



Hitachi Fibre Channel – Path Control Manager 2 for Linux

Hitachi Fibre Channel – Path Control Manager 2 Premium Edition for Linux

Hitachi Fibre Channel – Path Control Manager 2 Enterprise Edition for Linux

ユーザーズ・ガイド

マニュアルはよく読み、保管してください。
製品を使用する前に、安全上の指示をよく読み、十分理解してください。
このマニュアルは、いつでも参照できるよう、手近な所に保管してください。

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したり、複写したり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、お気付きのことがありましたら、お問い合わせ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、ご不明の場合はお問い合わせ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。

HPE は、米国およびその他の国における Hewlett Packard Enterprise Company の商標または登録商標です。

Marvell は、米国およびその他の国における Marvell Technology Group の登録商標あるいは商標です。

VMware、VMware vSphere、ESXi、VMware vSphere DirectPath I/O は、VMware, Inc.の米国および各国で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。

版権について

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© 2023, 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

このたびは 32Gbps HITACHI Fibre Channel アダプタをお買い上げいただき、誠にありがとうございます。

このマニュアルは、32Gbps HITACHI Fibre Channel アダプタ用の Hitachi Fibre Channel - Path Control Manager 2 for Linux、Hitachi Fibre Channel - Path Control Manager 2 Premium Edition for Linux、Hitachi Fibre Channel - Path Control Manager 2 Enterprise Edition for Linux の機能と使用方法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。

注意	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。
 制限	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。
 補足	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。単に「Linux」と記載した場合には、以下全てを含みます。

Red Hat Enterprise Linux 8 Server

(以下 Red Hat Enterprise Linux 8 或いは RHEL8)

来歴

表 A-1 来歴

レビューション	訂正内容	日付
1	新規作成	2023.3.23

用語の定義

#	用語	内容
1	HFC-PCM	Hitachi Fibre Channel - Path Control Manager for Linux の略
2	HFC-PCM PE	Hitachi Fibre Channel - Path Control Manager Premium Edition for Linux の略
3	HFC-PCM EE	Hitachi Fibre Channel - Path Control Manager Enterprise Edition for Linux の略
4	HFC-PCM-2	Hitachi Fibre Channel - Path Control Manager 2 for Linux の略 32Gbps HITACHI Fibre Channel アダプタ用のマルスパスソフトウェア
5	HFC-PCM-2 PE	Hitachi Fibre Channel - Path Control Manager 2 Premium Edition for Linux の略 32Gbps HITACHI Fibre Channel アダプタ用のマルスパスソフトウェア
6	HFC-PCM-2 EE	Hitachi Fibre Channel - Path Control Manager 2 Enterprise Edition for Linux の略 32Gbps HITACHI Fibre Channel アダプタ用のマルスパスソフトウェア
7	Hitachi Fibre Channel - Path Control Manager 2 for Linux Hitachi Fibre Channel - Path Control Manager 2 Premium Edition for Linux Hitachi Fibre Channel - Path Control Manager 2 Enterprise Edition for Linux	HFC-PCM-2(PE/EE)
8	FC	Fibre Channel の略。ホストと周辺装置をつなぐインターフェースであり 1Gbps、2Gbps、4Gbps、8Gbps、16Gbps、32Gbps などの速度があります。
9	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。
10	OS	オペレーティングシステムの略語
11	RHEL8	Red Hat Enterprise Linux8 の略語
12	CDB	Command Descriptor Block。SCSI コマンドの実体で 6~16 バイトです。
13	CTL	日立ディスクアレイシステムの「コントローラ」の短縮表記です。
14	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。
15	LU	Logical Unit の略記で、日立ディスクアレイシステム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。
16	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。
17	LU パス	HBA と LU とを結ぶパスのことを示します。
18	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。
19	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 本のパスのように認識させます。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。
20	物理バス	物理的に接続される経路で、本ドキュメントでは Target パスと同意になります。
21	論理バス	本製品では、複数の物理バスをグループ化し、オペレーティングシステムに対し 1 本のバスのように認識させます。このバスを論理バスと定義します。
22	group id	論理バスに付加される id を group id と定義します。
23	target path id	Target パスに付加される id を target path id と定義します。
24	lu path id	LU パスに付加される id を lu path id と定義します。
25	LTD	Linux Tough Dump
26	HFC-PCM-2 バージョン	hfcmgr2_mp で参照可能なバージョンを指す。「x.x.xx.xxx」で表記する。
27	メディアバージョン	HFC-PCM-2/HFC-PCM-2 PE/HFC-PCM-2 EE の CD-ROM に記載されているバージョンを指す。「Ver. XX-XX」で表記する。
28	オフライン	論理的に使用不可（論理閉塞）とする。HFC-PCM-2 の Fallback 機能での回復可能。
29	閉塞	物理的な閉塞状態。バスを使用不可とし、HBA のポートを光断状態とする。HFC-PCM-2 の Fallback 機能での回復不可。
30	SFP	本書では、Fibre Channel Host Bus Adapter 搭載光トランシーバを示します。

目次

重要なお知らせ	2
規制・対策などについて	2
輸出規制について	2
登録商標・商標について	2
版権について	2
はじめに	3
オペレーティングシステム（OS）の略称について	4
来歴	5
用語の定義	6
目次	7
安全にお使いいただくために	10
 1 お使いになる前に	11
対象製品	11
対象カーネルバージョン	12
Hitachi Fibre Channel - Path Control Manager 2 for Linux	12
Hitachi Fibre Channel - Path Control Manager 2 Premium Edition for Linux	12
Hitachi Fibre Channel - Path Control Manager 2 Enterprise Edition for Linux	12
対象 HBA	13
対象ディスクアレイシステム	14
関連／排他パッケージソフト	15
関連マニュアル	16
 2 Hitachi Fibre Channel - Path Control Manager 2 概要	17
サポート機能	17
Hitachi Disk Array Driver for Linux 連携(HFC-PCM-2 PE のみ)	17
Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux 連携(HFC-PCM-2 EE のみ)	17
構成の自動認識機能	17
フェイルオーバ機能	17
フェイルバック機能	17
パス診断機能	17
パス情報の表示及び編集機能	18
ラウンドロビン機能	18
デバイス構成チェック機能	18
障害閾値管理及び HBA ポート閉塞機能	18
SFP 交換機能	18
サポート構成の制限	19
サポート対象構成	20
パスの属性および状態の定義	21
Target パスの属性	21
LU パスの属性	22

LU パスの状態	23
構成の自動認識機能	24
手動パス切り替え	26
パス診断機能	27
診断条件	27
ラウンドロビン機能	28
SFP 交換機能	29
3 インストール方法	30
ライセンスキーモジュールのインストール	30
RPM パッケージの入手	31
インストール手順 (RHEL8)	32
インストールの確認	36
アンインストール手順	38
アップデート手順	40
アップデート時に引き継がれる設定情報	41
Linux カーネルアップデート時のインストール手順	42
Linux カーネルアップデート手順の概要	42
[特記事項] HA Logger Kit for Linux (RASLOG 機能)を使用している場合のカーネルアップデート手順	42
4 HFC-PCM-2 パラメータの設定およびパス状態の確認	43
5 ログ情報	44
HFC-PCM-2 ドライバが output するエラーログ情報	44
6 カーネルパニックオプション機能	46
概要	46
機能	46
データ不正発生の詳細	46
運用手順	47
設定手順	47
無効化手順	48
注意点	51
7 一般的な注意事項	52
8 固定 SCSI デバイス名割り当てについて	54
9 障害情報採取コマンド(hfcrasinfo2)の使用方法	55

10	HFC-PCM-2 PE/HFC-PCM-2 EE 使用時の注意事項	57
11	パスのオフライン／オンライン手順	58
	交代可能なパスが存在する条件	58
	SFP 稼動時交換時の事前作業	58
	SFP 稼動時交換時の事後作業	61

安全にお使いいただくために

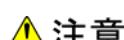
安全に関する注意事項は、下に示す見出しによって表示されます。これは安全注意シンボルと「警告」および「注意」という見出し語を組み合わせたものです。



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き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

使いになる前に

以下では、Hitachi Fibre Channel - Path Control Manager 2 for Linux(以下 HFC-PCM-2 と略記)、Hitachi Fibre Channel - Path Control Manager 2 Premium Edition for Linux(以下 HFC-PCM-2 PE と略記)、Hitachi Fibre Channel - Path Control Manager 2 Enterprise Edition for Linux(以下 HFC-PCM-2 EE と略記)の適用範囲について説明します。

尚、文中「HFC-PCM-2」と表記された箇所は、「HFC-PCM-2 のみ」や「HFC-PCM-2 PE のみ」のような製品を限定した表記がない限り、「HFC-PCM-2」と「HFC-PCM-2 PE」と「HFC-PCM-2 EE」の 3 製品を意味します。

対象製品

#	製品名称
1	Hitachi Fibre Channel - Path Control Manager 2 for Linux
2	Hitachi Fibre Channel - Path Control Manager 2 Premium Edition for Linux (本製品は日立サポート 360/ファイバチャネル環境強化サポートオプションでの提供になります)
3	Hitachi Fibre Channel - Path Control Manager 2 Enterprise Edition for Linux (本製品は日立サポート 360/高信頼ミラー対応ファイバチャネル環境強化サポートオプション for Red Hat Enterprise Linux での提供になります)

対象カーネルバージョン

Hitachi Fibre Channel - Path Control Manager 2 for Linux

表 1-1 対応カーネルバージョン(RHEL8)

OS			対応機種		
			HA8000V	RV3000	
				A1	A2
x86_64	RHEL8.1	4.18.0-147*.el8.x86_64	×	×	×
	RHEL8.2	4.18.0-193*.el8.x86_64	×	×	×
	RHEL8.3	4.18.0-240*.el8.x86_64	×	×	×
	RHEL8.4	4.18.0-305*.el8.x86_64	×	×	○

Hitachi Fibre Channel - Path Control Manager 2 Premium Edition for Linux

表 1-2 対応カーネルバージョン(RHEL8)

OS			対応機種		
			HA8000V	RV3000	
				A1	A2
x86_64	RHEL8.1	4.18.0-147*.el8.x86_64	×	×	×
	RHEL8.2	4.18.0-193*.el8.x86_64	×	×	×
	RHEL8.3	4.18.0-240*.el8.x86_64	×	×	×
	RHEL8.4	4.18.0-305*.el8.x86_64	×	×	○

Hitachi Fibre Channel - Path Control Manager 2 Enterprise Edition for Linux

表 1-3 対応カーネルバージョン(RHEL8)

OS			対応機種		
			HA8000V	RV3000	
				A1	A2
x86_64	RHEL8.1	4.18.0-147*.el8.x86_64	×	×	×
	RHEL8.2	4.18.0-193*.el8.x86_64	×	×	×
	RHEL8.3	4.18.0-240*.el8.x86_64	×	×	×
	RHEL8.4	4.18.0-305*.el8.x86_64	×	×	○

対象 HBA

本製品は、以下の HBA をサポートします。ただし、接続スピードが異なる HBA 同士でのマルチパス構成はサポートしておりません。

表 1-4 対象 HBA

#	接続 スピー ド	搭載装置	形名	製品名称	サポート製品 (サポートバージョン or ×(未サポ ート))		
					HFC- PCM-2	HFC- PCM-2 PE	HFC- PCM-2 EE
1	32Gbps	RV3000	TD****-R2E09A	Hitachi Gigabit Fibre Channel Board (32Gbps、2Port、PCI-Express)	○	○	○

対象ディスクアレイシステム

本製品は、以下のディスクアレイシステムをサポートします。

表 1-5 対象ディスクアレイシステム

#	品名	HFC-PCM-2	HFC-PCM-2 PE	HFC-PCM-2 EE
	対象 Disk Driver	Linux 標準ドライバ	Hitachi Disk Array Driver for Linux	Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux
1	Hitachi VSP G100, G200, G400, G600, G800	サポート	同左	同左
2	Hitachi VSP F400, F600, F800			
3	Hitachi VSP G130, G150, G350, G370, G700, G900			
4	Hitachi VSP F350, F370, F700, F900			
5	Hitachi VSP G1000/VX7			
6	Hitachi VSP G1500/F1500			
7	Hitachi VSP E590/E790			
8	Hitachi VSP E990			

関連／排他パッケージソフト

#	パッケージソフト名	制限事項
1	Hitachi Disk Array Driver for Linux	使用するには HFC-PCM-2 PE が必要です。 HFC-PCM-2、HFC-PCM-2 EE は対応していません。
2	Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux	使用するには HFC-PCM-2 EE が必要です。 HFC-PCM-2、HFC-PCM-2 PE は対応していません。
3	Hitachi Dynamic Link Manager Software (HDLM)	HDLM と HFC-PCM-2(PE/EE)は共存することができません。 HDLM がインストールされていないことを確認し、インストールされている場合はアンインストールしてください。

