



ユーザーズガイド

イーサネット iSCSI アダプターおよび
イーサネット FCoE アダプター

Marvell BCM57xx および BCM57xxx



Dell が提供するサードパーティ
情報です。

BC0054508-04 M
2019 年 10 月 16 日



ユーザーズガイド イーサネット iSCSI アダプターおよびイーサネット FCoE アダプター

詳細は、弊社ウェブサイトをご覧ください：<http://www.marvell.com>

通告

本書および本書に記載されている情報は、「現状のまま」提供され、一切の保証も伴いません。MARVELL は、特定目的および非侵害性に関する商品性と適応性の黙示的保証など、法的措置によって、あるいは商慣習、取引の過程、履行の過程の結果として生じる本製品に関する瑕疵担保責任または保証責任は、明示的、口頭によるもの、黙示的、法的なものであれ、明示的に一切負いません。

本書に記載されている情報の正確性、信頼性には万全を期しています。ただし、Marvell では、記載情報の使用の結果について、あるいはその使用によって生じる第三者の特許権もしくはその他の権利の一切の侵害について責任を負いません。この文書によって、当社の一切の知的所有権を、明示的にも暗示的にも、何ら許諾するものではありません。Marvell 製品は、医療機器、軍事システム、生命維持または基幹装置、あるいは関連システムの必須部品として使用することは禁止されています。Marvell はこの文書の内容について、随時、予告なしに変更する権利を留保します。

輸出管理

本書のユーザーまたは受領者は、本書に記載される情報について、記載情報の輸出、再輸出、譲渡、転用、または公開等に関する米国輸出管理法令・規制などの対象であることを認めるものとします。ユーザーまたは受領者は、すべての適用法令を常に遵守しなければなりません。これらの法律および規制には、禁輸対象の地域、個人、およびエンドユーザーに関する規制などがあります。

特許 / 商標

本書に明示されている製品は、1 つまたは複数の Marvell 特許および / または特許出願によって保護される場合があります。本書に開示された Marvell 製品に関する一切の侵害または他のすべての法的分析に関連して、本書を使用すること、あるいは本書の使用を促すことは禁止されています。Marvell および Marvell ロゴは、Marvell またはその関連会社の登録商標です。Marvell 商標の詳細一覧および当該商標の使用に関するガイドラインについては、www.marvell.com をご覧ください。その他の名称およびブランドについては、各所有者に帰属します。

Copyright

Copyright © 2015–2019 Marvell International Ltd. All rights reserved.

目次

はじめに

対象となる読者	xix
本書の内容	xix
関連資料	xx
ドキュメントの表示規則	xx
ドキュメントのダウンロード	xxi
レーザーの安全に関する情報	xxii

1

機能と特徴

機能の説明	1
機能	2
iSCSI	4
FCoE	5
電源の管理	5
適応割込み頻度	5
内蔵 RISC プロセッサ搭載 ASIC	6
QLogic Control Suite CLI	6
サポートされるオペレーティング環境	6
ネットワークリンクとアクティビティの状態の通知	6

2

Windows Server でのチーム化の設定

QLASP の概要	8
負荷バランシングとフォールトトレランス	9
チーム タイプ	9
Smart Load Balancing およびフェイルオーバー	10
リンク集約 (802.3ad)	11
通有中継 (FEC/GEC)/802.3ad-Draft Static	11
SLB (自動フォールバックは無効)	12
Smart Load Balancing およびフェイルオーバー /SLB (自動フォールバックは無効) チームタイプの制限事項	12
チーム化および大量送信オフロードとチェックサムオフロードの サポート	13

3

Windows での仮想 LAN

VLAN の概要	14
チームへの VLAN の追加	17

4	ハードウェアの取り付け	
	システム要件	18
	ハードウェア要件	18
	オペレーティングシステム要件	19
	一般	19
	Microsoft Windows	19
	Linux	19
	VMware ESXi	19
	Citrix XenServer	19
	安全上の注意	20
	取り付け事前チェックリスト	20
	アドイン NIC の取り付け	21
	アドイン NIC をインストールする	21
	ネットワークケーブルの接続	21
	銅線	22
	光ファイバー	23
5	管理機能	
	CIM	24
	ホストバスアダプター API	25
6	Boot Agent ドライバソフトウェア	
	概要	26
	クライアント環境での MBA の設定	27
	MBA ドライバの設定	27
	Comprehensive Configuration Management の使用	28
	UEFI の使用	29
	BIOS の設定	33
	Linux サーバー環境での MBA の設定	33
7	Linux ドライバソフトウェア	
	はじめに	34
	制限	35
	bnx2 ドライバの制限	35
	bnx2x ドライバの制限	36
	bnx2i ドライバの制限	36
	bnx2fc ドライバの制限	36
	パッケージング	36
	Linux ドライバソフトウェアのインストール	37
	ソース RPM パッケージのインストール	37
	KMP パッケージをインストールする	40
	ソース TAR ファイルからのドライバの構築	40
	バイナリ DKMS RPM ドライバパッケージのインストール	41
	バイナリ KMOD および KMP ドライバパッケージのインストール	42
	必要な iSCSI ソフトウェア コンポーネントをロードして実行する	43
	Linux ドライバのアンロードまたは削除	43

RPM インストールからのドライバのアンロードまたは削除	43
TAR インストールからのドライバの削除	44
RPM パッケージを使用した QCS のアンインストール	44
PCI ファイルをパッチする (オプション)	44
ネットワークインストール	45
オプションプロパティのための値の設定	45
bnx2 ドライバのパラメータ	45
bnx2x ドライバのパラメータ	46
int_mode	46
disable_tpa	46
dropless_fc	46
autogreen	47
native_eee	47
num_queues	47
pri_map	47
tx_switching	48
full_promiscuous	48
fairness_threshold	48
poll	48
mrrs	48
use_random_vf_mac	48
debug	48
bnx2i ドライバのパラメータ	49
error_mask1 および error_mask2	49
en_tcp_dack	49
time_stamps	49
sq_size	50
rq_size	50
event_coal_div	50
last_active_tcp_port	50
ooo_enable	50
bnx2fc ドライバのパラメータ	51
debug_logging	51
cnic ドライバのパラメータ	51
cnic_debug	51
cnic_dump_kwqe_enable	51
ドライバのデフォルト	52
bnx2 ドライバのデフォルト	52
bnx2x ドライバのデフォルト	52
ドライバメッセージ	53
bnx2x ドライバメッセージ	53
ドライバのサインオン	53
C-NIC ドライバのサインオン (bnx2 のみ)	53
NIC の検出	53
リンクアップと速度の表示	54

リンクダウンの表示.....	54
bnx2i ドライバメッセージ	54
BNX2I ドライバのサインオン.....	54
iSCSI トランスポート名前結合へのネットワークポート	54
ドライバは、iSCSI オフロードを有効にした C-NIC デバイスとのハンドシェイクを完了します.....	54
ドライバは、iSCSI オフロードが C-NIC デバイスで有効に されていないことを検出します.....	54
許可されている最大 iSCSI 接続オフロード制限を超えています....	55
ターゲットノードとトランスポート名前結合へのネットワーク ルートは、2 つの異なるデバイスです.....	55
どの C-NIC デバイスでもターゲットに到達できません.....	55
ネットワークルートはダウンしているネットワークインタフェー スに割り当てられています	55
SCSI-ML が開始したホストのリセット（セッションリカバリ）....	55
C-NIC が iSCSI プロトコル違反を検出しました - 致命的エラー...	55
C-NIC が iSCSI プロトコル違反を検出しました - 致命的ではなく、 警告です	56
ドライバは、セッションをリカバリさせます	56
ターゲットから受信した iSCSI PDU を拒否します	56
Open-iSCSI デーモンがドライバにセッションを渡します	57
bnx2fc ドライバメッセージ	57
BNX2FC ドライバのサインオン.....	57
ドライバは、FCoE オフロードを有効にした C-NIC デバイスとの ハンドシェイクを完了します	57
ドライバは、FCoE オフロードを有効にした C-NIC デバイスとの ハンドシェイクに失敗します	57
FCoE を起動するのに有効なライセンスがありません.....	57
許可された最大の FCoE オフロード接続制限またはメモリ制限を 超過したため、セッションが失敗しました.....	57
セッションのオフロードが失敗しました	57
セッションのアップロードが失敗しました	58
ABTS を発行できません	58
ABTS を使用して IO を復元できません（ABTS タイムアウトの ため）.....	58
セッションの準備ができていないため、I/O 要求を発行できま せん	58
正しくない L2 受信フレームを廃棄しました	58
ホストバスアダプターと lport 割り当てに失敗しました.....	58
NPIV ポートの作成.....	58
チャンネル結合によるチーム化.....	58
統計	58
Linux iSCSI オフロード	59
Open iSCSI ユーザー アプリケーション.....	59
ユーザーアプリケーション iscsiui0	59
iSCSI ターゲットを Marvell iSCSI トランスポート名にバインドする...	60

iSCSI オフロードの VLAN 設定 (Linux)	60
iSCSI ターゲットへの接続を作成する	61
静的エントリを追加する	61
sendtargets を使用して、iSCSI ターゲットを検出する	61
iscsiadm コマンドを使用して、ターゲットにログインする	61
システムでアクティブなすべてのドライバをリストする	61
最大オフロード iSCSI 接続	61
Linux iSCSI オフロードの FAQ	62

8 VMware ドライバソフトウェア

はじめに	63
パッケージング	64
ドライバのダウンロード、インストール、更新	65
ドライバのパラメータ	65
bnx2 ドライバのパラメータ	65
disable_msi	65
bnx2x ドライバのパラメータ	66
int_mode	66
disable_tpa	66
dropless_fc	67
autogreen	67
native_eee	67
num_queues	67
pri_map	68
tx_switching	68
full_promiscuous	68
fairness_threshold	68
poll	68
MRSS	68
use_random_vf_mac	69
debug	69
RSS	69
max_vfs	69
enable_vxlan_ofld	69
enable_default_queue_filters	69
enable_live_grcdump	70
cnic ドライバのパラメータ	70
cnic_debug	70
cnic_dump_kwqe_enable	70
bnx2i ドライバのパラメータ	71
error_mask1 および error_mask2	71
en_tcp_dack	71
time_stamps	71
sq_size	72
rq_size	72
event_coal_div	72

last_active_tcp_port	72
ooo_enable	73
bnx2fc ドライバのパラメータ	73
debug_logging	73
qcnic ドライバのパラメータ	73
cnic_debug	73
cnic_dump_kwqe_en	74
qfle3 ドライバのパラメータ	74
debug_mask	74
enable_fwdump	75
enable_lro	75
hw_vlan	75
intr_mode	75
mtu	75
offload_flags	76
rx_filters	76
rxqueue_nr	76
rxring_bd_nr	76
txqueue_nr	76
txring_bd_nr	76
RSS	76
DRSS	77
rss_engine_nr	77
enable_vxlan_filters	77
dropless_fc	77
max_vfs	77
qfle3i ドライバのパラメータ	78
qfle3i_chip_cmd_max	78
qfle3i_esx_mtu_max	78
qfle3i_max_sectors	78
qfle3i_max_task_pgs	78
qfle3i_nopout_when_cmds_active	78
cmd_cmpl_per_work	78
en_hba_poll	78
en_tcp_dack	78
error_mask1, error_mask2	79
event_coal_div	79
event_coal_min	79
ooo_enable	79
qfle3i_debug_level	79
rq_size	80
sq_size	80
tcp_buf_size	81
time_stamps	81

qfle3f ドライバのパラメータ	81
qfle3f_debug_level	81
qfle3f_devIOSs_tmo	81
qfle3f_max_luns	81
qfle3f_queue_depth	81
qfle3f_enable_r_a_tov	81
qfle3f_r_a_tov	81
qfle3f_autodiscovery	82
qfle3f_create vmkMgmt_Entry	82
ドライバのデフォルト	82
bnx2	82
bnx2x	83
qfle3	84
ドライバのアンロードと削除	84
bnx2	84
bnx2x	85
qfle3	85
ドライバメッセージ	85
bnx2x	85
bnx2	87
FCoE サポート	88
ドライバ	88
サポートされるディストリビューション	88
FCoE の有効化	88
インストールチェック	90
各種制限	90
iSCSI サポート	90
iSCSI オフロードの VLAN 設定 (VMware)	91
9 Windows ドライバソフトウェア	
サポート対象ドライバ	94
ドライバソフトウェアのインストール	95
インストーラの使用	96
サイレントインストールの使用	98
ドライバソフトウェアの変更	99
ドライバソフトウェアの修復または再インストール	100
デバイスドライバの削除	101
アダプターのプロパティの表示または変更	101
電源の管理オプションの設定	101
QCC GUI、QCC PowerKit、および QCS CLI との使用のための通信プロトコルの設定	103
10 iSCSI プロトコル	
iSCSI ブート	104
iSCSI ブート向けにサポートされているオペレーティング システム	105
iSCSI ブートセットアップ	105

iSCSI ターゲットを設定する.....	105
iSCSI ブートパラメータの設定.....	106
MBA ブート プロトコル設定.....	109
iSCSI ブート コンフィギュレーション.....	109
CHAP 認証を有効化する.....	114
iSCSI ブートをサポートするための DHCP サーバーの設定.....	115
IPv4 の DHCP iSCSI ブート設定.....	115
IPv6 の DHCP iSCSI ブート設定.....	117
DHCP サーバーの設定.....	118
iSCSI ブート イメージを準備する.....	118
ブート.....	128
その他の iSCSI ブートの考慮事項.....	128
Windows 環境での速度および二重通信方式の変更.....	128
Locally Administered Address (ローカル管理アドレス).....	128
仮想 LAN.....	128
iSCSI ブートイメージを作成する「DD」方法.....	129
iSCSI ブートのトラブルシューティング.....	130
iSCSI クラッシュダンプ.....	132
Windows Server での iSCSI オフロード.....	132
iSCSI オフロードを設定する.....	132
Marvell ドライバおよび管理アプリケーションのインストール.....	132
Microsoft iSCSI Initiator のインストール.....	132
QCC を使用した Marvell iSCSI の設定.....	133
Marvell の iSCSI オフロードを使用するための Microsoft Initiator の設定.....	134
iSCSI オフロードの FAQ.....	142
オフロード iSCSI (OIS) ドライバのイベントログメッセージ.....	142

11

Marvell チーム化サービス

要旨.....	147
用語集.....	148
チーム化の概念.....	149
ネットワークアドレス指定.....	150
チーム化とネットワークアドレス.....	151
チーム化タイプの説明.....	151
ソフトウェアコンポーネント.....	156
ハードウェア要件.....	157
リピータハブ.....	157
スイッチングハブ.....	157
ルーター.....	158
チーム化をサポートするプロセッサ.....	158
チーム化の設定.....	158
サポートされる機能 (チームタイプ別).....	158
チームタイプの選択.....	160
チーム化の仕組み.....	162
アーキテクチャ.....	163

アウトバウンドトラフィックフロー	164
インバウンドトラフィックフロー (SLB のみ)	164
プロトコルサポート	165
パフォーマンス	166
チームタイプ	166
スイッチ非依存型	166
スイッチ依存型	167
LiveLink	170
各チームタイプと関連する各種機能の属性	170
各チームタイプでサポートされている速度	172
チーム化とその他の詳細なネットワークプロパティ	172
チェックサムオフロード	174
IEEE 802.1p QoS タギング	174
大量送信オフロード	174
ジャンボフレーム	174
IEEE 802.1Q VLAN	175
Wake on LAN	175
プリブート実行環境	176
一般的なネットワークに関する考慮事項	176
Microsoft Virtual Server 2005 とのチーム化	176
複数のスイッチにまたがるチーム化	177
スイッチリンクのフォールトトレランス	177
スパニングツリーアルゴリズム	181
トポロジ変更通知 (TCN)	182
Port Fast および Edge Port	182
レイヤ 3 ルーティングおよびスイッチング	183
ハブによるチーム化 (トラブルシューティングの目的のみ)	183
チーム化ネットワーク構成でのハブの利用	183
SLB チーム	183
単一ハブに接続された SLB チーム	184
通有中継と動的中継 (FEC/GEC/IEEE 802.3ad)	184
Microsoft のネットワーク負荷分散によるチーム化	184
アプリケーションに関する考慮事項	185
チーム化とクラスタリング	185
Microsoft クラスタソフトウェア	185
高性能コンピューティングクラスタ	187
Oracle	188
チーム化とネットワークバックアップ	189
負荷バランシングおよびフェイルオーバー	190
フォールトトレランス	192
チーム化に関する問題のトラブルシューティング	194
チーム化の設定のヒント	194
トラブルシューティングのガイドライン	195
よくある質問	196
イベントログのメッセージ	199

	Windows システムイベントログメッセージ	199
	ベースドライバ (物理アダプターまたはミニポート)	200
	中間ドライバ (仮想アダプターまたはチーム)	203
	仮想バス ドライバ (VBD)	207
12	NIC パーティション化と帯域幅管理	
	概要	210
	NIC パーティション化向けにサポートされているオペレーティング システム	211
	NIC パーティション化を構成する	211
13	ファイバーチャネルオーバーイーサネット	
	概要	215
	SAN からの FCoE ブート	216
	FCoE の構築とブート用にシステム BIOS を準備する	216
	システムのブート順序を変更する	216
	BIOS ブートプロトコルを指定する (必要に応じて)	217
	FCoE ブート用に Marvell Multiple Boot Agent を準備する (CCM)	217
	FCoE ブート用に Marvell Multiple Boot Agent を準備する (UEFI)	222
	SAN でストレージ アクセスをプロビジョニングする	224
	プリプロビジョニング	224
	CTRL+R による方法	225
	One Time Disable/ ワンタイム ディセーブル	225
	Windows Server 2012、2012 R2、2016、および 2019 FCoE ブートインストール	227
	Linux の FCoE ブート インストール	227
	SLES 12 へのインストール	227
	RHEL 6 へのインストール	236
	RHEL 7 へのインストール	241
	Linux : ブートパスの追加	243
	VMware ESXi FCoE 起動インストール	244
	VMware の SAN から FCoE ブートを設定する	248
	インストール後に SAN からブートする	249
	Linux ブートにおける SAN システムからのドライバのアップグ レード	249
	SAN からの Windows FCoE ブートのインストール中のエラー	251
	FCoE を設定する	251
	N_Port ID Virtualization (NPIV)	254
14	データセンターブリッジング	
	概要	255
	DCB の機能	256
	拡張伝送選択 (Enhanced Transmission Selection、ETS)	256
	優先度フロー制御 (Priority Flow Control、PFC)	256
	データセンターブリッジング交換 (DCBX)	257
	DCB を設定する	257

	DCB の条件	257
	Windows Server 2012 以降のデータセンタブリッジング	258
15	SR-IOV	
	概要	260
	SR-IOV を有効化する	260
	SR-IOV が動作可能であることの確認	264
	SR-IOV とストレージ機能	265
	SR-IOV とジャンボパケット	265
16	仕様	
	10/100/1000BASE-T および 10GBASE-T ケーブルの仕様	266
	NIC あたりのサポート対象 SFP+ モジュール	267
	インタフェース仕様	269
	NIC の物理特性	270
	NIC の電力要件	270
	Wake on LAN の電力要件	271
	環境面の仕様	272
17	法規制情報	
	製品安全性	274
	AS/NZS (C-Tick)	274
	FCC 通告	275
	FCC、クラス B	275
	FCC、クラス A	275
	VCCI 通告	277
	VCCI、クラス B	280
	VCCI クラス B 通告 (日本)	281
	VCCI、クラス A	281
	VCCI クラス A 通告 (日本)	281
	CE の通告	282
	カナダの法規制に関する情報 (カナダのみ)	283
	カナダ産業省、クラス B	283
	カナダ産業省、クラス A	283
	カナダ産業省、クラス B	284
	カナダ産業省、クラス A	284
	Korea Communications Commission (KCC) の通告 (韓国のみ)	285
	B クラスデバイス	285
	A クラスデバイス	286
	BSMI	288
	BCM95709SA0908G、BCM957710A1023G (E02D001)、および BCM957711A1123G (E03D001) に対する認定	288
	FCC 通告	289
	FCC、クラス A	289
	VCCI 通告	290
	クラス A	290

	VCCI クラス A 通告（日本）	291
	CE の通告	291
	クラス A	291
	カナダの法規制に関する情報（カナダのみ）	291
	カナダ産業省、クラス A	291
	カナダ産業省、クラス A	292
	Korea Communications Commission (KCC) の通告 （韓国）	293
	A クラス デバイス	293
18	トラブルシューティング	
	ハードウェアの診断	295
	QCS CLI および QCC GUI 診断テストの失敗	296
	QCS CLI および QCC GUI ネットワークテストの失敗	296
	ポートの LED の確認	297
	トラブルシューティングチェックリスト	297
	現行のドライバがロードされているかどうかのチェック	298
	Windows	298
	Linux	298
	ケーブル長のテストの実行	299
	ネットワーク接続性のテスト	299
	Windows	299
	Linux	300
	Hyper-V を使用した Microsoft Virtualization	300
	単一のネットワーク アダプタ	301
	Windows Server 2012、2012 R2、2016、および 2019	301
	チーム化ネットワークアダプター	302
	SLB チーム化で VMQ を設定する	303
	Marvell BCM57xx および BCM57xxx デバイスドライバの削除	303
	Windows オペレーティング システムをアップグレードする	304
	Marvell ブートエージェント	304
	QLASP	304
	Linux	306
	NPAR	307
	イーサネット経由のカーネルデバッグ	308
	その他	308
A	変更履歴	

図リスト

図		ページ
3-1	タグ付けされた複数の VLAN をサポートするサーバーの例	15
6-1	CCM MBA 設定メニュー	28
6-2	System Setup (セットアップユーティリティ)、Device Settings (デバイス設定)	29
6-3	デバイスの設定	30
6-4	メイン設定ページ	31
6-5	NIC 設定	32
8-1	VM ネットワークプロパティ: 例 1	92
8-2	VM ネットワークプロパティ: 例 2	93
9-1	管理ユーティリティの InstallShield ウィザードプロンプト	97
9-2	デバイス電力管理オプション	102
10-1	レガシーブートプロトコルの選択	106
10-2	UEFI、iSCSI 設定	107
10-3	UEFI、iSCSI 設定、iSCSI 一般パラメータ	107
10-4	iSCSI 設定、iSCSI イニシエータパラメータ	111
10-5	iSCSI 設定、iSCSI 1 番目のターゲットパラメータ	112
10-6	QCC を使用した iSCSI の設定	133
10-7	iSCSI Initiator Properties (iSCSI イニシエータプロパティ): General (一般) ページ	134
10-8	イニシエータノード名の変更	135
10-9	iSCSI Initiator Properties (iSCSI イニシエータプロパティ): Discovery (検出) ページ	136
10-10	Add Target Portal (ターゲットポータル追加) ダイアログボックス	137
10-11	Advanced Settings (詳細設定): General (一般) ページ	138
10-12	iSCSI Initiator Properties (iSCSI イニシエータプロパティ): Discovery (検出) ページ	139
10-13	iSCSI Initiator Properties (iSCSI イニシエータプロパティ): Targets (ターゲット) ページ	140
10-14	Log On to Target (ターゲットにログオン)	140
10-15	Advanced Settings (詳細設定): General (一般) ページ、Local Adapter (ローカルアダプター)	141
11-1	チーム タイプの選択のプロセス	161
11-2	中間ドライバ	163
11-3	相互接続リンクのない環境でのスイッチにまたがるチーム化	178
11-4	相互接続のあるスイッチ間にまたがるチーム化	179
11-5	フェイルオーバー イベント	180
11-6	単一ハブに接続されたチーム	184
11-7	1 つのスイッチでチーム化したクラスタリング	186
11-8	2 つのスイッチでチーム化したクラスタリング	188
11-9	チーム化を利用しないネットワークバックアップ	189
11-10	2 つのスイッチにまたがる SLB チーム化によるネットワークバックアップ	193
13-1	CCM ユーティリティの起動	217
13-2	CCM デバイスリスト	218
13-3	CCM デバイスのハードウェア構成	219
13-4	CCM MBA 設定メニュー	220
13-5	CCM ターゲット情報	220
13-6	CCM ターゲットパラメータ	221
13-7	CCM ターゲット情報 (設定後)	221

13-8	FCoE ブート設定メニュー	222
13-9	FCoE Boot Configuration (FCoE ブート設定) メニュー、FCoE General Parameters (FCoE 一般パラメータ)	223
13-10	FCoE ブート	226
13-11	SLES インストールの開始	228
13-12	ドライバ更新メディアの選択	229
13-13	ドライバのロード	229
13-14	ディスクのアクティブ化	230
13-15	FCoE の有効化	231
13-16	FCoE 設定の変更	232
13-17	FCoE インタフェースの設定	233
13-18	ディスクのアクティブ化	234
13-19	インストールの設定	235
13-20	ブートローダデバイスマップ	236
13-21	dd オプションの追加	237
13-22	ドライバディスクの選択	238
13-23	FCoE SAN ドライブの追加	239
13-24	FCoE パラメータの設定	240
13-25	FCoE ディスクの確認	240
13-26	「dd」 インストールオプションの追加	241
13-27	パーティションオプションの選択	243
13-28	ESXi ディスクの選択	245
13-29	検出された ESXi と VMFS	245
13-30	ESXi のインストールの確認	246
13-31	ESXi インストールの完了	246
13-32	ESXi 管理ネットワークの選択	247
13-33	VMware vSphere クライアントネットワーク設定	248
13-34	インストール後に SAN からブートする	249
13-35	Windows パーティションエラーメッセージ	251
13-36	Resource Config (リソース設定) ページ	253

表リスト

表		ページ
1-1	RJ45 ポート LED が示すネットワークリンクとアクティビティの状態	6
1-2	ポート LED が示すネットワーク リンクとアクティビティ	7
2-1	Smart Load Balancing	12
3-1	VLAN ネットワークのトポロジー例	15
4-1	100/1000BASE-T および 10GBASE-T ケーブルの仕様	22
4-2	1000/2500BASE-X 光ファイバー仕様	23
7-1	Marvell BCM57xx および BCM57xxx Linux ドライバ	34
8-1	Marvell BCM57xx および BCM57xxx VMware ドライバ	63
8-2	VMware ドライバのパッケージ	65
8-3	bnx2 ドライバのデフォルト	82
8-4	bnx2x ドライバのデフォルト	83
8-5	qfle3 Driver Defaults	84
9-1	Marvell BCM57xx および BCM57xxx Windows ドライバ	94
10-1	設定オプション	108
10-2	DHCP オプション 17 パラメータの定義	116
10-3	DHCP オプション 43 のサブオプションの定義	116
10-4	DHCP オプション 17 のサブオプションの定義	118
10-5	オフロード iSCSI (OIS) ドライバイベントログメッセージ	142
11-1	用語集	148
11-2	利用可能なチーム化タイプ	152
11-3	Marvell チーム化ソフトウェアコンポーネント	156
11-4	チーム タイプの比較	158
11-5	チーム化属性	170
11-6	チーム内のリンク速度	172
11-7	詳細なアダプタープロパティとチーム化サポート	173
11-8	ベース ドライバのイベント ログ メッセージ	200
11-9	中間ドライバのイベント ログ メッセージ	203
11-10	仮想バスドライバ (VBD) イベントログメッセージ	207
12-1	設定オプション	212
12-2	機能の説明	213
13-1	サポートされているレガシー BFS および uEFI BFS	244
16-1	10/100/1000BASE-T ケーブルの仕様	266
16-2	10GBASE-T ケーブルの仕様	267
16-3	BCM57710 サポート対象モジュール	267
16-4	BCM57810 サポート対象モジュール	268
16-5	BCM57840 サポート対象モジュール	269
16-6	10、100、および 1000BASE-T 性能の仕様	269
16-7	10GBASE-T 性能の仕様	269
16-8	NIC の物理特性	270
16-9	BCM957810A1006G NIC 電力の要件	270
16-10	BCM957810A1008G NIC 電力の要件	270
16-11	BCM957840A4006G メザニン カード電力の要件	271
16-12	BCM957840A4007G メザニン カード電力の要件	271
16-13	BCM5709 および BCM5716 環境仕様	272
16-14	BCM957810A1006G 環境仕様	272
16-15	BCM957810A1008G 環境仕様	272
16-16	BCM957840A4007G 環境仕様	273

17-1	Marvell 57800S 1GB および 10GBASE-T ラックネットワークドーターカードの物理的特性	277
17-2	Marvell 57800S クアッド RJ-45、SFP+、または直接接続ラックネットワークドーターカードの物理的特性.....	277
17-3	Marvell 57810S デュアル 10GBASE-T PCI-e カードの物理的特性.....	278
17-4	Marvell 57810S デュアル SFP+ または直接接続 PCIe の物理的特性	278
17-5	Marvell 57810S-K デュアル KR ブレード メザニンアダプターの物理的特性.....	278
17-6	Marvell 57810S-K デュアル KR ブレードネットワークドーターカードの物理的特性 ..	279
17-7	Marvell 57840S クアッド 10GbE SFP+ または直接接続ラックネットワークドーターカードの物理的特性.....	279
17-8	Marvell 57840S-K クアッド KR ブレードネットワークドーターカードの物理的特性 ..	280
18-1	設定可能なネットワークアダプター Hyper-V 機能.....	300
18-2	設定可能なチーム化ネットワークアダプター Hyper-V 機能.....	302

はじめに

本項では、本書の対象読者、内容、ドキュメントの表示規則、およびレーザーの安全性についての情報を示します。

メモ

Marvell® は、すべての Marvell アダプターに対する唯一の GUI 管理ツールとして、QConvergeConsole® (QCC) GUI をサポートするようになりました。QLogic Control Suite™ (QCS) GUI は、57xx/57xxx コントローラに基づく Marvell アダプターではサポートされなくなり、QCC GUI 管理ツールに置き換わりました。QCC GUI では、すべての Marvell アダプターに、単一画面の GUI 管理を提供します。

Windows® 環境では、QCS CLI と Management Agents Installer を実行すると、QCS GUI (システムにインストールされていた場合) とすべての関連コンポーネントがシステムからアンインストールされます。

対象となる読者

本書は、コンピュータネットワーク装置のインストールおよび管理の責任者を対象としています。

本書の内容



本書は、Marvell BCM57xx および BCM57xxx 統合型ネットワークアダプターとインテリジェントイーサネットアダプターの機能、インストール、および設定について説明しています。

関連資料

詳細については、『Migration Guide: QLogic®/Broadcom NetXtreme I/II Adapters』（マイグレーションガイド：QLogic/Broadcom NetXtreme I/II アダプター）、文書番号 BC0054606-00 を参照してください。マイグレーションガイドには、Marvell による特定の Broadcom® イーサネット資産の買収に関する概要、およびそのエンドユーザーへの影響が説明されており、Broadcom と Marvell の共同で作成されました。

ドキュメントの表示規則

本ガイドでは次の表記上の規則を使用します。

- **メモ** 追加情報を提供します。
- **注意** 警告記号が付いていない場合、装置への損傷、またはデータの喪失の原因となる可能性がある危険の存在を示します。
-  **注意** 警告記号が付いている場合、軽度または中度の怪我の原因となる可能性がある危険の存在を示します。
-  **警告** 深刻な怪我、または死亡の原因となる可能性がある危険の存在を示します。
- **青色** フォントのテキストは、本ガイド内の図、表、または項へのハイパーリンク（ジャンプ）を示し、ウェブサイトへのリンクは 下線付きの青色 で表示されています。例：
 - **表 9-2** には、ユーザーインターフェースとリモートエージェントに関する問題がリストされています。
 - **6 ページの「取り付けチェックリスト」** を参照してください。
 - 詳細については、www.marvell.com にアクセスしてください。
- **太字** フォントのテキストは、メニューアイテム、ボタン、チェックボックス、または列の見出しなどのインターフェース要素を示します。例：
 - **スタート** ボタンをクリックし、**プログラム**、**アクセサリ** と進んで **コマンドプロンプト** クリックします。
 - **通知オプション** で **警告アラーム** チェックボックスを選択します。
- **Courier** フォントのテキストは、ファイル名、ディレクトリパス、またはコマンドラインテキストを示します。例：
 - ファイル構造の任意の場所からルートディレクトリに戻るには、`cd /root` と入力して ENTER キーを押します。
 - 次のコマンドを発行します：`sh ./install.bin`

- キー名とキーストロークは大文字で表記されます。
 - CTRL+P キーを押します。
 - 上矢印 キーを押します。
- 斜体のテキストは、用語、強調、変数、または文書のタイトルを示します。例：
 - ショートカットキーとは？
 - 日付を入力するには、mm/dd/yyyy を入力します（ここで、mm は月、dd は日、yyyy は年です）。
- 引用符で囲まれたトピックタイトルは、本マニュアルまたはオンラインヘルプ（本書では ヘルプシステム と呼ばれています）のいずれかにある関連トピックを指しています。

ドキュメントのダウンロード

本書で参照される Marvell 文書をダウンロードするには、次の手順を実行します。

1. www.marvell.com にアクセスし、ページの上部にある **SUPPORT**（サポート）をクリックします。**Marvell OEM Drivers**（Marvell OEM ドライバ）の下にある **QLogic** をクリックします。

また、**SUPPORT**（サポート）をポイントして、**MARVELL QLOGIC/FASTLINQ DRIVERS**（MARVELL QLOGIC/FASTLINQ ドライバ）をクリックすることもできます。

メモ

Marvell OEM Drivers（Marvell OEM ドライバ）の下 DEL LINK を選択すると、Dell ドライバのダウンロードページが表示されます。EMC LINK を選択すると、従来の QLogic アダプタードライバのダウンロードの Web ページに移動します。これは、BCM57xx および BCM57xxx アダプターには適用されません。

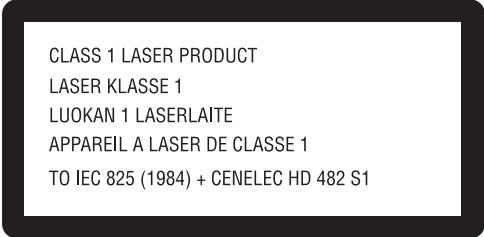
その他の文書は DOCUMENT LIBRARY（ドキュメントライブラリ）にあり、**SUPPORT**（サポート）タブをポイントしてから **DOCUMENT LIBRARY**（ドキュメントライブラリ）のリンクをクリックするとアクセスできます。

2. **Adapters product type**（アダプターの製品タイプ）タブをクリックします。
3. 対応するボタンをクリックして **by Model**（モデルごと）に検索します。
4. 1 番目のボックスで **Converged Network Adapters**（統合ネットワークアダプター）または **Intelligent Ethernet Adapters**（インテリジェントイーサネットアダプター）をクリックします。

5. 2 番目のボックスで、目的のアダプターをクリックします（例：57840-based **QLE8442**）。
6. 3 番目のボックスで目的の OS をクリックします（例：**Windows Server 2016 (x64)**）。
7. **Go**（開始）をクリックします。
8. Documentation（ドキュメント）セクションで、対応するドキュメントのタイトルをクリックします。

レーザーの安全に関する情報

この製品は、光ファイバ線による通信のために、クラス 1 のレーザー光トランシーバを使用することがあります。DHHS（米国保険社会福祉省）では、クラス 1 のレーザーは有害とは見なされていません。IEC（International Electrotechnical Commission：国際電気標準会議）825 レーザー安全基準では、製品がクラス 1 のレーザーを使用していることを英語、ドイツ語、フィンランド語、およびフランス語で記載したラベルを付けることが義務付けられています。トランシーバにラベルを付けることはできないので、次のラベルが本マニュアルにて提供されています。



CLASS 1 LASER PRODUCT
LASER KLASSE 1
LUOKAN 1 LASERLAITE
APPAREIL A LASER DE CLASSE 1
TO IEC 825 (1984) + CENELEC HD 482 S1

1 機能と特徴

本章では、アダプターに関する次の情報について説明します。

- [機能の説明](#)
- [2 ページの「機能」](#)
- [6 ページの「サポートされるオペレーティング環境」](#)
- [6 ページの「ネットワークリンクとアクティビティの状態の通知」](#)

機能の説明

Marvell BCM57xx および BCM57xxx アダプターは、新しいクラスのギガビットイーサネット（GbE）および 10GbE 統合ネットワークインタフェースコントローラ（C-NIC）であり、標準的なイーサネットネットワークで、高速化されたデータネットワーク、ストレージネットワークを同時に実行できます。C-NIC は、以下のようなデータセンターで使用する一般的なプロトコルで高速化を実現します。

- 1GbE および 10GbE の TCP を高速化するための TCP オフロードエンジン（TOE）（TOE をサポートする Windows Server OS 上）
- 集中的なブート機能（iSCSI ブート）を特長とするネットワークストレージアクセスを高速化する Internet Small Computer Systems Interface（iSCSI）オフロード
- ファイバーチャネルブロックストレージ用のファイバーチャネルオーバーイーサネット（FCoE）オフロードおよび高速化

メモ

すべてのアダプタが、リストされている各プロトコルをサポートしているわけではありません。プロトコル サポートの詳細は、特定の製品のデータシートを参照してください。

1 つのイーサネット ファブリック上でデータ通信、ストレージ、クラスタリングを行うことで、サーバーの CPU 処理パフォーマンスの向上、メモリの利用率改善、I/O ボトルネックの軽減が実現されるので、複数のプロトコルと複数のネットワーク ファブリックを使用するエンタプライズ ネットワークでは、C-NIC 機能の効果が発揮されます。

Marvell BCM57xx および BCM57xxx アダプターには、半二重方式機能と全二重方式機能の両方を備えた 10Mbps、100Mbps、1000Mbps、10Gbps イーサネット MAC のほか、10Mbps、100Mbps、1000Mbps、10Gbps 物理レイヤ（PHY）が含まれます。トランシーバは、速度の自動ネゴシエーションに関して IEEE 802.3 標準に完全に準拠しています。

Marvell のチーム化ソフトウェアを使用すると、ロードバランスおよびフォールトトレランス機能を実現するために、ネットワークをバーチャル LAN（VLAN）に分割したり、複数のネットワークアダプターをチームにグループ化したりすることができます。

- チーム化の詳細については、[第 2 章 Windows Server でのチーム化の設定](#)と[第 11 章 Marvell チーム化サービス](#)を参照してください。
- VLAN の説明については、[第 3 章 Windows での仮想 LAN](#)を参照してください。

機能

以下に、Marvell BCM57xx および BCM57xxx アダプターの機能を一覧します。アダプタによっては、一部の機能がサポートされていません。

- TCP オフロードエンジン（TOE）
- iSCSI オフロード（[4 ページの「iSCSI」](#)を参照）
- ファイバーチャネルオーバーイーサネット（FCoE）（[5 ページの「FCoE」](#)を参照）
- NIC パーティション化（NPAR）
- データセンターブリッジング（DCB）：
 - 拡張伝送選択（ETS、IEEE 802.1Qaz）
 - 優先度ベースフロー制御（PFC、IEEE 802.1Qbb）
 - データセンターブリッジング機能交換プロトコル（Data Center Bridging Capability eXchange Protocol、DCBX、CEE version 1.01）
- シングルチップソリューション：
 - 100/1000/10G triple-speed MAC
 - 1G/10G triple-speed MAC
 - 光学トランシーバ接続用のシリアライザ / デシリアライザ（SerDes）インタフェース
 - PCI Express® Gen3 x8（10GbE BCM57840 のみ）
 - ゼロコピー対応ハードウェア
- その他のパフォーマンス機能：
 - TCP、IP、UDP チェックサム
 - TCP セグメンテーション

- ☐ 適応割り込み（5 ページの「[適応割り込み頻度](#)」を参照）
- ☐ 受信側スケーリング（RSS）

■ 管理機能：

- ☐ QLogic Control Suite（QCS）CLI 診断および設定ソフトウェア（6 ページの「[QLogic Control Suite CLI](#)」を参照）
- ☐ Linux® および Windows® 用の QConvergeConsole（QCC）GUI 診断および設定ソフトウェア
- ☐ Linux、VMware®、および Windows 用の Microsoft® PowerShell® に対する QCC PowerKit 診断および設定ソフトウェア拡張機能
- ☐ VMware 用 QCC vSphere®/vCenter® GUI プラグイン型診断および設定ソフトウェア
- ☐ VMware 用 QCC ESXCLI プラグイン型診断および設定ソフトウェア
- ☐ プリブート Comprehensive Configuration Management（CCM）ソフトウェア
- ☐ プリブート Unified Extensible Firmware Interface（UEFI）ヒューマンインタフェースインフラストラクチャ（HII）設定ソフトウェア
- ☐ PXE 2.0 仕様をサポート
- ☐ Wake on LAN（WoL）のサポート
- ☐ Universal Management Port（UMP）のサポート
- ☐ SMBus コントローラ
- ☐ Advanced Configuration and Power Interface（ACPI）1.1a 準拠（複数の電源モード）（5 ページの「[電源の管理](#)」を参照）
- ☐ Intelligent Platform Management Interface（IPMI）サポート

■ 高度なネットワーク機能：

- ☐ ジャンボフレーム（最大 9,600 バイト）。OS およびリンクパートナーがジャンボフレームをサポートしている必要があります。
- ☐ 仮想 LAN
- ☐ IEEE 規格 802.3ad チーム化
- ☐ Smart Load Balancing™ でのチーム化
- ☐ フロー制御（IEEE 規格 802.3x）
- ☐ LiveLink™（32/64 ビット Windows オペレーティング システムでサポートされています）

■ 論理リンクコントロール（IEEE 規格 802.2）

- 高速オンチップの縮小命令セットコンピュータ（RISC）プロセッサ（6 ページの「[内蔵 RISC プロセッサ搭載 ASIC](#)」を参照）

- 96KB フレームバッファメモリ内蔵
- サービス品質 (QoS)
- Serial Gigabit Media Independent Interface (SGMII)、Gigabit Media Independent Interface (GMII)、および Media Independent Interface (MII) 管理インタフェース
- 一意の MAC ユニキャストアドレス X 256 件
- 128 ビットハッシングハードウェア機能によるマルチキャストアドレスのサポート
- シリアルフラッシュ NVRAM メモリ
- JTAG のサポート
- PCI 電源管理インタフェース (v1.1)
- 64 ビットのベースアドレスレジスタ (BAR) 対応
- EM64T プロセッサ対応
- iSCSI および FCoE ブートのサポート
- 仮想化 :
 - ☐ Microsoft
 - ☐ VMware
 - ☐ Linux
 - ☐ XenServer®
- Single Root I/O Virtualization (SR-IOV)

iSCSI

インターネット技術タスクフォース (IETF) は、iSCSI を標準化しました。SCSI は、ブロックレベル (つまり、ファイル全体ではなく、ストレージデバイスに格納されたアドレスデータ) の転送によって、ストレージデバイスとの通信を可能にする一般的なプロトコルです。iSCSI は、SCSI 要求 / 応答アプリケーションプロトコルと TCP/IP ネットワークでの標準化されたコマンドセットをマッピングします。

iSCSI は、TCP を唯一のトランスポートプロトコルとして使用するため、TCP 処理のハードウェア高速化によって効果が得られます。ただし、iSCSI は、レイヤ 5 プロトコルとして、TCP レイヤの上位に追加メカニズムがあります。iSCSI 処理もオフロードにして、さらに CPU の使用率を削減できます。

Marvell BCM57xx および BCM57xxx アダプターは、最高のシステムパフォーマンスを目指しており、システムの柔軟性を維持して変化に対応し、現在と将来の問題である OS の収束や統合をサポートします。したがって、ハードウェアやホストでの処理の違いに応じて、アダプタの iSCSI オフロード アーキテクチャも個別に開発されています。

FCoE

FCoE では、ファイバーチャネルプロトコルをイーサネットで転送できます。FCoE では、既存の Fibre Channel インフラストラクチャと設備投資が保護されます。以下の FCoE 機能がサポートされています。

- 完全にステートフルなハードウェア FCoE オフロード
- FCoE と FCoE 初期化プロトコル (FIP) フレームのレシーバ分類。FIP は、接続の確立と維持に使用されます。
- レシーバ CRC オフロード
- トランスミッタ CRC オフロード
- ファイバチャネルトラフィック用に設定された専用のキュー
- 優先度フロー制御 (PFC) とともにロスレス動作を提供するデータセンターブリッジング (DCB)
- 拡張伝送選択 (ETS) とともに FCoE トラフィックにリンク帯域幅を割り当てる DCB
- 技術委員会 T11 ファイバーチャネル - リンクサービス (FC-LS) の仕様をサポート Linux および Windows 上での N_Port ID 仮想化 (NPIV)

電源の管理

システムの電源が切れているときは、WoL に対して設定された速度で、アダプターの速度設定のリンクが行われます。

メモ

Dell® では、一度に 1 種類のアダプター上でしか WoL をサポートしません。
特定システムでの WoL サポートについては、そのシステムの文書類を参照してください。

適応割込み頻度

アダプタードライバは、全体的なアプリケーションスループットを向上させるため、トラフィックの状態に基づいてホスト割込み頻度をインテリジェントに調整します。トラフィックが少ないときは、アダプタードライバが受信したパケットごとにホストに割り込み、遅延を最短化します。トラフィックが多いときは、複数の連続的な受信パケットに対してひとつの割込みを発行し、ホスト CPU サイクルを維持します。

内蔵 RISC プロセッサ搭載 ASIC

Marvell BCM57xx および BCM57xxx アダプターのコアコントロールは、強力に統合された高性能 ASIC 内に常駐しています。ASIC には RISC プロセッサが搭載されており、アダプターに新しい機能を追加する柔軟性を提供すると共に、ソフトウェアダウンロードを通じて将来のネットワーク要件に適応させます。また、ホストのオペレーション システムがこういった機能の利点を生かすよう強化されれば、アダプタ ドライバではアダプタにビルトインされたホスト オフロード機能を利用できます。

QLogic Control Suite CLI

QLogic Control Suite (QCS) CLI は、システムに取り付けられている各ネットワークアダプターに関する役立つ情報を提供します。QCS CLI ユーティリティでは、各アダプターの詳細なテスト、診断、分析を実行できるうえ、プロパティ値の変更や各アダプターのトラフィック情報の表示も行えます。

サポートされるオペレーティング環境

Marvell BCM57xx および BCM57xxx アダプターは、次のオペレーティングシステムに対するソフトウェアサポートを備えています。

- Microsoft Windows (32 ビットおよび 64 ビット拡張)
- Linux (64 ビット拡張)
- ESXi™ Server (VMware)
- Citrix® XenServer

ネットワークリンクとアクティビティの状態の通知

銅線イーサネット接続の場合、ネットワークリンクとアクティビティの状態は、[表 1-1](#)に示すように、RJ45 コネクタにある LED の状態で示されます。

表 1-1. RJ45 ポート LED が示すネットワークリンクとアクティビティの状態

ポート LED	LED 表示	ネットワーク状態
リンク LED	消灯	リンクなし (ケーブルが接続されていない)
	点灯	リンク
アクティビティ LED	消灯	ネットワークアクティビティなし
	点滅	ネットワークアクティビティ

光ファイバのイーサネット接続および SFP+ の場合、ネットワーク リンクとアクティビティの状態は、[表 1-2](#) に示すように、ポート コネクタの横にある 1 つの LED で示されます。

表 1-2. ポート LED が示すネットワーク リンクとアクティビティ

LED 表示	ネットワーク状態
消灯	リンクなし（ケーブルが接続されていない）
点灯	リンク
点滅	ネットワークアクティビティ

QLogic Control Suite も、ネットワークリンクとアクティビティの状態についての情報を提供します。

2 Windows Server でのチーム化の設定

Microsoft Windows Server® システムのチーム化設定には、QLogic Advanced Server Program (QLASP) の概要、負荷分散、フォールトトレランスが含まれます。Windows Server 2016 以降は、Marvell の QLASP チーム化ドライバをサポートしていません。

- [QLASP の概要](#)
- [9 ページの「負荷バランシングとフォールトトレランス」](#)

メモ

この章では、Windows Server システムでの複数のアダプタのチーム化について説明します。Linux オペレーティングシステムでの類似の技術（「チャンネル結合」と呼びます）の詳細は、該当するオペレーティングシステムのマニュアルを参照してください。

QLASP の概要

QLASP は、Windows オペレーティングシステムファミリ向けの Marvell チーム化ソフトウェアです。QLASP 設定は、QCS CLI または QCC GUI から行います。

また、QLASP は Windows Server 2012 および 2012 R2 もサポートしていますが、Microsoft は他のベンダー NIC のチームング中間ドライバ（QLASP など）ではなく、OS 内 NIC のチームングサービスを使用することを推奨しています。

QLASP では、レイヤ 2 のチーム化のために、4 タイプのチームがサポートされています。

- Smart Load Balancing（スマートロードバランス）およびフェイルオーバー（自動フォールバックは有効）
- リンク集約（802.3ad）
- 通有中継（Generic EtherChannel [GEC] および Fast EtherChannel [FEC]）および 802.3ad-Draft Static
- SLB（自動フォールバックは無効）

ネットワークアダプターのチーム化の概念の詳細については、[第 11 章 Marvell チーム化サービス](#)を参照してください。

メモ

Windows Server 2012 には [NIC チーミング](#)というビルトインチーミングサポートがあります。Marvell では、同じアダプターに対して、ユーザーが NIC チーミングと QLASP を同時に使用してチーム化を有効にすることはお勧めできません。Windows Server 2016 は、Marvell の QLASP チーム化ドライバをサポートしていません。

負荷バランシングとフォールトトレランス

チーム化を行うことで、トラフィックの負荷バランシングとフォールトトレランス（ネットワーク接続に失敗した場合に、アダプターの動作を冗長化すること）が実現できます。1 台のシステムに複数のギガビットイーサネットネットワークアダプターが取り付けられているときは、仮想アダプターを作成することで、アダプターを複数のチームにグループ化することができます。

1 つのチームは 2 ～ 8 のネットワークインタフェースから構成でき、それぞれのインタフェースをプライマリインタフェースとして、またはスタンバイインタフェースとして指定できます。（スタンバイインタフェースは、スイッチ非依存型 NIC チーミングの [Smart Load Balancing およびフェイルオーバー](#)タイプのチームでのみ使用可能で、SLB チームあたり 1 つのスタンバイインタフェースのみ指定できます）。アダプタ、ケーブル、スイッチ ポート、またはスイッチ（チーム化されたアダプタが別のスイッチに取り付けられているもの）の不良のために、アダプタのチーム メンバー通信でトラフィックが認識されない場合、負荷分散は再評価され、その他のチーム メンバーに再度割り当てられます。すべてのプライリアダプターがダウンした場合は、ホットスタンバイアダプターがアクティブになります。このため、既存のセッションが維持され、ユーザーへの影響はありません。

メモ

1 つのアダプターでチームを作成できますが、これはチーム化の目的に反するため、Marvell ではお勧めしていません。1 つのアダプターで VLAN を設定すると、1 つのアダプターで構成されたチームが自動的に作成されます。1 つのアダプターでチームを作成するのは、このような場合だけにしてください。

チーム タイプ

Windows オペレーティング システム ファミリで利用可能なチームのタイプは以下のとおりです。

- [Smart Load Balancing およびフェイルオーバー](#)
- [リンク集約 \(802.3ad\)](#)
- [通有中継 \(FEC/GEC\)/802.3ad-Draft Static](#)

■ SLB（自動フォールバックは無効）

Smart Load Balancing およびフェイルオーバー

Smart Load Balancing（スマートロードバランス）およびフェイルオーバーは、Broadcom® によって実装された IP フローに基づくスイッチ非依存型 NIC チーミングによる負荷バランシングです。この機能は、双方向で複数のアダプタ（チーム メンバー）による IP トラフィックのバランシングをサポートします。このチーム タイプでは、チーム内のすべてのアダプタは、個別の MAC アドレスを持っています。このチームタイプは、自動故障検出と、別のチームメンバーまたはホットスタンバイメンバーへの動的フェイルオーバーを行うことができます。フェイルオーバーは、レイヤ 3 プロトコル（IP、IPX、および NetBIOS Extended User Interface [NetBEUI]）に依存せず、既存のレイヤ 2 およびレイヤ 3 スイッチで実行されます。このチーム タイプには、中継、リンク集約などのスイッチのコンフィギュレーションは必要ありません。

メモ

- SLB チームの設定時に LiveLink を有効にしない場合、Marvell では、スイッチまたはポートでスパニングツリープロトコル（STP）を無効にするか、Port Fast を有効にすることをお勧めします。これにより、フェイルオーバーの実行時にスパニングツリーのループが決定されるまでのダウンタイムを最低限に抑えることができます。LiveLink は、このような問題を可能な限り回避します。
 - TCP/IP は完全にバランスどりが行われており、Internetwork Packet Exchange（IPX）はチームの送信側だけでバランスどりを行います。他のプロトコルの場合、バランスどりはプライマリアダプターに限定されます。
 - チーム メンバーが他のメンバーよりも高速でリンクされている場合、ほとんどのトラフィックは、高速のアダプタで処理されます。
-

リンク集約 (802.3ad)

リンク集約モードは、リンク集約をサポートし、IEEE 802.3ad (LACP) 仕様に準拠しています。コンフィギュレーションソフトウェアを使用すると、特定のチーム内でのアダプターに分配するかを動的に設定することができます。リンクのパートナーが 802.3ad リンクに正しく設定されていない場合は、エラーが検出され記録されます。このモードでは、チーム内のすべてのアダプタが同じ MAC アドレスの受信パケットに設定されます。アウトバウンドの負荷バランシングスキームは Marvell の QLASP ドライバにより決定されます。インバウンドパケットのロードバランシングスキームは、チームのリンクパートナーにより決定されます。このモードでは、少なくとも 1 つのリンクパートナーがアクティブモードとされている必要があります。

メモ

リンク集約 (スイッチ依存) チームのタイプは、NIC パーティション化 (NPAR) モードが有効になっているか、iSCSI オフロードが有効になっているポートでサポートされません。一部のスイッチは、動的 LACP チーム化モードで FCoE オフロードをサポートします。詳細については、スイッチのマニュアルを参照してください。

通有中継 (FEC/GEC)/802.3ad-Draft Static

通有中継 (FEC/GEC)/802.3ad-Draft Static チームタイプは、同じ MAC アドレスに対するパケットを受信するように設定する点で、リンク集約 (802.3ad) チームタイプと非常に似ています。ただし、通有中継 (FEC/GEC)/802.3ad-Draft Static チームタイプでは、LACP または マーカー プロトコルはサポートされません。アダプターのリンクパートナーが独自仕様のトラッキング方法をサポートするよう静的に設定されている環境であれば、このチームタイプは使用可能です。たとえば、Lucent® の OpenTrunk™ や Cisco® の Fast EtherChannel (FEC) をサポートするために使用できます。基本的に、通有中継チームタイプは、リンク集約 (802.3ad) チームタイプの簡易バージョンといえます。この方法は、形式化されたリンク集約制御プロトコル (LACP) を含んでいるので、非常に簡易的なものになります。他のチームタイプと同様に、チームの作成、およびさまざまなチームに対する物理的なアダプタの割り当ては、ユーザーコンフィギュレーションソフトウェアで静的に行います。

通有中継 (FEC/GEC/802.3ad-Draft Static) チームタイプは、受発信のトラフィックのロードバランシングとフェイルオーバーをサポートしています。

メモ

通有中継 (FEC/GEC/802.3ad Draft Static) チームタイプは、NPAR モードのポート、または iSCSI オフロードが有効になっているポートではサポートされません。

SLB（自動フォールバックは無効）

SLB（自動フォールバックは無効）チームタイプは、Smart Load Balancing およびフェイルオーバーチームタイプと同一です。ただし、スタンバイメンバーがアクティブで、プライマリメンバーが再びオンラインになった場合、チームはプライマリメンバーに切り替えずに、スタンバイメンバーをそのまま使用するところが異なります。

チーム内のプライマリ インターフェイスはすべて、トラフィックの一部の送受信などのロード バランシング動作に利用されます。スタンバイ インターフェイスは、すべてのプライマリ インターフェイスがリンク切断された場合に代用されます。

フェイルオーバーのチーム化を行うと、万が一ネットワーク接続に失敗した場合に、アダプタの動作が冗長化されます（フォルト トレランス）。アダプタ、ケーブル、スイッチ ポートなどの不良によりチーム内のプライマリ アダプタの接続が切断される場合、セカンダリ チーム メンバーがアクティブになり、本来プライマリ アダプタに割り当てられていた受発信トラフィックをリダイレクトします。セッションは継続され、ユーザーに影響が及ぶことはありません。

Smart Load Balancing およびフェイルオーバー /SLB（自動フォールバックは無効）チームタイプの制限事項

Smart Load Balancing（SLB）は、プロトコル固有のスキームです。IP のサポートレベルを [表 2-1](#) にリストします。

表 2-1. Smart Load Balancing

オペレーティングシステム プロトコル	フェイルオーバーとフォールバック – すべて Dell	フェイルオーバーとフォールバック – 複数ベンダー
	IP	IP
Windows Server 2012 および 2012 R2	はい	はい
オペレーティングシステム プロトコル	負荷バランス – すべて Dell	負荷バランス – 複数ベンダー
	IP	IP
Windows Server 2012 および 2012 R2	はい	はい

Smart Load Balancing チーム タイプは、スイッチ ポートを特殊な中継モードに設定しなくても、すべてのイーサネット スイッチで動作します。IP トラフィックのみ、発信・戻りの双方向でロード バランスされます。IPX トラフィックは、発信方向のみでロード バランスが行われます。その他のプロトコル パケットは、1 つのプライマリ インターフェイスのみで送受信されます。非 IP トラフィックのフェイルオーバーは、Dell ネットワークアダプター以外ではサポートされていません。通有中継チーム タイプでは、何らかのポート中継モード（たとえば、Cisco の Gigabit EtherChannel などの各スイッチ メーカーのリンク集約モード）をサポートするイーサネット スイッチが必要になります。通有中継チーム タイプはプロトコルに依存せず、すべてのトラフィックはロード バランスが行われ、フォールト トレランスの対象になります。

メモ

SLB チームの設定時に LiveLink を有効にしない場合は、Marvell では、スイッチで STP を無効にするか Port Fast を有効にすることをお勧めします。これにより、フェイルオーバーの実行時にスパンニングツリーのループが決定されるまでのダウンタイムを最低限に抑えることができます。LiveLink は、このような問題を可能な限り回避します。

チーム化および大量送信オフロードとチェックサムオフロードのサポート

Large Send Offload (LSO、大量送信オフロード) と Checksum Offload (チェックサムオフロード) は、すべてのメンバーが機能をサポートし、その機能用に設定されている場合にのみ、チームに対して有効にされます。

3 Windows での仮想 LAN

本章では、チーム化を行うための Windows での VLAN に付いての情報を提供します。

- [VLAN の概要](#)
- [17 ページの「チームへの VLAN の追加」](#)

VLAN の概要

VLAN（仮想 LAN）を利用すると、物理 LAN を理論的なパーツに分割し、ワークグループの論理的なセグメントを作成できます。これにより各論理セグメントごとにセキュリティポリシーを設定することが可能になります。定義済みの VLAN は、そのトラフィックや同報通信がその他の VLAN から分離されるため、それぞれが独自の分離されたネットワークとして機能します。これにより各論理グループ内の帯域幅の効率が向上します。サーバーの各 Marvell アダプターには、システムで利用可能なメモリ容量に応じて、QCC GUI または QCS CLI から QLASP NIC チーミングドライバを使用して、最大 64 個の VLAN（タグ付き 63 個、タグなし 1 個）を定義できます。OS 内 NIC のボンディング / チーミングサービスの詳細情報については、Linux、VMware、または Windows のそれぞれの文書を参照してください。

VLAN の定義の以下のように作成されます。

Windows Server 2012 以降	Windows OS 内 NIC チーミングサービス
Linux	OS 内 NIC ボンディングサービス
VMware	OS 内 NIC チーミングサービス

メモ

Windows Server 2012 には NIC チーミング というビルトインチーミングサポートがあります。Marvell では、同じアダプターに対して、NIC チーミングと QLASP を同時に使用してチームを有効にすることはお勧めできません。

Windows Server 2016 以降、Linux、および VMware OS は、Marvell の QLASP チーミングドライバをサポートしていません。

チーム / ボンドには VLAN の追加が可能で、異なる VLAN ID をもつ複数の VLAN を使用できます。バーチャル アダプタが追加されたそれぞれの VLAN について作成されます。

VLAN は通常、独立したブロードキャストドメインを作成したり、IP サブネットを分離するとき利用するものですが、サーバーには同時に複数の VLAN を与えておくとも便利です。Marvell アダプターなら、ポート別、またはチーム別に複数の VLAN をサポートできます。このためネットワーク設定がとてもフレキシブルになります。

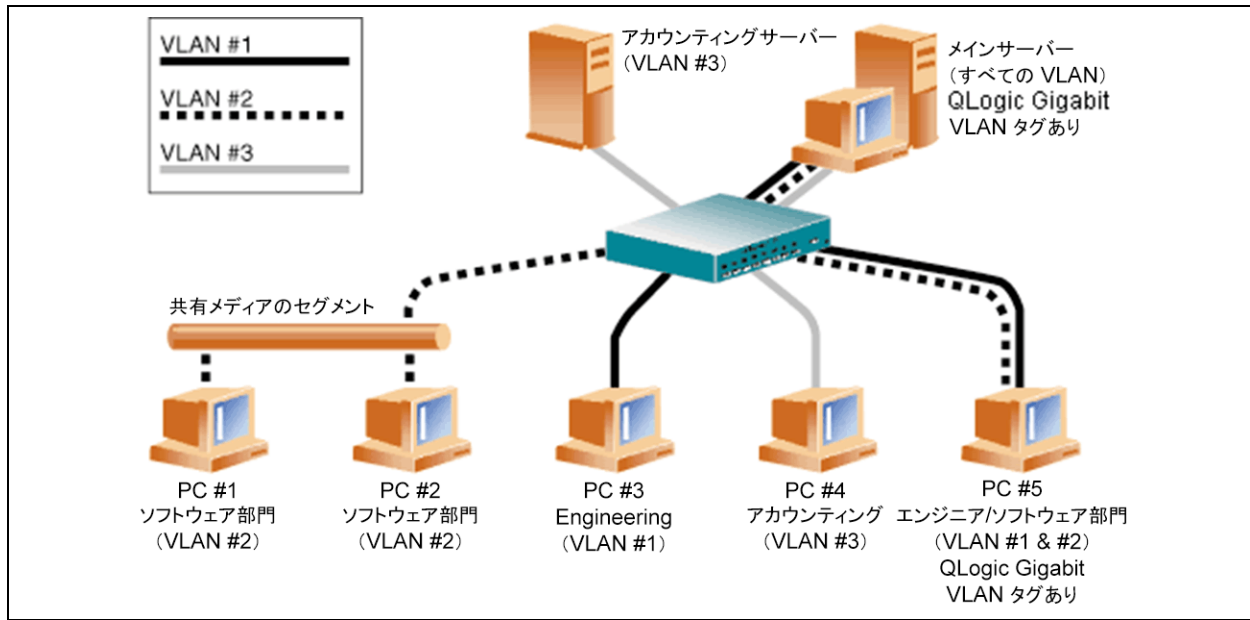


図 3-1. タグ付けされた複数の VLAN をサポートするサーバーの例

図 3-1 は、VLAN を使用するネットワークの例を示しています。このネットワーク例では、物理 LAN は 1 つのスイッチ、2 つのサーバー、5 件のクライアントで構成されています。LAN は論理的に 3 つの異なる VLAN に組織化されます。VLAN はそれぞれ異なる IP サブネットを代表します。表 3-1 は、このネットワークの機能を示しています。

表 3-1. VLAN ネットワークのトポロジー例

コンポーネント	説明
VLAN #1	メイン サーバー、PC #3、PC #5 で構成される IP サブネットです。このサブネットはエンジニアリング グループを表わします。
VLAN #2	メインサーバー、共有メディアセグメントを通じた PC #1 および PC#2、PC #5 を含みます。この VLAN はソフトウェア開発グループです。
VLAN #3	メインサーバー、アカウントサーバー、PC #4 を含みます。この VLAN はアカウント グループです。

表 3-1. VLAN ネットワークのトポロジー例 (続き)

コンポーネント	説明
メイン サーバー	最も頻繁に使用されるサーバーで、すべての VLAN と IP サブネットからアクセスする必要があります。メインサーバーには Marvell アダプターがインストールされています。3 つの IP サブネットはすべて、1 つの物理アダプターインターフェースからアクセスします。サーバーはスイッチ ポートの 1 つに取り付けられ、VLAN #1、#2、#3 に構成します。アダプタと接続されたスイッチ ポートのタギングは両方ともオンにします。この両デバイスのタグ付けされた VLAN の容量のために、サーバーはネットワーク内では 3 つの IP サブネットすべてで通信を行うことができますが、同報通信分離を維持しなければなりません。
アカウントिंगサーバー	VLAN #3 のみで利用可能です。アカウントिंग サーバーは VLAN #1 と VLAN #2 上のすべてのトラフィックから遮断されます。このセグメントに接続されたスイッチ ポートのタギングはオフにします。
PC #1 および PC #2	共有メディア ハブに接続し、次にスイッチに接続します。PC #1 と PC #2 は VLAN #2 のみに属し、論理的にはメインサーバーと PC #5 と同じ IP サブネットにあります。このセグメントに接続されたスイッチ ポートのタギングはオフにします。
PC #3	VLAN #1 と PC #3 のメンバーは、メイン サーバーと PC #5 としか通信できません。PC #3 のスイッチポート上ではタギングは有効になりません。
PC #4	VLAN #3 のメンバーである PC #4 は、サーバーとしか通信できません。PC #4 のスイッチポート上ではタギングは有効になりません。
PC #5	VLAN #1、#2 のメンバーと PC #5 には Marvell アダプターがインストールされています。これはスイッチ ポート #10 に接続されます。両方のアダプタとスイッチ ポートは VLAN #1 と VLAN #2 用に設定され、タギングがイネーブルされます。

メモ

VLAN のタギングは、他のスイッチに対する中継リンクを作成するスイッチポート上、または Marvell アダプターを使用しているサーバーやワークステーションといったタグ付け可能なエンドステーション以外では有効にする必要はありません。

Hyper-V® の場合、チーム内ではなく、vSwitch-to-VM 接続内に VLAN を作成し、将来のホストシステムが一致するチーム VLAN セットアップを持っていないくても VM ライブマイグレーションを行えるようにします。

チームへの VLAN の追加

Marvell QLASP アダプターの各チームは、最大 64 個の VLAN をサポートします（タグ付き 63 個、タグなし 1 個）。VLAN のチームを構成できるのは、Marvell アダプターと Alteon® AceNIC アダプターのみです。1 つのアダプタ上に複数の VLAN がある場合、アダプタが 1 つしかないサーバーでは、複数の IP サブネット上に 1 つの論理プレゼンスしか与えられません。1 つのチームに複数の VLAN がある場合は、複数の IP サブネットに 1 つの論理プレゼンスを与え、ロードバランシングとフェイルオーバーによる利点を生かすことができます。

メモ

フェイルオーバーチームのメンバーであるアダプターが、VLAN もサポートするように設定できます。Intel LOM がフェイルオーバーチームのメンバーである場合、Intel LOM では VLAN がサポートされないため、VLAN をチームに設定することはできません。

4 ハードウェアの取り付け

本章は、Marvell BCM57xx および BCM57xxx アドインネットワークインタフェースカードに適用されます。ハードウェアの取り付けでは、以下について説明します。

- システム要件
- 20 ページの「安全上の注意」
- 20 ページの「取り付け事前チェックリスト」
- 21 ページの「アドイン NIC の取り付け」

メモ

サービス担当者：この製品は、アクセス制限領域（RAL : Restricted Access Location）でのインストールにのみ対応しています。

システム要件

Marvell BCM57xx および BCM57xxx アダプターの取り付けを開始する前に、本項で説明されているハードウェアおよびオペレーティングシステムの要件がシステムで満たされていることを確認してください。

ハードウェア要件

- オペレーティング システム要件を満たす IA32 または EMT64 ベースのコンピュータ
- 1 基の空き PCI Express スロット。アダプターでの PCI Express のサポートに応じて、スロットは以下のいずれかのタイプになります。
 - ☐ PCI Express 1.0a x1
 - ☐ PCI Express 1.0a x4
 - ☐ PCI Express Gen2 x8
 - ☐ PCI Express Gen3 x8フルデュアルポート 10Gbps 帯域幅は、PCI Express Gen2 x8 以上の高速スロットでサポートされます。
- 128MB RAM（最小）

オペレーティングシステム要件

メモ

『Dell Update Packages Version xx.xx.xxx User's Guide』は、イーサネットアダプターのユーザーズガイドと同じサイクルで更新されていないため、本項に記載されたオペレーティングシステムを最新のものとみなしてください。

本項はサポートされる各 OS の要件を説明します。

一般

以下のホストインタフェースが必要です。

- PCI Express v1.0a, x1（またはその上位バージョン）ホストインタフェース

Microsoft Windows

Microsoft Windows の以下のバージョンのいずれか：

- Windows Server 2019
- Windows Server 2016
- Windows Server 2012
- Windows Server 2012 R2

Linux

Linux の以下のバージョンのいずれか：

- Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.1
- RHEL 8.0
- RHEL 7.7
- RHEL 7.6
- SUSE Linux Enterprise Server (SLES) 15
- SLES 15 SP1
- SLES 12 SP4

VMware ESXi

vSphere® ESXi の以下のバージョンのいずれか：

- VMware ESXi 6.7 U3
- VMware ESXi 6.5 U3

Citrix XenServer

Hypervisor の以下のバージョン：

- Hypervisor 8.2
- Hypervisor 7.1 CU

安全上の注意

警告

このアダプターは、死亡事故につながる恐れのある電圧で動作するシステム内に取り付けられています。システムのケースを開くときには、以下の注意事項に従い、怪我などのたいよう、またシステムコンポーネントに損傷を与えないように注意してください。

- 手や手首に着けている金属製品または装飾品等をすべて外して下さい。
- 絶縁されている、または非導電性の工具のみを使用して下さい。
- 内部のコンポーネントに触れる前に、システムの電源がオフになっており、コンセントから電源ケーブルが抜かれていることを確認して下さい。
- アダプターの取り付けまたは取り外しは、静電気が発生しない環境で行って下さい。適切にアースされたリストストラップまたは他の個人用静電防止機器、および静電マットのご使用を強くお勧めします。

取り付け事前チェックリスト

1. お使いのシステムが [18 ページ](#)の「**システム要件**」に記載されているハードウェアおよびソフトウェア要件を満たすことを確認してください。
2. お使いのシステムが最新の BIOS を使用していることを確認してください。

メモ

アダプターソフトウェアをディスクまたは Dell サポートウェブサイト (<http://support.dell.com>) から入手した場合は、アダプタードライバファイルへのパスを確認してください。

3. システムが動作している場合はシャットダウンしてください。
4. システムのシャットダウンが終了したら、電源を切って電源コードを抜きます。
5. アダプターを出荷用パッケージから取り出し、帯電することのない表面に置きます。
6. アダプターに傷がないかを目視点検します。特にエッジコネクタを確認してください。損傷したアダプターは取り付けないでください。

アドイン NIC の取り付け

ほとんどのシステムでは、Marvell BCM57xx および BCM57xxx アダプター（アドイン NIC）を取り付けるときに、以下の手順に従ってください。お使いの個別のシステムでこれらのタスクを実行するときの詳細については、システム同梱のマニュアルを参照してください。

アドイン NIC をインストールする

1. **安全上の注意**および**取り付け事前チェックリスト**を見直します。アダプターを取り付ける前に、システムの電源が切れていること、電源コードがコンセントから抜かれていること、および適切な電気接地手順に従っていることを確認します。
2. システムのケースを開き、PCIe® 1.0a x1、PCIe 1.0a x4、PCIe Gen2 x8、PCIe Gen3 x8 の各タイプ、またはその他の適切なスロットなど、アダプターに基づいてスロットを選択します。幅の狭いアダプターをそれより広いスロットに装着することはできますが（x16 に x8 を装着）、幅の広いアダプターをそれより狭いスロットに装着することはできません（x4 に x8 を装着）。PCI Express スロットの識別方法が分からない場合は、お使いのシステムのマニュアルを参照してください。
3. 選択したスロットからダミーカバープレートを取り外します。
4. アダプターコネクタの端をシステム内の PCI Express コネクタスロットに合わせます。
5. カードの両隅に均等な力を加え、アダプターカードがスロットにしっかりと装着されるまで押し下げます。アダプターが正しく装着されると、アダプターポートコネクタがスロットの開口部に揃い、アダプターフェースプレートがシステムシャーシと平らな状態になります。

注意

カード装着時は力を加えすぎないようにしてください。システムまたはアダプターを損傷する恐れがあります。アダプターを装着できない場合は、アダプターを取り外し、位置を揃えなおしてから再度装着してください。

6. アダプターをアダプタークリップまたはねじで固定します。
7. システムのカバーをしっかりと閉じ、帯電防止デバイスから外します。

ネットワークケーブルの接続

Marvell BCM57xx および BCM57xxx アダプターには、イーサネットの銅線セグメントにシステムを接続するための RJ45 コネクタがあり、さらにイーサネットの光ファイバーセグメントにシステムを接続するための光ファイバーコネクタがあります。

メモ

このセクションは、ブレード サーバーには適用されません。

銅線

導線を接続するには、次の手順を実行します。

1. 適切なケーブルを選択します。表 4-1 には、100 および 1000BASE-T ポート、10GBASE-T ポートに接続する銅線ケーブルの要件をまとめています。

表 4-1. 100/1000BASE-T および 10GBASE-T ケーブルの仕様

ポートタイプ	コネクタ	メディア	最長距離
100/1000BASE-T ^a	RJ45	CAT-5 ^b UTP	100 m (328 フィート)
10GBASE-T	RJ45	CAT-6 ^c UTP CAT-6a および CAT-7 ^c UTP	40 m (131 フィート) 100 m (328CAT- フィート)

^a 1000BASE-T の信号送信には、ISO/IEC 11801 : 2002 および ANSI/EIA/TIA-568-B で規定されている、CAT-5 の平衡ケーブル配線のツイストペア（より対線）が 4 本必要です。

^b CAT-5 は必要最低限の要件です。CAT-5e、CAT-6、CAT-6a、および CAT-7 は完全にサポートされています。

^c 10GBASE-T の信号送信には、ISO/IEC 11801 : 2002 および ANSI/TIA/EIA-568-B で規定されている、CAT-6 または CAT-6A（CAT-6 の拡張版）の平衡ケーブル配線のツイストペア（より対線）が 4 本必要です。

2. ケーブルの片端をアダプターの RJ45 コネクタに接続します。
3. ケーブルのもう片端を RJ45 イーサネットネットワークポートに接続します。

光ファイバー

光ファイバーケーブルを接続するには、次の手順を実行します。

1. 適切なケーブルを選択します。表 4-2 に、1000 および 2500BASE-X ポートに接続する光ファイバーケーブルの要件をまとめます。267 ページの「NIC あたりのサポート対象 SFP+ モジュール」の表も参照してください。

表 4-2. 1000/2500BASE-X 光ファイバー仕様

ポートタイプ	コネクタ	メディア	最長距離
1000BASE-X	LC™ 接続システム付きスモールフォームファクタ (SFF) トランシーバ (Infineon® 部品番号 V23818-K305-L57)	マルチモードファイバー (MMF) 62.5/50µm グレードのインデックスファイバーにシステムを最適化	550m (1804 フィート)
2500BASE-X ^a	LC™ 接続システム付きスモールフォームファクタ (SFF) トランシーバ (Finisar® 部品番号 FTLF8542E2KNV)	マルチモードファイバー (MMF) 62.5/50µm グレードのインデックスファイバーにシステムを最適化	550m (1804 フィート)

