

RV3000

HITACHI

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、複製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。

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、Broadcom, 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。

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© 2023, 2025, Hitachi Vantara, Ltd.

Licensed Material of Hitachi Vantara, 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 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。
	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。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）

Red Hat Enterprise Linux 9 Server

（以下 Red Hat Enterprise Linux 9 或いは RHEL9）

来歴

表 A-1 来歴

レビジョン	訂正内容	日付
1	新規作成	2023.3.
2	(1) 表 5-1 エラー番号リスト にエラーを追記。 (2) RHEL8.6 サポートに伴い、対象カーネルバージョン 表 1-1~表 1-3 を修正。 (3) RHEL8.6 サポートに伴い、rpm パッケージ名称と格納フォルダを変更したため、 3. インストール方法の「インストール手順(RHEL8)」と「アンインストール手順」を修正。 (4) HFC-PCM PE/EE の前提ソフトウェア追記	2024.3
3	(1) 「5. ログ情報」に「アダプタドライバが出力するエラーログ情報」の節を追加し、 “アダプタドライバが出力するエラーメッセージ”を追記	2024.5.
4	欠番	—
5	(1) 「登録商標・商標について」に記載の社名変更 (変更前)VMware => (変更後)Broadcom (2) OS の略称、用語の定義に RHEL9 を追加 (3) 対象 HBA に RV3000A3 の形名を追加 (4) 対象カーネルバージョンに RV3000A3、RHEL9 を追加 (5) 「5. ログ情報」「アダプタドライバが出力するエラーログ情報」を修正。 (6) mkinitrd コマンドを dracut コマンドに置き換え	2024.9
6	(1) 発行元の社名変更 (2) 「表 5 2 アダプタドライバが出力するエラーメッセージ」の記載を修正。	2025.3

用語の定義

表 A-2 用語の定義

#	用語	内容
1	HFC-PCM-2	「HFC-PCM-2 PE」と「HFC-PCM-2 EE」の2製品の総称です。
2	HFC-PCM-2 PE	Hitachi Fibre Channel - Path Control Manager 2 Premium Edition for Linux の略 32Gbps HITACHI Fibre Channel アダプタ用のマルチパスソフトウェア
3	HFC-PCM-2 EE	Hitachi Fibre Channel - Path Control Manager 2 Enterprise Edition for Linux の略 32Gbps HITACHI Fibre Channel アダプタ用のマルチパスソフトウェア
4	FC	Fibre Channel の略。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、16Gbps、32Gbps などの速度があります。
5	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。
6	OS	オペレーティングシステムの略語
7	RHEL8	Red Hat Enterprise Linux8 の略語
8	RHEL9	Red Hat Enterprise Linux9 の略語
9	CDB	Command Descriptor Block. SCSI コマンドの実体で 6~16 バイトです。
10	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。
11	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。
12	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。
13	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。
14	LU パス	HBA と LU とを結ぶパスのことを示します。
15	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。
16	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。
17	物理パス	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。
18	論理パス	本製品では、複数の物理パスをグループ化し、オペレーティングシステムに対し 1 本のパスのように認識させます。このパスを論理パスと定義します。
19	group id	論理パスに付加される id を group id と定義します。
20	target path id	Target パスに付加される id を target path id と定義します。
21	lu path id	LU パスに付加される id を lu path id と定義します。
22	LTD	Linux Tough Dump
23	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。
24	メディアバージョン	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。
25	オフライン	論理的に使用不可（論理閉塞）とする。HFC-PCM-2 の Failback 機能での回復可能。
26	閉塞	物理的な閉塞状態。パスを使用不可とし、HBA のポートを光断状態とする。HFC-PCM-2 の Failback 機能での回復不可。
27	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
著作権について	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 Premium Edition for Linux	12
Hitachi Fibre Channel - Path Control Manager 2 Enterprise Edition for Linux	12
対象 HBA	13
前提パッケージソフト	14
関連／排他パッケージソフト	14
 2 Hitachi Fibre Channel - Path Control Manager 2 概要	15
サポート機能	15
Hitachi Disk Array Driver for Linux 連携(HFC-PCM-2 PE のみ)	15
Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux 連携(HFC-PCM-2 EE のみ)	15
構成の自動認識機能	15
フェイルオーバー機能	15
フェイルバック機能	15
パス診断機能	15
パス情報の表示及び編集機能	16
ラウンドロビン機能	16
デバイス構成チェック機能	16
障害閾値管理及び HBA ポート閉塞機能	16
SFP 交換機能	16
サポート構成の制限	17
サポート対象構成	18
パスの属性および状態の定義	19
Target パスの属性	19
LU パスの属性	20
LU パスの状態	21
構成の自動認識機能	22

手動パス切り替え	24
パス診断機能	25
診断条件	25
ラウンドロビン機能	26
SFP 交換機能	27
関連マニュアル	28
3 インストール方法	29
ライセンスキーモジュールのインストール	29
RPM パッケージの入手	30
インストール手順	31
RHEL8 の場合	31
RHEL9 の場合	34
インストールの確認	37
アンインストール手順	39
RHEL8 の場合	39
RHEL9 の場合	40
アップデート手順	41
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	41
Linux カーネルアップデート手順の概要	41
[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	41
4 HFC-PCM-2 パラメータの設定およびパス状態の確認	42
5 ログ情報	43
HFC-PCM-2 ドライバが出力するエラーログ情報	43
アダプタドライバが出力するエラーログ情報	45
6 カーネルパニックオプション機能	48
概要	48
機能	48
データ不正発生の詳細	48
運用手順	49
設定手順	49
無効化手順	50
注意点	53
7 一般的な注意事項	54
8 固定 SCSI デバイス名割り当てについて	56