関連マニュアル

#	ドキュメント名称	内容
1	HITACHI 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。
2	HITACHI 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。
3	HITACHI 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。
4	HITACHI Fibre Channel アダプタ ユーザーズ・ガイド(高速系切替支援機能編)	高速系切替支援機能(障害閾値管理機能)について説明しています。
5	HITACHI Fibre Channel アダプタ ユーザーズ・ガイド(EFI 編)	アダプタパラメータ及び Storage Area Network (SAN) からポートするための設定の設定方法について記載しています。
6	Hitachi Fibre Channel –Path Control Manager 2 for Linux Hitachi Fibre Channel –Path Control Manager 2 Premium Edition for Linux Hitachi Fibre Channel –Path Control Manager 2 Enterprise Edition for Linux ユーザーズ・ガイド	本書 HFC-PCM-2 (PE/EE) 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。
7	Hitachi Fibre Channel –Path Control Manager 2 for Linux Hitachi Fibre Channel –Path Control Manager 2 Premium Edition for Linux Hitachi Fibre Channel –Path Control Manager 2 Enterprise Edition for Linux 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。
8	Hitachi Fibre Channel –Path Control Manager 2 for Linux Hitachi Fibre Channel –Path Control Manager 2 Premium Edition for Linux Hitachi Fibre Channel –Path Control Manager 2 Enterprise Edition for Linux 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。
9	Hitachi Disk Array Driver for Linux 取扱説明書(P-9V16-1111、P-9W16-1111)	Hitachi Disk Array Driver for Linux のインストール方法や操作方法を説明しています。
10	Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux 取扱説明書(P-9V16-1411、P-9W16-1411)	Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux のインストール方法や操作方法を説明しています。

Hitachi Fibre Channel – Path Control Manager 2 概要

サポート機能

HFC-PCM-2、HFC-PCM-2 PE 及び HFC-PCM-2 EE は、ホストシステムとディスクアレイシステムを接続している複数の物理パスを管理し、オペレーティングシステムに仮想的な論理構成で認識させます。これにより、オペレーティングシステムに対してパスの障害を隠蔽し、ディスクアレイシステムの信頼性を向上させることができます。

本製品は、以下の機能をサポートします。

Hitachi Disk Array Driver for Linux 連携(HFC-PCM-2 PE のみ)

日立ディスクアレイシステム用の高信頼・高性能ディスク ドライバである、Hitachi Disk Array Driver for Linux を使用することができます。

Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux 連携(HFC-PCM-2 EE のみ)

日立ディスクアレイシステム用の高信頼ミラー機能を持つディスク ドライバである、Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux を使用することができます。

構成の自動認識機能

ホストシステム起動時、ディスクアレイシステムに対して複数の物理パスが接続されている場合は、論理構成を自動的に作成することができます。また、この状態を構成情報ファイルとして保存し、保存された内容に従って OS に構成を認識させることもできます。

フェイルオーバ機能

ホストシステムとディスクアレイシステムを複数の物理パスで接続している状態で、使用中の物理パスに障害が発生した場合、自動的に経路を切り替えます。これにより、物理パスに障害が発生しても処理を継続できます。また、この操作は手動で行うことも出来ます。

フェイルバック機能

ホストシステムとディスクアレイシステムの物理パスが障害から回復した場合に、回復した物理パスを自動的に使用可能状態にします。

また、この操作は手動で行うこともできます。

パス診断機能

ユーザが指定した間隔で物理パスの状態を確認し、障害を検出します。これによって、ユーザは物理パスの障害を把握することができます。

パス情報の表示及び編集機能

HFC-PCM-2 で管理するディスクアレイシステムに対する論理パス情報や構成情報ファイルの内容を、ツールにより CLI モードあるいはメニュー モードで参照、変更することができます。

ラウンドロビン機能

物理 LU に複数のパスが存在する場合、各パスに対する未実行の SCSI コマンドと発行済みの SCSI コマンドの数を計測し、次に SCSI コマンドを起動するパスを自動的に選択することにより、複数のパス間での I/O 負荷を分散します。

デバイス構成チェック機能

オペレーティングシステム停止状態でデバイス障害が発生し、デバイス認識不可となった場合に、本機能で障害検知(エラーログ出力)することができます。

オペレーティングシステム立ち上げ時に、予め記憶した情報と認識した実デバイス構成の比較を行い、不一致が発生した場合にはユーザーに通知を行います。

障害閾値管理及び HBA ポート閉塞機能

アダプタ障害、接続デバイスの障害、或いは接続経路の障害などにより正常な SCSI オペレーションが不可能なケースを監視し、障害が多発するアダプタポートを早期に発見し、障害部位に接続されるアダプタポートを意図的に使用不可能な状態(閉塞)にすることができます。

詳細は、「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）」を参照ください。

SFP 交換機能

HBA 搭載光トランシーバ(SFP)に故障が発生した場合に、OS 稼動中に故障した SFP を交換できる機能です。

サポート構成の制限

表 2-1 サポート構成の制限

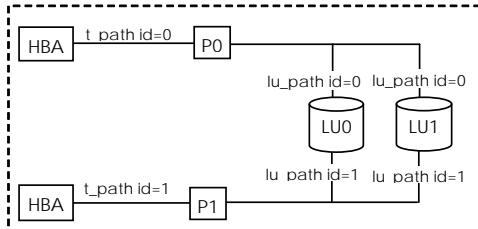
条件	最大値
1 OS当たりの最大バスグループ数	64
1 OS当たりの Target パス数	64
物理 LU 当たりの LU パス数	8
ターゲット当たりの最大 LU 数	2048
最大 LU 番号	2047

サポート対象構成

HFC-PCM-2 を適用した場合、図 2-1 左側の構成図のように、1 つの LU に対して複数の経路で構成されている場合、右側のような構成図の論理構成を作成します。

OS からは論理構成のみが認識され、物理構成は隠蔽されます。

物理構成（適用前の構成）



論理構成（適用後の構成）

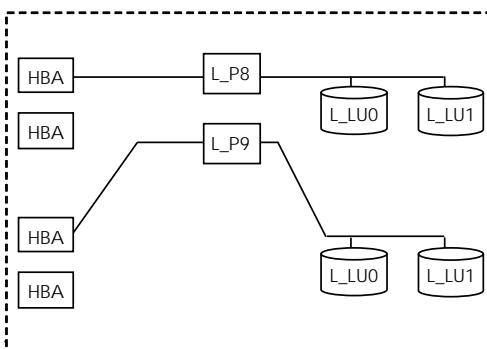
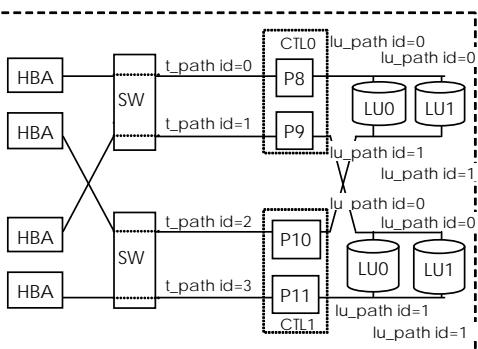
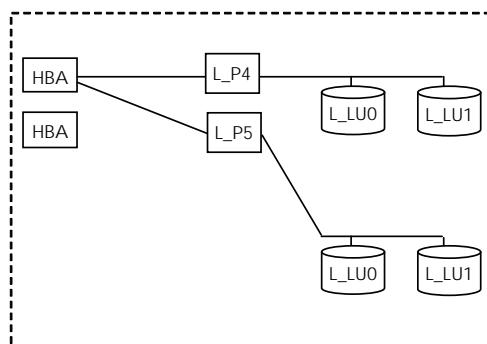
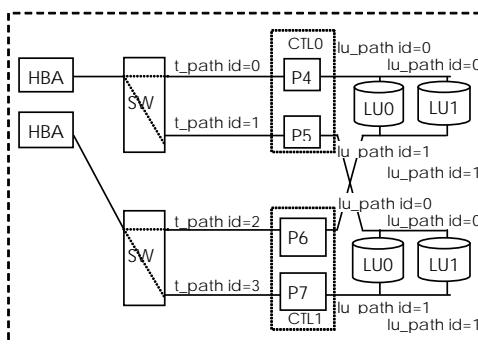
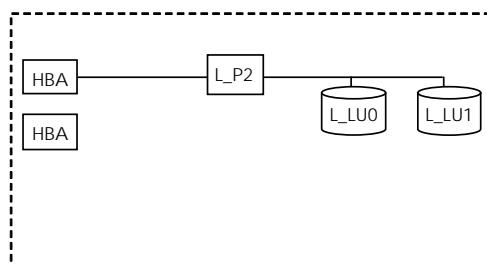
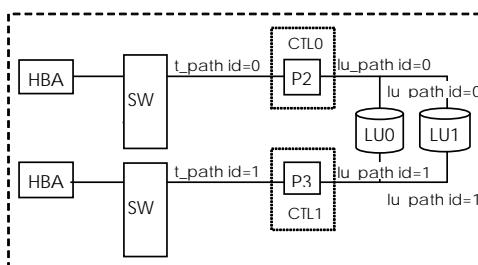
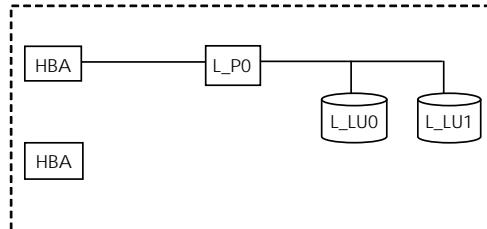


図 2-1 構成図

注) t_path : Target パス

lu_path : LU パス

パスの属性および状態の定義

以下では、HFC-PCM-2 で管理するパスの内部状態およびパスの状態遷移について説明します。

Target パスの属性

HFC-PCM-2 は、HBA とディスクアレイシステムを結ぶ経路である Target パスに対して、オペレーティングシステムから接続経路を隠蔽するための属性を持ちます。この属性は、システム起動時に自動的、あるいはパーシステントバインディング情報に従って決定し、システム起動後に動的変更することはできません。

この属性は、オペレーティングシステムへの仮想的な接続経路を定義するためのものであり、実際にデータ転送が行われる経路を定義するものではありません。実際の SCSI コマンドの発行パスとして使用するパスは、「LU パスの状態」で示す online、及び online(E) 状態のパスです。

以下は、物理構成と OS から認識される構成の例となります。

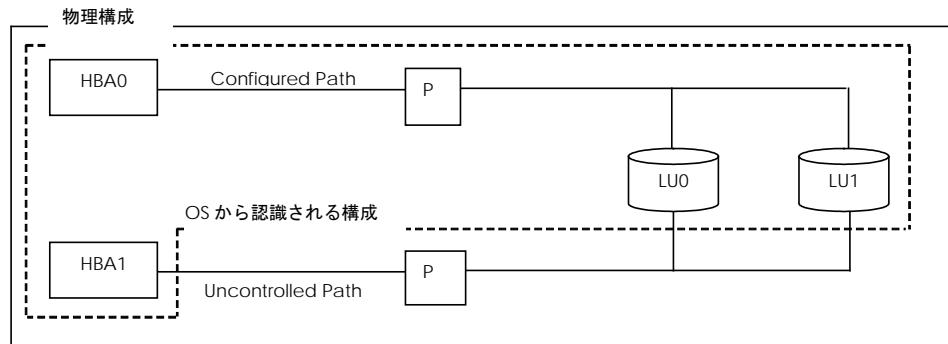


図 2-2 構成例

表 2-2 Target パス属性の定義

#	Target パス属性	説明
1	Configured	Target パスを管理対象とする。
2	Uncontrolled	Target パスを管理対象外とする。 Configured と違い、HFC-PCM-2 の管理対象外となります。

LU パスの属性

LU パスは、パス選択の優先順位を決定する priority 属性と lu_path_id 属性を持ちます。表 2-3 LU パス priority 属性にその属性値を示します。

priority 属性は、システム起動時に自動的、あるいはパーシステントバインディング情報に従って決定されるもので、起動後に動的変更することはできません。なお、ラウンドロビン機能を有効とした場合、priority 属性は無視されます。

lu_path_id 属性は自動的に決定され、ユーザが設定することは出来ません。

LU パスが複数存在する場合には、この属性値に従い、パスを選択します。priority=0 が最優先され、lu_path_id の値が大きいパスが最も低い条件となります。

表 2-3 LU パス priority 属性

#	属性名称	値	意 味
1	priority	0	最優先
		1	標準(default では全てのパスで”1”が設定されます)
2	lu_path_id	0~7	検索順に 0~7 の値を付加します（若番が優先）

LU パスの状態

LU パスの状態には、online、online(E)、standby、offline(C)、offline(E)の 5 つの状態があります。表に各状態の説明を、図 2-3 に状態遷移図を示します。

