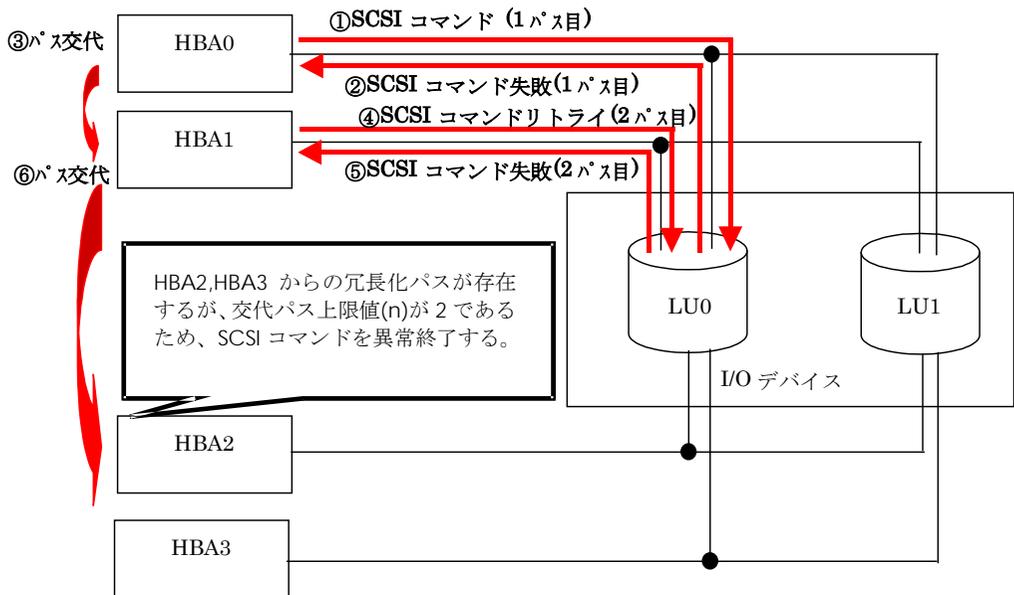


図 19 n/m 交代パス管理機能実施例(n=2の場合)

## □n/m 交代パス管理機能設定パラメータ

ユーザが設定可能なパラメータを「表 18 n/m 交代バス管理機能 設定パラメータ」に示します。設定方法については、「Hitachi Gigabit Fibre Channel アダプタ ユーザーズガイド(ユーティリティソフトウェア編)」参照してください。

表 19 n/m 交代バス管理機能 設定パラメータ

#	設定値	内容	初期値	設定範囲
1	交代バス上限値	当該 LU に対する SCSI コマンド 1 つ当たりの交代可能なバス数上限値。LU 単位、Group 単位、OS 単位の設定が可能です。 (*1)(*2)	0: n/m 交代バス管理機能無効	1~8[本]
2	n/m 交代バス管理機能有効/無効設定値	n/m 交代バス管理機能 有効/無効を示す設定値です。LU 及び LU バスの追加の際など、機能を一時的に無効化したい場合などに利用可能です。	0: n/m 交代バス管理機能無効	0: 無効 1: 有効

(\*1)LU 単位、Group 単位、OS 単位のパラメータが同時に指定された場合、パラメータ値は LU 単位、Group 単位、OS 単位の順に優先されます。

(\*2)LU 単位の設定で指定する LU の数は、n/m 閉塞/オフラインバス管理と合わせて 256 個以内にして下さい(「表 20 使用上の注意事項」)。

(\*3)SANRISE 9500V シリーズ、Hitachi AMS200/AMS/500/AMS1000/WMS100, BR150/BR50 には本機能を設定しないで下さい。OS 内に前記ディスクとそれ以外を混在している場合、対象ディスクに対しては LU 単位、Group 単位で設定を行ってください。

## □n/m 交代バス管理機能 無効条件

LU の設定及びディスク装置が、下記の(a)~(d)条件のいずれかに該当する場合、該当 LU の n/m 交代バス管理機能は無効となります。

- (a) 交代バス上限値(表 18 n/m 交代バス管理機能 設定パラメータ#1)が未設定
- (b) n/m 交代バス管理機能 有効/無効設定値(表 18 n/m 交代バス管理機能 設定パラメータ #2)が無効
- (c) ラウンドロビン機能 有効/無効設定値(\*1)が無効
- (d) 該当 LU が Hitachi Disk Array System のコマンドデバイスに指定されている