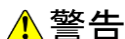
9 障害情報採取コマンド(hfcrainfo2)の使用方法.....	57
10 HFC-PCM-2 PE/HFC-PCM-2 EE 使用時の注意事項.....	58
11 パスのオフライン／オンライン手順	59
交代可能なパスが存在する条件	59
SFP 稼動時交換時の事前作業	59
SFP 稼動時交換時の事後作業	62

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。

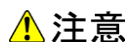


これは、安全注意シンボルです。人への危害を引き起こす潜在的な危険に注意を喚起するために用います。起こりうる傷害または死を回避するために、このシンボルのあとに続く安全に関するメッセージにしたがってください。



警告

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。



注意

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。

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。



【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

お使いになる前に

以下では、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、2 章以降の文中「HFC-PCM-2」と表記された箇所は、「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 PE」と「HFC-PCM-2 EE」の 2 製品を意味します。

対象製品

表 1-1 対象製品

#	製品名称
1	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)
2	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 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	A3
x86_64	RHEL8.1	4.18.0-147*.el8_1.x86_64	×	×	×	×
	RHEL8.2	4.18.0-193*.el8_2.x86_64	×	×	×	×
	RHEL8.3	4.18.0-240*.el8_3.x86_64	×	×	×	×
	RHEL8.4	4.18.0-305*.el8_4.x86_64	×	×	○	×
	RHEL8.5	4.18.0-348*.el8_5.x86_64	×	×	×	×
	RHEL8.6	4.18.0-372*.el8_6.x86_64	×	×	○	×

表 1-3 対応カーネルバージョン(RHEL9)

OS			対応機種			
			HA8000V	RV3000		
				A1	A2	A3
x86_64	RHEL9.2	5.14.0-284*.el9_2.x86_64	×	×	×	○

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

表 1-4 対応カーネルバージョン(RHEL8)

OS			対応機種			
			HA8000V	RV3000		
				A1	A2	A3
x86_64	RHEL8.1	4.18.0-147*.el8_1.x86_64	×	×	×	×
	RHEL8.2	4.18.0-193*.el8_2.x86_64	×	×	×	×
	RHEL8.3	4.18.0-240*.el8_3.x86_64	×	×	×	×
	RHEL8.4	4.18.0-305*.el8_4.x86_64	×	×	○	×
	RHEL8.5	4.18.0-348*.el8_5.x86_64	×	×	×	×
	RHEL8.6	4.18.0-372*.el8_6.x86_64	×	×	○	×

表 1-5 対応カーネルバージョン(RHEL9)

OS			対応機種			
			HA8000V	RV3000		
				A1	A2	A3
x86_64	RHEL9.2	5.14.0-284*.el9_2.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 同士でのマルチバス構成はサポートしておりません。

表 1-6 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) or ×(非サポート))	
					HFC-PCM-2 PE	HFC-PCM-2 EE
1	32Gbps	RV3000A2	TD-***-R2E09A TDS***-R2E09A	Hitachi 32G 2P Fibre Channel	○	○
2		RV3000A3	TJ-CNC-R2E09A TJSE3A-R2E09A-01 TJ-CPC-R2E09A TJSF3A-R2E09A-01 TJ-CQC-R2E09A TJSG3A-R2E09A-01			

前提パッケージソフト

HFC-PCM-2 PE/EE を使用する際は下記パッケージソフトが必要です。

表 1-7 前提パッケージソフト

#	製品名	パッケージソフト名
1	HFC-PCM-2 PE	Hitachi Disk Array Driver for Linux (Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux は非対応です)
2	HFC-PCM-2 EE	Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux (Hitachi Disk Array Driver for Linux は非対応です)

関連／排他パッケージソフト

表 1-8 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 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。

Hitachi Fibre Channel – Path Control Manager 2 概要

サポート機能

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。

フェイルオーバー機能

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)することが可能です。

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 当たりの最大パスグループ数	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)