表 2-4 LU パスの状態

#	状態	説明	備考
1	online	1 つの LU に対して複数ある LU パスのうち、実際の SCSI コマンドの発行パスとして使用され、かつ正常に SCSI コマンドを発行できる状態にある LU パスを指します。	Online コマンドにより手動で遷移可能
2	online(E)	実際の SCSI コマンドの発行パスとして使用されるが、エラー状態のため正常に SCSI コマンドを発行できない状態にある LU パスです。通常、この状態は複数パス障害の最終 LU パスを指します。	—
3	standby	1 つの LU に対して複数ある LU パスのうち、正常に SCSI コマンドを発行できるが、SCSI コマンドの発行パスとして使用されていない状態を指します。パス障害の切り替え先として使用可能な LU パスです。	—
4	offline(C)	ユーザからのオフライン操作により、オフライン状態にある LU パスを指します。	offline コマンド/強制閉塞コマンド実行により遷移
5	offline(E)	当該パスで障害が発生し正常に SCSI コマンドを発行できないオフライン状態にある LU パスを指します。	—

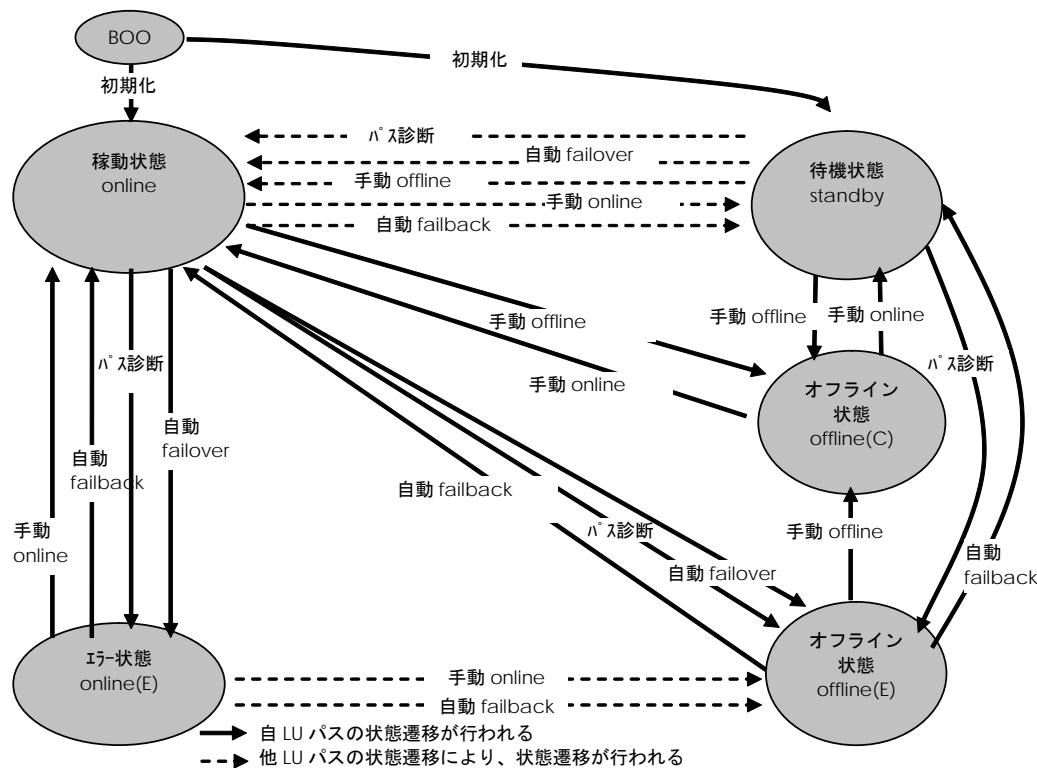


図 2-3 LU パスの状態遷移

構成の自動認識機能

HFC-PCM-2 は、下記のような場合に物理構成を自分自身で認識し、サポート対象の構成の場合には自動的に、論理構成を作成します。

(1) ホスト起動時に構成を自動認識

HFC-PCM-2 は、システム起動時に接続されている SCSI デバイスをチェックし、構成を自動認識します。

ディスク以外のデバイス(Tape デバイス等)は HFC-PCM-2 の管理対象外となります。冗長化構成でのデバイス認識はできません。

(2) ユーティリティソフトを使用した構成認識

HFC-PCM-2 が認識した LU 対するパスが断線されたままでホストを再起動すると、オペレーティングシステムからはそのパスに対応する SCSI デバイスが使用できません。このような場合、パスを結線したあとで該当する SCSI デバイスが復元すれば、ユーティリティソフトから LU パスを追加することができます。また、SCSI デバイスを削除したい場合はユーティリティソフトから LU パスを削除することができます。

オペレーティングシステム上への LU 追加および削除は、Linux の SCSI 装置の動的な挿入と削除のコマンド(scsi add-single-device、 scsi remove-single-device) コマンドを実行する必要があります。

(3) デバイス構成チェック機能

オペレーティングシステム停止状態で発生したデバイス障害は、通常、オペレーティングシステム起動時に検知出来ません。このような場合、デバイス障害となったデバイスはオペレーティングシステムによって認識されず、最初から存在しなかったデバイスとして扱われます。例えば、FC ケーブルが抜けた状態であった場合などでは、シングルパス構成に縮退した状態でオペレーティングシステムは起動されてしまいます。本機能では、HFC-PCM-2 が予め記憶したデバイス構成と、オペレーティングシステム起動時に認識したデバイス構成を比較し、前述のような意図しない構成変更を検知した場合にログに記録する機能です。

LU パス切り替えによるフェイルオーバとフェイルバック機能

各 LU に対して複数の LU パスがある構成の場合、稼動状態 (online) の LU パスで障害発生時には、待機中 (standby) の LU パス、又は他の稼動状態 (online) の LU パスに切り替えてシステムの運用を継続することができます。この機能をフェイルオーバと呼びます。またオフライン中 (offline(E)) の LU パスが障害状態から回復した場合に稼動状態 (online) または待機中 (standby) に切り替える機能をフェイルバックと呼びます。

HFC-PCM-2 では、フェイルオーバおよびフェイルバックを自動、または手動で行うことができます。

自動パス切り替え

(1) 自動フェイルオーバ機能

使用中の LU パスで障害を検知した場合、自動的に LU パスを稼動状態 (online) からオフライン中 (offline(E)) に切り替えてシステムの運用を継続することができます。これを自動フェイルオーバ機能と呼びます。ラウンドロビン機能無効かつ待機中の LU パスが複数存在する構成で LU パスを切り替える場合、HFC-PCM-2 が待機中 (standby) でかつ最若番の path id を持つ LU パスを選択します。

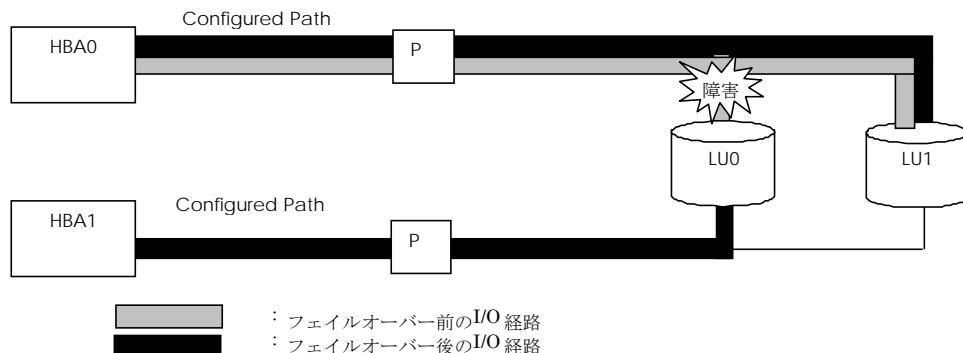


図 2-4 LU パス障害時のフェイルオーバの例

表 2-5 LU パス障害時の状態遷移(フェイルオーバー)

#	アダプタ	パス属性 HBA-LU 間	パス状態	
			LU0	LU1
1	HBA0	Configured	online → offline(E)	online
2	HBA1	Configured	standby → online	standby

(2) 自動フェイルバック機能

オフライン中(offline(E))のLUパスが回復した場合、ユーザ介入なしにLUパスを稼動状態(online)、または待機中(standby)に切り替えてシステムの運用を継続することができます。

これを自動フェイルバック機能と呼びます。

ラウンドロビン無効の場合、LUパス切り替え前に稼動状態であったLUパスは、待機状態(standby)となります。

本機能を有効に設定した場合でも、パス診断機能が無効ならば「パス診断機能」の表2-7のオペレーション実行時を除き、自動フェイルバックを実行しません。

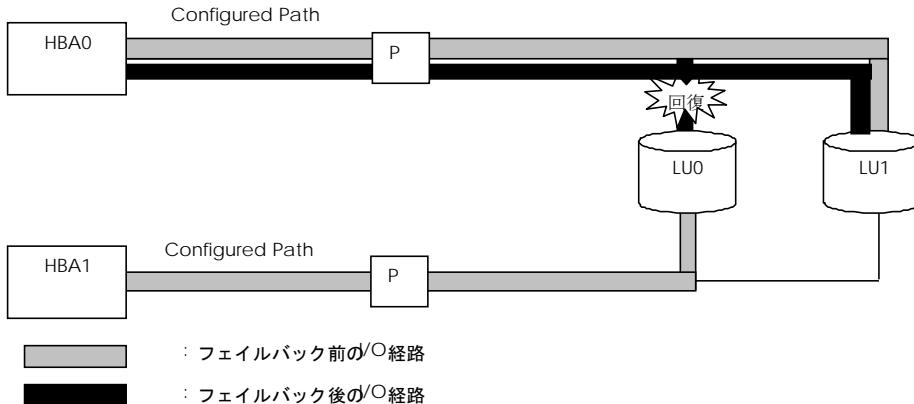


図 2-5 LU パス回復時のフェイルバックの例

表 2-6 LU パス回復時のパス状態遷移(フェイルバック)

#	アダプタ	パス属性 HBA-LU 間	パス状態	
			LU0	LU1
1	HBA0	Configured	offline(E)→online	online
2	HBA1	Configured	online→standby	standby

手動パス切り替え

ユーティリティソフトからパス状態を手動で変更し、パスをオフライン状態(offline(C))にすることにより、運用を継続したままシステムのメンテナンス等を行うことができます。パス状態は、稼動状態(online)のパスをオフライン状態(offline(C))に、またオフライン状態(offline(C))のパスを稼動状態(online)に切り替えることができます。

ユーティリティソフトから変更できるパスの状態の詳細は、「LU パスの状態」図2-3 LU パスの状態遷移を参照してください。

パス診断機能

診断条件

HFC-PCM-2 は、定期的に LU パスの状態を確認して障害を検出することができます。この機能をパス診断と呼びます。

通常、障害は SCSI コマンドの発行を契機に検知されフェイルオーバを実行します。

パス診断機能は、定期的に LU パスの状態をチェックすることにより、SCSI コマンドが発行されていないパス(standby 状態等)で障害が発生した場合でも、障害検出およびパスオフラインが可能となります。

パス診断は、下記の条件で行われます。

- (1) HFC-PCM-2 が認識する LU パスのうち、online 状態又は standby 状態の LU パスが診断対象となります。自動 Fallback が有効な場合は、online(E) 状態 及び offline(E) 状態の LU パスも診断対象となります。
- (2) 診断する LU パスは自動的に選択されます。手動で選択することはできません。
- (3) パス診断の実行の有無、診断間隔は、ユーティリティソフトにより変更することができます。
- (4) パス診断中に障害を検出した場合は、パスの状態が offline(E) または online(E) に変更されます。
- (5) パス診断によるパス状態の遷移については、「LU パスの状態」図 2-3 LU パスの状態遷移 を参照してください。
- (6) ディスク以外のデバイス(Tape 等)は HFC-PCM-2 の管理対象外です。パス診断は実行されません。
- (7) 表 2-7 パス診断機能と同等処理を行なうオペレーション に示すオペレーションを契機に、パス診断機能と同等の処理を実行します。

表 2-7 パス診断機能と同等処理を行なうオペレーション

オペレーション	OS	オペレーションの詳細
LU パス状態の確認	RHEL8	「Hitachi Fibre Channel -Path Control Manager 2 for Linux Hitachi Fibre Channel -Path Control Manager 2 Premium Edition for Linux Hitachi Fibre Channel -Path Control Manager 2 Enterprise Edition for Linux ition for Linux ユーザーズ・ガイド（ユーティリティソフト編）」- 「hfcmgr2_mp コマンド」 ・ LU パス状態の表示/変更/追加/削除
LU パス状態の変更	RHEL8	「Hitachi Fibre Channel -Path Control Manager 2 for Linux Hitachi Fibre Channel -Path Control Manager 2 Premium Edition for Linux Hitachi Fibre Channel -Path Control Manager 2 Enterprise Edition for Linux ition for Linux ユーザーズ・ガイド（ユーティリティソフト編）」- 「hfcmgr2_mp コマンド」 ・ LU パス状態の表示/変更/追加/削除
ラウンドロビン機能 の状態設定	RHEL8	「Hitachi Fibre Channel -Path Control Manager 2 for Linux Hitachi Fibre Channel -Path Control Manager 2 Premium Edition for Linux Hitachi Fibre Channel -Path Control Manager 2 Enterprise Edition for Linux ition for Linux ユーザーズ・ガイド（ユーティリティソフト編）」- 「hfcmgr2_mp コマンド」 ・ フェイルバック/パス診断/ラウンドロビンの表示・設定