^a 電気機器は、IEEE 802.3ae-2002 (XAUI) から利用されます。2500BASE-X は、2.5Gbp (3.125GBd) 操作を説明するために Marvell で使用される用語です。

2. ケーブルの片端をアダプターの光ファイバーコネクタに接続します。
3. ケーブルのもう片端を光ファイバーイーサネットネットワークポートに接続します。

5 管理機能

管理機能に関する情報には、以下が含まれます。

- [CIM](#)
- [25 ページの「ホストバスアダプター API」](#)

CIM

CIM (Common Information Model) は、DMTF (Distributed Management Task Force) により定義されている業界標準です。Microsoft は、Windows Sever プラットフォーム上に CIM を実装しています。Marvell では、Windows Server および Linux プラットフォーム上で CIM をサポートします。

Marvell では、CIM を実装することにより、CIM クライアントアプリケーションを通じてユーザーに情報をもたらすさまざまなクラスを実現しています。Marvell CIM データプロバイダはデータのみを提供し、ユーザーは、好みの CIM クライアントソフトウェアで、Marvell CIM プロバイダが公開している情報を参照できます。

Marvell CIM プロバイダは、次のクラスを通じて情報を提供します。

- `QLGC_NetworkAdapter` クラスからは、Marvell やその他のメーカーのコントローラーなどのアダプター群に合ったネットワークアダプター情報が提供されます。
- `QLGC_ExtraCapacityGroup` クラスからは、QLASP のチーム構成が提供されます。現行の実装では、チーム情報とチーム内の物理ネットワークアダプターの情報が提供されています。

QLASP は、イベントログを通じてイベントを提供します。これらのイベントを検査または監視するには、Windows Server プラットフォームで提供のイベントビューアーまたは CIM を使用します。Marvell CIM のプロバイダからは CIM の汎用イベントモデルを通じてイベントの情報が提供されます。これらのイベントは、

`__InstanceCreationEvent`、`__InstanceDeletionEvent`、および `__InstanceModificationEvent` であり、CIM により定義されます。CIM では、イベントを正しく受信するために以下の例のようなクエリを使用し、クライアントアプリケーションからイベントをレジスタするためのクライアントアプリケーションが必要です。

```
SELECT * FROM __InstanceModificationEvent
where TargetInstance ISA "QLGC_NetworkAdapter"
SELECT * FROM __InstanceModificationEvent
```

```
where TargetInstance ISA "QLGC_ExtraCapacityGroup"
SELECT * FROM __InstanceCreationEvent
where TargetInstance ISA "QLGC_NetworkAdapter"
SELECT * FROM __InstanceDeletionEvent
where TargetInstance ISA "QLGC_NetworkAdapter"
SELECT * FROM __InstanceCreationEvent
where TargetInstance ISA "QLGC_ActsAsSpare"
SELECT * FROM __InstanceDeletionEvent
where TargetInstance ISA "QLGC_ActsAsSpare"
```

これらのイベントに関する詳細については、CIM のマニュアルをご覧ください。

http://www.dmtf.org/sites/default/files/standards/documents/DSP0004V2.3_final.pdf

Marvell は、ストレージシステムの CIM 管理プロファイルを定義する SMI-S も実装しています。

ホストバスアダプター API

Marvell は、Windows および Linux オペレーティング システムの SNIA Common HBA API をサポートしています。Common HBA API は、ファイバ チャネル ホストバス アダプタの管理用のアプリケーション プログラム インターフェイスです。

6 Boot Agent ドライバソフトウェア

本章では、クライアント環境とサーバー環境の両方で MBA を設定する方法について説明します。

- [概要](#)
- [27 ページの「クライアント環境での MBA の設定」](#)
- [33 ページの「Linux サーバー環境での MBA の設定」](#)

概要

Marvell BCM57xx および BCM57xxx アダプターは、Pre-eXecution Environment (PXE)、Remote Program Load (RPL)、iSCSI、および Bootstrap Protocol (BOOTP) をサポートしています。Marvell の MBA (Multi-Boot Agent) はソフトウェアモジュールで、これを利用するとリモートサーバーからのイメージでネットワークコンピュータを起動することができます。Marvell MBA ドライバは PXE 2.1 仕様に構成されており、分割バイナリイメージでリリースされます。これらのイメージは、アダプターのファームウェアにあり、マザーボードのビルトインベースコードの有無にかかわらず、異なる環境にあるユーザーにも柔軟に対応できます。

MBA モジュールはクライアント / サーバー環境で動作します。ネットワークは 1 つまたは複数のブートサーバーで構成され、ネットワーク全体の複数のコンピュータにブートイメージを提供します。Marvell への MBA ファームウェアモジュールの実装は、以下の環境での動作テストが完了しています。

- **Linux Red Hat PXE サーバー** : Marvell の PXE クライアントは、リモートブート、ネットワークリソースの使用 (NFS マウントなど)、Linux のインストールが可能です。リモートブートの場合、Linux ユニバーサルドライバは Marvell Universal Network Driver Interface (UNDI) をシームレスにバインドするため、Linux リモートブート式のクライアント環境でネットワークインタフェースが利用できるようになります。
- **Intel APITEST** : Marvell PXE ドライバは、すべての API 準拠テストスイートに合格しています。

- **Windows Deployment Services (WDS)** : Microsoft WDS でオペレーティングシステムをロードするときに、基本的なネットワーク接続以上に機能を拡張するには、EVBD またはネットワークドライバインタフェース仕様 (NDIS) ドライバを使用して WinPE (3.0 以降) を生成します。

クライアント環境での MBA の設定

クライアント環境で MBA をセットアップするには、以下の手順に従います。

1. [MBA ドライバの設定](#)を行います。
2. ブート順序のために [BIOS の設定](#)を行います。

MBA ドライバの設定

本項は、Marvell ネットワークアダプターのアドイン NIC モデルで MBA ドライバ（アダプターファームウェアにある）を設定する方法について説明します。Marvell ネットワークアダプターの LOM モデルで MBA ドライバを設定する方法については、このドライバはシステム BIOS にあるため、システムのマニュアルを確認してください。

メモ

Marvell の Comprehensive Configuration Management (CCM) ユーティリティまたは Unified Extensible Firmware Interface (UEFI) を使用して、次の手順で説明するように一度に 1 つのアダプターで MBA ドライバを設定することができます。

CCM は、システムがレガシーモードになっているときにのみ使用できます。UEFI ブートモードでは利用できません。UEFI デバイス設定ページはどちらのモードでも使用できます。

Comprehensive Configuration Management の使用

CCM を使用して MBA ドライバを設定するには、次の手順を実行します。

1. システムを再起動します。
2. 応答を促す指示メッセージが表示されたら、4 秒以内に CTRL + S キーを押します。アダプターのリストが表示されます。
 - a. 設定対象のアダプターを選択し、ENTER キーを押します。Main（メイン）メニューが表示されます。
 - b. **MBA Configuration**（MBA 設定）を選択し、[図 6-1](#) で示されるように、**MBA Configuration Menu**（MBA 設定メニュー）が表示されます。

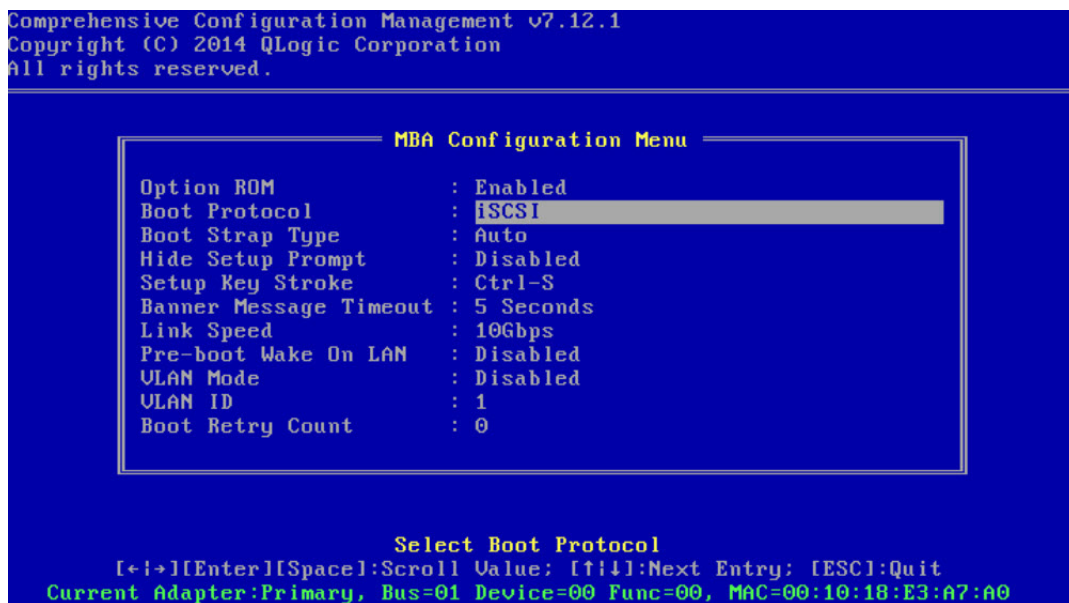


図 6-1. CCM MBA 設定メニュー

3. **Boot Protocol**（ブートプロトコル）アイテムにアクセスするには、上矢印および下矢印キーを押します。**Preboot Execution Environment (PXE)**（プリブート実行環境）以外のブートプロトコルが使用できる場合は、右矢印または左矢印を押して、**FCoE** または **iSCSI** からブートプロトコルを選択します。

メモ

iSCSI および FCoE ブート対応 LOM の場合は、BIOS からブートプロトコルを設定してください。詳細については、システムの文書類を参照してください。

メモ

システム内に複数のアダプターがあり、設定しているアダプターがどれか分からない場合は、CTRL + F6 キーを押すと、アダプタのポート LED が点滅し始めます。

4. 必要に応じて他のメニュー項目に移動して、その値を変更するには、上向き矢印、下向き矢印、左向き矢印、および右向き矢印を押します。
5. 設定を保存するには、F4 キーを押します。
6. 終了したら、ESC キーを押します。

UEFI の使用

UEFI を使用して MBA ドライバを設定するには、次の手順を実行します。

1. システムを再起動します。
2. Enter the システム BIOS **System Setup**（セットアップユーティリティ）の **Device Settings**（デバイス設定）設定メニューに移動します（図 6-2 を参照）。

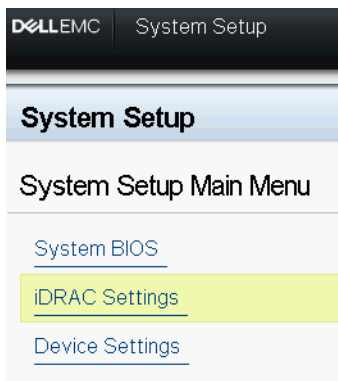


図 6-2. System Setup（セットアップユーティリティ）、Device Settings（デバイス設定）

3. MBA 設定を変更するデバイスを選択します (図 6-3 を参照)。

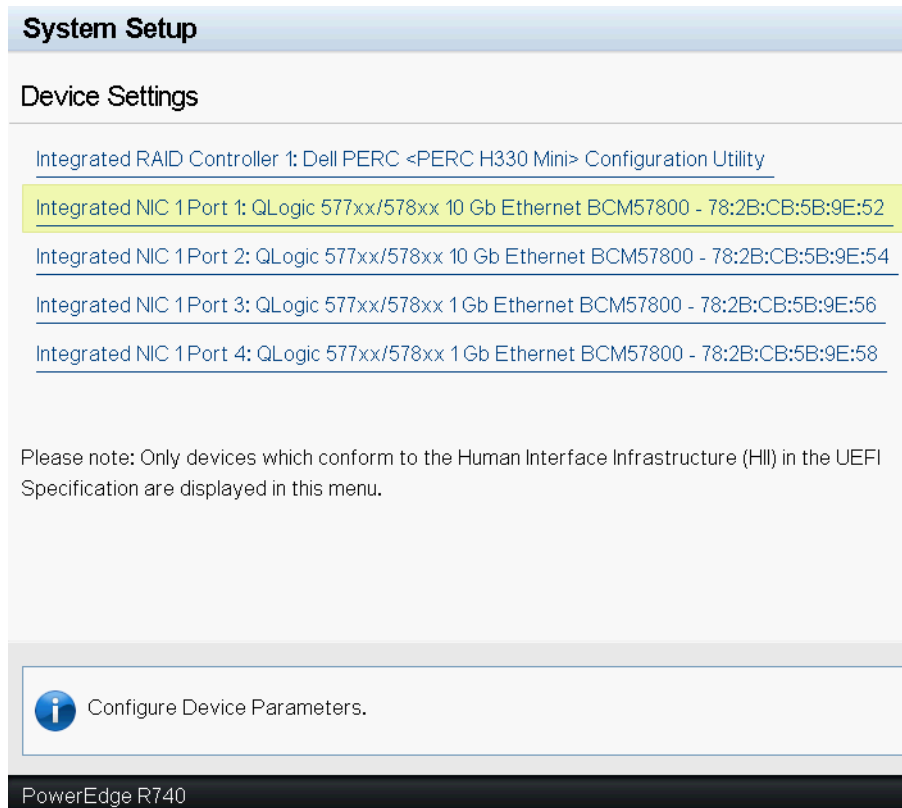


図 6-3. デバイスの設定

4. **Main Configuration Page**（メイン設定ページ）で、**NIC Configuration**（NIC 設定）を選択します（[図 6-4](#) を参照）。

Integrated NIC 1 Port 1: QLogic 577xx/578xx 10 Gb Ethernet BCM57800 - 78:2B:CB:5B:9E:52

Main Configuration Page

Main Configuration Page

[Firmware Image Properties](#)


[Device Level Configuration](#)

[NIC Configuration](#)

[iSCSI Configuration](#)

[FCoE Configuration](#)

Blink LEDs	0
Chip Type	BCM57800 B0
PCI Device ID	168A
PCI Address	18:00:00
Link Status	Connected
MAC Address	78:2B:CB:5B:9E:52
Virtual MAC Address	78:2B:CB:5B:9E:52
iSCSI Offload MAC Address	00:00:00:00:00:00
Virtual iSCSI Offload MAC Address	00:00:00:00:00:00
FIP MAC Address	00:00:00:00:00:00
Virtual FIP MAC Address	00:00:00:00:00:00
World Wide Node Name	20:00:00:00:00:00:00
Virtual World Wide Node Name	20:00:00:00:00:00:00
World Wide Port Name	20:01:00:00:00:00:00
Virtual World Wide Port Name	20:01:00:00:00:00:00

 Firmware image information.

PowerEdge R740


図 6-4. メイン設定ページ

5. NIC Configuration (NIC 設定) ページ (図 6-5 を参照) で、**Preboot Execution Environment (PXE)** 以外のブートプロトコルが利用可能な場合は、**Legacy Boot Protocol** (レガシーブートプロトコル) ドロップダウンメニューを使用して目的のブートプロトコルを選択します。利用可能な場合、他のブートプロトコルには **iSCSI** や **FCoE** などがあります。BCM57800 の固定速度、1GbE ポートでは、PXE および iSCSI リモートブートのみがサポートされています。

Main Configuration Page > NIC Configuration

QLogic 577xx/578xx 10 Gb Ethernet BCM57800 - 78:2B:CB:5B:9E:52

Legacy Boot Protocol	None
Boot Strap Type	Auto Detect
Hide Setup Prompt	<input checked="" type="radio"/> Disabled <input type="radio"/> Enabled
Setup Key Stroke	<input checked="" type="radio"/> Ctrl-S <input type="radio"/> Ctrl-B
Banner Message Timeout	5
Link Speed	<input type="radio"/> 1 Gbps <input checked="" type="radio"/> 10 Gbps
Wake On LAN	<input checked="" type="radio"/> Disabled <input type="radio"/> Enabled
Virtual LAN Mode	<input checked="" type="radio"/> Disabled <input type="radio"/> Enabled
Virtual LAN ID	1
Boot Retry Count	No Retry

 Select a non-UEFI Boot Protocol to be used.

PowerEdge R740

図 6-5. NIC 設定

メモ

iSCSI および FCoE ブート対応 LOM の場合、ブートプロトコルは BIOS から設定します。詳細については、システムの文書類を参照してください。

6. 上向き矢印、下向き矢印、左向き矢印、および右向き矢印を使用して、必要に応じて他のメニュー項目に移動し、その値を変更します。
7. **Back** (戻る) を選択して **Main** (メイン) メニューに戻ります。
8. **Finish** (完了) を選択し、保存して終了します。

BIOS の設定

ネットワークから MBA でブートするときは、まず BIOS で MBA がイネーブルされているアダプタをブート可能デバイスにしてください。この手順はシステムの BIOS 実装により異なります。手順に関しては、お使いのシステムのユーザー マニュアルをご覧ください。

Linux サーバー環境での MBA の設定

Red Hat Enterprise Linux ディストリビューション版では PXE サーバーがサポートされています。これを利用すると、ネットワーク上で Linux の完全インストールをリモートから実行できます。このディストリビューションには、ブート カーネル (vmlinuz) と 初期 RAM ディスク (initrd) のブート イメージも添付されています。これらは、Red Hat disk#1 に保存されています。

```
/images/pxeboot/vmlinuz  
/images/pxeboot/initrd.img
```

PXE サーバーを Linux 上にインストールする方法については、Red Hat の文書類をご覧ください。

ただし、Red Hat Enterprise Linux に添付されている `Initrd.img` ファイルには、Marvell BCM57xx および BCM57xxx アダプター用の Linux ネットワークドライバは含まれていません。このバージョンでは、標準ディストリビューション版には含まれていないドライバのドライバディスクが必要です。インストール CD で配布されているイメージから、Marvell BCM57xx および BCM57xxx アダプター用にドライバディスクを作成することができます。詳しくは、Linux の `Readme.txt` ファイルをご覧ください。

7 Linux ドライバソフトウェア

Linux ドライバソフトウェアに関する情報には、以下が含まれます。

- はじめに
- 35 ページの「制限」
- 36 ページの「パッケージング」
- 37 ページの「Linux ドライバソフトウェアのインストール」
- 43 ページの「Linux ドライバのアンロードまたは削除」
- 44 ページの「PCI ファイルをパッチする（オプション）」
- 45 ページの「ネットワークインストール」
- 45 ページの「オプションプロパティのための値の設定」
- 52 ページの「ドライバのデフォルト」
- 53 ページの「ドライバメッセージ」
- 58 ページの「チャネル結合によるチーム化」
- 58 ページの「統計」
- 59 ページの「Linux iSCSI オフロード」

はじめに

本項では、表 7-1 に示される Marvell BCM57xx および BCM57xxx ネットワークアダプター用の Linux ドライバについて説明します。

表 7-1. Marvell BCM57xx および BCM57xxx Linux ドライバ

Linux ドライバ	説明
bnx2	BCM57xx 1Gb ネットワークアダプター用の Linux ドライバです。このドライバはハードウェアを直接制御し、Linux ホストネットワーキングスタックに代わってイーサネットパケットの送受信を担います。このドライバは、ドライバ自体（レイヤ 2 ネットワーキング用）だけでなく、C-NIC ドライバ（iSCSI オフロード用）に代わってデバイス割り込みの受信と処理も行います。

表 7-1. Marvell BCM57xx および BCM57xxx Linux ドライバ（続き）

Linux ドライバ	説明
bnx2x	BCM57xxx 1Gb/10Gb ネットワークアダプター用の Linux ドライバです。このドライバはハードウェアを直接制御し、Linux ホストネットワークスタックに代わってイーサネットパケットの送受信を担います。このドライバは、デバイス割り込みの受信と処理も行います。これは、ドライバ自体（レイヤ 2 ネットワーキング用）だけでなく、bnx2fc (FCoE) および C-NIC ドライバに代わって行われます。
cnic	C-NIC ドライバは、Marvell の上位レイヤプロトコル（たとえばストレージ）ドライバと Marvell の BCM57xx および BCM57xxx 1Gb および 10Gb ネットワークアダプターとの間のインタフェースを提供します。C-NIC モジュールは、ダウンストリームの場合 bnx2 および bnx2x ネットワークドライバ、アップストリームの場合 bnx2fc (FCoE) および bnx2i (iSCSI) ドライバで使用できます。
bnx2i	BCM57xx および BCM57xxx 1Gb および 10Gb ネットワークアダプター上で、iSCSI オフロードを有効にする Linux iSCSI ホストバスアダプタードライバです。
bnx2fc	Linux SCSI スタックと Marvell FCoE ファームウェアおよびハードウェアの間で変換レイヤの提供に使用される Linux FCoE カーネルモードドライバです。さらに、FIP および デバイスを検出する Open-FCoE <code>libfc/libfcoe</code> に代わってカプセル化された FCoE フレームを送受信するネットワークレイヤとのドライバインタフェースを提供します。

制限

Linux ドライバには、以下に説明する制限があります。

- [bnx2 ドライバの制限](#)
- [bnx2x ドライバの制限](#)
- [bnx2i ドライバの制限](#)
- [bnx2fc ドライバの制限](#)

bnx2 ドライバの制限

ドライバの現行バージョンは、2.4.24 以降の 2.4.x カーネル、すべての 2.6.x および 3.x カーネルでテストを実施しました。ドライバは、2.4.24 よりも前のカーネルではコンパイルできません。テストは、i386 と x86_64 アーキテクチャで集中的に実施しました。その他のアーキテクチャでは、限定的なテストのみを実施しました。

カーネルによっては、一部のソースファイルや Makefile を多少変更する必要があります。また、Makefile は、2.6.31 よりも前のカーネルでは C-NIC ドライバをコンパイルしません。

iSCSI オフロードは、2.6.31 以降のカーネルでのみサポートされています。

RHEL5.4 以降には、C-NIC ドライバをサポートするための専用のバックポートコードがあり、これらのディストリビューションでサポートされています。

bnx2x ドライバの制限

ドライバの現行バージョンは、2.6.9 以降の 2.6.x カーネルでテストを実施しました。bnx2x ドライバは、2.6.9 よりも前のカーネルではコンパイルできないことがあります。テストは、i386 と x86_64 アーキテクチャで集中的に実施しました。その他のアーキテクチャでは、限定的なテストのみを実施しました。カーネルによっては、一部のソースファイルや `makefile` を多少変更する必要があります。

bnx2i ドライバの制限

ドライバの現行バージョンは、2.6.18 以降の 2.6.x カーネルでテストを実施しました。bnx2i ドライバは、以前のカーネルではコンパイルできません。テストは、i386 と x86_64 アーキテクチャで集中的に実施しました。

bnx2fc ドライバの制限

ドライバの現行バージョンは、RHEL 6.1 ディストリビューションに含まれている 2.6.32 以降の 2.6.x カーネルでテストを実施しました。bnx2fc ドライバは、以前のカーネルではコンパイルできないことがあります。テストは、i386 と x86_64 アーキテクチャに限定して実施しました。

パッケージング

Linux ドライバは以下の 2 種類のパッケージ形式で配布されています。

ダイナミックカーネルモジュールサポート (DKMS) パッケージ

- `netxtreme2-version.dkms.noarch.rpm`
- `netxtreme2-version.dkms.src.rpm`

カーネルモジュールパッケージ (KMP)

- **SLES**
 - ☐ `netxtreme2-kmp-[kernel]-version.i586.rpm`
 - ☐ `netxtreme2-kmp-[kernel]-version.x86_64.rpm`
- **Red Hat**
 - ☐ `kmod-kmp-netxtreme2-{kernel}-version.i686.rpm`
 - ☐ `kmod-kmp-netxtreme2-{kernel}-version.x86_64.rpm`

QLogic Control Suite (QCS) CLI 管理ユーティリティも、RPM パッケージ (`QCS-{version}.{arch}.rpm`) の形式で配布されています。

ソースパッケージ

ドライバを構築するための同一ソース ファイルもこの RPM と TAR ソース パッケージに含まれています。補足的な TAR ファイルには、ネットワークインストール用のパッチ、ドライバディスクイメージといった付加的なユーティリティが含まれています。

含まれているファイルの一覧を次に示します。

- `netxtreme2-version.src.rpm` : BCM57xx および BCM57xxx bnx2、bnx2x、cnic、bnx2fc、bnx2ilibfc、および libfcoe ドライバソースを含む RPM パッケージ。
- `netxtreme2-version.tar.gz` : BCM57xx および BCM57xxx bnx2、bnx2x、cnic、bnx2fc、bnx2i、libfc、および libfcoe ドライバソースを含む TAR 圧縮パッケージ。
- `iscsiuio-version.tar.gz` : iSCSI ユーザー領域管理ツールバイナリ。

Linux ドライバには、FCoE インターフェイスを制御するフロントエンドとして、Open-FCoE userspace 管理ツールに対する依存性があります。Open-FCoE ツールのパッケージ名は、`fcoe-utils`、および `open-fcoe` となっています。

Linux ドライバソフトウェアのインストール

Linux ドライバソフトウェアをインストールする手順には以下が含まれます。

- [ソース RPM パッケージのインストール](#)
- [ソース TAR ファイルからのドライバの構築](#)
- [バイナリ DKMS RPM ドライバパッケージのインストール](#)
- [バイナリ KMOD および KMP ドライバパッケージのインストール](#)

メモ

bnx2x、bnx2i、または bnx2fc ドライバがロードされ、Linux カーネルが更新された場合、ソース RPM または TAR パッケージを使用してインストールしたドライバモジュールをリコンパイルする必要があります。この要件は、ソース DKMS RPM には適用されません。

ソース RPM パッケージのインストール

ドライバソース RPM パッケージをインストールするためのガイドラインについて説明します。

基礎必須項目

- Linux カーネル ソース
- C コンパイラ

ソース RPM パッケージをインストールして設定するには、次の手順を実行します。

1. ソース RPM パッケージをインストールするには、以下を実行します。

```
rpm -ivh netxtreme2-<version>.src.rpm
```

2. RPM パスのディレクトリを変更し、カーネルのバイナリ RPM を作成します。

メモ

RHEL 8 の場合、バイナリの RPM をビルドする前に、
`kernel-rpm-macros` および `kernel-abi-whitelists` パッケージを
インストールします。

RHEL の場合 :

```
cd ~/rpmbuild  
rpmbuild -bb SPECS/netxtreme2.spec
```

SLES の場合 :

```
cd /usr/src/packages  
rpmbuild -bb SPECS/netxtreme2.spec
```

3. 新たにコンパイルした RPM をインストールします。

```
rpm -ivh RPMS/<arch>/netxtreme2-<version>.<arch>.rpm
```

拮抗が報告されるときは、一部の Linux ディストリビューションに `--force` オプションが必要な場合があります。

4. FCoE オフロードについては、Open-FCoE ユーティリティをインストールします。

RHEL 7.5 以降については、お使いのディストリビューションに含まれる `fcoe-utils` または `open-fcoe` のバージョンが十分であるため、アップグレードは含まれていません。

可能な場合、`yum` でインストールを実行すると、自動的に依存性の問題が解決されます。それ以外の場合、必要な依存性はお使いのオペレーティングシステムインストールメディアに含まれています。

5. SLES 12 SP3 以降、および SLES 15 以降については、FCoE オフロードのために FCoE およびリンクレイヤ検出プロトコルエージェントデーモン (`lldpad`) サービスをオンにし、SCSI- オフロード -TLV の `lldpad` を次のようにします。

```
chkconfig lldpad on  
chkconfig fcoe on
```

6. インボックス ドライバは、サポートされているすべてのオペレーティング システムに含まれています。新たにインストールされたドライバを確実にロードする最も簡単な方法は、再起動することです。

7. FCoE オフロードの場合、再起動後に、すべての FCoE ethX インタフェースに対して設定ファイルを作成します。

```
cd /etc/fcoe
cp cfg-ethx cfg-<ethX FCoE interface name>
```

メモ

ディストリビューションにより、イーサネットデバイスの命名スキームが異なることがあるため、ご注意ください（つまり、ethX ではなく、pXpX または emX）。

8. FCoE オフロードまたは iSCSI-offload-TLV の場合、DCB_REQUIRED=yes を DCB_REQUIRED=no に設定して、/etc/fcoe/cfg-<interface> を変更します。

9. すべての ethX インタフェースをオンにします。

```
ifconfig <ethX> up
```

10. SLES の場合、静的 IP アドレスを設定したり、インタフェースで DHCP を有効にすることによって、ブート時に自動的に起動されるように、YaST（openSUSE および SUSE Linux Enterprise ディストリビューション用のインストールおよび設定ツール）を使用してイーサネットインタフェースを設定します。

11. FCoE オフロードおよび iSCSI-offload-TLV の場合、Marvell 統合ネットワークアダプターインタフェースで lldpad を無効にします。Marvell はオフロードされた DCBX クライアントを使用するため、この手順が必要です。

```
lldptool set-lldp -i <ethX> adminStatus=disasbled
```

12. FCoE オフロードと iSCSI-offload-TLV の場合、
/var/lib/lldpad/lldpad.conf が作成され、各 <ethX> ブロックに adminStatus が指定されていないことを確認します。指定されている場合は、次に示すように 0（adminStatus=0）に設定されていることを確認します。

```
lldp :
{
  eth5 :
  {
    tlvid000000001 :
    {
      info = "04BC305B017B73";
    };
    tlvid000000002 :
    {
      info = "03BC305B017B73";
    };
  }
}
```

```
};  
};
```

13. FCoE オフロードおよび iSCSI- オフロード -TLV の場合、新規設定を適用するには lldpad サービスを再起動します。

```
service lldpad restart
```

14. FCOE オフロードの場合、FCoE サービスを再起動して新しい設定を適用します。

```
service fcoe restart
```

KMP パッケージをインストールする

メモ

この手順の例では bnx2x ドライバを取り上げていますが、bnx2fc および bnx2i ドライバにも適用されます。

KMP パッケージをインストールするには、次の作業を行います。

1. KMP パッケージをインストールします。

```
rpm -ivh <file>  
rmmod bnx2x
```

2. 次のようにドライバをロードします。

```
modprobe bnx2x
```

ソース TAR ファイルからのドライバの構築

メモ

この手順で使用される例は bnx2x ドライバを扱っていますが、bnx2i および bnx2fc ドライバにも適用されます。

TAR ファイルからドライバを構築するには、次の作業を行います。

1. ディレクトリを作成し、そのディレクトリに TAR ファイルを抽出します。

```
tar xvfz netxtreme2-version.tar.gz
```

2. カーネル実行用に、ロード可能なモジュールとして bnx2x.ko（または bnx2x.o）ドライバを作成します。

```
cd netxtreme2-version  
make
```

3. ドライバをロードしてテストします（必要に応じて、最初に既存のドライバをアンロードします）。

```
rmmmod bnx2x（または bnx2fc または bnx2i）  
insmod bnx2x/src/bnx2x.ko（または bnx2fc/src/bnx2fc.ko、または  
bnx2i/src/bnx2i.ko）
```

4. iSCSI オフロードと FCoE オフロードの場合、C-NIC ドライバをロードします（該当する場合）。

```
insmod cnic.ko
```

5. ドライバおよび man ページをインストールします。

```
make install
```

メモ

インストールされているドライバの保存場所は、前述の RPM の説明を参照してください。

6. ユーザーデーモンをインストールします（iscsiuio）。

Marvell iSCSI オフロード機能の使用に必要なソフトウェアコンポーネントのロード手順については、[43 ページの「必要な iSCSI ソフトウェア コンポーネントをロードして実行する」](#)を参照してください。

ドライバを構築した後に、ネットワーク プロトコルとアドレスを設定するときは、オペレーティング システムに付属されているマニュアルを参照してください。

バイナリ DKMS RPM ドライバパッケージのインストール

DKMS（Dynamic Kernel Module Support）は、カーネルのアップグレード時にモジュールを簡単に再構築するために設計されています。アップグレードするには、カーネルに依存するモジュールソースが常駐できるフレームワークを作成します。

バイナリ DKMS RPM ドライバパッケージをインストールするには、次の手順を実行します。

1. バイナリ DKMS RPM（`dkms-version.noarch.rpm`）をダウンロードします。
<http://linux.dell.com/dkms/>

2. 次のコマンドを発行して、バイナリ DKMS RPM パッケージをインストールします。

```
rpm -ivh dkms-version.noarch.rpm
```

3. 次のコマンドを発行して、DKMS RPM ドライバパッケージをインストールします。

```
rpm -ivh netxtreme2-version dkms.noarch.rpm
```

メッセージ ログでネットワーク アダプタが iSCSI をサポートしていることを確認します。bnx2i ドライバをロードした後に、メッセージ ログに `bnx2i: dev eth0 does not support iSCSI` (`bnx2i: dev eth0` は iSCSI をサポートしていません) というメッセージが表示された場合、iSCSI はサポートされていません。このメッセージは、次を使用してインターフェイスを開くまでは表示されません。

```
ifconfig eth0 up
```

4. iSCSI を使用するには、43 ページの「必要な iSCSI ソフトウェア コンポーネントをロードして実行する」を参照して、必要なソフトウェアコンポーネントをロードします。詳細は次へアクセスしてください。

<http://linux.dell.com>

バイナリ KMOD および KMP ドライバパッケージのインストール

バイナリカーネルモジュール (KMOD) および KMP ドライバパッケージをインストールするには、次の手順を実行します。

1. KMOD および KMP RPM ドライバパッケージをインストールします。

☐ SUSE :

```
netxtreme2-kmp-default-<driver ver>_<kernel>-<rel>.<dist  
maj.min>.<arch>.rpm
```

☐ Red Hat :

```
kmod-netxtreme2-<driver ver>.<dist maj.min>.<arch>.rpm
```

2. メッセージ ログでネットワーク アダプタが iSCSI をサポートしていることを確認します。bnx2i ドライバをロードした後に、メッセージ ログに `bnx2i: dev eth0 does not support iSCSI` (`bnx2i: dev eth0` は iSCSI をサポートしていません) というメッセージが表示された場合、iSCSI はサポートされていません。このメッセージは、次を使用してインターフェイスを開くまでは表示されません。

```
ifconfig eth0 up
```

3. iSCSI を使用するには、43 ページの「必要な iSCSI ソフトウェア コンポーネントをロードして実行する」を参照して、必要なソフトウェアコンポーネントをロードします。詳細は次へアクセスしてください。

<http://linux.dell.com>

必要な iSCSI ソフトウェア コンポーネントをロードして実行する

Marvell iSCSI オフロードソフトウェアスイートは、3 つのカーネルモジュールと 1 つのユーザーデーモンで構成されています。必要なソフトウェア コンポーネントは、手動またはシステムによりロードできます。

1. 必要に応じて、既存のドライバをアンロードします。これを手動で行うには、以下のコマンドを発行します。

```
rmmod bnx2i
```

2. iSCSI ドライバをロードします。これを手動で行うには、以下のいずれかのコマンドを発行します。

```
insmod bnx2i.ko
```

```
modprobe bnx2i
```

Linux ドライバのアンロードまたは削除

- [RPM インストールからのドライバのアンロードまたは削除](#)
- [TAR インストールからのドライバの削除](#)

RPM インストールからのドライバのアンロードまたは削除

メモ

- この手順で使用される例は bnx2x ドライバを扱っていますが、bnx2fc および bnx2i ドライバにも適用されます。
- 2.6 カーネルでは、ドライバ モジュールをアンロードする前に eth# インターフェイスを閉じる必要はありません。
- C-NIC ドライバがロードされている場合は、C-NIC ドライバをアンロードしてから bnx2x ドライバをアンロードします。
- bnx2i ドライバをアンロードする前に、ターゲットに接続しているすべてのアクティブな iSCSI セッションを停止します。

ドライバをアンロードするには、`ifconfig` を入力してドライバが開いたすべての eth# インターフェイスを閉じてから、次のコマンドを発行します。

```
rmmod bnx2x
```

メモ

前述のコマンドは、C-NIC モジュールも削除します。

RPM を使用してドライバをインストールした場合は、次のコマンドを発行して削除します。

```
rpm -e netxtreme2
```

TAR インストールからのドライバの削除

メモ

この手順で使用される例は bnx2x ドライバを扱っていますが、bnx2fc および bnx2i ドライバにも適用されます。

TAR ファイルから make install を使ってドライバをインストールした場合、bnx2x.ko ドライバファイルは手動でオペレーティングシステムから削除してください。インストールされているドライバの保存場所は、[37 ページの「ソース RPM パッケージのインストール」](#)を参照してください。

RPM パッケージを使用した QCS のアンインストール

Linux RPM パッケージを使用して QCS CLI や関連 RPC エージェントをアンインストールするには、次のコマンドを発行します。

```
% rpm -e <package_name>.rpm
```

ここで <package_name> は次のいずれかになります。

QCS CLI QCS-CLI-<version>-<arch>.rpm

RPC エージェント qlnxremote-<version>.<arch>.rpm

PCI ファイルをパッチする（オプション）

メモ

この手順で使用される例は bnx2x ドライバを扱っていますが、bnx2fc および bnx2i ドライバにも適用されます。

Red Hat kudzu などのハードウェア検出ユーティリティが正しく bnx2x 対応デバイスを識別するためには、PCI ベンダーとデバイス情報を含む複数のファイルを更新する必要があります。補足的な TAR ファイルで提供されたスクリプトを実行して、更新を適用します。たとえば、Red Hat Enterprise Linux の場合は、次のコマンドを発行して、更新を適用します。

```
./patch_pcitbl.sh /usr/share/hwdata/pcitable pci.updates  
/usr/share/hwdata/pcitable.new bnx2  
./patch_pciids.sh /usr/share/hwdata/pci.ids pci.updates  
/usr/share/hwdata/pci.ids.new
```

次に、古いファイルをバックアップして、使用する新しいファイルの名前を変更します。

```
cp /usr/share/hwdata/pci.ids /usr/share/hwdata/old.pci.ids
cp /usr/share/hwdata/pci.ids.new /usr/share/hwdata/pci.ids
cp /usr/share/hwdata/pcitable /usr/share/hwdata/old.pctable
cp /usr/share/hwdata/pcitable.new /usr/share/hwdata/pcitable
```

ネットワークインストール

NFS、FTP、HTTP による（ネットワークブートディスクまたは PXE を使用する）ネットワークのインストールでは、bnx2x ドライバが保存されているドライバディスクが必要になることがあります。ドライバディスクには、最新の Red Hat および SUSE バージョン用のイメージが含まれます。Makefile および make environment を変更して、他の Linux バージョンのブートドライブをコンパイルできます。詳しくは Red Hat のウェブサイトをご覧ください。

<http://www.redhat.com>

オプションプロパティのための値の設定

さまざまなドライバに対応するオプションのプロパティがあります。

- [bnx2 ドライバのパラメータ](#)
- [bnx2x ドライバのパラメータ](#)
- [bnx2i ドライバのパラメータ](#)
- [bnx2fc ドライバのパラメータ](#)
- [cnic ドライバのパラメータ](#)

ドライバに関する詳細については、関連する README ファイルを参照してください。

bnx2 ドライバのパラメータ

`disable_msi` パラメータは、bnx2 の `insmod` または `modprobe` コマンドのコマンドライン引数として指定できます。

このパラメータを 1（有効）に設定すると、MSI および MSI-X が無効になり、従来の INTx モードを使用します。

Marvell では、`disable_msi` パラメータを 1 に設定して、システムのすべての QLogic アダプターの MSI/MSI-X を常に無効にすることをお勧めします。次のコマンドのいずれかを発行します。

```
insmod bnx2.ko disable_msi=1
```

```
modprobe bnx2 disable_msi=1
```

このパラメータは、`modprobe.conf` ファイルでも設定できます。詳細は、man ページを参照してください。

bnx2x ドライバのパラメータ

bnx2x ドライバのパラメータは、以下の各項で説明します。

int_mode

MSI-X 以外の割り込みモードの使用を強制する場合は、オプションパラメータ `int_mode` を使用します。デフォルトでは、MSI-X がカーネルでサポートされている場合、ドライバは MSI-X を有効にしようとします。MSI-X を有効にできない場合、MSI がカーネルでサポートされていれば、ドライバは MSI を有効にしようとします。MSI を有効にできない場合、ドライバは従来の INTx モードを使用します。

システム内のすべての BCM57xx および BCM57xxx ネットワークアダプターで従来の INTx モードを強制的に使用するには、以下に示すように `int_mode` パラメータを 1 に設定します。

```
vmkload_mod bnx2x int_mode=1
```

システム内のすべての BCM57xx および BCM57xxx ネットワークアダプターで MSI モードを強制的に使用するには、以下に示すように `int_mode` パラメータを 2 に設定します。

```
vmkload_mod bnx2x int_mode=2
```

disable_tpa

透過的パケット集約 (TPA) 機能を無効にするには、オプションパラメータ `disable_tpa` を使用します。デフォルトで、ドライバが TCP パケットを集約します。

システム内のすべての BCM57xx および BCM57xxx ネットワークアダプターで TPA 機能を無効にするには、`disable_tpa` パラメータを 1 に設定します。

```
insmod bnx2x.ko disable_tpa=1
```

または

```
modprobe bnx2x disable_tpa=1
```

dropless_fc

`dropless_fc` パラメータを 1 (デフォルト) に設定すると、BCM57xxx アダプターで補足フロー制御メカニズムを有効にできます。通常のフロー制御メカニズムでは、オンチップバッファ (BRB) がある一定の占有レベルに達したときに、PAUSE フレームが送信されます。これは、パフォーマンスを重視したフロー制御メカニズムです。BCM57xxx アダプターで、補足フロー制御メカニズムを有効にすると、1 つ以上のホスト受信バッファが一杯になった場合、PAUSE フレームを送信できます。

`dropless_fc` は、「パケット廃棄ゼロ」を重視したフロー制御メカニズムです。

`dropless_fc` パラメータを 1 に設定すると、システムのすべての BCM57xxx アダプターで廃棄のないフロー制御メカニズム機能が有効になります。

```
insmod bnx2x.ko dropless_fc=1
```

または

```
modprobe bnx2x dropless_fc=1
```

autogreen

`autogreen` パラメータは、AutoGrEEEn 固有の動作を強制します。AutoGrEEEn は、一部の 1000BASE-T および 10GBASE-T RJ45 インタフェースのスイッチでサポートされている独自の pre-IEEE 標準の Energy Efficient Ethernet (EEE) モードです。

ドライバは、デフォルトでは各ポートの NVRAM 設定を使用します。このモジュールパラメータが設定されている場合、NVRAM 設定を上書きして、AutoGrEEEn を強制的にアクティブ (1) または非アクティブ (2) 状態にできます。NVRAM 設定を使用するには、ポートにデフォルト値の 0 を設定します。

native_eee

`native_eee` パラメータは、一部の 1000BASE-T および 10GBASE-T RJ45 インタフェースのスイッチでサポートされている IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet (EEE) の特定の動作を強制できます。

ドライバは、デフォルトでは各ポートの NVRAM 設定を使用します。このパラメータを設定すると、EEE が強制的に有効になり、LPI の送信に入る前に必要なアイドル時間 (1-FFFFFh または 1,048,575) としてこの値が使用されます。

`native_eee` を -1 に設定すると、EEE を強制的に無効にします。`native_eee` を 0 (デフォルト) に設定すると、NVRAM の設定を使用します。

num_queues

`num_queues` パラメータは、RSS キューの数を強制し、CPU のコア数に一致するデフォルトの値を上書きします。

pri_map

`tc-mqprio` に対応していない以前のバージョンの Linux では、オプションパラメータの `pri_map` は、ハードウェア内の VLAN PRI 値または IP DSCP 値を、同じまたは異なるサービスクラス (CoS) にマップするために使用されます。この 32 ビットパラメータは、ドライバによって 8 つの 4 ビットの値として評価されます。この値によって、その優先度に応じた必要なハードウェアキュー数が設定されます。

たとえば、`pri_map` パラメータを `0x22221100` に設定すると、優先度 0 と 1 は CoS 0 にマップされ、優先度 2 と 3 は CoS 1 にマップされ、優先度 4 ~ 7 は CoS 2 にマップされます。別の例としては、`pri_map` パラメータを `0x11110000` に設定すると、優先度 0 ~ 3 は CoS 0 にマップされ、優先度 4 ~ 7 は CoS 1 にマップされます。

tx_switching

`tx_switching` パラメータは、L2 イーサネットの送信方向を設定して、各送信パケットをテストします。パケットの宛先の NIC が送信ポートの場合、アダプターによってヘアピンループバックされます。

このパラメータは、特に仮想環境では、マルチファンクション（NPAR）モードにのみ関係します。

full_promiscuous

`full_promiscuous` パラメータは、インタフェース上の一致しないすべてのユニキャストパケットを受信するように既存のプロミスクラスモードの設定を拡張します。

デフォルトでは、このパラメータは無効になっています（0 に設定）。

fairness_threshold

`fairness_threshold` パラメータは、単一の物理イーサネットポートに 1 つ以上の PF が設定されているマルチファンクション（MF）モードで、物理機能（PF）のファームウェアしきい値を有効にします。

デフォルトでは、このパラメータは無効になっています（0 に設定）。

poll

このオプションのデバッグパラメータは、タイマーベースのポーリングに使用されます。

mrrs

`mrrs` はオプションのデバッグパラメータで、ハードウェアの最大読み取り要求サイズ（MRRS）を上書きします。有効な値の範囲は、0 ～ 3 です。

use_random_vf_mac

このパラメータが有効な場合（1 に設定）、作成したすべての VF には、ランダムな MAC が強制的に使用されます。

デフォルトでは、このパラメータは無効になっています（0 に設定）。

debug

デバッグパラメータは、システム内のすべてのアダプターのデフォルトのメッセージレベル（`msglevel`）を一度に設定します。

特定のアダプターのメッセージレベルを設定するには、`ethtool -s` コマンドを発行します。

bnx2i ドライバのパラメータ

オプションパラメータ `en_tcp_dack`、`error_mask1`、および `error_mask2` は、`bnx2i` の `insmod` または `modprobe` コマンドのコマンドライン引数として指定できます。

error_mask1 および error_mask2

`error_mask` (ファームウェアの iSCSI エラーマスク # を設定) パラメータは、警告または致命的エラーとして処理される特定の iSCSI プロトコル違反を設定するために使用されます。すべての致命的な iSCSI プロトコル違反は、セッション リカバリ (ERL 0) の原因になります。これらはビット マスクです。

デフォルト : すべての違反はエラーとして処理されます。

注意

結果について不明な場合は、`error_mask` を使用しないでください。これらの値は、Marvell 開発チームとケースバイケースで検討されます。このパラメータは、ターゲット側で iSCSI の実装の問題を回避するためのメカニズムであり、iSCSI プロトコルの詳細に関する正しい知識がない場合、これらのパラメータを試さないことをお勧めします。

en_tcp_dack

`en_tcp_dack` パラメータは、オフロード iSCSI 接続で TCP 遅延 ACK 機能を有効および無効にします。

デフォルト : TCP 遅延 ACK は無効です。例 :

```
insmod bnx2i.ko en_tcp_dack=0
```

または

```
modprobe bnx2i en_tcp_dack=0
```

time_stamps

`time_stamps` パラメータは、オフロード iSCSI 接続で TCP タイムスタンプ機能を有効および無効にします。

デフォルト : TCP タイムスタンプオプションは無効です。例 :

```
insmod bnx2i.ko time_stamps=1
```

または

```
modprobe bnx2i time_stamps=1
```

sq_size

`sq_size` パラメータは、オフロード接続の送信キューサイズの選択に使用され、SQ サイズにより、キューが可能な最大の SCSI コマンドが決まります。SQ サイズは、オフロードできる接続数にも関係しています。QP サイズが増加すると、サポートされる接続数は減少します。デフォルト値では、BCM5708 アダプターは 28 の接続をオフロードできます。

デフォルト : 128

範囲 : 32 ~ 128

Marvell の検証は、32、64、128 など、2 の累乗に限定されます。

rq_size

`rq_size` パラメータは、オフロードされた接続ごとの非同期バッファキューのサイズの選択に使用されます。RQ サイズは、iSCSI ASYNC/NOP/REJECT メッセージおよび SCSI センス データの配置に使用されるため、16 より大きくする必要はありません。

デフォルト : 16

範囲 : 16 ~ 32

Marvell の検証は、16 または 32 など、2 の累乗に限定されます。

event_coal_div

`event_coal_div` (イベント連結の分割係数) パラメータは、iSCSI ファームウェアにより発生する割り込み率の管理に使用されるパフォーマンス調整パラメータです。

デフォルト : 2

有効値 : 1、2、4、8

last_active_tcp_port

`last_active_port` パラメータは、iSCSI オフロード接続で使用される最後の TCP ポート番号を示すステータスパラメータです。

デフォルト : 該当なし

有効値 : 該当なし

このパラメータは読み取り専用です。

ooo_enable

`ooo_enable` (TCP out-of-order を有効) パラメータ機能は、オフロード iSCSI 接続で TCP out-of-order RX 処理機能を有効および無効にします。

デフォルト : TCP out-of-order 機能は有効です。例 :

```
insmod bnx2i.ko ooo_enable=1
```

または

```
modprobe bnx2i ooo_enable=1
```


bnx2fc ドライバのパラメータ

bnx2fc の `insmod` または `modprobe` のコマンドライン引数として、オプションのパラメータ `debug_logging` を提供できます。

debug_logging

デバッグのロギングを有効にするビットマスクにより、ドライバデバッグロギングを有効および無効にできます。

デフォルト：なし。例：

```
insmod bnx2fc.ko debug_logging=0xff
```

または

```
modprobe bnx2fc debug_logging=0xff
```

I/O レベルデバッグ = 0x1

セッション レベルデバッグ = 0x2

HBA レベルデバッグ = 0x4

ELS デバッグ = 0x8

その他のデバッグ = 0x10

最大デバッグ = 0xff

cnic ドライバのパラメータ

qcnic ドライバパラメータを設定するには、以下のいずれかのコマンドを発行します。

```
#esxcli system module parameters set -m qcnic -p Param=Value  
#esxcfg-module -s <param>=<value> qcnic
```

cnic_debug

`cnic_debug` パラメータは、ドライバのデバッグメッセージレベルを設定します。有効な値の範囲は、0h ~ 8000000h です。デフォルト値は 0h です。

cnic_dump_kwqe_enable

`cnic_dump_kwe_en` パラメータは、単一の作業キュー要素メッセージ (kwqe) のログを有効または無効にします。デフォルトでは、このパラメータは 1 (無効) に設定されています。

ドライバのデフォルト

ドライバのデフォルト設定は、以下の項で説明されています。

- [bnx2 ドライバのデフォルト](#)
- [bnx2x ドライバのデフォルト](#)

bnx2 ドライバのデフォルト

速度 : 通知されているすべての速度で自動ネゴシエーション

Flow Control (フロー コントロール) : 通知されている RX と TX で自動ネゴシエーション

MTU : 1500 (範囲 46-9000)

RX Ring Size (RX リングサイズ) : 255 (範囲 0-4080)

RX Jumbo Ring Size (RX ジャンボ リング サイズ) : 0 (範囲は 0-16320) MTU および RX Ring Size (RX リング サイズ) に基づいてドライバが調整

TX Ring Size (TX リングサイズ) : 255 (範囲 (MAX_SKB_FRAGS+1) -255)。
MAX_SKB_FRAGS は、カーネルやアーキテクチャによって異なります。x86 の 2.6 カーネルでは、MAX_SKB_FRAGS は 18 です。

Coalesce RX Microseconds (連結 RX マイクロ秒) : 18 (範囲 0-1023)

Coalesce RX Microseconds IRQ (連結 RX マイクロ秒 IRQ) : 18 (範囲 0-1023)

Coalesce RX Frames (連結 RX フレーム) : 6 (範囲 0-255)

Coalesce RX Frames IRQ (連結 RX フレーム IRQ) : 6 (範囲 0-255)

Coalesce TX Microseconds (連結 TX マイクロ秒) : 80 (範囲 0-1023)

Coalesce TX Microseconds IRQ (連結 TX マイクロ秒 IRQ) : 80 (範囲 0-1023)

Coalesce TX Frames (連結 TX フレーム) : 20 (範囲 0-255)

Coalesce TX Frames IRQ (連結 TX フレーム IRQ) : 20 (範囲 0-255)

Coalesce Statistics Microseconds (連結統計マイクロ秒) : 999936 (約 1 秒) (範囲 0-16776960、増加単位 256)

MSI : イネーブル (2.6 カーネルでサポートされており、割り込みテストに合格した場合)

TSO : イネーブル (2.6 カーネル)

WoL : NVRAM の設定に基づく初期設定

bnx2x ドライバのデフォルト

速度 : 通知されているすべての速度で自動ネゴシエーション

Flow Control (フロー コントロール) : 通知されている RX と TX で自動ネゴシエーション

MTU : 1500 (範囲 46-9600)

RX Ring Size (RX リングサイズ) : 4078 (範囲 0-4078)

TX Ring Size (TX リングサイズ) : 4078 (範囲 (MAX_SKB_FRAGS+4) -4078)。
MAX_SKB_FRAGS は、カーネルやアーキテクチャによって異なります。x86 の 2.6
カーネルでは、MAX_SKB_FRAGS は 18 です。

Coalesce RX Microseconds (連結 RX マイクロ秒) : 25 (範囲 0-3000)

Coalesce TX Microseconds (連結 TX マイクロ秒) : 50 (範囲 0-12288)

Coalesce Statistics Microseconds (連結統計マイクロ秒) : 999936 (約 1 秒) (範囲 0-16776960、増加単位 256)

MSI-X : イネーブル (2.6 カーネルでサポートされており、割り込みテストに合格した場合)

TSO : 有効

WoL : 無効

ドライバメッセージ

/var/log/messages ファイルにログされるメッセージのうち、一般的なものを以下に示します。dmesg -n <level> コマンドを発行し、コンソールに表示されるメッセージのレベルを制御します。ほとんどの場合、レベル 6 がデフォルトとされています。すべてのメッセージを表示するには、レベルを上げます。

- [bnx2x ドライバメッセージ](#)
- [bnx2i ドライバメッセージ](#)
- [bnx2fc ドライバメッセージ](#)

bnx2x ドライバメッセージ

bnx2x ドライバメッセージには、以下が含まれます。

ドライバのサインオン

QLogic BCM57xx and BCM57xxx 10 Gigabit Ethernet Driver bnx2x
v1.6.3c (July 23, 2007)

C-NIC ドライバのサインオン (bnx2 のみ)

QLogic BCM57xx and BCM57xxx cnic v1.1.19 (Sep 25, 2007)

NIC の検出

```
eth#: QLogic BCM57xx and BCM57xxx xGb (B1)
PCI-E x8 found at mem f6000000, IRQ 16, node addr 0010180476ae

cnic: Added CNIC device: eth0
```

リンクアップと速度の表示

```
bnx2x: eth# NIC Link is Up, 10000 Mbps full duplex
```

リンクダウンの表示

```
bnx2x: eth# NIC Link is Down  
MSI-X Enabled Successfully  
bnx2x: eth0: using MSI-X
```

bnx2i ドライバメッセージ

bnx2i ドライバメッセージには、以下が含まれます。

BNX2I ドライバのサインオン

```
QLogic BCM57xx and BCM57xxx iSCSI Driver bnx2i v2.1.1D (May 12,  
2015)
```

iSCSI トランスポート名前結合へのネットワークポート

```
bnx2i: netif=eth2, iscsi=bcm570x-050000  
bnx2i: netif=eth1, iscsi=bcm570x-030c00
```

ドライバは、iSCSI オフロードを有効にした C-NIC デバイスとのハンドシェイクを完了します

```
bnx2i [05:00.00]: ISCSI_INIT passed
```

メモ

このメッセージは、ユーザーが iSCSI 接続の確立を試行するときのみ表示されません。

ドライバは、iSCSI オフロードが C-NIC デバイスで有効にされていないことを検出します

```
bnx2i: iSCSI not supported, dev=eth3  
bnx2i: bnx2i: LOM is not enabled to offload iSCSI connections,  
dev=eth0  
bnx2i: dev eth0 does not support iSCSI
```

許可されている最大 iSCSI 接続オフロード制限を超えています

```
bnx2i: alloc_ep: unable to allocate iscsi cid
bnx2i: unable to allocate iSCSI context resources
```

ターゲットノードとトランスポート名前結合へのネットワークルートは、2つの異なるデバイスです

```
bnx2i: conn bind, ep=0x...($ROUTE_HBA) does not belong to hba
$USER_CHOSEN_HBA
```

ここで、ROUTE_HBA は、ルート情報に基づいて接続がオフロードされたネットデバイスであり、USER_CHOSEN_HBA は、ターゲットノードがバインドされた (iSCSI トランスポート名を使用) ホストバスアダプターです

どの C-NIC デバイスでもターゲットに到達できません

```
bnx2i: check route, cannot connect using cnic
```

ネットワークルートはダウンしているネットワークインタフェースに割り当てられています

```
bnx2i: check route, hba not found
```

SCSI-ML が開始したホストのリセット (セッションリカバリ)

```
bnx2i: attempting to reset host, #3
```

C-NIC が iSCSI プロトコル違反を検出しました - 致命的エラー

```
bnx2i: iscsi_error - wrong StatSN rcvd
bnx2i: iscsi_error - hdr digest err
bnx2i: iscsi_error - data digest err
bnx2i: iscsi_error - wrong opcode rcvd
bnx2i: iscsi_error - AHS len > 0 rcvd
bnx2i: iscsi_error - invalid ITT rcvd
bnx2i: iscsi_error - wrong StatSN rcvd
bnx2i: iscsi_error - wrong DataSN rcvd
bnx2i: iscsi_error - pend R2T violation
bnx2i: iscsi_error - ERL0, U0
bnx2i: iscsi_error - ERL0, U1
bnx2i: iscsi_error - ERL0, U2
bnx2i: iscsi_error - ERL0, U3
bnx2i: iscsi_error - ERL0, U4
bnx2i: iscsi_error - ERL0, U5
bnx2i: iscsi_error - ERL0, U
bnx2i: iscsi_error - invalid resi len
bnx2i: iscsi_error - MRDSL violation
bnx2i: iscsi_error - F-bit not set
```

```
bnx2i: iscsi_error - invalid TTT
bnx2i: iscsi_error - invalid DataSN
bnx2i: iscsi_error - burst len violation
bnx2i: iscsi_error - buf offset violation
bnx2i: iscsi_error - invalid LUN field
bnx2i: iscsi_error - invalid R2TSN field
bnx2i: iscsi_error - invalid cmd len1
bnx2i: iscsi_error - invalid cmd len2
bnx2i: iscsi_error - pend r2t exceeds MaxOutstandingR2T value
bnx2i: iscsi_error - TTT is rsvd
bnx2i: iscsi_error - MBL violation
bnx2i: iscsi_error - data seg len != 0
bnx2i: iscsi_error - reject pdu len error
bnx2i: iscsi_error - async pdu len error
bnx2i: iscsi_error - nopin pdu len error
bnx2i: iscsi_error - pend r2t in cleanup
bnx2i: iscsi_error - IP fragments rcvd
bnx2i: iscsi_error - IP options error
bnx2i: iscsi_error - urgent flag error
```

C-NIC が iSCSI プロトコル違反を検出しました - 致命的ではなく、警告です

```
bnx2i: iscsi_warning - invalid TTT
bnx2i: iscsi_warning - invalid DataSN
bnx2i: iscsi_warning - invalid LUN field
```

メモ

ドライバは、特定の違反を重大なエラーではなく警告として処理するように設定する必要があります。

ドライバは、セッションをリカバリさせます

```
conn_err - hostno 3 conn 03fbcd00, iscsi_cid 2 cid a1800
```

ターゲットから受信した iSCSI PDU を拒否します

```
bnx2i - printing rejected PDU contents
[0]: 1 ffffffff a1 0 0 0 0 20 0
[8]: 0 7 0 0 0 0 0 0
[10]: 0 0 40 24 0 0 ffffffff 80 0
[18]: 0 0 3 ffffffff 88 0 0 3 4b
[20]: 2a 0 0 2 ffffffff c8 14 0 0
[28]: 40 0 0 0 0 0 0 0
```

Open-iSCSI デーモンがドライバにセッションを渡します

```
bnx2i: conn update - MBL 0x800 FBL 0x800MRDSL_I 0x800 MRDSL_T  
0x2000
```

bnx2fc ドライバメッセージ

bnx2fc ドライバメッセージには、以下が含まれます。

BNX2FC ドライバのサインオン

QLogic FCoE Driver bnx2fc v0.8.7 (Mar 25, 2011)

ドライバは、FCoE オフロードを有効にした C-NIC デバイスとのハンドシェイクを完了します

```
bnx2fc [04:00.00]: FCOE_INIT passed
```

ドライバは、FCoE オフロードを有効にした C-NIC デバイスとのハンドシェイクに失敗します

```
bnx2fc: init_failure due to invalid opcode  
bnx2fc: init_failure due to context allocation failure  
bnx2fc: init_failure due to NIC error  
bnx2fc: init_failure due to completion status error  
bnx2fc: init_failure due to HSI mismatch
```

FCoE を起動するのに有効なライセンスがありません

```
bnx2fc: FCoE function not enabled <ethX>  
bnx2fc: FCoE not supported on <ethX>
```

許可された最大の FCoE オフロード接続制限またはメモリ制限を超過したため、セッションが失敗しました

```
bnx2fc: Failed to allocate conn id for port_id <remote port id>  
bnx2fc: exceeded max sessions..logoff this tgt  
bnx2fc: Failed to allocate resources
```

セッションのオフロードが失敗しました

```
bnx2fc: bnx2fc_offload_session - Offload error  
<rport> not FCP type. not offloading  
<rport> not FCP_TARGET. not offloading
```

セッションのアップロードが失敗しました

```
bnx2fc: ERROR!! destroy timed out
bnx2fc: Disable request timed out.  destroy not set to FW
bnx2fc: Disable failed with completion status <status>
bnx2fc: Destroy failed with completion status <status>
```

ABTS を発行できません

```
bnx2fc: initiate_abts: tgt not offloaded
bnx2fc: initiate_abts: rport not ready
bnx2fc: initiate_abts: link is not ready
bnx2fc: abort failed, xid = <xid>
```

ABTS を使用して IO を復元できません (ABTS タイムアウトのため)

```
bnx2fc: Relogin to the target
```

セッションの準備ができていないため、I/O 要求を発行できません

```
bnx2fc: Unable to post io_req
```

正しくない L2 受信フレームを廃棄しました

```
bnx2fc: FPMA mismatch... drop packet
bnx2fc: dropping frame with CRC error
```

ホストバスアダプターと lport 割り当てに失敗しました

```
bnx2fc: Unable to allocate hba
bnx2fc: Unable to allocate scsi host
```

NPIV ポートの作成

```
bnx2fc: Setting vport names, <WWNN>, <WWPN>
```

チャンネル結合によるチーム化

Linux ドライバでは、結合カーネル モジュールおよびチャンネル結合インターフェイスを使用して、アダプタをチーム化できます。詳細は、オペレーティング システムの文書類のチャンネル結合に関する情報を参照してください。

統計

詳細な統計と設定情報は、ethtool ユーティリティを使用して表示できます。詳細については ethtool man ページを参照してください。

Linux iSCSI オフロード

Linux の iSCSI オフロード情報には、以下が含まれます。

- [Open iSCSI ユーザー アプリケーション](#)
- [ユーザーアプリケーション iscsiuiο](#)
- [iSCSI ターゲットを Marvell iSCSI トランSPORT 名にバインドする](#)
- [iSCSI オフロードの VLAN 設定 \(Linux\)](#)
- [iSCSI ターゲットへの接続を作成する](#)
- [最大オフロード iSCSI 接続](#)
- [Linux iSCSI オフロードの FAQ](#)

Open iSCSI ユーザー アプリケーション

DVD からインボックスの Open-iSCSI イニシエータプログラムをインストールして実行します。詳細については、[36 ページの「パッケージング」](#)を参照してください。

ユーザーアプリケーション iscsiuiο

iSCSI 接続を試行する前に、iscsiuiο デーモンをインストールして実行します。デーモンの支援がなければ、ドライバは iSCSI ターゲットへの接続を確立できません。

iscsiuiο デーモンをインストールして実行するには、次の手順を実行します。

1. 次のように iscsiuiο ソースパッケージをインストールします。

```
# tar -xvzf iscsiuiο-<version>.tar.gz
```
2. 次のように iscsiuiο が抽出されるディレクトリに移動します。

```
# cd iscsiuiο-<version>
```
3. 次のようにコンパイルしてインストールします。

```
# ./configure
# make
# make install
```
4. iscsiuiο のバージョンが以下のようにソースパッケージと一致していることを確認します。

```
# iscsiuiο -v
```
5. 次のように iscsiuiο を起動します。

```
# iscsiuiο
```

iSCSI ターゲットを Marvell iSCSI トランスポート名にバインドする

デフォルトでは、Open-iSCSI デーモンは、ソフトウェアイニシエータ (transport name = 'tcp') を使用して、検出されたターゲットに接続します。iSCSI 接続を C-NIC デバイスにオフロードするには、iSCSI iface のトランスポート結合を明示的に変更する必要があります。次のように iscsiadm CLI ユーティリティを使用してバインディング変更を実行します。

```
iscsiadm -m iface -I <iface_file_name> -n iface.transport_name -v bnx2i -o update
```

ここでは iface ファイルに SLES 11 SP1 のための次の情報が含まれます。

```
iface.net_ifacename = ethX
iface.iscsi_ifacename = <name of the iface file>
iface.hwaddress = xx:xx:xx:xx:xx:xx
iface.ipaddress = XX.XX.XX.XX
iface.transport_name = bnx2i
```

iface.hwaddress が小文字になっていることを確認します。

ソフトウェアイニシエータを使うように切り替えるには、次を入力します。

```
iscsiadm -m iface -I <iface_file_name> -n iface.transport_name -v tcp -o update
```

ここでは iface ファイルには次の情報が含まれます。

```
iface.net_ifacename = ethX
iface.iscsi_ifacename = <name of the iface file>
iface.transport_name = tcp
```

iSCSI オフロードの VLAN 設定 (Linux)

ネットワーク上の iSCSI トラフィックは、他のトラフィックと分離するために VLAN 上で隔離することができます。隔離する場合は、アダプタの iSCSI インターフェイスを該当する VLAN のメンバーにする必要があります。

iSCSI VLAN を設定するには、iSCSI の iface ファイルに VLAN ID を追加します。次の例では、VLAN ID が 100 に設定されています。

```
#Begin Record 6.2.0-873.2.el6
Iface.iscsi_ifacefile name = <>
Iface.ipaddress = 0.0.0.0
Iface.hwaddress = <>
Iface.trasport_name = bnx2i
Iface.vlan_id = 100
Iface.vlan_priority = 0
```

```
Iface.iface_num = 100  
Iface.mtu = 0  
Iface.port = 0  
#END Record
```

メモ

必ず必要というわけではありませんが、iface ファイルの識別のために、Marvell は iface.iface_num フィールドには同じ VLAN ID を設定することをお勧めします。

iSCSI ターゲットへの接続を作成する

iscsiadm コマンドの総合リストは、Open-iSCSI のマニュアルを参照してください。以下は、ターゲットを検出して、ターゲットへの iSCSI 接続を作成するサンプルリストです。

静的エントリを追加する

```
iscsiadm -m node -p <ipaddr[:port]> -T  
iqn.2007-05.com.qlogic:target1 -o new -I <iface_file_name>
```

sendtargets を使用して、iSCSI ターゲットを検出する

```
iscsiadm -m discovery --type sendtargets -p <ipaddr[:port]> -I  
<iface_file_name>
```

iscsiadm コマンドを使用して、ターゲットにログインする

```
iscsiadm --mode node --targetname <iqn.targetname> --portal  
<ipaddr[:port]> --login
```

システムでアクティブなすべてのドライバをリストする

```
fdisk -l
```

最大オフロード iSCSI 接続

128 の未処理コマンドを含むデフォルトのドライバパラメータを設定した状態で、bnx2i は Marvell BCM5771x アダプター上で 128 の接続をオフロードできます。

この数は、絶対的な制限ではなく、チップ上でリソースの割り当てを計算したものです。bnx2i は、共有キューサイズを減らすことでより多くの接続をオフロードできますが、これにより、1 接続あたりの最大未処理タスク数が制限されます。sq_size と rq_size については、[45 ページの「オプションプロパティのための値の設定」](#)を参照してください。許可された最大接続オフロード制限に達すると、ドライバは次のメッセージを syslog にログします。

```
bnx2i: unable to allocate iSCSI context resources
```

Linux iSCSI オフロードの FAQ

- すべての Marvell BCM57xx および BCM57xxx アダプターが iSCSI オフロードをサポートするわけではありません。
- iSCSI セッションは、動的削除とホット プラグの後でリカバリしません。
- Microsoft Multipath I/O (MPIO) が適切に機能するには、各 iSCSI セッションで iSCSI `noopout` を有効にする必要があります。`noop_out_interval` 値と `noop_out_timeout` 値を設定する手順については、Open-iSCSI のマニュアルを参照してください。
- システムに複数の C-NIC デバイスがあり、システムが Marvell の iSCSI ブートソリューションによりブートされる場合、ブートターゲットの `/etc/iscsi/nodes` の下にある `iscsi` ノードがブートに使用される NIC にバインドされていることを確認してください。

8 VMware ドライバソフトウェア

本章では、VMware ドライバソフトウェアに関する以下の項目を説明します。

- [はじめに](#)
- [64 ページの「パッケージング」](#)
- [65 ページの「ドライバのダウンロード、インストール、更新」](#)
- [88 ページの「FCoE サポート」](#)
- [90 ページの「iSCSI サポート」](#)

メモ

本章の情報は、主に現在サポートされる VMware のバージョン、ESXi 6.5 および ESXi 6.7 に適用されます。ESXi 6.7 はすべてのプロトコルにネイティブ・ドライバを使用します。

はじめに

本項は、Marvell BCM57xx および BCM57xxx PCIe 1/10GbE ネットワークアダプターの VMware ESXi ドライバについて説明します。Vmware ドライバのダウンロード、インストール、アップデートについての情報を提供します。また、ドライバのパラメータおよびデフォルトを説明し、ドライバのアンロードおよび削除、ドライバのメッセージについての情報を提供します。

VMware ESXi ドライバのリストを [表 8-1](#) に示します。

表 8-1. Marvell BCM57xx および BCM57xxx VMware ドライバ

VMware ドライバ	説明
bnx2	BCM57xx 1Gb ネットワークアダプター用の VMware レガシードライバ。このドライバはハードウェアを直接制御し、VMware ホスト ネットワーキング スタックに代わってイーサネット パケットの送受信を行います。このドライバは、ドライバ自体（レイヤ 2 ネットワーキング用）だけでなく、C-NIC ドライバ（iSCSI オフロード用）に代わってデバイス割り込みの受信と処理も行います。

表 8-1. Marvell BCM57xx および BCM57xxx VMware ドライバ (続き)

VMware ドライバ	説明
bnx2x	BCM57xxx 1/10Gb ネットワークアダプター用の VMware レガシードライバ。このドライバはハードウェアを直接制御し、VMware ホスト ネットワーキング スタックに代わってイーサネット パケットの送受信を行います。このドライバは、ドライバ自体 (レイヤ 2 ネットワーキング用) だけでなく、C-NIC ドライバ (FCoE オフロードおよび iSCSI オフロード用) に代わってデバイス割り込みの受信と処理も行います。
cnic	VMware C-NIC レガシードライバ。このドライバは、Marvell の上位レイヤプロトコル (たとえばストレージ) ドライバと Marvell の BCM57xx および BCM57xxx 1/10Gb ネットワークアダプターとの間のインタフェースを提供します。C-NIC モジュールは、ダウンストリームでは bnx2 および bnx2x レガシーネットワークドライバ、アップストリームでは bnx2fc (FCoE) および bnx2i (iSCSI) レガシードライバで動作します。
bnx2i	VMware iSCSI オフロード HBA レガシードライバ。このドライバは、BCM57xx および BCM57xxx 1Gb/10Gb ネットワークアダプターで iSCSI オフロードを有効にします。
bnx2fc	VMware FCoE オフロード HBA レガシードライバ。このドライバは、BMC57712/BCM578xx 10Gb 統合ネットワークアダプターで FCoE オフロードを有効にします。
qflge	BCM57xx 1Gb ネットワークアダプター用の VMware ネイティブドライバ。このドライバはハードウェアを直接制御し、VMware ホスト ネットワーキング スタックに代わってイーサネット パケットの送受信を行います。
qfle3	BCM57xxx 1Gb/10Gb ネットワークアダプター用の VMware ネイティブドライバ。このドライバはハードウェアを直接制御し、VMware ホスト ネットワーキング スタックに代わってイーサネット パケットの送受信を行います。
qfle3i	VMware iSCSI オフロード HBA ネイティブドライバ。このドライバは、BCM57xx および BCM57xxx 1/10Gb ネットワークアダプターで iSCSI オフロードを有効にします。
qfle3f	VMware FCoE オフロード HBA ネイティブドライバ。このドライバは、BMC57712/BCM578xx 10Gb アダプターで FCoE オフロードを有効にします。このドライバは、FCoE 初期化プロセスを自動的に開始します。手動ステップを実行する必要はありません。

パッケージング

ダウンロードした zip ファイル中は、ドライバパッケージのオフラインバンドルの Depot Zip が入っています。したがって、VMware からダウンロードした zip ファイルを解凍して、該当するオフラインバンドルの Depot Zip ファイルパッケージを取得した後に、それをご利用の VMware サーバーにコピーする必要があります。

VMware ドライバは、表 8-2 に示されているパッケージで配布されています。

表 8-2. VMware ドライバのパッケージ

形式	ドライバ
圧縮済み ZIP	QLG-bnx-6.0-offline_bundle-<version>.zip (レガシー ESXi 6.5)
圧縮済み ZIP	QLG-qcnick-6.5-offline_bundle-<version>.zip (ネイティブ ESXi 6.5)
圧縮済み ZIP	QLG-qcnick-6.7-offline_bundle-<version>.zip (ネイティブ ESXi 6.7)

ドライバのダウンロード、インストール、更新

BCM57xx および BCM57xxx 10GbE ネットワークアダプター用の VMware ESXi ドライバをダウンロード、インストール、またはアップデートするには、[「http://www.vmware.com/support」](http://www.vmware.com/support)を参照してください。このパッケージは、二重に圧縮されています。ESXi ホストにコピーする前にパッケージを解凍してください。

ドライバのパラメータ

次の項では、これらのドライバのパラメータを説明します。

- [bnx2 ドライバのパラメータ](#)
- [bnx2x ドライバのパラメータ](#)
- [cnic ドライバのパラメータ](#)
- [bnx2i ドライバのパラメータ](#)
- [bnx2fc ドライバのパラメータ](#)
- [qcnick ドライバのパラメータ](#)
- [qfle3 ドライバのパラメータ](#)
- [qfle3i ドライバのパラメータ](#)
- [qfle3f ドライバのパラメータ](#)

bnx2 ドライバのパラメータ

disable_msi

disable_msi パラメータは、bnx2 の insmod または modprobe コマンドのコマンドライン引数として指定できます。

このパラメータを 1（有効）に設定すると、MSI および MSI-X が無効になり、従来の INTx モードを使用します。

Marvell では、`disable_msi` パラメータを 1 に設定して、システムのすべての QLogic アダプターの MSI/MSI-X を常に無効にすることをお勧めします。次のコマンドのいずれかを発行します。

```
insmod bnx2.ko disable_msi=1
```

```
modprobe bnx2 disable_msi=1
```

このパラメータは、`modprobe.conf` ファイルでも設定できます。詳細は、man ページを参照してください。

bnx2x ドライバのパラメータ

`vmkload_mod` コマンドのコマンドライン引数として、いくつかのオプションパラメータを指定できます。`esxcfg-module` コマンドを発行してこれらのパラメータを設定します。詳細については、`esxcfg-module -h` コマンドを発行してください。

int_mode

MSI-X 以外の割り込みモードの使用を強制する場合は、オプションパラメータ `int_mode` を使用します。デフォルトでは、MSI-X がカーネルでサポートされている場合、ドライバは MSI-X を有効にしようとします。MSI-X を有効にできない場合、MSI がカーネルでサポートされていれば、ドライバは MSI を有効にしようとします。MSI を有効にできない場合、ドライバは従来の INTx モードを使用します。