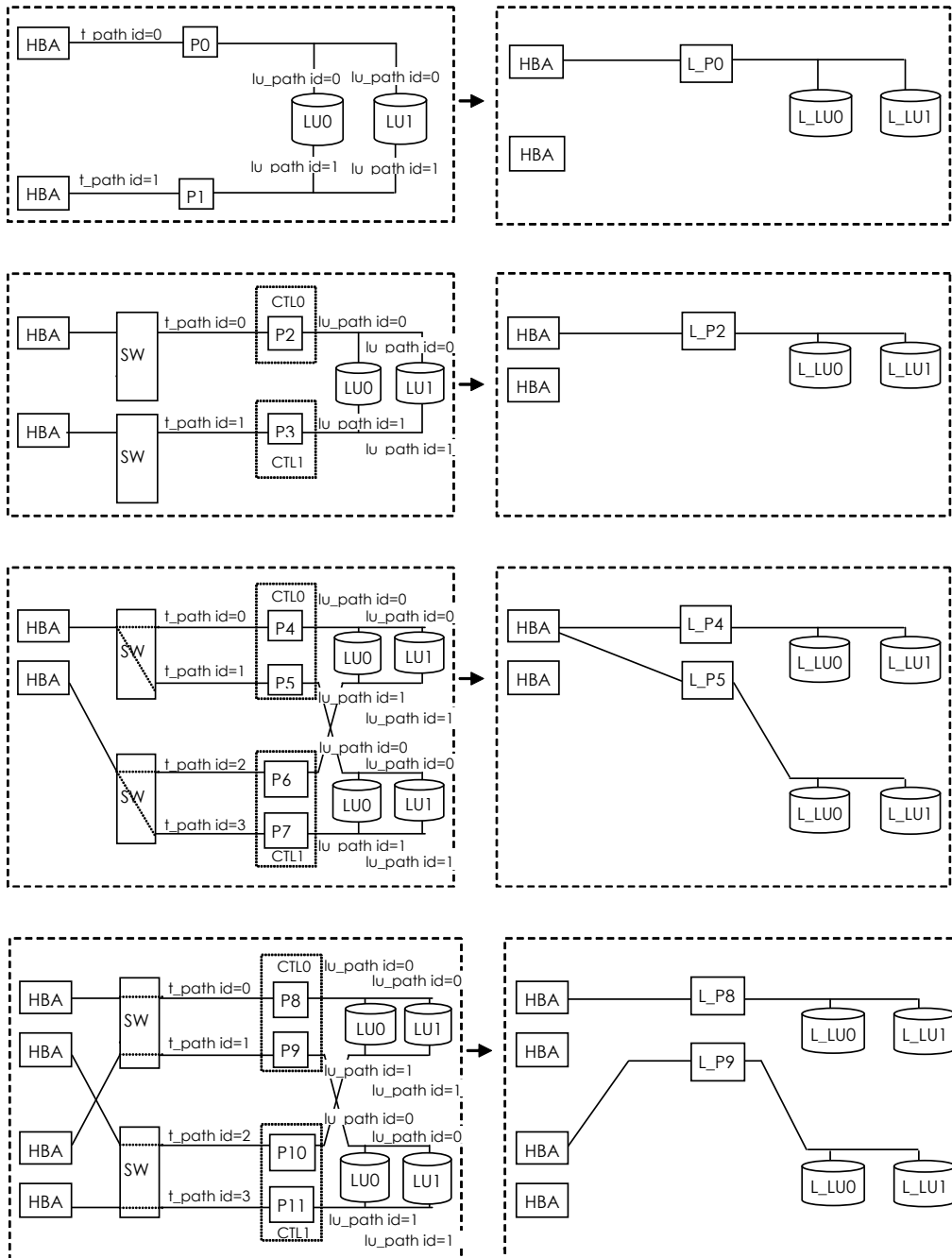


図 2-1 構成図

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。

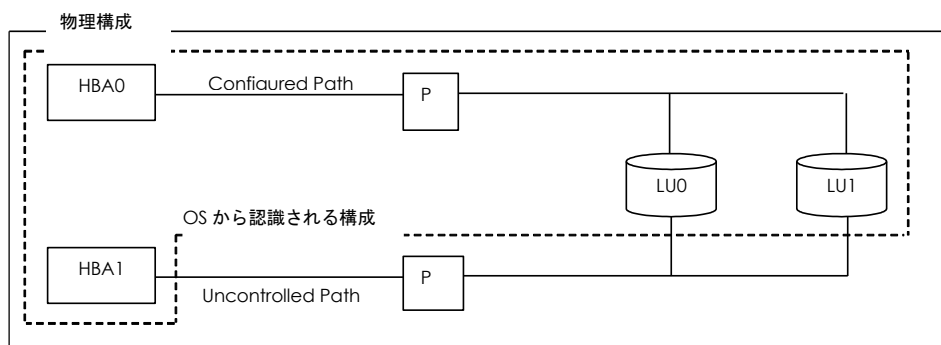


図 2-2 構成例

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。「図 2-3 LU パスの状態遷移」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 バスのうち、実際の SCSI コマンドの発行バスとして使用され、かつ正常に SCSI コマンドを発行できる状態にある LU バスを指します。	Online コマンドにより手動で遷移可能
2	online(E)	実際の SCSI コマンドの発行バ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 バスです。通常、この状態は複数バス障害の最終 LU バスを指します。	—
3	standby	1つの LU に対して複数ある LU バスのうち、正常に SCSI コマンドを発行できるが、SCSI コマンドの発行バスとして使用されていない状態を指します。バス障害の切り替え先として使用可能な LU バスです。	—
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 バスを指します。	offline コマンド/強制閉塞コマンド実行により遷移
5	offline(E)	当該バ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 バスを指します。	—