(注)パス診断機能が無効の場合でも自動フェイルオーバ／自動フェイルバック機能が有効となっていた場合、上記オペレーションを契機に自動フェイルオーバ／自動フェイルバックが実行される場合があります。

ラウンドロビン機能

HFC-PCM-2 は、複数のパスが存在する LU に対して、複数のパスを使用して I/O 負荷を分散することができます。この機能をラウンドロビン機能と呼びます。

- 日立ディスクアレイシステムのコマンドデバイスは、本機能の適用対象外です。コマンドデバイスに対して複数パスを接続した状態で、HFC-PCM-2 に本機能を設定した場合、1つのパスのみが稼動状態(online)となり、その他のパスは待機状態(standby)となります。

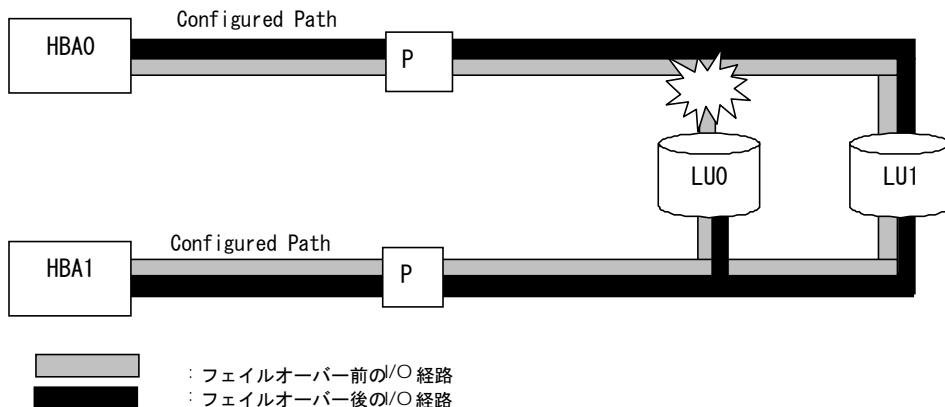


図 2-6 ラウンドロビン有効時のフェイルオーバの例

SFP 交換機能

HFC-PCM-2 では、故障した SFP を OS 稼動時に別の SFP と交換することが可能で。この機能を SFP 交換機能と呼びます。

★注意

SFP の故障により HFC-PCM-2 が検知する障害は、障害部位を SFP と特定可能なエラー(“119E Invalid SFP/Validation Failed” : 詳細は「HITACHI Fibre Channel アダプタ ユーザーズ・ガイド (Linux/VMware ドライバ編)」を参照)以外にも「リンクダウン」や「FC インタフェース障害」など様々な障害が存在します。

したがって、SFP 交換の必要性につきましては、弊社保守部署又はサポートへ問い合わせ頂きますようお願い致します。

尚、弊社 Fibre Channel Adapter に搭載可能な SFP は弊社指定の SFP のみになります。

交換部品(SFP)の準備、交換作業については、弊社保守部署に必ずご相談頂きますようお願い致します。

3

インストール方法

お使いのカーネルバージョンが「対象カーネルバージョン」に記載されるバージョンと一致するか確認してください。一致しない場合はインストール出来ません。

カーネルバージョンのチェック方法

```
# /bin/uname -r
```

ライセンスキーモジュールのインストール

添付 CD-ROM よりライセンスキーモジュール(hfcmpkeymd)を/etc ディレクトリにコピーします。

```
# mount /media/cdrom  
# cp /media/cdrom/key/hfcmpkeymd /etc
```

(注意) hfcmpkeymd は HFC-PCM-2 インストール／アップデート時に使用します。常時/etc/hfcmpkeymd を置き、ファイル移動および名称変更等を行わないでください。

RPM パッケージの入手

本製品に添付されている CD-ROM より RPM パッケージを入手し、任意のフォルダへコピーします。CD-ROM の格納ディレクトリと対応するインストール手順は下記を参照してください。

表 3- 1 RPM パッケージ格納ディレクトリ

OS	格納ディレクトリ	インストール手順
RHEL8	x86_64	/hfpcm2/x86_64/rhel8 「インストール手順 (RHEL8)」を参照

インストール手順 (RHEL8)

(1) 前提条件

ライセンスキーモジュール(/etc/hfcmpkeymd)が存在することを確認してください。

ライセンスキーモジュールのインストール手順は、「ライセンスキーモジュールのインストール」を参照してください。

以下の手順は、RHEL8 が対象となります。

表 3- 11 RPM パッケージ名称(RHEL8)

#	RPM パッケージ名称	HFC-PCM-2	HFC-PCM-2 PE	HFC-PCM-2 EE
1	htc2-qla2xxx-<driver version>-<release version>. <machine type>.rpm	○	○	○
2	hfcldd2-<driver version>-<release version>. <machine type>.rpm	○	○	○
3	hfcldd2_mp-tools-<driver version>-<release version>. <machine type>.rpm	○	○	○
4	hfcldd-mp-<driver version>-<release version>. <machine type>.rpm	○	—	—
5	hfcldd-pe-<driver version>-<release version>. <machine type>.rpm	—	○	—
6	hfcldd-ee-<driver version>-<release version>. <machine type>.rpm	—	—	○

以下、HFC-PCM-2 PE ご使用時は「hfcldd2-mp-xxxx」の記述を「hfcldd2-pe-xxxx」に、HFC-PCM-2 EE ご使用時は「hfcldd2-mp-xxxx」の記述を「hfcldd2-ee-xxxx」に読み替えてください。

```
# mount /media/cdrom
# cp /media/cdrom/hfcpcm2/x86_64/rhel8/htc2-qla2xxx-4.8.123.5000-1.rhel8u4.x86_64.rpm /tmp/
# cp /media/cdrom/hfcpcm2/x86_64/rhel8/hfcldd2-4.8.123.5000-1.rhel8u4.x86_64.rpm /tmp/
# cp /media/cdrom/hfcpcm2/x86_64/rhel8/hfcldd2_mp-tools-4.8.123.5000-1.el8.x86_64.rpm /tmp/
# cp /media/cdrom/hfcpcm2/x86_64/rhel8/hfcldd-mp-4.8.123.5000-1.rhel8u4.x86_64.rpm /tmp/.
```

注 1) 正式にサポートしているカーネルバージョンについては「対象カーネルバージョン」に記載される対応カーネルバージョンを参照してください。

注 2) RPM パッケージ名称についているカーネルバージョンは、RPM パッケージを構築した時のカーネルバージョンです。対応カーネルバージョンを示すものではありません。

(2) RPM パッケージのインストール

```
# cd /tmp  
# rpm -ivh --force hfcldd-mp-4.8.123.5000-1.rhel8u4.x86_64.rpm htc2-qla2xxx-4.8.123.5000-1.rhel8u4.x86_64.rpm hfcldd2-4.8.123.5000-1.rhel8u4.x86_64.rpm hfcldd2_mp-tools-4.8.123.5000-1.el8.x86_64.rpm
```

注 1)root 権限が必要です。

注 2)rpm パッケージのインストールを 4 行で実施する場合、必ず、以下の順番で実施してください。

```
# rpm -ivh --force hfcldd2_mp-tools-4.8.123.5000-1.el8.x86_64.rpm  
# rpm -ivh --force hfcldd-mp-4.8.123.5000-1.rhel8u4.x86_64.rpm  
# rpm -ivh --force hfcldd2-4.8.123.5000-1.rhel8u4.x86_64.rpm  
# rpm -ivh --force htc2-qla2xxx-4.8.123.5000-1.rhel8u4.x86_64.rpm
```

注 3)/lib/modules/<kernel version>/updates ディレクトリなどに同じ名前のファイル (hfcldd.ko、 hfcldd_conf.ko、 hfcldd_mp.ko)がある場合には、これらのファイルの名前は自動的に hfcldd_ko.backup、 hfcldd_conf.ko.backup、 hfcldd_mp.ko.backup に変更されます。

また、ユーティリティソフトを以下ディレクトリに格納します。

```
/opt/hitachi/drivers/hba2_mp
```

注 4)インストール時には、RAMDISK イメージとして、/boot/initramfs-<kernel version>.img を更新します。grub2.cfg などのブートローダの設定ファイルを確認し、別の名称のイメージファイルを使用している場合には、インストールスクリプト実行後に mkinitrd コマンドを再実行してください。

```
# cd /boot  
# mkinitrd -f <image-file-name>.img <kernel version>
```

注 5)ブートデバイスとして使用している場合、RPM パッケージのインストール／更新時のオプション指定は、「-ivh」を使用してください。

(例) rpm -ivh --force hfcldd2-4.8.123.5000-1.rhel8u4.x86_64.rpm

RPM オプション -U、-F 等を使用した場合、HFC-PCM-2 のアンロードが実行されるため、システムハングアップ、およびシステム立ち上げ不能となる可能性があります。

注 7)HFC-PCM-2 インストール後、ディスクデバイス名(/dev/sdx)の認識順序が変化する可能性があります。

特に、内蔵ディスクからブートしている構成に対して HFC-PCM-2 をインストールした場合、HFC-PCM-2 が管理するディスクデバイス(/dev/sdx)を内蔵ディスクのディスクデバイスより先に認識するため、認識順序が変化する可能性があります。

注 8) HA Logger Kit for Linux (RASLOG 機能)使用時に、HFC-PCM-2 をインストール・アップデートした場合、下記のメッセージが表示されることがあります。下記のメッセージが表示されても問題なく、継続して、HA Logger Kit for Linux (RASLOG 機能)および HFC-PCM-2 の機能を使用可能です。

メッセージの例

```
depmod: ERROR: fstatat(5, hraslog_link.ko.hraslog.rename): No such file or directory  
depmod: WARNING: /lib/modules/4.18.0-305.el8.x86_64/extr/hfcldd/hfcldd2.ko needs unknown symbol  
_hraslogserv  
depmod: WARNING: /lib/modules/4.18.0-305.el8.x86_64/extr/hfcldd/hfcldd2.ko needs unknown symbol _hraslog
```

(3) インストールログの確認

インストールログを /tmp/hfcldd2_install.log および /tmp/hfcldd2_mp_install.log に格納しています。
/tmp/hfcldd2_install.log および /tmp/hfcldd2_mp_install.log に “---- Install Success” のメッセージが表示されているかどうかを確認してください。インストールログが格納されていなかった場合や、Install Success のメッセージが表示されていなかった場合は、本章に記載されている内容を再度ご確認の後、手順に従い、インストール作業を再実施してください。

【インストールログ例】

```
# cat /tmp/hfcldd2_install.log
  Boot directory      : boot
  Kernel version     : 4.18.0-305.el8.x86_64
  Host Type          : x86_64
---- Install @Hitachi Fibre Channel Adapter Driver - 2022年10月19日水曜日13:11:00 JST
    hraslog.ko is already installed
    - rename hraslog_link.ko
---- Install Success

# cat /tmp/hfcldd2_mp_install.log
  Boot directory      : boot
  Kernel version     : 4.18.0-305.25.1.el8_4.x86_64
  Host Type          : x86_64
---- Install @Hitachi Fibre Channel Adapter Driver for HFC-PCM2 - 2022年10月19日水曜日13:09:08 JST
---- Install Success
```

(4) 再起動を実行

(5) HA Logger Kit for Linux (RASLOG 機能) をご使用の場合

Support Service Symphony ログ環境強化オプション HA Logger Kit for Linux の RASLOG 機能を使用する場合、RASLOG のエラー定義 DB に HBA ドライバのエラー情報を登録する必要があります。下記コマンドを実行することにより、HFC-PCM-2 のエラー情報を RASLOG のエラー定義 DB に登録することができます。

```
# /sbin/hraser -a /opt/hitachi/drivers/hba2_mp/hfcldd2_err
```

(6) 「インストールの確認」へ

インストールの確認

以下の手順に従って、インストール結果を確認してください。

- (1) 搭載されているアダプタが全て認識されているか確認します。

```
# /opt/hitachi/drivers/hba2_mp/hfcmgr2_mp -g
```

```
# /opt/hitachi/drivers/hba2_mp/hfcmgr2_mp -g
Time:2022/10/25 14:53:36

Host Name      : localhost.localdomain
OS Type        : Red Hat Enterprise Linux release 8.4 (Ootpa)
OS Version     : 4.18.0-305.25.1.el8_4.x86_64
Driver Version  : 4.8.123.5000
hfcmgr2_mp Version : 0.0.0.8
HFC-PCM-2 SCSI Host: 0

Model          : SN1610Q
WWPN:51402ec0123d9a80 Device:hfcldd2_1 Location:13:00.00 [Normal]
WWPN:51402ec0123d9a82 Device:hfcldd2_2 Location:13:00.01 [Normal]
```

- (2) HFC-PCM-2 のバージョンがインストールしたバージョンと一致しているか、また機能が有効になっているかどうかを確認します。

- HFC-PCM-2

下記コマンドを実行し、出力される画面に” HFC-PCM :ON ”が表示されていることを確認してください。

```
# /opt/hitachi/drivers/hba2_mp/hfcmgr2_mp -hp
Time:2022/08/04 04:23:16
HFC-PCM : on
Auto Failover : on
Auto Failback : off
Path Health Checking : on
Path Health Checking Interval : 30 min
Round Robin : on
Device Configuration Checking : off
```