システム内のすべての BCM57xx および BCM57xxx ネットワークアダプターで従来の INTx モードを強制的に使用するには、以下に示すように `int_mode` パラメータを 1 に設定します。

```
vmkload_mod bnx2x int_mode=1
```

システム内のすべての BCM57xx および BCM57xxx ネットワークアダプターで MSI モードを強制的に使用するには、以下に示すように `int_mode` パラメータを 2 に設定します。

```
vmkload_mod bnx2x int_mode=2
```

disable_tpa

透過的パケット集約 (TPA) 機能を無効にするには、オプションパラメータ `disable_tpa` を使用します。デフォルトで、ドライバが TCP パケットを集約します。

システム内のすべての BCM57xx および BCM57xxx ネットワークアダプターで TPA 機能を無効にするには、`disable_tpa` パラメータを 1 に設定します。

```
vmkload_mod bnx2x disable_tpa=1
```

`ethtool` を使用して特定のネットワーク アダプターの TPA (LRO) を無効化します。

dropless_fc

dropless_fc パラメータを 1（デフォルト）に設定すると、BCM57xxx アダプターで補足フロー制御メカニズムを有効にできます。通常のフロー制御メカニズムでは、オンチップバッファ（BRB）がある一定の占有レベルに達したときに、PAUSE フレームが送信されます。これは、パフォーマンスを重視したフロー制御メカニズムです。BCM57xxx アダプターで、補足フロー制御メカニズムを有効にすると、1 つ以上のホスト受信バッファが一杯になった場合、PAUSE フレームを送信できます。

dropless_fc は、「パケット廃棄ゼロ」を重視したフロー制御メカニズムです。

dropless_fc パラメータを 1 に設定すると、システムのすべての BCM57xxx アダプターで廃棄のないフロー制御メカニズム機能が有効になります。

```
vmkload_mod bnx2x dropless_fc=1
```

autogreen

autogreen パラメータは、AutoGrEEEn 固有の動作を強制します。AutoGrEEEn は、一部の 1000BASE-T および 10GBASE-T RJ45 インタフェースのスイッチでサポートされている独自の pre-IEEE 標準の Energy Efficient Ethernet（EEE）モードです。

ドライバは、デフォルトでは各ポートの NVRAM 設定を使用します。このモジュールパラメータが設定されている場合、NVRAM 設定を上書きして、AutoGrEEEn を強制的にアクティブ（1）または非アクティブ（2）状態にできます。NVRAM 設定を使用するには、ポートにデフォルト値の 0 を設定します。

native_eee

native_eee パラメータは、一部の 1000BASE-T および 10GBASE-T RJ45 インタフェースのスイッチでサポートされている IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet（EEE）の特定の動作を強制できます。

ドライバは、デフォルトでは各ポートの NVRAM 設定を使用します。このパラメータを設定すると、EEE が強制的に有効になり、LPI の送信に入る前に必要なアイドル時間（1-FFFFFh または 1,048,575）としてこの値が使用されます。

native_eee を -1 に設定すると、EEE を強制的に無効にします。native_eee を 0（デフォルト）に設定すると、NVRAM の設定を使用します。

num_queues

num_queues パラメータは、RSS キューの数を強制し、CPU のコア数に一致するデフォルトの値を上書きします。

pri_map

tc-mqprio に対応していない以前のバージョンの Linux では、オプションパラメータの `pri_map` は、ハードウェア内の VLAN PRI 値または IP DSCP 値を、同じまたは異なるサービスクラス (CoS) にマップするために使用されます。この 32 ビットパラメータは、ドライバによって 8 つの 4 ビットの値として評価されます。この値によって、その優先度に応じた必要なハードウェアキュー数が設定されます。

たとえば、`pri_map` パラメータを `0x22221100` に設定すると、優先度 0 と 1 は CoS 0 にマップされ、優先度 2 と 3 は CoS 1 にマップされ、優先度 4 ~ 7 は CoS 2 にマップされます。別の例としては、`pri_map` パラメータを `0x11110000` に設定すると、優先度 0 ~ 3 は CoS 0 にマップされ、優先度 4 ~ 7 は CoS 1 にマップされます。

tx_switching

`tx_switching` パラメータは、L2 イーサネットの送信方向を設定して、各送信パケットをテストします。パケットの宛先の NIC が送信ポートの場合、アダプターによってヘアピンループバックされます。

このパラメータは、特に仮想環境では、マルチファンクション (NPAR) モードにのみ関係します。

full_promiscuous

`full_promiscuous` パラメータは、インタフェース上の一致しないすべてのユニキャストパケットを受信するように既存のプロミスクスモードの設定を拡張します。

デフォルトでは、このパラメータは無効になっています (0 に設定)。

fairness_threshold

`fairness_threshold` パラメータは、単一の物理イーサネットポートに 1 つ以上の PF が設定されているマルチファンクション (MF) モードで、物理機能 (PF) のファームウェアしきい値を有効にします。

デフォルトでは、このパラメータは無効になっています (0 に設定)。

poll

このオプションのデバッグパラメータは、タイマーベースのポーリングに使用されます。

MRSS

`mrrs` はオプションのデバッグパラメータで、ハードウェアの最大読み取り要求サイズ (MRSS) を上書きします。有効な値の範囲は、0 ~ 3 です。

use_random_vf_mac

このパラメータが有効な場合（1 に設定）、作成したすべての VF には、ランダムな MAC が強制的に使用されます。

デフォルトでは、このパラメータは無効になっています（0 に設定）。

debug

デバッグパラメータは、システム内のすべてのアダプターのデフォルトのメッセージレベル（msglevel）を一度に設定します。

特定のアダプターのメッセージレベルを設定するには、`ethtool -s` コマンドを発行します。

RSS

オプションの RSS パラメータを使用して、受け取り側のスケーリングキューの数を指定します。VMware ESXi 6.5 では、RSS 値は、2 ～ 4 となります。RSS=1 は RSS キューを無効にします。

max_vfs

オプションのパラメータ `max_vfs` を使用し、特定数の仮想機能を有効にします。`max_vfs` の値は、1 ～ 64 に設定するか、`max_vfs=0`（デフォルト）に設定してすべての仮想機能を無効にすることができます。

enable_vxlan_ofld

オプションのパラメータの `enable_vxlan_ofld` を使用して、TX TSO および TX CSO での VXLAN タスクオフロードを有効にします。VMware ESXi 6.5 では、`enable_vxlan_ofld=1`（デフォルト）は VXLAN タスクオフロードを有効にし、`enable_vxlan_ofld=0` は、VXLAN タスクオフロードを無効にします。

enable_default_queue_filters

オプションのパラメータの `enable_default_queue_filters` を使用して、デフォルトキューでの分類フィルタを有効にします。ハードウェアは、アダプタのポート全体で等しく分割される合計 512 の分類フィルタをサポートします。例えば、クアッドポートアダプタには、各ポートに 128 のフィルタがあります。NPAR の構成では、フィルタはデフォルトのキューに適用され、同じ物理ポートに属するパーティション間でのトラフィック切り替えをサポートします。

フィルタの数がハードウェアによる制限数を超えると、「Rx filters on NetQ Rx Queue 0 exhausted」（NetQ Rx Queue 0 の Rx フィルタをすべて使い切っています）のメッセージが `vmkernel` ログに表示されます。このメッセージは、ハードウェアのフィルタの上限数に達したこと、これ以上のエントリは追加できないことを意味します。`enable_default_queue_filters` パラメータを 0 に設定することで、デフォルトキューのフィルタを無効にすることができます。これでパーティション間のトラフィック切り替えが無効になります。

enable_live_grcdump

enable_live_grcdump パラメータを使用して、どのファームウェアのダンプがトラブルの解決のために収集されるかを示します。有効な値は次のとおりです。

値	説明
---	----

0x0	ライブグローバルレジスタコントローラ（GRC）のダンプを無効化
0x1	パリティ / ライブ GRC のダンプを有効化（デフォルト）
0x2	送信タイムアウト GRC ダンプを有効化
0x4	統計タイムアウト GRC ダンプを有効化

デフォルト設定はほとんどの状況に適しています。サポートチームから要求された場合を除いて、デフォルト値は変更しないでください。

cnic ドライバのパラメータ

qcnic ドライバパラメータを設定するには、以下のいずれかのコマンドを発行します。

```
#esxcli system module parameters set -m qcnic -p Param=Value  
#esxconfig-module -s <param>=<value> qcnic
```

cnic_debug

cnic_debug パラメータは、ドライバのデバッグメッセージレベルを設定します。有効な値の範囲は、0h ~ 8000000h です。デフォルト値は 0h です。

cnic_dump_kwqe_enable

cnic_dump_kwe_en パラメータは、単一の作業キュー要素メッセージ（kwqe）のログを有効または無効にします。デフォルトでは、このパラメータは 1（無効）に設定されています。

bnx2i ドライバのパラメータ

オプションパラメータ `en_tcp_dack`、`error_mask1`、および `error_mask2` は、`bnx2i` の `insmod` または `modprobe` コマンドのコマンドライン引数として指定できます。

error_mask1 および error_mask2

`error_mask` (ファームウェアの iSCSI エラーマスク # を設定) パラメータは、警告または致命的エラーとして処理される特定の iSCSI プロトコル違反を設定するために使用されます。すべての致命的な iSCSI プロトコル違反は、セッション リカバリ (ERL 0) の原因になります。これらはビット マスクです。

デフォルト : すべての違反はエラーとして処理されます。

注意

結果について不明な場合は、`error_mask` を使用しないでください。これらの値は、Marvell 開発チームとケースバイケースで検討されます。このパラメータは、ターゲット側で iSCSI の実装の問題を回避するためのメカニズムであり、iSCSI プロトコルの詳細に関する正しい知識がない場合、これらのパラメータを試さないことをお勧めします。

en_tcp_dack

`en_tcp_dack` パラメータは、オフロード iSCSI 接続で TCP 遅延 ACK 機能を有効および無効にします。

デフォルト : TCP 遅延 ACK は無効です。例 :

```
insmod bnx2i.ko en_tcp_dack=0
```

または

```
modprobe bnx2i en_tcp_dack=0
```

time_stamps

`time_stamps` パラメータは、オフロード iSCSI 接続で TCP タイムスタンプ機能を有効および無効にします。

デフォルト : TCP タイムスタンプオプションは無効です。例 :

```
insmod bnx2i.ko time_stamps=1
```

または

```
modprobe bnx2i time_stamps=1
```

sq_size

sq_size パラメータは、オフロード接続の送信キューサイズの選択に使用され、SQ サイズにより、キューが可能な最大の SCSI コマンドが決まります。SQ サイズは、オフロードできる接続数にも関係しています。QP サイズが増加すると、サポートされる接続数は減少します。デフォルト値では、BCM5708 アダプターは 28 の接続をオフロードできます。

デフォルト : 128

範囲 : 32 ~ 128

Marvell の検証は、32、64、128 など、2 の累乗に限定されます。

rq_size

rq_size パラメータは、オフロードされた接続ごとの非同期バッファキューのサイズの選択に使用されます。RQ サイズは、iSCSI ASYNC/NOP/REJECT メッセージおよび SCSI センス データの配置に使用されるため、16 より大きくする必要はありません。

デフォルト : 16

範囲 : 16 ~ 32

Marvell の検証は、16 または 32 など、2 の累乗に限定されます。

event_coal_div

event_coal_div (イベント連結の分割係数) パラメータは、iSCSI ファームウェアにより発生する割り込み率の管理に使用されるパフォーマンス調整パラメータです。

デフォルト : 2

有効値 : 1、2、4、8

Event Coalescing Divide Factor (イベント結合ディバイドファクター) は、iSCSI ファームウェアにより発生する割り込み率の管理に使用されるパフォーマンス調整パラメータです。

デフォルト : 2

有効値 : 1、2、4、8

last_active_tcp_port

last_active_port パラメータは、iSCSI オフロード接続で使用される最後の TCP ポート番号を示すステータスパラメータです。

デフォルト : 該当なし

有効値 : 該当なし

このパラメータは読み取り専用です。

ooo_enable

ooo_enable (TCP out-of-order を有効) パラメータ機能は、オフロード iSCSI 接続で TCP out-of-order RX 処理機能を有効および無効にします。

デフォルト : TCP out-of-order 機能は有効です。例 :

```
insmod bnx2i.ko ooo_enable=1
```

または

```
modprobe bnx2i ooo_enable=1
```

bnx2fc ドライバのパラメータ

bnx2fc の insmod または modprobe のコマンドライン引数として、オプションのパラメータ debug_logging を提供できます。

debug_logging

デバッグのロギングを有効にするビットマスクにより、ドライバデバッグロギングを有効および無効にできます。

デフォルト : なし。例 :

```
insmod bnx2fc.ko debug_logging=0xff
```

または

```
modprobe bnx2fc debug_logging=0xff
```

I/O レベルデバッグ = 0x1

セッション レベルデバッグ = 0x2

HBA レベルデバッグ = 0x4

ELS デバッグ = 0x8

Misc その他のデバッグ = 0x10

最大デバッグ = 0xff

qcnic ドライバのパラメータ

qcnic ドライバパラメータを設定するには、以下のいずれかのコマンドを発行します。

```
#esxcli system module parameters set -m qcnic -p Param=Value
```

```
#esxcfg-module -s <param>=<value> qcnic
```

cnic_debug

cnic_debug パラメータは、ドライバのデバッグメッセージレベルを設定します。有効な値の範囲は、0h ~ 8000000h です。デフォルト値は 0h です。

cnic_dump_kwqe_en

cnic_dump_kwe_en パラメータは、単一の作業キュー要素メッセージ (kwqe) のログを有効または無効にします。デフォルトでは、このパラメータは 1 (無効) に設定されています。

qfle3 ドライバのパラメータ

有効なパラメータのリストを表示するには、以下のいずれかのコマンドを発行します。

```
# esxcli system module parameters list -m qfle3
# esxcfg-module -i qfle3
```

パラメータを変更するには、以下のいずれかのコマンドを発行します。

```
#esxcli system module parameters set -m qedentv -p Param=Value
#esxcfg-module -s Param=Value qfle3
```

debug_mask

詳細なログの記録は多数のメッセージをあふれさせるため、debug_mask モジュールパラメータはデバッグ目的でのみ設定してください。Marvell では、通常のドライバ使用でこのパラメータを設定することはお勧めできません。

debug_mask の有効な値は以下のとおりです。

```
0x00000001    /* load and unload    */
0x00000002    /* interrupt handling */
0x00000004    /* slowpath handling  */
0x00000008    /* stats updates      */
0x00000010    /* packet transmit    */
0x00000020    /* packet receive     */
0x00000040    /* phy/link handling  */
0x00000080    /* not used           */
0x00000100    /* dumping mbuf info  */
0x00000200    /* register access    */
0x00000400    /* lro processing     */
0x00000800    /* uplink debug       */
0x00001000    /* queueu debug       */
0x00002000    /* hw debug           */
0x00004000    /* cmp debug          */
0x00008000    /* start process debug */
0x00010000    /* debug assert       */
0x00020000    /* debug poll         */
0x00040000    /* debug TXSG         */
0x00080000    /* debug crash        */
0x00100000    /* debug vlan         */
```



```
0x00200000    /* state machine      */
0x00400000    /* nvm access        */
0x00800000    /* SRIOV            */
0x01000000    /* mgmt interface    */
0x02000000    /* CNIC */
0x04000000    /* DCB */

0xFFFFFFFF    /* all enabled */
```

enable_fwddump

enable_fwddump パラメータは、ファームウェアダンプファイルを有効または無効にします。1 を設定すると、ファームウェアダンプファイルを有効にします。0（デフォルト）を設定すると、ファームウェアダンプファイルを無効にします。

enable_lro

enable_lro パラメータは、TPA（LRO）機能を有効または無効にします。0 を設定すると TPA を無効にします。1（デフォルト）を設定すると TPA を有効にします。

hw_vlan

hw_vlan パラメータは、ハードウェアによる VLAN の削除 / 追加を有効または無効にします。0 を設定すると、VLAN の削除 / 追加を無効にします。1（デフォルト）を設定すると、VLAN の削除 / 追加を有効にします。

intr_mode

intr_mode パラメータは中断モードを設定します。

値	モード
0	Auto（自動）（デフォルト）:
1	IRQ
2	MSI
3	MSI-X

mtu

このパラメータは、ドライバがロードされたときの MTU を指定します。有効な値の範囲は、0-9000 です。（デフォルト : 1500）

offload_flags

このパラメータはオフロードフラグを指定します。

値	フラグ
---	-----

- | | |
|----|--|
| 1 | CSO |
| 2 | TSO |
| 4 | VXLAN オフロード |
| 8 | Geneve オフロード |
| 15 | デフォルトすべてのトンネリングオフロード (CSO、TSO、VXLAN、Geneve) を有効にします。 |

rx_filters

`rx_filters` パラメータは、受信フィルタの数を NetQueue 単位で定義します。1 を設定すると、利用状況に基づいて受信フィルタのデフォルトの数を使用します。0 を設定すると、複数の受信フィルタの使用を無効にします。値を 1、2、3、などの範囲で設定すると、NetQueue で使用される受信フィルタの数を強制します。デフォルトは、-1 です。

rxqueue_nr

`rxqueue_nr` パラメータは、受信キューの数を設定します。0 (デフォルト) を設定すると Auto (自動) です。固定数のキューで、数を 1-8 の範囲の数に設定します。デフォルトのキューは 4 つです。

rxring_bd_nr

`rxring_bd_nr` パラメータは、バッファディスクリプタ (BD) の受信数を設定します。最小値は、4,096 (デフォルト) です。最大値は、16,384 です。値は最も近い 2 の累乗の値に丸められます。

txqueue_nr

`txqueue_nr` パラメータは、送信キューの数を設定します。0 を設定すると Auto (自動) です。値を 1-8 の範囲の数で指定するか、固定数のキューを設定します。デフォルトのキューは 4 つです。

txring_bd_nr

`txring_bd_nr` パラメータは、BD を送信する数を設定し、最小値は 4,096 (デフォルト) です。最大値は、16,384 です。値は最も近い 2 の累乗の値に丸められます。

RSS

RSS パラメータは RSS キューの数を設定します。0 (デフォルト) を設定すると、VXLAN のトンネリングトラフィックおよびホストトラフィックで使用される RSS キューの数は、VMware によって自動的に制御されます。値を 1-4 の範囲でセットして、固定数のキューを指定します。

DRSS

DRSS パラメータは、デフォルトのキューに関連付けられる RSS キューの数を設定します。RSS キューの最小数は 2 で、最大数は 4 です。このパラメータを無効にするには、数字を 0（デフォルト）に設定します。

このパラメータは VXLAN ゲートウェイのデフォルトのキューで、複数の未知の MAC アドレスを受信する場合に使用されます。

rss_engine_nr

rss_engine_nr パラメータは、RSS エンジンの数を設定します。有効な値は 0（無効）、または 1-4（RSS エンジンの固定数）です。デフォルトの RSS エンジンは 4 つです。

このパラメータは ESX 6.7 でのみサポートされます。

enable_vxlan_filters

enable_vxlan_filters パラメータは、VXLAN 受信フィルタを有効または無効にします。

VXLAN フィルタは、内部 MAC アドレス、外部 MAC アドレス、および VXLAN ネットワーク識別子（VNI）で構成されます。このフィルタは、VXLAN トラフィックフローの NetQueues を作成するために使用されます。

0（デフォルト）を設定すると、VXLAN 受信フィルタを無効にします。1 を設定すると、VXLAN 受信フィルタを有効にします。

dropless_fc

dropless_fc パラメータを 1（デフォルト）に設定すると、BCM57xxx アダプターで補足フロー制御メカニズムを有効にできます。通常のフロー制御メカニズムでは、オンチップバッファ（BRB）がある一定の占有レベルに達したときに、PAUSE フレームが送信されます。これは、パフォーマンスを重視したフロー制御メカニズムです。BCM57xxx アダプターで、補足フロー制御メカニズムを有効にすると、1 つ以上のホスト受信バッファが一杯になった場合、PAUSE フレームを送信できます。

dropless_fc は、「パケット廃棄ゼロ」を重視したフロー制御メカニズムです。

dropless_fc パラメータを 1 に設定すると、システムのすべての BCM57xxx アダプターで廃棄のないフロー制御メカニズム機能が有効になります。

max_vfs

max_vfs パラメータは、各 PCI 機能で有効化する仮想機能（VF）の数を指定します。有効な値の範囲は、0-164 です。0 の値の場合、この機能を無効にします。値の範囲が 1-64 の場合、有効化する VF の数を指定します。VF の実際の最大数は、BCM57xxx アダプターのハードウェアによって異なります。

qfle3i ドライバのパラメータ

qlfe3i ドライバパラメータのリストを表示するには、以下のいずれかのコマンドを発行します。

```
# esxcli system module parameters list -m qfle3i
# esxcfg-module -i qfle3i
```

パラメータの値を変更するには、以下のいずれかのコマンドを発行します。

```
#esxcli system module parameters set -m qfle3i -p <param>=<value>
#esxcfg-module -s <parameter>=<value> qfle3i
```

qfle3i_chip_cmd_max

qlfe3i_chip_cmd_max パラメータは、BCM57xx および BCM57xxx アダプターのキューに追加される最大 I/O を設定します。デフォルトは、24 です。

qfle3i_esx_mtu_max

qfle3i_esx_mtu_max パラメータは、オフロードセッションでサポートされる最大 MTU サイズを設定します。有効な値の範囲は、1500-9000 です。デフォルトは、9000 です。

qfle3i_max_sectors

qfle3i_max_sectors パラメータは、ドライバがサポートする最大セクターを設定します。有効な値の範囲は、64-256 です。256 (10Gb) および 127 (1Gb) のデフォルト値は、このパラメータを -1 に設定します。

qfle3i_max_task_pgs

qfle3i_max_task_pgs パラメータは、iSCSI タスクの接続ごとのページの最大数を設定します。有効な値の範囲は、2-8 です。デフォルト値は、2 です。

qfle3i_nopout_when_cmds_active

qfle3i_nopout_when_cmds_active パラメータは、接続がアクティブな場合も（アイドルでない）、iSCSI NOP Out PDU を送信します。有効な値の範囲は、2-8 です。デフォルト値は 1 です。

cmd_cmpl_per_work

qfle3i_cmd_cmpl_per_work パラメータは、作業ごとに処理されるコマンドキューエントリ (CQE) の数を設定します。デフォルト値は、256 です。

en_hba_poll

en_hba_poll パラメータは、アダプターのポーリングタイマーを設定します。デフォルト値は 0 です。

en_tcp_dack

en_tcp_dack パラメータは、TCP 遅延 ACK を有効にします。TCP 遅延 ACK を有効にすると、複数の ACK を 1 回の応答にまとめることで、ネットワークパフォーマンスの向上につながります。デフォルト値は、1（有効）です。

特定の iSCSI のターゲットでは、ACK のピギーバックは処理されません。このようなタイプのターゲットでこのパラメータを有効にすると、ホストはターゲットにログインできません。この問題が発生した場合、Marvell ではこのパラメータを無効にすることが推奨されます。

error_mask1, error_mask2

`error_mask` (ファームウェアの iSCSI エラーマスク # を設定) パラメータは、警告または致命的エラーとして処理される特定の iSCSI プロトコル違反を設定するために使用されます。すべての致命的な iSCSI プロトコル違反は、セッション リカバリ (ERL 0) の原因になります。これらはビット マスクです。

デフォルト : すべての違反はエラーとして処理されます。

注意

結果について不明な場合は、`error_mask` を使用しないでください。これらの値は、Marvell 開発チームとケースバイケースで検討されます。このパラメータは、ターゲット側で iSCSI の実装の問題を回避するためのメカニズムであり、iSCSI プロトコルの詳細に関する正しい知識がない場合、これらのパラメータを試さないことをお勧めします。

event_coal_div

`event_coal_div` パラメータは、イベント連結の分割係数を設定します。デフォルト値は、1 です。

event_coal_min

`event_coal_min` パラメータは、イベント連結コマンドの最小数を設定します。デフォルトは、24 です。

ooo_enable

`ooo_enable` (TCP out-of-order を有効) パラメータ機能は、オフロード iSCSI 接続で TCP out-of-order RX 処理機能を有効および無効にします。0 を設定すると、このサポートを無効にします。1 (デフォルト) を設定すると、このサポートを有効にします。

qfle3i_debug_level

`qfle3i_debug_level` パラメータは、デバッグログを有効または無効にするためのビットマスクです。デフォルトは 0 (無効) です。

マスク可能なデバッグログは以下のとおりです。

<u>ログ</u>	<u>値 (h)</u>
DEFAULT_LEVEL	001
初期化	002
接続セットアップ	004
TMF	008
iSCSI NOP	010
CNIC IF	020
ITT クリーンアップ	040
接続イベント	080
SESS リカバリ	100
内部	200
IO パス	400
アプリケーションインタフェース	800

rq_size

rq_size パラメータは、オフロードされた接続ごとの非同期バッファキューのサイズの選択に使用されます。RQ サイズは、iSCSI ASYNC/NOP/REJECT メッセージおよび SCSI センス データの配置に使用されるため、16 より大きくする必要はありません。

デフォルト : 16

範囲 : 16 ~ 32

Marvell の検証は、16 または 32 など、2 の累乗に限定されます。

sq_size

sq_size パラメータは、オフロード接続の送信キューサイズの選択に使用され、SQ サイズにより、キューが可能な最大の SCSI コマンドが決まります。SQ サイズは、オフロードできる接続数にも関係しています。QP サイズが増加すると、サポートされる接続数は減少します。デフォルト値では、BCM5708 アダプターは 28 の接続をオフロードできます。

デフォルト : 128

範囲 : 32 ~ 128

Marvell の検証は、32、64、128 など、2 の累乗に限定されます。

tcp_buf_size

tcp_buf_size パラメータは、TCP 送受信のバッファサイズを設定します。デフォルトは 64 × 1,024 です。

time_stamps

time_stamps パラメータは、TCP タイムスタンプを有効および無効にします。0 を設定すると、タイムスタンプを無効にします。1（デフォルト）を設定すると、タイムスタンプを有効にします。

qfle3f ドライバのパラメータ

qfle3f のすべてのパラメータを表示するには、以下のいずれかのコマンドを発行します。

```
# esxcli system module parameters list -m qfle3f
# esxcfg-module -i qfle3f
```

パラメータを設定するには、以下のいずれかのコマンドを発行します。

```
#esxcli system module parameters set -m qfle3f -p Param=Value
#esxcfg-module -s Param=Value qfle3f
```

qfle3f_debug_level

qfle3f_debug_level パラメータは、ドライバの詳細メッセージを有効にします。0（デフォルト）を設定すると、詳細メッセージを無効にします。1 を設定すると、詳細メッセージを有効にします。

qfle3f_devlOSs_tmo

qfle3f_devlOSs_tmo パラメータは、リモート LUN デバイスのロスタイムアウトの値（秒）を設定します。デフォルトは 20 秒です。有効な値の範囲は、1 ~ 120 です。

qfle3f_max_luns

qfle3f_max_luns パラメータは、ドライバがサポートする LUN の最大数を調整します。デフォルト値は FFFFh (65,535 LUN) です。

qfle3f_queue_depth

qfle3f_queue_depth パラメータは、LUN あたりの最大キューデプスを調整します。デフォルトでは、OS の設定が使用されます。

qfle3f_enable_r_a_tov

qfle3f_enable_r_a_tov パラメータは、ユーザー定義の R_A_TOV を有効および無効にします。0 を設定すると、R_A_TOV を無効にします。1（デフォルト）を設定すると、R_A_TOV を有効にします。

qfle3f_r_a_tov

qfle3f_enable_r_a_tov パラメータを 1 に設定すると、ユーザー定義の R_A_TOV の値が qfle3f_r_a_tov パラメータに設定されます。デフォルト値は 10 です。

qfle3f_autodiscovery

qfle3f_autodiscovery パラメータは、システムブート時の自動 FCoE 検出を制御します。0（デフォルト）を設定すると、自動 FCoE 検出を無効にします。1 を設定すると、自動 FCoE 検出を有効にします。

qfle3f_create vmkMgmt_Entry

qfle3f_createvmkMgmt_Entry パラメータは、vmkMgmt インタフェースを作成します。0 を設定すると、vmkMgmt インタフェースは使用されません。1（デフォルト）を設定すると、vmkMgmt インタフェースを作成します。

ドライバのデフォルト

次の項は、イーサネットドライバのデフォルトのリストになります。

bnx2

bnx2 VMware ESXi ドライバのデフォルトのリストを表 8-3 に示します。

表 8-3. bnx2 ドライバのデフォルト

パラメータ	デフォルト
速度	通知されているすべての速度で自動ネゴシエーション
フロー コントロール	通知されている Rx と Tx で自動ネゴシエーション
MTU	1500（範囲は 46 ～ 9000）
Rx リングサイズ	255（範囲は 0 ～ 4080）
Rx ジャンボリングサイズ	0（範囲は 0 ～ 16320）。MTU および RX リングサイズに基づいてドライバが自動で調整
Tx リングサイズ	255（範囲は MAX_SKB_FRAGS + 1 ～ 255） MAX_SKB_FRAGS は、カーネルやアーキテクチャによって異なります。x86 の 2.6/3.x カーネルでは、MAX_SKB_FRAGS は 18 です。
RSS チャンネルの数	CPU の数によって異なる（範囲は 1 ～ 8）。
TSS チャンネルの数	CPU の数によって異なる（範囲は 1 ～ 8）。
連結 Rx _m 秒	18（範囲は 0 ～ 1023）
連結 Rx _m 秒 IRQ	18（範囲は 0 ～ 1023）
連結 Rx フレーム	12（範囲は 0 ～ 255）
連結 Rx フレーム IRQ	2（範囲は 0 ～ 255）
連結 Tx _μ 秒	80（範囲は 0 ～ 1023）
連結 Tx _μ 秒 IRQ	18（範囲は 0 ～ 1023）

表 8-3. bnx2 ドライバのデフォルト (続き)

パラメータ	デフォルト
連結 Tx フレーム	20 (範囲は 0 ~ 255)
連結 Tx フレーム IRQ	2 (範囲は 0 ~ 255)
連結統計値 m 秒	999936 (約 1 秒) (範囲は 0 ~ 16776960、増分値 256)
MSI/MSI-X	有効 (2.6/3.x カーネルでサポートされており、割り込みテストに合格した場合)
TSO	2.6/3.x カーネルで有効
WOL	NVRAM の設定に基づく初期設定

bnx2x

bnx2x VMware ESXi ドライバのデフォルトのリストを [表 8-4](#) に示します。

表 8-4. bnx2x ドライバのデフォルト

パラメータ	デフォルト
速度制御	通知されているすべての速度で自動ネゴシエーション
フロー コントロール	通知されている RX と TX で自動ネゴシエーション。
MTU	1500 (範囲は 46 ~ 9600)
Rx リングサイズ	4078 (範囲は 0 ~ 4078)
Tx リングサイズ	4078 (範囲は MAX_SKB_FRAGS + 4 ~ 4078) MAX_SKB_FRAGS は、カーネルやアーキテクチャによって異なります。x86 の 2.6 カーネルでは、MAX_SKB_FRAGS は 18 です。
連結 RX マイクロ秒	25 (範囲は 0 ~ 3000)
連結 TX マイクロ秒	50 (範囲は 0 ~ 12288)
MSI-X	有効 (2.6 カーネルでサポートされる場合)
TSO	有効
WOL	Disabled (無効)

qfle3

qlfe3 VMware ESXi ドライバのデフォルトのリストを [表 8-5](#) に示します。

表 8-5. qfle3 Driver Defaults

パラメータ	デフォルト
ファームウェアダンプファイル	Disabled (無効)
TPA (LRO)	有効
ハードウェアによる VLAN の削除 / 追加	有効
中断モード	自動
MTU	1500 (範囲は 0 ~ 9000)
オフロードフラグ	15
Number of RSS Queues (RSS キューの数)	自動
NetQueue ごとの RX フィルタ数	-1 (範囲は 0 ~ ...)
Rx キュー数	自動
Rx BD バッファ数	4,096 (最大 16,384)
Tx キュー数	4 (範囲は 1 ~ 8)
Tx BD バッファ数	4,096 (最大 16,384)
デフォルトキューの RSS キューの数	0 (無効) (最小 2、最大 4)
RSS エンジン数	4 (範囲は 0 ~ 4)
VXLAN フィルタ	Disabled (無効)
Pause on Exhausted Host Ring (ホスト リングの不足時に一時停止)	Disabled (無効)
PCI ごとの VF の数	0 (無効) (範囲は 1 ~ 64)

ドライバのアンロードと削除

次の項は、イーサネットドライバの削除方法を説明します。

bnx2

ドライバをアンロードするには、`ifconfig` を発行して、ドライバで開かれている `eth#` インタフェースをすべて閉じてから、次のコマンドを発行します。

```
rmmmod bnx2
```

2.6/3.x カーネルでは、ドライバモジュールをアンロードする前に `eth#` インタフェースを閉じる必要はありません。

cnic ドライバがロードされている場合、まず cnic ドライバをアンロードしてから、bnx2 ドライバをアンロードする必要があります。

rpm を使用してドライバをインストールした場合は、次のコマンドを発行して削除します。

```
rpm -e bnx2
```

tar ファイルから `make install` を使ってドライバをインストールした場合、bnx2.o (または bnx2.ko) ドライバは手動でシステムから削除する必要があります。

bnx2x

bnx2x VMware ESXi ドライバをアンロードするには、次のコマンドを発行します。

```
vmkload_mod -u bnx2x
```

qfle3

ドライバパッケージを削除するには、次のコマンドを発行します。

```
#esxcli software vib remove --vibname <vib-name>
```

例：

```
esxcli software vib remove --vibname qfle3
```

ドライバを一時的にアンロードするには、次のコマンドを発行します。

```
#vmkload_mod -u qfle3
```

ドライバメッセージ

次の項は、一部のイーサネットドライバの一般的なドライバのメッセージを表 8-1 に示します。

bnx2x

次の bnx2x VMware ESXi ドライバーメッセージは、`/var/log/vmkernel.log` ファイルにログされる最も一般的なメッセージの例です。`dmesg -n <level>` コマンドを発行し、コンソールに表示されるメッセージのレベルを制御します。ほとんどの場合、レベル 6 がデフォルトとされています。すべてのメッセージを表示するには、レベルを上げます。

ドライバのサインオン

```
Marvell BCM57xxx 10Gigabit Ethernet Driver  
bnx2x 0.40.15 ($DateTime: 2015/11/22 05:32:40 $)
```

NIC の検出

```
bnx2x: msix capability found  
bnx2x: part number 0-0-0-0  
PCI: driver bnx2x claimed device 0000:01:00.0
```

MSI-X の正常な有効化

```
bnx2x 0000:01:00.0: vmnic0: using MSI-X  IRQs: sp 16  fp[0] 28 ...  
fp[7] 35
```

リンクアップと速度の表示

```
bnx2x 0000:01:00.0: vmnic0: NIC Link is Up, 10000 Mbps full duplex,  
Flow control: ON - receive & transmit
```

リンクダウンの表示

```
bnx2x 0000:01:00.1: vmnic0: NIC Link is Down
```

メモリの制限

ログファイル内の以下のようなメッセージは、ESXi ホストが嚴重に制限されていることを示しています。制限を緩和するには、NetQueue を無効にします。

```
Dec  2 18:24:20 ESX4 vmkernel: 0:00:00:32.342 cpu2:4142)WARNING:  
Heap: 1435: Heap bnx2x already at its maximumSize.Cannot expand.  
Dec  2 18:24:20 ESX4 vmkernel: 0:00:00:32.342 cpu2:4142)WARNING:  
Heap: 1645: Heap_Align(bnx2x, 4096/4096 bytes, 4096 align) failed.  
caller: 0x41800187d654  
Dec  2 18:24:20 ESX4 vmkernel: 0:00:00:32.342 cpu2:4142)WARNING:  
vmklinux26: alloc_pages: Out of memory
```

bnx2x VMkernel モジュールを手動でロードして NetQueue を無効にするには、次のコマンドを発行します。

```
vmkload_mod bnx2x num_queues=1
```

または、再起動後も設定を維持するには、次のコマンドを発行します。

```
esxcfg-module -s num_queues =1 bnx2x
```

マシンを再起動して設定を適用します。

Multiqueue および NetQueue

multi_mode が 1 に設定され、割り込みモードが MSI-X の場合、オプションパラメータ num_queues を使用して Rx キューと Tx キューの数を設定できます。割り込みモードが MSI-X と異なる場合（[66 ページの「int_mode」](#)を参照）、Rx キューと Tx キューの数は 1 に設定され、このパラメータの値は破棄されます。

複数のキューを使用する場合は、次のコマンドを発行して NetQueue の数を強制します。

```
esxcfg-module -s "num_queues=<num of queues>" bnx2x
```

それ以外の場合は、次のコマンドを発行し、NetQueue の数を bnx2x ドライバに選択させます。

```
esxcfg-module -s "num_queues=0" bnx2x
```

最適な数は、NetQueue の数とマシンの CPU の数と同じにすることで得られます。

bnx2

BNX2 ドライバのサインオン

QLogic Gigabit Ethernet Driver bnx2 v1.1.3 (Jan. 13, 2005)

CNIC ドライバのサインオン

QLogic CNIC Driver cnic v1.1.19 (Sep 25, 2007)

NIC の検出

eth0: QLogic 5706 1000Base-T (A2) PCI 64-bit 66MHz found at mem
f6000000, IRQ 16, node addr 0010180476ae

cnic: Added CNIC device: eth0

MSI が正常に有効化

bnx2: eth0: using MSI

リンクアップと速度の表示

bnx2: eth0 NIC Copper Link is Up, 1000 Mbps full duplex, receive &
transmit flow control ON

リンクダウン

bnx2: eth0 NIC Copper Link is Down

非互換の cnic、bnx2、bnx2x、bnx2i、bnx2fc ドライバ

このメッセージが表示された場合、Marvell bnx2 パッケージを再インストールする必要があります。

cnic: bnx2 not compatible with cnic expecting: 0x12340002 got:
0x12340001

cnic: ulp 1 not compatible with cnic, expecting: 0x57770003 got:
0x57770002

iSCSI/FCoE ドライバがスタック

このメッセージは、シャットダウン時に表示されます。対応は不要です。

```
cnic: eth0: Failed waiting for ULP up call to complete.
```

ハードウェアエラー、ドライバのリロード、またはシステムの再起動

```
cnic: eth0: KCQ index not resetting to 0.
```

FCoE サポート

本項では、Marvell FCoE C-NIC をサポートするための VMware ソフトウェアパッケージのインストールに関連した内容と手順について説明します。

ドライバ

Marvell BCM57712/578xx FCoE ドライバには bnx2x および bnx2fc が含まれます。

- **bnx2x** ドライバはすべての PCI デバイスリソース（レジスタ、ホストインタフェースキューなど）を管理し、Marvell の BCM57xx および BCM57xxx 10G デバイスのレイヤ 2 VMware 低レベルネットワークドライバとしても機能します。このドライバはハードウェアを直接制御し、VMware ホスト ネットワーキング スタックに代わってイーサネット パケットの送受信を行います。bnx2x ドライバは、デバイス割り込みの受信と処理も行います。これは、ドライバ自体（レイヤ 2 ネットワーキング用）だけでなく、bnx2fc（FCoE プロトコル）および C-NIC ドライバに代わって行われます。
- **bnx2fc** Marvell VMware FCoE ドライバは、VMware SCSI スタックと Marvell FCoE ファームウェアおよびハードウェアの間に変換レイヤを提供するカーネルモードドライバです。さらに、FIP およびデバイスを検出する Open-FCoE の libfc および libfcOE に代わってカプセル化された FCoE フレームを送受信するネットワークレイヤとのドライバインタフェースを提供します。

サポートされるディストリビューション

FCoE と DCB の機能セットは、VMware ESXi 6.0 以降でサポートされます。

FCoE の有効化

従来の bnx2fc ドライバを使用して C-NIC で FCoE のハードウェアオフロードを有効にするには：

1. 次のコマンドを発行して、FCoE 対応のポートを判別します。

```
# esxcli fcoe nic list
```

出力例 :

```
vmnic4
User Priority: 3
Source MAC: FF:FF:FF:FF:FF:FF
Active: false
Priority Settable: false
Source MAC Settable: false
VLAN Range Settable: false
VN2VN Mode Enabled: false
```

2. 次のように、FCoE インタフェースを有効にします。

```
# esxcli fcoe nic discover -n vmnicX
```

ここで x は、[ステップ 1](#) で判別されたインタフェース番号です。

3. 次のように、インタフェースが機能していることを確認します。

```
# esxcli fcoe adapter list
```

出力例 :

```
vmhba34
Source MAC: bc:30:5b:01:82:39
FCF MAC: 00:05:73:cf:2c:ea
VNPort MAC: 0e:fc:00:47:04:04
Physical NIC: vmnic7
User Priority: 3
VLAN id: 2008
VN2VN Mode Enabled: false
```

このコマンドの出力は、C-NIC に接続されているファブリックの有効な FCoF フォワーダー (FCF) MAC、VNPort MAC、優先度、および VLAN ID を示します。

また、次のコマンドを発行して、インタフェースが適切に機能していることを確認することもできます。

```
# esxcfg-scsidevs -a
```

出力例 :

```
vmhba34 bnx2fc link-up fcoe.1000<mac address>:2000<mac address>
vmhba35 bnx2fc link-up fcoe.1000<mac address>:2000<mac address>
```

メモ

「Software FCoE」というラベルは、受信 FCoE ライブラリおよびユーティリティに依存するイニシエータを説明する VMware 用語です。Marvell の FCoE ソリューションは、完全にステートフルな接続ベースのハードウェアオフロードソリューションであり、非オフロードソフトウェアイニシエータによって生じる CPU の負荷を大幅に削減します。

ネイティブの qfle3f ドライバは、FCoE 初期化を自動的に開始するため、この手順を進める必要がありません。

インストールチェック

ドライバが正しくインストールされ、スイッチがホストポートを認識することを確認するには、次の手順を実行します。

ドライバが正しくインストールされたことを確認するには、次の手順を実行します。

1. 次のいずれかのコマンドを発行して、スイッチファブリックログイン (FLOGI) データベースにホストポートが表示されることを確認します。

`show flogi database` (Cisco FCF の場合)

`fcoe -loginshow` (Brocade FCF の場合)

2. FLOGI データベースにホスト WWPN が表示されない場合は、ドライバのログメッセージを調べてください。

各種制限

FCoE サポートには以下の制限があります。

- NPIV は、サポートするコンポーネント (libfc、libfcoe) およびモジュール上での依存性により、従来の bnx2fc ドライバを使用した ESXi ではサポートされません。NPIV は、ネイティブの qfle3f ドライバがサポートします。
- オフロード対応の Marvell デバイスでは、非オフロード FCoE はサポートされません。完全ハードウェア オフロード パスのみがサポートされます。

iSCSI サポート

Marvell が提供する bnx2i ドライバは iSCSI をサポートしています。Marvell BCM57xx および BCM57xxx iSCSI ドライバ bnx2i は、Marvell VMware iSCSI ホストバスアダプタードライバです。bnx2fc のように、bnx2i は VMware SCSI スタックと Marvell iSCSI ファームウェアおよびハードウェアの間に変換レイヤを提供するカーネルモードドライバです。bnx2i は Open-iSCSI フレームワークの下で機能します。

iSCSI オフロードの VLAN 設定 (VMware)

ネットワーク上の iSCSI トラフィックは、他のトラフィックと分離するために VLAN 上で隔離することができます。隔離する場合は、アダプタの iSCSI インターフェイスを該当する VLAN のメンバーにする必要があります。

V-Sphere クライアント (GUI) を使用して VLAN を設定するには：

1. ESXi ホストを選択します。
2. **Configuration** (設定) タブをクリックします。
3. Configuration (設定) ページで、**Networking** (ネットワーキング) リンクを選択して、**Properties** (プロパティ) をクリックします。
4. 選択された vSwitch Properties (vSwitch プロパティ) の Ports (ポート) ページで、仮想スイッチまたはポートグループをクリックして、**Edit** (編集) をクリックします。

5. (オプション) VM Network Properties (VM ネットワークプロパティ) の General (一般) ページで、**VLAN ID** ボックスに VLAN 番号を割り当てます。
図 8-1 と図 8-2 に例を示します。

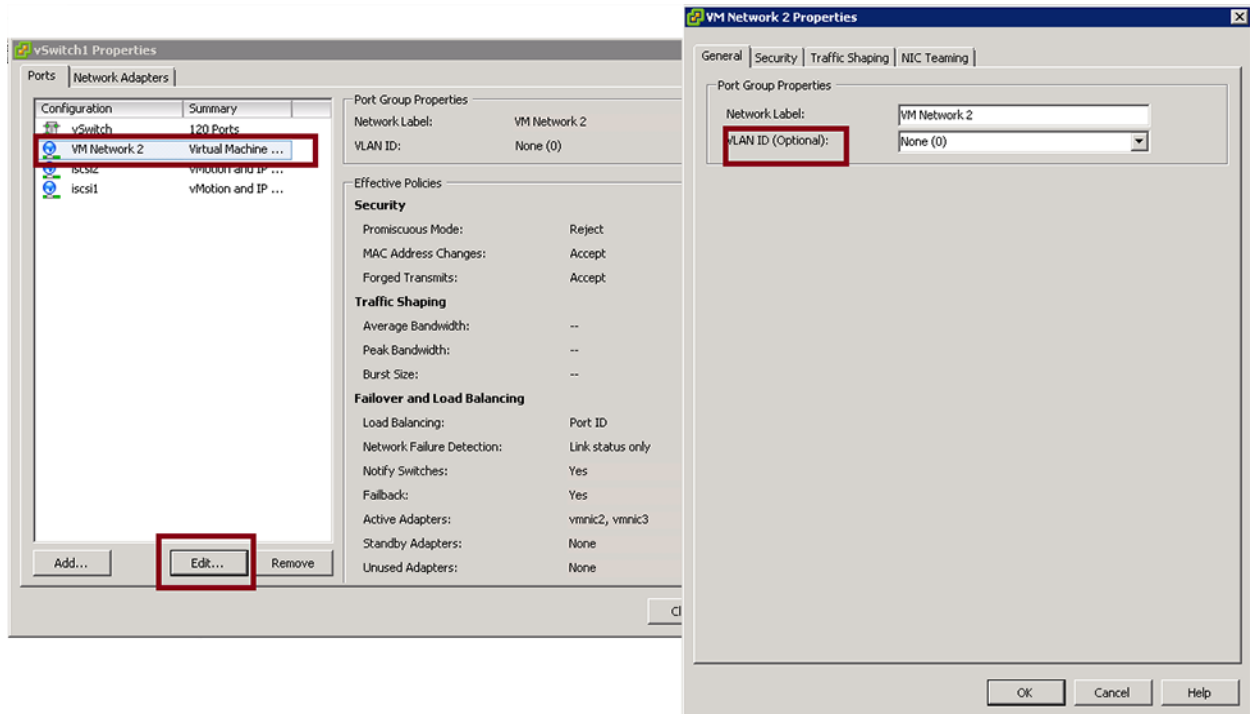


図 8-1. VM ネットワークプロパティ：例 1

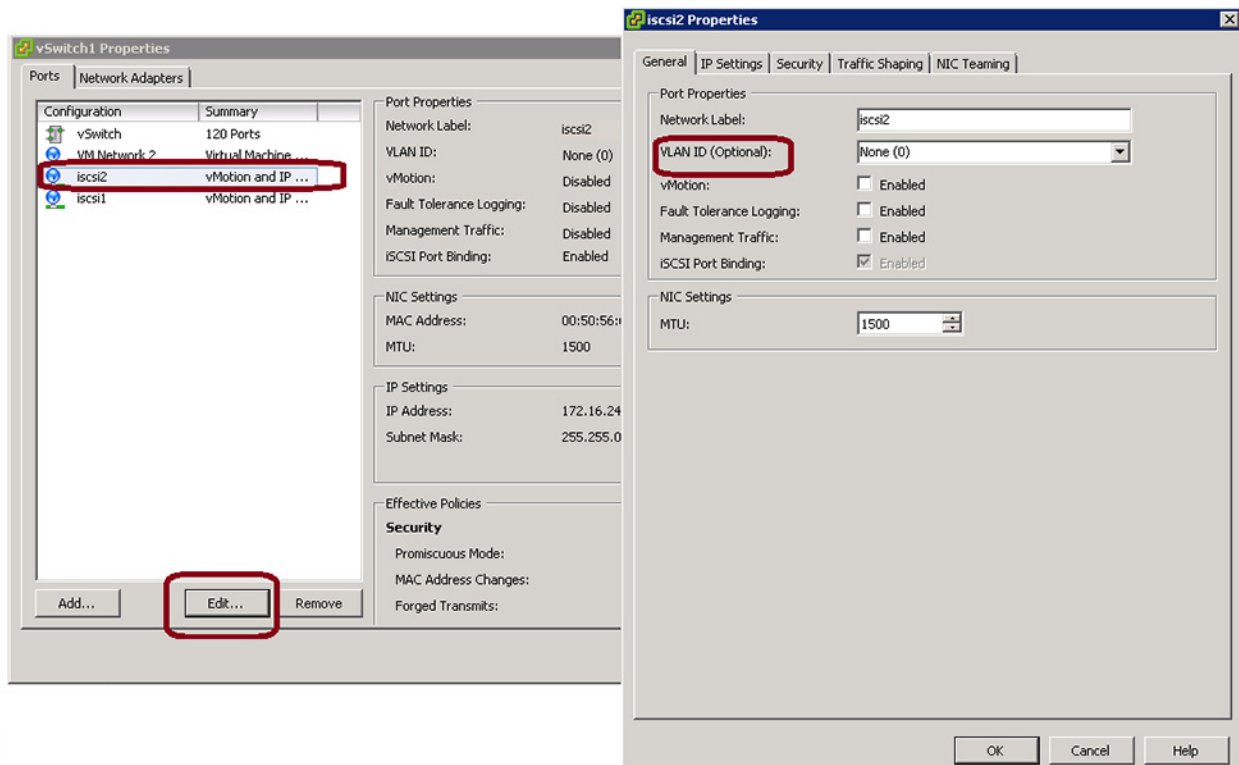


図 8-2. VM ネットワークプロパティ：例 2

6. VMkernel で VLAN を設定します。

9 Windows ドライバソフトウェア

Windows ドライバソフトウェアには次の情報が含まれています。

- サポート対象ドライバ
- 95 ページの「ドライバソフトウェアのインストール」
- 99 ページの「ドライバソフトウェアの変更」
- 100 ページの「ドライバソフトウェアの修復または再インストール」
- 101 ページの「デバイスドライバの削除」
- 101 ページの「アダプターのプロパティの表示または変更」
- 101 ページの「電源の管理オプションの設定」
- 103 ページの「QCC GUI、QCC PowerKit、および QCS CLI との使用のための通信プロトコルの設定」

サポート対象ドライバ

Windows ドライバのリストを [表 9-1](#) に示します。

表 9-1. Marvell BCM57xx および BCM57xxx Windows ドライバ

Windows ドライバ	説明
bxVBD	BCM57xx 1Gb ネットワークアダプター用の Windows（システムデバイス）仮想バスドライバ（VBD）このドライバは直接ハードウェアを制御します。
eVBD	BCM57xxx 1/10Gb ネットワークアダプター用の Windows（システムデバイス）VBD このドライバは直接ハードウェアを制御します。
bxND	BCM57xx および BCM57xxx 1/10Gb ネットワークアダプター用の Windows（NDIS）イーサネットドライバ
bxOIS	BCM57xx および BCM57xxx 1/10Gb ネットワークアダプター用の Windows（ストレージ）iSCSI オフロードドライバ
bxFCoE	BCM57712 および BCM578xx 10Gb ネットワークアダプター用の Windows（ストレージ）FCoE オフロードドライバ

ドライバソフトウェアのインストール

メモ

これらの手順は、お使いの Marvell BCM57xx および BCM57xxx アダプターが工場出荷時に取り付けられていないことを前提としています。お使いのコントローラが工場出荷時に取り付けられた場合、ドライバソフトウェアはすでにインストールされています。

ハードウェアデバイス（Marvell BCM57xxx アダプター等）の取り付け後、または既存デバイスドライバの削除後に Windows が初めて起動する時、オペレーティングシステムは自動的にハードウェアを検知して、そのデバイス向けのドライバソフトウェアをインストールするプロンプトを表示します。

ドライバのインストールには、次の 2 つの方法が含まれます。

- グラフィカルな対話型のインストールモード（[96 ページの「インストーラの使用」](#)を参照）
- 無人インストールのためのコマンドラインサイレントモード（[98 ページの「サイレントインストールの使用」](#)を参照）

メモ

- ドライバソフトウェアをインストールする前に、Windows オペレーティングシステムが最新バージョンにアップグレードされ、最新のサービスパックが適用されていることを確認してください。
- Marvell BCM57xx および BCM57xxx コントローラをお使いの Windows オペレーティングシステムで使用できるようにするには、ネットワークデバイスドライバが物理的にインストールされていることを確認してください。ドライバはインストール CD に含まれています。
- TCP/IP オフロードエンジン（TOE）を使用するには、Windows Server 2012、Windows Server 2012 R2 が必要です。TOE は Windows Server 2016 以降ではサポートされていません。また、マザーボードには LOM のためにライセンスキーをインストールしておく必要があります。アドイン NIC については、ハードウェアにライセンスキーがプログラムされています。
- QCC GUI は、Microsoft Windows Server 向けの Server Core インストールオプションではサポートされていません。

インストーラの使用

Marvell デバイスドライバに加え、インストーラは管理アプリケーションもインストールします。インストーラ実行時には次のアイテムがインストールされます。

- **QLogic デバイスドライバ** : Marvell デバイスドライバをインストールします。
- **コントロールスイート** : QLogic Control Suite (QCS) の CLI です。
- **QCC** は QConverge Console GUI です。
- **QLASP** : QLogic Advanced Server Program¹ をインストールします。
- **SNMP** : SNMP サブエージェントをインストールします。
- **NX RPC リモートエージェント** : RPC リモートエージェントソフトウェアをインストールします。
- **iSCSI クラッシュダンプドライバ** : iSCSI クラッシュダンプユーティリティに必要なドライバをインストールします。
- **FCoE クラッシュダンプドライバ** は、FCoE クラッシュダンプユーティリティに必要なドライバをインストールします。
- **FastLinQ HBA デバイス管理エージェント** はデバイス管理のためのエージェントをインストールします。

Marvell BCM57xx および BCM57xxx ドライバと管理アプリケーションのインストール方法 :

1. **Found New Hardware Wizard** (新しいハードウェアの検索ウィザード) が表示されたら、**Cancel** (キャンセル) をクリックします。
2. ドライバソースメディア、またはソフトウェアドライバパッケージをダウンロードした場所のいずれかから、次の作業を行います。
 - a. お使いのオペレーティングシステムのフォルダを開きます。
 - b. **MUPS** フォルダを開いて、お使いのオペレーティングシステムの設定に沿ってフォルダを抽出します。
 - c. **Setup.exe** ファイルをダブルクリックします。

QLogic ドライバおよび管理アプリケーションの InstallShield ウィザードにより「ようこそ」のウィンドウが開きます。

¹ QLASP は Windows Server 2016 以降ではサポートされていません。インストールするオプションはありません。

3. InstallShield ウィザードのプロンプト (図 9-1) で、使用するアダプタ管理ユーティリティを選択します。
 - ☐ QConvergeConsole GUI を使用するには、**Yes** (はい) をクリックします。
 - ☐ QLogic Control Suite を使用するには、**No** (いいえ) をクリックします。

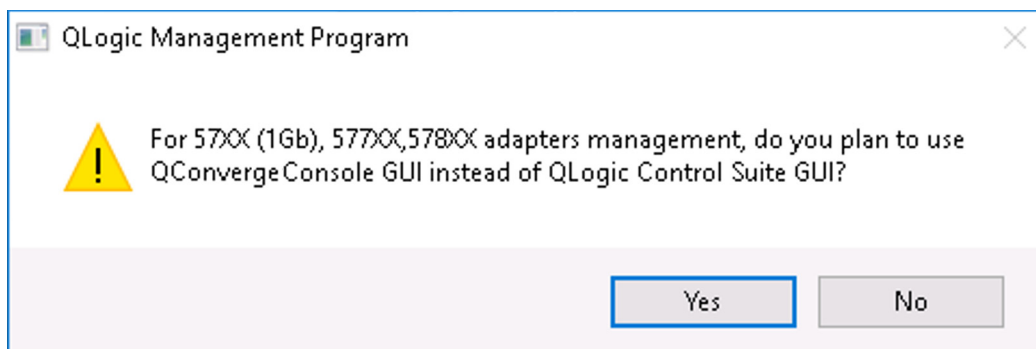


図 9-1. 管理ユーティリティの InstallShield ウィザードプロンプト

4. InstallShield ウィザードのプロンプト、「Do you want to skip installing WMI?」(WMI のインストールをスキップしますか?) で次のいずれかのオプションを選択します。
 - ☐ Windows Management Instrumentation (WMI) イニシアチブのインストールを先送りするには、Click **Yes** (はい) をクリックします。
 - ☐ WMI をインストールするには、**No** (いいえ) をクリックします。
5. InstallShield の「ようこそ」の画面で **Next** (次へ) をクリックして次に進みます。
6. 使用許諾契約書を確認した後、**I accept terms in license agreement** (ライセンス契約の条件に同意します) をクリックし、**Next** (次へ) をクリックして続行します。
7. インストールする機能を選択します。
8. **Install** (インストール) をクリックします。
9. **Finish** (完了) をクリックしてウィザードを終了します。
10. インストーラが再起動が必要かどうかを判断します。画面に表示される手順に従います。

iSCSI クラッシュダンプのための Microsoft iSCSI Software Initiator のインストール方法：

Marvell iSCSI クラッシュダンプユーティリティがサポートされており、それを使用する予定の場合は、インストール順序に従うことが重要になります。

1. インストーラを実行します。
2. Microsoft iSCSI Software Initiator をパッチ（MS KB939875）と共にインストールします。

メモ

インストーラからデバイスドライバをアップグレードする場合は、QCC GUI Configuration（QCS GUI 設定）ページの **Advanced**（詳細）セクションから **iSCSI Crash Dump**（iSCSI クラッシュダンプ）を再度有効にします。

サイレントインストールの使用

メモ

- すべてのコマンドでは大文字と小文字が区別されます。
 - 無人インストールに関する詳細手順および情報については、`Driver_Management_Apps_Installer` フォルダにある `silent.txt` ファイルを参照してください。
-

インストーラのソースフォルダ内からサイレントインストールを実行する：

次のコマンドを発行します。

```
setup /s /v/qn
```

インストーラのソースフォルダ内からサイレントアップグレードを実行する：

次のコマンドを発行します。

```
setup /s /v/qn
```

同じインストーラのサイレント再インストールを実行する：

次のコマンドを発行します。

```
setup /s /v"/qn REINSTALL=ALL"
```

メモ

REINSTALL スイッチは、同じインストーラがシステムに既にインストールされている場合にのみ使用するようにしてください。以前のバージョンのインストーラをアップグレードしている場合は、前述されているとおり、`setup /s /v/qn` を使用してください。

サイレントインストールを機能別に実行する：

ADDSOURCE を使用して次の任意の機能を含めます。

プラットフォームに基いて次のコマンドを発行します。

IA32 プラットフォーム：

```
setup /s /v"/qn ADDSOURCE=Driversi32,BACSi32,BASPi32,SNMPi32,CIMi32"
```

AMD/EM64T プラットフォーム：

```
setup /s /v"/qn ADDSOURCE=Driversa64,BACSa64,BASPa64,SNMPa64,CIMa64"
```

次のコマンドラインステートメントは、プラットフォームに基いて Marvell ドライバのみをインストールします。

IA32 プラットフォーム：

```
setup /s /v"/qn ADDSOURCE=Driversi32"
```

AMD64 プラットフォーム：

```
setup /s /v"/qn ADDSOURCE=Driversa64"
```

メモ

Marvell デバイスドライバは必要な機能であるため、ADDSOURCE を指定しなくても常にインストールされます。

バッチファイル内からサイレントインストールを実行する：

バッチファイル内からサイレントインストールを実行して、インストールが完了するまで待ってからその後のコマンドラインを続行するには、次のコマンドを発行します。

```
start /wait setup /s /w /v/qn
```

ドライバソフトウェアの変更

ドライバソフトウェアを変更するには、次の手順を実行します。

1. コントロールパネルで **Add or Remove Programs**（プログラムの追加と削除）をダブルクリックします。
2. **QLogic Drivers and Management Applications**（QLogic ドライバと管理アプリケーション）をクリックして、**Change**（変更）をクリックします。
3. **Next**（次へ）をクリックして続行します。

4. **Modify, Add, or Remove**（変更、追加、または削除）をクリックして、プログラム機能を変更します。

メモ

このオプションでは新規アダプター用のドライバはインストールされません。新規アダプター用のドライバのインストールについては、[100 ページの「ドライバソフトウェアの修復または再インストール」](#)を参照してください。

5. **Next**（次へ）をクリックして続行します。
6. アイコンをクリックして、機能のインストール方法を変更します。
7. **Next**（次へ）をクリックします。
8. **Install**（インストール）をクリックします。
9. **Finish**（完了）をクリックしてウィザードを終了します。
10. インストーラが再起動が必要かどうかを判断します。画面に表示される手順に従います。

ドライバソフトウェアの修復または再インストール

ドライバソフトウェアを修復または再インストールするには、次の手順を実行します。

1. コントロールパネルで **Add or Remove Programs**（プログラムの追加と削除）をダブルクリックします。
2. **QLogic Drivers and Management Applications**（QLogic ドライバと管理アプリケーション）をクリックして、**Change**（変更）をクリックします。
3. **Next**（次へ）をクリックして続行します。
4. **Repair or Reinstall**（修復または再インストール）をクリックしてエラーを修復、または新規アダプター用のドライバをインストールします。
5. **Next**（次へ）をクリックして続行します。
6. **Install**（インストール）をクリックします。
7. **Finish**（完了）をクリックしてウィザードを終了します。
8. インストーラが再起動が必要かどうかを判断します。画面に表示される手順に従います。

デバイスドライバの削除

デバイスドライバの削除時は、インストールされている管理アプリケーションも削除されます。

デバイスドライバを削除するには、次の手順を実行します。

1. コントロールパネルで **Add or Remove Programs**（プログラムの追加と削除）をダブルクリックします。
2. **QLogic Drivers and Management Applications**（QLogic ドライバと管理アプリケーション）をクリックして、**Remove**（削除）をクリックします。画面に表示される手順に従います。
3. システムを再起動して、ドライバを完全に削除します。システムの再起動に失敗すると、ドライバを正しくインストールすることができません。

アダプターのプロパティの表示または変更

Marvell ネットワークアダプターのプロパティを表示または変更するには、次の手順を実行します。

1. コントロールパネルで **Marvell Control Suite** をクリックします。
2. Configurations（設定）ページの **Advanced**（詳細設定）セクションをクリックします。

電源の管理オプションの設定

電力節約のためのオペレーティングシステムによるコントローラの電源オフ、またはコントローラによるコンピュータのウェイクアップを可能にするために、電源の管理オプションを設定することができます。ただし、デバイスが他の動作でビジー状態になっている場合（たとえばコールの処理中など）、オペレーティングシステムはデバイスをシャットダウンしません。オペレーティングシステムが可能なデバイスすべてのシャットダウンを試行するのは、コンピュータが休止状態への移行を試みる時のみです。

コントローラを常にオンにしておくには、次の手順を実行します。

図 9-2 に示すように、アダプタープロパティの Power Management（電力管理）ページで、**Allow the computer to turn off device to save power**（電力節約のためにデバイスをオフにすることをコンピュータに許可する）チェックボックスのチェックを外します。

メモ

電力管理オプションは、ブレードサーバーでは使用できません。

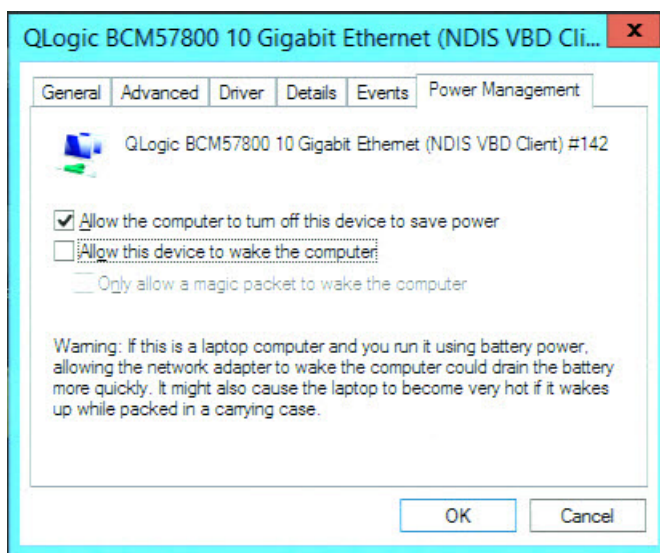


図 9-2. デバイス電力管理オプション

メモ

- Power Management（電力管理）ページは、電力管理をサポートするサーバーのみで使用できます。
- コンピュータがスタンバイ状態のときに Wake on LAN（WoL）を有効にするには、**Allow the device to wake the computer**（デバイスによるコンピュータのウェイクアップを許可する）チェックボックスを選択します。
- **Only allow a magic packet to wake the computer**（マジックパケットによるコンピュータのウェイクアップのみを許可する）チェックボックスを選択すると、コンピュータはマジックパケットのみにによってスタンバイ状態から復帰させることができます。

注意

チームのメンバーになっているアダプターには、いずれも **Allow the computer to turn off the device to save power**（電力の節約のために、コンピュータでこのデバイスの電源をオフにできるようにする）を選択しないでください。

QCC GUI、QCC PowerKit、および QCS CLI との使用のための通信プロトコルの設定

QCC GUI、QCC PowerKit、および QCS CLI の管理アプリケーションには、RPC エージェントとクライアントソフトウェアの 2 つの主要コンポーネントがあります。RPC エージェントは、1 つまたは複数の統合ネットワークアダプターが搭載されているサーバー（「管理対象ホスト」）にインストールされます。RPC エージェントは、統合ネットワークアダプターに関する情報を収集して、クライアントソフトウェアがインストールされている管理 PC からその情報を取得できるようにします。クライアントソフトウェアは、RPC エージェントからの情報の表示、および統合ネットワークアダプターの設定を可能にします。管理ソフトウェアには QCC GUI および QCS CLI が含まれます。

通信プロトコルにより、RPC エージェントとクライアントソフトウェア間の通信が可能になります。適切なユーティリティは、ネットワーク上のクライアントおよび管理対象ホスト上にあるオペレーティングシステムの混在状態（Linux、Windows、または両方）に応じて選択することができます。

これらの管理アプリケーションのインストール手順については、次のマニュアルを参照してください。

- [User's Guide, QLogic Control Suite CLI](#)（ユーザーガイド、QLogic Control Suite CLI）（部品番号 BC0054511-00）
- [User's Guide, PowerShell](#)（ユーザーガイド、PowerShell）（部品暗号 BC0054518-00）
- [Installation Guide, QConvergeConsole GUI](#)（インストールガイド、QConvergeConsole GUI）（部品番号 SN0051105-00）

これらのドキュメントを見つけるには、[xxi ページの「ドキュメントのダウンロード」](#)を参照してください。

10 iSCSI プロトコル

本章では、iSCSI プロトコルに関する次の情報について説明します。

- [iSCSI ブート](#)
- [132 ページの「iSCSI クラッシュダンプ」](#)
- [132 ページの「Windows Server での iSCSI オフロード」](#)

iSCSI ブート

Marvell BCM57xx および BCM57xxx ギガビットイーサネット (GbE) アダプターは、ディスクレスシステムでのオペレーティングシステムのネットワークブートを可能にするために、iSCSI ブートをサポートします。iSCSI ブートにより、リモートの iSCSI ターゲットマシンから標準 IP ネットワークを介して Windows、Linux、または VMware オペレーティングシステムをブートできます。

Windows と Linux の両方のオペレーティングシステムでは、iSCSI ブートは非オフロード (Microsoft/Open-iSCSI initiator と呼ばれています) とオフロード (Marvell のオフロード iSCSI ドライバまたはホストバスアダプター) の 2 つの異なるパスでブートするように設定できます。パスは、iSCSI 設定ユーティリティの General Parameters (一般パラメータ) ページにある **HBA Boot Mode** (HBA ブートモード) オプションで設定します。General Parameters (一般パラメータ) ページの全設定オプションの詳細については、[108 ページの表 10-1](#) を参照してください。

メモ

BCM57xxx ベースの構成で iSCSI ブートを使用している場合は、リリース 7.2.x (以前) からリリース 7.4.x 以降にアップグレードする前に、システム上で SR-IOV を無効にする必要があります。

iSCSI ブート向けにサポートされているオペレーティング システム

Marvell BCM57xx および BCM57xxx ギガビットイーサネットアダプターは、次のオペレーティングシステムで iSCSI ブートをサポートします。

- Windows Server 2012 以降の 32 ビットと 64 ビット（オフロードおよび非オフロードパスをサポート）
- Linux RHEL 6 以降、および SLES 11.1 以降（オフロードおよび非オフロードパスをサポート）
- SLES 10.x および SLES 11（非オフロードパスのみサポート）
- IPv4 向けに VMware ESXi 5.0 以降（非オフロードパスのみをサポート）、IPv6 向けに ESXi 6.0 以降。
- レイヤ 2 パス内の VMware ESX

また、アダプターは、対応する Windows（[19 ページの「Microsoft Windows」](#)を参照）、RHEL（[19 ページの「Linux」](#)を参照）、および Linux（[19 ページの「Linux」](#)を参照）の各 OS で、未指定のパスタイプの SCSI ブートをサポートします。

iSCSI ブートで使うジャンボフレームは、アダプターが NDIS または HBA オフロードデバイスとして使用されている場合に、Windows OS でのみサポートされます。

iSCSI ブートセットアップ

iSCSI ブートセットアップは、次の作業で構成されます。

- [iSCSI ターゲットを設定する](#)
- [iSCSI ブートパラメータの設定](#)
- [iSCSI ブート イメージを準備する](#)
- [ブート](#)

[iSCSI ターゲットを設定する](#)

iSCSI ターゲットの設定は、ターゲットのベンダによって異なります。iSCSI ターゲットの設定については、ベンダが提供している文書類を参照してください。一般的な手順は次のとおりです。

1. iSCSI ターゲットを作成します。
2. 仮想ディスクを作成します。
3. [ステップ 1](#) で作成した iSCSI ターゲットに仮想ディスクをマッピングします。
4. iSCSI イニシエータを iSCSI ターゲットに関連付けます。
5. iSCSI ターゲット名、TCP ポート番号、iSCSI LUN、イニシエータのインターネット修飾名（IQN）、および CHAP 認証の詳細を記録します。
6. iSCSI ターゲットを設定した後で、次の情報を入手します。
 - ターゲット IQN 名

- ☐ ターゲット IP アドレス
- ☐ ターゲット TCP ポート番号
- ☐ ターゲット LUN
- ☐ イニシエータ IQN
- ☐ CHAP ID および秘密情報

iSCSI ブートパラメータの設定

iSCSI ブートパラメータを設定するには次の手順を行います。

1. NIC 設定ページの **Legacy Boot Protocol**（レガシーブートプロトコル）ドロップダウンメニューで、**iSCSI** を選択します（[図 10-1](#) を参照）。

Main Configuration Page • NIC Configuration

QLogic 577xx/578xx 10 Gb Ethernet BCM57810 - 00:0A:F7:3D:A4:60

Legacy Boot Protocol	iSCSI
Boot Strap Type	Auto Detect
Hide Setup Prompt	<input checked="" type="radio"/> Disabled <input type="radio"/> Enabled
Setup Key Stroke	<input checked="" type="radio"/> Ctrl-S <input type="radio"/> Ctrl-B
Banner Message Timeout	5
Link Speed	<input checked="" type="radio"/> Auto Negotiated
Wake On LAN	<input type="radio"/> Disabled <input checked="" type="radio"/> Enabled
Virtual LAN Mode	<input checked="" type="radio"/> Disabled <input type="radio"/> Enabled
Virtual LAN ID	1
Boot Retry Count	No Retry


 Select a non-UEFI Boot Protocol to be used.