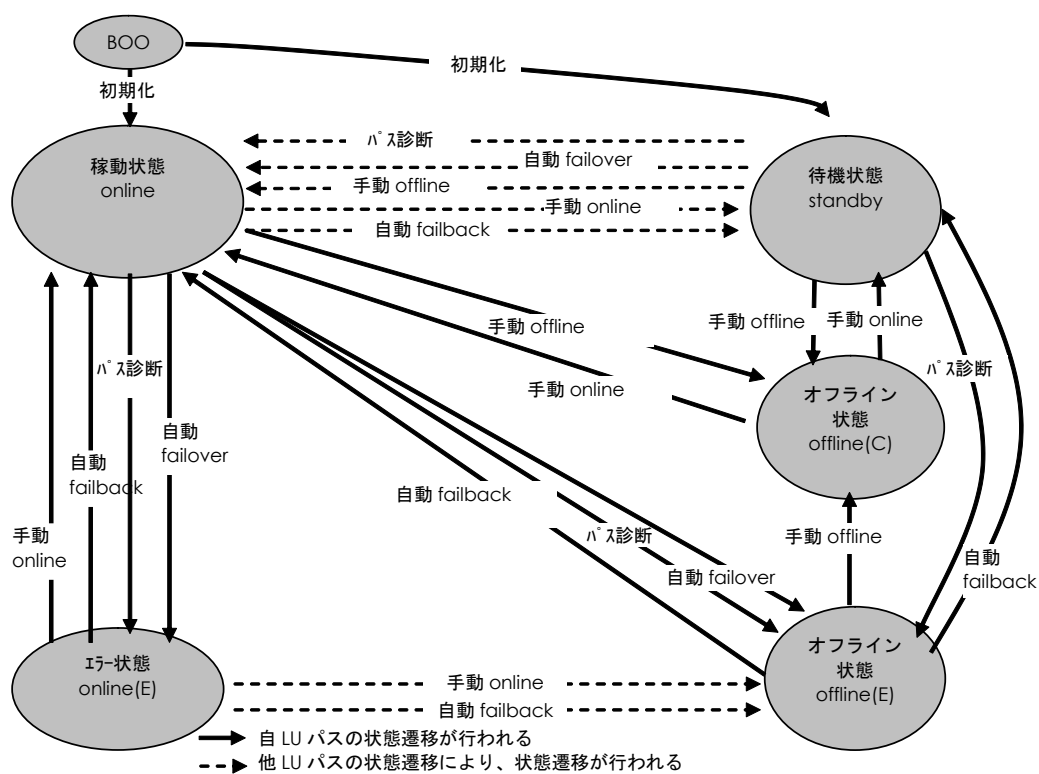


図 2-3 LU パスの状態遷移

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 に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、シングルバ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ー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ーと呼びます。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、フェイルオーバー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ー機能

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ー機能と呼びます。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。

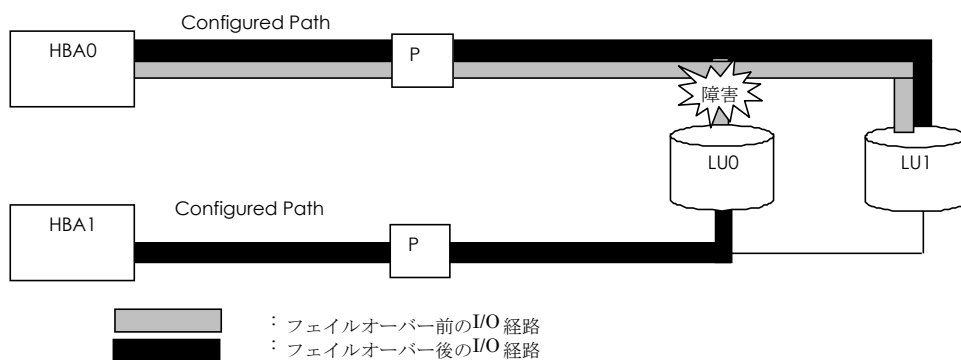


図 2-4 LU パス障害時のフェイルオーバーの例

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。

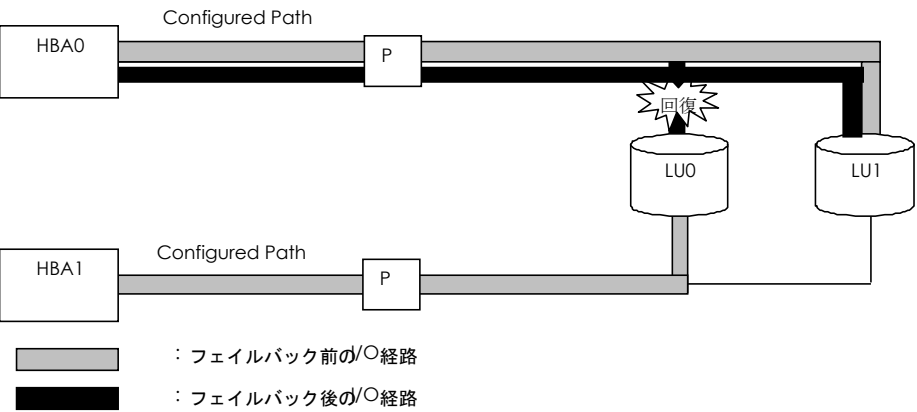


図 2-5 LU パス回復時のフェイルバックの例

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ーを実行します。

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 Failback 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 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 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 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ー/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ー/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。

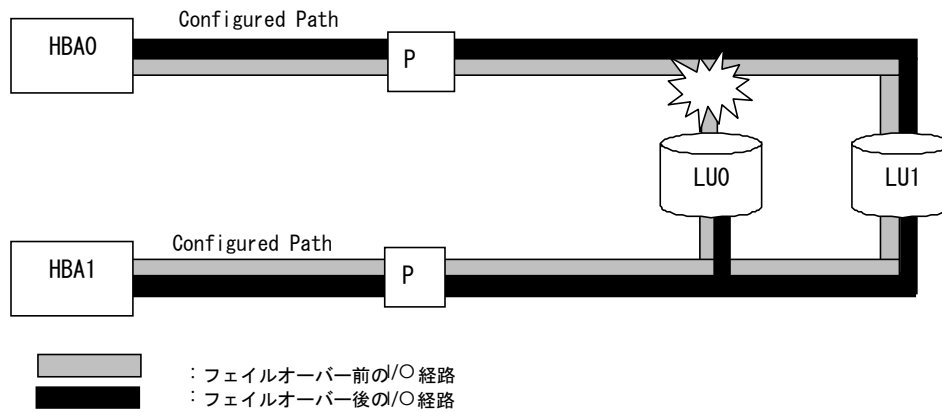


図 2-6 ラウンドロビン有効時のフェイルオーバーの例

SFP 交換機能

HFC-PCM-2 では、故障した SFP を OS 稼働時に別の SFP と交換することが可能です。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「表 5-2 アダプタドライバが出力するエラーメッセージ」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。

関連マニュアル

表 1-9 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(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。
2	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) からブ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。
3	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。
4	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)	HFC-PCM-2 PE/EE のドライバの機能・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。
5	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)	HFC-PCM-2 PE/EE 用の 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。
6	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。
7	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。

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	/hfcpcm2/x86_64/rhel8/rhel8.x (*1)	「インストール手順」の「 RHEL8 の場合 」を参照
RHEL9	x86_64	/hfcpcm2/x86_64/rhel9/rhel9.x (*2)	「インストール手順」の「RHEL9 の場合」を参照