(\*1) ラウンドロビン機能の有効/無効化方法については、Hitachi Gigabit Fibre Channel アダプタ ユーザーズガイド(ユーティリティソフトウェア編)「4.hfcmgr コマンド」の「フェイルバック/バス診断/ラウンドロビンの表示・設定」を参照して下さい。

## n/m 閉塞／オフラインパス管理機能 【HFC-PCM PE】 【HFC-PCM EE】

本機能は、HAクラスタ構成をとるシステムを前提とした機能です。HAクラスタ構成をとらないシステムでのご使用は動作保証外となります。

「n/m 閉塞／オフラインパス管理」は、物理的に複数の接続パスを持つ LU に対して、障害による閉塞／オフライン実行によって、正常なパス数が定められた数を下回った場合に LU に対してのアクセスを抑止する機能です。一般的な多重パス制御では、オンラインのパスが 1 本でも存在している限り当該 LU への SCSI コマンドは実行可能です。しかし、システム性能要件を満たすには最低 2 つのオンラインのパスが必要であった場合、残り 1 パスで動作を継続するとシステム全体のスローダウン等に波及する可能性があります。

本機能は、性能要件を満たさないパス数で運用を継続することによってスローダウンに至ることを防ぎます。パス障害のために性能要件を満たさなくなった時、当該パスグループの LU に対してデバイス未接続を報告して系切替えし、業務影響を抑えることを目的としています。本機能は、ラウンドロビン機能(「Hitachi Fibre Channel - Path Control Manager for Linux ユーザーズ・ガイド」参照)の有効時のみ利用可能です。

<使用例>

正常パス閾値(n)を設定し、システム内の LU に接続された正常なパス数(m)が n を下回った場合、その LU に対するアクセスを全て異常終了します。OS 当たりの正常パス閾値(n)を 2 と設定した場合、4 パス中の 3 パスオフライン発生時点で LU への SCSI コマンド発行不可となります(「図 20 n/m 閉塞／オフラインパス管理機能実施例(n=2 の場合)」)。

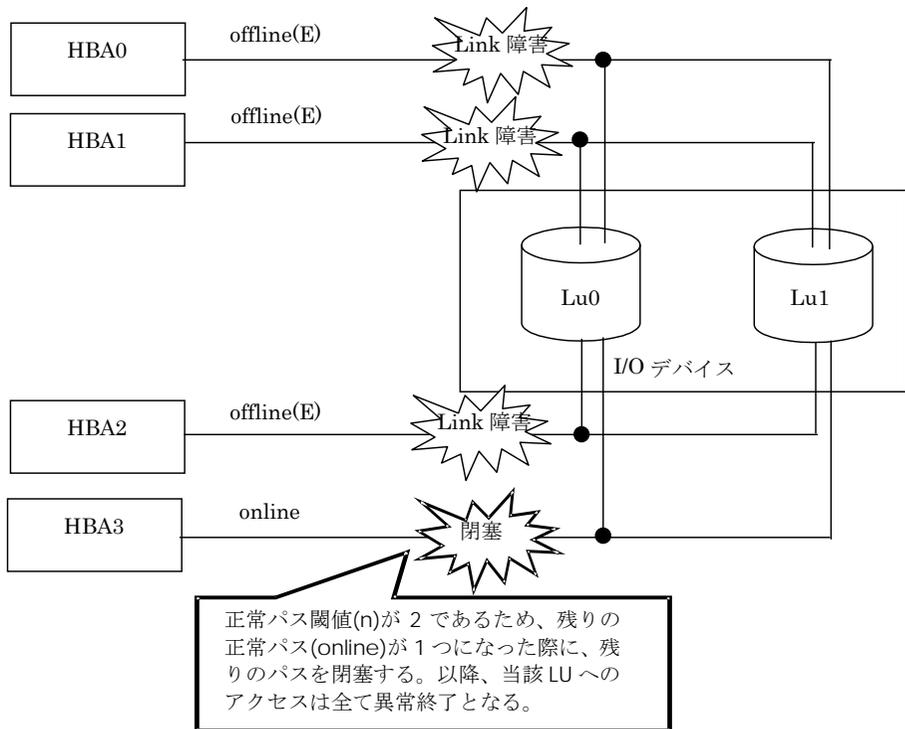


図 20 n/m 閉塞／オフラインパス管理機能実施例(n=2 の場合)