図 10-1. レガシーブートプロトコルの選択

[図 10-1](#) に示すように、UEFI は BCM57xx および BCM57xxx アダプターの iSCSI プロトコルではサポートされていません。

2. iSCSI ブートソフトウェアを、CCM、UEFI（[図 10-2](#) を参照）、QCC GUI、または QCS CLI で静的設定または動の設定用に設定します。

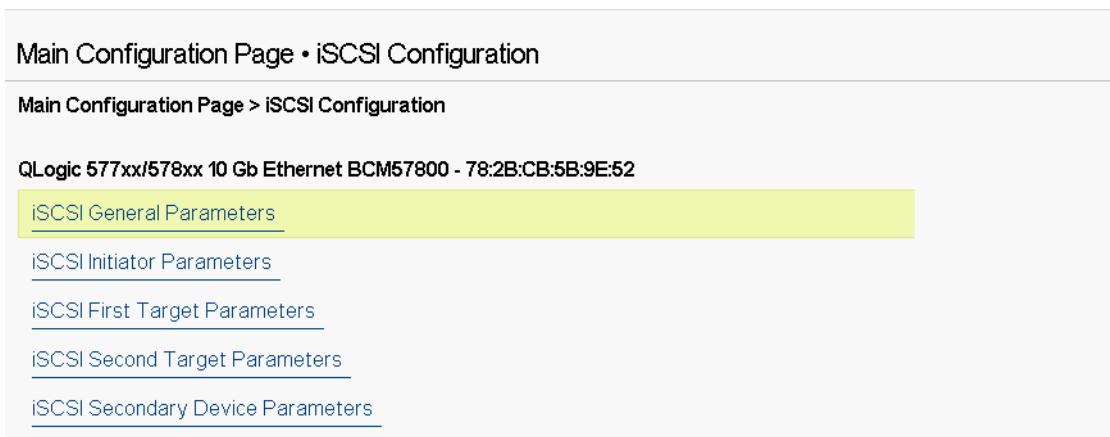


図 10-2. UEFI、iSCSI 設定

General Parameters（一般パラメータ）ウィンドウ（[図 10-3](#) を参照）で使用できる設定オプションを[表 10-1](#)に示します。

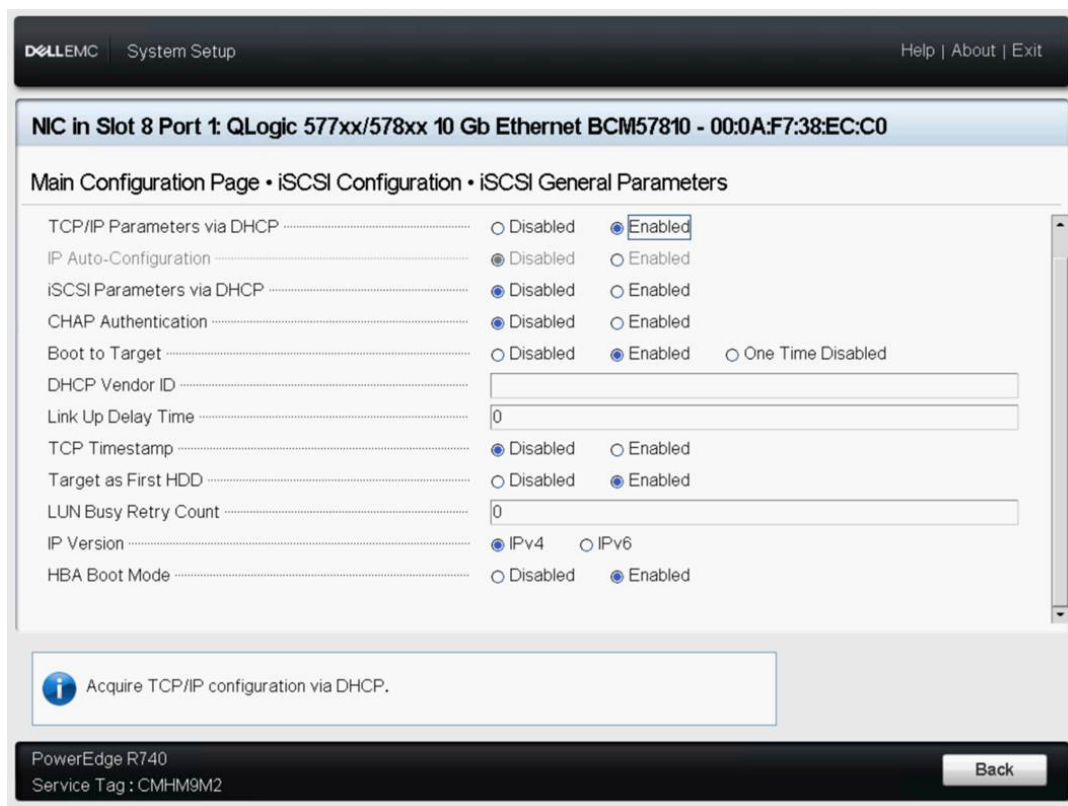


図 10-3. UEFI、iSCSI 設定、iSCSI 一般パラメータ

表 10-1 には、IPv4 と IPv6 の両方のパラメタがリストされます。IPv4 または IPv6 に固有なパラメタには注記が付いています。

メモ

IPv6 iSCSI ブートが使用できるかどうかは、プラットフォームとデバイスに依存します。

表 10-1. 設定オプション

オプション	説明
DHCP による TCP/IP パラメータ	これは、IPv4 に固有なオプションです。iSCSI ブート ホスト ソフトウェアが DHCP を使用して IP アドレス情報を取得する（Enabled/ 有効）か、または静的 IP コンフィギュレーションを使用する（Disabled/ 無効）かを制御します。
IP Autoconfiguration	これは、IPv6 に固有なオプションです。DHCPv6 が存在しており、使用されている場合（有効になっている場合）に、iSCSI ブート ホスト ソフトウェアによって、ステートレスのリンク ローカル アドレスやステートフルのアドレスを設定するかどうかを制御します。Router Solicit パケットの送信は、4 秒間隔で 3 回まで試行されます。あるいは静的 IP 設定（ディスエーブル）を使用します。
DHCP 経由の iSCSI パラメータ	iSCSI ブート ホスト ソフトウェアが iSCSI ターゲット パラメタを取得するために DHCP を使用してする（Enabled/ 有効）か、または静的コンフィギュレーションを通じて取得する（Disabled/ 無効）かを制御します。静的情報は、iSCSI Initiator Parameters Configuration（iSCSI イニシエータパラメータ設定）ウィンドウから入力します。
CHAP 認証	iSCSI ブートホストソフトウェアが iSCSI ターゲットへの接続時に CHAP 認証を使用するかどうかを制御します。CHAP Authentication（CHAP 認証）が有効な場合は、iSCSI Initiator Parameters Configuration（iSCSI イニシエータパラメータ設定）ウィンドウで CHAP ID と CHAP Secret（CHAP 機密情報）に入力します。
Boot to Target（ターゲットを起動）	初めて接続が確立されたときに、このオプションは、指定された iSCSI LUN から起動するかどうかを制御します。 <ul style="list-style-type: none">■ そこから起動しない（無効）■ 常にそこから起動する（有効）■ 起動しない 再起動後、このオプションは Enabled（有効）に設定され、常にそこから起動する必要があります（1 回のみ無効）。 初めてシステムをセットアップしたとき、接続した LUN 上にブート OS をインストールする必要がありますが、この制御によってこれが可能になります。その後、この制御が Enabled（有効）に設定されると、このシステムはインストールされた OS イメージに接続してそこからブートできます。

表 10-1. 設定オプション (続き)

オプション	説明
DHCP ベンダ ID	DHCP 中に使用されるベンダ クラス ID フィールドを iSCSI ブート ホスト ソフトウェアがどのように解釈するかを制御します。DHCP Offer パケット内のベンダ クラス ID フィールドがこのフィールドの値と一致する場合、iSCSI ブート ホスト ソフトウェアは、DHCP オプション 43 のフィールドを参照して、必要な iSCSI ブート 拡張機能を確認します。DHCP が無効な場合、この値を設定する必要はありません。
リンク アップ遅延時間	イーサネット リンクが確立された後、ネットワーク上にデータを送信する前に、iSCSI ブート ホスト ソフトウェアが待機する時間を秒単位で制御します。有効な値は 0 ~ 255 です。たとえば、スパニング ツリーなどのネットワーク プロトコルがクライアント システムへのスイッチ インターフェイスで有効になっている場合に、ユーザーはこのオプションの値を設定する必要があります。
TCP タイムスタンプ	TCP タイムスタンプ オプションが有効か無効かを制御します。
第一 HDD としてターゲット	iSCSI ターゲット ドライブがシステムの最初のハード ドライブとして表示されることを指定できます。
LUN ビジー再試行回数	iSCSI ターゲット LUN がビジーな場合に、iSCSI ブート イニシエータが接続を再試行する回数を制御します。
IP バージョン	これは、IPv6 に固有なオプションです。IPv4 または IPv6 プロトコルを切り替えます。プロトコルが切り替えられると、すべての IP 設定が失われます。
HBA ブート モード	ホストの OS がソフトウェアイニシエータモード用に設定されている場合は disable に設定し、HBA (または iSCSI オフロード) イニシエータモードの場合は enable に設定します。このオプションは、BCM57xx および BCM57xxx アダプターで使用できます。(注: アダプターがマルチファンクション モードの場合、このパラメータは変更できません。)

MBA ブート プロトコル設定

ブートプロトコルを設定するには、[第 6 章 Boot Agent ドライバソフトウェア](#)を参照してください。

iSCSI ブート コンフィギュレーション

- [静的 iSCSI ブート 設定](#)
- [動的 iSCSI ブート 設定](#)

静的 iSCSI ブート 設定

静的コンフィギュレーションでは、[105 ページの「iSCSI ターゲットを設定する」](#)で取得したシステムの IP アドレス、システムのイニシエータ IQN、およびターゲット パラメータのデータを入力する必要があります。設定オプションについては、[108 ページの表 10-1](#) を参照してください。

静的設定を使用して iSCSI ブートパラメータを設定するには、次の手順を行います。

1. General Parameters Menu（一般パラメータメニュー）ページで、次のパラメータを設定します。
 - ☐ **TCP/IP parameters via DHCP**（DHCP 経由の TCP/IP パラメータ）：Disabled（IPv4 の場合）
 - ☐ **IP Autoconfiguration**（IP 自動設定）：Disabled（IPv6、非オフロードの場合）
 - ☐ **iSCSI parameters via DHCP**（DHCP 経由の iSCSI パラメータ）：Disabled
 - ☐ **CHAP Authentication**：Disabled
 - ☐ **Boot from Target**（ターゲットから起動）：[メモ](#)を参照
 - ☐ **DHCP Vendor ID**（DHCP ベンダー ID）：QLGC ISAN
 - ☐ **Link Up Delay Time**：0
 - ☐ **Use TCP Timestamp**（TCP タイムスタンプを使用）：Enabled（Dell や EMC AX100i などの一部のターゲットでは、**Use TCP Timestamp**（TCP タイムスタンプを使用）を有効にする必要があります）
 - ☐ **Target as First HDD**（第一 HDD としてターゲット）：Enabled
 - ☐ **LUN Busy Retry Count**：0
 - ☐ **IP Version**（IP バージョン）：IPv6（IPv6、非オフロードの場合）
 - ☐ **HBA Boot Mode**（HBA ブートモード）：Disabled

メモ

CD/DVD-ROM またはマウントされたブート可能な OS インストールイメージから空の iSCSI ターゲット LUN に初めて OS をインストールする場合は、**Boot from Target**（ターゲットから起動）を **One Time Disabled**（1 回のみ無効）に設定します。この設定により、正常なログインおよび接続が確立した後では、システムは設定済みの iSCSI ターゲットから起動できなくなります。この設定は、次のシステム再起動後、**Enabled**（有効）に戻ります。**Enabled**（有効）にすると、iSCSI ターゲットに接続して、そこからブートを試みられます。**Disabled**（無効）では、iSCSI ターゲットに接続してそのデバイスからブートすることはせず、代わりにブート順序が次のブート可能デバイスにブートベクトルを渡します。

2. ESC キーを押して **Main**（メイン）メニューに戻ります。
3. **Main**（メイン）メニューで、**iSCSI Initiator Parameters**（iSCSI イニシエータパラメータ）を選択します。

iSCSI Initiator Parameters (iSCSI イニシエータパラメータ) ウィンドウが表示されます (図 10-4 を参照)。

Main Configuration Page • iSCSI Configuration • iSCSI Initiator Parameters

Main Configuration Page > iSCSI Configuration > iSCSI Initiator Parameters

QLogic 577xx/578xx 10 Gb Ethernet BCM57800 - 78:2B:CB:5B:9E:52

IP Address	0.0.0.0
Subnet Mask	0.0.0.0
Subnet Mask Prefix	64
Default Gateway	0.0.0.0
Primary DNS	0.0.0.0
Secondary DNS	0.0.0.0
iSCSI Name	iqn.1995-05.com.broadcom.iscsiboot
CHAP ID	
CHAP Secret	

図 10-4. iSCSI 設定、iSCSI イニシエータパラメータ

4. iSCSI Initiator Parameters (iSCSI イニシエータパラメータ) ウィンドウ (図 10-4) で、次の項目の値を入力します。

- ☐ IP アドレス (未指定の IPv4 および IPv6 アドレスは、それぞれ「0.0.0.0」、「::」となります)

メモ

よく確認したうえで IP アドレスを入力します。IP アドレスに関しては、重複や不適切なセグメントまたはネットワーク割り当てを検出するためのエラーチェックは実行されません。

- ☐ Subnet Mask
- ☐ Subnet Mask Prefix
- ☐ Default Gateway
- ☐ Primary DNS
- ☐ Secondary DNS
- ☐ iSCSI Name (クライアント システムで使用される iSCSI イニシエータ名に対応します)
- ☐ CHAP ID
- ☐ CHAP Secret

5. ESC キーを押して **Main** (メイン) メニューに戻ります。

6. **Main**（メイン）メニューで、**iSCSI First Target Parameters**（iSCSI 1 番目のターゲットパラメータ）を選択します。

iSCSI First Target Parameters（iSCSI 1 番目のターゲットパラメータ）ウィンドウが表示されます（[図 10-5](#) を参照）。

Main Configuration Page • iSCSI Configuration • iSCSI First Target Parameters

Main Configuration Page > iSCSI Configuration > iSCSI First Target Parameters

QLogic 577xx/578xx 10 Gb Ethernet BCM57800 - 78:2B:CB:5B:9E:52

Connect	<input checked="" type="radio"/> Disabled <input type="radio"/> Enabled
IP Address	0.0.0.0
TCP Port	3260
Boot LUN	0
iSCSI Name	
CHAP ID	
CHAP Secret	

図 10-5. iSCSI 設定、iSCSI 1 番目のターゲットパラメータ

7. iSCSI First Target Parameters（iSCSI 1 番目のターゲットパラメータ）ウィンドウ（[図 10-5](#)）で、次の手順を実行します。
 - a. **Connect**（接続）を有効にして、iSCSI ターゲットに接続します。
 - b. iSCSI ターゲットの設定時に使用される値を使用して、次の項目の値を入力します。
 - IP Address
 - TCP Port
 - Boot LUN
 - iSCSI Name
 - CHAP ID
 - CHAP Secret
8. ESC キーを押して **Main**（メイン）メニューに戻ります。
9. （オプション）iSCSI Second Target Parameter（iSCSI 2 番目のターゲットパラメータ）ウィンドウで以上の手順を繰り返して、2 番目の iSCSI ターゲットを設定します。
10. ESC キーを押して、**Exit and Save Configuration**（終了して設定を保存）を選択します。
11. F4 キーを押して MBA 設定を保存します。

動的 iSCSI ブート設定

動的コンフィギュレーションでは、システムの IP アドレスとターゲット / イニシエータ情報が DHCP サーバーによって提供されることを指定することのみが必要です（115 ページの「iSCSI ブートをサポートするための DHCP サーバーの設定」に記載されている IPv4 および IPv6 設定の説明を参照してください）。IPv4 の場合、イニシエータ iSCSI 名を除き、Initiator Parameters（イニシエータパラメータ）、1st Target Parameters（1 番目のターゲットパラメータ）、または 2nd Target Parameters（2 番目のターゲットパラメータ）の各ウィンドウの設定は無視されるため、クリアする必要はありません。IPv6 の場合、CHAP ID と秘密情報を除き、Initiator Parameters（イニシエータパラメータ）、1st Target Parameters（1 番目のターゲットパラメータ）、または 2nd Target Parameters（2 番目のターゲットパラメータ）の各ウィンドウの設定は無視されるため、クリアする必要はありません。設定オプションについては、108 ページの表 10-1 を参照してください。

メモ

DHCP サーバーを使用する場合、DNS サーバーのエントリが、DHCP サーバーによって提供される値で上書きされます。この上書きは、ローカルに提供された値が有効であり、DHCP サーバーが DNS サーバー情報を提供しない場合でも発生します。DHCP サーバーが DNS サーバー情報を提供しない場合は、プライマリとセカンダリの両方の DNS サーバー値が 0.0.0.0 に設定されます。

Windows OS が引き継ぐ場合、Microsoft iSCSI イニシエータは iSCSI Initiator パラメータを取得し、適切なレジストリを静的に設定します。これにより、設定済みの値がすべて上書きされます。DHCP デーモンは Windows 環境でユーザープロセスとして実行されるため、iSCSI ブート環境でスタックが起動する前に、すべての TCP/IP パラメータを静的に設定する必要があります。

DHCP オプション 17 が使用されている場合、ターゲット情報は DHCP サーバーによって提供され、イニシエータ iSCSI 名は Initiator Parameters（イニシエータパラメータ）ウィンドウでプログラムされた値から取得されます。値が選択されていない場合、コントローラはデフォルトで次の名前を使用します。

iqn.1995-05.com.qlogic.<11.22.33.44.55.66>.iscsiboot

文字列 11.22.33.44.55.66 は、コントローラの MAC アドレスに対応します。

DHCP オプション 43（IPv4 のみ）が使用されている場合、Initiator Parameters（イニシエータパラメータ）、1st Target Parameters（1 番目のターゲットパラメータ）、または 2nd Target Parameters（2 番目のターゲットパラメータ）の各ウィンドウの設定は無視されるため、クリアする必要はありません。

動的設定を使用して iSCSI ブートパラメータを設定するには、次の手順を行います。

1. General Parameters Menu（一般パラメータメニュー）ウィンドウで、次のパラメータを設定します。
 - ☐ TCP/IP parameters via DHCP : Enabled（IPv4 の場合）

- ☐ **IP Autoconfiguration** (IP 自動設定) : Enabled (IPv6、非オフロードの場合)
- ☐ **iSCSI parameters via DHCP** : Enabled
- ☐ **CHAP Authentication** : Disabled
- ☐ **Boot from Target** (ターゲットから起動) : [メモ](#)を参照
- ☐ **DHCP Vendor ID** (DHCP ベンダー ID) : QLGC ISAN
- ☐ **Link Up Delay Time** : 0
- ☐ **Use TCP Timestamp** (TCP タイムスタンプを使用) : Enabled (Dell や EMC AX100i などの一部のターゲットでは、**Use TCP Timestamp** (TCP タイムスタンプを使用) を有効にする必要があります)
- ☐ **Target as First HDD** : Disabled
- ☐ **LUN Busy Retry Count** : 0
- ☐ **IP Version** : IPv6 (IPv6 の場合、非オフロード)
- ☐ **HBA Boot Mode** : Disabled (注 : アダプタがマルチファンクション モードの場合、このパラメータは変更できません。)

2. ESC キーを押して **Main** (メイン) メニューに戻ります。

メモ

Initiator Parameters (イニシエータパラメータ) および 1st Target Parameters (1 番目のターゲットパラメータ) ウィンドウの情報は無視されるため、クリアする必要はありません。

3. **Exit and Save Configuration** (終了して設定を保存) を選択します。

CHAP 認証を有効化する

ターゲットおよびイニシエータで CHAP 認証が有効になっていることを確認します。

CHAP 認証を有効化するには次の手順を行います。

1. iSCSI General Parameters (iSCSI 一般パラメータ) ウィンドウで、**CHAP Authentication** (CHAP 認証) を **Enabled** (有効) に設定します。
2. iSCSI Initiator Parameters (iSCSI イニシエータパラメータ) ウィンドウで、次の項目の値を入力します。
 - ☐ **CHAP ID** (最大 128 バイト)
 - ☐ **CHAP Secret** (認証が必要な場合。長さは 12 文字以上で、最大長は 16 文字にする必要があります)
3. ESC キーを押して **Main** (メイン) メニューに戻ります。

4. iSCSI First Target Parameters (iSCSI 1 番目のターゲットパラメータ) ウィンドウで、iSCSI ターゲットの設定時に使用した値を使用して、次の項目の値を入力します。
 - ☐ CHAP ID (双方向 CHAP の場合は任意)
 - ☐ CHAP Secret (双方向 CHAP の場合は任意。長さは 12 文字以上、最大長は 16 文字にする必要があります。)
5. ESC キーを押して **Main** (メイン) メニューに戻ります。
6. (オプション) iSCSI Second Target Parameters (iSCSI 2 番目のターゲットパラメータ) メニューに CHAP を追加します。
7. ESC キーを押して、**Exit and Save Configuration** (終了して設定を保存) を選択します。

iSCSI ブートをサポートするための DHCP サーバーの設定

DHCP サーバーはオプションのコンポーネントであり、動的 iSCSI ブート コンフィギュレーション セットアップを実行する場合にのみ必要です ([113 ページの「動的 iSCSI ブート設定」](#)を参照してください)。

iSCSI ブートをサポートするように DHCP サーバーを設定する方法は、IPv4 と IPv6 で異なります。

- [IPv4 の DHCP iSCSI ブート設定](#)
- [IPv6 の DHCP iSCSI ブート設定](#)

IPv4 の DHCP iSCSI ブート設定

DHCP プロトコルには、DHCP クライアントに設定情報を提供する多数のオプションがあります。iSCSI ブートの場合、Marvell アダプターは次の DHCP 設定をサポートします。

- [DHCP オプション 17、ルートパス](#)
- [DHCP オプション 43、ベンダ固有情報](#)

DHCP オプション 17、ルートパス

オプション 17 は、iSCSI ターゲット情報を iSCSI クライアントに渡すために使用されます。

IETF RFC 4173 で定義されているルート パスの形式は、次のとおりです。

```
"iscsi:"<servername>":"<protocol>":"<port>":"<LUN>":"<targetname>"
```

表 10-2 はパラメータと定義の一覧です。

表 10-2. DHCP オプション 17 パラメータの定義

パラメータ	定義
"iscsi:"	リテラル文字列
<servername>	iSCSI ターゲットの IP アドレスまたは FQDN
":"	セパレータ
<protocol>	iSCSI ターゲットへのアクセスに使用される IP プロトコル。現在は TCP のみサポートされているため、プロトコルは 6 です。
<port>	プロトコルに関連付けられているポート番号。iSCSI の標準ポート番号は 3260 です。
<LUN>	iSCSI ターゲットで使用する LUN。LUN の値は、16 進形式で表示する必要があります。ID が 64 の LUN を設定します。これは、DHCP サーバーのオプション 17 のパラメータでは 40 と設定します。
<targetname>	IQN または拡張固有識別子 (EUI) 形式でのターゲット名 (IQN 形式と EUI 形式の詳細については、RFC 3720 を参照してください)。IQN 名は、たとえば「iqn.1995-05.com.Marvell:iscsi-target」のようになります。

DHCP オプション 43、ベンダ固有情報

DHCP オプション 43 (ベンダ固有情報) は、DHCP オプション 17 より多くの設定オプションを iSCSI クライアントに提供します。この設定では、ブートに使用できる 2 つの iSCSI ターゲット IQN と共に、イニシエータ IQN を iSCSI ブート クライアントに割り当てる 3 つの追加サブオプションが提供されます。iSCSI ターゲット IQN の形式は DHCP オプション 17 と同じですが、iSCSI イニシエータ IQN は単なるイニシエータの IQN です。

メモ

DHCP オプション 43 は IPv4 でのみサポートされています。

表 10-3 にサブオプションを示します。

表 10-3. DHCP オプション 43 のサブオプションの定義

サブオプション	定義
201	標準ルート パス形式での最初の iSCSI ターゲットの情報 "iscsi:"<servername>":"<protocol>":"<port>":"<LUN>": "<targetname>"

DHCP オプション 43 を使用するには、DHCP オプション 17 よりも多くの設定が必要ですが、より豊富な機能を備えた環境が提供され、より多くの設定オプションが提供されます。Marvell では、動的 iSCSI ブート設定を実行する場合には DHCP オプション 43 を使用することをお勧めします。

DHCP サーバーを設定する

オプション 17 またはオプション 43 をサポートするように DHCP サーバーを設定します。

メモ

オプション 43 を使用する場合は、オプション 60 も設定する必要があります。オプション 60 の値は、**DHCP Vendor ID** (DHCP ベンダ ID) 値と一致している必要があります。**iSCSI Boot Configuration** (iSCSI ブート設定) メニューの **General Parameters** (一般パラメータ) セクションに示されるように、**DHCP Vendor ID** (DHCP ベンダー ID) 値は **QLGC ISAN** です。

IPv6 の DHCP iSCSI ブート設定

ステートレスまたはステートフルの IP 設定や、DHCPv6 クライアントの情報など、DHCPv6 サーバーは多くのオプションを提供できます。iSCSI ブートの場合、Marvell アダプターは次の DHCP 設定をサポートします。

- **DHCPv6 オプション 16、ベンダクラスオプション**
- **DHCPv6 オプション 17、ベンダ固有情報**

メモ

DHCPv6 の標準ルートパス オプションはまだ使用できません。Marvell では、動的 iSCSI ブート IPv6 サポートのために、オプション 16 またはオプション 17 を使用することをお勧めします。

DHCPv6 オプション 16、ベンダクラスオプション

DHCPv6 オプション 16 (ベンダクラスオプション) は指定が必須であり、設定された **DHCP Vendor ID** (DHCP ベンダー ID) パラメータと一致する文字列を指定する必要があります。iSCSI の **Boot Configuration** (ブート設定) メニューの **General Parameters** (一般パラメータ) に示されるように、**DHCP Vendor ID** (DHCP ベンダー ID) 値は **QLGC ISAN** です。

オプション 16 の内容は、**<2-byte length> <DHCP Vendor ID>** の形式にする必要があります。

DHCPv6 オプション 17、ベンダ固有情報

DHCPv6 オプション 17（ベンダ固有情報）は、より多くの設定オプションを iSCSI クライアントに提供します。この設定では、ブートに使用できる 2 つの iSCSI ターゲット IQN と共に、イニシエータ IQN を iSCSI ブート クライアントに割り当てる 3 つの追加サブオプションが提供されます。

表 10-4 にサブオプションを示します。

表 10-4. DHCP オプション 17 のサブオプションの定義

サブオプション	定義
201	標準ルート パス形式での最初の iSCSI ターゲットの情報 "iscsi:"[<servername>] ":"<protocol> ":"<port> ":" "<LUN> ":"<targetname> "

メモ

表 10-4 では、IPv6 アドレスの指定に括弧 [] が必要です。

オプション 17 の内容は、<2-byte Option Number 201|202|203> <2-byte length> <data> の形式にする必要があります。

DHCP サーバーの設定

オプション 16 およびオプション 17 をサポートするように DHCP サーバーを設定します。

メモ

DHCPv6 オプション 16 およびオプション 17 の形式は、RFC 3315 で完全に定義されています。

iSCSI ブート イメージを準備する

- Windows Server 2012、2012 R2、および 2016 iSCSI ブートセットアップ
- Linux iSCSI ブート セットアップ
- SUSE 11.1 のリモート DVD インストールの回避策
- Windows OS イメージからインボックスドライバを削除する
- Windows イメージファイルへの Marvell ドライバのインジェクト（スリップストリーム）

Windows Server 2012、2012 R2、および 2016 iSCSI ブートセットアップ

Windows Server 2012/2012 R2 および 2016 は、ブートだけでなく、オフロードまたは非オフロードパスへのインストールをサポートしています。Marvell では、最新の Marvell ドライバをインジェクトした「slipstream」(スリップストリーム) DVD を使用する必要があります (126 ページの「Windows イメージファイルへの Marvell ドライバのインジェクト (スリップストリーム)」を参照)。また、support.microsoft.com で Microsoft のサポート技術情報文書 KB974072 を参照してください。

メモ

Microsoft の手順では、EVBD および NDIS のドライバのみをインジェクトします。Marvell では、すべてのドライバ (EVBD、VBD、BXND、OIS、FCoE、および NDIS) をインジェクトすることをお勧めします。

イメージをオフロードまたは非オフロードパスでインストールおよびブートするようには、次の手順を実行します。

1. ブートしようとするシステム (「リモート システム」) からすべてのローカル ハード ドライブを取り外します。
2. 最新の Marvell MBA と iSCSI ブートイメージをアダプターの NVRAM にロードします。
3. Marvell MBA が最初のブート可能デバイス、CDROM が 2 番目のデバイスになるように、リモートシステムの BIOS を設定します。
4. リモートデバイスからの接続を許可するように iSCSI ターゲットを設定します。ターゲットに、新しい OS のインストールを保持するための十分なディスク容量があることを確認します。
5. リモート システムを起動します。Preboot Execution Environment (PXE) バナーが表示されたときに、CTRL+S キーを押し、PXE メニューを終了します。
6. PXE メニューで、**Boot Protocol** (ブートプロトコル) を **iSCSI** に設定します。
7. iSCSI ターゲット パラメタを入力します。
8. **HBA Boot Mode** (HBA ブートモード) を **Enabled** (有効) または **Disabled** (無効) に設定します。(メモ: アダプターがマルチファンクションモードの場合、このパラメタは変更できません。)
9. 設定を保存して、システムを再起動します。
リモート システムは iSCSI ターゲットに接続し、DVDROM デバイスからブートします。
10. DVD からのブートを実行して、インストールを開始します。
11. インストールに関するすべての質問に対して、適切に答えます (インストールするオペレーティングシステムを指定し、使用許諾契約の条項に同意するなど)。

Where do you want to install Windows? (Windows のインストール場所を選択してください) ウィンドウが表示されると、ターゲットドライブが表示されています。ターゲットドライブは、iSCSI ブートプロトコルで接続されており、リモート iSCSI ターゲットにあります。

12. **Next** (次へ) を選択し、Windows Server 2012 または 2016 のインストールに進みます。

Windows Server 2012 または 2016 DVD によるインストールプロセスが開始されてから数分後に、システムが再起動されます。再起動後に Windows Server 2012 または 2016 インストール ルーチンが再開され、インストールが完了します。

13. もう一度システムが再起動した後、リモートシステムが起動されデスクトップが正常に表示されることを確認します。
14. Marvell では、Windows Server 2012 の OS ブートが完了した後、ドライバのインストーラを実行し、Marvell のドライバとアプリケーションのインストールを完了することをお勧めします。

Linux iSCSI ブート セットアップ

Linux iSCSI ブートは、Red Hat Enterprise Linux 5.5 以降および SUSE Linux Enterprise Server 11 (SLES 11) SP1 以降で、オフロードパスと非オフロードパスの両方がサポートされます。

Linux iSCSI ブートをセットアップするには、次の手順を実行します。

1. ドライバを更新する場合、最新の QLogic Linux ドライバ CD を入手してください。
2. ネットワークアダプター上のターゲットからのブートオプションを無効にすることにより、iSCSI ブートパラメータをターゲットへの DVD 直接インストール用に設定します。
3. NVRAM 設定で **HBA Boot Mode** (HBA ブートモード) を **Disabled** (無効) に設定することによって、非オフロードパスでのインストールを設定します。(メモ: アダプターがマルチファンクションモードの場合、このパラメータは変更できません。)
4. 次のようにブートの順序を変更します:
 - a. ネットワーク アダプタからのブート。
 - b. CD または DVD ドライバからのブート。
5. システムを再起動します。

システムが iSCSI ターゲットに接続し、CD または DVD ドライブからブートします。
6. SUSE 11.x では、**installation** (インストール) を選択して、起動オプションで **iscsi=1 netsetup=1** と入力します。ドライバアップデートが必要である場合は、F6 ドライバオプションで **YES** (はい) を選択します。

7. `networking device` 指示メッセージで、必要なネットワークアダプターポートを選択し、**OK** をクリックします。
8. `configure TCP/IP` 指示メッセージで、システムが IP アドレスを取得する方法を設定し、**OK** をクリックします。
9. `static IP`（静的 IP）を選択した場合、iSCSI イニシエータの IP 情報を入力する必要があります。
10. (RHEL) メディア テストの「省略」を選択します。
11. 必要に応じてインストールを続行します。この時点で、ドライブが利用可能になります。ファイルのコピーが完了したら、CD または DVD を取り出して、システムを再起動します。
12. システムが再起動したら、iSCSI ブート パラメタの「ターゲットから起動」を有効にして、インストールを完了するまで続行します。

この段階で、初期インストール フェーズは終了です。

新しいコンポーネント更新用に新たにカスタマイズされた `initrd` を作成するには、次の手順を実行してください。

1. 必要に応じて iSCSI イニシエータをアップデートします。最初に `rpm -e` を使って、既存のイニシエータを削除する必要があります。
2. ネットワーク サービスのすべての実行レベルがオンになっていることを確認します。
`chkconfig network on`
3. iSCSI サービスの 2、3、および 5 の実行レベルがオンになっていることを確認します。
`chkconfig --level 235 iscsi on`
4. Red Hat 6.0 の場合、Network Manager サービスが停止していて、ディセーブルになっていることを確認します。
5. (オプション) `iscsiuio` をインストールします (SUSE 10 では不要)。
6. (オプション) `linux-nx2` パッケージをインストールします。
7. `bibt` パッケージをインストールします。
8. `ifcfg-eth*` を削除します。
9. 再起動します。
10. SUSE 11.1 の場合、次の項に示す、リモート DVD のインストールの回避策に従います。
11. システムの再起動後、ログインして `/opt/bcm/bibt` フォルダに変更し、`iscsi_setup.sh` スクリプトを実行して、オフロードおよび非オフロードの `initrd` イメージを作成します。
12. `initrd` イメージ (オフロードまたは非オフロード) を `/boot` フォルダにコピーします。

13. grub メニューを変更して新しい initrd イメージをポイントするようにします。
14. CHAP をイネーブルにするには、iscsid.conf を変更する必要があります (Red Hat のみ)。
15. 再起動します。
16. (オプション) CAHP パラメータを変更します。
17. iSCSI ブートイメージへのブートを続行し、作成したイメージの 1 つ (非オフロードまたはオフロード) を選択します。選択内容は、**iSCSI Boot parameters** (iSCSI ブートパラメータ) セクションでの選択肢に対応している必要があります。**iSCSI Boot Parameters** (iSCSI ブートパラメータ) セクションで **HBA Boot Mode** (HBA ブートモード) が有効になっている場合、オフロードイメージをブートする必要があります。

メモ

Marvell では、ホストバスアダプター (オフロード) は SLES 11 SP1 以降でサポートされます。

SLES 10.x および SLES 11 では、Marvell はホストバスアダプター (オフロード) モードでの iSCSI ブートはサポートされません。

18. IPv6 の場合、NVRAM 設定で、イニシエータとターゲットの両方の IP アドレスを目的の IPv6 アドレスに変更できます。

SUSE 11.1 のリモート DVD インストールの回避策

1. [ステップ 2](#) に示される内容の `boot.open-iscsi` という新しいファイルを作成します。
2. 作成したファイルを `/etc/init.d/` フォルダにコピーして、既存のファイルを上書きします。

新しい `boot.open-iscsi` ファイルの内容:

```
#!/bin/bash
#
# /etc/init.d/iscsi
#
### BEGIN INIT INFO
# Provides:          iscsiboot
# Required-Start:
# Should-Start:      boot.multipath
# Required-Stop:
# Should-Stop:       $null
# Default-Start:     B
# Default-Stop:
```



```
# Short-Description: iSCSI initiator daemon root-fs support
# Description:       Starts the iSCSI initiator daemon if the
#                     root-filesystem is on an iSCSI device
#
### END INIT INFO

ISCSIADM=/sbin/iscsiadm
ISCSIUIO=/sbin/iscsiuio
CONFIG_FILE=/etc/iscsid.conf
DAEMON=/sbin/iscsid
ARGS="-c $CONFIG_FILE"

# Source LSB init functions
. /etc/rc.status

#
# This service is run right after booting. So all targets activated
# during mkinitrd run should not be removed when the open-iscsi
# service is stopped.
#
iscsi_load_iscsiuio()
{
    TRANSPORT=`$ISCSIADM -m session 2> /dev/null | grep "bnx2i"`
    if [ "$TRANSPORT" ] ; then
        echo -n "Launch iscsiuiio "
        startproc $ISCSIUIO
    fi
}

iscsi_mark_root_nodes()
{
    $ISCSIADM -m session 2> /dev/null | while read t num i target ;
do
    ip=${i%:*}
    STARTUP=`$ISCSIADM -m node -p $ip -T $target 2> /dev/null |
grep "node.conn\[0\].startup" | cut -d' ' -f3`
    if [ "$STARTUP" -a "$STARTUP" != "onboot" ] ; then
        $ISCSIADM -m node -p $ip -T $target -o update -n
node.conn[0].startup -v onboot
    fi
done
```

```
}

# Reset status of this service
rc_reset

# We only need to start this for root on iSCSI
if ! grep -q iscsi_tcp /proc/modules ; then
    if ! grep -q bnx2i /proc/modules ; then
        rc_failed 6
        rc_exit
    fi
fi

case "$1" in
    start)
        echo -n "Starting iSCSI initiator for the root device: "
        iscsi_load_iscsiuio
        startproc $DAEMON $ARGS
        rc_status -v
        iscsi_mark_root_nodes
        ;;
    stop|restart|reload)
        rc_failed 0
        ;;
    status)
        echo -n "Checking for iSCSI initiator service: "
        if checkproc $DAEMON ; then
            rc_status -v
        else
            rc_failed 3
            rc_status -v
        fi
        ;;
    *)
        echo "Usage: $0 {start|stop|status|restart|reload}"
        exit 1
        ;;
esac
rc_exit
```

Windows OS イメージからインボックスドライバを削除する

1. D: などの一時ディレクトリを作成します。 \temp などです。
2. 一時フォルダ内に次の 2 つのサブフォルダを作成します。
 - ☐ Win2008R2Copy
 - ☐ Win2008R2Mod
3. DVD インストール メディアのすべての内容を Win2008R2Copy フォルダにコピーします。
4. All program (すべてのプログラム) から Windows 自動インストールキット (AIK) のコマンドプロンプトを管理者権限モードで開き、次のコマンドを発行します。

```
attrib -r D:\Temp\Win2008R2Copy\sources\boot.wim
```
5. 次のコマンドを発行して、boot.wim イメージをマウントします。

```
dism /Mount-WIM /WimFile: D:\Temp\Win2008R2Copy\sources\boot.wim /index:1 / MountDir: D:\Temp\Win2008R2Mod
```
6. boot.wim イメージが Win2008R2Mod フォルダにマウントされました。Win2008R2Mod フォルダのサブフォルダで、以下のファイルのすべてのインスタンスを見つけて削除します。
 - ☐ netevbda.inf
 - ☐ netevbda.pnf
 - ☐ evbda.sys
 - ☐ netbxnda.inf
 - ☐ netbxnda.pnf
 - ☐ bxnd60a.sys
 - ☐ bxvbda.sys
 - ☐ netbvbda.inf
 - ☐ netbvbda.pnf次のコマンドを発行すると、削除するファイルのすべてのインスタンスを簡単に見つけることができます。

```
dir /s D:\Temp\Win2008R2Mod\filename
```
7. Boot.wim イメージをアンマウントするには、次のコマンドを発行します。

```
dism /unmount-wim /Mountdir:D:\Temp\Win2008R2Mod /commit
```
8. ステップ 5 ~ 7 を繰り返しますが、[ステップ 5](#) でコマンドに対して「index = 2」を設定します。

この例では、標準エディションに対して index 2 が指定されています。他のエディションでは、インデックスを環境に応じて変更してください。

Windows イメージファイルへの Marvell ドライバのインジェクト（スリップ ストリーム）

手順については、FCoE のトピックを参照してください。

Windows イメージファイルに Marvell ドライバをインジェクトするには、該当する Windows Server のバージョン（2008 R2、2008 SP2、2012、または 2012 R2）のドライバインストールパッケージを取得する必要があります。

これらのドライバパッケージを作業ディレクトリに配置します。たとえば、使用している Windows Server バージョンに適したすべてのドライバパッケージおよびファイルを手順 3 の例のフォルダ位置にコピーします。

■ C:\Temp\drivers

最後に、これらのドライバを Windows イメージ（WIM）ファイルにインジェクトし、更新後のイメージから、該当する Windows Server のバージョンをインストールします。

Windows イメージファイルに Marvell ドライバをインジェクトするには：

1. Windows Server 2008 R2 および SP2 の場合は、Windows Automated Installation Kit (AIK) をインストールします。

また、Windows Server 2012 および 2012 R2 の場合は、Windows Assessment and Deployment Kit (ADK) をインストールします。

2. 次のコマンドを発行して一時フォルダを作成し、残りのすべての手順用に現行フォルダとして設定します。

```
md C:\Temp
cd /d C:\Temp
```

3. 次のコマンドを発行し、C:\temp 内に 2 つのサブフォルダを作成します。

```
md src
md mnt
md drivers
```

4. 次のコマンドを発行し、元の DVD を src サブディレクトリにコピーします。

```
xcopy N: \ .\src /e /c /i /f /h /k /y /q
```

この例では、インストール DVD は N: ドライブである点に注意してください。

5. 昇格された（管理者）モードで Deployment and Imaging Tools コマンドプロンプトを開きます。次に、c:\Temp を現行フォルダとして設定します。

このコマンド プロンプト ウィンドウを、これ以降のすべての手順で使用します。

6. 次のコマンドを発行します。

```
attrib -r .\src\sources\boot.wim
attrib -r .\src\sources\install.wim
```

7. 次のコマンドを発行し、boot.wim イメージをマウントします。

```
dism /mount-wim /wimfile:.\src\sources\boot.wim /index:2  
/mountdir:.\mnt
```

メモ：インデックスの値として常に「2」を使用する必要があります。

8. 次のコマンドを発行し、現在マウントされているイメージに次のドライバを追加します。

```
dism /image:.\mnt /add-driver /driver:C:\Temp\drivers /Recurse /ForceUnsigned
```

9. 次のコマンドを発行し、boot.wim イメージをマウント解除します。

```
dism /unmount-wim /mountdir:.\mnt /commit
```

10. 次のコマンドを発行し、install.wim イメージ内にある必要な SKU のインデックスを決定します。

```
dism /get-wiminfo /wimfile:.\src\sources\install.wim
```

たとえば、Windows Server 2012 では、インデックス 2 は「Windows Server 2012 SERVERSTANDARD」と特定されます。

11. 次のコマンドを発行し、install.wim イメージをマウントします。

```
dism /mount-wim /wimfile:.\src\sources\install.wim /index:X  
/mountdir:.\mnt
```

メモ：X は、前の手順で取得したインデックスの値のプレースホルダーです。

12. これらのドライバを現在マウントされているイメージに追加するには、次のコマンドを発行します。

```
dism /image:.\mnt /add-driver /driver:C:\Temp\drivers /Recurse /ForceUnsigned
```

13. install.wim イメージをマウント解除するには、次のコマンドを発行します。

```
dism /unmount-wim /mountdir:.\mnt /commit
```

14. 起動ファイルを C:\temp にコピーして ISO 作成の準備を行います。

```
copy "<AIK or ADK path>..\etfsboot.com" C:\Temp  
copy "<AIK or ADK path>..\efisys.bin" C:\Temp
```

15. 次のコマンドを入力して .iso ファイルを作成します。

```
oscdimg -m -o -u2 -udfver102 -lslipstream -bootdata:2#p0,e,b"C:\Temp\  
etfsboot.com"#pEF,e,b"C:\Temp\efisys.bin" c:\temp\src c:\temp\Win20xxMOD.iso
```

メモ：ファイル名内の xx は、Windows Server OS バージョン（2012）のプレースホルダーです。

16. DVD 書き込みアプリケーションを使用し、作成した .iso ファイルを DVD に書き込みます。
17. 前の手順で作成した DVD を使用し、該当する Windows Server のバージョンをインストールします。

ブート

その後、システムでは iSCSI ブートの準備が完了し、オペレーティング システムが iSCSI ターゲットに存在します。最後のステップでは、実際のブートを実行します。システムは、ネットワークを介して Windows または Linux を起動し、Windows がローカル ディスク ドライブ上にあるかのように動作します。

1. サーバーを再起動します。
2. CTRL+S キーを押します。
3. オフロードパスを通じてブートするには、**HBA Boot Mode** (HBA ブートモード) を **Enabled** (有効) に設定します。
非オフロードパスを通じてブートするには、**HBA Boot Mode** (HBA ブートモード) を **Disabled** (無効) に設定します。(アダプターがマルチファンクションモードの場合、このパラメータは変更できません)。

CHAP 認証が必要な場合は、ブートが成功したことを確認した後で、CHAP 認証を有効にします (114 ページの「CHAP 認証を有効化する」を参照してください)。

その他の iSCSI ブートの考慮事項

システムで iSCSI ブートを設定するときには、次の追加事項を考慮してください。

Windows 環境での速度および二重通信方式の変更

オフロードパスからの iSCSI ブートを実行している場合、Windows のデバイスマネージャを使用してブートポートの速度と二重通信方式を変更することはできません。NDIS パスからのブートはサポートされません。オフロードおよび NDIS パスからの iSCSI ブートの場合、速度と二重通信方式は、QCS 管理ユーティリティを使用して変更できます。

Locally Administered Address (ローカル管理アドレス)

該当するユーティリティの Configurations (設定) ページにある **Advanced** (詳細設定) セクションの **Locally Administered Address** (ローカル管理アドレス) プロパティで割り当てられたユーザー定義の MAC アドレスは、iSCSI ブート対応のデバイスではサポートされません。

仮想 LAN

仮想 LAN (VLAN) タギングは、Microsoft iSCSI ソフトウェアイニシエータでの iSCSI ブートではサポートされません。

iSCSI ブートイメージを作成する「DD」方法

リモート iSCSI ターゲットへの直接のインストールがオプションでない場合は、代わりに「DD」方法を使用して、このようなイメージを作成します。この方法では、イメージをローカルハードドライブに直接インストールしてから、以降のブート用に iSCSI ブートイメージを作成できます。

「DD」で iSCSI ブートイメージを作成するには、次の手順を実行します。

1. Linux OS をローカル ハード ドライブにインストールし、Open-iSCSI イニシエータが最新であることを確認します。
2. ネットワークサービスのすべての実行レベルがオンになっていることを確認します。
3. iSCSI サービスの 2、3、および 5 の実行レベルがオンになっていることを確認します。
4. `iscsiuio` を更新します。QLogic CD から `iscsiuio` パッケージを入手できます。この手順は SUSE 10 では不要です。
5. Linux システムに `linux-nx2` パッケージをインストールします。このパッケージは、QLogic CD から取得できます。
6. Linux システムに `bibt` パッケージをインストールします。このパッケージは、QLogic CD から取得できます。
7. すべての `ifcfg-eth*` ファイルを削除します。
8. ネットワークアダプターの 1 つのポートを iSCSI ターゲットに接続するように設定します（詳細は、[105 ページの「iSCSI ターゲットを設定する」](#)を参照してください）。
9. iSCSI ターゲットに接続します。
10. `DD` コマンドを発行して、ローカルハードドライブから iSCSI ターゲットにコピーします。
11. `DD` が完了したら、`sync` コマンドを 2 回実行し、ログアウトしてから、再度 iSCSI ターゲットにログインします。
12. iSCSI ターゲット上に作成されたすべてのパーティションで、`fsck` コマンドを発行します。
13. `/OPT/bcm/bibt` フォルダに変更し、`iscsi_setup.sh` スクリプトを実行して、`initrd` イメージを作成します。オプション 0 は非オフロードイメージを作成し、オプション 1 はオフロードイメージを作成します。`iscsi_script.sh` スクリプトは、SuSE 10 上にのみ非オフロードイメージを作成します。SuSE 10 では、オフロードがサポートされていないためです。
14. `/boot` パーティションを iSCSI ターゲットにマウントします。
15. [ステップ 13](#) で作成した `initrd` イメージをローカルハードドライブから [ステップ 14](#) でマウントしたパーティションにコピーします。

16. [ステップ 14](#) でマウントしたパーティションで、grub メニューを編集して新しい initrd イメージをポイントするようにします。
17. /boot パーティションを iSCSI ターゲットからアンマウントします。
18. (Red Hat のみ) CHAP を有効にするには、iSCSI ターゲット上の iscsid.conf ファイルの CHAP セクションを変更する必要があります。必要に応じて、iscsid.conf ファイルを一方向または双方向の CHAP 情報で編集します。
19. システムをシャットダウンし、ローカル ハード ドライブを切断します。
これで、iSCSI ターゲットの iSCSI ブートの準備が完了しました。
20. (オプション) CHAP パラメータを含む iSCSI ブートパラメータを設定します ([105 ページの「iSCSI ターゲットを設定する」](#)を参照)。
21. iSCSI ブートイメージへのブートを続行し、作成したイメージの 1 つ (非オフロードまたはオフロード) を選択します。選択内容は、**iSCSI Boot Parameters** (iSCSI ブートパラメータ) セクションでの選択肢に対応している必要があります。**iSCSI Boot Parameters** (iSCSI ブートパラメータ) セクションで **HBA Boot Mode** (HBA ブートモード) が有効になっている場合、オフロードイメージをブートする必要があります。SLES 10.x および SLES 11 はオフロードをサポートしません。

iSCSI ブートのトラブルシューティング

次のトラブルシューティングのヒントは、iSCSI ブートに役立ちます。

トラブル: iSCSI ブートのリンク速度が 10Mbps または 100Mbps 用に設定されている場合に、Marvell iSCSI Crash Dump ユーティリティが正しく機能せず、メモリダンプをキャプチャしない。

解決法: iSCSI Crash Dump ユーティリティは、iSCSI ブートのリンク速度が 1Gbps または 10Gbps 用に設定されている場合にサポートされます。10Mbps と 100Mbps ではサポートされません。

トラブル: iSCSI ブートを Microsoft 標準パスから Marvell iSCSI オフロードに切り替えると、ブートが途中で失敗する。

解決法: iSCSI ブートパスを切り替える前に、Marvell Virtual Bus Device (VBD) ドライバと OIS ドライバをインストールするか、最新バージョンにアップグレードしてください。

トラブル: iSCSI 設定ユーティリティが動作しない。

解決法: iSCSI ブートファームウェアが NVRAM にインストールされていることを確認してください。

トラブル: Windows プラグアンドプレイ (PnP) で Marvell ドライバをインストールすると、システムでブルースクリーンが表示される。

解決法: セットアップインストーラからドライバをインストールしてください。

トラブル：静的 IP 設定の場合、レイヤ 2 iSCSI ブートから Marvell iSCSI ホストバスアダプターに切り替えると、IP アドレス競合が発生する。

解決法：OS 内のネットワークプロパティの IP アドレスを変更します。

トラブル：iSCSI ブート LUN を 255 に設定した後、iSCSI ブートを実行するとシステムでブルースクリーンが表示される。

解決法：Marvell の iSCSI ソリューションは、0 ～ 255 の LUN 範囲をサポートしていますが、Microsoft iSCSI ソフトウェアイニシエータは LUN 255 をサポートしていません。LUN の値は 0 ～ 254 の範囲で設定してください。

トラブル：レイヤ 2 iSCSI ブートインストール後、NDIS ミニポートにコード 31 の黄色い感嘆符が表示される。

解決法：ドライバインストーラの最新バージョンを実行してください。

トラブル：非インボックスハードウェア ID がある場合に、インボックスドライバをアップデートできない。

解決法：インストールメディアにある、サポートされているドライバで、カスタムのスリップストリーム DVD イメージを作成してください。

トラブル：インストール後に SAN からの iSCSI オフロードブートが失敗する。

解決法：[306 ページの「Linux」](#)の手順に従ってください

トラブル：Windows Server 2012 で、iSCSI ホストバスアダプターオフロードモードと iSCSI ソフトウェアイニシエータブートを切り替えると、マシンが、ホストバスアダプターオフロードミニポート bxois がロードされない状態にとどまることがあります。

解決法：手動で

[HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\bxois\StartOverride] を編集して 3 から 0 にします。CCM 内で NDIS からホストバスアダプターに戻す切り替えを行う前に、このレジストリキーを変更してください。

メモ

Microsoft はこの方法を勧めていません。インストールが完了した後に NDIS からホストバスアダプターに、またはホストバスアダプターから NDIS にブートパスを切り替えることは推奨されていません。

トラブル：1Gbps のスイッチポートに接続している場合、iSCSI ブートによる iSCSI ターゲットへの Windows のインストールが失敗する。

解決法：この失敗は、物理接続として SFP+ を使用するアダプターに関連する制限です。SFP+ のデフォルトは 10Gbps の動作であり、自動ネゴシエーションをサポートしていません。

iSCSI クラッシュダンプ

Marvell iSCSI Crash Dump ユーティリティを使用する場合、iSCSI Crash Dump ドライバをインストールする必要があります。詳細は、[96 ページの「インストーラの使用」](#)を参照してください。

Windows Server での iSCSI オフロード

iSCSI オフロードは、iSCSI プロトコルの処理オーバーヘッドをホストプロセッサから iSCSI ホストバスアダプターにオフロードして、サーバープロセッサの利用率を最適化しながら、ネットワークパフォーマンスとスループットを高めるテクノロジーです。

本項では、Windows Server システムにおける、BCM57xx および BCM57xxx ネットワークアダプターファミリの Marvell の iSCSI オフロード機能について説明します。Linux iSCSI オフロードについては、[59 ページの「Linux iSCSI オフロード」](#)を参照してください。

iSCSI オフロードを設定する

適切な iSCSI オフロードライセンスがある場合は、ホストプロセッサから iSCSI 処理のオフロードを行うように iSCSI 対応 BCM57xx および BCM57xxx ネットワークアダプターを設定できます。以下の処理により、システムは Marvell の iSCSI オフロード機能を利用できるようになります。

- [Marvell ドライバおよび管理アプリケーションのインストール](#)
- [Microsoft iSCSI Initiator のインストール](#)
- [QCC を使用した Marvell iSCSI の設定](#)
- [Marvell の iSCSI オフロードを使用するための Microsoft Initiator の設定](#)

Marvell ドライバおよび管理アプリケーションのインストール

Windows ドライバと管理アプリケーションをインストールします。

Microsoft iSCSI Initiator のインストール

Windows Server 2012 以降では、iSCSI イニシエータは標準で含まれています。Microsoft から iSCSI イニシエータをダウンロードするには、次の場所にアクセスして、お使いのシステム用のダイレクトリンクを探します。

<http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?displaylang=en&id=18986>

QCC を使用した Marvell iSCSI の設定

QConvergeConsole (QCC) GUI を使用して、Marvell のすべてのネットワークアダプターと詳細機能を管理します。詳細については、QCC GUI オンラインヘルプを参照してください。

1. QCC GUI を開きます。
2. Marvell BCM57xx および BCM57xxx C-NIC iSCSI アダプターを選択します。C-NIC iSCSI アダプターインスタンスが QCC GUI ツリーインスタンスに存在しない場合、VBD デバイス（ツリービューの PORT と Ethernet/NDIS、iSCSI オフロード、または FCoE オフロードの間の項目）を選択し、**Resource Config**（リソース設定）タブの **iSCSI Offload Engine**（iSCSI オフロードエンジン）を選択して iSCSI オフロードを有効にします（253 ページの図 13-36 を参照）。
3. ツリービューの iSCSI オフロード 項目で、**Configuration**（設定）タブを選択します。

このページでは、iSCSI オフロード MTU サイズ、iSCSI オフロード VLAN ID、IPv4/IPv6 DHCP 設定、IPv4/IPv6 の静的アドレス / サブネットマスク / デフォルトゲートウェイ設定、および IPv6 Process Router Advertisements（IPv6 プロセスルーター広告）設定を変更できます（図 10-6 を参照）。

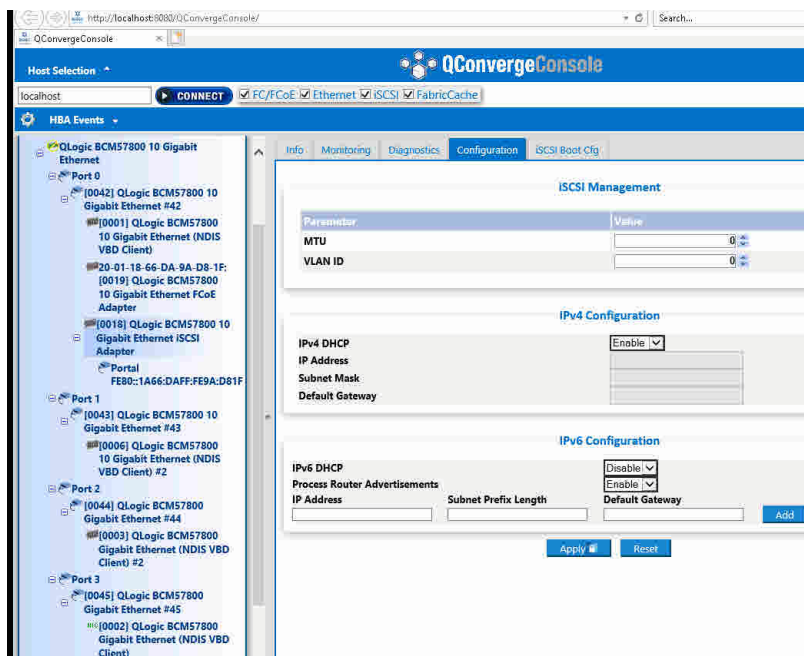


図 10-6. QCC を使用した iSCSI の設定

4. IP アドレスの割り当てには、デフォルトで DHCP が使用されますが、静的な IP アドレス割り当てに変更することもできます（IP アドレス割り当ての優先方法である場合）。

メモ

iSCSI オフロードリモートブートにアダプターポートが使用されていた場合は、iSCSI オフロード IP アドレスの割り当て方法は変更できません。

5. **Apply**（適用）を選択して QCC GUI を終了します。

Marvell の iSCSI オフロードを使用するための Microsoft Initiator の設定

iSCSI アダプターに対して IP アドレスを設定したら、Microsoft Initiator を使用して設定を行い、Marvell iSCSI アダプターを使用する iSCSI ターゲットに接続を追加する必要があります。Microsoft Initiator の詳細については、Microsoft のユーザーガイドを参照してください。

1. Microsoft Initiator を開きます。
2. セットアップの指定に応じて、Initiator の IQN 名を設定します。iSCSI Initiator Properties（iSCSI イニシエータプロパティ）の General（一般）ページ（[図 10-7](#) を参照）で、**Change**（変更）をクリックします。

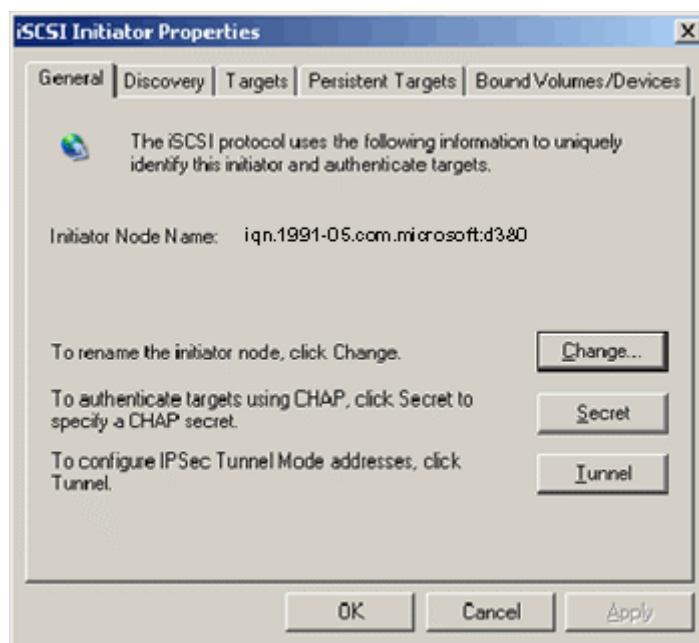


図 10-7. iSCSI Initiator Properties（iSCSI イニシエータプロパティ）：General（一般）
ページ

3. Initiator Node Name Change (イニシエータノード名変更) ダイアログボックス (図 10-8 を参照) で、新しいイニシエータの IQN 名を入力して、**OK** をクリックします。

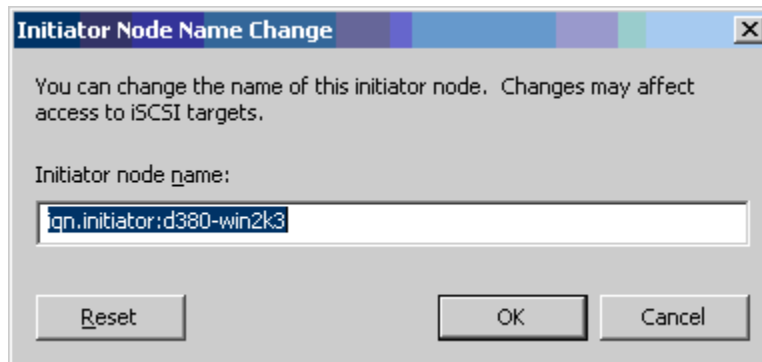


図 10-8. イニシエータノード名の変更

4. iSCSI Initiator Properties (iSCSI イニシエータプロパティ) (図 10-9 を参照) で、**Discovery** (検出) タブをクリックし、**Target Portals** (ターゲットポータル) で **Add** (追加) をクリックします。

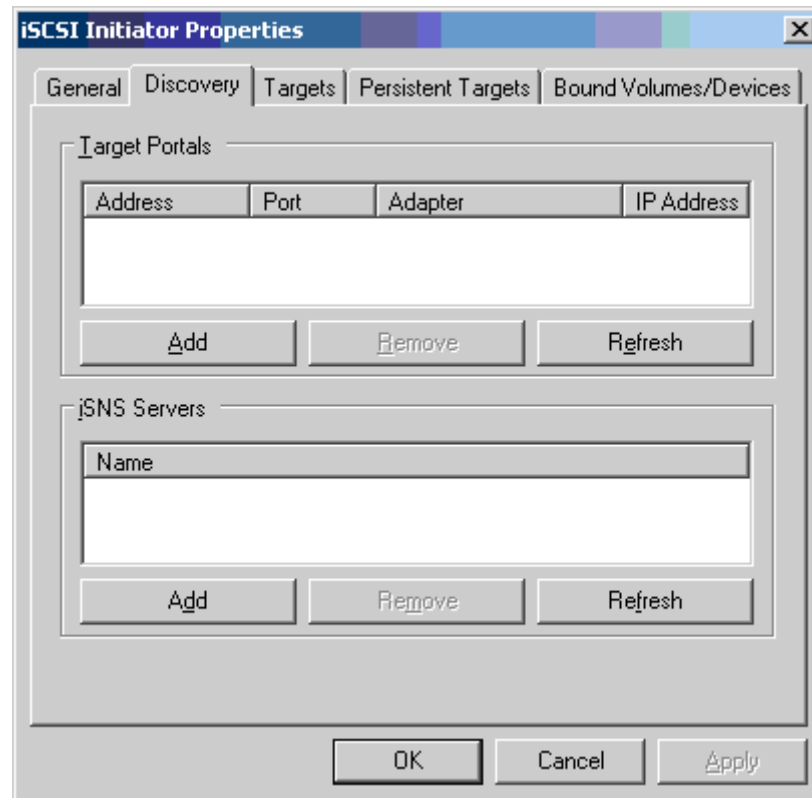


図 10-9. iSCSI Initiator Properties (iSCSI イニシエータプロパティ) : Discovery (検出)
ページ

5. Add Target Portal（ターゲットポータルの追加）ダイアログボックス（[図 10-10](#)を参照）で、ターゲットの IP アドレスを入力して、**Advanced**（詳細設定）をクリックします。

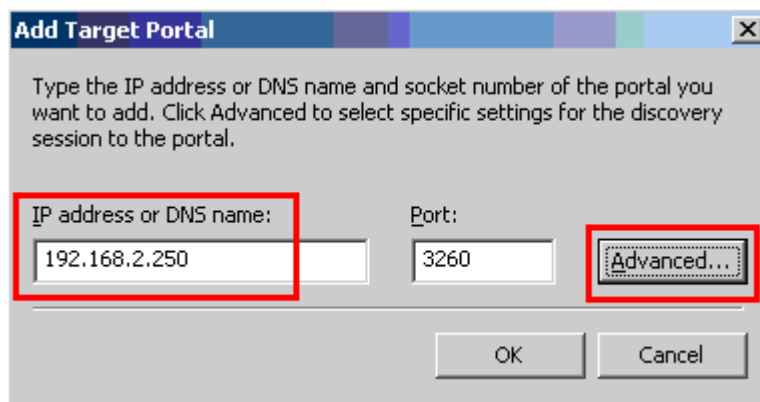


図 10-10. Add Target Portal（ターゲットポータルの追加）ダイアログボックス

6. Advanced Settings（詳細設定）ダイアログボックスで、次のように General（一般）ページに情報を入力します。
 - a. **Local adapter**（ローカルアダプター）で、Marvell BCM57xx および BCM57xxx C-NIC iSCSI アダプターを選択します。
 - b. **Source IP**（ソース IP）で、アダプターの IP アドレスを選択します。
 - c. Advanced Settings（詳細設定）ダイアログボックスを閉じるには、変更を保存して、**OK** をクリックします。

図 10-11 はその一例です。

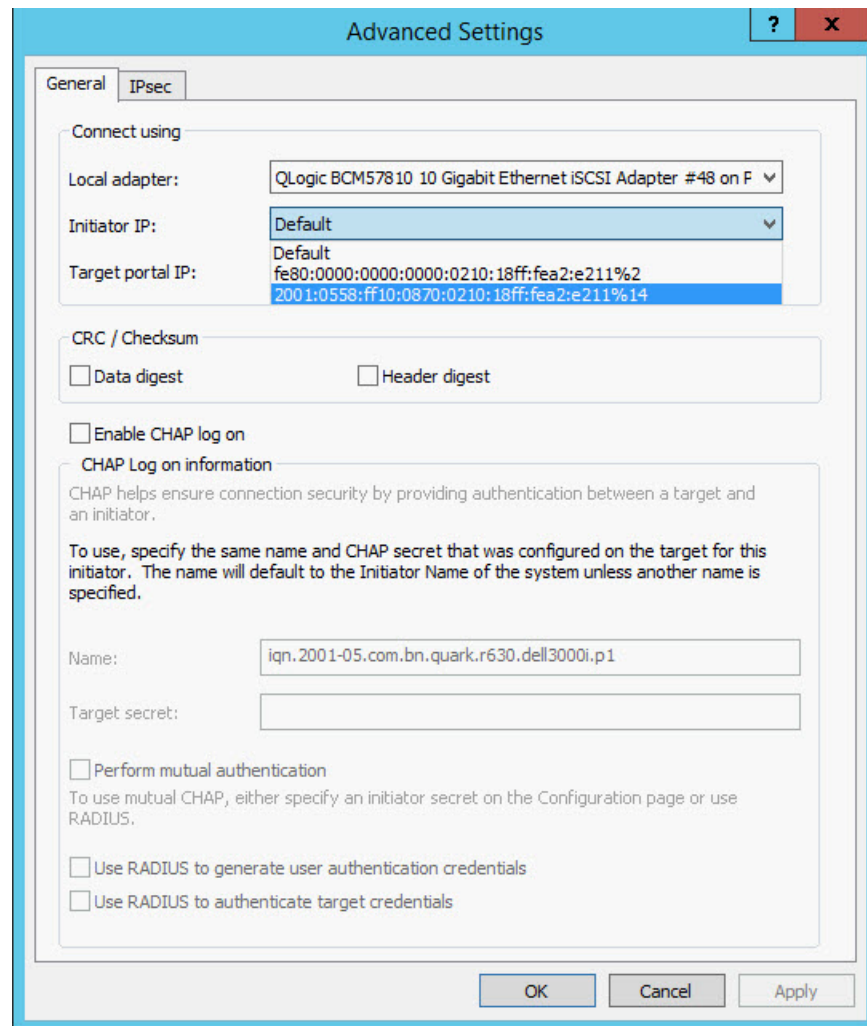


図 10-11. Advanced Settings (詳細設定) : General (一般) ページ

7. iSCSI Initiator Properties (iSCSI イニシエータプロパティ) で **Discovery** (検出) タブをクリックし、Discovery (検出) ページで **OK** をクリックしてターゲットポータルを追加します。図 10-12 はその一例です。

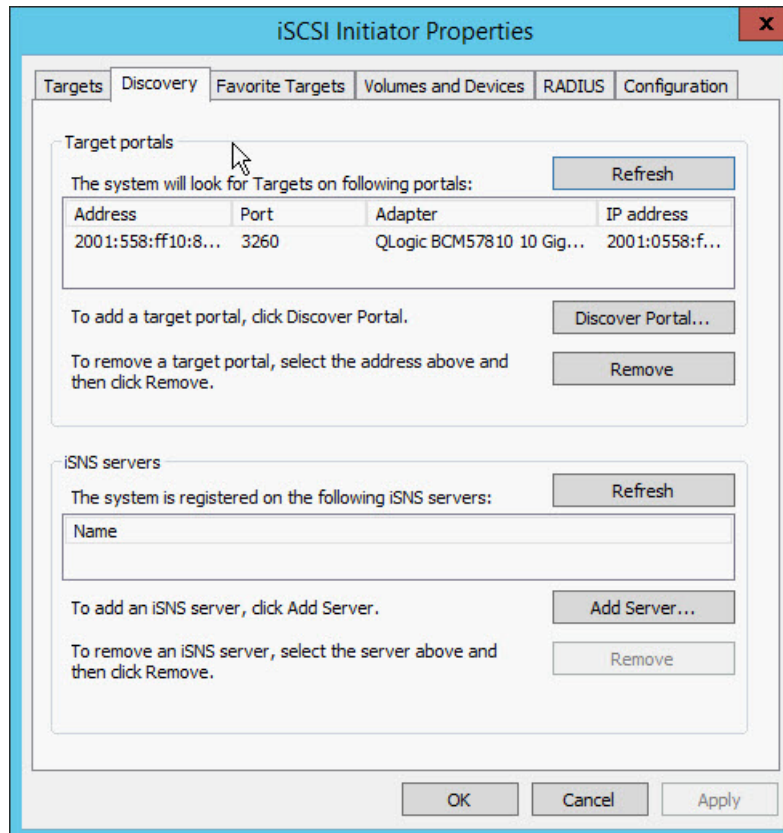


図 10-12. iSCSI Initiator Properties (iSCSI イニシエータプロパティ) : Discovery (検出) ページ

8. iSCSI Initiator Properties (iSCSI イニシエータプロパティ) で、**Targets** (ターゲット) タブをクリックします。

9. Targets（ターゲット）ページでターゲットを選択し、**Log On**（ログオン）をクリックして、Marvell iSCSI アダプターを使用している iSCSI ターゲットにログオンします。図 10-13 はその一例です。

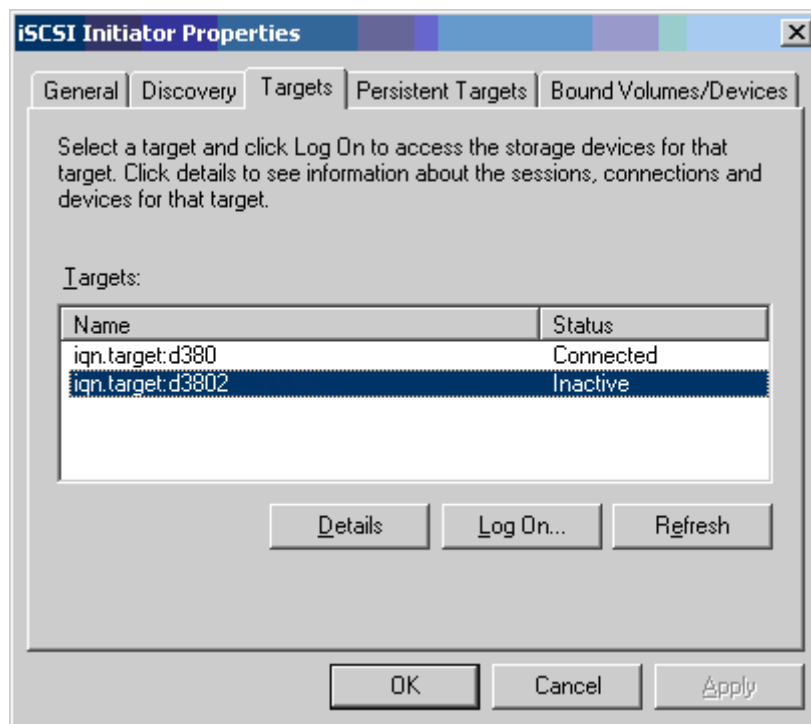


図 10-13. iSCSI Initiator Properties (iSCSI イニシエータプロパティ) : Targets (ターゲット) ページ

10. Log On To Target（ターゲットにログオン）ダイアログボックス（図 10-14）で、**Advanced**（詳細設定）をクリックします。

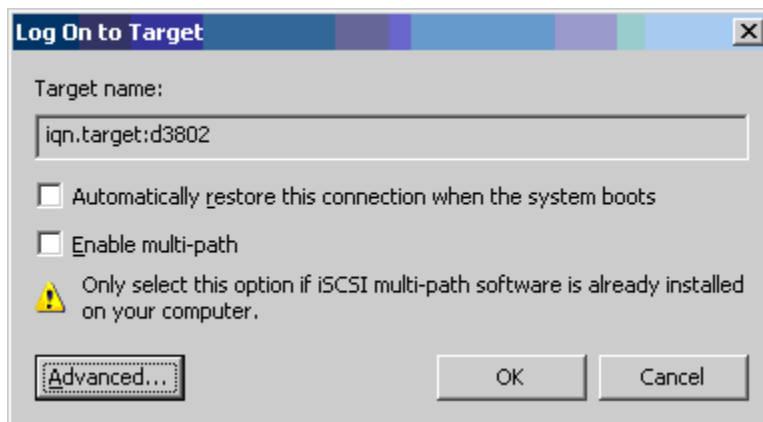


図 10-14. Log On to Target (ターゲットにログオン)

11. Advanced Settings (詳細設定) ダイアログボックスの General (一般) ページで、**Local adapter** (ローカルアダプター) として Marvell BCM57xx および BCM57xxx C-NIC iSCSI アダプターを選択し、**OK** をクリックします。
図 10-15 はその一例です。

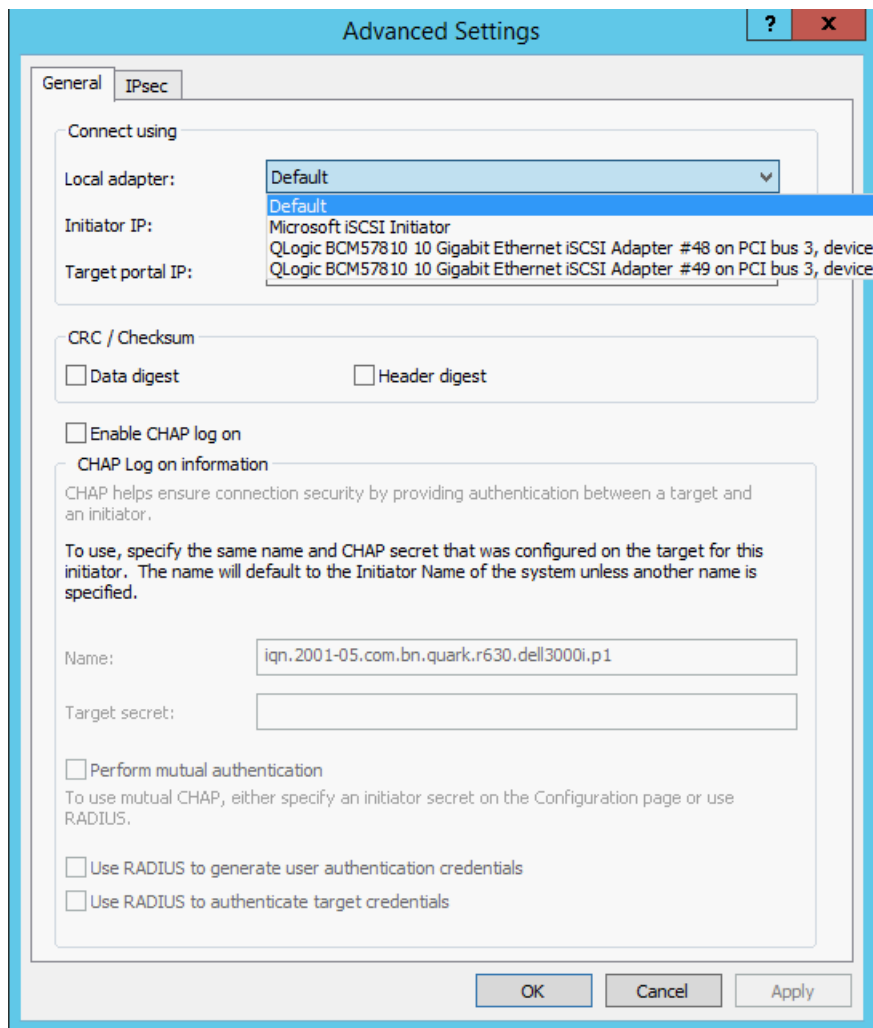


図 10-15. Advanced Settings (詳細設定) : General (一般) ページ、Local Adapter (ローカルアダプター)

12. **OK** をクリックして Microsoft Initiator を閉じます。

13. iSCSI パーティションをフォーマットするには、ディスクマネージャを使用します。

メモ

- チーム化は iSCSI アダプターをサポートしていません。
- チーム化はブートパス内の NDIS アダプターをサポートしていません。
- チーム化は、SLB またはスイッチ非依存型チームタイプの場合に限り、iSCSI ブートパスの外にある NDIS アダプターをサポートします。

iSCSI オフロードの FAQ

質問：iSCSI オフロードに IP アドレスを割り当てるにはどのようにすればよいですか？

回答：該当の管理ユーティリティの Configurations（設定）ページを使用します。

質問：ターゲットへの接続を作成するのにどのツールを使用すべきですか？

回答：Microsoft iSCSI Software Initiator（バージョン 2.08 以降）を使用します。

質問：接続がオフロードされていることをどのように確認できますか？

回答：Microsoft iSCSI Software Initiator を使用します。コマンドラインで「iscsicli sessionlist」と入力します。**Initiator Name**（イニシエータ名）では、iSCSI オフロードされた接続のエントリの表示は BCM57xx の場合は「B06BDRV...」、BCM57xxx の場合は「EBDRV...」で始まります。オフロードされていない iSCSI 接続の場合は「Root...」で始まるエントリが表示されます。