(*1) rhel8.x : サポートしているカーネルバージョンに対応するフォルダが存在。

(*2) rhel9.x : サポートしているカーネルバージョンに対応するフォルダが存在。

インストール手順

RHEL8 の場合

(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。

表 3-2 RPM パッケージ名称(RHEL8.4)

#	RPM パッケージ名称	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	—	○

表 3-3 RPM パッケージ名称(RHEL8.6 以降)

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

以下の手順は、RHEL8.6 が対象となります。

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

```
# mount /media/cdrom
# cp /media/cdrom/hfcp2/x86_64/rhel8/rhel8.6/htc2-qla2xxx-4.8.123.5022-4_4.18.0_372.9.1.el8.x86_64.rpm /tmp/
# cp /media/cdrom/hfcp2/x86_64/rhel8/rhel8.6/hfcldd2-4.8.123.5022-4_4.18.0_372.9.1.el8.x86_64.rpm /tmp/
# cp /media/cdrom/hfcp2/x86_64/rhel8/rhel8.6/hfcldd2_mp-tools-4.8.123.5022-4.el8.x86_64.rpm /tmp/
# cp /media/cdrom/hfcp2/x86_64/rhel8/rhel8.6/hfcldd-pe-4.8.123.5022-4_4.18.0_372.9.1.el8.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-pe-4.8.123.5022-4_4.18.0_372.9.1.el8.x86_64.rpm htc2-qla2xxx-4.8.123.5022-4_4.18.0_372.9.1.el8.x86_64.rpm hfcldd2-4.8.123.5022-4_4.18.0_372.9.1.el8.x86_64.rpm hfcldd2_mp-tools-4.8.123.5022-4.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-4.8.123.5022-4.el8.x86_64.rpm
# rpm -ivh --force hfcldd-pe-4.8.123.5022-4_4.18.0_372.9.1.el8.x86_64.rpm
# rpm -ivh --force hfcldd2-4.8.123.5022-4_4.18.0_372.9.1.el8.x86_64.rpm
# rpm -ivh --force htc2-qla2xxx-4.8.123.5022-4_4.18.0_372.9.1.el8.x86_64.rpm
```

注3) 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 dracut コマンドを再実行してください。

```
# cd /boot
# dracut -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 hfcldd2-4.8.123.5022-4_4.18.0_372.9.1.el8.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6) 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7) 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出力されることがあります。下記のメッセージが出力されても問題なく、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/extra/hfcldd/hfcldd2.ko needs unknown symbol _hraslogserv
depmod: WARNING: /lib/modules/4.18.0-305.el8.x86_64/extra/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” のメッセージが出力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 のメッセージが出力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

RHEL9 の場合

(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。

表 3- 4 RPM パッケージ名称

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

以下の手順は、RHEL9. 2 が対象となります。

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

```
# mount /media/cdrom
# cp /media/cdrom/hfcpcm2/x86_64/rhel9/rhel9.2/htc2-qla2xxx-4.9.123.5100-1_5.14.0_284.30.1.el9.x86_64.rpm /tmp/.
# cp /media/cdrom/hfcpcm2/x86_64/rhel9/rhel9.2/hfcldd2-4.9.123.5100-1_5.14.0_284.30.1.el9.x86_64.rpm /tmp/.
# cp /media/cdrom/hfcpcm2/x86_64/rhel9/rhel9.2/hfcldd2_mp-tools-4.9.123.5100-1.el9.x86_64.rpm /tmp/.
# cp /media/cdrom/hfcpcm2/x86_64/rhel9/rhel9.2/hfcldd-pe-4.9.123.5100-1_5.14.0_284.30.1.el9.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-pe-4.9.123.5100-1_5.14.0_284.30.1.el9.x86_64.rpm htc2-qla2xxx-
4.9.123.5100-1_5.14.0_284.30.1.el9.x86_64.rpm hfcldd-4.9.123.5100-
1_5.14.0_284.30.1.el9.x86_64.rpm hfcldd2_mp-tools-4.9.123.5100-1.el9.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-4.9.123.5100-1.el9.x86_64.rpm
# rpm -ivh --force hfcldd2-4.9.123.5100-1_5.14.0_284.30.1.el9.x86_64.rpm
# rpm -ivh --force hfcldd-pe-4.9.123.5100-1_5.14.0_284.30.1.el9.x86_64.rpm
# rpm -ivh --force htc2-qla2xxx-4.9.123.5100-1_5.14.0_284.30.1.el9.x86_64.rpm
```

注3) 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 dracut コマンドを再実行してください。

```
# cd /boot
# dracut -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 hfcldd2-4.9.123.5100-1_5.14.0_284.30.1.el9.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6) 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7) 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出力されることがあります。下記のメッセージが出力されても問題なく、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/5.14.0-284.30.1.el9.x86_64/extra/hfcldd/hfcldd2.ko needs unknown
symbol _hraslogserv
depmod: WARNING: /lib/modules/5.14.0-284.30.1.el9.x86_64/extra/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” のメッセージが出力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 のメッセージが出力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     : 5.14.0-284.30.1.el9.x86_64
Host Type          : x86_64
---- Install @Hitachi Fibre Channel Adapter Driver - 2024 年 7 月 17 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     : 5.14.0-284.30.1.el9.x86_64
Host Type          : x86_64
---- Install @Hitachi Fibre Channel Adapter Driver for HFC-PCM2 - 2024 年 7 月 17 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。

表示例は RHEL8.4 の場合です。

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

(表示例)

```
# /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 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
```

(実行例)

```
# /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
```

(実行例)

```
# /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

RHEL8 の場合

表 3-5 HFC-PCM-2 のアンインストール可否条件

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。以下の例は RHEL8.6 の場合です。

• HFC-PCM-2 PE の場合