この表示があることを確認してください。

- HFC-PCM-2 PE

下記コマンドを実行し、出力される画面に” HFC-PCM :ON [Premium Edition] ”が表示されていることを確認してください。

```
# /opt/hitachi/drivers/hba2_mp/hfcmgr2_mp -hp
```

```
# /opt/hitachi/drivers/hba2_mp/hfcmgr2_mp -hp
Time:2022/08/04 04:23:16
HFC-PCM : on [Premium Edition]
Auto Failover : on
Auto Failback : off
Path Health Checking : on
Path Health Checking Interval : 30 min
Round Robin : on
Device Configuration Checking : off
```

この表示があることを確認してください。

- HFC-PCM-2 EE

下記コマンドを実行し、出力される画面に” HFC-PCM :ON [Enterprise Edition] ”が表示されていることを確認してください。

```
# /opt/hitachi/drivers/hba2_mp/hfcmgr2_mp -hp
```

```
# /opt/hitachi/drivers/hba2_mp/hfcmgr2_mp -hp
Time:2022/08/04 04:23:16
HFC-PCM : on [Enterprise Edition]
Auto Failover : on
Auto Failback : off
Path Health Checking : on
Path Health Checking Interval : 30 min
Round Robin : on
Device Configuration Checking : off
```

この表示があることを確認してください。

アンインストール手順

OS	Boot デバイスとして使用している	Boot デバイスとして使用していない
RHEL8	アンインストールは実行しないでください。アンインストールした場合、システムが起動できなくなる可能性があります。	下記の手順を実施してください。 ※デバイスドライバロード時はデバイスドライバがアンインストールされず、デバイスドライバが残る場合があります。ドライバ更新する時は、アンインストールしないで RPM パッケージのインストールをお願いします

インストール済の HFC-PCM-2 をアンインストールする場合は以下の手順を実施してください。

(1) RPM パッケージのアンインストール

以下の手順、必ず 4 つのパッケージをアンインストールしてください。4 つのパッケージの指定については、以下の順序通りに行ってください。

✧ (a)HFC-PCM-2 の場合、

```
# rpm -e hfcldd-mp-4.8.123.5000-1.rhel8u4.x86_64 htc2-qla2xxx-4.8.123.5000-1.rhel8u4.x86_64  
hfcldd2-4.8.123.5000-1.rhel8u4.x86_64 hfcldd2_mp-tools-4.8.123.5000-1.el8.x86_64  
(上記は、htc2-qla2xxx-4.8.123.5000-1.rhel8u4.x86_64.rpm、hfcldd2-4.8.123.5000-1.rhel8u4.x86_64.rpm、  
hfcldd2_mp-tools-4.8.123.5000-1.el8.x86_64.rpm および hfcldd-mp-4.8.123.5000-1.rhel8u4.x86_64.rpm をアンインストールする場合)
```

✧ (b)HFC-PCM PE-2 の場合、

```
# rpm -e hfcldd-pe-4.8.123.5000-1.rhel8u4.x86_64 htc2-qla2xxx-4.8.123.5000-1.rhel8u4.x86_64  
hfcldd2-4.8.123.5000-1.rhel8u4.x86_64 hfcldd2_mp-tools-4.8.123.5000-1.el8.x86_64
```

✧ (c)HFC-PCM EE-2 の場合

```
# rpm -e hfcldd-ee-4.8.123.5000-1.rhel8u4.x86_64 htc2-qla2xxx-4.8.123.5000-1.rhel8u4.x86_64  
hfcldd2-4.8.123.5000-1.rhel8u4.x86_64 hfcldd2_mp-tools-4.8.123.5000-1.el8.x86_64
```

注 1) root 権限が必要です。

注 2) (1)の rpm パッケージのアンインストールを 4 行で実施する場合、必ず、以下の順番で実施してください。以下は(1)(a)の 4 行でアンインストールを実施する例です。

```
# rpm -e htc2-qla2xxx-4.8.123.5000-1.rhel8u4.x86_64  
# rpm -e hfcldd2-4.8.123.5000-1.rhel8u4.x86_64  
# rpm -e hfcldd-mp-4.8.123.5000-1.rhel8u4.x86_64  
# rpm -e hfcldd2_mp-tools-4.8.123.5000-1.el8.x86_64
```

注 3) ユーティリティソフトで設定した情報は、/etc/hfcldd2.conf に保存されています。

本情報は HFC-PCM-2 アンインストールの際も消去しません。HFC-PCM-2 再インストールを行った際には、アンインストール前の設定情報を引き継がれます。

(2) アンインストールログの確認

アンインストール時のログを、/tmp/hfcldd2_install.log に格納しています。

“---- Uninstall Success” のメッセージが出力されているかどうかを確認してください。

メッセージが表示されなかった場合、システムを再起動し、HFC-PCM-2 インストール／HFC-PCM-2 アンインストールを再実行してください。

【アンインストールログの例】

```
# cat hfcldd2_install.log
Boot directory      : boot
Kernel version     : 4.18.0-305.25.1.el8_4.x86_64
Host Type          : x86_64
---- Uninstall @Hitachi Fibre Channel Adapter Driver for HFC-PCM - 2022年 8月 4日 木曜日 05:52:48 EDT
---- Uninstall Success
```

(3) 再起動

```
# reboot
```

(4) アンインストールの確認

/sys/kernel/debug/hfcldd2 のディレクトリが存在しないことを確認します。

```
# ls /sys/kernel/debug/hfcldd2
```

ls: '/sys/kernel/debug/hfcldd2' にアクセスできません: そのようなファイルやディレクトリはありません

デバイスドライバロード時等、デバイスドライバが削除されず、

/sys/kernel/debug/hfcldd2 の表示が存在する場合があります。

その場合以下の手順でデバイスドライバを削除することができます。ブートデバ

イスとして使用している場合には、ブートできなくなりますので絶対に以下のデ

バイスドライバ削除手順を実施しないで下さい。

- ・デバイスドライバ削除手順

RHEL8.4 以降

```
# rm /lib/modules/4.18.0-*el8.x86_64/extrahfcldd2/*.ko
```

```
# /sbin/depmod -a <kernel version>
```

```
# mkinitrd -f /boot/initramfs-<kernel version>.img <kernel version>
```

アップデート手順

アップデートする際は「インストール手順(RHEL8)」を実行してください。

アップデート時に引き継がれる設定情報

/etc/hfcldd2/hfcldd2.conf に設定されている全ての情報は、アップデート後も引き続き有効となります。

Linux カーネルアップデート時のインストール手順

Linux カーネルアップデート手順の概要

本製品に添付されている RPM パッケージは、ドライバ更新プログラムに対応しておりますので、以下の手順は必要ありません。カーネルアップデートを行う場合は、カーネルをインストールした後に、HFC-PCM-2 ドライバをインストールしてください。

[特記事項] HA Logger Kit for Linux (RASLOG 機能)を使用している場合のカーネルアップデート手順

HA Logger Kit for Linux (RASLOG 機能)をご使用の場合、追加のアップデート手順が必要になる場合があります。

詳細は、HA Logger Kit for Linux (RASLOG 機能) の取扱説明書をご参照ください。

4

HFC-PCM-2 パラメータの設定およびパス状態の確認

HFC-PCM-2 パラメータの設定およびパス状態の確認方法につきましては、別冊「HFC-PCM-2 ユーザーズ・ガイド (HFC-PCM-2 用ユーティリティソフト編)」を参照してください。

5

ログ情報

HFC-PCM-2 では、カーネルメッセージを出力するデーモン(klogd)の機能を使用して各種ログ情報を採取します。したがって、ログ情報を採取する為には、klogd 及び syslogd の実行が必要となります。

ログ情報の出力先は、通常/var/log/messages ですが、klogd、syslogd の設定によっては、出力先を変更可能ですので予め確認してください。

詳細については、関連マニュアル「Hitachi Fibre Channel アダプタ ユーザーズ・ガイド(Linux/VMware ドライバ編)」をご参照ください。

また、HFC-PCM-2 特有の機能として、バスの切り替えが発生した場合に切り替わったバスの状態をログ情報として表示します。

```
Nov  8 10:28:45 localhost kernel: hfcldd2_1: target_id=0, lun_id=0, path_id=0 [ PATH_STANDBY -> PATH_OFFLINE_E ]
Nov  8 10:28:45 localhost kernel: hfcldd2_1: target_id=0, lun_id=1, path_id=0 [ PATH_STANDBY -> PATH_OFFLINE_E ]
Nov  8 10:28:45 localhost kernel: hfcldd2_1: target_id=0, lun_id=2, path_id=0 [ PATH_STANDBY -> PATH_OFFLINE_E ]

Nov  8 10:28:45 localhost kernel: hfcldd2_1: target_id=0, lun_id=3, path_id=0 [ PATH_STANDBY -> PATH_OFFLINE_E ]
Nov  8 10:28:45 localhost kernel: hfcldd2_1: target_id=0, lun_id=4, path_id=0 [ PATH_STANDBY -> PATH_OFFLINE_E ]
Nov  8 10:28:45 localhost kernel: hfcldd2_1: target_id=0, lun_id=5, path_id=0 [ PATH_STANDBY -> PATH_OFFLINE_E ]
Nov  8 10:28:45 localhost kernel: hfcldd2_1: target_id=0, lun_id=6, path_id=0 [ PATH_STANDBY -> PATH_OFFLINE_E ]
Nov  8 10:28:45 localhost kernel: hfcldd2_1: target_id=0, lun_id=7, path_id=0 [ PATH_STANDBY -> PATH_OFFLINE_E ]
Nov  8 10:28:45 localhost kernel: hfcldd2_1: target_id=0, lun_id=8, path_id=0 [ PATH_STANDBY -> PATH_OFFLINE_E ]
Nov  8 10:28:45 localhost kernel: hfcldd2_1: target_id=0, lun_id=9, path_id=0 [ PATH_STANDBY -> PATH_OFFLINE_E ]
Nov  8 10:28:45 localhost kernel: hfcldd2_1: target_id=0, lun_id=10, path_id=0 [ PATH_STANDBY -> PATH_OFFLINE_E ]
Nov  8 10:28:45 localhost kernel: hfcldd2_1: target_id=0, lun_id=11, path_id=0 [ PATH_STANDBY -> PATH_OFFLINE_E ]
Nov  8 10:28:46 localhost kernel: hfcldd2_3: target_id=0, lun_id=0, path_id=1 [ PATH_ONLINE -> PATH_ONLINE_E ]
Nov  8 10:28:46 localhost kernel: hfcldd2_3: target_id=0, lun_id=1, path_id=1 [ PATH_ONLINE -> PATH_ONLINE_E ]
Nov  8 10:28:46 localhost kernel: hfcldd2_3: target_id=0, lun_id=2, path_id=1 [ PATH_ONLINE -> PATH_ONLINE_E ]

Nov  8 10:28:46 localhost kernel: hfcldd2_3: target_id=0, lun_id=3, path_id=1 [ PATH_ONLINE -> PATH_ONLINE_E ]
Nov  8 10:28:46 localhost kernel: hfcldd2_3: target_id=0, lun_id=4, path_id=1 [ PATH_ONLINE -> PATH_ONLINE_E ]
Nov  8 10:28:46 localhost kernel: hfcldd2_3: target_id=0, lun_id=5, path_id=1 [ PATH_ONLINE -> PATH_ONLINE_E ]
Nov  8 10:28:46 localhost kernel: hfcldd2_3: target_id=0, lun_id=6, path_id=1 [ PATH_ONLINE -> PATH_ONLINE_E ]
Nov  8 10:28:46 localhost kernel: hfcldd2_3: target_id=0, lun_id=7, path_id=1 [ PATH_ONLINE -> PATH_ONLINE_E ]
Nov  8 10:28:46 localhost kernel: hfcldd2_3: target_id=0, lun_id=8, path_id=1 [ PATH_ONLINE -> PATH_ONLINE_E ]
Nov  8 10:28:46 localhost kernel: hfcldd2_3: target_id=0, lun_id=9, path_id=1 [ PATH_ONLINE -> PATH_ONLINE_E ]
Nov  8 10:28:46 localhost kernel: hfcldd2_3: target_id=0, lun_id=10, path_id=1 [ PATH_ONLINE -> PATH_ONLINE_E ]
Nov  8 10:28:46 localhost kernel: hfcldd2_3: target_id=0, lun_id=11, path_id=1 [ PATH_ONLINE -> PATH_ONLINE_E ]
```

図 5-1 パス切り替え時のログ出力例

HFC-PCM-2 ドライバが出力するエラーログ情報

タイトルのみの表示

以下のコマンドにより、HFC-PCM-2 ドライバが出力したエラーログのタイトル情報を出力します。

■ RASLOG 機能を使用しない場合

```
#cat /var/log/messages | grep HFC2_
Oct 15 18:58:57 Linux8 kernel: hfcldd2_X:HFC2_ERR6_Temporary FC Link error (ErrNo:0xXX)
```