質問：どのような設定を避けるべきですか？

回答：IP アドレスは LAN と同じにしないでください。

質問：BCM57xx および BCM57xxx アダプターに対して Windows Server OS を使用して、iSCSI オフロードのインストールを行おうとすると、なぜインストールが失敗するのですか？

回答：内部のインボックスドライバと競合しています。

オフロード iSCSI (OIS) ドライバのイベントログメッセージ

表 10-5 に、オフロード iSCSI ドライバ イベント ログ メッセージの一覧を表示します。

表 10-5. オフロード iSCSI (OIS) ドライバ イベント ログ メッセージ

メッセージ番号	重大度	メッセージ
1	エラー	イニシエータはターゲットとの接続に失敗しました。ターゲット IP アドレスと TCP ポート番号はダンプデータ内で固有です。
2	エラー	イニシエータは iSCSI セッションのリソースを割り当てられませんでした。

表 10-5. オフロード iSCSI (OIS) ドライブイベントログメッセージ (続き)

メッセージ 番号	重大度	メッセージ
3	エラー	最大のコマンド シーケンス番号は、ログイン応答内で予想されるコマンド シーケンス番号よりも大きな連続する番号ではありません。ダンプ データには、予想されるコマンド シーケンス番号、最大シーケンス番号が順に格納されています。
4	エラー	MaxBurstLength は、FirstBurstLength よりも大きな連続する値ではありません。ダンプ データには、FirstBurstLength、MaxBurstLength が順に格納されています。
5	エラー	イニシエータ ポータルの設定に失敗しました。エラーステータスは、ダンプデータ内で指定されています。
6	エラー	イニシエータは iSCSI 接続のリソースを割り当てられませんでした
7	エラー	イニシエータは iSCSI PDU を送信できませんでした。エラーステータスは、ダンプデータ内で指定されています。
8	エラー	ターゲットまたはディスクバリサービスは、イニシエータによって送信された iSCSI 要求に時間内に応答しませんでした。iSCSI ファンクションコードがダンプデータ内で指定されています。iSCSI ファンクションコードの詳細は、『iSCSI User's Guide』(iSCSI ユーザーガイド)を参照してください。
9	エラー	ターゲットは、SCSI 要求に時間内に応答しませんでした。CDB はダンプデータ内で指定されています。
10	エラー	ログイン要求が失敗しました。ログイン応答パケットはダンプデータ内で指定されています。
11	エラー	ターゲットは、無効なログイン応答パケットを返しました。ログイン応答パケットはダンプデータ内で指定されています。
12	エラー	ターゲットから、ログイン リダイレクトの無効なデータが提供されました。ダンプデータには、ターゲットが返したデータが含まれています。
13	エラー	ターゲットから、不明な AuthMethod が提供されました。ダンプ データには、ターゲットが返したデータが含まれています。
14	エラー	ターゲットから、CHAP の不明なダイジェスト アルゴリズムが提供されました。ダンプ データには、ターゲットが返したデータが含まれています。
15	エラー	ターゲットによって指定された CHAP チャレンジに無効な文字が含まれています。ダンプデータに指定された CHAP 応答が含まれています。
16	エラー	CHAP ネゴシエーション中に無効なキーが受信されました。キーと値のペアはダンプデータ内で指定されています。
17	エラー	ターゲットによって指定された CHAP 応答は、予想された応答と一致しませんでした。ダンプ データに CHAP 応答が含まれています。

表 10-5. オフロード iSCSI (OIS) ドライバイベントログメッセージ (続き)

メッセージ 番号	重大度	メッセージ
18	エラー	イニシエータはヘッダー ダイジェストを要求しましたが、ターゲットは提供しませんでした。
19	エラー	イニシエータはデータ ダイジェストを要求しましたが、ターゲットは提供しませんでした。
20	エラー	ターゲットとの接続が失われました。イニシエータは接続を再試行します。
21	エラー	ヘッダーで指定されたデータセグメント長は、ターゲットが宣言した MaxRecvDataSegmentLength を超えています。
22	エラー	指定された PDU にヘッダーダイジェストエラーが検出されました。ダンプ データにヘッダーとダイジェストが含まれています。
23	エラー	ターゲットは無効な iSCSI PDU を送信しました。ダンプ データに iSCSI ヘッダー全体が含まれています。
24	エラー	ターゲットは無効な opcode を持つ iSCSI PDU を送信しました。ダンプ データに iSCSI ヘッダー全体が含まれています。
25	エラー	データ ダイジェスト エラーが検出されました。ダンプデータには、算出済みのチェックサム、指定されたチェックサムが順に格納されています。
26	エラー	ターゲットは、イニシエータが要求したデータよりも多いデータを送信しようとしています。
27	エラー	イニシエータは、受信した PDU に一致するイニシエータ タスク タグを見つけられませんでした。ダンプ データに iSCSI ヘッダー全体が含まれています。
28	エラー	イニシエータは、無効な R2T パケットを受信しました。ダンプ データに iSCSI ヘッダー全体が含まれています。
29	エラー	ターゲットは、イニシエータによって送信された iSCSI PDU を拒否しました。ダンプ データに拒否された PDU が含まれています。
30	エラー	イニシエータは、要求を処理するための作業アイテムを割り当てられませんでした。
31	エラー	イニシエータは、要求を処理するためのリソースを割り当てられませんでした。
32	情報	イニシエータは、非同期ログアウト メッセージを受信しました。ターゲット名はダンプデータ内で指定されています。
33	エラー	ターゲットによって指定されたチャレンジサイズが、iSCSI 仕様で指定されている最大値を超えています。
34	情報	ターゲットとの接続が失われましたが、イニシエータはターゲットと正常に再接続しました。ダンプ データにターゲット名が含まれています。
35	エラー	ターゲット CHAP 秘密情報が、仕様要件の最小サイズ (12 バイト) 未満です。

表 10-5. オフロード iSCSI (OIS) ドライバイベントログメッセージ (続き)

メッセージ 番号	重大度	メッセージ
36	エラー	イニシエータ CHAP 秘密情報が、仕様要件の最小サイズ (12 バイト) 未満です。指定された CHAP 秘密情報がダンプデータに含まれています。
37	エラー	FIPS サービスを初期化できませんでした。永続的ログオンは処理されません。
38	エラー	イニシエータはログオン認証のために CHAP を要求しましたが、ターゲットは CHAP を提供しませんでした。
39	エラー	イニシエータは、ターゲットをリセットするタスク管理コマンドを送信しました。ターゲット名はダンプデータ内で指定されています。
40	エラー	ターゲットは CHAP を使用してログオン認証を要求しましたが、イニシエータは CHAP を実行するように設定されていません。
41	エラー	ターゲットは、セキュリティ ネゴシエーション フェーズで、AuthMethod キーを送信しませんでした。
42	エラー	ターゲットは、接続用の無効なステータス シーケンス番号を送信しました。ダンプデータには、予想されるステータスシーケンス番号、提供されたシーケンス番号が順に格納されています。
43	エラー	ターゲットは、時間内にログイン要求に応答しませんでした。
44	エラー	ターゲットは、時間内にログアウト要求に応答しませんでした。
45	エラー	ターゲットは、時間内にログイン要求に応答しませんでした。このログイン要求は、セッションへの新規接続を追加するための要求でした。
46	エラー	ターゲットは、時間内に SendTargets コマンドに応答しませんでした。
47	エラー	ターゲットは、WMI 要求によって送信された SCSI コマンドに時間内に応答しませんでした。
48	エラー	ターゲットは、時間内に NOP 要求に応答しませんでした。
49	エラー	ターゲットは、時間内にタスク管理要求に応答しませんでした。
50	エラー	ターゲットは、iSCSI パラメタを再度ネゴシエートするために送信されたテキストコマンドに時間内に応答しませんでした。
51	エラー	ターゲットは、ターゲットからの非同期メッセージに応答して送信されたログアウト要求に、時間内に応答しませんでした。
52	エラー	イニシエータ サービスは、iSCSI 接続用の IPsec リソースを設定する要求に、時間内に応答しませんでした。
53	エラー	イニシエータ サービスは、iSCSI 接続用に割り当てられた IPsec リソースを開放する要求に、時間内に応答しませんでした。
54	エラー	イニシエータ サービスは、データを暗号化または復号化する要求に、時間内に応答しませんでした。

表 10-5. オフロード iSCSI (OIS) ドライバイベントログメッセージ (続き)

メッセージ 番号	重大度	メッセージ
55	エラー	イニシエータは、データをターゲットに送信するためのリソースの割り当てに失敗しました。
56	エラー	イニシエータがユーザー仮想アドレスをカーネル仮想アドレスにマップできなかったため、I/O エラーが発生しました。
57	エラー	イニシエータが要求を処理するために必要なリソースを割り当てられなかったため、I/O エラーが発生しました。
58	エラー	イニシエータが要求を処理するためのタグを割り当てられなかったため、I/O エラーが発生しました。
59	エラー	ターゲットは、イニシエータがフル機能フェーズに移行する前に、接続を中断しました。
60	エラー	ターゲットは、Data_IN PDU ではなく、SCSI 応答 PDU でデータを送信しました。SCSI 応答で送信できるのは、センス データのみです。
61	エラー	ターゲットは、イニシエータが [YES/ はい] を要求したときに DataPduInOrder を [NO/ いいえ] に設定しました。ログインは失敗します。
62	エラー	ターゲットは、イニシエータが [YES/ はい] を要求したときに DataSequenceInOrder を [NO/ いいえ] に設定しました。ログインは失敗します。
63	エラー	ターゲットまたは LUN をリセットできません。セッション リカバリを試行します。
64	情報	iSCSI NIC ブート (iBF) を使用して Windows のブートストラップを試行します。
65	エラー	iSCSI からブートしましたが、ページング パスに NIC を設定できませんでした。
66	エラー	iSCSI 接続のために Nagle アルゴリズムを無効化しようとしたましたが、失敗しました。
67	情報	iSCSI セッション用に選択したダイジェスト サポートは、ダイジェスト計算にプロセッサ サポートを使用します。
68	エラー	ターゲットから非同期ログアウトを受信した後、セッションの再ログイン試行が失敗しました。エラーステータスは、ダンプデータ内で指定されています。
69	エラー	予想されないセッション終了をリカバリしようとしたましたが、失敗しました。エラーステータスは、ダンプデータ内で指定されています。
70	エラー	iSCSI ログオン要求を処理中にエラーが発生しました。要求は再試行されませんでした。エラーステータスは、ダンプデータ内で指定されています。
71	情報	イニシエータは、要求を受信した後にセッション リカバリを開始しませんでした。ダンプ データに、エラー ステータスが含まれています。
72	エラー	予期しないターゲット ポータル IP タイプ。ダンプ データに予想される IP タイプが含まれています。

11 Marvell チーム化サービス

本章は Windows Server システム（Windows Server 2016 以降は除く）でのアダプタのチームングについて説明します。他のオペレーティングシステムでの類似の技術（たとえば、Linux の「チャンネル結合」）の詳細は、該当オペレーティングシステムのマニュアル類を参照してください。

Microsoft は、Windows Server 2012 以降では、アダプターベンダー固有の NIC チームングドライバではなく、OS 内 NIC のチームングサービスを使用することを推奨しています。Marvell の NIC チームングドライバは Windows Server 2016 以降ではサポートされていません。

- [要旨](#)
- [162 ページの「チーム化の仕組み」](#)
- [172 ページの「チーム化とその他の詳細なネットワークプロパティ」](#)
- [176 ページの「全般的なネットワークに関する考慮事項」](#)
- [185 ページの「アプリケーションに関する考慮事項」](#)
- [194 ページの「チーム化に関する問題のトラブルシューティング」](#)
- [196 ページの「よくある質問」](#)
- [199 ページの「イベントログのメッセージ」](#)

要旨

Marvell チーム化サービスの説明は以下の項にまとめられています。

- [用語集](#)
- [チーム化の概念](#)
- [ソフトウェアコンポーネント](#)
- [ハードウェア要件](#)
- [チーム化をサポートするプロセッサ](#)
- [チーム化の設定](#)
- [サポートされる機能（チームタイプ別）](#)
- [チームタイプの選択](#)

本項では、ネットワークチーム化サービスを使用する際の技術および実装の考慮事項について説明します。このサービスは、Dell 製サーバーおよびストレージ製品に同梱されている Marvell ソフトウェアによって提供されます。Marvell チーム化サービスの目的は、複数のアダプターからなるチーム全体にフォールトトレランスとリンク集約を提供することです。本書の内容は、IT プロフェッショナルが、ネットワークフォールトトレランスと負荷バランシングを必要とするシステムアプリケーションを導入しトラブルシューティングする際に役立ちます。

用語集

表 11-1 は、チーム化で使用される用語を定義しています。

表 11-1. 用語集

用語	定義
ARP	Address Resolution Protocol : アドレス解決プロトコル
CLI	コマンドラインインタフェース
DNS	Domain Name Service : ドメイン ネーム サービス
G-ARP	Gratuitous Address Resolution Protocol : 余計なアドレス解決プロトコル
通有中継 (FEC/GEC) / 802.3ad-Draft Static	QLASP スイッチ依存型の負荷バランシングおよびフェイルオーバーチームタイプで、中間ドライバが発信トラフィックを管理し、スイッチが受信トラフィックを管理します
GUI	グラフィカルユーザーインタフェース
HSRP	Hot Standby Router Protocol : ホットスタンバイルータープロトコル
ICMP	Internet Control Message Protocol : インターネット制御メッセージプロトコル
IGMP	Internet Group Management Protocol : インターネットグループ管理プロトコル
IPv6	IP のバージョン 6
iSCSI	Internet Small Computer Systems Interface
レイヤ 2	オフロードされていないネットワークトラフィック。ハードウェアはトラフィック上でレイヤ 2 の操作のみを実行します。レイヤ 3 (IP) およびレイヤ 4 (TCP) プロトコルはソフトウェアで処理されます。
レイヤ 4	ハードウェアに大量にオフロードされたネットワークトラフィック。性能向上のために、レイヤ 3 (IP) およびレイヤ 4 (TCP) 処理の大部分がハードウェアで行われます。
LACP	Link Aggregation Control Protocol : リンク集約制御プロトコル

表 11-1. 用語集（続き）

用語	定義
リンク集約（802.3ad）	LACP を使用する負荷バランシングおよびフェイルオーバーチームタイプで、中間ドライバが発信トラフィックを管理し、スイッチが受信トラフィックを管理します
LOM	LAN on Motherboard : マザーボード内蔵 LAN
NDIS	Network Driver Interface Specification : ネットワーク ドライバ インターフェイス仕様
PXE	Pre-eXecution Environment : 実行前環境
QCC	QConvergeConsole
QCS	QLogic Control Suite
QLASP	QLogic Advanced Server Program（中間ドライバ）
RAID	redundant array of inexpensive disks : 低価格ディスクの冗長アレイ
Smart Load Balancing およびフェイルオーバー	QLASP スイッチ非依存型のフェイルオーバーチームタイプで、フェイルオーバーイベント（リンクロスなど）が発生するまではプライマリチームメンバーがすべての発受信トラフィックを処理し、スタンバイチームメンバーはアイドルになります。中間ドライバ（QLASP）が受信 / 発信トラフィックを管理します。
Smart Load Balancing（SLB）	QLASP スイッチ非依存型のロードバランシングおよびフェイルオーバーチームタイプで、中間ドライバが発信 / 受信トラフィックを管理します。
TCP	伝送制御プロトコル（TCP）
UDP	ユーザーデータグラムプロトコル（UDP）
WINS	Windows Internet Name Service : Windows インターネットネームサービス

チーム化の概念

複数の物理デバイスをグループ化してフォルト トレランスとロード バランシングを提供するという概念は、新しいものではありません。数年前から存在している概念です。記憶デバイスでは、RAID テクノロジーを使用して個々のハード ドライブをグループ化します。スイッチポートは、Cisco Gigabit EtherChannel、IEEE 802.3ad リンク集約、Bay Networks Multilink Trunking、および Extreme Network Load Sharing などのテクノロジーを使用してグループ化できます。Dell サーバーのネットワークインタフェースは、仮想アダプターと呼ばれる物理ポートのチームにグループ化できます。

本項では、チーム化の概念に関する次の情報について説明します。

- ネットワークアドレス指定
- チーム化とネットワークアドレス
- チーム化タイプの説明

ネットワークアドレス指定

チーム化の動作方法を理解するには、イーサネット ネットワークにおけるノード通信の動作方法を理解することが重要です。本書では、読者に IP およびイーサネット ネットワーク通信の基礎知識があることを前提としています。

以下では、イーサネット ネットワークで使用されるネットワーク アドレス指定の概念について、高度な概要を説明します。コンピュータ システムのようなホスト プラットフォームのイーサネット ネットワーク インターフェイスは、どれもグローバルに一意なレイヤ 2 アドレスを 1 つと、グローバルに一意なレイヤ 3 アドレスを少なくとも 1 つ必要とします。OSI モデルで定義されているように、レイヤ 2 はデータリンクレイヤで、レイヤ 3 はネットワークレイヤです。レイヤ 2 アドレスはハードウェアに割り当てられ、多くの場合 MAC アドレスまたは物理アドレスと呼ばれます。このアドレスは工場出荷時にあらかじめプログラムされ、ネットワーク インターフェイス カードの NVRAM、または内蔵 LAN インターフェイス用のシステム マザーボードの NVRAM に格納されます。レイヤ 3 アドレスはプロトコル アドレスまたは論理アドレスと呼ばれ、ソフトウェア スタックに割り当てられます。レイヤ 3 プロトコルの例としては、IP や IPX が挙げられます。また、レイヤ 4（トランスポート レイヤ）では Telnet や FTP などのネットワーク上位プロトコルごとにポート番号を使用します。これらのポート番号は、アプリケーション全体のトラフィック フローを識別するのに使用されます。TCP または UDP などのレイヤ 4 プロトコルは、今日のネットワークで最も一般的に使用されています。IP アドレスと TCP ポート番号の組み合わせは、ソケットと呼ばれます。

イーサネット デバイスは、IP アドレスではなく MAC アドレスを使用して他のイーサネット デバイスと通信します。ただし、大部分のアプリケーションは、Windows インターネットネームサービス（WINS）や DNS などのネーミングサービスによって IP アドレスに変換されるホスト名で動作します。そのため、IP アドレスに割り当てられている MAC アドレスの識別方法が必要です。IP ネットワークのアドレス解決プロトコルがこのメカニズムを提供します。IPX の場合、MAC アドレスはネットワーク アドレスの 1 部なので ARP は不要です。ARP は ARP 要求および ARP 応答フレームを使用して実装されます。ARP 要求は一般的にブロードキャスト アドレスに送信され、ARP 応答は一般的にユニキャスト トラフィックとして送信されます。ユニキャスト アドレスは単一の MAC アドレスまたは単一の IP アドレスに対応します。ブロードキャスト アドレスは、ネットワーク上のすべてのデバイスに送信されます。

チーム化とネットワークアドレス

アダプタのチームは単一の仮想ネットワーク インターフェイスとして機能し、チーム化されていないアダプタのネットワーク デバイスと同じように見えます。仮想ネットワーク アダプタは、単一のレイヤ 2 アドレスと 1 つまたは複数のレイヤ 3 アドレスを通知します。チーム化ドライバは、初期化の際に、チームを構成する物理アダプタのいずれかから、チーム MAC アドレスとなる MAC アドレスを 1 つ選択します。一般的にこのアドレスは、ドライバが最初に初期化するアダプタから取得されます。チームを管理しているシステムは、ARP 要求を受信すると、チーム内の物理アダプタの中から MAC アドレスを 1 つ選択して、ARP 応答のソース MAC アドレスとして使用します。

Windows オペレーティングシステムでは、`IPCONFIG /all` コマンドは個々の物理アダプタではなく仮想アダプタの IP アドレスと MAC アドレスを表示します。プロトコル IP アドレスは、個々の物理アダプタではなく仮想ネットワーク インターフェイスに割り当てられます。

スイッチ独立型のチーム化モードの場合、データ伝送時には、仮想アダプタを構成するすべての物理アダプタが、物理アダプタに割り当てられている一意の MAC アドレスを使用します。すなわち、チーム内の各物理アダプタで送信されるフレームは、一意の MAC アドレスを使用して IEEE に準拠する必要があります。ARP キャッシュ エントリが、受信フレームからではなく、ARP 要求および ARP 応答からのみ情報を得ることに注意することが重要です。

チーム化タイプの説明

本項で説明するチーム化タイプには以下が含まれます。

- [Smart Load Balancing およびフェイルオーバー](#)
- [通有中継](#)
- [リンク集約 \(IEEE 802.3ad LACP\)](#)
- [SLB \(自動フォールバックは無効\)](#)

サポートされているチーム化タイプを分類する 3 つの方法は、以下に基づいています。

- スイッチポートの設定がアダプタチーム化タイプとも一致している必要があるか。
- チームで負荷バランシングとフェイルオーバー、またはフェイルオーバーのみをサポートするか、というチームの機能。
- リンク集約制御プロトコル (LACP) が使用されているかどうか。

表 11-2 はチーム タイプとそれらの分類の要約を示しています。

表 11-2. 利用可能なチーム化タイプ

チームingのタイプ	スイッチ 依存 ^a	スイッチで必要と される LACP サ ポート	負荷分散	フェイルオーバー
Smart Load Balancing およびフェイルオーバー (ロードバランスのチ ームメンバーは 2 ~ 8)	—	—	✓	✓
SLB (自動フォールバッ クは無効)	—	—	✓	✓
リンク集約 (802.3ad)	✓	✓	✓	✓
通有中継 (FEC/GEC) / 802.3ad-Draft Static	✓	—	✓	✓

^a スイッチが特定のチームタイプをサポートしている必要があります。

Smart Load Balancing およびフェイルオーバー

Smart Load Balancing およびフェイルオーバーチームタイプは、負荷バランシング用に設定されている場合は負荷バランシングとフェイルオーバーの両方を提供し、フォールトトレランス用に設定されている場合にはフェイルオーバーのみを提供します。このチームタイプは、どのイーサネットスイッチでも動作し、スイッチのトランッキング設定は不要です。チームは、複数の MAC アドレスおよび 1 つまたは複数の IP アドレスを通知します (セカンダリ IP アドレスを使用している場合)。チーム MAC アドレスは、[Load Balance メンバー] のリストから選択されます。システムで ARP 要求が受信されると、ソフトウェア ネットワーキング スタックは常に ARP 応答とチーム MAC アドレスを送信します。ロード バランシング プロセスを開始するには、チーム化ドライバでソース MAC アドレスをいずれかの物理アダプタと一致するように変更して、この ARP 応答を修正します。

Smart Load Balancing は、レイヤ 3 およびレイヤ 4 IP アドレスと TCP/UDP ポート番号に基づいて、伝送と受信の両方の負荷バランシングを有効にします。すなわち、ロード バランシングはバイトまたはフレーム レベルではなく、TCP/UDP セッションベースで実行されます。この方法は、同じソケットの通信に属するフレームを順序正しく配信し続けるために必要です。負荷バランシングは 2 ~ 8 個のポートでサポートされます。これらのポートには、アドインアダプターや LAN on Motherboard (LOM) デバイスの組み合わせが含まれます。

伝送の負荷バランシングは、発信元および宛先の IP アドレスと TCP/UDP ポート番号を使用してハッシュテーブルを作成することにより実現されます。発信元および宛先の IP アドレスと TCP/UDP ポート番号の組み合わせが同じ場合には、通常同じハッシュインデックスが作成されるため、チーム内の同じポートを指し示すことになります。特定のソケットのすべてのフレームを搬送するようにポートが選択されている場合、チーム MAC アドレスではなく、物理アダプターの一意の MAC アドレスがフレームに含まれます。これを含める必要があるのは、IEEE 802.3 規格に準拠するためです。2つのアダプターで同じ MAC アドレスを使用して伝送した場合、スイッチで処理できない MAC アドレスの重複状態が発生します。

メモ

ARP は IPv6 の機能ではないため、IPv6 アドレスを指定されたトラフィックは、SLB によって負荷バランシングが行われます。

受信のロード バランシングは、各クライアントのユニキャスト アドレスを ARP 要求の宛先アドレスとして使用して (Directed ARP と呼ばれる)、クライアント別に無償 ARP を送信することにより、中間ドライバで実現されます。この手法はクライアント負荷バランシングと見なされ、トラフィック負荷バランシングとは見なされません。中間ドライバは、SLB チーム内の物理アダプター間で深刻な負荷インバランスを検出すると、受信フレームを再分配するために G-ARP を生成します。中間ドライバ (QLASP) は ARP 要求に応答しません。ソフトウェアプロトコルスタックが、要求された ARP 応答を提供するだけです。受信の負荷バランシングが、チームインタフェースでシステムに接続しているクライアントの数と相関関係にあることを、理解することが重要です。

SLB の受信のロード バランシングは、チーム内の物理ポート全体でクライアント マシンの受信トラフィックのロード バランスを行おうとします。修正された G-ARP を使用して、送信者の物理アドレスとプロトコルアドレスに含まれるチーム IP アドレスの別の MAC アドレスを通知します。G-ARP は、対象の物理アドレスとプロトコルアドレスのそれぞれに、クライアントマシンの MAC アドレスと IP アドレスを使用するユニキャストです。このアクションにより、対象クライアントはその ARP キャッシュを、チーム IP アドレスへの新しい MAC アドレスマップで更新します。G-ARP はブロードキャストではありません。なぜなら、すべてのクライアントが同じポートにそのトラフィックを送信することになるからです。結果として、クライアント ロード バランシングで得られる利点はなくなり、フレーム配信の順序が狂う可能性があります。この受信の負荷バランシングのスキームは、すべてのクライアントとチーム化されたシステムが同じサブネットまたはブロードキャストドメインにある限り作用します。

クライアントとシステムが別のサブネットにあり、受信トラフィックがルーターを越えなければならない場合、システムに向かう受信トラフィックはロード バランスされません。中間ドライバで IP フローを搬送するよう選択された物理アダプタは、すべてのトラフィックを搬送します。ルーターはチーム IP アドレスにフレームを送信するときに、ARP 要求をブロードキャストします (ARP キャッシュにない場合)。サーバーソフトウェアスタックはチーム MAC アドレスを使用して ARP 応答を生成しますが、中間ドライバがその ARP 応答を修正して特定の物理アダプターに送信し、そのセッションのフローを確立します。

これは、ARP がルータブル プロトコルではないためです。ARP には IP ヘッダがありません。そのため、ルーターまたはデフォルト ゲートウェイには送信されません。ARP はローカル サブネット プロトコルに過ぎません。さらに、G-ARP はブロードキャスト パケットではないため、ルーターはそれを処理せず、それ自身の ARP キャッシュも更新しません。

ルーターが別のネットワーク デバイス向けの ARP を処理するのは、代理 ARP が有効になっていて、ホストにデフォルト ゲートウェイがない場合のみです。このような状態は非常にまれであり、大部分のアプリケーションにはお勧めできません。

ルーターを通過する伝送トラフィックは負荷バランスされます。これは、伝送の負荷 バランシングが発信元および宛先の IP アドレスと TCP/UDP ポート番号に基づいているためです。ルーターでは発信元と宛先の IP アドレスが変更されないため、負荷 バランシングのアルゴリズムは意図したとおりに動作します。

HSRP (Hot Standby Routing Protocol) のルーターの設定では、アダプターチーム内の受信の負荷バランシングは発生しません。一般的に HSRP では、2 つのルーターが 1 つのルータとして動作して、仮想 IP アドレスと仮想 MAC アドレスを通知します。1 つの物理ルーターがアクティブ インターフェイスになっているときには、もう片方がスタンバイになります。HSRP では (ホスト ノードにそれぞれ異なるデフォルトゲートウェイを使用して) HSRP グループの複数のルーターに共有ノードをロードすることもできますが、常にチームのプライマリ MAC アドレスを示します。

通有中継

通有中継は、リンクの両端 (サーバー インターフェイスとスイッチ ポート) でポートの設定を必要とするスイッチ支援のチーム モードです。このポート設定はよく、Cisco Fast EtherChannel または Gigabit EtherChannel と呼ばれます。さらに通有中継は、Extreme Networks Load Sharing および Bay Networks のような他のスイッチ OEM や、IEEE 802.3ad リンク集約の静的モードによる同様の実装をサポートします。このモードでは、プロトコル スタックが ARP 要求に応答するときに、チームは 1 つの MAC アドレスと 1 つの IP アドレスを通知します。また、チーム内の各物理アダプタは、フレーム伝送時に同じチーム MAC アドレスを使用します。アドレスの使用が可能になるのは、リンクの反対側の端にあるスイッチがチーム化モードを認識して、チーム内のすべてのポートによる単一 MAC アドレスの使用を処理するからです。スイッチの転送先テーブルは、中継を単一の仮想ポートとして示します。

このチーム化モードでは、中間ドライバは発信トラフィックのロード バランシングとフェイルオーバーのみを制御し、受信トラフィックはスイッチのファームウェアとハードウェアで制御されます。Smart Load Balancing の場合のように、QLASP 中間ドライバは IP/TCP および UDP の発信元および宛先アドレスを使用して、サーバーの伝送トラフィックの負荷バランスを行います。大部分のスイッチは、発信元および宛先 MAC アドレスの XOR ハッシュを実装しています。

メモ

通有中継は、iSCSI オフロードアダプターではサポートされていません。

リンク集約 (IEEE 802.3ad LACP)

リンク集約は、リンク集約制御プロトコル (LACP) を使用してチームを構成するポートをネゴシエートすることを除けば、通有中継と似ています。チームを使用できるようにするには、リンクの両端で LACP を有効にする必要があります。LACP がリンクの両端で利用可能になっていない場合、802.3ad はリンクの両端がリンクアップ状態であることのみを要求する手動集約を提供します。手動集約は LACP メッセージ交換を実行せずにメンバー リンクをアクティブ化するため、LACP ネゴシエート リンクと同程度に堅固で信頼できるとみなすことはできません。LACP は、どのメンバー リンクが集約可能であるかを自動的に判断して、それらを集約します。リンク集約用の物理リンクの追加と削除を制御して、フレームが失われたり複製されたりしないようにします。集約リンク メンバーの削除は、LACP 対応の集約リンクに対して、オプションとして使用可能なマーカー プロトコルで提供されます。

リンク集約グループは、中継内のすべてのポートに対して単一の MAC アドレスを通知します。集約先の MAC アドレスは、グループを構成するいずれかの MAC アドレスである可能性があります。LACP とマーカー プロトコルは、マルチキャスト宛先アドレスを使用します。

リンク集約制御機能は集約されるリンクを特定して、システムの集約機能にポートをバインドし、状況を監視して集約グループに変更が必要かどうかを判断します。リンク集約は複数のリンクの個々の能力を合わせて、高性能の仮想リンクを形成します。LACP トランク内のリンクの障害または交換で、接続性が失われることはありません。中継内の残りのリンクにトラフィックがフェイル オーバーされるだけです。

SLB (自動フォールバックは無効)

このチーム タイプは、スマート ロード バランスおよびフェイルオーバー チーム タイプと同一です。ただし、スタンバイ メンバーがアクティブな状態であり、プライマリ メンバーが動作を再開した場合、チームはプライマリ メンバーに切り替えずにスタンバイ メンバーをそのまま使用するところが異なります。このチームは、ネットワーク ケーブルが外されてネットワーク アダプタに再接続されたときにのみサポートされます。アダプタがデバイス マネージャまたはホット プラグ PCI を介して取り外し / 取り付けられた場合にはサポートされません。

チームに割り当てられたプライマリ アダプタがディスエーブルされた場合、チームは自動フォールバックが発生する Smart Load Balancing (スマート ロード バランス) およびフェイルオーバー チーム タイプとして機能します。

ソフトウェアコンポーネント

Windows オペレーティングシステム環境では、チームングは NDIS 中間ドライバによって実装されます。このソフトウェアコンポーネントがミニポートドライバ、NDIS レイヤ、およびプロトコルスタックで動作して、チームングアーキテクチャを可能にします（163 ページの図 11-2 を参照）。ミニポートドライバはホスト LAN コントローラを直接制御して、送受信および割り込みの処理などの機能を有効にします。中間ドライバはミニポートドライバとプロトコルレイヤの間に位置し、複数のミニポートドライバインスタンスを多重化して、NDIS レイヤに対し単一アダプタのように見える仮想アダプタを作成します。NDIS は一連のライブラリ機能を提供して、ミニポートドライバまたは中間ドライバとプロトコルスタック間の通信を有効にします。プロトコルスタックは IP、IPX、および ARP を実装します。IP アドレスなどのプロトコルアドレスは各ミニポートデバイスインスタンスに割り当てられますが、中間ドライバがインストールされている場合、プロトコルアドレスは仮想チームアダプタに割り当てられ、チームを構成する個々のミニポートデバイスには割り当てられません。

Marvell が提供するチーム化サポートは、協調して動作しパッケージとしてサポートされる 3 つの個別のソフトウェアコンポーネントによって実現します。1 つのコンポーネントをアップグレードする場合には、他のすべてのコンポーネントもサポートされているバージョンにアップグレードする必要があります。

表 11-3 では、4 つのソフトウェアコンポーネントと、サポートしているオペレーティングシステム用の関連ファイルについて説明します。

表 11-3. Marvell チーム化ソフトウェアコンポーネント

ソフトウェア コンポーネント	Marvell 名	ネットワークアダプターまたはオ ペレーティングシステム	システムアー キテクチャ	Windows ファイル名
—	仮想バスドライ バ (VBD)	BCM57xx	32 ビット	bxvbdx.sys
		BCM57xx	64 ビット	bxvbdx.sys
		BCM5771x、BCM578xx	32 ビット	evbdx.sys
		BCM5771x、BCM578xx	64 ビット	evbdx.sys
ミニポートドラ イバ	QLogic ベース ドライバ	Windows Server 2012、2012 R2	64 ビット	bxnd60a.sys
中間ドライバ	QLASP	Windows Server 2012、2012 R2	64 ビット	qlasp.sys
設定ユーザー インタフェース	QCS CLI	Windows Server 2012、2012 R2	—	qcscli.exe

ハードウェア要件

チーム化のハードウェア要件には以下が含まれます。

- リピータハブ
- スイッチングハブ
- ルーター

本書で説明されているさまざまなチーム化モードでは、クライアントをチーム化されたシステムに接続するためのネットワーク機器に、特定の制限を設けています。各タイプのネットワーク インターコネクト テクノロジーがチーム化に与える影響に関してはこれ以降のセクションで説明します。

リピータハブ

リピータ ハブを使用すると、ネットワーク管理者はイーサネット ネットワークを個々のセグメントの限界以上に拡張することができます。リピータは 1 つのポートで受信した入力信号を接続されている他のすべてのポートで再生成して、単一の衝突ドメインを形成します。このドメインは、リピータに接続されているステーションから別のステーションにイーサネットフレームを送信すると、同じ衝突ドメイン内のすべてのステーションでそのメッセージを受信するということを意味します。2 つのステーションで同時に伝送を開始した場合、衝突が発生し、伝送中の各ステーションは任意の時間が経過した後再度そのデータを伝送します。

リピータを使用するには、衝突ドメインに属している各ステーションが半二重モードで動作している必要があります。半二重モードは IEEE 802.3 仕様のギガビットイーサネット (GbE) アダプターでサポートされていますが、GbE アダプターメーカーの大部分ではサポートされていません。そのため、半二重モードはここでは考慮しません。複数のハブにまたがるチーム化は、SLB チームに対してのみトラブルシューティング (ネットワーク アナライザの接続など) の目的でサポートされています。

スイッチングハブ

リピータ ハブとは異なり、スイッチング ハブ (さらに簡単に言えば、スイッチ) を使用すると、イーサネット ネットワークを複数の衝突ドメインに分けることができます。スイッチは、イーサネット MAC アドレスだけに基づいて、ホスト間でイーサネット パケットを転送する役割を果たします。スイッチに接続されている物理ネットワーク アダプタは、半二重または全二重モードで動作する場合があります。

通有中継と 802.3ad リンク集約をサポートするには、スイッチでこのような機能を明確にサポートしている必要があります。スイッチでこれらのプロトコルをサポートしていない場合でも、Smart Load Balancing で使用できる場合があります。

メモ

スイッチがスタック可能なスイッチとして動作している場合、すべてのネットワーク チーム化モードをスイッチ間で使用できます。

ルーター

ルーターはレイヤ 3 以上のプロトコルに基づいてネットワークトラフィックをルーティングするように設計されていますが、スイッチング機能を持つレイヤ 2 デバイスとして動作することもよくあります。ルーターに直接接続されるポートのチーム化は、サポートされません。

チーム化をサポートするプロセッサ

すべてのチームタイプが、IA-32 および EM64T プロセッサでサポートされます。

チーム化の設定

QConvergeConsole (QCC) GUI および QLogic Control Suite (QCS) CLI ユーティリティは、サポートされるオペレーティングシステム環境でチーム化の設定に使用されます。

これらのユーティリティは、32 ビットおよび 64 ビットの Windows オペレーティングシステムファミリで動作します。これらのユーティリティを使用して、VLAN と負荷バランシングおよびフォールトトレランスのチーム化を設定します。さらに MAC アドレス、ドライババージョン、および各ネットワークアダプターのステータス情報を表示します。これらのユーティリティには、ハードウェア診断、ケーブルテスト、およびネットワークポロジータストなどいくつかの診断ツールも含まれています。

サポートされる機能（チームタイプ別）

表 11-4 は、Dell でサポートされているチームタイプの機能の比較を示しています。この表を使用して、アプリケーションに最適なチームタイプを確認してください。チーム化ソフトウェアは、1 つのチームで最大 8 ポート、また 1 つのシステムで最大 16 チームをサポートします。これらのチームは、サポート対象のチーム化タイプを任意に組み合わせることができますが、各チームは別々のネットワークまたはサブネット上にある必要があります。

表 11-4. チームタイプの比較

チームタイプ	フォルトトレランス	負荷分散	スイッチ依存型静的中継	スイッチ非依存型動的リンク集約 (IEEE 802.3ad)
機能	スタンバイを伴う SLB ^a	SLB	通有中継	リンク集約
チームあたりのポート数（同じブロードキャストドメイン）	2 ~ 16	2 ~ 16	2 ~ 16	2 ~ 16
チーム数	16	16	16	16
アダプタフォルトトレランス	はい	はい	はい	はい
スイッチリンクフォルトトレランス（同じブロードキャストドメイン）	はい	はい	スイッチ依存型	スイッチ依存型

表 11-4. チーム タイプの比較（続き）

チーム タイプ	フォルト ト レランス	負荷分散	スイッチ依存型静 的中継	スイッチ非依存型 動的リンク集約 (IEEE 802.3ad)
機能	スタンバイを 伴う SLB ^a	SLB	通有中継	リンク集約
TX ロード バランシング	いいえ	はい	はい	はい
RX ロード バランシング	いいえ	はい	Yes（スイッチによ り実行）	Yes（スイッチによ り実行）
互換スイッチが必要	いいえ	いいえ	はい	はい
接続性をチェックするための ハードビート	いいえ	いいえ	いいえ	いいえ
混合メディア（異なるメディ アを持つアダプタ）	はい	はい	Yes（スイッチ依存 型）	はい
混合速度（共通の速度をサ ポートしないが異なる速度で 動作できるアダプター）	はい	はい	いいえ	いいえ
混合速度（共通の速度をサ ポートするが異なる速度で動 作できるアダプター）	はい	はい	No（同じ速度である ことが必要）	はい
ロード バランシング TCP/IP	いいえ	はい	はい	はい
ベンダが混在するチーム作成	はい ^b	はい ^b	はい ^b	はい ^b
ロード バランシング非 IP	いいえ	Yes（IPX アウ トバウンドトラ フィックのみ）	はい	はい
すべてのチーム メンバーに同 じ MAC アドレス	いいえ	いいえ	はい	はい
すべてのチーム メンバーに同 じ IP アドレス	はい	はい	はい	はい
IP アドレスによるロード バラ ンシング	いいえ	はい	はい	はい
MAC アドレスによるロード バランシング	いいえ	Yes（IP/IPX 以 外に使用）	はい	はい

^a プライマリが 1 つ、スタンバイメンバーが 1 つの SLB。

^b チーム内に少なくとも 1 つの Marvell アダプターが必要。

チームタイプの選択

次のフロー チャートでは、レイヤ 2 のチーム化を計画するときの意思決定フローを示します。チーム化を行う第 1 の理由は、ネットワーク帯域幅の増加とフォルト トレランスの向上が必要であることです。チーム化により、この両方の要件を満たすためのリンク集約とフォルト トレランスが提供されます。優先するチーム化は、以下の順序で選択する必要があります。

- 第 1 の選択：リンク集約
- 第 2 の選択：通有中継
- 第 3 の選択：SLB。非管理対象スイッチまたは最初の 2 つの選択肢をサポートしていないスイッチを使用する場合。スイッチのフォールトトレランスが必要な場合は、SLB または OS 内スイッチの非依存型 NIC チーミングが唯一の選択肢です。

図 11-1 に、チームタイプを決定するためのフローチャートを示します。

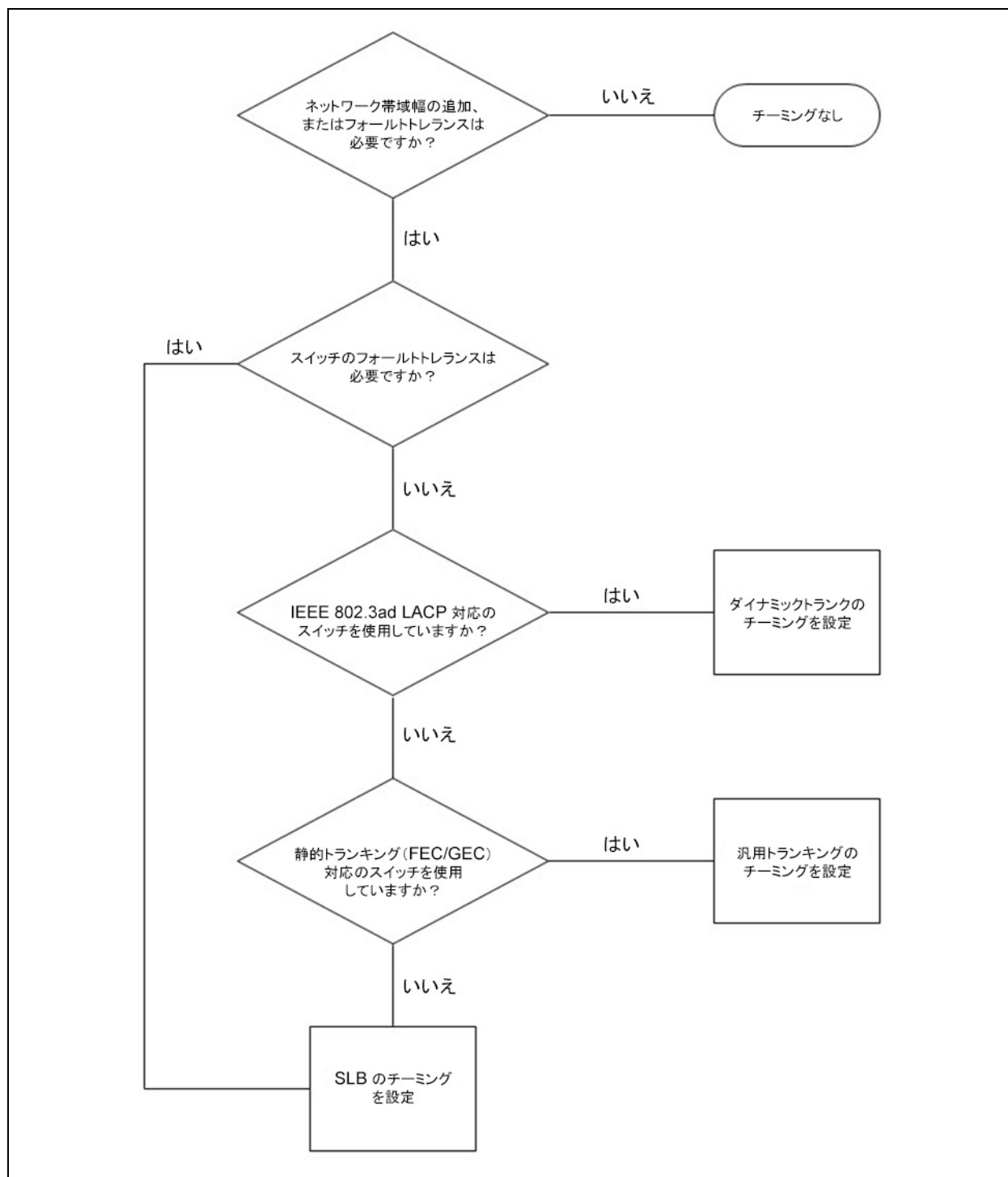


図 11-1. チームタイプの選択のプロセス

チーム化の仕組み

本項では、チーム化の仕組みに関する次の情報について説明します。

- [アーキテクチャ](#)
- [チームタイプ](#)
- [各チームタイプと関連する各種機能の属性](#)
- [各チームタイプでサポートされている速度](#)

アーキテクチャ

QLASP は、NDIS 中間ドライバとして実装されます（図 11-2 を参照）。TCP/IP や IPX などのプロトコル スタックの下で動作し、仮想アダプタとして表示されます。この仮想アダプタは、チームで最初に初期化されたポートの MAC アドレスを継承します。レイヤ 3 アドレスも、仮想アダプタに対して設定する必要があります。QLASP の主要機能は、チーム化することを選択されたシステムに取り付けられている物理アダプター間で、インバウンドトラフィック（SLB の場合）とアウトバウンドトラフィック（すべてのチーム化モードの場合）のバランスをとることです。インバウンド アルゴリズムとアウトバウンド アルゴリズムは相互に独立し、直交しています。特定のセッションに対するアウトバウンドトラフィックを特定のポートに割り当て、対応するインバウンドトラフィックを別のポートに割り当てることができます。

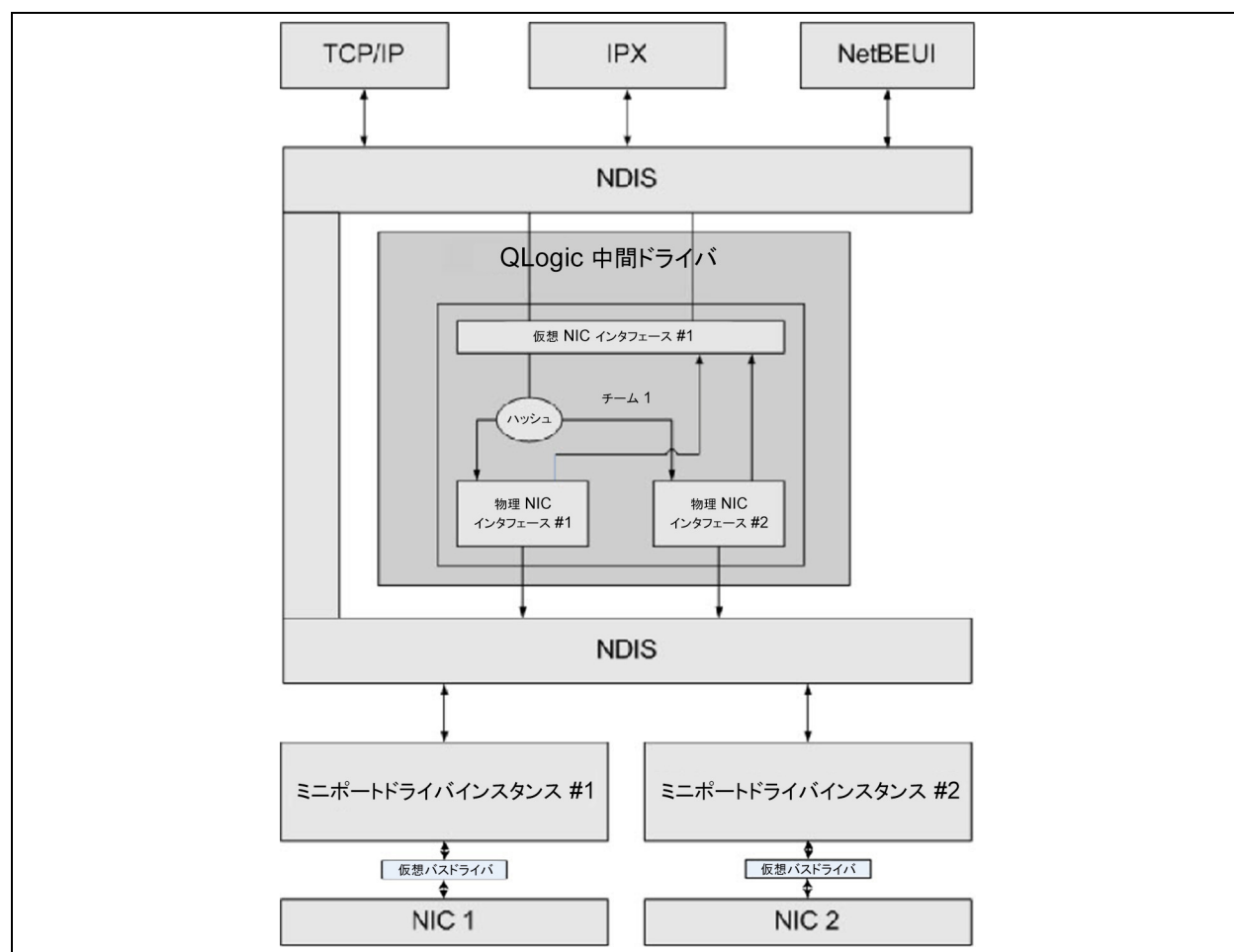


図 11-2. 中間ドライバ

アウトバウンドトラフィックフロー

Marvell 中間ドライバは、すべてのチーム化モードのアウトバウンドトラフィックフローを管理します。アウトバウンドトラフィックの場合、すべてのパケットは最初にフローに分類され、選択された物理アダプタに配分されて伝送されます。フロー分類では、既知のプロトコル フィールドに対して効率的なハッシュ計算が行われます。結果のハッシュ値を使用して、アウトバウンドフローハッシュテーブルにインデックスが作成されます。選択したアウトバウンドフローハッシュエントリには、このフローの伝送を行う選択済みの物理アダプターのインデックスが含まれています。パケットのソース MAC アドレスは、選択した物理アダプタの MAC アドレスに変更されます。変更されたパケットは、選択した物理アダプタに渡されて伝送されます。

アウトバウンド TCP および UDP パケットは、レイヤ 3 およびレイヤ 4 ヘッダ情報を使用して分類されます。このスキームにより、HTTP や FTP などの well-known ポートを使用した一般的なインターネット プロトコル サービスの負荷分散が向上します。このため QLASP は、パケットごとではなく TCP セッション単位で負荷バランシングを実行します。

アウトバウンド フロー ハッシュ エントリでは、分類後に統計カウンタも更新されます。ロードバランシング エンジンでは、これらのカウンタを使用して、チーム化されたポート間にフローを定期的に配分します。アウトバウンド コード パスは、アウトバウンド フロー ハッシュ テーブルへの複数の同時アクセスが許可される最善の同時性を実現するように設計されています。

TCP/IP 以外のプロトコルでは、最初の物理アダプタが常にアウトバウンド パケットに対して選択されます。例外は、インバウンドのロード バランシングを実現するために別の方法で処理される Address Resolution Protocol (ARP) です。

インバウンドトラフィックフロー (SLB のみ)

Marvell 中間ドライバは、SLB チーム化モードのインバウンドトラフィックフローを管理します。アウトバウンドのロード バランシングとは異なり、インバウンドのロード バランシングは、ロード バランシングされたサーバーと同じサブネット内にある IP アドレスにのみ適用できます。インバウンドの負荷バランシングでは、アドレス解決プロトコル (RFC0826) に固有の特性を利用します。各 IP ホストは独自の ARP キャッシュを使用して、IP データグラムをイーサネットフレームにカプセル化します。QLASP は ARP 応答を慎重に操作し、インバウンド IP パケットを目的の物理アダプターに送信するよう各 IP ホストに指示します。このため、インバウンドのロード バランシングはインバウンド フローの統計履歴に基づいた事前計画スキームです。クライアントからサーバーへの新規接続は、常にプライマリ物理アダプタ上で行われます (オペレーティングシステム プロトコル スタックによって生成された ARP 応答は常に論理 IP アドレスをプライマリ物理アダプタの MAC アドレスに関連付けるため)。

アウトバウンドの場合と同様に、インバウンド フロー ヘッド ハッシュ テーブルがあります。このテーブル内の各エントリには、単一リンクのリストがあり、各リンク (インバウンド フロー エントリ) は同じサブネット内にある IP ホストを表します。

インバウンド IP データグラムが到着すると、IP データグラムのソース IP アドレスをハッシュすることによって適切なインバウンド フロー ヘッド エントリが検索されます。選択したエントリに格納されている 2 つの統計カウンタも更新されます。これらのカウンタは、ロード バランシング エンジンによってアウトバウンド カウンタと同じ方法で定期的に使用され、フローが物理アダプタに再割り当てされます。

インバウンド コード パスでは、インバウンド フロー ヘッド ハッシュ テーブルが同期アクセスを許可するようにも設計されています。インバウンド フロー エントリのリンクリストは、ARP パケットの処理時と定期的なロード バランシング時にのみ参照されます。インバウンド フロー エントリへのパケット単位の参照はありません。リンクリストが紐付けられていない場合でも、ARP 以外の各パケットを処理するオーバーヘッドは常に一定です。ただし、インバウンドとアウトバウンド両方の ARP パケットの処理は、対応するリンクリスト内のリンク数に依存します。

インバウンド 処理パスでは、ブロードキャスト パケットが他の物理アダプタからシステムを通じてループバックすることを防ぐために、フィルタも採用されています。

プロトコルサポート

ARP および IP/TCP/UDP フローは、ロード バランシングに対応します。パケットが、ICMP や IGMP などの IP プロトコルのみの場合、特定の IP アドレスへのすべてのデータフローが同じ物理アダプタを通じて送信されます。パケットがレイヤ 4 プロトコルに TCP または UDP を使用している場合は、ポート番号がハッシュアルゴリズムに追加されるため、2 つの異なるレイヤ 4 フローが 2 つの異なる物理アダプタを通じて同じ IP アドレスに送信されます。

たとえば、クライアントの IP アドレスが 10.0.0.1 であるとします。ハッシュには IP アドレスのみ使用されるため、すべての IGMP および ICMP トラフィックが同じ物理アダプタに送信されます。フローは次のようになります。

```
IGMP -----> PhysAdapter1 -----> 10.0.0.1
ICMP -----> PhysAdapter1 -----> 10.0.0.1
```

サーバーが、同じ 10.0.0.1 アドレスに TCP および UDP フローも送信する場合、これらは IGMP および ICMP と同じ物理アダプタ上にあっても、ICMP および IGMP とはまったく異なる物理アダプタ上にあってもかまいません。ストリームは次のようになります。

```
IGMP -----> PhysAdapter1 -----> 10.0.0.1
ICMP -----> PhysAdapter1 -----> 10.0.0.1
TCP -----> PhysAdapter1 -----> 10.0.0.1
UDP -----> PhysAdatper1 -----> 10.0.0.1
```

または、ストリームは次のようになります。

```
IGMP -----> PhysAdapter1 -----> 10.0.0.1
ICMP -----> PhysAdapter1 -----> 10.0.0.1
TCP -----> PhysAdapter2 -----> 10.0.0.1
```

```
UDP -----> PhysAdatper3 -----> 10.0.0.1
```

アダプタ間の実際の割り当ては、時間の経過につれて変化する場合がありますが、ハッシュでは IP アドレスのみ使用されるため、TCP/UDP ベースでないプロトコルは同じ物理アダプタを通過します。

パフォーマンス

最近のネットワークインタフェースカードには、特定の CPU 集中型の操作のオフローディングを行うことで CPU 利用率を軽減する多くのハードウェア機能が用意されています（172 ページの「[チーム化とその他の詳細なネットワークプロパティ](#)」を参照）。対照的に、QLASP 中間ドライバは完全なソフトウェア機能であり、プロトコルスタックから受信した各パケットを調べて、内容に対処してから特定の物理インタフェースを通じて送信する必要があります。QLASP ドライバはほぼ一定の時間で各発信パケットを処理できますが、CPU を限界まで使用している一部のアプリケーションは、チーム化されたインタフェースで動作している場合に悪影響を受けるおそれがあります。このようなアプリケーションは、負荷バランシング機能よりも中間ドライバのフェイルオーバー機能を利用する方が適切な場合があります。または、Large Send Offload（大量送信オフロード）などの特定のハードウェア機能を提供する単一の物理アダプターで、より効率的に動作する場合があります。

チームタイプ

チームタイプには、スイッチ非依存型、スイッチ依存型、および LiveLink があります。

スイッチ非依存型

Marvell Smart Load Balancing チームタイプでは、2 ～ 8 の物理アダプターが単一の仮想アダプターとして動作できます。SLB チーム タイプの最大の利点は、任意の IEEE 準拠スイッチで動作し、特別な設定が不要なことです。

Smart Load Balancing およびフェイルオーバー

SLB は、スイッチに依存しない双方向のフォルト トレラント チーム化およびロード バランシングを提供します。スイッチに依存しないということは、スイッチ内でこの機能をサポートしている必要がなく、SLB がすべてのスイッチと互換になることを意味します。SLB では、チーム内のすべてのアダプタに個別に MAC アドレスが与えられます。ロード バランシング アルゴリズムは、ソースおよび宛先ノードのレイヤ 3 アドレスで動作します。これにより、SLB は受信トラフィックと発信トラフィックの両方のロード バランシングを行うことが可能になります。

QLASP 中間ドライバは、チーム内の物理ポートでリンクロスを継続的に監視します。いずれかのポートでリンク ロスが発生した場合、トラフィックはチーム内の他のポートに自動的に転送されます。SLB チーム化モードは、異なるスイッチが同じ物理ネットワークまたはブロードキャスト ドメイン上にあれば、それらのスイッチ間のチーム化を許可することによりスイッチのフォルト トレランスをサポートします。

ネットワーク通信

SLB のキー属性には、以下が含まれます。

- フェイルオーバーメカニズム — リンクロス検出。
- 負荷バランシングアルゴリズム — インバウンドおよびアウトバウンドトラフィックは、レイヤ 4 フローに基づいて、Marvell 独自のメカニズムでバランスをとります。
- MAC アドレスを使用したアウトバウンドの負荷バランシング — なし
- IP アドレスを使用したアウトバウンドの負荷バランシング — あり
- QLogic 以外の製品を使用したチーム化 — サポートあり（少なくとも 1 つの Marvell イーサネットアダプターをチームメンバーとして含んでいる必要があります）。

アプリケーション

SLB アルゴリズムは、コストが考慮される、または市販のスウィッチング装置が使用される家庭および小規模企業環境に最も適しています。SLB チーム化は、管理されていないレイヤ 2 スイッチで動作し、サーバーの冗長性とリンク集約を確保する費用対効果の高い方法となっています。Smart Load Balancing は、リンク容量が異なる物理アダプタのチーム化もサポートします。また、SLB は、チーム化したスイッチのフォルト トレランスが必要な場合にお勧めします。

推奨される設定

SLB では、ハブとスイッチが同じブロードキャスト ドメインにある場合に、そのハブとスイッチへのチーム化されたポートの接続がサポートされます。ポートは同じサブネット上にある必要があるため、ルーターまたはレイヤ 3 スイッチへの接続はサポートしていません。

スイッチ依存型

通有静的中継

アダプタ リンク パートナーで占有のトランキング メカニズムをサポートするよう静的に設定されている場合、このモードでさまざまな環境がサポートできます。このモードを使用して、Lucent Open Trunk、Cisco Fast EtherChannel (FEC)、および Cisco Gigabit EtherChannel (GEC) をサポートできます。通有リンク集計の場合と同様に、静的モードでは、スイッチ管理者がポートをチームに割り当てる必要があります。また、リンク集約制御プロトコル (LACP) フレームの交換がないため、この割り当ては QLASP で変更できません。

このモードでは、チーム内のすべてのアダプタが同じ MAC アドレスの受信パケットに設定されます。トランキングはレイヤ 2 アドレスで動作し、インバウンド / アウトバウンド トラフィックのロード バランシングとフェイルオーバーをサポートしています。QLASP ドライバは前述のレイヤ 4 プロトコルを使用してアウトバウンドパケットの負荷バランシングスキームを決定するのに対し、チームのリンクパートナーはインバウンドパケットの負荷バランシングスキームを決定します。

接続されているスイッチは、この動作モードに適したトランキング スキームをサポートする必要があります。QLASP とスイッチはどちらもそれぞれのポートでリンクロスを継続的に監視します。いずれかのポートでリンク ロスが発生した場合、トラフィックはチーム内の他のポートに自動的に転送されます。

ネットワーク通信

次に、通有静的中継の主要属性を示します。

- フェイルオーバーメカニズム — リンクロス検出
- 負荷バランシングアルゴリズム — アウトバウンドトラフィックは、Marvell 独自のメカニズムベースのレイヤ 4 フローでバランスとりを行います。受信トラフィックは、スイッチ固有のメカニズムに従ってバランスとりを行います。
- MAC アドレスを使用したアウトバウンドの負荷バランシング — なし
- IP アドレスを使用したアウトバウンドの負荷バランシング — あり
- QLogic 以外の製品を使用したチーム化 — サポートあり（少なくとも 1 つの Marvell イーサネットアダプターをチームメンバーとして含んでいる必要があります）

アプリケーション

通有中継は、Cisco Fast EtherChannel、Cisco Gigabit EtherChannel、Extreme Networks Load Sharing、および Bay Networks または IEEE 802.3ad リンク集約静的モードをサポートするスイッチで動作します。負荷バランシングはレイヤ 2 アドレスに実装されているため、IP、IPX、NetBEUI などのすべての上位プロトコルがサポートされます。したがって、これはスイッチが SLB 上での通有中継モードをサポートしている場合に推奨されるチーム化モードです。

推奨される設定

静的中継では、スイッチが同じブロードキャスト ドメインにあり、通有中継をサポートしている場合に、そのスイッチへのチーム化されたポートの接続がサポートされます。ポートは同じサブネット上にある必要があるため、ルーターまたはレイヤ 3 スイッチへの接続はサポートしていません。

動的中継 (IEEE 802.3ad リンク集約)

このモードは、リンク集約制御プロトコル (LACP) を通じた静的および動的設定によるリンク集約をサポートします。このモードでは、チーム内のすべてのアダプタが同じ MAC アドレスの受信パケットに設定されます。チーム内の最初のアダプタの MAC アドレスが使用され、別の MAC アドレスで置換することはできません。QLASP ドライバは前述のレイヤ 4 プロトコルを使用してアウトバウンドパケットの負荷バランシングスキームを決定するのに対し、チームのリンクパートナーはインバウンドパケットの負荷バランシングスキームを決定します。ロード バランシングはレイヤ 2 に実装されているため、IP、IPX、NetBEUI などのすべての上位プロトコルがサポートされます。接続されているスイッチは、この動作モードに対して 802.3ad リンク集約標準をサポートする必要があります。スイッチがアダプターへのインバウンドトラフィックを管理し、QLASP がアウトバウンドトラフィックを管理します。QLASP とスイッチはどちらもそれぞれのポートでリンクロスを継続的に監視します。いずれかのポートでリンク ロスが発生した場合、トラフィックはチーム内の他のポートに自動的に転送されます。

ネットワーク通信

次に、動的中継の主要属性を示します。

- フェイルオーバーメカニズム — リンクロス検出
- 負荷バランシングアルゴリズム — アウトバウンドトラフィックは、レイヤ 4 フローに基づいて、Marvell 独自のメカニズムでバランスとりを行います。受信トラフィックは、スイッチ固有のメカニズムに従ってバランスとりを行います。
- MAC アドレスを使用したアウトバウンドの負荷バランシング — なし
- IP アドレスを使用したアウトバウンドの負荷バランシング — あり
- QLogic 以外の製品を使用したチーム化 — サポートあり (少なくとも 1 つの Marvell イーサネットアダプターをチームメンバーとして含んでいる必要があります)

アプリケーション

動的中継は、LACP を使用した IEEE 802.3ad リンク集約の動的モードをサポートしているスイッチで動作します。インバウンドのロード バランシングはスイッチに依存します。一般に、スイッチトラフィックはレイヤ 2 アドレスに基づいて負荷バランシングに対応します。この場合、IP、IPX、NetBEUI などのすべてのネットワーク プロトコルのロード バランシングが行われます。したがって、スイッチのフォルトトレランスが必要な場合を除き、これはスイッチが LACP をサポートしている場合に推奨されるチーム化モードです。SLB は、スイッチ フォルトトレランスをサポートする唯一のチーム化モードです。

推奨される設定

動的中継では、スイッチが同じブロードキャスト ドメインにあり、IEEE 802.3ad LACP 中継をサポートしている限り、そのスイッチへのチーム化されたポートの接続がサポートされます。ポートは同じサブネット上にある必要があるため、ルーターまたはレイヤ 3 スイッチへの接続はサポートしていません。

LiveLink

LiveLink は QLASP の機能であり、チームタイプが Smart Load Balancing (SLB) および SLB (自動フォールバックは無効) の場合に使用できます。LiveLink は、スイッチで発生したリンク ロスを検出し、リンクが有効になっているチーム メンバーのみのトラフィックをルーティングします。この機能は、チーム化ソフトウェアでも使用することができます。チーム化ソフトウェアは、各チームメンバーからリンクパケットを発行して、1 つまたは複数の特定ネットワークデバイスのプローブ (検査) を行います。プローブ対象は、リンク パケットを受信すると応答を返します。チーム メンバーが一定時間内に応答を検出しない場合、リンクは損失しており、チーム化ソフトウェアはそのチーム メンバーとのトラフィックの送受信を中断します。その後、そのチーム メンバーがプローブ対象からの応答を検出した場合、リンクは復元され、チーム化ソフトウェアはそのチーム メンバーとのトラフィックの送受信を自動的に再開します。LiveLink は、TCP/IP でのみ動作します。

LiveLink 機能は、32 ビットおよび 64 ビット Windows オペレーティングシステムでサポートされています。Linux オペレーティングシステムに備わっている同様の機能については、Red Hat の文書類のチャネル結合に関する情報を参照してください。

各チームタイプと関連する各種機能の属性

各チーム タイプと関連する各種機能の属性は、表 11-5 にまとめられています。

表 11-5. チーム化属性

機能	属性
Smart Load Balancing	
ユーザーインタフェース	QCS CLI または QCC GUI
チーム数	最大数 16
チームごとのアダプター数	最大数 16
動的置換	はい
動的追加	はい
動的削除	はい
リンク速度サポート	さまざまな速度
フレーム プロトコル	IP
インバウンド パケット管理	QLASP
アウトバウンド パケット管理	QLASP
LiveLink のサポート	はい
フェイルオーバー イベント	リンク ロス
フェイルオーバー時間	500 ミリ秒未満

表 11-5. チーム化属性（続き）

機能	属性
フォールバック時間	1.5 秒（概算） ^a
MAC アドレス	異なる
Broadcom 以外の製品を使用したチーム化	はい
通有中継	
ユーザーインターフェース	QCS CLI または QCC GUI
チーム数	最大数 16
チームごとのアダプター数	最大数 16
動的置換	はい
動的追加	はい
動的削除	はい
リンク速度サポート	さまざまな速度 ^b
フレーム プロトコル	すべて
インバウンド パケット管理	スイッチ
アウトバウンド パケット管理	QLASP
フェイルオーバー イベント	リンク ロスのみ
フェイルオーバー時間	500 ミリ秒未満
フォールバック時間	1.5 秒（概算） ^a
MAC アドレス	すべてのアダプタに対して同一
Broadcom 以外の製品を使用したチーム化	はい
動的中継	
ユーザーインターフェース	QCS CLI または QCC GUI
チーム数	最大数 16
チームごとのアダプター数	最大数 16
動的置換	はい
動的追加	はい
動的削除	はい
リンク速度サポート	さまざまな速度

表 11-5. チーム化属性 (続き)

機能	属性
フレーム プロトコル	すべて
インバウンド パケット管理	スイッチ
アウトバウンド パケット管理	QLASP
フェイルオーバー イベント	リンク ロスのみ
フェイルオーバー時間	500 ミリ秒未満
フォールバック時間	1.5 秒 (概算) ^a
MAC アドレス	すべてのアダプタに対して同一
Broadcom 以外の製品を使用したチーム化	はい

^a Port Fast または Edge Port が有効になっていることを確認してください。

^b 中継接続間で正しくネゴシエートするには、リンク速度が一致していることが必要なスイッチもあります。

各チームタイプでサポートされている速度

各チーム タイプにサポートされるさまざまなリンク速度を [表 11-6](#) にリストします。混合速度とは、チーム化アダプタが異なるリンク速度で稼働できることを示します。

表 11-6. チーム内のリンク速度

チーム タイプ	リンク速度	トラフィックの方向	速度サポート
SLB	10 / 100 / 1000 / 10000	受信および送信	混合速度
FEC	100	受信および送信	同一速度
GEC	1000	受信および送信	同一速度
IEEE 802.3ad	10 / 100 / 1000 / 10000	受信および送信	混合速度

チーム化とその他の詳細なネットワークプロパティ

本項は、以下のチーム化と詳細なネットワーキングのプロパティについて説明します。

- [チェックサムオフロード](#)
- [IEEE 802.1p QoS タギング](#)
- [大量送信オフロード](#)
- [ジャンボフレーム](#)

- IEEE 802.1Q VLAN
- Wake on LAN
- プリブート実行環境

チームの作成、チーム メンバーの追加や削除、またはチーム メンバーの詳細設定の変更を行う前に、各チーム メンバーが同じように構成されていることを確認してください。確認する設定として、VLAN および QoS パケット タギング、ジャンボ フレーム、および各種オフロードがあります。詳細なアダプタ プロパティとチーム化サポートを [表 11-7](#) に示します。

表 11-7. 詳細なアダプタプロパティとチーム化サポート

アダプタプロパティ	チーム化仮想アダプタによるサポート
Checksum Offload (チェックサム オフロード)	はい
IEEE 802.1p QoS タギング	いいえ
Large Send Offload (大量送信オフロード)	はい ^a
ジャンボ フレーム	はい ^b
IEEE 802.1Q VLAN	はい ^c
Wake on LAN	いいえ ^d
Preboot Execution Environment (PXE)	はい ^e

^a チーム上のすべてのアダプターがこの機能をサポートしている必要があります。ASF/IPMI も有効になっている場合、この機能をサポートしていないアダプターもあります。

^b チーム内のすべてのアダプターによってサポートされている必要があります。

^c Marvell アダプターの場合のみ。

^d [Wake on LAN](#) を参照してください。

^e クライアントとしてではなく、PXE サーバーとしてのみ。

チームには必ずしもアダプタプロパティが継承されるわけではなく、特定の機能に応じてさまざまなプロパティが継承されます。たとえば、フロー制御は、物理的なアダプタプロパティで QLASP とは関係ありませんが、アダプターのミニポートドライバでフロー制御が有効にされていれば、そのアダプターではフロー制御が有効になります。

メモ

チームがプロパティをサポートするために、チームのすべてのアダプタは、[表 11-7](#) にリストされているプロパティをサポートする必要があります。

チェックサムオフロード

チェックサムオフロードは Marvell ネットワークアダプターのプロパティであり、送受信トラフィックの TCP/IP/UDP チェックサムをホスト CPU ではなくアダプターハードウェアで計算できるようにします。トラフィック量が多い状況では、これにより、システムはホスト CPU がチェックサムの計算を強制される場合よりも効率的に接続を処理できます。このプロパティは本質的にハードウェア プロパティであり、ソフトウェアのみの実装では利点を生かせません。Checksum Offload（チェックサム オフロード）をサポートするアダプタは、チェックサムをプロトコル スタックで計算する必要がないように、この機能をオペレーティング システムに公示します。チェックサム オフロードは、現時点で IPv4 に対してのみサポートされています。

IEEE 802.1p QoS タギング

IEEE 802.1p 標準には、トラフィックの優先順位づけを可能にする 3 ビットのフィールド（最大 8 つの優先順位レベルをサポート）が含まれています。QLASP 中間ドライバは、IEEE 802.1p QoS タギングをサポートしていません。

大量送信オフロード

大量送信オフロード（LSO）は、Marvell ネットワークアダプターが提供している機能であり、TCP などの上位レベルプロトコルによって、大きなデータパケットが、ヘッダを付加した小さな一連のパケットに分割されるのを回避します。プロトコル スタックは最大 64 KB のデータ パケットに対して単一のヘッダのみ生成する必要があり、アダプタ ハードウェアが、（最初に提供された単一ヘッダに基づいて）正しく並べられたヘッダを持つ適切なサイズの Ethernet フレームにデータ バッファを分割します。

ジャンボフレーム

ジャンボフレームの使用は、元来は 1998 年に Alteon Networks, Inc. によって提案されたもので、イーサネットフレームの最大サイズを最大 9600 バイトに増やします。正式には IEEE 802.3 Working Group によって採用されていませんが、ジャンボフレームのサポートは Marvell BCM57xx および BCM57xxx アダプターで実装されています。チーム内のすべての物理アダプターがジャンボフレームをサポートして、チーム内のすべてのアダプターに同じサイズが設定されていれば、QLASP 中間ドライバもジャンボフレームをサポートします。

IEEE 802.1Q VLAN

1998 年に、IEEE は 802.3ac 標準を承認しました。この標準は、IEEE 802.1Q 仕様で指定されている、Ethernet ネットワーク上での Virtual Bridged Local Area Network (VLAN) タギングをサポートするフレーム形式拡張を定義しています。VLAN プロトコルでは、イーサネットフレームにそのフレームが属する VAN を識別するタグを挿入できます。現在、4 バイトの VLAN タグが Ethernet フレームのソース MAC アドレスと長さ / タイプ フィールドの間に挿入されます。VLAN タグの最初の 2 バイトは IEEE 802.1Q タグ タイプで構成され、次の 2 バイトにはユーザー優先順位フィールドと VLAN 識別子 (VID) が含まれます。仮想 LAN (VLAN) を利用すると、ユーザーは物理 LAN を論理的なサブパーツに分割できます。定義済みの VLAN は、そのトラフィックやブロードキャストがその他の VLAN から分離されるため、それぞれが独自の分離されたネットワークとして機能します。これにより各論理グループ内の帯域幅の効率が向上します。VLAN を利用すると、管理者は適切なセキュリティおよび QoS (Quality of Service、サービス品質) ポリシーを実施することもできます。QLASP では、チームまたはアダプターあたり 64 個の VLAN の作成をサポートしています。63 個がタグ付きで、1 つはタグなしです。ただし、オペレーティングシステムとシステムリソースによって、実際の VLAN 数が制限されます。VLAN サポートは、IEEE 802.1Q に従って提供され、チーム化環境と単一アダプタでサポートされます。VLAN は、同種のチーム化でのみサポートされ、Broadcom 以外の製品を使用したチーム化環境ではサポートされないことに注意してください。QLASP 中間ドライバは、VLAN タギングをサポートしています。1 つ以上の VLAN を中間ドライバの単一インスタンスにバインドできます。

Wake on LAN

Wake on LAN (WoL) は、イーサネットインタフェースから特定の packets を受信すると、システムがスリープ状態から復帰できるようにする機能です。仮想アダプターは、ソフトウェア専用デバイスとして実装されるので、Wake on LAN の実装に必要なハードウェア機能がなく、仮想アダプターではスリープ状態からシステムを始動させることができません。ただし、物理アダプタでは、アダプタがチームの一部である場合でも、このプロパティをサポートします。