```
# rpm -e hfcldd-pe-4.8.123.5022-4_4.18.0_372.9.1.el8.x86_64 htc2-qla2xxx-4.8.123.5022-4_4.18.0_372.9.1.el8.x86_64 hfcldd2-4.8.123.5022-4_4.18.0_372.9.1.el8.x86_64 hfcldd2_mp-tools-4.8.123.5022-4.el8.x86_64
```

• HFC-PCM-2 EE の場合

```
# rpm -e hfcldd-ee-4.8.123.5022-4_4.18.0_372.9.1.el8.x86_64 htc2-qla2xxx-4.8.123.5022-4_4.18.0_372.9.1.el8.x86_64 hfcldd2-4.8.123.5022-4_4.18.0_372.9.1.el8.x86_64 hfcldd2_mp-tools-4.8.123.5022-4.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「HFC-PCM-2 PE の場合」の 4 行でアンインストールを実施する例です。

```
# rpm -e htc2-qla2xxx-4.8.123.5022-4_4.18.0_372.9.1.el8.x86_64
# rpm -e hfcldd2-4.8.123.5022-4_4.18.0_372.9.1.el8.x86_64
# rpm -e hfcldd-pe-4.8.123.5022-4_4.18.0_372.9.1.el8.x86_64
# rpm -e hfcldd2_mp-tools-4.8.123.5022-4.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/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。

(実行例)

```
# 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可能です。

なお、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/extra/hfcldd2/*.ko

# /sbin/depmod -a <kernel version>

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

RHEL9 の場合

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。

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」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、

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

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

ユーザズガイド（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。

また、HFC-PCM-2 特有の機能として、パスの切り替えが発生した場合に切り替わったパ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)
```

(Date) (論理デバイス名) (エラー名) (エラー番号)

■ 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
2A	HFC2_ERRA	Bus_Reset でタイムアウト検出
2B	HFC2_ERRA	Host_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
94	HFC2_ERR9	構成情報ファイルに定義されているデバイス一覧と OS 起動時に認識したデバイス一覧が不一致
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 hsdrrl_scsi_host_alloc()の戻り値が NULL
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
DE	HFC2_EVNT3	ドライバロード時の FC リンク確立処理においてリトライを実行
E1	HFC2_EVNT3	障害閾値管理機能で閾値超過を検出
E2	HFC2_EVNT3	パスヘルスチェックによるパス閉塞
E3	HFC2_EVNT4	Hitachi Disk Array Driver for Linux、あるいは Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux からのパス閉塞要求
E4	HFC2_EVNT3	SCSI コマンドエラーリトライオーバーによるパス閉塞

アダプタドライバが出力するエラーログ情報

アダプタドライバが出力したエラーログ例