■ RASLOG 機能をご使用の場合

```
#cat /var/log/messages | grep HFC2_
Oct 15 18:58:57 Linux8 kernel: hfcldd2_X, KALJE6xx-I HFC2_ERR6 Temporary FC Link error
```

(Date)

(論理デバイス名)

(エラー番号)

(エラーネ名)

KALJyyxx の KALJ が HFC-PCM-2 ドライバが採取したエラーであることを示し、"xx" がエラー番号を示します。

エラー内容を識別するためのエラー番号(ErrNo)を以下に示します。

表 5-1 エラー番号リスト

ErrNo	エラーネ名	内容
20	HFC2_ERR6	Target_Reset が異常終了
21	HFC2_ERR6	Lun_Reset/Abort Task Set が異常終了
22	HFC2_ERR6	SCSI コマンドがインタフェースエラーで異常終了
24	HFC2_ERRA	SCSI コマンドでタイムアウト検出
26	HFC2_ERRA	Lun_Reset でタイムアウト検出
29	HFC2_ERRA	Target_Reset でタイムアウト検出
83	HFC2_ERR6	リンク状態が Logout 状態、あるいはリンクダウン状態に変化
8E	HFC2_EVNT2	アダプタポートの強制閉塞（ユーザ指定）
8F	HFC2_EVNT2	アダプタポートの強制閉塞（障害閾値超過）
93	HFC2_EVNT3	Write 系コマンドがエラー終了した
98	HFC2_EVNT3	HFC-PCM-2 エディションと、Hitachi Disk Array Driver for Linux、あるいは Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux エディションの組み合わせ不一致を検出した、あるいは HFC-PCM-2 PE/EE で Hitachi Disk Array Driver for Linux、あるいは Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux 未インストール
99	HFC2_EVNT	Hitachi Disk Array Driver for Linux/Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux 関数 hsdrvl_scsi_host_alloc() の戻り値が NULL だった
C1	HFC2_EVNT4	HFC-PCM-2 パス管理エリアのアロケートに失敗
C5	HFC2_EVNT4	アダプタリソースのアロケート失敗
D3	HFC2_EVNT2	アダプタポートの閉塞解除
E1	HFC2_EVNT3	障害閾値管理機能で閾値超過を検出

6

カーネルパニックオプション機能

概要

機能

Linux ファイルシステムを用いてディスク装置に書き込みを行う際にハードウェアエラーが発生した場合、エラー状態によつてはデータ不正が発生するケースがあります。

本機能は、データ書き込み時のリトライカウント制御、及びデータ不正に至る前に Kernel Panic を発生させることにより、データ不正を防止する機能です。

データ不正発生の詳細

Linux ファイルシステムを用いて SCSI や Fibre Channel を介してディスク装置に書き込みを行う際、Linux は File System Driver、Block Device Driver、SCSI Protocol Driver、SCSI Device Driver を経てデータをディスク装置に書き込みます。非同期書き込みでエラーが発生した場合、SCSI Protocol Driver が規定回数リトライしますが、更にそれが失敗すると、Linux は当該ディスク装置へのそれ以降の読み出しプロテクトを行うことなく書き込みを諦め、未書き込みデータを破棄します。この時、Linux の syslog には単なるハードエラーメッセージしか残らず、データ破棄をアプリケーションから検知することはできません。Sync コマンドによってもエラー検知を行うことは出来ません。

この後、アプリケーションから当該データの読み出し要求が発生し、その要求をディスク装置が正常に処理できた場合、Linux は書き込み前の旧データ(不正データ)を要求元に引き渡します。

この結果、アプリケーションが書き込んだデータとその後読み込んだデータとで差異が生じ、データ不正が発生します。

データ不正発生条件は、以下の通りです。

- 書き込み要求に対してエラーが発生した（ディスク装置／アダプタ／インタフェース障害等）
- Linux が規定回数リトライしてもエラーが回復しなかった
- その後、同じデータに対する読み込み要求が正常に処理された

本現象は Linux の論理的な問題であり、ディスク装置の I/F 種類 (Fibre Channel、パラレル SCSI、IDE ディスク等) やディスク装置 (ディスクアレイ装置含む) のベンダに係わらず発生します。

運用手順

下記にカーネルパニックオプションの設定手順・無効化手順を示します。カーネルパニックオプションの設定はユーティリティ(hfcmgr2_mp)を使用します。コマンドの詳細については、「HFC-PCM-2 アダプタ ユーザーズ・ガイド (HFC-PCM-2 用ユーティリティソフト編)」を参照して下さい。

設定手順

- (1) /dev/sdX と対応する GroupID と LU 番号を取得します。OS 単位(全 LU 共通)に設定する場合は、(1)(2)の手順は不要です。(3)から実施してください。

```
# /opt/hitachi/drivers/hba2_mp/hfcmgr2_mp -hp -d
```

```
# /opt/hitachi/drivers/hba2_mp/hfcmgr2_mp -hp -d
Time:xxxx/xx/xx xx:xx:xx
No host GroupID LU Scsi Device
000 1 000 000 /dev/sda
001 1 000 001 /dev/sdb
002 1 001 000 /dev/sdc
003 1 001 001 /dev/sdd
#
```

- (2) (1)で取得した GroupID と LU 番号に対応した LUID を取得します。

```
# /opt/hitachi/drivers/hba2_mp/hfcmgr2_mp -hp -lu
```

```
# /opt/hitachi/drivers/hba2_mp/hfcmgr2_mp -hp -lu
Time:xxxx/xx/xx xx:xx:xx
No GroupID LU LUID
0000 000 0000 scsi-1HITACHI_750100130516
0001 000 0001 scsi-1HITACHI_750100130350
0002 001 0000 scsi-360060e801026e890051146b900000064
0003 001 0001 scsi-360060e801026e890051146b900000065
#
```

- (3) (2)で取得した LUID に対して、又は OS 単位にカーネルパニックオプションを設定します。

- ① LU 単位に設定する場合

```
# /opt/hitachi/drivers/hba2_mp/hfcmgr2_mp -hp -lu luid <LUID> kpo <リトライ回数>
```

- ② OS 単位に設定する場合

```
# /opt/hitachi/drivers/hba2_mp/hfcmgr2_mp -hp -lu all kpo <リトライ回数>
```

表 6-1 設定項目

項目番	項目	内容
1	LUID	(2)の LUID 参照コマンドで表示された LU 識別子(LUID)を指定します。
2	リトライ数	書き込みエラー発生時のリトライ回数を表す。HFC-PCM-2 有効状態で本パラメータを設定した場合、最終バスにのみ適用される。 1~10 : Kernel Panic させるまでの書き込みコマンドリトライ 回数です。推奨値は「10」です。 XC : 指定した LUID では Kernel Panic Option が無効になります。OS 単位に設定する Kernel Panic Option リトライ回数と組み合わせて設定します。

(4) カーネルイメージの更新

以下のコマンドで、カーネルイメージファイルを更新してください。

```
# cd /boot  
# /sbin/mkinitrd -f <image-file-name>.img <kernel version>
```

(5) マシン再起動と設定内容の確認

全ての設定が終了後、マシンを再起動してください。再起動後、以下のコマンドを入力し、パラメータが設定されていることを確認してください。

① LU 単位の設定値の確認

```
# /opt/hitachi/drivers/hba2_mp/hfcmgr2_mp -hp -lu luid <LUID>
```

```
# /opt/hitachi/drivers/hba2_mp/hfcmgr2_mp -hp -lu luid scsi-1HITACHI_750100130516  
Time:xxxx/xx/xx xx:xx:xx  
-----  
LU ID : scsi-1HITACHI_750100130516  
-----  
...  
Kernel Panic Option Retry Count : 10 (10)
```

左が動作値、()内が LU 単位の設定値になります。

② OS 単位の設定値の確認

```
# /opt/hitachi/drivers/hba2_mp/hfcmgr2_mp -hp -lu all
```

```
# /opt/hitachi/drivers/hba2_mp/hfcmgr2_mp -hp -lu all  
Time:xxxx/xx/xx xx:xx:xx  
-----  
Common Setting of All LU ID  
-----  
...  
Kernel Panic Option Retry Count : 10
```

OS 単位の設定値になります。
動作値については「①LU 単位の設定値の確認」で確認してください。

無効化手順

(1) LUI 単位、又は OS 単位のカーネルパニックオプションの設定値を削除します。

① LU 単位に設定する場合

```
# /opt/hitachi/drivers/hba2_mp/hfcmgr2_mp -hp -lu delete luid <LUID> kpo
```

② OS 単位に設定する場合

```
# /opt/hitachi/drivers/hba2_mp/hfcmgr2_mp -hp -lu delete all kpo
```

(2) カーネルイメージの更新

以下のコマンドで、カーネルイメージファイルを更新してください。

```
# cd /boot  
# /sbin/mkinitrd -f <image-file-name>.img <kernel version>
```

(3) マシン再起動と設定内容の確認

全ての設定が終了後、マシンを再起動してください。再起動後、以下のコマンドを入力し、パラメータが設定されていることを確認してください。

① LU 単位の設定値の確認

```
# /opt/hitachi/drivers/hba2_mp/hfcmgr2_mp -hp -lu luid <LUID>
```

```
# /opt/hitachi/drivers/hba2_mp/hfcmgr2_mp -hp -lu luid scsi-1HITACHI_750100130516
Time:xxxx/xx/xx xx:xx:xx
```

```
-----  
LU ID : scsi-1HITACHI_750100130516  
-----  
...
```

```
Kernel Panic Option Retry Count : - (-)
```

左が動作値、()内が LU 単位の設定値になります。

② OS 単位の設定値の確認

```
# /opt/hitachi/drivers/hba2_mp/hfcmgr2_mp -hp -lu all
```

```
# /opt/hitachi/drivers/hba2_mp/hfcmgr2_mp -hp -lu all
Time:xxxx/xx/xx xx:xx:xx
```

```
-----  
Common Setting of All LU ID  
-----  
...
```

```
Kernel Panic Option Retry Count : -
```

OS 単位の設定値になります。
動作値については「①LU 単位の設定値の確認」で確認してください。

出力メッセージ

本機能では、下記メッセージをコンソール画面及び syslog(/var/log/messages)に出力します。但し、syslog の場合は Linux 仕様上、正確に全てのメッセージが表示される保証はありません。また、コンソール画面に表示されるかどうかは kernel の /proc/sys/kernel/printk の設定によります。

表 6-3 出力メッセージ一覧

項目番	表示メッセージ	LEVEL	表示条件
1	DONE LAST RETRY. GIVE UP!	KERN_ERR	有限リトライ時、最後のリトライが失敗した時表示。 このメッセージに限り、 write_retries で指定されていないデバイスに対しても表示されます。
2	DONE LAST RETRY	-	p が指定されていた時、 panic()内で表示される。実際の表示では、最初に” Kernel panic: “が付加される

注意点

- (1) 本機能でエラー発生時のリトライ数を増加(無限リトライ含む)させた場合、エラー発生時にはエラーが回復しない限りリトライを続ける「食いつき」現象が発生し、システムが停止する恐れがあります。
- 以下のような条件では、本機能を使用しないでください。
- (a) HDLM のような「SCSI Protocol Driver の上のレイヤーでエラーチェックするソフトウェア」との併用(HFC-PCM-2 を除く)
 - (b) RAW デバイス、VxFS 等、「SCSI Protocol Driver の上のレイヤーでエラーを検出できるファイルシステム」との併用
- (2) 共有ディスク型クラスタ構成など、フェイルオーバ可能な複数の機器が接続されている構成でも、「食いつき」防止のために本機能が使用できないことがあります。
- (3) ドライバで SCSI リトライ回数を指定(デフォルト 5 回)している場合、本機能で指定するリトライ回数は SCSI リトライ回数以上のみ有効となります。
- (4) Hitachi Disk Array Driver for Linux / Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux が管理するディスク装置には、本カーネルパニックオプション機能は有効となりません。全てのアダプタ、チャンネル、SCSI ID、LU(-1:-1:-1:XXp)を指定した場合でも Hitachi Disk Array Driver for Linux / Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux 管理ディスクのみ本機能を無効化します。Hitachi Disk Array Driver for Linux / Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux にはカーネルパニックオプションと同等の機能が実装されていますので、Hitachi Disk Array Driver for Linux / Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux の機能をご使用ください。
- (5) Hitachi Disk Array System のコマンドデバイスを本機能の適用対象範囲に指定した場合、HFC-PCM-2 は、コマンドデバイスを自動的に本機能の適用対象外とします。

7

一般的な注意事項

表 7-1 注意事項(全般)