メモ

WoL は、次のアダプターで 1 つの物理ポート (ポート 1) 上でのみサポートされています。

- BCM957810A1006DC (N20KJ)
 - BCM957810A1006DLPC (Y40PH)
-

プリブート実行環境

プリブート実行環境（PXE）では、ネットワークを使用して、システムをオペレーティングシステムイメージから起動できます。定義上、PXE はオペレーティングシステムをロードする前に呼び出されるため、QLASP 中間ドライバがチームをロードして有効にする機会はありません。したがって、オペレーティング システムのロード時にチームに入れられる物理アダプタは、PXE クライアントとして使用できますが、チーム化機能のアダプタは PXE クライアントとしてサポートされません。チーム化されたアダプタは PXE クライアントとして使用できませんが、動的ホスト制御プロトコル（DHCP）とトリビアルファイル転送プロトコル（TFTP）を使用して PXE クライアントにオペレーティングシステムイメージを提供する PXE サーバーではこのアダプタを使用できます。これらのプロトコルは両方とも IP に対応しており、すべてのチーム化モードによってサポートされます。

全般的なネットワークに関する考慮事項

全般的なネットワークに関する考慮事項には以下が含まれます。

- Microsoft Virtual Server 2005 とのチーム化
- 複数のスイッチにまたがるチーム化
- スパニングツリーアルゴリズム
- レイヤ 3 ルーティングおよびスイッチング
- ハブによるチーム化（トラブルシューティングの目的のみ）
- Microsoft のネットワーク負荷分散によるチーム化

Microsoft Virtual Server 2005 とのチーム化

Microsoft Virtual Server 2005 使用時にサポートされる QLASP チーム構成は、単一のプライマリ Marvell アダプタおよびスタンバイ Marvell アダプタで構成される Smart Load Balancing チームタイプのみです。Microsoft Virtual Server で、チームを作成する前、および仮想ネットワークを作成する前に、「仮想マシンネットワークサービス」を各チームメンバーからバインド解除または選択解除する必要があります。また、仮想ネットワークをこのソフトウェアに作成し、その後、チームによって作成された仮想アダプタにバインドする必要があります。ゲストオペレーティングシステムをチームの仮想アダプタに直接バインドすると、期待する結果が得られない場合があります。

メモ

Microsoft は、Windows Server 2012 以降では、アダプタベンダー固有の NIC チーミングドライバではなく、OS 内 NIC のチーミングサービスを使用することを推奨しています。Marvell の NIC チーミングドライバは Windows Server 2016 以降ではサポートされていません。

複数のスイッチにまたがるチーム化

SLB のチーム化は、複数のスイッチにまたがって設定できます。ただし、スイッチ同士を接続する必要があります。通有中継とリンク集約は、複数のスイッチにまたがって動作できません。その理由は、これらの実装では、チームに含まれるすべての物理アダプタで同じイーサネット MAC アドレスを使用する必要があるためです。SLB がリンクロスを検出できるのは、チームに含まれるポート間の接続や、直接のリンク パートナーとの接続に限られるという点に注意することが重要です。SLB には、スイッチで生じる他のハードウェア障害に対応する機能がなく、他のポートのリンク ロスを検出できません。

スイッチリンクのフォールトトレランス

本項の図では、フォールトトレランス対応のスイッチ構成でどのように SLB チームが動作するかを説明します。Marvell は、SLB チームにアクティブな 2 つのメンバーがある構成で、ping リクエストと ping 応答メッセージのマッピングを説明します。すべてのサーバー（Blue、Gray、Red）は、継続的に ping の送受信を相互に行っています。これらのシナリオでは、2 つのスイッチ間でのチーム化の動作を説明して、相互接続リンクの重要性を理解します。

- 図 11-3 は、2 つのスイッチ間に相互接続ケーブルがない構成です。
- 図 11-4 では、相互接続ケーブルがあります。
- 図 11-5 は相互接続ケーブルがある状態でのフェイルオーバーイベントの例です。

この図では、ICMP エコー要求（黄色の矢印）を送信する第 2 のチームメンバーと、ICMP エコーの応答メッセージ（青い矢印）を受信する第 1 のチームメンバーを示します。この送受信の図は、チーム化ソフトウェアの重要な特性を表しています。ロード バランシング アルゴリズムは、フレームの送受信時に、フレームのロード バランスを同期しません。特定の通信のフレームが、チーム内の異なるインタフェースで送信され、受信される可能性があります。これは、Marvell がサポートするすべてのタイプのチーム化にあてはまります。したがって、同じチーム内のポートに接続するスイッチの間では、相互接続リンクを提供する必要があります。

相互接続を使用しない構成では、Blue から Gray への ICMP リクエストは、82:83 ポートから Gray のポート 5E:CA に送信されます。ただし、Top Switch は Gray の 5E:C9 ポートとは連携できないため、リクエストを送信できません。Gray が Blue に ping の送信を試行する場合にも、同じような問題が発生します。ICMP リクエストが 5E:C9 から Blue 82:82 に送信されますが、到達できません。Top Switch は、CAM テーブル内に 82:82 エントリを持っていません。なぜなら、2 つのスイッチの間に相互接続していないからです。ただし、ping は Red と Blue の間、Red と Gray の間では送受信されます。

さらにフェイルオーバー イベントによって、接続が切断される場合もあります。Top Switch のポート 4 でケーブル接続の切断が生じたと仮定します。この場合、Gray は ICMP リクエストを Red 49:C9 に送信しますが、Bottom Switch の CAM テーブルに 49:C9 のエントリがないため、フレームはすべてのポートにフラッディングされますが、49:C9 に到達する方法を見つけることができません。

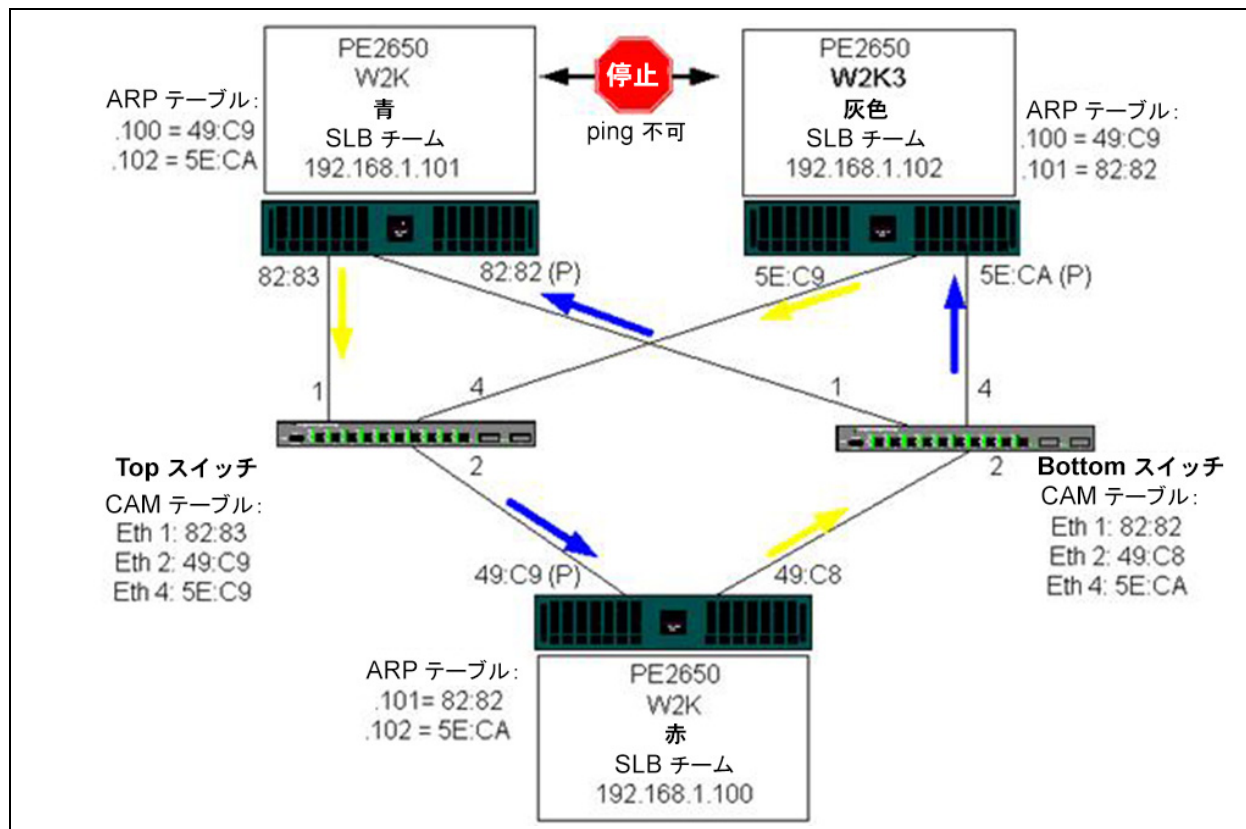


図 11-3. 相互接続リンクのない環境でのスイッチにまたがるチーム化

スイッチ間にリンクを設定すると、Blue と Gray の間で何の問題もなく、相互にトラフィックを送受信できます。両方のスイッチの CAM テーブルを参照して、追加されたエントリに注目してください。チームが適切に機能するには、このリンクの相互接続が重要です。したがって、2 つのスイッチを相互接続して可用性の高い接続を保証するために、Marvell では、リンク集約中継を使用することを強くお勧めします。

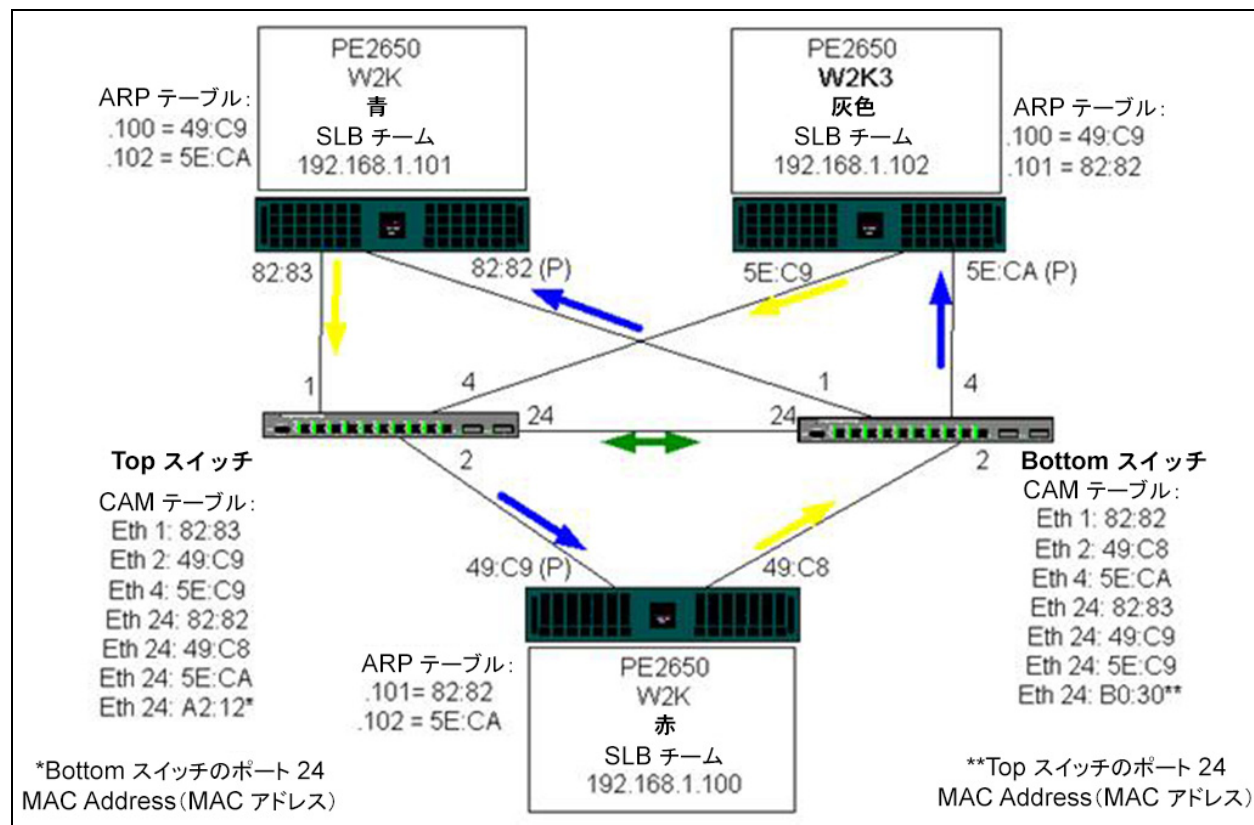


図 11-4. 相互接続のあるスイッチ間にまたがるチーム化

図 11-5 は、Top Switch のポート 4 でケーブルが外れた場合のフェイルオーバー イベントを表しています。接続が切断されずに、すべてのステーションが相互に ping を送受信できるので、このイベントは適切なフェイルオーバーです。

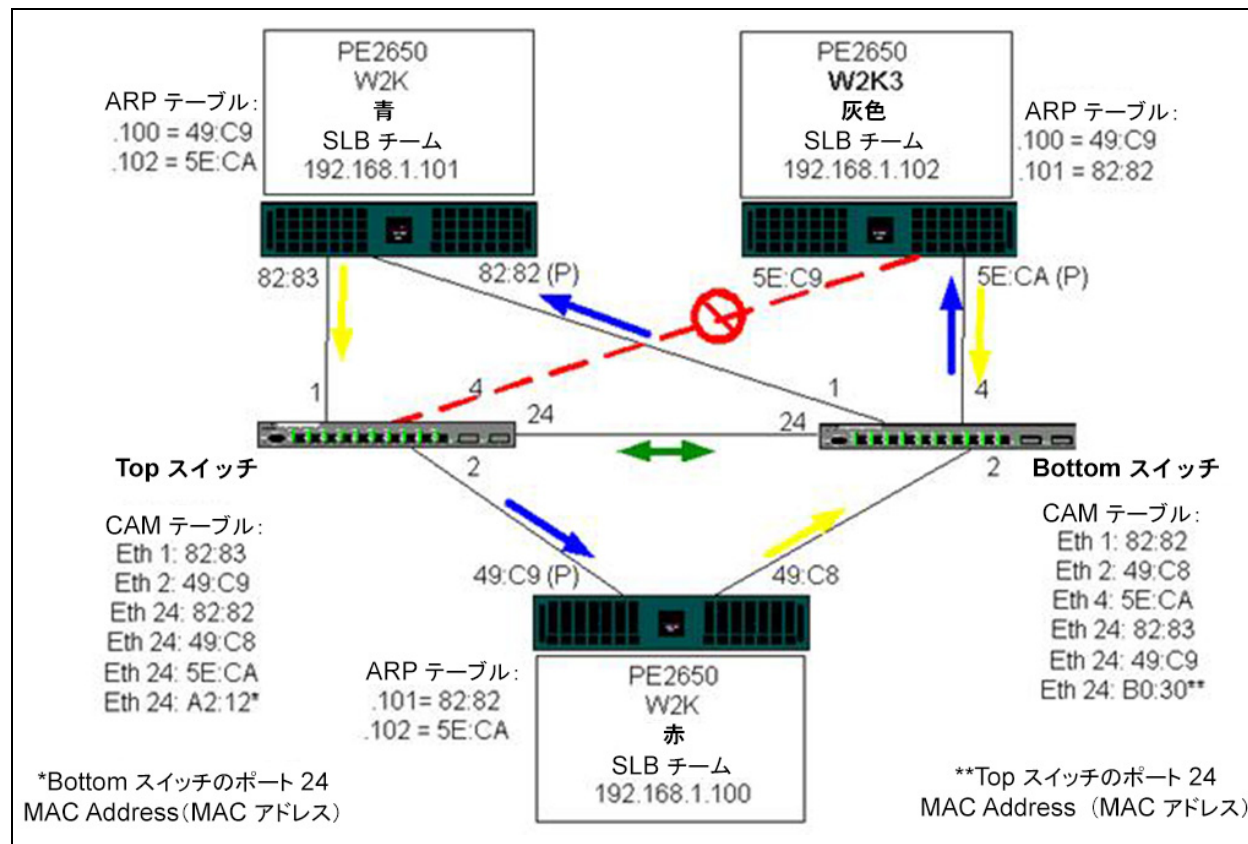


図 11-5. フェイルオーバー イベント

スパニングツリーアルゴリズム

イーサネット ネットワークの場合、2 つのブリッジ間またはスイッチ間では、アクティブなパスが 1 つだけ存在します。スイッチ間にアクティブなパスが複数存在していると、ネットワーク内にループが生じる可能性があります。ループが発生すると、一部のスイッチは、スイッチの両側でステーションを認識するようになります。この状況では、転送アルゴリズムが正常に機能できず、重複フレームが転送される可能性があります。スパニングツリーアルゴリズムでは、拡張ネットワーク内の全スイッチにまたがるツリーを定義して、特定の冗長データパスを強制的にスタンバイ（ブロック）状態に切り替えることで、パスの冗長性を実現します。ネットワーク内のスイッチは、パスの識別に使用するスパニング ツリー パケットを定期的を送受信します。1 つのネットワークセグメントが到達不能になった場合、あるいはスパニング ツリーのコストが変わった場合、スパニング ツリー アルゴリズムは、スパニング ツリー トポロジを再設定し、スタンバイ パスをアクティブ化することでリンクを再設定します。エンド ステーション側では、スパニング ツリーの動作は見えません。したがって、これらのステーションでは、1 つの LAN セグメントに接続したのか、複数のセグメントで構成されたスイッチ LAN に接続したのかわかりません。

スパニングツリープロトコル（STP）は、ブリッジ間やスイッチ間での動作を目的としたレイヤ 2 プロトコルです。STP の仕様は、IEEE 802.1d で定義されています。STP の主な目的は、ネットワーク内に冗長パスがあるときにループに陥らないようにすることです。STP は、ネットワークループの検出および無効化を行い、スイッチまたはブリッジの間にバックアップリンクを提供します。このプロトコルを使用すると、デバイスは、ネットワーク内の 2 つのステーションの間で 1 つのパスのみを使用するように、ネットワークにある他の STP 準拠デバイスと相互操作を行うことが可能になります。

安定したネットワークトポロジを確立すると、すべてのブリッジはルートブリッジから送信される hello BPDU（ブリッジプロトコルデータユニット）を待つ状態になります。あらかじめ定義された時間（最大経過時間）が経過しても、ブリッジが hello BPDU を受信しない場合、ブリッジはルート ブリッジへのリンクがダウンしたと判断します。次にこのブリッジは、他のブリッジとのネゴシエーションを開始して、ネットワークを再設定して、有効なネットワーク トポロジを再び確立します。新しいトポロジを作成するプロセスは、最大 50 秒かかります。この間、エンドツーエンドの通信は中断されます。

Marvell では、エンドステーションに接続したポートに対しては、スパニングツリーは使用しないことをお勧めします。その理由は、定義上、エンドステーションは、イーサネットセグメント内でループを作成しないからです。さらにチーム化したアダプターを、スパニングツリーを有効にしたポートに接続すると、接続上の不測の問題が発生する可能性があります。たとえば、チーム化したアダプタが物理アダプタの 1 つでリンクを失ったと仮定します。物理アダプタが再接続された場合（フォールバックとも呼びます）、中間ドライバはリンクが再び確立され、ポートでトラフィックの送受信が開始されたと認識します。しかし、STP によってポートが一時的にブロックされると、トラフィックが失われることになります。

本項は以下の項目の詳細を説明します。

- トポロジ変更通知（TCN）
- Port Fast および Edge Port

トポロジー変更通知 (TCN)

ブリッジまたはスイッチは、特定のポートで受信したソース MAC アドレスから、MAC アドレスとポート番号の転送テーブルを作成します。このテーブルは、すべてのポートにフレームを配信するのではなく、特定のポートにフレームを転送するために利用します。テーブル エントリの最大の格納時間は、一般的に 5 分です。ホストでアクティビティが 5 分間ないと、エントリはテーブルから削除されます。エントリの格納時間を短くすると、効果がある場合もあります。たとえば、転送リンクがブロック状態になったときに、異なるリンクをブロック状態から転送状態に切り替えるときです。この変更には、最大 50 秒かかります。STP の再計算が完了すると、エンド ステーション間の通信で、新しいパスが利用可能になります。ただし、転送テーブルには依然として古いトポロジーのエントリがあるので、5 分が経過して影響を受けるポート エントリがテーブルから削除されるまで、通信が再確立されない可能性があります。そして、トラフィックはすべてのポートに配信されて、再び取得されます。このような場合は、格納時間を短くすると効果があります。この短縮がトポロジー変更通知 (Topology Change Notice、TCN) BPDU の目的です。TCN は、影響を受けるブリッジまたはスイッチからルートブリッジ / スwitch に送信されます。ブリッジ / スwitch はトポロジーの変更 (リンクのダウンまたは転送状態へのポートの切り替え) を検出すると、すぐにルートポートを通じて TCN をルートブリッジに送信します。次にルートブリッジは、トポロジーの変更を通知する BPDU をネットワーク全体に配信します。この配信により、すべてのブリッジの MAC テーブル格納時間は、指定された時間の間、15 秒に短縮されます。この時間の短縮により、STP の再収束の後、スイッチはすぐに MAC アドレスを再び取得できます。

TCN BPDU は、ポートが転送状態からブロック状態に切り替わったとき、あるいはブロック状態から転送状態に切り替わったときに送信されます。TCN BPDU では、STP の再計算は開始されません。この通知は、スイッチ内の転送テーブル エントリの格納時間にのみ影響を及ぼし、ネットワーク トポロジーの変更や、ループの作成は行いません。サーバーまたはクライアントなどのエンド ノードの場合は、電源のオフ / オン時にトポロジーの変更が開始されます。

Port Fast および Edge Port

ネットワーク上で TCN の影響 (たとえば、スイッチポートでフラッピングが増えるなど) を軽減するには、電源のオン / オフの頻度が高いエンド ノードに対して、接続先になるスイッチポートで Port Fast または Edge Port を設定する必要があります。Port Fast または Edge Port は、特定のポートに適用されるコマンドであり、以下の効果があります。

- ダウンリンクからアップリンクまで、リンクに含まれる一連のポートは、待ち受け、情報の取得、転送という一連の手続きを行うのではなく、転送 STP モードに組み込まれます。STP は、依然としてこれらのポートで実行中です。
- スwitch は、ポートのアップまたはダウンのタイミングでは TCN を生成しません。

レイヤ 3 ルーティングおよびスイッチング

チーム化したポートを接続するスイッチは、レイヤ 3 スイッチまたはルーターである必要があります。チーム内のポートは、同じネットワークに属する必要があります。

ハブによるチーム化（トラブルシューティングの目的のみ）

10 および 100 ハブでは、SLB のチーム化機能を使用できますが、Marvell では、スイッチポートのミラーリングが使用できないときに、ネットワークアナライザに接続する場合など、トラブルシューティングの目的のみに限定することをお勧めします。

ハブのチーム化に関する情報には以下が含まれます。

- チーム化ネットワーク構成でのハブの利用
- SLB チーム
- 単一ハブに接続された SLB チーム
- 通有中継と動的中継（FEC/GEC/IEEE 802.3ad）

チーム化ネットワーク構成でのハブの利用

状況によって、ネットワーク トポロジでハブを使用できますが、使用する場合は、パフォーマンスに対する影響を考慮することが重要です。ネットワークハブの場合、半二重モードでは最大 100Mbps の転送速度になりますが、ギガビット または 100Mbps のスイッチネットワーク構成では、パフォーマンスが大幅に低下します。ハブの帯域幅は、接続されているすべてのデバイスで共有されます。したがって、ハブに接続するデバイスが多くなると、ハブに接続したデバイス数に比例して、ハブに接続した各デバイスが使用できる帯域幅が狭くなります。

Marvell では、チームメンバーをハブに接続することはお勧めできません。チーム化したポートに接続する場合は、スイッチのみを使用する必要があります。ただし、トラブルシューティングを目的として、SLB チームを直接的にハブに接続することができます。その他のチーム タイプは、特定の障害が発生すると接続が失われる可能性があるため、ハブには使用しないでください。

SLB チーム

SLB チームは、スイッチの設定に依存しない唯一のチームタイプです。サーバーの中間ドライバは、スイッチからの支援がなくても、ロード バランシングとフォルト トレランス メカニズムを制御します。SLB にはこれらの要素があるため、チーム ポートをハブに直接的に接続した場合でも、フェイルオーバーとフォールバックの特性を維持できる唯一のチーム タイプになっています。

単一ハブに接続された SLB チーム

図 11-6 のように構成された SLB チームでは、フォルト トレランスの属性が維持されます。どちらかのサーバー接続が切断された場合でも、ネットワーク機能はそのまま維持されます。クライアントをハブに直接接続することはできませんが、フォールトトレランスは維持されます。ただし、この場合、サーバーのパフォーマンスは低下します。

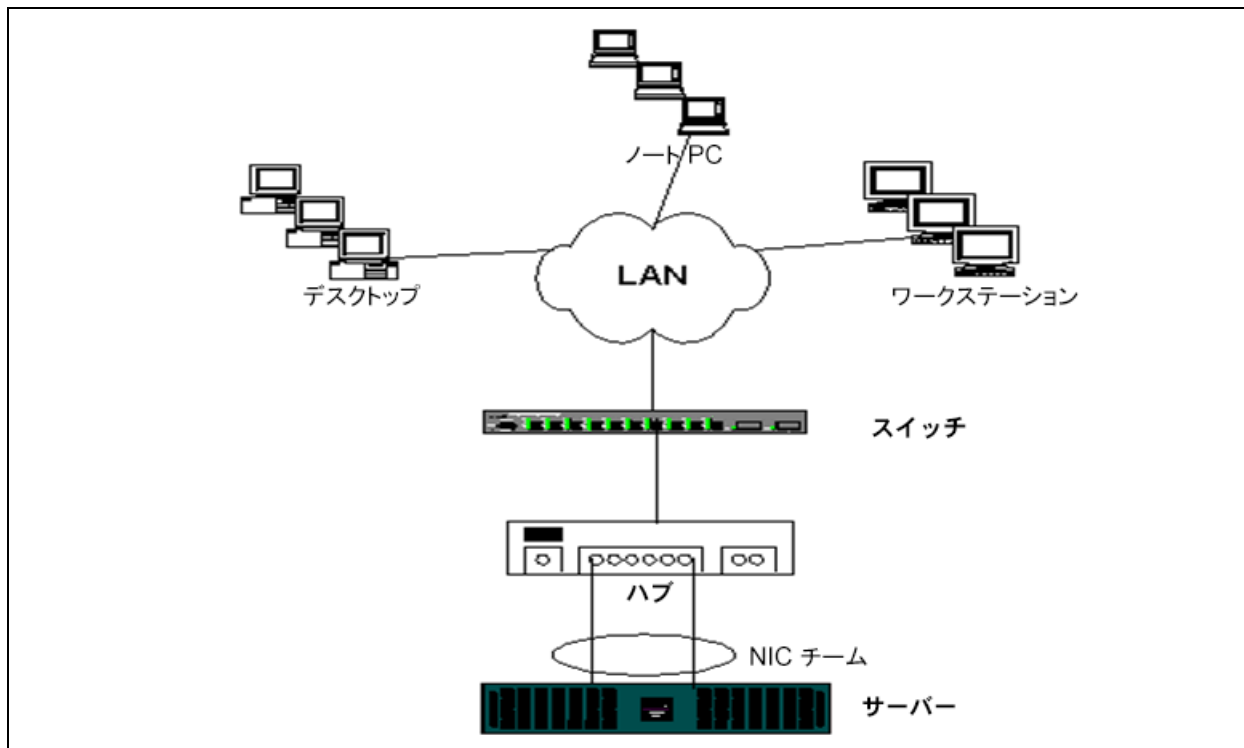


図 11-6. 単一ハブに接続されたチーム

通有中継と動的中継 (FEC/GEC/IEEE 802.3ad)

FEC、GEC と IEEE 802.3ad チームは、ハブの構成には接続できません。これらのチーム タイプは、そのチーム タイプ用に設定したスイッチに接続する必要があります。

Microsoft のネットワーク負荷分散によるチーム化

チーム化は、Microsoft のネットワーク負荷分散ユニキャストモードでは動作しません。マルチキャストモードのみで動作します。ネットワーク負荷分散サービスによって使用されるメカニズムでは、負荷バランシングがネットワーク負荷分散によって管理されるため、この環境のチーム化設定はフェイルオーバー（スタンバイ NIC のある SLB）にすることをお勧めします。

アプリケーションに関する考慮事項

アプリケーションに関する考慮事項では以下を説明します。

- チーム化とクラスタリング
- チーム化とネットワークバックアップ

チーム化とクラスタリング

チーム化とクラスタリングの情報には以下が含まれます。

- Microsoft クラスタソフトウェア
- 高性能コンピューティングクラスタ
- Oracle

Microsoft クラスタソフトウェア

Dell サーバークラスタソリューションは、Microsoft Cluster Services (MSCS) と PowerVault™ SCSI、または Dell および EMC のファイバーチャネルベースのストレージ、Dell サーバー、ストレージアダプター、ストレージスイッチ、ネットワークアダプターを統合して、高可用性 (HA) ソリューションを実現します。HA クラスタリングは、サポート対象である Dell サーバーで利用できるすべてのアダプタをサポートします。

Marvell は、各クラスタノードでは、カスタマーが最低 2 つのネットワークアダプター (オンボードアダプターでも可能) を取り付けることを強くお勧めします。これらのインタフェースは、2 つの目的に使用します。

- 1 つのアダプタは、クラスタ内のハートビート通信専用で使用されます。このアダプターはプライベートアダプターと呼ばれ、通常、独立したプライベートサブネットワークに含まれます。
- その他のアダプタはクライアント通信に使用され、パブリックアダプタと呼ばれます。

プライベートなクラスタ内通信と、パブリックな外部クライアント通信のために、それぞれの目的に合わせて複数のアダプタを使用できます。Microsoft クラスタソフトウェアでは、パブリックアダプターに限り、すべての Marvell チーム化モードがサポートされます。プライベート ネットワーク アダプタのチーム化はサポートされません。

Microsoft の発表によると、サーバー クラスタでは、プライベートな相互接続にチーム化を使用できません。これは、ノード間でハートビート パケットを送受信するために遅延が発生する可能性があるからです。プライベートな相互接続に冗長性を確保して、同時に優れたパフォーマンスも実現するには、チーム化をディスエーブルして、使用可能なポートでプライベートな第 2 の相互接続を確立します。この相互接続でも機能的には同じ効果があり、複数のノードが通信に使用できる二重の堅牢な通信パスが実現されます。

Marvell では、クラスタ環境でチーム化を行う場合は、同じブランドのアダプターを使用することをお勧めします。

図 11-7 は、2 ノードのファイバーチャネルクラスタであり、クラスタノードあたり 3 つのネットワークインターフェースがあります。クラスタノードの構成は、1 つのプライベートと、2 つのパブリックとなっています。各ノードでは、2 つのパブリック アダプタがチーム化され、プライベート アダプタはチームに含まれていません。同じスイッチ内、または 2 つのスイッチ間で、チーム化がサポートされます。188 ページの図 11-8 は、この構成で設定した同じ 2 ノードファイバーチャネルクラスタです。

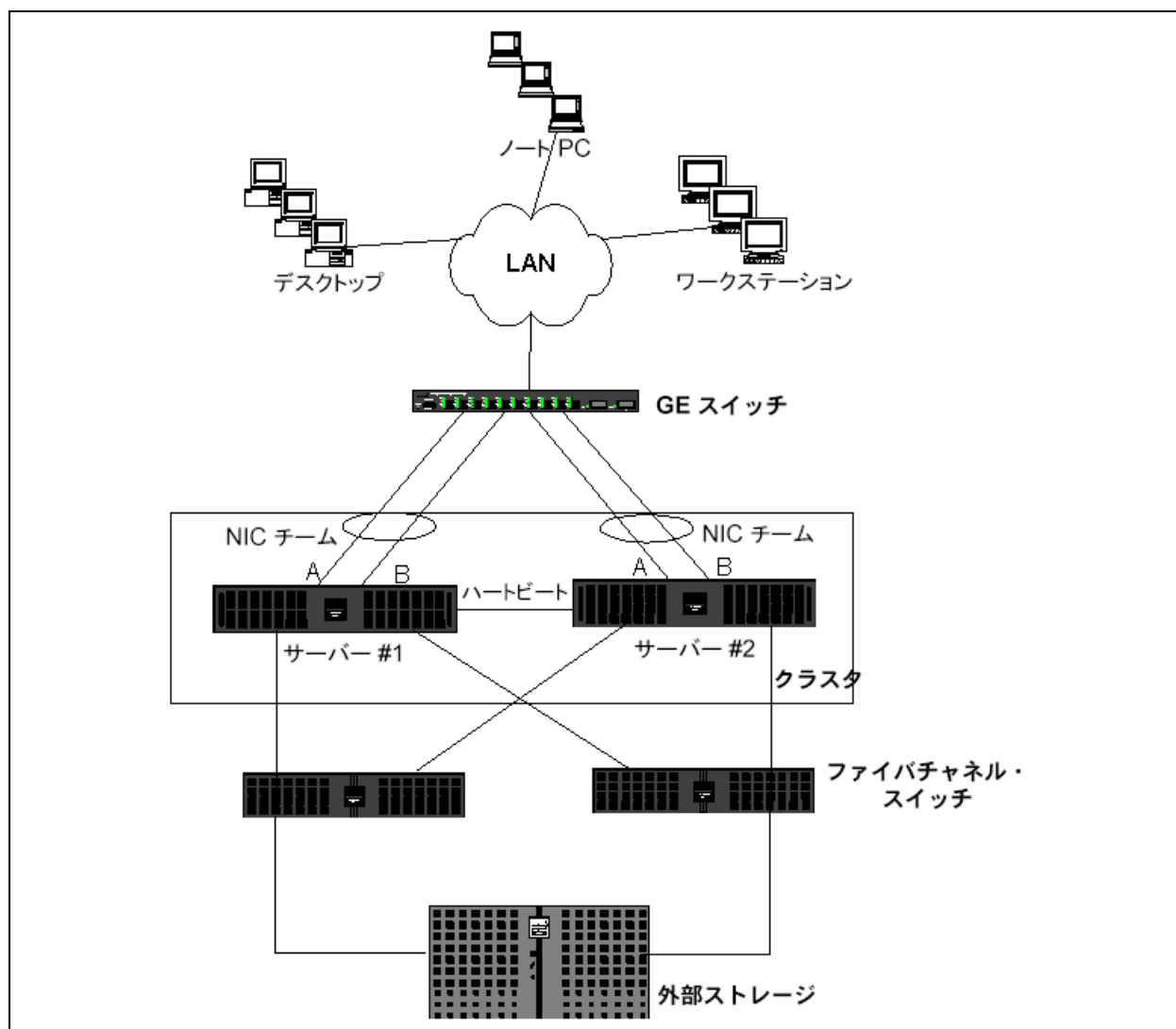


図 11-7. 1 つのスイッチでチーム化したクラスタリング

メモ

Microsoft ネットワーク負荷分散は、Microsoft クラスタ ソフトウェアではサポートされません。

高性能コンピューティングクラスタ

ギガビットイーサネットは、一般的に、高性能コンピューティングクラスタ（HPCC）アプリケーションで以下の 3 つの目的で使用されます。

- **プロセス間通信（IPC）**：待ち時間の少ない、広帯域幅の相互接続が必要ではないアプリケーションの場合（Myrinet™、InfiniBand® など）、コンピューティングノード間の通信にギガビットイーサネットを使用できます。
- **I/O**：イーサネットは、NFS サーバーを使用した、または PVFS などのパラレルファイルシステムを使用した、ファイル共有およびコンピューティングノードへのデータの提供に使用できます。
- **管理**：イーサネットは、クラスタノードの帯域外管理（Dell Embedded Remote Access [ERA]）と帯域内管理（Dell OpenManage™ Server Administrator [OMSA]）に使用されます。またジョブのスケジューリングとモニタリングにも使用できます。

Dell の現在の HPCC では、1 つのオンボードアダプターのみが使用されます。Myrinet または InfiniBand がある場合は、このアダプターは I/O と管理の目的に使用されます。それ以外の場合、IPC の目的にも使用されます。アダプターで障害が発生した場合、管理者は Felix¹ パッケージを使用して、2 つ目の（スタンバイ）アダプターを簡単に設定できます。ホスト側でアダプタのチーム化を行うと、HPCC ではテストにもサポートにも対応できません。

高度な機能

PXE は、クラスタの導入のために広範に使用されます（コンピューティング ノードのインストールとリカバリ）。通常、チーム化はホスト側では使用されず、Marvell の標準的な構成の一部にはなりません。一般的には、特に大規模な構成では、リンク集約がスイッチ間で使用されます。ジャンボフレームは、Marvell の標準的な構成では使用しませんが、CPU のオーバーヘッドを軽減することで、一部のアプリケーションでパフォーマンスを改善できます。

¹ Dell 製の 32 ビット HPCC 構成には、Felix 3.1 Deployment ソリューションスタックが付属しています。Felix は、MPI Software Technologies Inc.（MSTI）と Dell との共同の取り組みです。

Oracle

Marvell Oracle® ソリューションスタックでは、Marvell は、図 11-8 に示すように、クライアントまたはデータベースレイヤの上位にあるアプリケーションレイヤを対象として、プライベートネットワーク（アプリケーションクラスター [RAC] ノード間の相互接続）とパブリックネットワークの両方でアダプターのチーム化をサポートします。

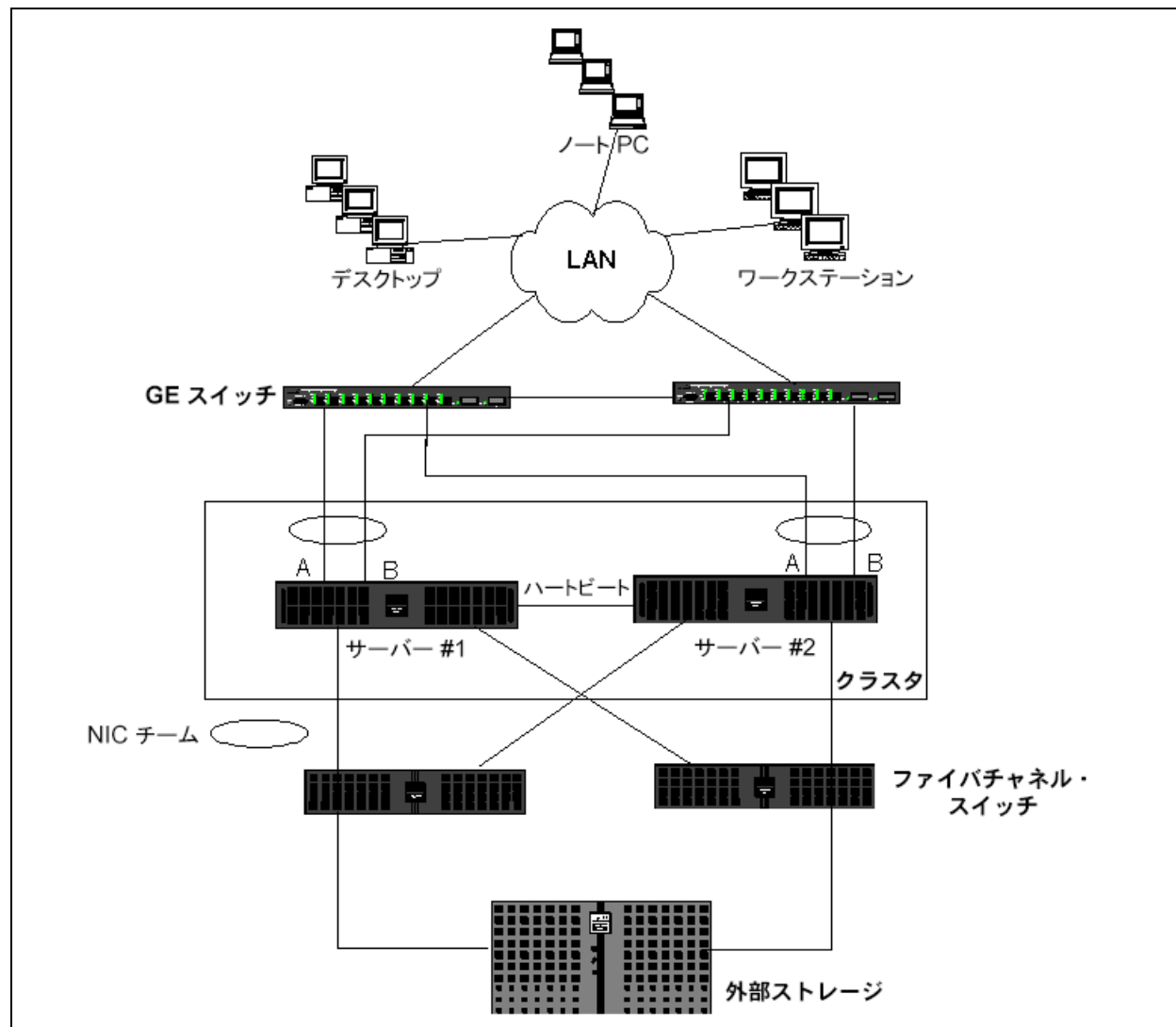


図 11-8. 2 つのスイッチでチーム化したクラスタリング

チーム化とネットワークバックアップ

チーム化していない環境で、ネットワーク バックアップを実行すると、バックアップサーバー アダプタの全体的な転送速度は、過剰なトラフィックとアダプタの大きな負荷によってすぐに影響を受けます。バックアップサーバーの数、データストリーム、テープドライブの速度によっては、バックアップトラフィックは、ネットワークリンクの帯域幅の大部分を簡単に消費するので、実稼動環境のデータ処理速度やテープバックアップのパフォーマンスに影響が出ます。ネットワークバックアップは、通常、NetBackup™ や Exec™ などのテープバックアップソフトウェアを実行する専用のバックアップサーバーで構成されます。バックアップサーバーに接続するデバイスは、直接 SCSI テープ バックアップ ユニット、またはファイバチャネルのストレージエリアネットワーク（SAN）で接続したテープ ライブラリです。ネットワークを通じてバックアップされるシステムは、一般的に、クライアントまたはリモートサーバーと呼ばれ、テープバックアップソフトウェアエージェントがインストールされています。[図 11-9](#) は、テープバックアップ実装を使用する典型的な 1Gbps の非チーム化ネットワーク環境を示しています。

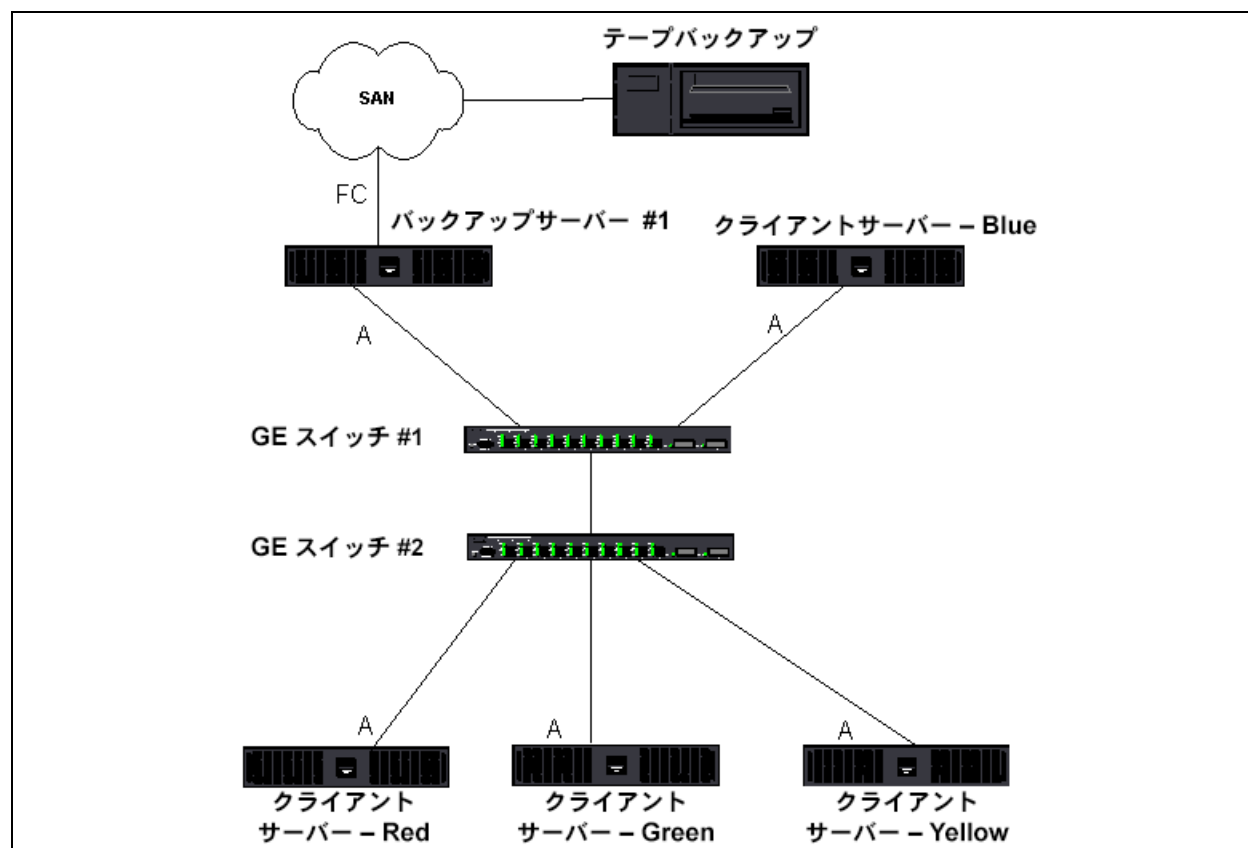


図 11-9. チーム化を利用しないネットワークバックアップ

4 つのクライアント サーバーがあるので、バックアップ サーバーは、マルチドライブ オートローダに対して、同時に 4 つのバックアップ ジョブ（クライアントごとに 1 ジョブ）を実行できます。ただし、スイッチとバックアップサーバー間はシングルリンクで、バックアップが 4 つのフローを扱うため、アダプターとリンクはすぐに飽和します。バックアップサーバーのアダプターが 1Gbps（125MB/ 秒）で動作しており、各クライアントがテープバックアップ時に 20MB/ 秒でデータを転送できる場合、バックアップサーバーとスイッチの間のスループットは、80MB/ 秒（20MB/ 秒 × 4）になります。これは、ネットワークの帯域幅の 64% に相当します。この数値は、ネットワークの帯域幅の中に収まっていますが、他のアプリケーションと同じリンクを共有している場合、64% は高い割合と考えられます。

チーム化とネットワークバックアップ情報には以下が含まれます。

- 負荷バランシングおよびフェイルオーバー
- フォールトトレランス

負荷バランシングおよびフェイルオーバー

バックアップストリームの数が増えると、全体的なスループットも増加します。ただし、各データストリームは、25MB/ 秒の 1 つのバックアップストリームと同じパフォーマンスを維持できない場合があります。言い換えると、バックアップサーバーは 25MB/ 秒の単一クライアントのデータストリームには対応できますが、100MB/ 秒（25MB/ 秒 × 4 ストリーム）で 4 つの同時実行バックアップジョブに対応することは困難です。バックアップストリームの数が増えると全体的なスループットが増加しますが、各バックアップストリームはテープソフトウェアまたはネットワークスタックの制限に影響を受ける可能性があります。

クライアントのバックアップを実行するときに、テープ バックアップ サーバーでアダプターの最適なパフォーマンスを引き出し、高い信頼性でネットワークの帯域幅を使用するには、ネットワーク インフラストラクチャでロード バランシングやフォールト トレランスなど、チーム化を実装する必要があります。データ センターは、フォールト トレランス対応ソリューションの一部として、冗長スイッチ、リンク集約、およびトラッキングを組み込みます。チーム化されたデバイスドライバは、チーム化されたインターフェイスとフェイルオーバー パスをデータが流れる方法を制御しますが、この処理はテープ バックアップ アプリケーション側からは見えません。また、ネットワークを通じて、リモート システムをバックアップするときに、テープ バックアップ プロセスがこの処理の干渉を受けることもありません。[193 ページの図 11-10](#) は、Marvell のチーム化環境でテープバックアップを行うネットワークトポロジーと、Smart Load Balancing がチーム化したアダプターの間で、どのようにテープバックアップデータの**負荷バランシング**を行うかを示したものです。

クライアントサーバーがバックアップサーバーへのデータ送信に使用できるパスは 4 つありますが、データ転送時にはこれらのパスの 1 つだけが指定されます。以下の例では、バックアップサーバーへのデータ送信にクライアントサーバー Red が使用できる可能性のあるパスの 1 つが示されています。

パスの例：クライアントサーバー Red は、アダプター A、スイッチ 1、バックアップサーバーアダプター A を通じてデータを送信します。

指定されたパスは、以下の 2 つの要素によって決まります。

- クライアントサーバー ARP キャッシュが、バックアップサーバーの MAC アドレスを指定します。このアドレスは、Marvell 中間ドライバのインバウンド負荷バランスリングアルゴリズムによって決定されます。
- クライアントサーバー Red の物理アダプターインターフェースは、データを送信します。Marvell 中間ドライバのアウトバウンド負荷バランスリングアルゴリズムがデータを決定します（164 ページの「アウトバウンドトラフィックフロー」と 164 ページの「インバウンドトラフィックフロー（SLB のみ）」を参照）。

バックアップサーバーのチーム化インターフェースは、クライアントサーバー Red への転送に G-ARP (gratuitous address resolution protocol) を使用します。そして今後は、クライアントサーバーの ARP キャッシュがバックアップサーバーの MAC アドレスで更新されるようになります。チーム化インターフェイス内のロード バランスリング メカニズムによって、G-ARP に組み込まれる MAC アドレスが決定されます。選択された MAC アドレスは、基本的にクライアントサーバーからのデータ転送の宛先です。

クライアントサーバー Red では、SLB チーム化アルゴリズムが、2 つのアダプターインターフェースのうちのどちらをデータ送信に使用するかを決定します。この例では、クライアントサーバー Red からのデータが、バックアップサーバーのアダプタ A インターフェイスで受信されます。チーム化したインターフェイスにさらに負担がかかったときに SLB が機能する仕組みをデモンストレーションするため、バックアップサーバーが第 2 のバックアップ処理を開始するシナリオを考えてみます。具体的には、クライアントサーバー Red へのバックアップに加えて、クライアントサーバー Blue に対して第 2 のバックアップを開始します。バックアップサーバーへのデータ送信にクライアントサーバー Blue が使用するルートは、バックアップサーバーの MAC アドレスを指定する ARP キャッシュによって決定されます。バックアップサーバーのアダプタ A では、すでにクライアントサーバー Red のバックアップ処理で負担がかかっているため、バックアップサーバーは、SLB アルゴリズムを呼び出します。そして、ARP キャッシュをバックアップサーバーのアダプタ B の MAC アドレスに変更するように、クライアントサーバー Blue に (G-ARP を通じて) 通知メッセージを送信します。クライアントサーバー Blue は、データを転送する必要があるとき、SLB アルゴリズムによって決定されたいずれかのアダプタ インターフェイスを使用します。重要な点は、クライアントサーバー Blue からのデータが、バックアップサーバーのアダプタ A インターフェイスではなく、アダプタ B インターフェイスで受信されることです。このアクションが重要とされる理由は、両方のバックアップストリームが同時に実行されており、バックアップサーバーは、異なるクライアントからのデータストリームに対して負荷バランスを実行する必要があるからです。両方のバックアップストリームを実行している場合、バックアップサーバーの各アダプタ インターフェイスは同等の負荷を担っており、ロード バランス対象のデータは、両方のアダプタ インターフェイスで均等に処理されることになります。

バックアップ サーバーが第 3、第 4 のバックアップ処理を開始した場合も、同じアルゴリズムが適用されます。バックアップ サーバーでチーム化したインターフェイスは、ユニキャスト G-ARP を転送して、バックアップ クライアントに ARP キャッシュを更新するように通知します。そして、各クライアントは、バックアップ サーバー上のターゲット MAC アドレスに至るルートで、バックアップ データを転送します。

フォールトトレランス

テープ バックアップの実行中にネットワーク リンクで障害が発生した場合、バックアップ サーバーとクライアントの間のすべてのトラフィックが停止して、バックアップ ジョブが失敗します。しかし、Marvell SLB とスイッチフォールトトレランスの両方に対応するように、ネットワークポロジを設定した場合、この構成では、リンクに障害が発生しても、滞りなくテープバックアップを続行することができます。ネットワーク内のすべてのフェイルオーバー プロセスは、テープ バックアップ ソフトウェア アプリケーション側では見えません。

ネットワーク フェイルオーバー プロセスで、バックアップ データ ストリームの送信先を決定する方法を理解するには、[図 11-10](#) のトポロジーを理解してください。クライアントサーバー Red は、パス 1 を通じてバックアップ サーバーにデータを転送しますが、リンク障害はバックアップ サーバーとスイッチの間で発生します。データは、スイッチ #1 からバックアップ サーバーのアダプタ A インターフェイスへ送信できなくなったので、このデータは、スイッチ #1 からスイッチ #2 を介して、バックアップ サーバーのアダプタ B インターフェイスにリダイレクトされます。フォールトトレランス対応の動作はすべてアダプターチームのインタフェースとスイッチ上の中継の設定によって処理されるので、このリダイレクトはバックアップアプリケーションに認識されずに実行されます。クライアントサーバー側から見ると、元のパスを介してデータを送信しているように動作します。

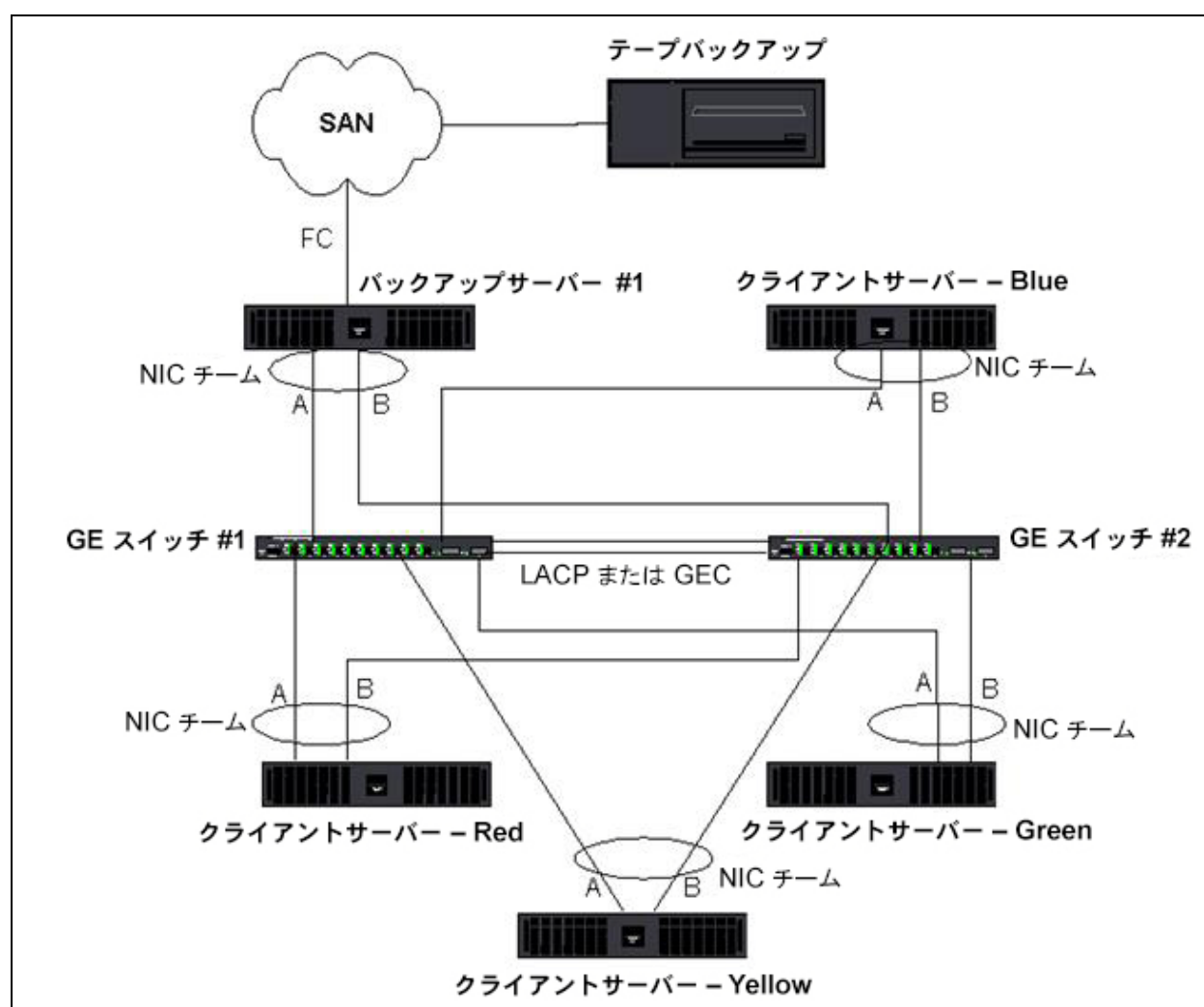


図 11-10. 2 つのスイッチにまたがる SLB チーム化によるネットワークバックアップ

チーム化に関する問題のトラブルシューティング

仮想アダプタのチーム化インターフェイス上でプロトコル アナライザ を実行すると、送信されたフレームに示される MAC アドレスは正確でない場合があります。アナライザは、QLASP で構築したフレームを表示せず、フレームを転送するインターフェイスの MAC アドレスでなく、チームの MAC アドレスを表示します。Marvell では、以下の手順でチームを監視することをお勧めします。

- チームのすべてのアップリンク ポートをスイッチでミラーリングします。
- チームが 2 つのスイッチにまたがる場合は、相互リンクもミラーリングします。
- すべてのミラーポートを個別にサンプリングします。
- アナライザでは、QoS と VLAN の情報をフィルタしないアダプタとドライバを使用します。

トラブルシューティングの詳細は、以下で説明されています。

- [チーム化の設定のヒント](#)
- [トラブルシューティングのガイドライン](#)

チーム化の設定のヒント

ネットワーク接続またはチーム化機能のトラブルシューティングをするときは、次の説明が指定した設定に当てはまることを確認します。

- Dell ではさまざまな速度が混在する SLB のチーミングをサポートしていますが、Marvell では、チーム内のすべてのアダプターは同じ速度にすることをお勧めします（すべてがギガビットイーサネットまたはすべてがファストイーサネット）。速度が 10Gbps である場合、Marvell では、チーム内のすべてのアダプターを同じ速度にすることを強くお勧めします。
- LiveLink が有効でない場合は、スパニングツリープロトコル（STP）を無効にするか、チームに接続するスイッチポートの初期フェーズ（Port Fast、Edge Port など）を迂回する STP モードを有効にします。
- チームを直接接続するすべてのスイッチは、サポート対象であるハードウェア、ファームウェア、ソフトウェアの同じバージョンのものを使用する必要があります。
- チーム化するには、アダプターは同じ VLAN のメンバーである必要があります。複数のチームを設定する場合は、各チームが別々のネットワーク上になければなりません。
- チームのメンバーである物理アダプターには、ローカル管理アドレスを割り当てるできません。
- どのチームのすべての物理メンバーでも [電源の管理] がディスエーブルされていることを確認します。
- チームを構築する前に、チームの物理メンバーのそれぞれの静的 IP アドレスを削除します。

- 最大のスループットを必要とするチームには LACP または GEC/FEC を使用する必要があります。このような場合は、中間ドライバがアウトバウンドのロード バランシングのみを担当し、スイッチがインバウンドのロードバランシングを行います。
- 集約されたチーム (802.3ad/LACP および GEC/FEC) は、IEEE 802.3a、LACP、または GEC/FEC をサポートする単一のスイッチにのみ接続する必要があります。
- Marvell では、ハブは半二重通信しかサポートしないため、チームをハブに接続することはお勧めできません。ハブをチームに接続するのは、トラブルシューティングを目的とする場合のみにしてください。LACP または GEC/FEC チームに参加しているネットワーク アダプタのデバイス ドライバをディスエーブルすると、ネットワーク接続に悪影響を与える場合があります。Marvell では、ネットワーク接続の切断を避けるために、デバイスドライバを無効にする前に、まずスイッチからアダプターを物理的に抜いておくことをお勧めします。
- ベース (ミニポート) ドライバとチーム (中間) ドライバが同じリリースパッケージであることを確認します。Dell では、異なるリリースのベース ドライバとチーム ドライバが混在する環境でのテストを行っておらず、またサポートもしていません。
- 実稼働環境に配置する前に、各物理アダプターへの接続をテストしてからチーム化を行ってください。
- チームのフェイルオーバーおよびフォールバック動作をテストします。
- 非実稼働ネットワークから実稼働ネットワークに移行する場合は、フェイルオーバーとフォールバックを再度テストすることを強くお勧めします。
- 実稼働環境に移行する前に、チームのパフォーマンスの動作をテストします。
- Microsoft iSCSI イニシエータまたは iSCSI オフロードを使用して iSCSI トラフィックを実行している場合、ネットワークチーム化は使用できません。これらのポートには、Marvell ネットワークチーム化の代わりに MPIO を使用してください。
- iSCSI ブートおよび iSCSI オフロードの制限については、[第 10 章 iSCSI プロトコル](#)を参照してください。

トラブルシューティングのガイドライン

システムでアダプターのチーム化を使用している場合は、Dell サポートへ問い合わせる前に、以下に示すネットワーク接続に関する問題のトラブルシューティングを実行してください。

1. 各アダプターのリンクライトが点灯しており、すべてのケーブルが接続されていることを確認します。
2. ベースドライバと中間ドライバが同じ Dell のリリースに属しており、正しくロードされていることを確認します。

3. Windows の `ipconfig` コマンドを使用して、IP アドレスが有効かどうかを確認します。
4. チームに接続されたスイッチポートの STP が無効であること、Edge Port または Port Fast が有効であること、あるいは LiveLink が使用されていることを確認します。
5. アダプタとスイッチのリンク速度と二重通信方式の設定が同じであることを確認します。
6. 可能な場合は、チームを分割し、各アダプタへの接続を個別に調べて、問題が直接チーム化に関連することかどうかを確認します。
7. チームに接続するすべてのスイッチ ポートが同じ VLAN 上に存在することを確認します。
8. スイッチ ポートが通有中継 (FEC/GEC) /802.3ad-Draft Static チーム タイプ対応に正しく設定されていること、およびアダプタのチーム タイプに一致していることを確認します。システムが SLB チーム タイプ対応に設定されている場合は、対応するスイッチ ポートが通有中継 (FEC/GEC) /802.3ad-Draft Static チーム タイプに設定されていないことを確認します。

よくある質問

質問：どのような状況だと、トラフィックのロード バランシングは行われないのでしょうか。チームメンバー間ですべてのトラフィックに対して均一に負荷バランシングが行われないのはなぜですか？

回答：大量のトラフィックが、IP、TCP、または UDP を使用していないか、大量のクライアントが別のネットワークに接続しています。受信の負荷バランシングはトラフィック負荷に対する機能ではなく、サーバーに接続するクライアントの数に対して実行される機能です。

質問：チーム内で負荷バランシングが行われるネットワークプロトコルを教えてください。

回答：Marvell のチーム化ソフトウェアは、IP、TCP、および UDP トラフィックのみをサポートします。それ以外のトラフィックはすべてプライマリ アダプタに転送されます。

質問：SLB で負荷バランシングが行われるプロトコルと、行われないプロトコルを教えてください。

回答：送信と受信の両方向で負荷バランシングが行われるのは、IP、TCP、および UDP プロトコルに対してのみです。IPX に対しては送信のみロード バランシングが行われます。

質問：100Mbps で動作するポートと 1000Mbps で動作するポートをチーム化できますか？

回答：異なるリンク速度のポートの混在は、Smart Load Balancing のチームと 802.3ad チームでのみサポートされています。

質問：ファイバーアダプターと銅線 GbE アダプターをチーム化できますか？

回答：SLB では可能です。スイッチが FEC、GEC、および 802.3ad に対応する場合も可能です。

質問：アダプターの負荷バランシングと Microsoft ネットワーク負荷分散（NLB）との違いは何ですか？

回答：アダプターの負荷バランシングはネットワークセッションレベルで行われますが、ネットワーク負荷分散はサーバーアプリケーションレベルで行われます。

質問：チーム化されたアダプタをハブに接続できますか。

対応策：チーム化されたポートはトラブルシューティングを目的とする場合にのみハブに接続できます。ただし、この方法はハブの制限によってパフォーマンスが低下するため、通常の運用ではお勧めできません。チーム化されたポートはスイッチに接続してください。

質問：チーム化されたアダプタをルーターのポートに接続できますか。

回答：いいえ。チーム内のすべてのポートは、1 つのルーターの配下の同じネットワークに属している必要があります。ただし、定義上、各ポートは別々のネットワークです。チーム化のすべてのモードでは、リンク パートナーがレイヤー 2 スイッチであることが必要です。

質問：Microsoft Cluster Services でチーム化を使用できますか？

回答：できます。チーム化は、パブリック ネットワーク上でのみサポートされます。ハートビート リンクで使用するプライベート ネットワークではサポートされません。

質問：PXE は仮想アダプタ（チーム）上で動作しますか。

回答：PXE クライアントは、オペレーティングシステムがロードされる前の環境で動作します。その結果、仮想アダプターはまだ有効化されていません。物理アダプターが PXE をサポートする場合は、オペレーティングシステムのロード時に仮想アダプターの要素になるかどうかにかかわらず、これを PXE クライアントとして利用できます。PXE サーバーは仮想アダプタ上で動作します。

質問：WoL は仮想アダプター（チーム）上で動作しますか？

回答：Wake-on-LAN 機能は、オペレーティングシステムがロードされる前の環境で動作します。WoL は、システムが停止またはスタンバイの状態から起動するので、チームは設定されません。

質問：ポートは最大何個までチーム化できますか？

回答：最大 16 個のポートをチームに割り当てることができます。そのうちの 1 つのポートをスタンバイメンバーにできます。

質問：同一のサーバー上で設定できるチームは最大何個ですか？

回答：同一のサーバー上で最大 16 のチームを設定できます。

質問：プライマリアダプターを元に戻して（フォールバック）から 30 ～ 50 秒間チームの接続が失われるのはなぜですか？

対応策：Spanning Tree Protocol が、ポートをブロックから転送に移行させているためです。STP 遅延を考慮するには、チームに接続されたスイッチ ポート上で Port Fast または Edge Port を有効にするか、LiveLink を使用する必要があります。

質問：複数のスイッチにまたがってチームを接続できますか？

対応策：Smart Load Balancing では、システム内の個々の物理アダプターが一意の Ethernet MAC アドレスを使用するので、複数のスイッチを使用できます。リンク集約と通中継は、すべての物理アダプターが同一の Ethernet MAC アドレスを共有するので、スイッチにまたがって動作することはできません。

質問：中間ドライバ（QLASP）をアップグレードする方法を教えてください。

対応策：[ローカルエリア接続のプロパティ] では中間ドライバをアップグレードできません。Setup インストーラを使用してアップグレードする必要があります。

質問：仮想アダプター（チーム）のパフォーマンス統計を確認するにはどうしたらよいですか？

回答：QLogic Control Suite で、仮想アダプターの **Statistics**（統計）タブをクリックします。

質問：ネットワーク負荷分散とチーム化を同時に設定できますか？

回答：できます。ただし、マルチキャストモードでネットワーク負荷分散を実行しているときのみです（ネットワーク負荷分散は MS Cluster Services ではサポートされていません）。

質問：バックアップサーバーと、バックアップされるクライアントサーバーは、どちらもチーム化すべきですか？

回答：バックアップサーバーは最も多くのデータ負荷の影響を受けるため、リンク集約とフェイルオーバーを行うために必ずチーム化すべきです。ただし、冗長性の十分なネットワークでは、スイッチとバックアップ クライアントの両方をチーム化してフォルトトレランスとリンク集約を実現する必要があります。

質問：バックアップ処理中に、アダプターチーム化アルゴリズムは、バイトレベルまたはセッションレベルのどちらでデータに対して負荷バランシングを行いますか？

回答：アダプターチーム化を使用するときに、データの負荷バランシングはセッションレベルでのみ行われ、フレームの順序が狂うことを防ぐためにバイトレベルでは実行されません。アダプターのチーム化のロード バランシングは、EMC PowerPath などの他のストレージのロード バランシング メカニズムと同様には機能しません。

質問：アダプターをチーム化した場合、テープバックアップソフトウェアまたはハードウェアが動作するための特別な設定が必要ですか？

回答：テープソフトウェアにはチーム化で動作するための特別な設定は必要ありません。テープ バックアップ アプリケーション側からはチーム化は見えません。

質問：現在使用しているドライバを確認するにはどうすればよいですか？

対応策：すべてのオペレーティング システムにおいて、ドライバのバージョンを確認する最も確実な方法は、ドライバ ファイルを実際に探して、そのプロパティを確認することです。

質問：SLB は、スイッチのフォールトトレランスの設定でスイッチの障害を検出できますか？

回答：できません。SLB で検出できるのは、チーム化されたポートとその直接のリンクパートナーの間で発生するリンクロスだけです。それ以外のポートのリンク障害を検出できません。

質問：サポートされている最新のドライバはどこで入手できますか？

回答：ドライバパッケージの更新またはサポート文書については、Dell サポート (<http://support.dell.com>) にアクセスしてください。

質問：プライマリ アダプタを元に戻して（フェイルオーバー後のフォールバック）から 30 ～ 50 秒間チームの接続が失われるのはなぜですか。

対応策：フォールバック イベントの間、リンクが復元され、転送状態に移行できると判断するまで、Spanning Tree Protocol はポートにブロックを設定します。STP が原因で通信が途絶えないようにするには、チームに接続されたスイッチ ポート上で Port Fast または Edge Port を有効にする必要があります。

質問：Windows サーバーでアダプタ チームの統計をリアルタイムに監視するには、どうしたらよいでしょうか。

回答：QCC GUI または QCS CLI を使用して IEEE 802.3 の一般的なカウンタとカスタムカウンタを監視できます。

質問：非 QLogic 製品のチームでサポートされない機能には何がありますか？

回答：VLAN タギングおよび RSS は、非 QLogic 製品のチームではサポートされません。

イベントログのメッセージ

以下のイベントログメッセージがあります。

- [Windows システムイベントログメッセージ](#)
- [ベースドライバ（物理アダプターまたはミニポート）](#)
- [中間ドライバ（仮想アダプターまたはチーム）](#)
- [仮想バス ドライバ（VBD）](#)

Windows システムイベントログメッセージ

Marvell BCM57xx および BCM57xxx アダプターに関する、既知のベースドライバと中間ドライバの Windows システムイベントログステータスメッセージが、[200 ページの表 11-8](#) と [203 ページの表 11-9](#) に掲載されています。Marvell アダプタードライバがロードされると、Windows はシステムイベントビューアにステータスコードを表示します。こうしたイベント コードには、両方のドライバがロードされたかどうかに応じて（1 つはベース ドライバまたはミニポート ドライバ用、もう 1 つは中間ドライバまたはチーム化ドライバ用）、最大 2 つのクラスがあります。

ベースドライバ（物理アダプターまたはミニポート）

ベースドライバは、ソース L2ND で識別されます。表 11-8 に、ベースドライバでサポートするイベントログメッセージを一覧表示し、メッセージの原因を説明します。また、推奨される対応策も示します。

メモ

表 11-8 のメッセージ番号 1 ～ 17 は、NDIS 5.x ドライバと NDIS 6.x ドライバの両方に該当し、メッセージ番号 18 ～ 23 は、NDIS 6.x ドライバにのみ該当します。

表 11-8. ベースドライバのイベントログメッセージ

メッセージ番号	重大度	メッセージ	原因	対応策
1	エラー	Failed to allocate memory for the device block. (デバイスブロックにメモリを割り当てることができませんでした。) Check system memory resource usage. (システムメモリリソースの使用量を確認してください。)	ドライバはオペレーティングシステムからメモリを割り当てできません。	実行中のアプリケーションを閉じて空きメモリを増やします。
2	エラー	Failed to allocate map registers. (マップレジスタを割り当てることができませんでした。)	ドライバはオペレーティングシステムからマップレジスタを割り当てできません。	マップレジスタを割り当てる可能性のある、他のドライバをアンロードします。
3	エラー	Failed to access configuration information. (構成情報にアクセスできませんでした。)	ドライバは、アダプタ上の PCI コンフィギュレーションスペースレジスタにアクセスできません。	アドインアダプタの場合は、アダプタをスロットに装着し直すか、アダプタを別の PCI スロットに移動するか、またはアダプタを交換します。
4	警告	The network link is down. (ネットワークリンクが停止しています。) Check to make sure the network cable is properly connected. (ネットワークケーブルが正しく接続されているか確認してください。)	アダプタとそのリンクパートナーとの接続が失われています。	ネットワークケーブルが接続されていることを確認し、ネットワークケーブルの種類が適切であることを調べて、リンクパートナー（スイッチまたはハブなど）が正しく機能していることを確認します。

表 11-8. ベース ドライバのイベント ログ メッセージ (続き)

メッセージ 番号	重大度	メッセージ	原因	対応策
5	情報	The network link is up. (ネットワークリンクは起動しています。)	アダプタがリンクを確立しています。	対応策は必要ありません。
6	情報	Network controller configured for 10Mb half-duplex link. (10Mb 半二重リンク用にネットワークコントローラが構成されました。)	アダプタは、選択された回線速度と二重通信方式の設定に合わせて手動で構成されています。	対応策は必要ありません。
7	情報	Network controller configured for 10Mb full-duplex link. (10Mb 全二重リンク用にネットワークコントローラが構成されました。)	アダプタは、選択された回線速度と二重通信方式の設定に合わせて手動で構成されています。	対応策は必要ありません。
8	情報	Network controller configured for 100Mb half-duplex link. (100Mb 半二重リンク用にネットワークコントローラが構成されました。)	アダプタは、選択された回線速度と二重通信方式の設定に合わせて手動で構成されています。	対応策は必要ありません。
9	情報	Network controller configured for 100Mb full-duplex link. (100Mb 全二重リンク用にネットワークコントローラが構成されました。)	アダプタは、選択された回線速度と二重通信方式の設定に合わせて手動で構成されています。	対応策は必要ありません。
10	情報	Network controller configured for 1Gb half-duplex link. (1Gb 半二重リンク用にネットワークコントローラが構成されました。)	アダプタは、選択された回線速度と二重通信方式の設定に合わせて手動で構成されています。	対応策は必要ありません。
11	情報	Network controller configured for 1Gb full-duplex link. (1Gb 全二重リンク用にネットワークコントローラが構成されました。)	アダプタは、選択された回線速度と二重通信方式の設定に合わせて手動で構成されています。	対応策は必要ありません。
12	情報	Network controller configured for 2.5Gb full-duplex link. (2.5Gb 全二重リンク用にネットワークコントローラが構成されました。)	アダプタは、選択された回線速度と二重通信方式の設定に合わせて手動で構成されています。	対応策は必要ありません。

表 11-8. ベース ドライバのイベント ログ メッセージ (続き)