```
#cat /var/log/messages | grep qla2xxx
Aug 20 03:48:55 kernel: qla2xxx [0000:37:00.0]-5003:4: ISP System Error - mbx1=5b92h
mbx2=10h mbx3=2ah mbx4=0h mbx5=0h mbx6=0h mbx7=0h.
```

(Date)

(ポート番号)

(エラーメッセージ)

ポート番号の 4 はデバイス名 qla2xxx_4 の 4 に対応します。

アダプタドライバが出力するエラー名及び、エラータイトル一覧を以下に示します。

表 5-2 アダプタドライバが出力するエラーメッセージ

No.	エラーメッセージ	内容	種類
1	1080 Memory alloc failed.	ドライバ管理テーブル、DMA 領域等、ドライバリソースのアロケーションに失敗しました。	エラー
	7078 Unable to allocate memory for DCBX TLV read-data.		
	7035 DMA alloc failed for fw_buf.		
	00D9 Failed to allocate memory for request queue.		
	00DA Failed to allocate memory for request_ring.		
	0066 Failed to allocate memory for response queue.		
	00E1 Failed to allocate memory for response ring.		
	701d dma alloc failed for req_data.		
	7004 dma alloc failed for rsp_data.		
	7036 DMA alloc failed for fw buffer.		
	703c DMA alloc failed for fw buffer.		
	703f DMA alloc failed for mgmt_b.		
	7042 DMA alloc failed for mgmt_b.		
	d04a Alloc failed for name list.		
	d04a Alloc failed for scan database.		
	7062 Unable to allocate memory for optrom retrieval		
	7066 Unable to allocate memory for optrom update		
	706b Unable to allocate memory for VPD information update.		
	70e1 Unable to allocate memory for VPD information update.		
	7076 Unable to allocate memory for XGMAC read-data.		
	7050 Unable to allocate memory for fcp prio		
	7059 Read: Unable to allocate memory for optrom retrieval		
	1124 Unable to allocate memory for Minidump template.		
	b11b Unable to allocate memory for Minidump template.		
	010c Unable to allocate memory.		
	b01b Unable to allocate memory for optrom burst write		
	b047 Unable to allocate memory for Minidump size		
	003b Unable to allocate memory for request queue ptrs.		
	003c Unable to allocate memory for response queue ptrs.		
	0180 Unable to allocate memory for queue pair ptrs.		
	0009 Unable to allocate memory for ha.		
	7091 Unable to allocate memory for data.		
	00cc Unable to allocate memory for optrom burst read		
	00d5 Unable to allocate memory for fcp priority data		
	707d Failed to allocate memory for stats.		
	70e2 Failed to allocate memory for stats.		
	70db Failed to allocate memory for dport.		
	7024 Failed to allocate memory for target scm stats.		
	0126 Failed to allocate memory for outstanding_cmds for req_que		
	d031 Failed to allocate memory for fcport.		
	209d Failed to allocate memory for fcport.		
	506e Failed to allocate memory for mctp dump		

No.	エラーメッセージ	内容	種類
	0182 Failed to allocate memory for queue pair.		
	300e Failed to allocate memory for dsd_dma for cmd=		
	300f Failed to allocate memory for dsd_addr for cmd=		
	b0a6 XXX: Failed to allocate memory for boot loader cache		
	003d Failed to allocate memory for queue pointers... aborting.		
2	00C6 MSI-X: Failed to enable support	MSI-X 登録に失敗しました。	情報
	00C7 MSI-X: Failed to enable support		
	00c8 Failed to allocate memory for ha->msix_entries.		
	00CB MSI-X: unable to register handler		
3	00AD HW State: FAILED.	H/W 初期化に失敗しました。	エラー
	00D7 HW State: FAILED.		
	0150 HW State: FAILED.		
	0151 HW State: FAILED.		
	4004 HW State: FAILED.		
4	2009 Unable to get host loop ID.	リンク初期化に失敗しました。	警告
	2087 No loop_id's available		
	B078 Invalid audit type specified		
	5090 LOOP INIT ERROR		
	B06E Initialization TIMEOUT!		
5	500B LOOP DOWN detected	ファイバチャネルアダプタのリンク ダウンを検出しました。	警告
6	500A LOOP UP detected	ファイバチャネルアダプタのリンク アップを検出しました。	情報
7	5013 RSCN database changed	RSCN コマンドを受信しました。	情報
8	20f0 qla24xx_async_gnnft_done **** del.	FCSW と IO デバイス間において リンクダウンが発生しました。	警告
9	5037 Async-login failed	ログインコマンドが失敗しました。 (*1)	警告
10	3014 Invalid SCSI command index	発行された SCSI コマンドが不当 であることを検出しました。	情報
	3016 Invalid SCSI SRB.		
	70af Invalid SCSI completion handle		
	3022 FCP command status		
11	301F Dropped frame(s) detected	SCSI コマンド、リセットコマンドが FC インタフェースエラー等により エラー終了しました。	警告
	3079 Dropped frame(s) detected		
12	8009 DEVICE RESET ISSUED	LUN_Reset を発行しました。	情報
13	8009 TARGET RESET ISSUED	Target_Reset を発行しました。	情報
14	8012 BUS RESET ISSUED	BUS_Reset を発行しました。	情報
15	8018 ADAPTER RESET ISSUED	リセットコマンド(Abort Task Set) がエラー終了し、アダプタにリセッ トを発行しました。	情報
16	d04c MBX Command timeout for cmd	Mailbox コマンドにおいてタイムア ウトが発生しました。	警告
17	5003 ISP System Error	HW 故障が発生しました	エラー
	8007 Init chip failed.		
	5079 ISP System Error - mbx1=		
18	00af Performing ISP error recovery	HW 故障のリカバリが成功しまし た。	情報
19	5004 Unrecoverable Hardware Error: adapter "marked OFFLINE!	HW 故障のリカバリが失敗しまし た。	エラー
	5005 Unrecoverable Hardware Error: adapter marked "OFFLINE!		
	00D6 Failed to initialize adapter		
	8016 qla82xx_restart_isp **** FAILED ****.		
	803C Entering maintenance mode with limited access.		
20	1001 error_state is greater than pci_channel_io_frozen, exiting.	PCI 障害を検出しました。	エラー
	1002 Device in failed state, exiting.		
	115C error_state is greater than pci_channel_io_frozen, exiting.		

No.	エラーメッセージ	内容	種類
	115F Device in failed state, exiting.		
	8024 Device in failed state, exiting.		
	d04e PCI error, exiting.		
	015B Disabling adapter.		
21	706D Unable to read SFP data	SFP がインストールされていない。	エラー
22	119E Invalid SFP/Validation Failed	SFP 故障を検出しました。	エラー
23	301d Dropped frame(s) detected	ディスクアレイシステムで一時的なエラーが発生しました。(*2)	情報
24	8023 XXXX **** FAILED ****.	HW 故障のリカバリが一時的に失敗しました。	エラー
	00d2 Init Firmware **** FAILED ****.		
	803b Firmware ready **** FAILED ****.		

(*1) 接続されたディスク装置のポートの LUN セキュリティを有効にしている際、LUN セキュリティにサーバ上のアダプタのポートが登録されていない場合、サーバ起動時に"5037 Async-login failed"のイベントログが発生する可能性があります。その際には以下を確認して下さい。

- (a) イベントログを出力したアダプタのポートと接続すべきそれぞれのディスク装置のポートが FC-Switch において同一のゾーンにゾーニングされていること。
- (b) イベントログを出力したアダプタのポートと接続する必要のないディスク装置のポートが FC-Switch において同一のゾーンにゾーニングされていないこと。
- (c) イベントログを出力したアダプタのポートと FC-Switch において同一のゾーンで接続されている全てのディスク装置のポートの LUN セキュリティに該当のアダプタのポートが登録されていること。

(*2) OS がリトライを実施します。リトライが成功すれば、I/O コマンドは正常終了します。

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、エラー状態によっ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、

「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)」