## □ n/m 閉塞/オフラインパス管理機能設定パラメータ

n/m 閉塞/オフラインパス管理機能のユーザから設定可能なパラメータを「表 19 n/m 閉塞/オフラインパス管理機能設定パラメータ」に示します。設定方法については、「Hitachi Gigabit Fibre Channel アダプタ ユーザーズガイド(ユーティリティソフト編)」参照してください。

表 20 n/m 閉塞/オフラインパス管理機能設定パラメータ

#	設定値	内容	初期値	設定範囲
1	正常パス閾値	1つのLUに対する正常なパス(*1)の総数の閾値。正常なパス数が本パラメータ設定値を下回った場合、当該LUへのSCSIコマンドが全て異常終了します。 LU単位、Group単位、OS単位の設定が可能です。(*2)(*3)	0: n/m 閉塞/オフラインパス管理機能無効	1~8[本]
2	n/m 閉塞/オフラインパス管理機能有効/無効設定値	n/m 閉塞/オフラインパス管理機能 有効/無効を示す設定値です。 LU及びLUパスの追加の際など、機能を一時的に無効化したい場合などに利用可能です。	0: n/m 閉塞/オフラインパス管理機能無効	0: 無効 1: 有効

(\*1) 正常なパスとは、パスの状態がonline/standby/online(E)であるLUパスを示しています。

(\*2) LU単位、Group単位、OS単位の設定が同時に指定された場合、設定値はLU単位、Group単位、OS単位の順に優先されます。

(\*3) LU単位の設定で指定するLUの数は、n/m交代パス管理と合わせて256個以内にして下さい(「表 20 使用上の注意事項」)。

(\*4) SANRISE 9500V シリーズ、Hitachi AMS200/AMS/500/AMS1000/WMS100, BR150/BR50 には本機能を設定しないで下さい。OS内に前記ディスクとそれ以外を混在している場合、対象ディスクに対してはLU単位、Group単位で設定を行ってください。

## □ n/m 閉塞/オフラインパス管理機能 無効条件

LUの設定及びディスク装置が、下記の(a)~(d)条件のいずれかに該当する場合、該当LUのn/m閉塞/オフラインパス管理機能は無効となります。

- (a) 正常パス閾値(「表 19 n/m 閉塞/オフラインパス管理機能設定パラメータ」#1)が未設定
- (b) n/m 閉塞/オフラインパス管理機能 有効/無効設定値(「表 19 n/m 閉塞/オフラインパス管理機能設定パラメータ」#2)が無効
- (c) ラウンドロビン機能(\*1)が無効
- (d) 該当LUがHitachi Disk Array Systemのコマンドデバイスに指定されている

(\*1) ラウンドロビン機能の有効/無効化方法については、Hitachi Gigabit Fibre Channel アダプタ ユーザーズガイド(ユーティリティソフト編)「4.hfcmgr コマンド」の「フェイルバック/パス診断/ラウンドロビンの表示・設定」を参照して下さい。