#	注意事項
1	<p>HFC-PCM-2 アンインストール時、/etc/hfcldd2/hfcldd2.conf を消去しません。</p> <p>「アンインストール手順」の HFC-PCM-2 アンインストールスクリプトでは、パラメータを保存しているファイル hfcldd2.conf を消去しません。当該ファイルにより、HFC-PCM-2 のアップデート時や再インストール時、作成した構成を引き継ぐことが出来ます。</p> <p>以前作成した構成を引き継がない場合には、手動で/etc/hfcldd2/hfcldd2.conf を削除してから HFC-PCM-2 のアップデートを行ってください。</p>
2	<p>ケーブル断、リンク障害が発生している状態でシステムを起動した場合、LU に対する SCSI ディスク名(/dev/sda、/dev/sdb...)の割り当て順が変わる可能性があります。</p> <p>SCSI ディスク名は、OS で決定します。ケーブル断、リンク障害等で一部の LU が参照不可となった場合、SCSI ディスク名の割り当て順序が変わる可能性があります。</p> <p>LABEL 定義 又は LVM を使用し、SCSI ディスク名の割り当て順序が変化しても目的ディスクとの対応が変化しないようにシステム構築することを推奨します。</p>
3	<p>Hitachi 32G Fibre Channel 標準 Linux ドライバから HFC-PCM-2 をインストール/アップデートした際は、変更を反映させるためにリブートしてください。</p> <p>日立ディスクアレイシステムから OS を起動している場合は、下記の順で実行してください。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) HFC-PCM-2 をインストール[上書き] (2) リブート
4	クラスタソフトは HA モニタと HSFS をサポートします。また、HFC-PCM-2 は、系のリセットによる共有ディスクの排他制御に加えて、SCSI リザーブによる共有ディスクの排他制御をサポートします。
5	<p>LTD 使用時は、本製品の インストール アップデート パラメータ設定変更（カーネルイメージの更新を必要とするパラメータ設定） は、LTD の再設定が必要となります。 詳しくは、LTD マニュアル「カーネル信頼性強化ツールキット for Linux」を参照ください。</p>
6	<p>日立ディスクアレイシステムの LUN Manager、ホストグループ機能で LUN 番号を設定する際は、冗長化する Target パスから参照できる LU# の配置が、Group ID 内で同一番号になるように設定してください。</p> <p>HFC-PCM-2 は、下記の構成の物理 LU21 の HostLUN 番号を認識しません。</p> <pre> graph LR HBA0[HBA0] -- "t_path id=0" --> P0[P0] HBA1[HBA1] -- "t_path id=1" --> P1[P1] P0 --- LU0[LU0] P0 --- LU21[LU21] P1 --- LU22[LU22] LU0 --- HostLUN0[HostLUN=0] LU21 --- HostLUN1[HostLUN=1] LU21 --- HostLUN2[HostLUN=2] LU22 --- HostLUN2 style LU21 fill:#fff,stroke:#000 style LU22 fill:#fff,stroke:#000 style HostLUN1 fill:#fff,stroke:#000 style HostLUN2 fill:#fff,stroke:#000 style HostLUN0 fill:#fff,stroke:#000 </pre>
7	<p>HFC-PCM-2 インストール後、ディスクデバイス名(/dev/sdx)の認識順序が変化する可能性があります。</p> <p>特に、内蔵ディスクからブートしている構成に対して HFC-PCM-2 をインストールした場合、HFC-PCM-2 が管理するディスクデバイス(/dev/sdx)を内蔵ディスクのディスクデバイスより先に認識するため、認識順序が変化します。</p> <p>LABEL 定義、LVM 又は固定 SCSI デバイス名を使用し、SCSI ディスク名の割り当て順序が変化しても目的ディスクとの対応が変化しないようにシステム構築することを推奨します。</p>
8	<p>OS稼働中にSFP交換を行なう場合、交換対象であるバスに正常な状態の交代バスが存在するかを確認して下さい。交代可能なバスが存在しない場合、サーバを停止してからSFP交換を行うか、アプリケーションに影響が出ないことを確認後、交換操作を行って下さい。</p> <p>尚、Boot パスとして使用し、交代可能なバスが存在しない場合では、必ずサーバを停止してから SFP 交換を行って下さい。</p>

9	<p>OS稼働中にディスクアレイシステムのターゲット/LUを追加する場合、以下のケースでHFC-PCM-2はターゲットが追加されたことを認識せず、LUが追加できない場合があります。</p> <p>ターゲットへのケーブル接続後に、日立ディスクアレイシステムのLUNマッピング、ホストセキュリティ機能に、当該ターゲットのWWPNを追加した。 ターゲットのFC-SW Zoning設定後、日立ディスクアレイシステムのLUNマッピング、ホストセキュリティ機能に、当該ターゲットのWWPNを追加した。</p> <p>HFC-PCM-2がターゲットを認識したかは、下記のコマンドを実行し、追加したターゲットのWWPNが目的のアダプタ配下に表示されていることを確認してください。</p> <pre>/opt/hitachi/drivers/hba2_mp/hfcmgr2_mp -hp -t</pre> <p>ターゲットが認識出来なかった場合、下記のいずれかを実施後に、LU追加コマンドを実行してください。 OSを再起動する。 追加したターゲット側のFCケーブルを挿抜する。(*1) 追加したターゲットを接続したアダプタ側のFCケーブルを挿抜する。(*1)</p> <p>(*1) FC-SW接続の場合、アダプタ-FC-SW間又はFC-SW-ターゲット間のFC-SWポートにportDisable→portEnableコマンドを実行することで代用可能です。</p>
10	<p>SFP稼動時交換を行なう場合、予め交換対象となる部位のパス状態をオフライン[offline(C)]に変更してください。 またSFP稼動時交換は、パス状態を「online」又は「standby」状態に回復させる必要があります。 パス状態の変更方法は「12章 パスのオフライン／オンライン手順」を参照してください。</p>
11	<p>HFC-PCM-2はIntel Virtualization Technology for Directed I/O(Intel VT-d)機能をサポートしておりません。Intel VT-d機能が有効の場合、kernelの起動オプションの設定が下記のようになります。</p> <p>【kernel起動オプションの例(ブートローダがgrubの場合】</p> <pre>kernel /tboot.gz logging=vga,serial,memory module /vmlinuz-2.6.32-358.2.1.el6.x86_64 ro root=/dev/mapper/vg_tboot2-lv_root intel_iommu=on (途中諸略)... module /initramfs-2.6.32-358.el6.x86_64.img</pre> <p>上記Intel VT-d機能が有効に設定された環境に対してHFC-PCM-2をインストールした場合、またはHFC-PCM-2がインストールされた環境でIntel VT-d機能を有効に設定した場合、OSブート時にカーネルパニックが発生する可能性があります。HFC-PCM-2をご使用される場合は、Intel VT-d機能は無効にしてください。</p> <p>上記カーネルパニックによりOSが立ち上がりなくなってしまった場合、OSブート時のカーネル選択画面で対象カーネルバージョンのkernel起動オプションのintel_iommu=onを削除することで、OSをブートすることが可能です。</p>
12	HFC-PCM-2は接続スピードが異なるHBA同士でのマルチバス構成はサポートしておりません。
13	HFC-PCM-2は、KVMの仮想ファイバーチャネル機能をサポートしておりません。KVMの仮想ファイバーチャネル作成手順を実施した場合、作成コマンドがエラー終了します。
14	<p>クラスタソフトによりディスクのパーティションリザーブが設定され、何らかの要因でLUのパーティションリザーブが解除されない場合、下記の手順でReservation Keyをクリアして、パーティションリザーブを解除してください。対象のLUに對してアクセスがされていない状態で実行してください。</p> <p><リザーブの解除方法></p> <p>下記コマンドを実行し、Reservation Keyをクリアしてください。下記で/dev/sdxにはリザーブを解除したいLUのデバイスファイルを指定してください。</p> <pre># sg_persist --out --register-ignore --param-sark=0 --no-inquiry --device=/dev/sdx</pre> <p>上記でLUのリザーブ状態が解除されない場合は、下記コマンドを実行してください。ただし、当該LUを他系でリザーブしている場合も本コマンドにより解除されるため、ご注意ください。</p> <pre># sg_persist --out --clear --param-rk=0x0 --no-inquiry --device=/dev/sdx</pre>
15	<p>以下のような構成変更を行う場合、サーバをP-OFFして構成変更の作業を実施してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・直結構成からFC-Switch接続構成に接続構成を変更 ・直結構成/FC-Switch接続構成で接続するターゲットポートを変更 ・FC-Switch接続構成にて複数のターゲットポートに接続しているケースにて、ケーブルを抜いて、接続するターゲットポートを変更

固定 SCSI デバイス名割り当てについて

Linux の SCSI デバイス名は OS 起動時のデバイス認識順で決定されます。HFC-PCM-2 は HBA ドライバレベルでバス冗長化を実現する方式の為、デバイスの認識アルゴリズムはオペレーティングシステムのアルゴリズムがそのまま反映されます。この為、障害の発生後に OS が再起動されるとデバイス名が変更される可能性があります。

(注) OS稼動中の障害については、SCSI デバイス名は変化しません。

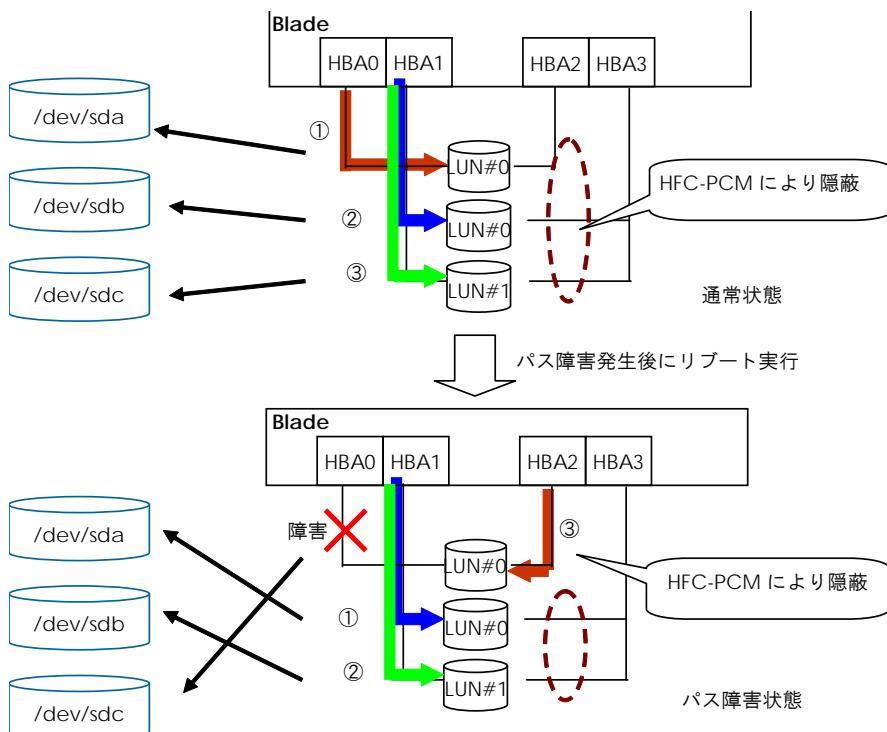


図 C-1 デバイス認識アルゴリズム

(1) 注意事項

- (a) Hitachi Disk Array Driver for Linux / Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux が管理対象としているディスク装置は、本パッケージで固定 SCSI デバイス名を作成できません。Hitachi Disk Array Driver for Linux / Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux は一意の固定デバイスファイル名を作成します。使用方法は Hitachi Disk Array Driver for Linux / Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux の取扱説明書を参照してください。

10

障害情報採取コマンド(hfcrasinfo2)の使用方法

Linux 環境において障害発生時に /opt/hitachi/drivers/hba2_mp/hfcrasinfo2 スクリプトを実行すると障害解析情報を圧縮ファイルに採取できます。本スクリプトは root 権限で実行してください。

【シンタックス】

```
hfcrasinfo2 [-f] [-d <directory>] [-H <hostname>]
```

【オプション】

- f : (y/n)確認メッセージを省略して実行します。
- d : 圧縮ファイルを指定ディレクトリに出力します。
本オプション省略時は、カレントディレクトリに出力します。
- H : 本コマンドで出力するファイル名は hfcrasinfo-<ホスト名>-<日時>.tar.gz です。
この<ホスト名>を本オプションで変更できます。

【採取情報】

下記コマンド実行結果等を採取します。

- (1) df コマンド結果
- (2) uname -a コマンド結果
- (3) ls -al /etc コマンド結果
- (4) ls -al /boot コマンド結果
- (5) /sbin/lsmod コマンド結果
- (6) /sbin/chkconfig --list コマンド結果
- (7) find /lib/modules -name hfcldd* -print
- (8) /opt/hitachi/drivers/hba2_mp/dddump hfcldd2_x xxxx.txt
(hfcldd2_x : /dev/hfcldd2_* で表示されるスペシャルファイルを指定する)

下記ファイルを採取します。

- (9) /var/log/messages
- (10) /var/log/messages*
- (11) /etc/fstab
- (12) /tmp/hfcldd2_install.log

【使用ディスク容量】

hfcrasinfo コマンド実行時には、下記の容量が必要です。

(下記は目安になります。ユーザ環境によっては容量が大きくなる可能性があります。)