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、最終パ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
# dracut -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
# dracut -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ない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 6-2 出力メッセージ一覧

項番	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: “が附加される

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、フェイルオーバー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:-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。

一般的な注意事項

表 7-1 注意事項(全般)

#	注意事項
1	HFC-PCM-2 アンインストール時、/etc/hfcldd2/hfcldd2.conf を消去しません。 「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。 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。
2	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。 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。 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。
3	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。 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。 (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	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。
6	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。 HFC-PCM-2 は、下記の構成の物理 LU21 の HostLUN 番号を認識しません。
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、認識順序が変化します。 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。
8	OS 稼働中に SFP 交換を行なう場合、交換対象であるパスに正常な状態の交代パスが存在するかを確認して下さい。交代可能なパ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、交換作業を行って下さい。 尚、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、必ずサーバを停止してから SFP 交換を行って下さい。

9	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。 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。 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。 /opt/hitachi/drivers/hba2_mp/hfcmgr2_mp -hp -t 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) (*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。
10	SFP 稼働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 稼働時交換は、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。
11	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ようになります。 【kernel 起動オプションの例(ブートローダが grub の場合)】 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 <u>intel_iommu=on</u> (途中諸略)… module /initramfs-2.6.32-358.el6.x86_64. img 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。 上記カーネルパニックにより OS が立ち上がら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 <u>intel_iommu=on</u> を削除することで、OS をブートすることが可能です。
12	HFC-PCM-2 は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。
13	HFC-PCM-2 は、KVM の仮想ファイバ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	クラスタソフトによりディスクのパーシステントリザーブが設定され、何らかの要因で LU のパーシステント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、パーシステントリザーブを解除してください。対象の LU に対してアクセスがされていない状態で実行してください。 <リザーブの解除方法> 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。 # sg_persist --out --register-ignore --param-sark=0 --no-inquiry --device=/dev/sdx 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。 # sg_persist --out --clear --param-rk=0x0 --no-inquiry --device=/dev/sdx
15	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。 ・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
16	HFC-PCM-2 は Tape Library 装置(LTO)接続はサポートしておりません。

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 ドライバレベルでパ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。

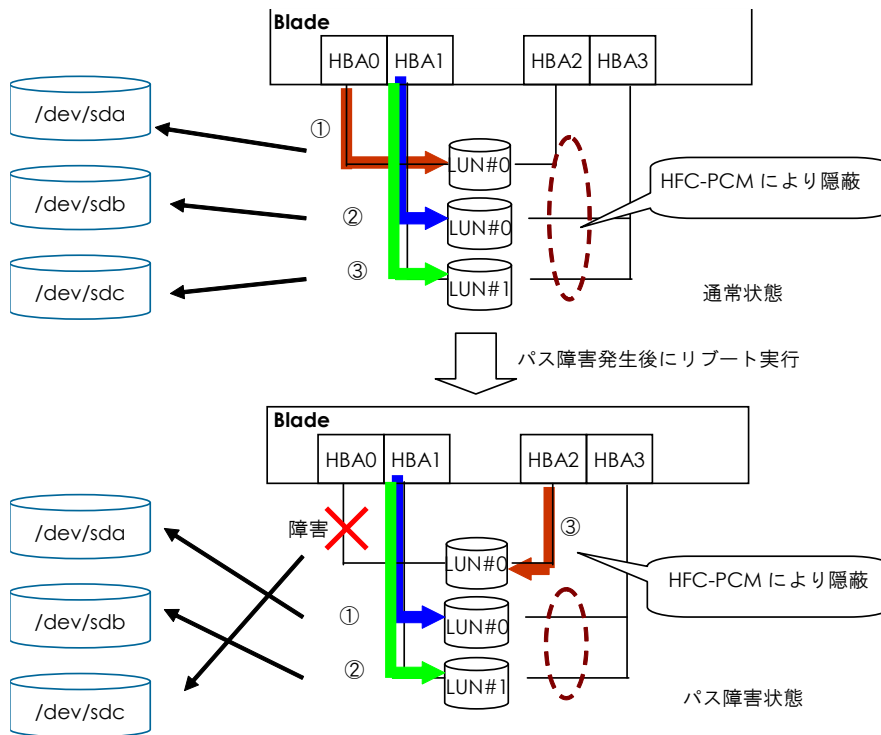


図 8-1 デバイス認識アルゴリズム

(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。

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/lsmmod 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/ddddump 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。)

$$1\text{GB} \times \text{HBA ポート} + \text{var/log/messages*の容量}(*1) + \text{hraspr コマンド結果の容量}(*2)$$

(*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。

10

HFC-PCM-2 PE/HFC-PCM-2 EE 使用時の注意事項

表 11-1 HFC-PCM-2 PE/HFC-PCM-2 EE 使用時の注意事項

#	注意事項
1	Hitachi Disk Array Driver for Linux / Hitachi Disk Array Driver Mirroring Edition for Linux の hsdmdev 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。 (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、hsdmdev コマンドを再実行する。 なお、(1)で OS を再起動した場合は hsdmdev コマンドの再実行は不要です。
2	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。
3	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。 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。 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。 記入例 <pre> blacklist { device { vendor "HITACHI" product "DF600F" } } </pre>

11

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バ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、交代可能なバスが存在する場合にのみ実施可能です。

交代可能なバスが存在する条件

“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」状態のバスが存在”

(*1)HBA 配下のバスを Boot バスとして使用し、交代可能なバスが存在しない場合では、必ず OS を停止してから HBA の交換を行って下さい。

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

```
# ./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 から接続されたパスの状態が「online」ですので、交代可能なパスが存在します。

```
# ./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 から接続されたパスの状態を 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 から接続されたパスの状態が 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	I/O-Count	I/O-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  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(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
#
```

(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> wwn <TargetWWPN> grp <GroupID> lun all sts online
```

<実行例>

```
# hfcmgr2_mp -hp -l hfcldd0 wwn 50060e8000c3f385 grp 0 lun all sts online
... executing path health check ...
Time:xxx/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 -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
#
```

(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

Premium Edition for Linux

Hitachi Fibre Channel – Path Control Manager 2

Enterprise Edition for Linux

ユーザーズガイド

2025 年 3 月（第 6 版）

無断転載を禁止します。

日立ヴァンタラ株式会社

〒244-0817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 292 番地

<https://www.hitachivantara.com>