## 6

## 本機能使用上の注意事項

本機能を使用する際には以下の点にご注意下さい。

表 21 使用上の注意事項

#	対象	注意事項
1.	HFC-PCM PE HFC-PCM EE	障害閾値管理機能で監視/計測する LinkDown 障害は、HFC-PCM バージョンによって対象が異なります。 ①HFC-PCM バージョン x.x.16.1218 未満: HBA-I/O デバイス間または HBA-FC Switch 間の LinkDown 障害が対象です。 ②HFC-PCM バージョン x.x.16.1218 以降: ①に加えて FCSwitch-FCSwitch 間、FCSwitch-I/O デバイス間の LinkDown 障害が対象となります。
2.	HFC-PCM	コマンドにより閉塞した HBA ポートに対して閉塞解除コマンドを実施した場合、HBA ポートの状態は回復しますが、HBA ポートに接続された LU パスの状態は閉塞(offline(C))状態を維持します。パスの状態を回復する場合は、LU パスの状態をオンラインにしてください。コマンドについては、Hitachi Gigabit Fibre Channel アダプタユーザーズガイド(ユーティリティソフト編)「4.hfcmgr コマンド」の「LU パス状態の表示/変更/追加/削除」を参照してください。
3.	HFC-PCM	<u>コマンドにより閉塞した HBA ポートを OS のブートパスとして使用している場合は、HBA BIOS のセットアップメニューで HBA BIOS を disable に設定してください。</u> HBA BIOS を Disable にしなかった場合、 ・強制閉塞中の HBA ポートで HBA BIOS が動作する。 ・HBA の LED が点灯/点滅状態を示す場合がある。 により、交代バスからの OS 起動に失敗する可能性があります。 HBA ポート強制閉塞を解除して OS のブートパスとして使用する場合は、HBA BIOS の設定を enable に戻してください。HBA BIOS の設定方法は、OS 起動時の HBA BIOS セットアップメニュー、もしくは OS 稼動中に hfcmgr -b <論理デバイスファイル名> bi disable コマンドで設定できます。コマンドについては Hitachi Gigabit Fibre Channel アダプタ ユーザーズガイド(ユーティリティソフト編)「4.hfcmgr コマンド」の「BOOT 情報の表示/設定」を参照してください。
4.	HFC-PCM	誤ってブートパスの HBA ポートに対してコマンドによる閉塞を実行し、OS が立ち上がらない状態となってしまった場合は、HBA BIOS のセットアップメニューで当該 HBA ポートの <b>Force Default Parameter</b> を <b>Enable</b> にしてください。HBA ポート強制閉塞の設定を無視して、当該 HBA ポートが立ち上がります。
5.	HFC-PCM	OS 起動時に強制閉塞状態で立ち上がった HBA ポートに対して、閉塞解除コマンドを実施したときに、接続されている LU を認識するためには LU 追加コマンドが必要になります。上位ドライバが scsi_mod の場合、OS 稼動中の LU 追加については Hitachi Gigabit Fibre Channel アダプタユーザーズガイド(ユーティリティソフト編)「4.hfcmgr コマンド」の「LU パス状態の表示/変更/追加/削除」を参照してください。上位ドライバが Hitachi Disk Array Driver for Linux / Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux の場合は、Hitachi Disk Array Driver for Linux / Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux のユーザーズガイドを参照してください。
6.	OS 共通	HVM の FC 共有モードでは、障害閾値監視パラメータ値は各 LPAR のゲスト OS で設定し、ゲスト OS 単位に障害発生数を監視します。ある 1 つのゲスト OS で障害閾値超過、もしくはコマンドにより HBA ポートが閉塞された場合、

#	対象	注意事項
		物理 HBA ポートを閉塞(光断)するため、当該 HBA ポートを共有する全てのゲスト OS でも HBA ポートが閉塞されます。同様に閉塞解除も物理 HBA ポートが回復し、全ゲスト OS の障害発生回数がクリアされます。
7.	OS 共通	HVM の FC 共有モードの各ゲスト OS で障害閾値監視パラメータは、同じ値を設定することを推奨します。なお、同じ値を設定した場合でも OS 種、使用状況、障害の種類により障害閾値超過を検出する契機は各 LPAR で異なる場合があります。
8.	OS 共通	HVM の FC 共有モードで HBA ポートが閉塞状態だった場合、ゲスト OS のリブート後も閉塞状態を維持します。HVM をリブートした場合は閉塞状態を維持しません。
9.	OS 共通	HVM の FC 共有モードでは、ドライババージョン x.x.16.1240 を使用している場合、HBA ポートを閉塞した状態でゲスト OS をリブートしないで下さい。リブート後の閉塞解除でリンクが正しく回復せず、LU が認識できない場合があります。閉塞状態でリブートした場合は、閉塞解除後に再度ゲスト OS をリブートしてください。
10.	HFC-PCM	HVM の FC 共有モードでは、チェックストップ強制閉塞機能は使用できません。

---

HITACHI Gigabit Fibre Channel アダプタ  
ユーザーズ・ガイド  
(高速系切替支援機能編)

Rev 16

2012年7月

無断転載を禁止します。

---

---

**◎株式会社 日立製作所**  
**エンタープライズサーバ事業部**

〒259-1392 神奈川県秦野市堀山下1番地

---

<http://www.hitachi.co.jp>