1GB × HBA ポート + /var/log/messages*の容量(*1) (+ hraspr コマンド結果の容量(*2))
--

(*1)/var/log/message*の容量については、下記コマンドを実行し、確認をお願い致します。

ls -alh /var/log/messages* -rw----- 1 root root 130K 8月 3 18:50 /var/log/messages -rw----- 1 root root 586K 8月 2 04:02 /var/log/messages.1 -rw----- 1 root root 579K 7月 26 04:02 /var/log/messages.2 -rw----- 1 root root 584K 7月 19 04:02 /var/log/messages.3 -rw----- 1 root root 585K 7月 12 04:02 /var/log/messages.4

(*2)HA Logger Kit for Linux (RASLOG 機能)をご利用の場合、“hraspr コマンドの結果”を採取します。hraspr コマンドの詳細については、HA Logger Kit for Linux のマニュアルをご参照下さい。

11

HFC-PCM-2 PE/HFC-PCM-2 EE 使用時の注意事項

#	注意事項
1	<p>Hitachi Disk Array Driver for Linux / Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux の hsdmkdev コマンドで追加対象の LU が認識されない場合、以下を確認／実行してください。</p> <p>(1) 「7 章 一般的な注意事項」の項目を実施。 (2) ターゲットの WWPN が追加されたことを確認後、hsdmkdev コマンドを再実行する。 なお、(1)で OS を再起動した場合は hsdmkdev コマンドの再実行は不要です。</p>
2	<p>Hitachi Disk Array Driver for Linux / Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux を使用している場合、 HFC-PCM-2 PE/EE のパラメータ「SCSI コマンドタイムアウト発生時の同一パスでのリトライ回数」を設定しても動作値には適用されません。SCSI コマンドタイムアウト発生時の同一パスのリトライ回数は、 Hitachi Disk Array Driver for Linux / Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux のパラメータ「SCSI コマンドタイムアウト時のリトライ回数」に従います。</p>
3	<p>マルチパス構成で OS のインストールを実施し、 Hitachi Disk Array Driver for Linux / Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux を使用している場合、 Hitachi Disk Array Driver for Linux / Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux のアンインストール後、OS の起動ができなくなります。</p> <p>マルチパス構成で OS のインストールを実施し、 Hitachi Disk Array Driver for Linux / Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux をアンインストールする場合は、/etc/multipath.conf の blacklist に接続しているストレージのデバイスタイプ（ベンダー名、製品名）を追記して下さい。</p> <p>マルチパス構成で OS のインストールを実施し、 Hitachi Disk Array Driver for Linux / Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux を使用している場合、 Hitachi Disk Array Driver for Linux / Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux のアンインストール後、OS の起動ができなくなります。</p> <p>記入例</p> <pre>blacklist { device { vendor "HITACHI" product "DF600F" } }</pre>

パスのオフライン／オンライン手順

SFP 稼動時交換を行なう場合、予め交換対象となる部位のパス状態をオフライン[offline(C)]に変更してください。

なおオフライン状態への変更は、交代可能なパスが存在する場合にのみ実施可能です。

交代可能なパスが存在する条件

“同一 LU に接続される Device(hfclddx)のうち、交換対象の Device(hfclddx)を除き、1 つ以上の「online」又は「standby」状態のパスが存在”

(*1)HBA 配下のパスを Boot パスとして使用し、交代可能なパスが存在しない場合では、必ず OS を停止してから HBA の交換を行って下さい。OS 停止後の HBA 交換方法については Hitachi Gigabit Fibre Channel アダプタ ユーザーズ・ガイド (Linux/VMware ドライバ編)」「OS 停止後のアダプタ交換」をご参照ください。

SFP 稼動時交換時の事前作業

以下は、「hfcldd2_0」を交換対象とした場合の事前作業手順です。

- (1) 「hfcldd2_0」に対応する接続先 I/O デバイスの GroupID、TargetWWPN を取得します。

以下のコマンドを実行してください。

```
# hfcmgr2_mp -hp -t
```

<表示例>

```
# ./hfcmgr2_mp -hp -t
Time:xxxx/xx/xx xx:xx:xx
No GroupID TargetPathID Device AdapterWWPN TargetWWNN TargetWWPN TargetID Attribute
000 000 000 hfcldd2_0 500008700030c250 50060e8000c3f385 50060e8000c3f385 000 Configured
001 000 001 hfcldd2_2 500008700030c252 50060e8000c3f381 50060e8000c3f381 000 Configured(H)
#
```

- (2) 「hfcldd2_0」から接続されたパスの状態と、交代可能なパスの有無を確認します。

以下のコマンドを実行してください。

```
# hfcmgr2_mp -hp -l
```

<実行例 1>

障害を検知していない、又は検知したがリブートにより回復している状態です。

hfcldd2_2 から接続されたバスの状態が「standby」ですので、交代可能なバスが存在します。

```
# ./hfcmgr2_mp -hp -l
... executing path health check ...
No GroupID LU LUPathID Priority Device TargetID Status Type IO-Count IO-Error
000 000 000 000 1 hfcldd2_0 000 online Non 0000005889 0000000000
001 000 000 001 1 hfcldd2_2 000 standby Non 0000000000 0000000000
002 000 001 000 1 hfcldd2_0 000 online Non 0000000084 0000000000
003 000 001 001 1 hfcldd2_2 000 standby Non 0000000000 0000000000
004 000 002 000 1 hfcldd2_0 000 online Non 0000000084 0000000000
005 000 002 001 1 hfcldd2_2 000 standby Non 0000000000 0000000000
006 000 003 000 1 hfcldd2_0 000 online Non 0000000084 0000000000
007 000 003 001 1 hfcldd2_2 000 standby Non 0000000000 0000000000
#
#
```

<実行例 2>

障害を検知している状態です。

hfcldd2_2 から接続されたバスの状態が「online」ですので、交代可能なバスが存在します。

```
# ./hfcmgr2_mp -hp -l
... executing path health check ...
No GroupID LU LUPathID Priority Device TargetID Status Type IO-Count IO-Error
000 000 000 000 1 hfcldd2_0 000 offline(E) Non 0000005889 0000000000
001 000 000 001 1 hfcldd2_2 000 online Non 0000000000 0000000000
002 000 001 000 1 hfcldd2_0 000 offline(E) Non 0000000084 0000000000
003 000 001 001 1 hfcldd2_2 000 online Non 0000000000 0000000000
004 000 002 000 1 hfcldd2_0 000 offline(E) Non 0000000084 0000000000
005 000 002 001 1 hfcldd2_2 000 online Non 0000000000 0000000000
006 000 003 000 1 hfcldd2_0 000 offline(E) Non 0000000084 0000000000
007 000 003 001 1 hfcldd2_2 000 online Non 0000000000 0000000000
#
#
```

(3) hfcldd0 から接続されたバスの状態を offline(C)にします。

以下のコマンドを実行してください。引数 GroupID、TargetWWPN は(1)で取得した値を入力します。

なお、引数 TargetWWPN に「all」を指定可能です。「all」を指定した場合、hfcldd2_0 配下の全 TargetWWPN を一括オフラインできます。

```
# hfcmgr2_mp -hp -l <Device 名> wwn <TargetWWPN> grp <GroupID> lun all sts offline
```

<実行例>

```
# hfcmgr2_mp -hp -l hfcldd0 wwn[50060e8000c3f385] grp[0] lun all sts offline
... executing path health check ...
Time:xxxx/xx/xx xx:xx:xx
LUN0 : Setting success.
LUN1 : Setting success.
:
```

(4) hfcldd2_0 から接続されたバスの状態が offline(C)になったことを確認して下さい。

```
# hfcmgr2_mp -hp -l
```

<実行例>

```
# ./hfcmgr2_mp -hp -l
... executing path health check ...
No GroupID LU LUPathID Priority Device TargetID Status Type IO-Count IO-Error
000 000 000 000 1 hfcldd2_0 000 offline(C) Non 0000005889 0000000000
001 000 000 001 1 hfcldd2_2 000 online Non 0000000000 0000000000
002 000 001 000 1 hfcldd2_0 000 offline(C) Non 0000000084 0000000000
003 000 001 001 1 hfcldd2_2 000 online Non 0000000000 0000000000
004 000 002 000 1 hfcldd2_0 000 offline(C) Non 0000000084 0000000000
005 000 002 001 1 hfcldd2_2 000 online Non 0000000000 0000000000
006 000 003 000 1 hfcldd2_0 000 offline(C) Non 0000000084 0000000000
007 000 003 001 1 hfcldd2_2 000 online Non 0000000000 0000000000
#
#
```

hfcldd0 が「offline(C)」状態に変化し、hfcldd2_2 が「online」状態となっていることを確認します。全ての LU の状態が変化したことを確認してください。

(5) パス診断機能を無効にします。

以下のコマンドを実行してください。

```
# hfcmgr2_mp -hp ph off
```

SFP 稼動時交換時の事後作業

- SFP 稼動時交換後

パス状態を「online」又は「standby」状態に回復させる必要があります。

- (1) 「hfcldd2_0」に対応する接続先 I/O デバイスの GroupID、TargetWWPN を取得します。

以下のコマンドを実行してください。

```
# ./hfcmgr2_mp -hp -t
```

<表示例>

```
# ./hfcmgr2_mp -hp -t
Time:xxxx/xx/xx xx:xx:xx
No GroupID TargetPathID Device AdapterWWPN TargetWWNN TargetWWPN TargetID Attribute
000 000 000 hfcldd2_0 50008700030c250 50060e8000c3f385 50060e8000c3f385 000 Configured
001 000 001 hfcldd2_2 50008700030c252 50060e8000c3f381 50060e8000c3f381 000 Configured(H)
#
```

- (2) 「hfcldd2_0」から接続されたパスの状態が「offline(C)」となっていることを確認します。

以下のコマンドを実行してください。

```
# ./hfcmgr2_mp -hp -l
```

<実行例>

```
# ./hfcmgr2_mp -hp -l
... executing path health check ...
No GroupID LU LUPathID Priority Device TargetID Status Type IO-Count IO-Error
000 000 000 000 1 hfcldd2_0 000 offline Non 0000005889 0000000000
001 000 000 001 1 hfcldd2_2 000 online Non 0000000000 0000000000
002 000 001 000 1 hfcldd2_0 000 offline(C) Non 0000000084 0000000000
003 000 001 001 1 hfcldd2_2 000 online Non 0000000000 0000000000
004 000 002 000 1 hfcldd2_0 000 offline(C) Non 0000000084 0000000000
005 000 002 001 1 hfcldd2_2 000 online Non 0000000000 0000000000
006 000 003 000 1 hfcldd2_0 000 offline(C) Non 0000000084 0000000000
007 000 003 001 1 hfcldd2_2 000 online Non 0000000000 0000000000
#
```

(3) hfcldd2_0 から接続されたパスをオンラインにします。

以下のコマンドを実行してください。引数 GroupID、TargetWWPN は(1)で取得した値を入力します。

なお、引数 TargetWWPN に「all」を指定可能です。「all」を指定した場合、hfcldd2_0 配下の全 TargetWWPN を一括オンラインできます。

```
# hfcmgr2_mp -hp -l <Device名> wnn <TargetWWPN> grp <GroupID> lun all sts online
```

<実行例>

```
# hfcmgr2_mp -hp -l hfcldd0 wnn 50060e8000c3f385 grp 0 lun all sts online
... executing path health check ...
Time:xxxx/xx/xx xx:xx:xx
LUN0 : Setting success.
LUN1 : Setting success.
:
```

(4) hfcldd2_0 から接続されたパスの状態が「online」又は「standby」になったことを確認して下さい。

```
# hfcmgr2_mp -hp -l
```

<実行例>

```
# ./hfcmgr2_mp -hp -
... executing path health check ...
No GroupID LU LUPathID Priority Device TargetID Status Type IO-Count IO-Error
000 000 000 000 1 hfcldd2_0 000 online Non 0000005889 0000000000
001 000 000 001 1 hfcldd2_2 000 standby Non 0000000000 0000000000
002 000 001 000 1 hfcldd2_0 000 online Non 0000000084 0000000000
003 000 001 001 1 hfcldd2_2 000 standby Non 0000000000 0000000000
004 000 002 000 1 hfcldd2_0 000 online Non 0000000084 0000000000
005 000 002 001 1 hfcldd2_2 000 standby Non 0000000000 0000000000
006 000 003 000 1 hfcldd2_0 000 online Non 0000000084 0000000000
007 000 003 001 1 hfcldd2_2 000 standby Non 0000000000 0000000000
#
#
```

(5) パス診断機能を有効にします(交換前にパス診断機能を無効にした場合のみ)。

以下のコマンドを実行してください。

```
# hfcmgr2_mp -hp ph on
```

Hitachi Fibre Channel – Path Control Manager 2 for Linux

Hitachi Fibre Channel – Path Control Manager 2

Premium Edition for Linux

Hitachi Fibre Channel – Path Control Manager 2

Enterprise Edition for Linux

2023 年 3 月（第 1 版）

無断転載を禁止します。



株式会社 日立製作所

〒100-8280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号

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