メッセージ 番号	重大度	メッセージ	原因	対応策
13	エラー	Medium not supported. (メディアはサポートされていません。)	オペレーティング システムは IEEE 802.3 メディアをサポートしません。	オペレーティング システムを再起動して、ウィルスチェックを実行し、ディスク チェック (chkdsk) を実行して、オペレーティング システムを再インストールします。
14	エラー	Unable to register the interrupt service routine. (割り込みサービスルーチンを登録できません。)	デバイス ドライバは割り込みハンドラをインストールできません。	オペレーティングシステムを再起動し、同一の IRQ を共有する可能性のあるその他のデバイスドライバを削除します。
15	エラー	Unable to map I/O space. (I/O 領域をマップできません。)	デバイス ドライバは、メモリにマップされた I/O をアクセス ドライバレジスタに割り当てできません。	システムから他のアダプタを取り外し、インストールされた物理メモリ量を削減し、アダプタを交換します。
16	情報	Driver initialized successfully. (ドライバは正常に初期化されました。)	ドライバは正常にロードされました。	対応策は必要ありません。
17	情報	NDIS is resetting the miniport driver. (NDIS がミニポート ドライバをリセットしています。)	NDIS レイヤは送受信パケットの問題を検出し、ドライバをリセットして問題を解決します。	QLogic Control Suite 診断を実行し、ネットワーク ケーブルに問題がないことを確認します。
18	エラー	Unknown PHY detected. (不明な PHY が検出されました。) Using a default PHY initialization routine. (既定の PHY 初期化ルーチンを使用しています。)	ドライバは PHY ID を読み取れません。	アダプタを交換します。
19	エラー	This driver does not support this device. (このドライバはこのデバイスをサポートしません。) Upgrade to the latest driver. (最新のドライバに更新してください。)	ドライバがインストールされたアダプタを認識しません。	このアダプタをサポートするバージョンのドライバにアップグレードします。

表 11-8. ベース ドライバのイベント ログ メッセージ (続き)

メッセージ 番号	重大度	メッセージ	原因	対応策
20	エラー	Driver initialization failed. (ドライバを初期化できませんでした。)	ドライバの初期化中に特定できないエラーが発生しました。	ドライバを再インストールするか、新しいバージョンのドライバに更新するか、QLogic Control Suite 診断を実行するか、あるいはアダプターを交換します。
21	情報	Network controller configured for 10Gb full-duplex link. (10Gb 全二重リンク用にネットワーク コントローラが構成されました。)	アダプタは、選択された回線速度と二重通信方式の設定に合わせて手動で構成されています。	対応策は必要ありません。
22	エラー	Network controller failed initialization because it cannot allocate system memory. (システム メモリを割り当てることができないため、ネットワーク コントローラを初期化できませんでした。)	システム メモリが不足しているためにドライバを初期化できません。	システム メモリを増やします。
23	エラー	Network controller failed to exchange the interface with the bus driver. (ネットワーク コントローラがバス ドライバとインターフェイスを交換できませんでした。)	ドライバとバス ドライバに互換性がありません。	最新のドライバ セットに更新して、NDIS とバス ドライバのメジャー バージョンとマイナー バージョンが同じであることを確認します。

中間ドライバ (仮想アダプターまたはチーム)

中間ドライバは、ベース ドライバのバージョンにかかわらず、ソース **BLFM** によって特定されます。表 11-9 に、中間ドライバでサポートするイベント ログ メッセージを一覧表示し、メッセージの原因を説明します。また、推奨される対応策も示します。

表 11-9. 中間ドライバのイベント ログ メッセージ

システムイベント メッセージ番号	重大度	メッセージ	原因	対応策
1	情報	Event logging enabled for QLASP driver. (QLASP ドライバのイベントログが有効になりました。)	—	対応策は必要ありません。

表 11-9. 中間ドライバのイベント ログ メッセージ (続き)

システムイ ベントメッ セージ番号	重大度	メッセージ	原因	対応策
2	エラー	Unable to register with NDIS. (NDIS に登録できません。)	ドライバを NDIS イン ターフェイスに登録で きません。	他の NDIS ドライバを アンロードします。
3	エラー	Unable to instantiate the management interface. (管理 インターフェイスをインスタン ス化できません。)	ドライバはデバイス イ ンスタンスを作成でき ません。	オペレーティング シス テムを再起動します。
4	エラー	Unable to create symbolic link for the management interface. (管理インターフェイス用のシン ボリック リンクを作成できま せん。)	別のデバイスによって 競合するデバイス名が 作成されています。	Blf という名前を使用し ている、競合するデバ イスドライバをアン ロードします。
5	情報	QLASP driver has started. (QLASP ドライバが開始しまし た。)	ドライバが開始しまし た。	対応策は必要ありませ ん。
6	情報	QLASP driver has stopped. (QLASP ドライバが停止しまし た。)	ドライバはすでに停止 しています。	対応策は必要ありませ ん。
7	エラー	Could not allocate memory for internal data structures. (内部 データ構造にメモリを割り当て ることができませんでした。)	ドライバはオペレー ティング システムから メモリを割り当てでき ません。	実行中のアプリケー ションを閉じて空きメ モリを増やします。
8	警告	Could not bind to adapter. (アダプタにバインドできませ ん。)	ドライバはチームの物 理アダプタの 1 つを開 けませんでした。	物理アダプタ ドライバ をアンロードしてから リロードするか、更新 された物理ドライバを 取り付けるか、あるい は物理アダプタを交換 します。
9	情報	Successfully bind to adapter. (アダプタに正常にバインドされ ています。)	ドライバは物理アダプ タを正常に開きました。	対応策は必要ありませ ん。

表 11-9. 中間ドライバのイベント ログ メッセージ (続き)

システムイ ベントメッ セージ番号	重大度	メッセージ	原因	対応策
10	警告	Network adapter is disconnected. (ネットワークアダプタは切断されています。)	物理アダプタはネットワークに接続されていません (リンクが確立されていません)。	ネットワーク ケーブルが接続されていることを確認し、ネットワーク ケーブルの種類が適切であることを調べて、リンク パートナー (スイッチまたはハブなど) が正しく機能していることを確認します。
11	情報	Network adapter is connected. (ネットワーク アダプタは接続されています。)	物理アダプタはネットワークに接続されています (リンクが確立されています)。	対応策は必要ありません。
12	エラー	QLASP features driver is not designed to run on this version of operating system. (QLASP Features ドライバは、このバージョンのオペレーティングシステムでは動作しません。)	ドライバは、インストールされているオペレーティング システムをサポートしていません。	ドライバのリリース ノートを確認し、サポートされているオペレーティング システム上にインストールするか、ドライバを更新します。
13	情報	Hot-standby adapter is selected as the primary adapter for a team without a load balancing adapter. (ホットスタンバイ アダプタが、ロード バランシング アダプタのないチームのプライマリ アダプタとして選択されています。)	スタンバイ アダプタはアクティブになっています。	故障した物理アダプタを交換します。
14	情報	Network adapter does not support Advanced Failover. (ネットワーク アダプタは Advanced Failover をサポートしません。)	物理アダプターは、Marvell NIC Extension (NICE) をサポートしていません。	NICE をサポートするアダプタに交換します。
15	情報	Network adapter is enabled via management interface. (ネットワークアダプターは、管理インタフェースを介して有効化されています。)	ドライバは、管理インターフェイスを介して物理アダプタを有効化しました。	対応策は必要ありません。

表 11-9. 中間ドライバのイベント ログ メッセージ (続き)

システムイベントメッセージ番号	重大度	メッセージ	原因	対応策
16	警告	Network adapter is disabled through management interface. (ネットワークアダプターは、管理インタフェースを介して無効化されています。)	ドライバは、管理インターフェイスを介して物理アダプタを無効化しました。	対応策は必要ありません。
17	情報	Network adapter is activated and is participating in network traffic. (ネットワーク アダプタはアクティブ化され、ネットワーク トラフィックに加わっています。)	物理アダプタはチームに追加され、アクティブにされています。	対応策は必要ありません。
18	情報	Network adapter is deactivated and is no longer participating in network traffic. (ネットワークアダプターは非アクティブ化され、ネットワーク トラフィックに加わっていません。)	ドライバがインストールされたアダプタを認識しません。	対応策は必要ありません。
19	情報	The LiveLink feature in QLASP connected the link for the network adapter. (QLASP の LiveLink 機能が、ネットワークアダプターのリンクを接続しました。)	LiveLink イネーブル チーム メンバーの、リモート ターゲットとの接続が確立されました。または回復しました。	対応策は必要ありません。
20	情報	The LiveLink feature in QLASP disconnected the link for the network adapter. (QLASP の LiveLink 機能が、ネットワークアダプターのリンクを切断しました。)	LiveLink イネーブル チーム メンバーは、リモート ターゲットと接続できません。	対応策は必要ありません。

仮想バス ドライバ (VBD)

表 11-10 は VBD イベントログメッセージの一覧です。

表 11-10. 仮想バスドライバ (VBD) イベントログメッセージ

メッセージ番号	重大度	メッセージ	原因	対応策
1	エラー	Failed to allocate memory for the device block. (デバイス ブロックにメモリを割り当てることができませんでした。) Check system memory resource usage. (システム メモリ リソースの使用量を確認してください。)	ドライバはオペレーティング システムからメモリを割り当てできません。	実行中のアプリケーションを閉じて空きメモリを増やします。
2	情報	The network link is down. (ネットワーク リンクが停止しています。) Check to make sure the network cable is properly connected. (ネットワーク ケーブルが正しく接続されているか確認してください。)	アダプタとそのリンク パートナーとの接続が失われています。	ネットワーク ケーブルが接続されていることを確認し、ネットワーク ケーブルの種類が適切であることを調べて、リンク パートナー (スイッチまたはハブなど) が正しく機能していることを確認します。
3	情報	The network link is up. (ネットワークリンクは起動しています。)	アダプタがリンクを確立しています。	対応策は必要ありません。
4	情報	Network controller configured for 10Mb half-duplex link. (10Mb 半二重リンク用にネットワークコントローラが構成されました。)	アダプタは、選択された回線速度と二重通信方式の設定に合わせて手動で構成されています。	対応策は必要ありません。
5	情報	Network controller configured for 10Mb full-duplex link. (10Mb 全二重リンク用にネットワークコントローラが構成されました。)	アダプタは、選択された回線速度と二重通信方式の設定に合わせて手動で構成されています。	対応策は必要ありません。
6	情報	Network controller configured for 100Mb half-duplex link. (100Mb 半二重リンク用にネットワークコントローラが構成されました。)	アダプタは、選択された回線速度と二重通信方式の設定に合わせて手動で構成されています。	対応策は必要ありません。

表 11-10. 仮想バスドライバ (VBD) イベントログメッセージ (続き)

メッセージ番号	重大度	メッセージ	原因	対応策
7	情報	Network controller configured for 100Mb full-duplex link. (100Mb 全二重リンク用にネットワークコントローラが構成されました。)	アダプタは、選択された回線速度と二重通信方式の設定に合わせて手動で構成されています。	対応策は必要ありません。
8	情報	Network controller configured for 1Gb half-duplex link. (1Gb 半二重リンク用にネットワークコントローラが構成されました。)	アダプタは、選択された回線速度と二重通信方式の設定に合わせて手動で構成されています。	対応策は必要ありません。
9	情報	Network controller configured for 1Gb full-duplex link. (1Gb 全二重リンク用にネットワークコントローラが構成されました。)	アダプタは、選択された回線速度と二重通信方式の設定に合わせて手動で構成されています。	対応策は必要ありません。
10	エラー	Unable to register the interrupt service routine. (割り込みサービスルーチンを登録できません。)	デバイスドライバは割り込みハンドラをインストールできません。	オペレーティングシステムを再起動し、同一の IRQ を共有する可能性のあるその他のデバイスドライバを削除します。
11	エラー	Unable to map I/O space. (I/O 領域をマップできません。)	デバイスドライバは、メモリにマップされた I/O をアクセスドライバレジスタに割り当てることができません。	システムから他のアダプタを取り外し、インストールされた物理メモリ量を削減し、アダプタを交換します。
12	情報	Driver initialized successfully. (ドライバは正常に初期化されました。)	ドライバは正常にロードされました。	対応策は必要ありません。
13	エラー	Driver initialization failed. (ドライバを初期化できませんでした。)	ドライバの初期化中に特定できないエラーが発生しました。	ドライバを再インストールするか、新しいバージョンのドライバに更新するか、QLogic Control Suite 診断を実行するか、あるいはアダプターを交換します。

表 11-10. 仮想バスドライバ (VBD) イベントログメッセージ (続き)

メッセージ番号	重大度	メッセージ	原因	対応策
14	エラー	This driver does not support this device. (このドライバはこのデバイスをサポートしません。) Upgrade to the latest driver. (最新のドライバに更新してください。)	ドライバがインストールされたアダプタを認識しません。	このアダプタをサポートするバージョンのドライバにアップグレードします。
15	エラー	This driver fails initialization because the system is running out of memory. (このドライバは、メモリ不足のために初期化に失敗しました。)	システム メモリが不足しているためにドライバを初期化できません。	システム メモリを増やします。

12 NIC パーティション化と帯域幅管理

本章では、以下の NIC パーティション化と帯域幅管理について説明します。

- [概要](#)
- [211 ページの「NIC パーティション化を構成する」](#)

概要

NIC パーティション化 (NPAR) Marvell BCM57xx および BCM57xxx では、ポートごとに複数の PCI 物理機能を搭載することで、10 Gigabit Ethernet NIC を複数の仮想 NIC に分割します。それぞれの PCI 機能は別々の仮想 NIC に関連付けられます。OS およびネットワークに対しては、各物理機能は個別の NIC ポートとして表示されます。

各ポートのパーティションの数は 1 ~ 4 個です。したがって、デュアルポート NIC には最大 8 個のパーティションを設定できます。各パーティションは、個別の NIC ポートと同様に動作します。

パーティション化された 10G NIC のメリットは次のとおりです。

- 多数の 1G NIC と交換してケーブル数とポート数を削減。
- 別々のサブネットおよび VLAN によるサーバー区分化。
- NIC ファイルオーバーおよび NIC リンク帯域幅集約による高いサーバー可用性。
- 仮想 OS およびモノリシック OS のサポートによるサーバー I/O 仮想化。
- OS の設定変更が不要。
- スイッチ非依存型タイプチーム化のサポート。

NIC パーティション化向けにサポートされているオペレーティングシステム

Marvell BCM57xx および BCM57xxx 10 Gigabit Ethernet アダプタは、次のオペレーティングシステムで NIC パーティション化をサポートします。

- Windows
 - ☐ 2012 Server 以降のシリーズ
 - ☐ 2016 Server
 - ☐ 2019 Server
- Linux
 - ☐ RHEL 8.x 以降のシリーズ
 - ☐ RHEL 7.x 以降のシリーズ
 - ☐ SLES 12.x 以降のシリーズ
 - ☐ SLES 15.x 以降のシリーズ
- VMware
 - ☐ ESX 6.x 以降のシリーズ

メモ

32 ビット Linux オペレーティング システムでは、カーネル データ構造で利用できるメモリ領域の量が制限されています。したがって、Marvell では、NPAR を設定するために 64 ビットの Linux のみを使用することをお勧めします。

従来の OS バージョンによっては、以前のドライバリリースが必要とするものもあります。

NIC パーティション化を構成する

NIC パーティション化がアダプター上で有効になっている場合、デフォルトで、すべての物理機能（PF）または仮想 NIC（VNIC）でオフロードが無効になっています。アダプタで FCoE および iSCSI オフロード機能を使用するには、ユーザーは PF でストレージオフロードを明示的に設定する必要があります。

NIC パーティション化は、**UEFI HII** メニューを使用して設定できます。**UEFI HII** メニューには、システムブート時（Dell サーバー BIOS でサポートされている場合）、Dell F1 キーを押してアクセスできます。**UEFI HII** メニューの使用の詳細については、Dell サーバーのマニュアルを参照してください。

NIC パーティション化は、プリブート CCM、Linux および Windows QCC GUI、Linux および Windows QCS CLI、および VMware QCC vSphere GUI プラグインを使用して設定することもできます。詳細については、それぞれのユーザーズガイドを参照してください。

メモ

NPAR モードの場合、ストレージオフロード（FCoE または iSCSI）が設定されたパーティションまたは PF（VNIC）では、SR-IOV を有効にすることはできません。この SF の制限事項は、シングルファンクション（SF）モードのアダプターには適用されません。
アダプターポートの NPAR パーティションに SR-IOV 設定を行う前に、NPAR モードを設定して（システムを再起動して）ください。NPAR モードの設定は SR-IOV の設定より優先されます。

CCM ユーティリティを使用してパーティション化向けに NIC を設定するには、次の手順を実行します。

1. **Device List**（デバイスリスト）で NIC を選択します。
2. **Main Menu**（メインメニュー）から、**Device Hardware Configuration**（デバイスハードウェアの設定）を選択します。
3. **Multi-Function Mode**（マルチファンクション モード）を **NPAR** に変更します。
4. NIC Partitioning Configuration（NIC パーティション化設定）ウィンドウで利用できる設定パラメータをリストする、[表 12-1](#) に示すオプションに基づいて、お使いの設定用に NIC パラメータを設定します。

表 12-1. 設定オプション

パラメータ	説明	オプション
フロー コントロール	このポートのフロー コントロール モードを構成します。	<ul style="list-style-type: none">■ 自動■ TX フローコントロール■ RX フローコントロール■ TX/RX フロー コントロール■ なし
PF#0、PF#2、PF#4、PF#6	ポート 0 のパーティションに関する物理機能（PF）情報が表示されます。選択して構成します。	構成オプションについては、 表 12-2 をご覧ください。
PF#1、PF#3、PF#5、PF#7	ポート 1 のパーティションに関する物理機能（PF）情報が表示されます。選択して構成します。	構成オプションについては、 表 12-2 をご覧ください。
既定の構成にリセット	NIC パーティション構成を工場出荷時のデフォルト設定にリセットします。	—

表 12-2 では、PF# X ウィンドウで利用できる機能を説明します。

表 12-2. 機能の説明

機能	説明	オプション
Ethernet Protocol/ イーサネット プロトコル	イーサネットプロトコルを有効および無効にします。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 有効 ■ 無効
iSCSI Offload Protocol/iSCSI オフロード プロトコル	iSCSI プロトコルを有効および無効にします。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 有効 ■ 無効
FCoE Offload protocol/FCoE オフロード プロトコル	FCoE プロトコルを有効および無効にします。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 有効 ■ 無効
Bandwidth Weight/ 帯域幅ウェイト	特定の機能のウェイトまたは重要度を設定します。1 ポートあたり 4 つの機能について、混雑状態の発生時には機能間で調整するためにウェイトが使用されます。	4 つの機能に対するすべてのウェイトの合計は、0 または 100 になります。
Maximum Bandwidth/ 最大帯域幅	物理ポート リンクの最大帯域幅（パーセント）を設定します。	—
Network MAC Address/ ネットワーク MAC アドレス ^a	ネットワーク MAC アドレスが表示されます。	—
iSCSI MAC Address/iSCSI MAC アドレス ^a	iSCSI MAC アドレスが表示されます。	—
FCoE FIP MAC Address/FCoE FIP MAC アドレス	FCoE MAC アドレスが表示されます。	—
FCoE WWPN	FCoE ワールドワイドポート名が表示されます。	—
FCoE WWNN	FCoE ワールドワイドノード名が表示されます。	—

^a **Network MAC Address/ ネットワーク MAC アドレス** と **iSCSI MAC Address/iSCSI MAC アドレス** が同じ値にならないようにしてください。

メモ

Linux、Citrix XenServer、および VMware ESXi OS では、Marvell Comprehensive Configuration Management (CCM) ツールを使用してイーサネットパーソナリティを無効にした場合でも、すべてのパーティションのイーサネットプロトコルが常に有効です。

すべての機能に同じ **Bandwidth Weight** 値を設定すると、設定に使用される実際の値によって、環境に対する影響が変わってきます。たとえば、すべての機能が「0」または「25」として設定されている場合、論理的には、環境に対する影響は同じと考えられますが、実際にはこれらの機能で設定されるオフロードは、異なる帯域幅設定を示すことになります。

4 つの機能（またはパーティション）が、次に示すように、合計 6 個のプロトコルで設定されているという設定を例に取ります。

機能 0

- イーサネット
- FCoE

機能 1

- イーサネット

機能 2

- イーサネット

機能 3

- イーサネット
- iSCSI

1. 4 つの物理機能（PF）すべてで**相対帯域幅ウェイト**を「0」と設定した場合、6 つのすべてのオフロードは、帯域幅を均等に共有します。この場合、各オフロードには合計帯域幅の約 16.67% が割り当てられます。
2. 4 つの PF すべてに対して**相対帯域幅ウェイト**を「25」と設定すると、機能 0 のイーサネット /FCoE オフロードと機能 3 のイーサネット /iSCSI オフロードには、合計帯域幅の約 12.5% が割り当てられます。一方で、機能 1 および機能 2 のイーサネットオフロードには、合計帯域幅の約 25% が割り当てられます。

13 ファイバーチャネルオーバーイーサネット

ファイバーチャネルオーバーイーサネット（FCoE）の情報には、以下が含まれます。

- [概要](#)
- [216 ページの「SAN からの FCoE ブート」](#)
- [251 ページの「FCoE を設定する」](#)
- [254 ページの「N_Port ID Virtualization \(NPIV\)」](#)

概要

今日のデータセンターでは、ネットワーク接続ストレージ（NAS）、管理、IPC、ストレージなどの複数のネットワークが、必要とされるパフォーマンスと汎用性達成するために使用されています。現在では、ストレージソリューション用の iSCSI に加えて、ファイバーチャネルオーバーイーサネット（FCoE）を、対応可能な Marvell C-NIC とともに使用できます。FCoE は、ファイバチャネルプロトコルを Ethernet 経由で転送できるようにする標準で、受信した FCoE と FCoE 初期化プロトコル（FIP）フレームを分類することで、既存の Fibre Channel インフラストラクチャと設備投資を保護できます。

以下の FCoE 機能がサポートされています。

- FCoE と FIP フレームのレシーバ分類。FIP は、接続の確立と維持に使用される FCoE 初期化プロトコルです。
- レシーバ CRC オフロード
- トランスミッタ CRC オフロード
- ファイバチャネルトラフィック用に設定された専用のキュー
- Windows および Linux 上での N_Port ID 仮想化（NPIV）
- Windows Server 2012 以降および R2 Hyper-V での仮想マシン仮想ファイバーチャネル（vFC）ホストバスアダプター

- 優先度フロー制御（PFC）とともにロスレス動作を提供するデータセンターブリッジング（DCB）
- 拡張伝送選択（ETS）とともに FCoE トラフィックにリンク帯域幅を割り当てる DCB

DCB では、ストレージ、管理、コンピューティング、および通信の各ファブリックを、標準の Ethernet ネットワークより簡単に導入、アップグレード、および維持できる単一の物理ファブリックに組み込むことができます。DCB テクノLOGYを使用すると、対応可能な Marvell C-NIC では、データセンターの物理リンクのロスレスのデータ配信、低遅延、および標準ベースの帯域幅共有を実現できます。DCB では、FCoE、iSCSI、ネットワーク接続ストレージ（NAS）、管理、および IPC のトラフィックフローがサポートされています。DCB の詳細については、[第 14 章 データセンターブリッジング](#)を参照してください。

FCoE アダプターインスタンスをクリックし、**Create a Virtual Port**（仮想ポートの作成）または **Create Multiple Virtual Ports**（複数の仮想ポートの作成）のどちらかを選択して Windows QCC GUI で NPIV を設定します。QCS CLI `createnpivport` コマンドと `createmultinpivport` コマンドも発行できます。`vport_create` コマンドを発行することにより、Linux で NPIV を設定します。

Hyper-V Virtual SAN Manager を使用するか、Windows Server 2012 R2（および以降）PowerShell `Add-VMFibreChannelHBA` コマンドを発行して Windows Server 2012 R2 vFC を追加します。

SAN からの FCoE ブート

本項では、Windows、Linux、および ESXi オペレーティングシステムのインストールとブート手順について説明します。

次のセクションでは、OS インストール前のブート環境の BIOS セットアップと設定の詳細について説明します。

FCoE の構築とブート用にシステム BIOS を準備する

FCoE の構築とブート用にシステム BIOS を準備するには、必要に応じて、システムのブート順序を変更し、BIOS ブートプロトコルを指定します。

システムのブート順序を変更する

システムブート順序の最初のエントリは、Marvell イニシエータである必要があります。2 番目のエントリは、OS インストール メディアである必要があります。ブート順序を正しく設定することが重要です。そうしないと、インストールは正しく続行しません。目的のブート LUN が検出されないか、検出されてもオフラインのマークが付けられています。

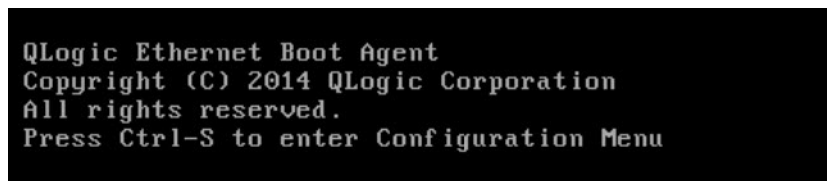
BIOS ブートプロトコルを指定する（必要に応じて）

一部のプラットフォームでは、システム BIOS 設定を使用してブートプロトコルを設定する必要があります。それ以外のすべてのシステムでは、ブートプロトコルは Marvell Comprehensive Configuration Management (CCM) を使用して指定されます。これらのシステムの場合、この手順は不要です。

FCoE ブート用に Marvell Multiple Boot Agent を準備する (CCM)

CCM は、システムがレガシーブートモードに設定されているときにのみ使用できます。システムが UEFI ブートモードに設定されているときには使用できません。UEFI デバイス設定ページはどちらのモードでも使用できます。

1. POST 中に CCM ユーティリティを起動します。QLogic Ethernet Boot Agent バナー（[図 13-1](#)）で、CTRL+S キーを押します。



```
QLogic Ethernet Boot Agent
Copyright (C) 2014 QLogic Corporation
All rights reserved.
Press Ctrl-S to enter Configuration Menu
```

図 13-1. CCM ユーティリティの起動

2. デバイスリスト (図 13-2) から、ブートを設定するデバイスを選択します。

メモ

NIC パーティション化 (NPAR) モードで実行している場合、FCoE ブートがサポートされるのは、起動ポートの最初の機能に FCoE パーソナリティが割り当てられている場合のみです。FCoE パーソナリティが別の機能に割り当てられている場合は FCoE ブートはサポートされません。

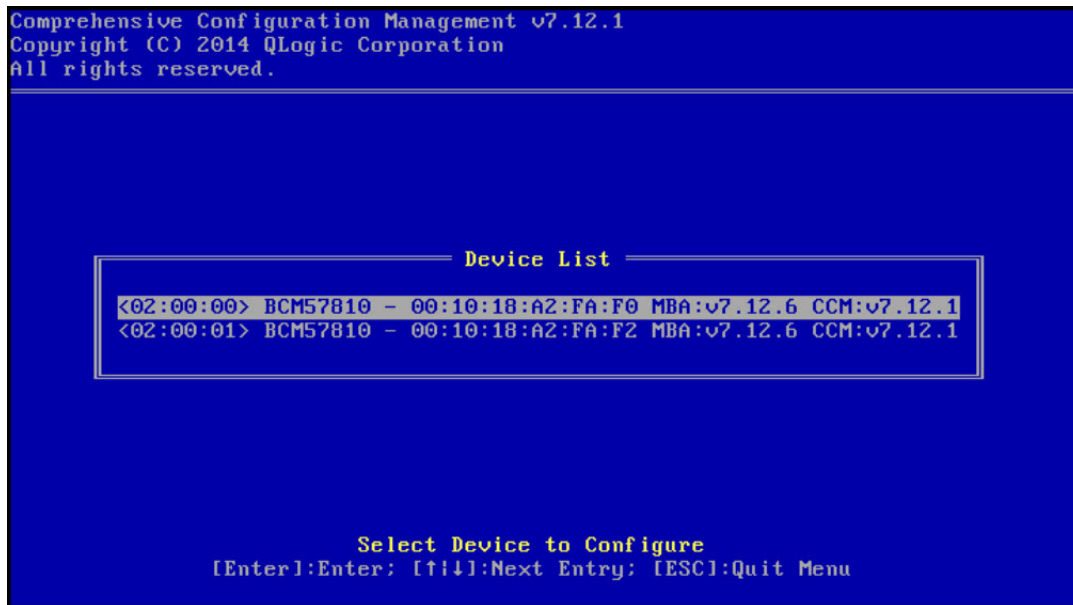


図 13-2. CCM デバイスリスト

3. デバイスで DCB と DCBX が有効になっていることを確認します (図 13-3)。FCoE ブートは、DCBX 対応の設定でのみサポートされています。このため、DCB と DCBX が有効であり、直接接続されているリンクピアも、DCBX との完全同期を可能にするパラメータを使用して DCBX 対応である必要があります。

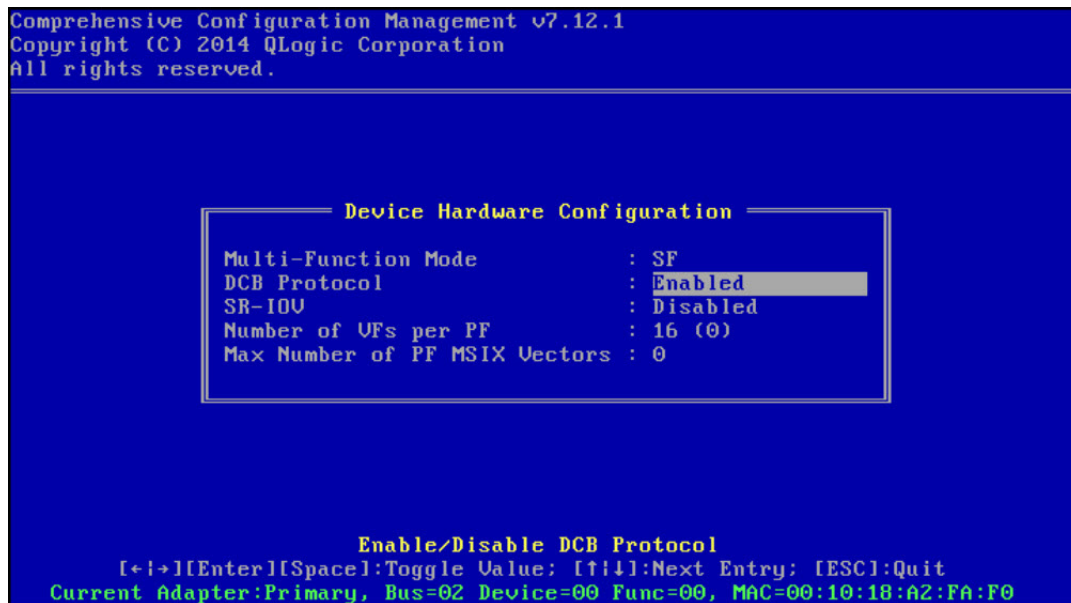


図 13-3. CCM デバイスのハードウェア構成

4. 一部のプラットフォームでは、上記の説明のとおり、統合デバイスペインのシステム BIOS 設定を使用してブートプロトコルを設定する必要があります。

それ以外のすべてのデバイスでは、CCM **MBA Configuration Menu**（MBA 設定メニュー）を使用して、**Boot Protocol**（ブートプロトコル）オプションを **FCoE** に設定します（図 13-4）。

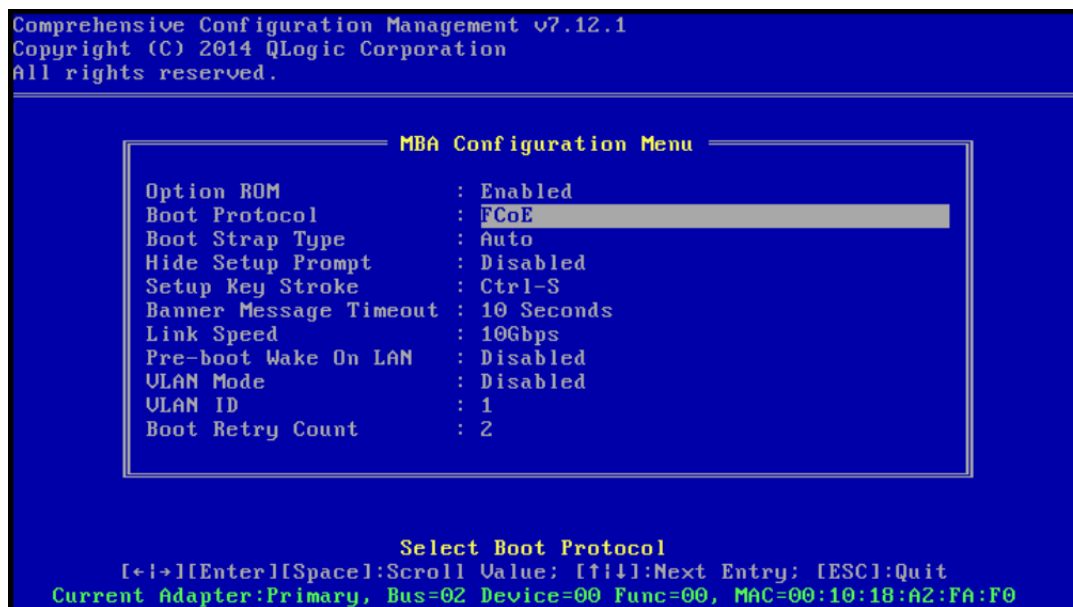


図 13-4. CCM MBA 設定メニュー

5. ブートターゲットと LUN を設定します。**Target Information**（ターゲット情報）メニューから、最初に利用できるパスを選択します（図 13-5）。

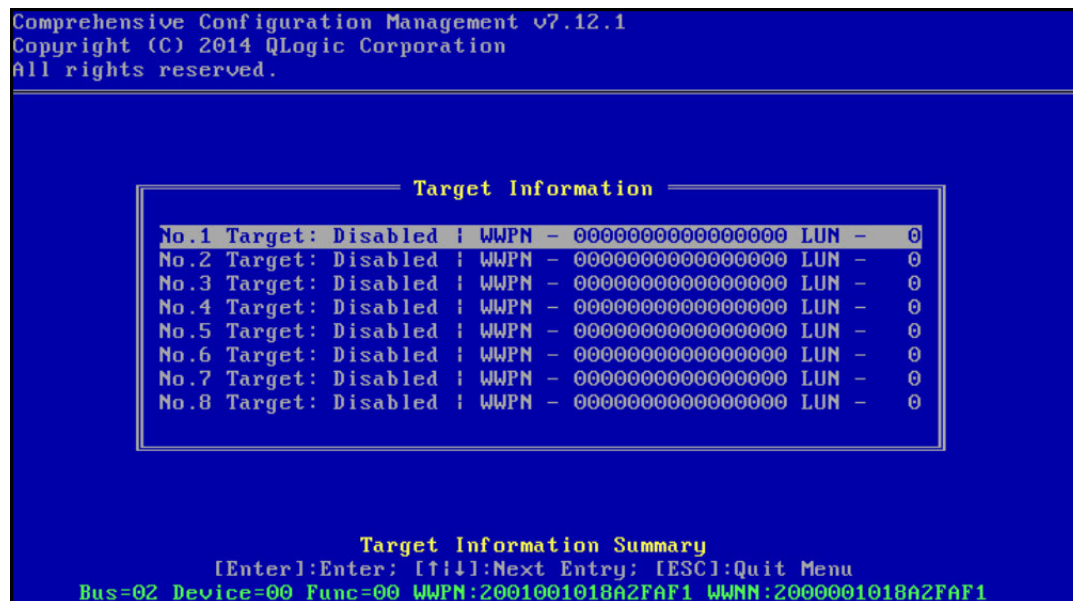


図 13-5. CCM ターゲット情報

6. **Connect**（接続）オプションを有効にしてから、ブートに使用するターゲットのターゲット WWPN およびブート LUN 情報を設定します（図 13-6）。

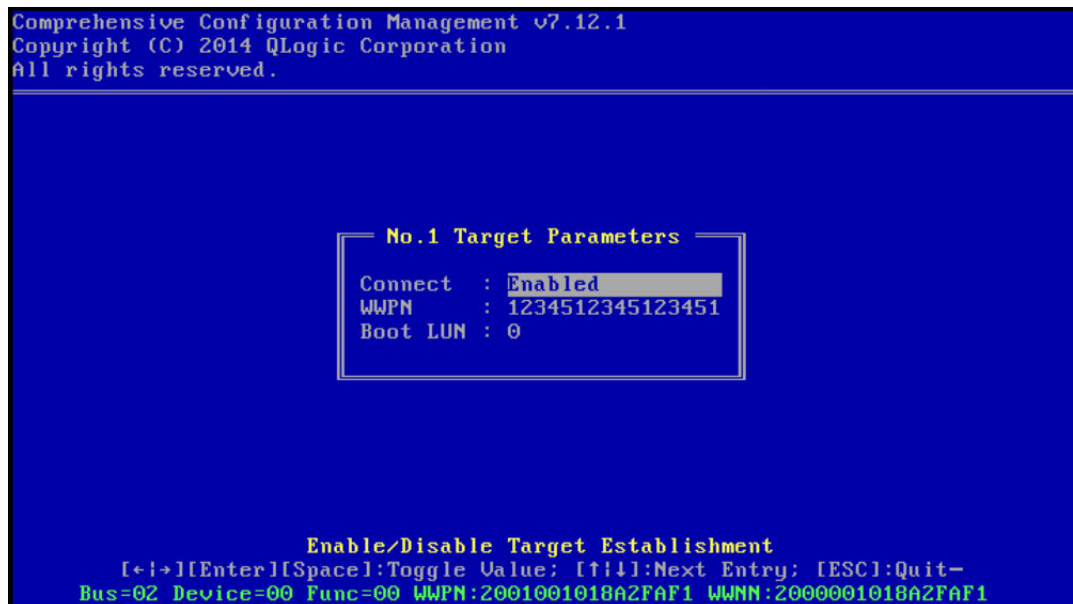


図 13-6. CCM ターゲットパラメータ

ターゲット情報は、変更を示します（図 13-7）。

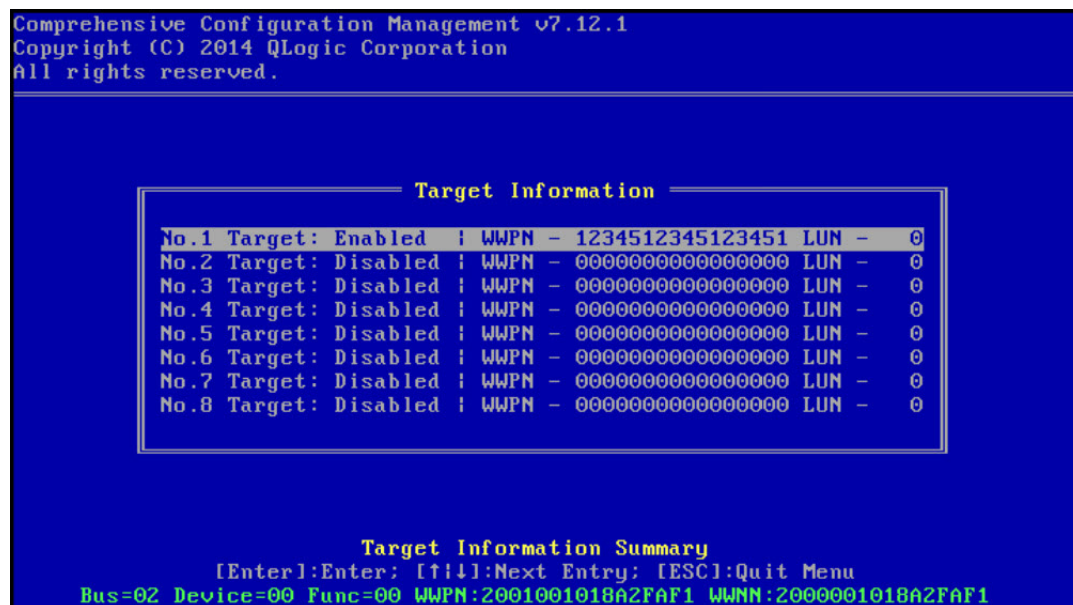


図 13-7. CCM ターゲット情報（設定後）

7. 終了と変更の保存を求める指示メッセージが表示されるまで、ESC キーを押します。CCM を終了するには、システムを再起動し、変更を適用して、CTRL+ALT+DEL キーを押します。
8. SAN でストレージアクセスがプロビジョニングされたら、OS のインストールに進みます。

FCoE ブート用に Marvell Multiple Boot Agent を準備する (UEFI)

FCOE ブート用に Marvell Multiple Boot Agent を準備するには (UEFI)、次の手順を実行します。

1. POST 中に F2 を押して、システム BIOS UEFI デバイス設定ページを開き、**Device Settings** (デバイス設定) を選択します (図 6-2 を参照)。
2. Device Settings (デバイス設定) メニュー (図 6-3 を参照) で、目的のデバイスポートを選択します。
3. Main Configuration Page (メイン設定ページ) メニューで、**FCoE Configuration** (FCoE 設定) を選択します (図 6-4 を参照)。
FCoE Boot Configuration Menu (FCoE ブート設定メニュー) が表示されます (図 13-8 を参照)。

Main Configuration Page • FCoE Configuration

Main Configuration Page > FCoE Boot Configuration Menu

QLogic 577xx/578xx 10 Gb Ethernet BCM57800 - 78:2B:CB:5B:9E:52

FCoE General Parameters

Connect	<input checked="" type="radio"/> Disabled <input type="radio"/> Enabled
World Wide Port Name Target	00:00:00:00:00:00:00
Boot LUN	0

図 13-8. FCoE ブート設定メニュー

4. FCoE Boot Configuration (FCoE ブート設定) メニューで、次の手順を実行します。
 - a. Connect (接続) フィールドで **Enabled** (有効) を選択します。
 - b. ワールドワイドポート名ターゲットを入力します。
 - c. ブート LUN を入力します。

5. FCoE Configuration (FCoE 設定) メニューで、**FCoE General Parameters** (FCoE 一般パラメータ) を選択します。

FCoE General Parameters (FCoE 一般パラメータ) メニューが表示されます (図 13-9 を参照)。

Main Configuration Page • FCoE Configuration • FCoE General Parameters

Main Configuration Page > FCoE Boot Configuration Menu > FCoE General Parameters

QLogic 577xx/578xx 10 Gb Ethernet BCM57800 - 78:2B:CB:5B:9E:52

Boot to FCoE Target	<input type="radio"/> Disabled	<input checked="" type="radio"/> Enabled	<input type="radio"/> One Time Disabled
Target as First HDD	<input checked="" type="radio"/> Disabled	<input type="radio"/> Enabled	
Link Up Delay Time	<input type="text" value="0"/>		
LUN Busy Retry Count	<input type="text" value="0"/>		
Fabric Discovery Retry Count	<input type="text" value="4"/>		

図 13-9. FCoE Boot Configuration (FCoE ブート設定) メニュー、FCoE General Parameters (FCoE 一般パラメータ)

6. FCoE General Parameters (FCoE 一般パラメータ) メニューで、次の手順を実行します。

- a. 目的の Boot to FCoE Target (FCoE ターゲットを起動) モードを選択します (One Time Disable/ ワンタイム ディセーブルを参照)。
CD/DVD-ROM またはマウントされたブート可能な OS インストールイメージから空の FCoE ターゲット LUN に初めて OS をインストールする場合は、**Boot from Target** (ターゲットから起動) を **One Time Disabled** (1 回のみ無効) に設定します。

この設定により、正常なログインおよび接続が確立した後では、システムは設定済みの FCoE ターゲットから起動できなくなります。この設定は、次のシステム再起動後、有効に戻ります。

Enabled (有効) に設定すると、システムは FCoE ターゲットに接続し、そこからブートを試みられます。

Disabled (無効) に設定すると、システムは FCoE ターゲットに接続できませんが、そのデバイスからはブートできません。その代わりに、ブート順序が次のブート可能なデバイスに、ブートベクトルが渡されます。

- b. 目的の Target as First HDD (第一 HDD としてターゲット) モードを選択します。

この設定は、選択した FCoE ターゲットドライブをシステムの最初のハードドライブとして表示するように指定します。

- c. 目的の LUN Busy Retry Count (LUN ビジー再試行回数) 値を選択します。

この値は、FCoE ターゲット LUN がビジー状態の場合に、FCoE ブートイニシエータが接続を再試行する回数を制御します。

- d. 目的の Fabric Discovery Retry Count（ファブリック検出再試行回数）値を選択します。

この値は、FCoE ファブリックがビジー状態の場合に、FCoE ブートイニシエータが接続を再試行する回数を制御します。

SAN でストレージ アクセスをプロビジョニングする

ストレージ アクセスは、ゾーン プロビジョニングとストレージ選択的 LUN プレゼンテーションから構成されており、それぞれはイニシエータ WWPN ごとにプロビジョニングされます。ストレージ アクセスに移動するには、次の 2 つのメイン パスを利用できます。

- [プリプロビジョニング](#)
- [CTRL+R による方法](#)

プリプロビジョニング

プリプロビジョニングでは、イニシエータ WWPN に注目し、ファブリック zoning とストレージ選択的 LUN プレゼンテーションを手動で変更して、イニシエータに適切にアクセスできるようにします。

イニシエータ WWPN は、FCoE ブートターゲット設定ウィンドウのペインの下部で確認できます。

イニシエータ WWPN は、ブート用に計画されているインターフェイスに関連付けられている FIP MAC アドレスから直接推測することもできます。アダプタの SFP+ ケーシに添付されているステッカーには、2 つの MAC アドレスが印刷されています。FIP MAC の末尾は奇数になっています。WWPN は 20:00: + <FIP MAC> となっています。たとえば、FIP MAC が 00:10:18:11:22:33 である場合、WWPN は 20:00:00:10:18:11:22:33 です。

メモ

デフォルトの WWPN は 20:00: + <FIP MAC> となっています。デフォルトの WWNN は 10:00: + <FIP MAC> となっています。

メモ

Dell FlexAddress™ 設定では、SAN または FIP MAC はブレードシャーシ管理システムによってオーバーライドされる可能性があります。

CTRL+R による方法

CTRL+R による方法では、ブートイニシエータを使用して、リンクを起動し、使用可能なすべてのファブリックとターゲットにログインできます。この方法を使用すると、プロビジョニングの変更を行う前に、イニシエータがファブリックまたはターゲットにログインすることを確認できるため、手動で WWPN を入力せずにプロビジョニングできます。

1. **プリプロビジョニング**の説明に従って、CCM から少なくとも 1 つのブートターゲットを設定します。
2. システムが選択したイニシエータ経由でブートを試行できるようにします。
イニシエータのブートが開始したら、DCBX 同期、FIP 検出、ファブリックログイン、ターゲットログイン、および LUN 準備完了チェックが開始されます。これらの各フェーズが完了するたびに、イニシエータが次のフェーズに進めない場合は、MBA によって CTRL+R キーを押すオプションが表示されます。
3. CTRL+R キーを押します。
4. CTRL+R がアクティブになると、ブートイニシエータによって最後に成功したフェーズのリンクが維持され、必要なプロビジョニングの修正を行い、次のフェーズに進む時間が与えられます。
5. イニシエータがファブリックにログインしても、ターゲットにログインできない場合、CTRL+R キーを押すと、ブートプロセスが一時停止され、ファブリックゾーニングを設定できるようになります。
ゾーニングが完了すると、イニシエータは可視なすべてのターゲットに自動的にログインします。
6. イニシエータが**ステップ 1**でプロビジョニングされた指定されたターゲットの指定された LUN を検出できない場合、CTRL+R キーを押すと、ブートプロセスが一時停止され、選択的 LUN プレゼンテーションを設定できるようになります。
7. ブートイニシエータは定期的に LUN の準備完了状態をポーリングし、ユーザーが LUN へのアクセスをプロビジョニングしたら、ブートプロセスが自動的に進行します。

メモ

One Time Disable/ ワンタイム ディセーブルに説明するように、必ずブートイニシエータを 1 回のみ無効モードにしてください。

One Time Disable/ ワンタイム ディセーブル

Marvell FCoE ROM は、ブートエントリベクトル (BEV) として実装されます。この実装では、オプション ROM は、BIOS によって選ばれたブートデバイスとして選択された場合にのみ、ターゲットに接続されます。このアプローチは、別のデバイスがシステム BIOS によって選択された場合でも、ブートデバイスに接続する他の実装とは異なります。

FCoE パスを介した OS のインストールでは、FCoE を迂回して CD または DVD インストール メディアまでスキップするようにオプション ROM に指示する必要があります。[217 ページの「FCoE ブート用に Marvell Multiple Boot Agent を準備する \(CCM\)」](#)で説明しているように、ブート順序は、Marvell ブートを最初に、インストールメディアを 2 番目にして設定する必要があります。さらに、OS のインストール中は、FCoE ブートを迂回し、ブート用のインストールメディアを通過する必要があります。そのためには、単に FCoE ROM からのブート試行を許可し、BIOS によるフェイルスルーとインストールメディアのブートを許可するのではなく、FCoE ブート ROM からのブートに対して 1 回のみ無効を実行します。最後に、インストールが正常に続行するには、FCoE ROM が正常にブート LUN を検出し、その準備完了状態をテストする必要があります。ブート ROM が LUN の検出と協調迂回を実行できない場合、OS を LUN に正しくインストールできません。

強調迂回には次の 2 つの選択肢があります。

- FCoE ブート ROM が準備完了状態のターゲット LUN を検出すると、4 秒以内に CTRL+D キーを押して **Stop booting from the target**（ターゲットから起動を停止）するように求める指示メッセージが表示されます。CTRL+D キーを押して、インストール メディアからのブートに進みます。
- CCM から、MBA 設定の **Option ROM**（オプション ROM）設定を **One Time Disabled**（ワンタイム ディセーブル）に設定します。この設定を使用すると、FCoE ROM がロードされ、準備完了状態の LUN が検出されると、自動的に迂回します。インストール後に再起動すると、オプション ROM が自動的に **Enabled**（有効）に戻されます。

すべてのオプション ROM バナーが出るのを待ちます。FCoE ブートは、呼び出されると、[図 13-10](#) に示すようにターゲットに接続し、CTRL+D キーを押して迂回を呼び出すまで 4 秒待機するウィンドウが表示されます。CTRL+D キーを押して、インストールに進みます。

```
Copyright (C) 2014 QLogic Corporation
FCoE Boot v7.12.2

Starting DCBX process with interface (00:10:18:E3:A7:A1) ... Succeeded
Discovering FC Fabric with interface (00:10:18:E3:A7:A1) ... Succeeded

World Wide Node Name : 20:00:00:10:18:E3:A7:A1
World Wide Port Name : 20:01:00:10:18:E3:A7:A1
Fabric Name          : 10:00:00:05:1E:E0:77:80
FCF MAC Address      : 00:05:1E:E0:77:87
FP MAC Address       : 0E:FC:00:02:0F:01
VLAN ID              : 1002

Fabric Login via interface (00:10:18:E3:A7:A1) ... Succeeded
Login to target [5006016346E032A2:021101:LUN=000] ... Succeeded

FC Target Drive: DGC          RAID 0          (Rev: 0430)

Press <Ctrl-D> within 4s to stop booting from the target ... _
```

図 13-10. FCoE ブート

Windows Server 2012、2012 R2、2016、および 2019 FCoE ブートインストール

SAN からブートして Windows Server 2012、2012 R2 および 2016 をインストールするには、最新の Marvell ドライバをインジェクトした「スリップストリーム」DVD または ISO イメージを使用する必要があります（[126 ページの「Windows イメージファイルへの Marvell ドライバのインジェクト（スリップストリーム）」](#)を参照）。また、support.microsoft.com の Microsoft サポート技術情報文書 KB974072 も参照してください。この文書は、SAN からの Windows Server 2012 および 2106 の FCoE ブートにも役立ちます。Microsoft の手順では、OIS、VBD および NDIS のドライバのみをインジェクトします。Marvell では、すべてのドライバ、特に**太字**で以下に示すドライバをインジェクトすることを強くお勧めします。

- **EVBD (Core)**
- VBD (Core)
- BXND (Ethernet または NDIS)
- **BXOIS** (iSCSI オフロード)
- **BXFCoE** (FCoE オフロード)

適切にスリップストリームした ISO があれば、その ISO を Windows Server 2012/2016 以降の通常のインストールで 사용할 수 있습니다、USB で提供されるドライバは不要です。

Linux の FCoE ブート インストール

アダプタ ブート パラメタとターゲット情報を設定します（CTRL+S キーを押して、[216 ページの「FCoE の構築とブート用にシステム BIOS を準備する」](#)の説明のとおり CCM ユーティリティを起動します）。次に、Linux の適切なバージョンに合わせて、FCoE ブートインストールに関する次の項に示したガイドラインを使用します。

- [SLES 12 へのインストール](#)
- [RHEL 6 へのインストール](#)
- [RHEL 7 へのインストール](#)

SLES 12 へのインストール

1. インストールを開始するには、次の手順を実行します。
 - a. SLES インストールメディアからブートします。
 - b. インストールスプラッシュウィンドウで、ドライバ更新ディスクに応じた F6 キーを押します。
 - c. **Yes** を選択します。
 - d. **Boot Options**（ブートオプション）で「**withfcoe=1**」と入力します。

- e. **Installation**（インストール）をクリックして続行します（[図 13-11](#)）。

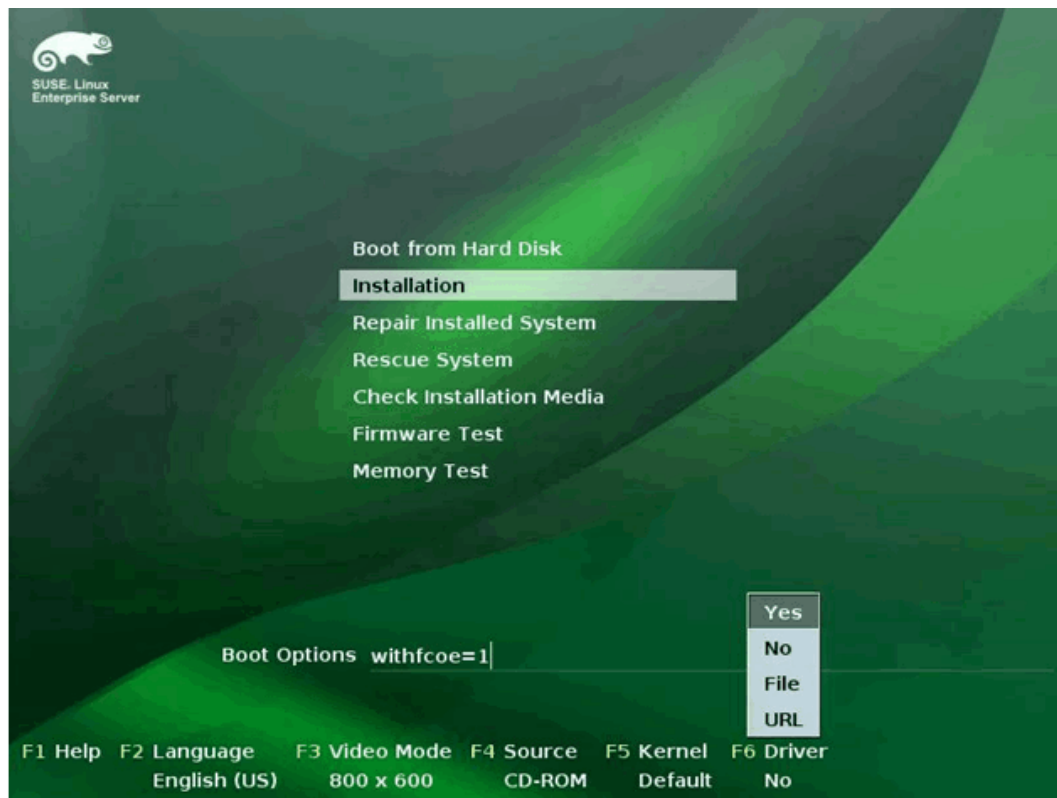


図 13-11. SLES インストールの開始

2. 指示メッセージに従って、ドライバ更新メディアを選択して (図 13-12)、ドライバをロードします (図 13-13)。

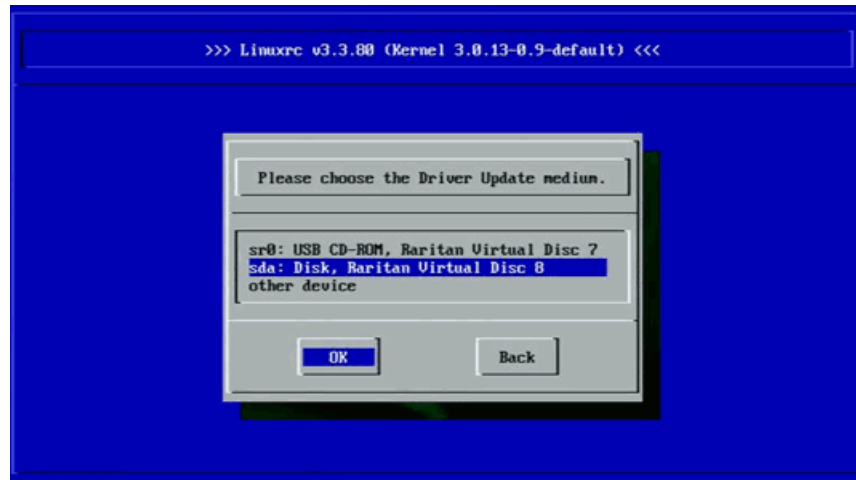


図 13-12. ドライバ更新メディアの選択

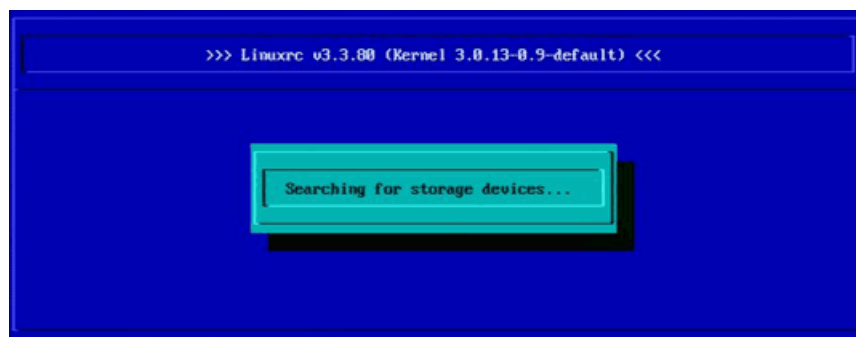


図 13-13. ドライバのロード

3. ドライバの更新が完了したら、**Next** (次へ) を選択して OS のインストールを続行します。

4. 要求されたら、**Configure FCoE Interfaces** (FCoE インタフェースの設定) をクリックします (図 13-14)。

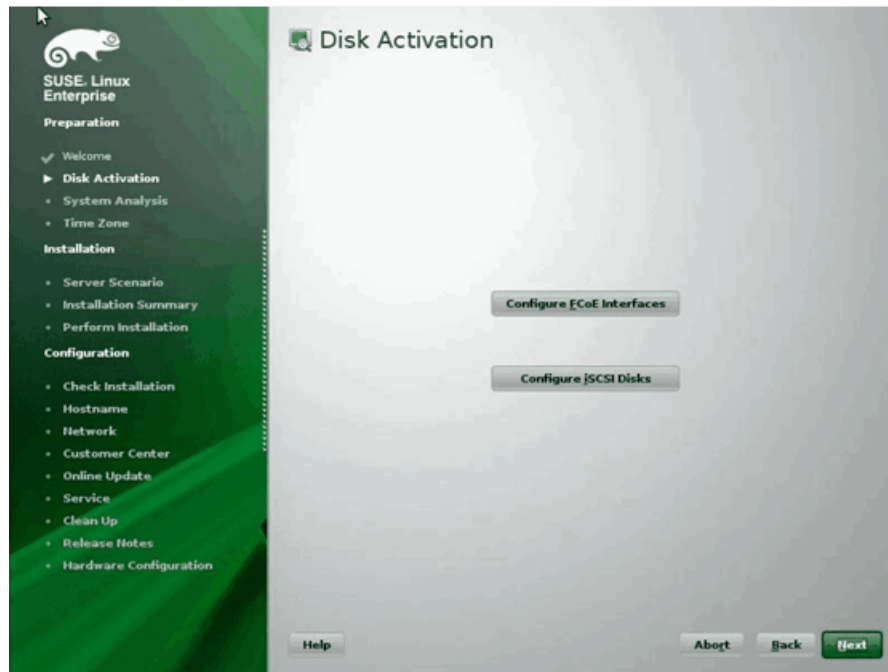


図 13-14. ディスクのアクティブ化

5. SAN ブートパスとして使用する 10GbE Marvell イニシエータポートで **FCoE Enable** (FCoE の有効化) が **Yes** (はい) に設定されていることを確認します (図 13-15)。

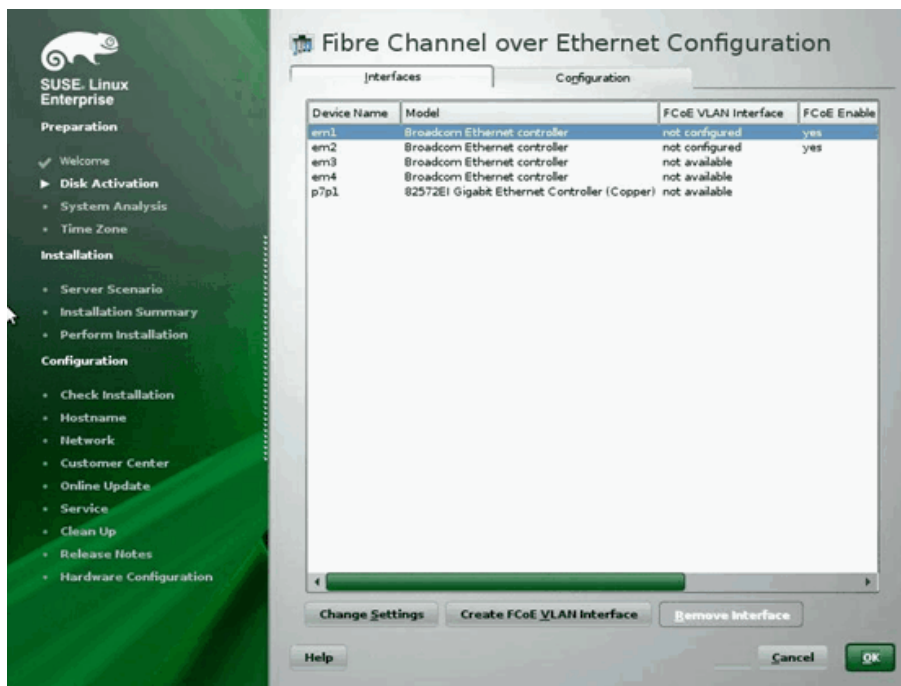


図 13-15. FCoE の有効化

6. FCoE ブートを有効にするインタフェースごとに、次の手順を実行します。
 - a. **Change Settings** (設定の変更) をクリックします。
 - b. Change FCoE Settings (FCoE 設定の変更) ウィンドウ (図 13-16) で、**FCoE Enable** (FCoE の有効化) と **Auto_VLAN** が **yes** (はい) に設定されていることを確認します。
 - c. **DCB Required** (DCB は必須) が **no** (いいえ) に設定されていることを確認します。

- d. **Next**（次へ）をクリックして設定を保存します。

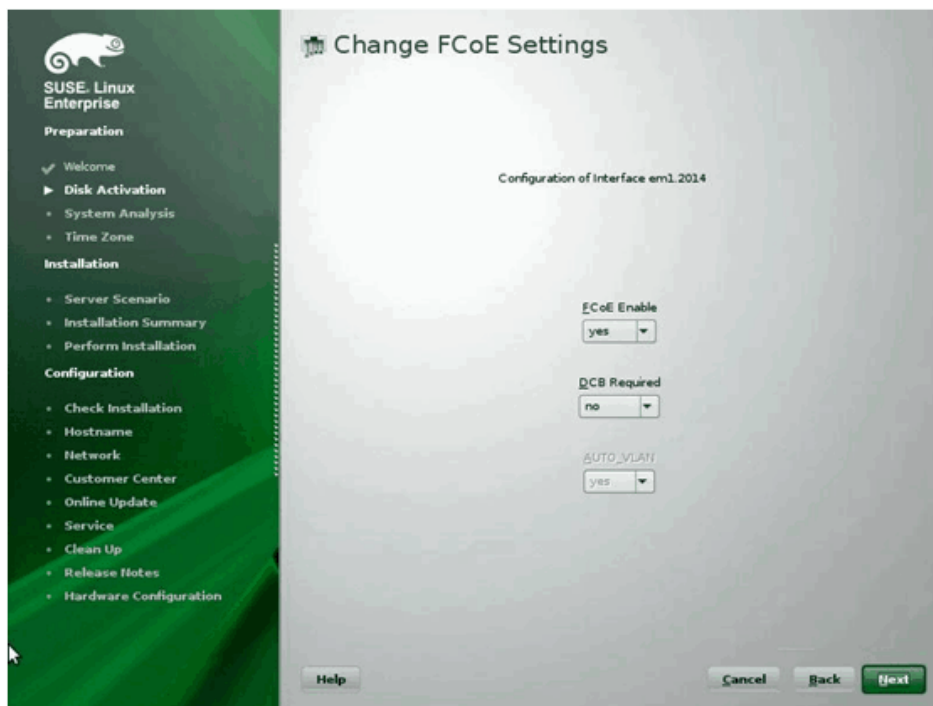


図 13-16. FCoE 設定の変更

7. FCoE ブートを有効にするインターフェースごとに、次の手順を実行します。
- Create FCoE VLAN Interface**（FCoE VLAN インタフェースの作成）をクリックします。
 - VLAN interface creation（VLAN インタフェースの作成）ダイアログボックスで、**Yes**（はい）をクリックして確認し、自動 FIP VLAN 検出をトリガーします。

正常に終了すると、VLAN が **FCoE VLAN Interface**（FCoE VLAN インタフェース）の下に表示されます。VLAN が表示されない場合、接続とスイッチの設定を確認します。

8. すべてのインタフェースの設定が完了したら、**OK** をクリックして次に進みます (図 13-17)。

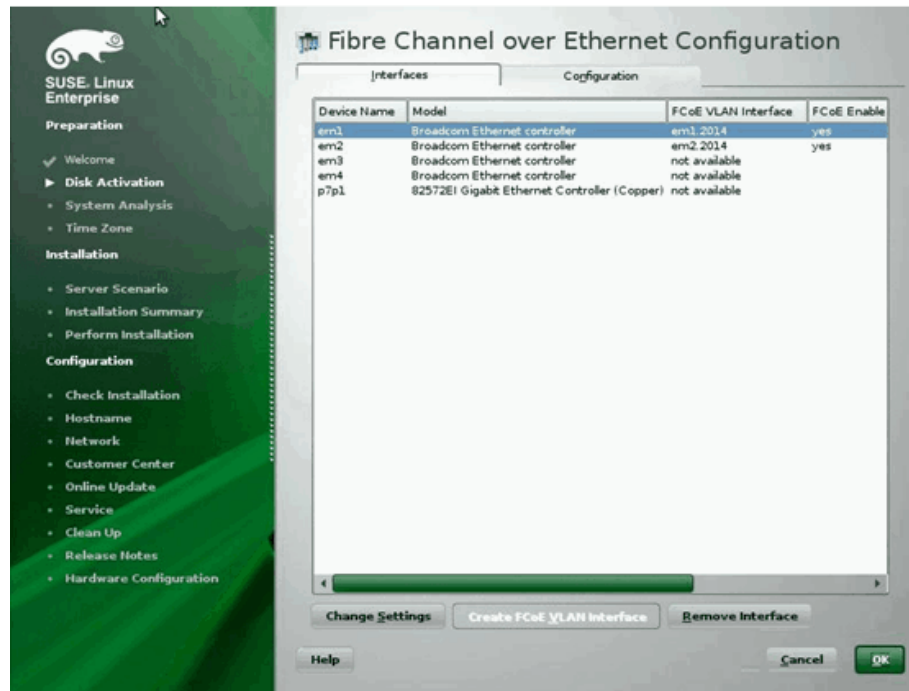


図 13-17. FCoE インタフェースの設定

9. **Next** (次へ) をクリックしてインストールを続行します。

10. YaST2 では、マルチパスのアクティブ化を求める指示メッセージが表示されます。必要に応じて回答します (図 13-18)。

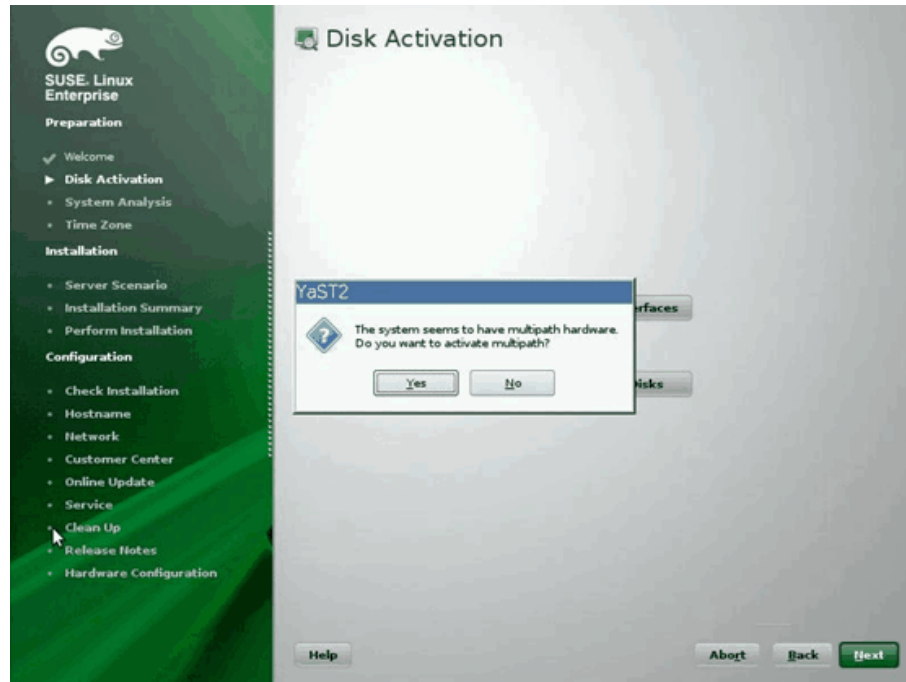


図 13-18. ディスクのアクティブ化

11. 通常どおりにインストールを続行します。

12. Installation Settings（インストールの設定）ウィンドウの Expert（エキスパート）ページで、**Bootimg**（ブート）をクリックします（図 13-19）。

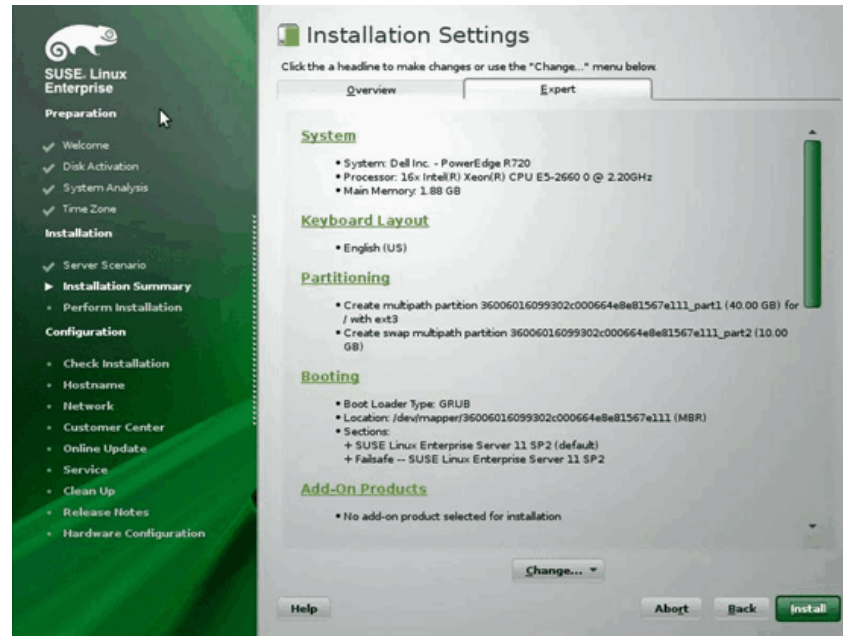


図 13-19. インストールの設定

13. **Boot Loader Installation**（ブートローダインストール）タブをクリックしてから、**Boot Loader Installation Details**（ブートローダインストールの詳細）を選択します。ここに 1 つのブートローダエントリがあることを確認します。冗長なエントリはすべて削除します（図 13-20）。



図 13-20. ブートローダデバイスマップ

14. **OK** をクリックして次に進み、インストールを完了します。

RHEL 6 へのインストール

RHEL 6 上に Linux FCoE ブートをインストールするには、次の手順を実行します。

1. インストール メディアからブートします。RHEL 6.3 と 6.4 では手順は異なります。

RHEL 6.3 の場合：

- a. FCoE BFS では、更新された Anaconda イメージが必要です。Red Hat は、更新されたイメージを次の URL で提供しています。
<http://rvykydal.fedorapeople.org/updates.823086-fcoe.img>
- b. インストールスプラッシュウィンドウで、次の手順を実行します。
 - (1) TAB キーを押します。
 - (2) `dd updates=<URL_TO_ANACONDA_UPDATE_IMAGE>` オプションをブートコマンドラインに追加します。
 - (3) 続行するには、ENTER キーを押します。

Anaconda 更新イメージのインストールの詳細については、『Red Hat Installation Guide』（Red Hat インストールガイド）の第 28.1.3 項を参照してください。

http://docs.redhat.com/docs/en-US/Red_Hat_Enterprise_Linux/6/html/Installation_Guide/ap-admin-options.html#sn-boot-options-update

RHEL 6.4 以降の場合：

更新された Anaconda は必要ありません。

- a. インストールスプラッシュウィンドウで TAB キーを押します。
- b. [図 13-21](#) に示すように、**dd** オプションをブートコマンドラインに追加します。
- c. 続行するには、ENTER キーを押します。



図 13-21. dd オプションの追加

2. **Do you have a driver disk** (ドライバディスクがありますか) と質問されたら、**Yes** (はい) を選択します (図 13-22)。

メモ

ネットワークデバイスのドライバの更新をインストールしている場合、RHEL では、ドライバ更新メディアをネットワークでアップロードできません。ローカル メディアを使用してください。



図 13-22. ドライバディスクの選択

3. ドライバがロードされたら、インストールを続行します。
4. 指示メッセージが表示されたら、**Specialized Storage Devices** (専用ストレージデバイス) を選択します。

5. **Add Advanced Target**（高度なターゲットの追加）をクリックします。
6. **Add FCoE SAN**（FCoE SAN の追加）を選択し、**Add drive**（ドライブの追加）をクリックします（[図 13-23](#)）。

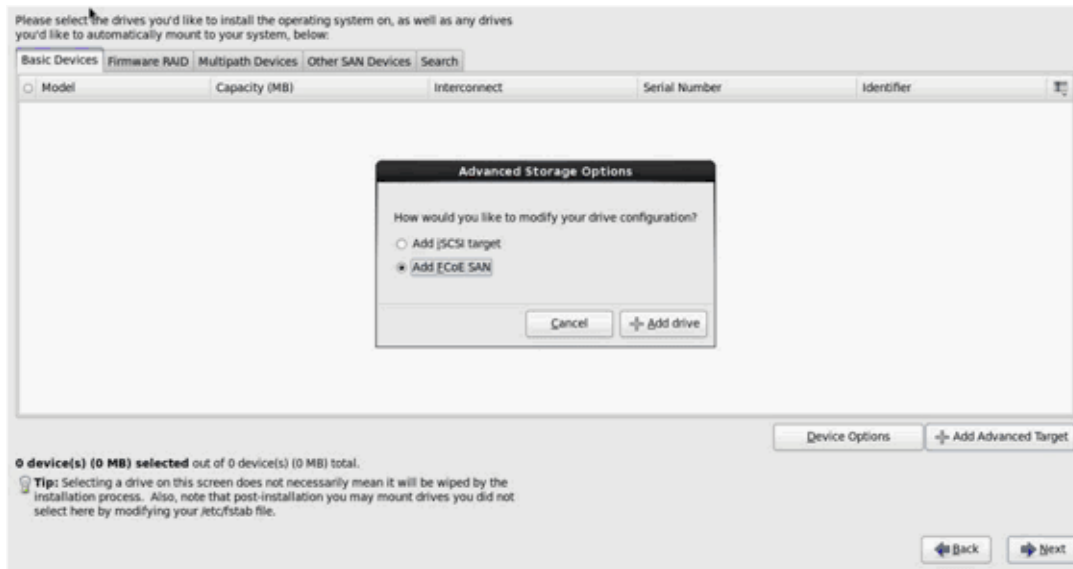


図 13-23. FCoE SAN ドライブの追加

7. FCoE ブート用の各インターフェースについて、インターフェースを選択して、**Use DCB**（DCB の使用）をオフに、**Use auto vlan**（自動 VLAN の使用）をオンにしてから、**Add FCoE Disk(s)**（FCoE ディスクの追加）をクリックします（図 13-24）。

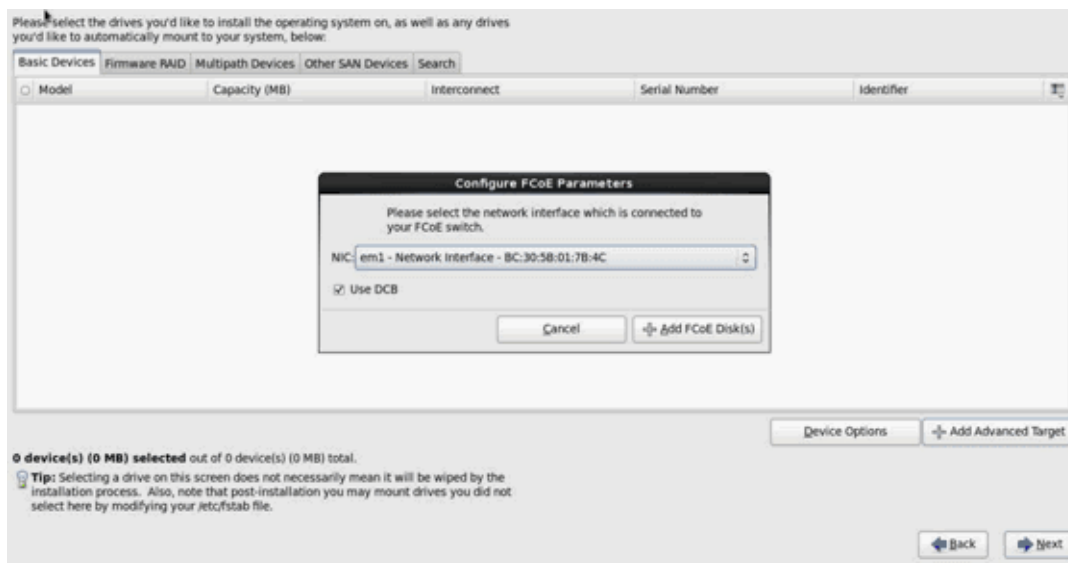


図 13-24. FCoE パラメータの設定

8. すべてのイニシエータポートについて、ステップ 8 から 10 を繰り返します。
9. 表示可能なすべての FCoE ディスクが、Multipath Devices（マルチパスデバイス）または Other SAN Devices（その他の SAN デバイス）ページに表示されることを確認します（図 13-25）。

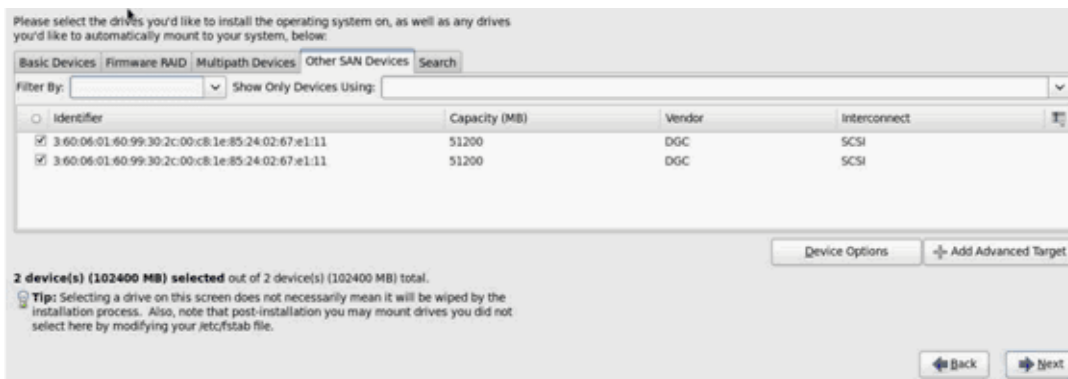


図 13-25. FCoE ディスクの確認

10. **Next**（次へ）をクリックして次に進みます。
11. **Next**（次へ）をクリックして、通常どおりにインストールを完了します。

インストールの完了後、システムが再起動します。

12. ブート後、すべてのブートパスデバイスがブート時に起動されるように設定されていることを確認します。/etc/sysconfig/network-scripts 内の各ネットワークインタフェース config ファイルで **onboot=yes** と設定します。
13. **RHEL 6.4 の場合のみ**、次のように /boot/grub/menu.lst を編集します。
 - a. kernel /vmlinuz ... 行から、すべての **fcoe=<INTERFACE>:nodcb** パラメータを削除します。インストール時に設定した FCoE インタフェースと同じ数の **fcoe=** パラメータが存在するはずです。
 - b. **fcoe=edd:nodcb** を kernel /vmlinuz ... の行に挿入します。

RHEL 7 へのインストール

RHEL 7 上に Linux FCoE ブートをインストールするには、次の手順を実行します。

1. インストール メディアからブートします。
2. インストールスプラッシュ画面で TAB キーを押します。
3. [図 13-26](#) に示すように、**dd** オプションをブートコマンドラインに追加します。

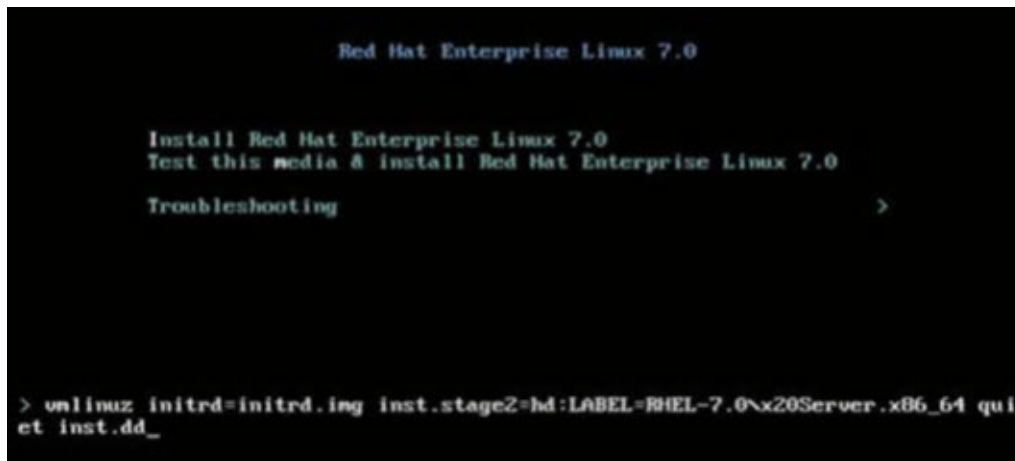


図 13-26. 「dd」インストールオプションの追加

4. ENTER キーを押して続行します。
5. **Driver disk device selection** (ドライバディスクデバイスの選択) 指示メッセージで、次の手順を実行します。
 - a. R キーを押して、デバイスリストを更新します。
 - b. メディアに応じた適切な番号を入力します。

- c. C キーを押して続行します。

メモ

ネットワークデバイスのドライバの更新をインストールしている場合、RHEL では、ドライバ更新メディアをネットワークでアップロードできません。ローカル メディアを使用してください。

6. ドライバがロードされたら、C を押してインストールを続行します。
7. Installation Summary (インストールサマリ) ウィンドウで、**Installation Destination** (インストール先) をクリックします。
8. **Specialized & Network Disks** (専用およびネットワークディスク) の下の Installation Destination (インストール先) ウィンドウで、**Add a disk** (ディスクの追加) をクリックします。
9. Search (検索) ページで、**Add FCoE SAN** (FCoE SAN の追加) をクリックします。
10. 次のように、Please Select the Network Interface... (ネットワークインターフェースを選択してください ...) ダイアログボックスに入力します。
 - a. 適切な **NIC** を選択します。
 - b. **Use DCB** (DCB の使用) チェックボックスをクリアします。
 - c. **Add FCoE Disk(s)** (FCoE ディスクの追加) をクリックします。
11. Search (検索) ページで、新しく追加したディスクを選択し、**Done** (終了) をクリックします。

12. Installation Destination（インストール先）ウィンドウ（図 13-27）の **Other Storage Options**（その他のストレージオプション）で、**Partitioning**（パーティション）オプションを選択し、**Done**（終了）をクリックします。

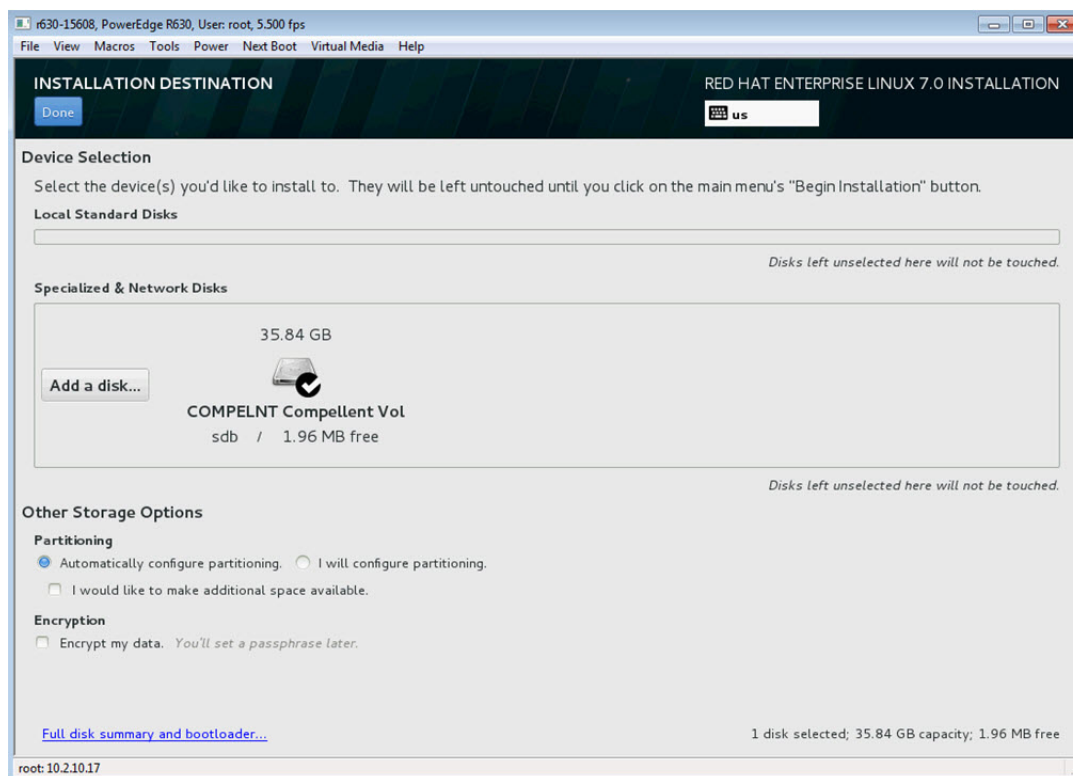


図 13-27. パーティションオプションの選択

13. Installation Summary（インストールサマリ）ウィンドウで、**Begin Installation**（インストールの開始）をクリックします。

Linux：ブートパスの追加

RHEL は、インストール時に設定されなかった FCoE イニシエータを介して新しい起動を追加するときに、ネットワーク設定に対するアップデートを必要とします。

RHEL 6.2 以降

RHEL 6.2 以降では、OS で設定されていないイニシエータポートを介してブートするようにシステムが設定されている場合、自動ブートは正常に行われますが、シャットダウン時に問題が発生します。起動前 FCoE ブート パラメータを更新する前に、すべての新しいブート パスのイニシエータ ポートを OS で設定する必要があります。

1. `ifconfig -a` を使用して、新しく追加されるインターフェイスのネットワークインターフェイス名を特定します。

2. 新しいインタフェースごとに、`ifname=<INTERFACE>:<MAC_ADDRESS>` を `kernel /vmlinuz ...` 行に追加することで、`/boot/grub/menu.lst` を編集します。MAC アドレスはすべて小文字で指定し、コロンで区切る必要があります (たとえば、`ifname=em1:00:00:00:00:00:00`)
3. 初期インストール時に設定済みの `/etc/fcoe/cfg-<INTERFACE>` ファイルを複製して、新しい FCoE イニシエータごとに `/etc/fcoe/cfg-<INTERFACE>` ファイルを作成します。
4. 次のコマンドを発行します。
`nm-connection-editor`
 - a. **Network Connection** (ネットワーク接続) を開き、各新しいインターフェイスを選択します。
 - b. DHCP 設定も含め、必要に応じて各インタフェースを設定します。
 - c. **Apply** (適用) をクリックして保存します。
5. 新しいインタフェースごとに、
`/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-<INTERFACE>` を編集して `NM_CONTROLLED="no"` 行を追加します。これらのファイルを変更すると自動的にネットワークサービスが再起動されます。これにより、システムが短時間停止しているように見える場合があります。Marvell では、この操作を実行する前に、使用可能な冗長的なマルチパスがあることを確認することをお勧めします。

VMware ESXi FCoE 起動インストール

SAN からの FCoE ブートには、最新の Marvell BCM57xx および BCM57xxx 非同期ドライバが ESXi 6.5 インストールイメージに含まれていることが必要です。ドライバをスリップストリームする方法については、VMware の `Image_builder_doc.pdf` を参照してください。表 13-1 は、サポートされているレガシー BFS および uEFI BFS を示します。

表 13-1. サポートされているレガシー BFS および uEFI BFS

バージョン	レガシー BFS	uEFI BFS
ESXi 6.0 U2	サポート	サポート
ESXi 6.5	サポート	サポート
ESXi 6.7	サポート	サポート

ESXi FCoE ブートをインストールするには、次の作業を行います。

1. 更新した ESXi 6.0 U2 インストールイメージから起動し、プロンプトが表示されたら **ESXi 6.0 U2 installer** (ESXi 6.0 U2 インストーラ) を選択します。
2. Welcome to the VMware ESXi installation (VMware ESXi インストールへようこそ) ウィンドウで、ENTER キーを押して続行します。
3. EULA ウィンドウで、F11 キーを押して契約に同意し、続行します。
4. Select a Disk (ディスクの選択) ウィンドウ (図 13-28) で、インストール対象のブート LUN までスクロールし、ENTER を押して続行します。

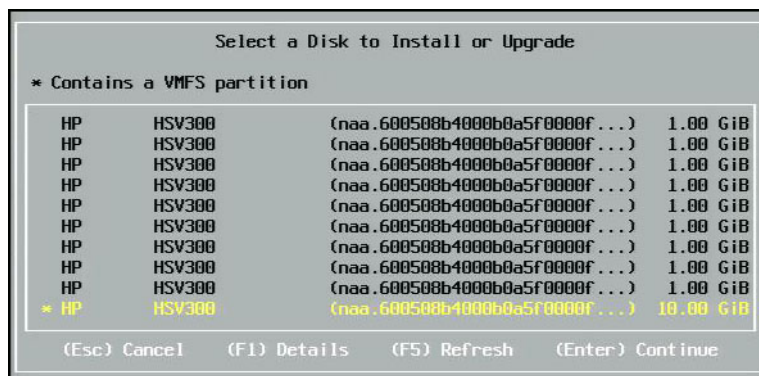


図 13-28. ESXi ディスクの選択

5. ESXi and VMFS Found (検出された ESXi と VMFS) ウィンドウ (図 13-29) でインストール方法を選択します。

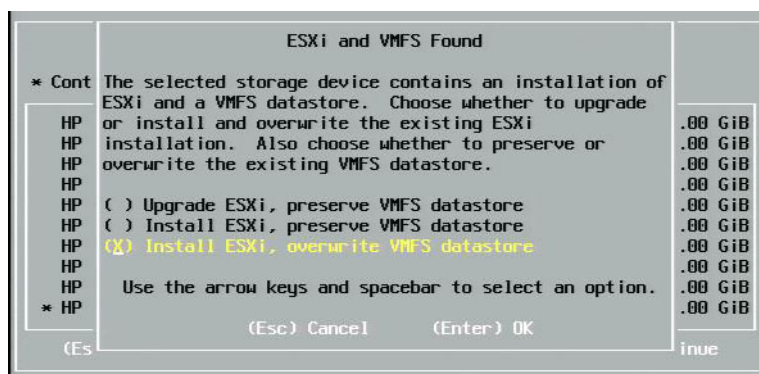


図 13-29. 検出された ESXi と VMFS

6. 指示メッセージに従って、次の手順を実行します。
 - a. キーボードのレイアウトを選択します。
 - b. ルートパスワードを入力して確認します。

7. Confirm Install (インストールの確認) ウィンドウ (図 13-30) で、F11 キーを押してインストールと再パーティションを確認します。

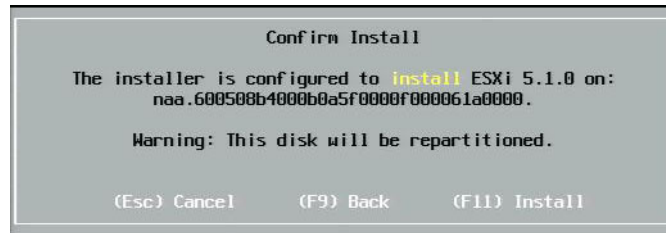


図 13-30. ESXi のインストールの確認

8. インストールに成功した後 (図 13-31)、ENTER を押して再起動します。

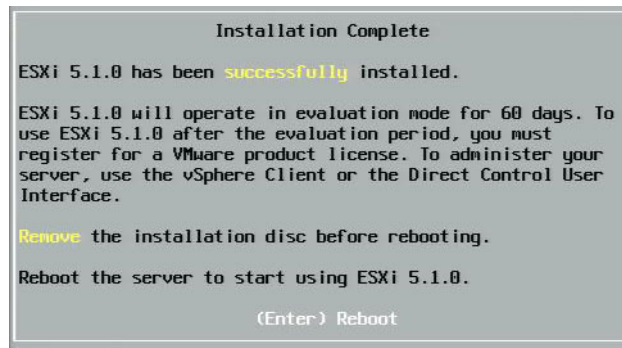


図 13-31. ESXi インストールの完了

9. 57800 ボードと 57810 ボードでは、管理ネットワークは vmnic0 ではありません。ブート後に GUI コンソールを開き、Configure Management Network（管理ネットワークの設定）を表示してから、Network Adapters（ネットワークアダプター）ウィンドウ（図 13-32）を表示して、管理ネットワークデバイスとして使用する NIC を選択します。

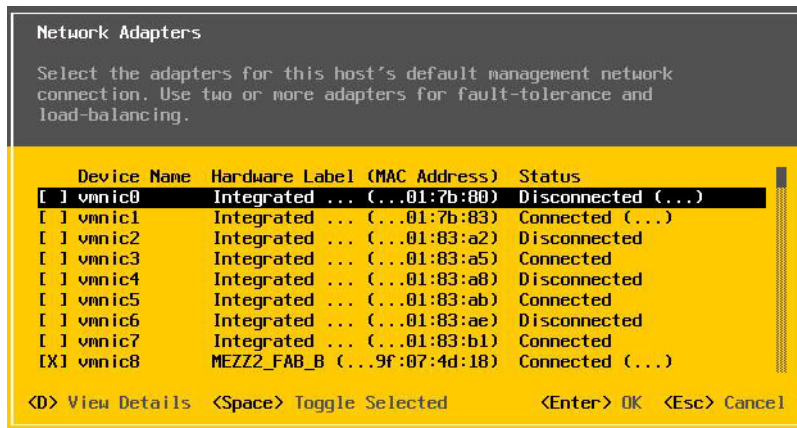


図 13-32. ESXi 管理ネットワークの選択

10. BCM57800 ボードと BCM57810 ボードでは、FCoE ブートデバイスに vSwitch0 以外の別の vSwitch が必要です。このスイッチにより、DHCP は FCoE ブートデバイスではなく管理ネットワークに IP アドレスを割り当てることができるようになります。FCoE ブートデバイスのための vSwitch を作成するには、**Networking**（ネットワーキング）の下で Configuration（設定）ページの vSphere Client（vSphere クライアント）にブートデバイスの vmnics を追加します。

図 13-33 はその一例です。

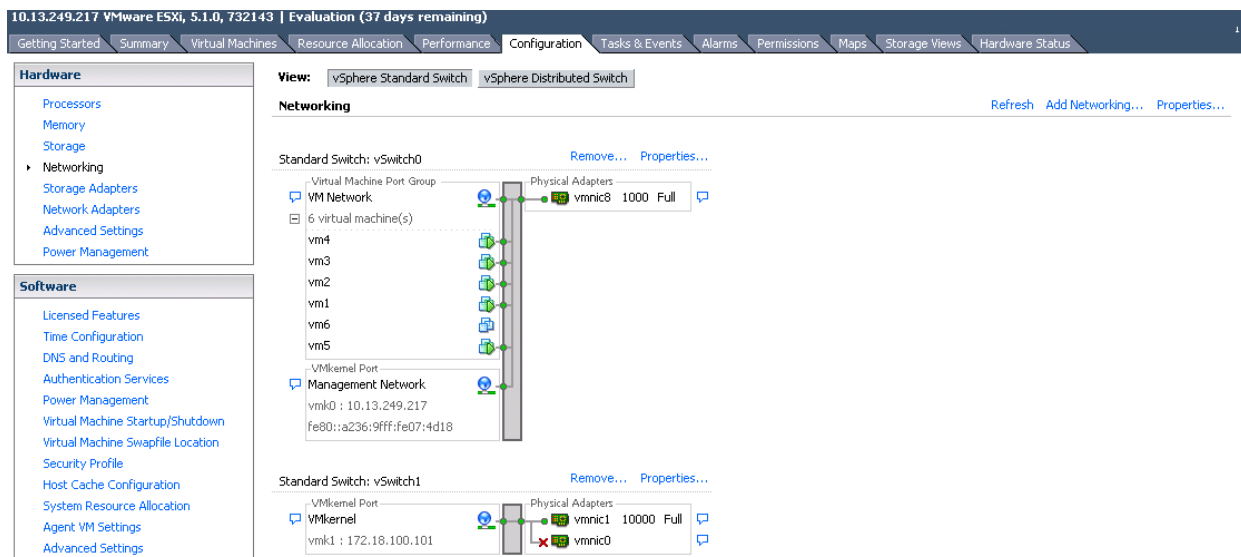


図 13-33. VMware vSphere クライアントネットワーク設定

VMware の SAN から FCoE ブートを設定する

各ホストは、他のホストのブート LUN に対してではなく、自分のブート LUN にだけアクセスする必要があるという点に注意してください。ストレージ システム ソフトウェアを使用して、ホストが指定された LUN にだけアクセスすることを確認します。

インストール後に SAN からブートする

ブート設定と OS のインストールが完了した後、再起動してインストールをテストできます。今回およびその後のすべての再起動で、ユーザーとその他の対話機能は不要です。CTRL+D 指示メッセージを無視し、[図 13-34](#) に示すように、システムが FCoE SAN LUN にブートできるようにします。

```
Copyright (C) 2014 QLogic Corporation
FCoE Boot v7.12.2

Starting DCBX process with interface (00:10:18:E3:A7:A1) ... Succeeded
Discovering FC Fabric with interface (00:10:18:E3:A7:A1) ... Succeeded

World Wide Node Name : 20:00:00:10:18:E3:A7:A1
World Wide Port Name : 20:01:00:10:18:E3:A7:A1
Fabric Name          : 10:00:00:05:1E:E0:77:80
FCF MAC Address      : 00:05:1E:E0:77:87
FP MAC Address       : 0E:FC:00:02:0F:01
ULAN ID              : 1002

Fabric Login via interface (00:10:18:E3:A7:A1) ... Succeeded
Login to target [5006016346E032A2:021101:LUN=000] ... Succeeded

FC Target Drive: DGC          RAID 0          (Rev: 0430)

Press <Ctrl-D> within 4s to stop booting from the target ... _
```

図 13-34. インストール後に SAN からブートする

追加の冗長フェールオーバーパスが必要な場合、CCM からこれらのパスを設定でき、最初のパスが使用できない場合、MBA は自動的にセカンダリパスにフェールオーバーします。さらに、冗長ブートパスによってホスト MPIO ソフトウェアから可視な冗長パスが作成されるため、フォールトトレランスの設定が可能になります。

Linux ブートにおける SAN システムからのドライバのアップグレード

1. 以下のようにして既存のインストール済み BCM57xx および BCM57xxx パッケージを削除します。
 - a. ルートとしてログインします。
 - b. 既存の BCM57xx および BCM57xxx パッケージをクエリします。
 - c. 次のコマンドを発行して削除します。

```
# rpm -e <BCM57xx and BCM57xxx package name>
```

例 :

```
rpm -e netxtreme2
```

または

```
rpm -e netxtreme2-x.y.z-1.x86_64
```

2. 新しいドライババージョンが含まれているバイナリ RPM をインストールします。
バイナリドライバ RPM を準備する手順については、linux-nx2 パッケージの
README ファイルを参照してください。
3. 次のコマンドを発行して ramdisk を更新します。
 - ❑ RHEL 6.x システムでは、`dracut -force` を発行します。
 - ❑ SLES 11 SPX システムでは、`mkinitrd` を発行します。
4. `/boot` の下で `initrd` の異なる名前を使用している場合：
 - a. `dracut/mkinitrd` は ramdisk をデフォルトの元の名前で更新するため、
デフォルト値で上書きします。
 - b. SAN セットアップからのブートのエントリで、正しい `intrad` 名または更新
済みの `intrad` 名が `/boot/grub/menu.lst` で使用されていることも確認し
てください。
5. ドライバのアップグレードを完了するには、システムを再起動し、更新された
`initrd` が入っている変更済みの grub ブート エントリを選択します。

SAN からの Windows FCoE ブートのインストール中のエラー

Windows セットアップでインストール用ファイルをロードするときに USB フラッシュドライブが接続されていると、ドライバを指定してインストール用の SAN ディスクを選択したときにエラー メッセージが表示されます。Windows OS インストーラから報告される最も一般的なエラーメッセージは、「We couldn't create a new partition or locate an existing one. For more information, see the setup log files」（新しいパーティションを作成できなかったか、既存のパーティションが見つかりませんでした。詳細はセットアップログファイルを参照してください）です。（図 13-35 を参照）。

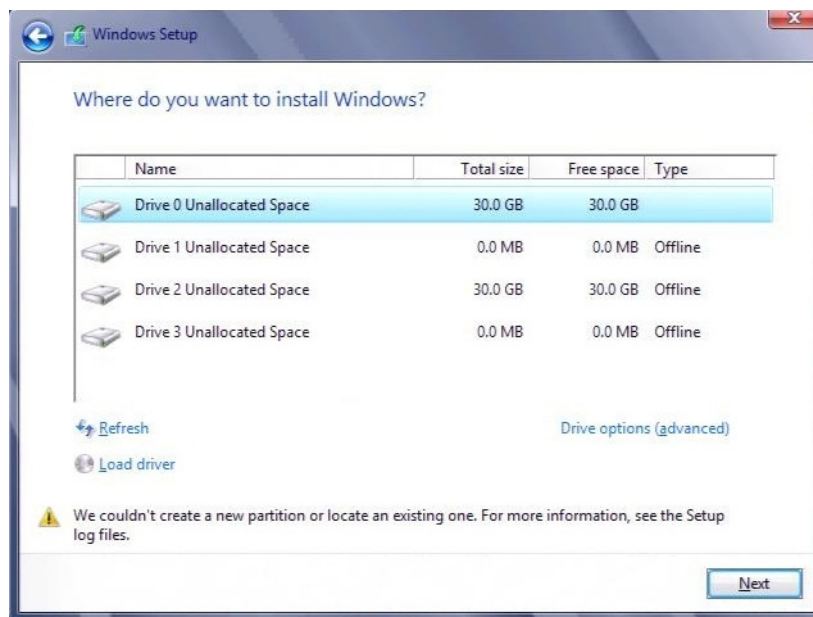


図 13-35. Windows パーティションエラーメッセージ

また、ディスクのコントローラをコンピュータの BIOS メニューで有効化する必要があるというエラーメッセージが示されることもあります。

前述のようなエラーメッセージが表示されないようにするには、セットアップでドライバが要求されるまで USB フラッシュドライブを接続しないことが必要です。ドライバをロードして SAN ディスクが表示されたら、ディスクを選択してインストールを進める前に USB フラッシュドライブを速やかに取り外すか切断してください。

FCoE を設定する

デフォルトでは、DCB は BCM57712/578xx FCoE 互換および DCB 互換の C-NIC で有効になっています。BCM57712/578xx FCoE は、DCB 対応のインタフェースが必要です。Windows オペレーティングシステムの場合、次のいずれかを使用して DCB パラメータを設定します。

- QCCGUI
- QCC PowerKit

- QLogic Control Suite (QCS) CLI
- サーバー BIOS UEFI HII デバイス設定ページ
- Marvell Comprehensive Configuration Management (CCM) ユーティリティ

QCS CLI の詳細に関しては、Cavium Inc. から入手可能な『User's Guide, QLogic Control Suite CLI』(ユーザーズガイド、QLogic Control Suite CLI)、部品番号 BC0054511-00 を参照してください。

FCoE オフロードの場合、BCM57712/578xx アダプターで FCoE オフロードと DCB が有効になっている必要があります。

- どの OS でも、Marvell のプリブート CCM ユーティリティ、またはサーバーのプリブート BIOS UEFI HII デバイス設定ページを使用して、DCB パラメータを設定します。
 - VMware OS での FCoE については、『User's Guide, Converged Network Adapters and Intelligent Ethernet Adapters, QLogic FastLinQ 3400 and 8400 Series』(ユーザーガイド、統合ネットワークアダプターおよびインテリジェントイーサネットアダプター、QLogic FastLinQ 3400 および 8400 シリーズ)(部品番号 83840-546-00)を参照してください。このドキュメントを見つけるには、[xxi ページの「ドキュメントのダウンロード」](#)を参照してください。
 - Linux OS での FCoE については、『User's Guide, Converged Network Adapters and Intelligent Ethernet Adapters, QLogic FastLinQ 3400 and 8400 Series』(ユーザーガイド、統合ネットワークアダプターおよびインテリジェントイーサネットアダプター、QLogic FastLinQ 3400 および 8400 シリーズ)の「Installing Linux Driver Software」(Linux ドライバソフトウェア)の項を参照してください。このドキュメントを見つけるには、[xxi ページの「ドキュメントのダウンロード」](#)を参照してください。
 - Windows OS での FCoE の場合、QCC GUI、QCS CLI、または QCC PowerKit を使用して、シングルファンクションモードで Windows のポートごとに FCoE オフロードインスタンスを有効または無効にします。

NPAR モードで iSCSI オフロードを設定するには、次のいずれかのアプリケーションで NPAR 設定ページを使用します。

 - QCC GUI
 - QCS CLI
 - QCC PowerKit
 - プリブートサーバー UEFI HII
 - プリブート CCM

QCC GUI を使用して Windows 上で FCoE オフロードインスタンスを有効および無効にするには、次の手順を実行します。

1. QCC GUI を開きます。
2. 左側のツリーペインのポートノードの下で、ポートの仮想バスデバイスインスタンスを選択します。
3. 右側の設定ペインで、**Resource Config**（リソース設定）タブをクリックします。

Resource Config（リソース設定）ページが表示されます（図 13-36 を参照）。

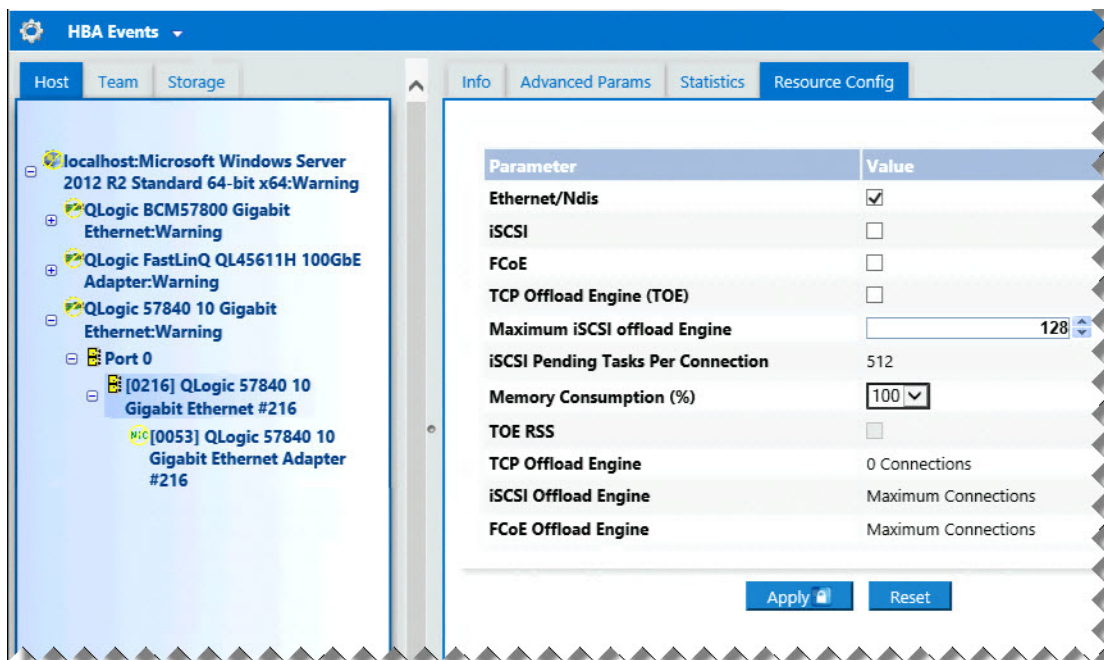


図 13-36. Resource Config（リソース設定）ページ

4. 選択した各ポートの Resource Config（リソース設定）ページで、Ethernet/NDIS、iSCSI、FCoE、および / または TOE の設定を以下のように完了します。
 - a. ポートの FCoE オフロードを有効にするには、FCoE パラメータに対して、**Value**（値）チェックボックスを選択します。
 - b. ポートの FCoE オフロードを無効にするには、FCoE パラメータに対して、**Value**（値）チェックボックスをクリアします。
 - c. **Apply**（適用）ボタンをクリックします。
5. （オプション）QCS Windows または Linux のシングルファンクションまたは NPAR モードで CLI を使用して、FCoE オフロードまたは iSCSI オフロードを有効または無効にするには、『User's Guide, QLogic Control Suite CLI』（ユーザーズガイド、QLogic Control Suite CLI）（部品番号 BC0054511-00）を参照

してください。QCC PowerKit を使用して、Windows または Linux のシングルファンクションまたは NPAR モードで FCoE オフロードまたは iSCSI オフロードを有効または無効にするには、『User's Guide, PowerShell』（ユーザーズガイド、PowerShell）（部品番号 BC0054518-00）を参照してください。これらのドキュメントを見つけるには、[xxi ページ](#)の「ドキュメントのダウンロード」を参照してください。

N_Port ID Virtualization (NPIV)

NPIV は、単一の物理 N_Port 上に複数の仮想 N_Ports をインスタンス化できるファイバーチャネルプロトコルです。

- 各 NPIV ポートはファブリックに固有の識別機能が備わっており、オペレーティングシステムレベルで明確なイニシエータポートとして表示されます。
- BCM57712/578xx FCoE ドライバはデフォルトで NPIV をサポートし、ユーザーの入力はありません。
- 作成できる NPIV ポートの数は、個別のオペレーティングシステムドライバと、ファブリック（FCoE/FC スイッチ）の機能 / 制限によって異なります。BCM57712/578xx FCoE アダプターのオペレーティングシステムドライバの制限は、次のとおりです。
 - ☐ Microsoft Exchange : 256
 - ☐ Linux : 64
 - ☐ ESXi 6.0 : サポートされません
 - ☐ ESXi 6.5/6.7 : 64（ネイティブの qfle3f ドライバのみ使用）

14 データセンターブリッジング

本章では、データセンターブリッジング機能に関する次の情報について説明します。

- [概要](#)
- [256 ページの「DCB の機能」](#)
- [257 ページの「DCB を設定する」](#)
- [257 ページの「DCB の条件」](#)
- [258 ページの「Windows Server 2012 以降のデータセンターブリッジング」](#)

概要

データセンターブリッジング（DCB）とは、データセンターの物理リンクのロスレスのデータ配信、低遅延、および標準ベースの帯域幅共有を実現できる、イーサネットに対する IEEE 指定の標準拡張機能の集合です。DCB では、ストレージ、管理、コンピューティング、および通信の各ファブリックを、標準の Ethernet ネットワークより簡単に導入、アップグレード、および維持できる単一の物理ファブリックに組み込むことができます。DCB の中核には標準ベースの帯域幅共有機能があり、複数のファブリックを同じ物理ファブリック上で共存させることができます。DCB のさまざまな機能によって、LAN トラフィック（フローが多数で、遅延の影響を受けない）、SAN トラフィック（パケットサイズが大で、ロスレス性能を必要とする）、および IPC（遅延の影響を受けやすいメッセージ）が物理的に統合された接続で帯域幅を共有し、個々の必要なトラフィック性能を実現できるようになります。

DCB には次のような機能があります。

- 拡張伝送選択（ETS）
- 優先度ベースフロー制御（PFC）
- データセンターブリッジング交換（DCBX）プロトコル

DCB の機能

DCB の機能には、この項で説明するように、ETS、PFC、および DCBX があります。

拡張伝送選択 (Enhanced Transmission Selection、ETS)

拡張伝送選択 (ETS) は、帯域幅をトラフィッククラスに割り当てるための共通の管理フレームワークを提供します。それぞれのトラフィッククラスまたは優先度は、優先度グループ (PG) にグループ化でき、仮想リンクまたは仮想インタフェースキューと見なすことができます。ピアの伝送スケジューラは、各 PG に割り当てられた帯域幅を維持管理します。たとえば、ユーザーは、FCoE トラフィックを PG 0 に、iSCSI トラフィックを PG 1 に割り当てるように設定できます。その後、各グループに特定の帯域幅を割り当てることができます。たとえば、60 % を FCoE に、40 % を iSCSI に割り当てることができます。ピアの伝送スケジューラは、輻輳の発生時に、FCoE トラフィックがリンク帯域幅の少なくとも 60 % を、iSCSI トラフィックが少なくとも 40 % を使用できるようにします。詳細については、以下を参照してください。

<http://www.ieee802.org/1/pages/802.1az.html>

優先度フロー制御 (Priority Flow Control、PFC)

優先度フロー制御 (PFC) は、各トラフィックタイプ別に個別に制御できるリンクレベルのフロー制御メカニズムを提供します。このメカニズムの目的は、DCB ネットワークでの輻輳による損失をゼロにすることです。従来の IEEE 802.3 Ethernet では、ネットワーク上で伝送されるパケットが目的の宛先に到達することは保証されていません。上位レベルのプロトコルが肯定応答と再伝送によって信頼性を維持しています。複数のトラフィック クラスがあるネットワークでは、フィードバックがないため、トラフィックの信頼性を維持することが非常に困難になります。この対処は、従来、リンクレベルのフロー制御を活用して行われてきました。

このようなトラフィック タイプが複数あるネットワークで PFC を使用すると、各トラフィック タイプを異なる優先度値でエンコードできるため、pause フレームはこの優先度値を参照しながら、トランスミッタにトラフィックの停止および再開を指示できます。優先度フィールドの値の範囲は 0 ~ 7 で、8 つの異なるトラフィック タイプを個別に停止および再開できるようになります。詳細については、以下を参照してください。

<http://www.ieee802.org/1/pages/802.1bb.html>

データセンターブリッジング交換（DCBX）

データセンターブリッジング交換（DCBX）は、検出および機能交換プロトコルで、ネットワークファブリック全体で一貫した設定を確保するために、リンクパートナー間の機能の伝達および ETS と PFC の設定に使用されます。2 つのデバイスが情報を交換するためには、片方のデバイスが他方のデバイスからのネットワーク設定を受け入れる必要があります。たとえば、C-NIC が接続されているスイッチからの ETS と PFC の設定情報を受け入れるように設定されていて、スイッチが C-NIC の受け入れを確認した場合、スイッチは C-NIC に推奨される ETS と PFC のパラメータ設定を送信します。DCBX プロトコルは、リンクレベル検出プロトコル（LLDP）を使用して、リンクパートナー間で PFC と ETS の設定を交換します。

DCB を設定する

デフォルトでは、DCB は BCM57712/578xx DCB 互換の C-NIC で有効になっています。DCB の設定が必要になることはほとんどありません。ほとんどの場合はデフォルト設定をそのまま利用できます。DCB のパラメータは QCS CLI で設定できます。QCS CLI の詳細については、『User's Guide, QLogic Control Suite CLI』（ユーザーガイド、QLogic Control Suite CLI）を参照してください。

メモ

FCoE の動作は、VLAN 検出の成否に影響を受けます。FCoE をサポートするすべてのスイッチは VLAN 検出をサポートしますが、一部のスイッチでは特定の設定が必要になる場合があります。VLAN 検出を正常に実行できるようにポートを設定する方法については、スイッチの設定ガイドを参照してください。

DCB の条件

以下の条件により、DCB テクノロジはネットワーク上で機能できます。

- インタフェース上で DCB が有効になっている場合、DCBX は自動的に有効になり、リンクが確立されると、自動的に実行されます。
- DCBX が互換性あるピアとの同期に失敗した場合、アダプタは自動的にデフォルトの NIC 動作（優先度タグなし、PFC なし、ETS なし）にフォールバックします。
- デフォルトでは、ポートは受け入れ可能として自身をアダプタイズするため、スイッチからアダプタイズされるすべての DCB 設定を受け入れます。
- PFC が動作可能な場合、PFC 設定がリンクレベルのフロー制御設定に代わって使用されます。PFC が動作不能な場合、リンクレベルのフロー制御設定が使用されます。

- NIC パーティション化が有効な設定では、ETS（動作可能な場合）が各機能に割り当てられた帯域幅相対（最小）ウェイトよりも優先されます。伝送選択ウェイトは、代わりに ETS 設定ごとのプロトコルごとになります。機能ごとの最大帯域幅は、ETS が存在していても使用されます。
- DCBX ピア経由でアドバタイズされた iSCSI または FCoE アプリケーションの TLV がない場合、アダプタはローカル管理者の MIB から取得された設定を使用します。

Windows Server 2012 以降のデータセンタブリッジング

Windows Server 2012 から、Microsoft はサービス品質（QoS）を OS レベルで管理するという新しい方法が導入しました。Windows QoS の 2 つの主要な要素は次のとおりです。

- ベンダーに依存しない方法で、NIC の DCB 設定を個別およびドメイン全体にわたって管理できる機能。管理インタフェースは、Windows PowerShell Cmdlets によって提供されます。
- SMB トラフィックなどの特定のタイプのレイヤ 2 ネットワーキングトラフィックにタグを付けて、ETS を使用したハードウェア帯域幅の管理を可能にする機能。

DCB 対応のすべての Marvell 統合ネットワークアダプターは、Windows QoS との相互運用が可能です。

QoS Windows 機能を有効にするには、Marvell のデバイスが DCB 対応であることを確認します。

1. CCM または他の管理ユーティリティを使用して、データセンタブリッジングを有効にします。
2. Windows デバイスマネージャまたは他の管理ユーティリティを使用して、NDIS ドライバを選択し、**Advanced**（詳細設定）プロパティを表示して、**Quality of Service**（サービス品質）プロパティを有効にします。

QoS が有効になると、DCB 関連の設定に関する管理コントロールがオペレーティングシステムに渡されます（つまり、QCS CLI または QCC GUI は DCB の管理コントロールに使用できなくなります）。QoS の設定と管理は PowerShell を使用して行うことができます。PowerShell Cmdlets を使用して、トラフィック分類、優先度フロー制御、トラフィック クラスのスループット スケジューリングなど、さまざまな QoS 関連パラメタを設定できます。PowerShell で構成された DCB 設定が、接続されている DCB 対応スイッチと互換性があることを確認する必要があります。

PowerShell Cmdlets の使い方の詳細については、Microsoft TechNet ライブラリの『[DCB Windows PowerShell User Scripting Guide](#)』（英語）を参照してください。

Marvell DCB 機能セットに含まれている標準の QCS CLI または QCC GUI コントロールに戻すには、Microsoft QOS 機能をアンインストールするか、QCS CLI、QCC GUI、またはデバイスマネージャ NDIS の Advance Properties（詳細プロパティ）ページで Quality of Service（サービス品質）を無効にします。

メモ

Marvell では、SR-IOV を使用する予定のある場合は、DCB 機能のインストールは控えることをお勧めします。DCB 機能をインストールする場合は、仮想スイッチマネージャで **Enable single-root I/O virtualization (SR-IOV)**（Single-Root I/O Virtualization (SR-IOV) を有効にする）を選択すると、基本アダプターは強制的に DCB 状態になることに注意してください。DCB 状態では OS DCB 設定が無視されて、QCS CLI または QCC GUI の DCB 設定が有効になります。ただし、ユーザーが設定した **Networking Priority**（ネットワーク優先順位）の値（ゼロ以外）は、QCS CLI または QCC GUI からのものであるように見えても有効になりません。

15 SR-IOV

本章では、Single- Root I/O Virtualization (SR-IOV) について説明します。

- 概要
- SR-IOV を有効化する
- 264 ページの「SR-IOV が動作可能であることの確認」
- 265 ページの「SR-IOV とストレージ機能」
- 265 ページの「SR-IOV とジャンボパケット」

概要

ネットワーク コントローラを仮想化すると、ユーザーはネットワーキング ハードウェア リソースを統合し、統合されたハードウェア上で複数の仮想マシンを同時に実行することができます。仮想化により、ユーザーは I/O 共有、統合、分離、移行のような多様な機能を利用でき、チーム化とフェイルオーバーを想定したプロビジョニングにより管理を簡略化することもできます。

仮想化を使用すると、ハイパーバイザーのオーバーヘッドが原因で、パフォーマンスが低下することがあります。PCI-SIG は SR-IOV 仕様を採用し、このようなパフォーマンスの問題に次の方法で取り組みました。仮想機能 (VF)、つまり軽量な PCIe 機能を作成します。この機能は仮想マシン (VM) に直接割り当てることができ、主要データの移動に関してハイパーバイザーレイヤを迂回できます。

すべての Marvell アダプタが SR-IOV をサポートしているわけではありません。詳細については製品のマニュアルを参照してください。

SR-IOV を有効化する

SR-IOV を有効にしようとする前に、次のことを確認してください。

- アダプタ ハードウェアが SR-IOV をサポートしている。
- SR-IOV がシステム BIOS でサポートされ、有効になっている。
- NPAR モードを設定 (使用する場合)

SR-IOV を有効にするには：

1. QCC GUI、QCS CLI、QCC PowerKit、Dell プリブート UEFI、またはプリブート CCM を使用して、アダプターの機能を有効にします。

Windows QCC GUI を使用する場合：

- a. Explorer View（エクスプローラビュー）ペインで、ネットワークアダプターを選択します。**Configuration**（設定）タブを選択し、**SR-IOV Global Enable**（SR-IOV グローバル有効）を選択します。
- b. **SR-IOV VFs per PF**（SR-IOV の PF あたり VF の数）フィールドで、アダプターがサポートできる SR-IOV 仮想機能（VF）の数を物理機能ごとに 0 ～ 64（BCM57810/57800）、または 0 ～ 32（BCM57840）の範囲で 8 の倍数で設定します（デフォルト = 16）。

NPAR モードでは、単一の BCM578xx ポートのパーティション全体で有効化できる VF の合計は、64（デュアルポート BCM57810）または 32（クアドポート BCM57840）に制限されています。10 G x 2 個 + 1 G x 2 個付いた BCM 57800 アダプターは、2 個の 10 G ポートのみ最大 64 の VF をサポートします。SR-IOV を設定する前に、必ず NPAR を設定してください。

- c. **SR-IOV Max Chains per VF**（SR-IOV の VF あたり最大チェーン数）フィールドで、各仮想機能で利用できる送信キューと受信キュー（受信側スケリングキュー（RSS）など）の最大数を設定します。最大値は 16 です。

プリブート UEFI を使用する場合：

- a. 電源投入中に、指示メッセージが表示されたら F2 キーを押して Dell セットアップユーティリティを起動します。
- b. **Device Settings**（デバイス設定）メニューを選択します。
- c. Device Settings（デバイス設定）メニューから SR-IOV 対応アダプターポートを選択します。
- d. Main Configuration（メイン設定）ページで **Device Level Configuration Menu**（デバイスレベルの設定メニュー）を選択します。
- e. Virtualization Mode（仮想化モード）リストで、**SR-IOV** または（SR-IOV-over-NPAR モードが必要な場合は）**NPar+SR-IOV** コントロールを選択します。
- f. SR-IOV モード（非 NPAR モード）になっている場合、**Number of VFs Per PF**（PF あたりの VF 数）コントロールウィンドウでこのポートに必要な VF 数を選択します。

2x1G+2x10G BCM57800 は、10G ポートあたり最大 64 の VF が可能です（BCM57800 の 2 つの 1G ポートは SR-IOV をサポートしません）。2x10G BCM57810 は、ポートあたり最大 64 の VF が可能です。4x10G BCM57840 は、ポートあたり最大 32 の VF が可能です。

- g. SR-IOV (NPAR モード使用) の場合、各パーティションには、個別の Number of VFs Per PF (PF あたりの VF 数) コントロールウィンドウがあります。ESC キーを押して Main Configuration (メイン設定) ページに戻り、**NIC Partitioning Configuration** (NIC パーティション化設定) メニュー (Virtualization Mode (仮想化モード) コントロールで NPAR モードが選択されている場合にのみ表示) を選択します。NIC Partitioning Configuration (NIC パーティション化設定) ページで、**Partition “N” Configuration** (パーティション「N」設定) メニューを選択し、**Number of VFs per PF** (PF あたりの VF 数) コントロールを設定します。単一の物理ポート上で PF あたりに割り当てられた VF の合計数は、[ステップ f](#) で割り当てられた数を超えることはできません。

ブリブート CCM を使用する場合：

- a. 電源投入中に、指示メッセージが表示されたら CTRL+S キーを押して CCM を起動します。
- b. [Device List/ デバイス リスト] から、SR-IOV 対応アダプタを選択します。Main (メイン) メニューで、**Device Hardware Configuration** (デバイスハードウェアの設定) を選択し、**SR-IOV Enabled** (SR-IOV 有効) を選択します。
- c. アダプターがサポートできる VF の数を設定するには、次の手順を実行します。
- **Multi-Function Mode** (マルチファンクションモード) が **SF** (シングルファンクション) に設定されている場合、**Number of VFs per PF** (PF あたりの VF 数) ボックスが表示され、0 ~ 64 の範囲で 8 の倍数で値を設定できます (デフォルトは 16)。
 - **Multi-Function Mode** (マルチファンクション モード) が **NPAR** に設定されている場合、Main (メイン) メニューを表示し、**NIC Partition Configuration** (NIC パーティション構成) を選択します。次に、設定する NPAR Function (NPAR 機能) を選択し、**Number of VFs per PF** (PF あたりの VF 数) ボックスに適切な値を入力します。
2. Windows Device Manager、QCS CLI、または QCC GUI のいずれかを使用して、Windows ドライバの詳細プロパティで SR-IOV を有効にします。
3. Virtual Switch Manager で、Windows または ESX のいずれかに適切な手順を使用して仮想 NIC を作成します。

Windows：

- a. 関連する VM に接続するためにホストがこの vSwitch を使用する場合は、**Allow Management operating system to share the network adapter** (管理オペレーティングシステムによるネットワークアダプターの共有を許可する) を選択します。

- b. vSwitch を作成し、**Enable Single root I/O Virtualization**（シングルルート I/O 仮想化を有効にする）オプションを選択します。
- c. Virtual Switch Manager で仮想アダプターを選択し、ナビゲーションペインで **Hardware Acceleration**（ハードウェア高速化）を選択します。**Single-root I/O virtualization**（シングルルート I/O 仮想化）セクションで、**Enable SR-IOV**（SR-IOV の有効化）を選択します。SR-IOV はここで有効化する必要があります。vSwitch の作成後に有効化することはできません。

ESX :

- a. 次のドライバのいずれか 1 つをインストールします。
 - bnx2x（ESXi 6.5 以前）
 - qfle3（ESXi 6.5 以降）
- b. ESXi の `lspci` コマンド出力に希望するアダプターがリストされていることを確認します。
- c. `lspci` から、SR-IOV が必要とされる 10G NIC シーケンス番号を選択します。例：

```
~ # lspci | grep -i Broadcom 0000:03:00.0 Network  
Controllers: Broadcom Corporation NetXtreme II BCM57810  
10 Gigabit Ethernet [vmnic0]
```

出力例は次のとおりです。

```
0000:03:00.1 Network Controllers: Broadcom Corporation  
NetXtreme II BCM57810 10 Gigabit Ethernet [vmnic1]  
~ #
```

- d. ドライバで、`max_vfs` パラメータを使用し、各ポートの VF の数が含まれているリストを渡して SR-IOV を有効化します。BIOS で、PF パラメータごとの VF の数が VF の必要最小数で設定されていることを確認します。各 PF ポートは、最大 64 の VF をサポートし、最小数は 1 です。例：

```
~ # esxcli system module parameters set -m bnx2x -p  
"max_vfs=64, 64"
```
 - e. システムを再起動します。
4. VM で検知されたアダプターに Marvell ドライバをインストールします。ホスト OS 用にベンダーから提供される最新のドライバを使用してください（インボックスドライバは使用しないでください）。ホストと VM には同じバージョンのドライバをインストールする必要があります。

SR-IOV が動作可能であることの確認

Hyper-V、VMware vSphere、または ESXi CLI に適切な手順に従ってください。

Hyper-V Manager で SR-IOV を確認するには、次の手順を実行します。

1. VM を開始します。
2. Hyper-V Manager でアダプターを選択し、**Virtual Machines**（仮想マシン）リストで VM を選択します。
3. ウィンドウの下部にある **Networking**（ネットワーキング）タブをクリックし、アダプターステータスを表示します。

VMware vSphere 6.0 U2 Web Client で SR-IOV を確認するには、次の手順を実行します。

1. **Host**（ホスト）、**Manage, Settings**（管理、設定）、**Hardware**（ハードウェア）、**PCI Devices**（PCI デバイス）と選択して、VF が通常の VMDirectPath デバイスとして表示されることを確認します。
2. **VM** を右クリックし、**Edit settings**（設定の編集）、**New Device**（新規デバイス）、**Select Network**（ネットワークの選択）、および **Add**（追加）を選択します。**New Network**（新規ネットワーク）をクリックしてから、アダプタータイプとして **SR-IOV** を選択します。**OK** をクリックします。

ESXi CLI で SR-IOV を確認するには、次の手順を実行します。

1. `lspci` コマンドを発行します。
~ # `lspci | grep -i ether`

出力例は次のとおりです。

```
0000:03:01.0 Network controller: Broadcom Corporation
NetXtreme II BCM57810 10 Gigabit Ethernet Virtual Function
[PF_0.3.0_VF_0]
```

2. SR-IOV が有効化された NIC をリストするには、`esxcli` コマンドを発行します。
~ # `esxcli network sriovnic list`

出力例は次のとおりです。

Name	PCI Device	Driver	Link	Speed	Duplex	MAC Address	MTU	Description
vmnic0	0000:003:00.0	bnx2x	Up	10000	Full	3c:d9:2b:f6:71:50	1500	Broadcom Corpo
vmnic1	0000:003:00.1	bnx2x	Down	0	Full	3c:d9:2b:f6:71:54	1500	Broadcom Corpo

SR-IOV とストレージ機能

SR-IOV 有効アダプターでストレージ機能（FCoE または iSCSI）を有効にすることができます。ただし、NPAR 対応の物理機能（PF）でストレージが使用されている場合、その PF の仮想機能の数はゼロに設定されているため、SR-IOV はその特定の PF では無効です。

この制限は、アダプターが NPAR モードで設定されている場合にのみ適用されます。アダプターが単機能（SF）モードで設定されている場合、この制限は適用されません。

ESX では、OS で SR-IOV を SF モード用に有効化した後、ストレージアダプターが検出されません。

SR-IOV とジャンボパケット

アダプターの仮想機能（VF）で SR-IOV が有効化されている場合、VF と Microsoft Synthetic アダプターの両方で同じジャンボ パケット設定が行われていることを確認します。これらの値は、Windows Device Manager の詳細プロパティを使用して設定することができます。

値に不一致がある場合、SR-IOV 機能は Hyper-V のネットワークステータスでデグレード状態と表示されます。

16 仕様

仕様、特性、および要件は次のとおりです。

- 10/100/1000BASE-T および 10GBASE-T ケーブルの仕様
- 269 ページの「インタフェース仕様」
- 270 ページの「NIC の物理特性」
- 270 ページの「NIC の電力要件」
- 271 ページの「Wake on LAN の電力要件」
- 272 ページの「環境面の仕様」

10/100/1000BASE-T および 10GBASE-T ケーブルの仕様

表 16-1. 10/100/1000BASE-T ケーブルの仕様

ポートタイプ	コネクタ	メディア	最長距離
10BASE-T	RJ45	CAT3、CAT4、または CAT5 の非シールドより対線 (UTP)	328 フィート (100m)
100/1000BASE-T ^a	RJ45	CAT-5 ^b UTP	328 フィート (100m)

^a 1000BASE-T の信号送信には、ISO/IEC 11801 : 2002 および ANSI/EIA/TIA-568-B で規定されている、CAT-5 の平衡ケーブル配線のツイストペア (より対線) が 4 本必要です。

^b CAT-5 は必要最低限の要件です。CAT-5e および CAT-6 は完全にサポートされています。

表 16-2. 10GBASE-T ケーブルの仕様

ポートタイプ	コネクタ	メディア	最長距離
10GBASE-T	RJ45	CAT-6 ^a UTP CAT-6A ^a UTP	131 フィート (40m) 328 フィート (100m)

^a 10GBASE-T の信号送信には、ISO/IEC 11801 : 2002 および ANSI/TIA/EIA-568-B で規定されている、CAT-6 または CAT-6A (CAT-6 の拡張版) の平衡ケーブル配線のツイストペア (より対線) が 4 本必要です。

NIC あたりのサポート対象 SFP+ モジュール

表 16-3. BCM57710 サポート対象モジュール

モジュール タイプ	モジュールのベンダ	モジュールの部品番号
光モジュール (SR)	Finisar Corp. Avago Avago Intel Corp.	FTLX8571D3BCL AFBR-707SDZ-D1 AFBR-703SDZ-D1 FTLX8571D3BCV-IT
直接接続ケーブル	Cisco-Molex Inc. Cisco-Molex Inc. Cisco-Molex Inc. Cisco-Molex Inc.	74752 -9093 74752 -9094 74752 -9096 74752 -9098

表 16-4. BCM57810 サポート対象モジュール

モジュール タイプ	デルの部品番号	モジュールのベンダ	モジュールの部品番号
光モジュール (SR)	W365M N743D R8H2F R8H2F	Avago Finisar Corp. Intel Corp. Intel Corp.	AFBR-703SDZ-D1 FTLX8571D3BCL AFBR-703SDZ-IN2 FTLX8571D3BCV-IT
直接接続ケーブル	K585N J564N H603N G840N 1539W V239T 48V40 C4D08 - Force10 1m DAC C4D08 - Force10 1m DAC 53HVN - Force10 3m DAC 53HVN - Force10 3m DA 5CN56 - Force10 5m DAC 5CN56 - Force10 5m DAC	Cisco-Molex Inc. Cisco-Molex Inc. Cisco-Molex Inc. Cisco-Molex Inc. Brocade Brocade Brocade Amphenol Amphenol Amphenol Amphenol Amphenol Amphenol	74752 -9093 74752 -9094 74752 -9096 74752 -9098 58-1000026-01 58-1000027-01 58-1000023-01 599700002 616740001 599700006 616740003 599700004 616740005

表 16-5. BCM57840 サポート対象モジュール

モジュール タイプ	デルの部品番号	モジュールのベンダ	モジュールの部品番号
光モジュール (SR)	R8H2F	Intel Corp. Intel Corp.	AFBR-703SDZ-IN2 FTLX8571D3BCV-IT
直接接続ケーブル	K585N	Cisco-Molex Inc.	74752 -9093
	J564N	Cisco-Molex Inc.	74752 -9094
	H603N	Cisco-Molex Inc.	74752 -9096
	G840N	Cisco-Molex Inc.	74752 -9098
	1539W	Brocade	58-1000026-01
	V239T	Brocade	58-1000027-01
	48V40	Brocade	58-1000023-01
	C4D08 - Force10 1m DAC	Amphenol	599700002
	C4D08 - Force10 1m DAC	Amphenol	616740001
	53HVN - Force10 3m DAC	Amphenol	599700006
	53HVN - Force10 3m DAC	Amphenol	616740003
	5CN56 - Force10 5m DAC	Amphenol	599700004
	5CN56 - Force10 5m DAC	Amphenol	616740005

インタフェース仕様

表 16-6. 10、100、および 1000BASE-T 性能の仕様

機能	仕様
PCI Express インタフェース	x4 リンク幅
10/100/1000BASE-T	10/100/1000Mbps

表 16-7. 10GBASE-T 性能の仕様

機能	仕様
PCI Express インタフェース	x8 リンク幅
10GBASE-T	10 Gbps

NIC の物理特性

表 16-8. NIC の物理特性

NIC タイプ	NIC の長さ	NIC の幅
BCM57810S PCI Express x8 ロープロファイル	6.6 インチ (16.8cm)	2.54 インチ (6.5cm)

NIC の電力要件

表 16-9. BCM957810A1006G NIC 電力の要件

リンク	NIC 12V 消費電流 (A)	NIC 3.3V 消費電流 (A)	NIC 電力 (W) ^a
10G SFP モジュール	1.00	0.004	12.0

^a 電力 (W) は、直接計算で、消費電流の総量 (A) に電圧 (V) を乗じた値です。アダプターの最大電力消費量は 25W 以下です。

表 16-10. BCM957810A1008G NIC 電力の要件

リンク	NIC 12V 消費電流 (A)	NIC 3.3V 消費電流 (A)	NIC 電力 (W) ^a
アイドル (リンクなし)	0.9	0.004	11.0
100BASE-T リンク	1.0	0.004	12.0
1000BASE-T リンク	1.3	0.004	15.5
10GBASE-T リンク	1.8	0.004	20.0

^a 電力 (W) は、直接計算で、消費電流の総量 (A) に電圧 (V) を乗じた値です。アダプターの最大電力消費量は 25W 以下です。

表 16-11. BCM957840A4006G メザニン カード電力の要件

リンク	電力合計 (12V および 3.3VAUX) (W) ^a
10G SFP+	12.0
スタンバイ、WoL 有効	5.0
スタンバイ、WoL 無効	0.5

^a 電力 (W) は、直接計算で、消費電流の総量 (A) に電圧 (V) を乗じた値です。アダプターの最大電力消費量は 25W 以下です。

表 16-12. BCM957840A4007G メザニン カード電力の要件

リンク	電力合計 (3.3V) (W) ^a
10G KR インタフェース	10.0
WoL 有効	3.5

^a 電力 (W) は、直接計算で、消費電流の総量 (A) に電圧 (V) を乗じた値です。アダプターの最大電力消費量は 25W 以下です。

Wake on LAN の電力要件

WoL の公称電力

- BCM957810A1006G : 9.0W
- BCM957810A1008G : 16.0W

環境面の仕様

表 16-13. BCM5709 および BCM5716 環境仕様

パラメータ	条件
動作時の温度	32°F ~ 131°F (0°C ~ 55°C)
空気流の要件 (LFM)	0
保管時の温度	-40°F ~ 149°F (-40°C ~ 65°C)
保管時の湿度	5% ~ 95% (凝縮)
振動と衝撃	IEC 68、FCC Part 68.302、NSTA、1A
静電気 / 電磁気の影響	EN 61000-4-2、EN 55024

表 16-14. BCM957810A1006G 環境仕様

パラメータ	条件
動作時の温度	32°F ~ 131°F (0°C ~ 55°C)
空気流の要件 (LFM)	100
保管時の温度	-40°F ~ 149°F (-40°C ~ 65°C)
保管時の湿度	5% ~ 95% (凝縮)
振動と衝撃	IEC 68、FCC Part 68.302、NSTA、1A
静電気 / 電磁気の影響	IEC 801-2、3、4、5

表 16-15. BCM957810A1008G 環境仕様

パラメータ	条件
動作時の温度	32°F ~ 131°F (0°C ~ 55°C)
空気流の要件 (LFM)	50
保管時の温度	-40°F ~ 149°F (-40°C ~ 65°C)
保管時の湿度	5% ~ 95% (凝縮)
振動と衝撃	IEC 68、FCC Part 68.302、NSTA、1A
静電気 / 電磁気の影響	IEC 801-2、3、4、5

表 16-16. BCM957840A4007G 環境仕様

パラメータ	条件
動作時の温度	32°F ~ 131°F (0°C ~ 65°C)
空気流の要件 (LFM)	200
保管時の温度	-40°F ~ 149°F (-40°C ~ 65°C)
保管時の湿度	5% ~ 95% (凝縮)
振動と衝撃	IEC 68、FCC Part 68.302、NSTA、1A
静電気 / 電磁気の影響	IEC 801-2、3、4、5

17 法規制情報

本章では、以下の法規制情報を取り上げます。

- 製品安全性
- AS/NZS (C-Tick)
- 275 ページの「FCC 通告」
- 277 ページの「VCCI 通告」
- 282 ページの「CE の通告」
- 283 ページの「カナダの法規制に関する情報（カナダのみ）」
- 285 ページの「Korea Communications Commission (KCC) の通告（韓国のみ）」
- 288 ページの「BSMI」
- 288 ページの「BCM95709SA0908G、BCM957710A1023G (E02D001)、および BCM957711A1123G (E03D001) に対する認定」

製品安全性



警告

アダプターハードウェアを取り付ける前に、コンピュータ、および接続されているすべてのデバイス（モニタ、プリンタ、および外付けコンポーネントなど）の電源を切ります。

BCM57xx および BCM57xxx アダプターは、リストされている ITE、または同等品のみと使用してください。UL/TUV 規格番号および CB 証明書：

- UL 60950-1（第 2 版）2007
- CSA C22.2 No.60950-1-07（第 2 版）2007
- TUV EN60950-1:2006+A11+A1+A12 2nd Edition
- TUV IEC 60950-1:2005 2nd Edition Am 1:2009 CB

AS/NZS (C-Tick)

AS/NZS ; CISPR 22:2009+A1:2010 クラス A

FCC 通告

FCC、クラス B

Marvell BCM57xx および BCM57xxx ギガビットイーサネットコントローラ

- BCM95708A0804F
- BCM95709A0907G
- BCM95709A0906G
- BCM957810A1008G

Marvell Semiconductor, Inc.
15485 San Canyon Ave
Irvine, CA 92618 USA

当機器は、FCC（米連邦通信委員会）標準の第 15 部に準拠しており、その動作は以下の 2 つの条件に準じています。(1) 当装置は有害な干渉を起こさない。(2) 当機器は、不要な動作をもたらす可能性のある干渉も含む、あらゆる干渉を許容する。

当機器は、FCC 標準の第 15 部によるクラス B デジタル デバイスの制限に準じるものであることが試験により明らかになっています。この制限は、住宅地環境での有害な受信干渉に対して適正な保護を与えることを目的に設定されています。当機器は、無線周波数エネルギーを生成、利用するとともに、無線周波数エネルギーを放射するため、取扱説明書に従わずに設置が行われた場合には、無線通信に有害な干渉を引き起こす恐れがあります。ただし、特定の設置状況で干渉が発生しないことは保証できません。有害な干渉が機器から発生しているかどうかは、電源を入れたり切ったりすることで確認できます。当機器が無線（ラジオ）またはテレビの受信に有害な干渉をもたらしている場合は、以下のいずれかの解決方法をお試しください。

- 受信アンテナの向きを変えたり、設置場所を移動する。
- 当機器と受信機器との距離を広げる。
- 受信機器が接続されている回路とは異なる回路の出力に接続する。
- 販売代理店か、無線、ラジオ、テレビに詳しい技術者に相談する。

当機器に対し、機械的または電氣的な改良は加えないでください。

メモ

Marvell 社の許可を得ずに機器に変更や改良を加えた場合は、当機器の利用権限が無効とされます。

FCC、クラス A

Marvell BCM57xx および BCM57xxx ギガビットイーサネットコントローラ：

- BCM95709A0916G

Marvell BCM57xx および BCM57xxx 10 ギガビットイーサネットコントローラ :

- BCM957800
- BCM957710A1022G
- BCM957710A1021G
- BCM957711A1113G
- BCM957711A1102G
- BCM957810A1006G
- BCM957840A4006G
- BCM957840A4007G

Marvell Semiconductor, Inc.
15485 San Canyon Ave
Irvine, CA 92618 USA

この装置は FCC（米国連邦通信委員会）規則のパート 15 に適合しています。その動作は以下の 2 つの条件に準じています。(1) 当装置は有害な干渉を起こさない。(2) 当機器は、不要な動作をもたらす可能性のある干渉も含む、あらゆる干渉を許容する。

本製品はテスト済みであり、FCC 規定の第 15 部に基づくクラス A デジタル装置の制限に準拠していることが確認されています。これらの制限は、この機器を商用環境で動作させる際に、有害な干渉に対して妥当な保護を提供するように設定されています。本製品は、無線周波エネルギーを発生させ、使用し、また放射することがあります。メーカーの取扱説明書に従わずに設置したり使用したりすると、無線通信に有害な干渉を引き起こす恐れがあります。本製品を住宅地域で動作させると有害な干渉を引き起こすことが予想されます。その場合、お客様の自己負担で干渉をなくす必要があります。

これらの制限は、この機器を非住宅地で設置する際に、有害な干渉に対して妥当な保護を提供するように設定されています。ただし、特定の設置状況で干渉が発生しないことは保証できません。この機器が、無線やテレビの受信に対して有害な干渉の原因とならない場合（これは機器の電源をオン / オフすることによって確認することができます）、次の方法によって干渉をなくすようにすることをおすすめします。

- 受信アンテナの向きを変える。
- 受信機に対するシステムの設置場所を変える。
- 受信機からシステムを遠ざける。
- システムと受信機が別の分岐回路上にあるように、システムを別のコンセントに接続する。

当機器に対し、機械的または電氣的な改良は加えないでください。

メモ

Marvell 社の許可を得ずに機器に変更や改良を加えた場合は、当機器の利用権限が無効とされます。

VCCI 通告

次の表は、Dell 向け Marvell BCM57xx および BCM57xxx アダプターの VCCI 通告の物理仕様を示しています。

表 17-1. Marvell 57800S 1GB および 10GBASE-T ラックネットワークドーターカードの物理的特性

項目	説明
ポート	デュアル 1Gbps イーサネットおよびデュアル 10Gbps イーサネット
フォームファクター	ネットワークドーターカード 3.66 インチ×2.93 インチ (92.9mm×74.4mm)
サポートされるサーバー	第 13 世代 : R630、R730、R730xd、および T630 第 12 世代 : R620、R720、R720xd、R820、および R920
コネクタ	10G BASE-T および RJ45
ケーブル	CAT6a および 7 最大 100 メートル CAT6 最大 40 メートル
認定	RoHS、FCC A、UL、CE、VCCI、BSMI、C-Tick、KCC、TUV、 および ICES-003

表 17-2. Marvell 57800S クアッド RJ-45、SFP+、または直接接続ラックネットワークドーターカードの物理的特性

項目	説明
ポート	デュアル 1Gbps イーサネットおよびデュアル 10Gbps イーサネット
フォームファクター	ネットワークドーターカード 3.66 インチ×2.93 インチ (92.9mm×74.4mm)
サポートされるサーバー	第 13 世代 : R630、R730、R730xd、および T630 第 12 世代 : R620、R720、R720xd、R820、および R920
コネクタ	2 ポート SFP+ (10GbE) 2 ポート RJ45 (1GbE)
認定	RoHS、FCC A、UL、CE、VCCI、BSMI、C-Tick、KCC、TUV、 および ICES-003

表 17-3. Marvell 57810S デュアル 10GBASE-T PCI-e カードの物理的特性

項目	説明
ポート	デュアル 10Gbps BASE-T イーサネットポート
フォームファクター	PCI Express の短いロープロファイルカード 6.60 インチ×2.71 インチ (167.64mm×68.91mm)
サポートされるサーバー	第 13 世代 : R630、R730、R730xd、および T630 第 12 世代 : R320、R420、R520、R620、R720、R720xd、R820、T420、および T620
コネクタ	RJ45
ケーブル	CAT6a および 7 最大 100 メートル CAT6 最大 40 メートル
認定	RoHS、FCC A、UL、CE、VCCI、BSMI、C-Tick、KCC、TUV、および ICES-003

表 17-4. Marvell 57810S デュアル SFP+ または直接接続 PCIe の物理的特性

項目	説明
ポート	デュアル 10Gbps Ethernet
フォームファクター	PCI Express の短いロープロファイルカード 6.60 インチ×2.71 インチ (67.64mm×68.91mm)
サポートされるサーバー	第 13 世代 : R630、R730、R730xd、および T630 第 12 世代 : R220、R320、R420、R520、R620、R720、R720xd、R820、R920、T420、および T620
認定	RoHS、FCC A、UL、CE、VCCI、BSMI、C-Tick、KCC、TUV、および ICES-003

表 17-5. Marvell 57810S-K デュアル KR ブレードメザニンアダプターの物理的特性

項目	説明
ポート	デュアル 10Gbps Ethernet
フォームファクター	メザニンアダプター 3.13 インチ×2.85 インチ (79.5mm×72.4mm)

表 17-5. Marvell 57810S-K デュアル KR ブレードメザニンアダプターの物理的特性 (続き)

項目	説明
サポートされるサーバー	第 13 世代 : M630 第 12 世代 : M420、M520、M620、および M820
認定	RoHS、FCC A、UL、CE、VCCI、C-Tick、KCC、TUV、および ICES-003

表 17-6. Marvell 57810S-K デュアル KR ブレードネットワークドーターカードの物理的特性

項目	説明
ポート	デュアル 10Gbps Ethernet
フォームファクター	ネットワークドーターカード 2.45 インチ×3.0 インチ (62.2 mm×76.2 mm)
サポートされるサーバー	第 13 世代 : M630 第 12 世代 : M620 および M820
認定	RoHS、FCC A、UL、CE、VCCI、C-Tick、KCC、TUV、および ICES-003

表 17-7. Marvell 57840S クアッド 10GbE SFP+ または直接接続ラックネットワークドーターカードの物理的特性

項目	説明
ポート	デュアル 10Gbps Ethernet
フォームファクター	PCI Express の短いロープロファイルカード 6.60 インチ×2.71 インチ (67.64mm×68.91mm)
サポートされるサーバー	第 13 世代 : R630、R730、R730xd、および T630 第 12 世代 : R320、R420、R520、R620、R720、R720xd、R820、T420、および T620
認定	RoHS、FCC A、UL、CE、VCCI、BSMI、C-Tick、KCC、TUV、および ICES-003

表 17-8. Marvell 57840S-K クアッド KR ブレードネットワークドーターカードの物理的特性

項目	説明
ポート	クアッド 10Gbps イーサネット
フォームファクター	ネットワークドーターカード 2.45 インチ×3.00 インチ (62.2mm×76.2mm)
サポートされるサーバー	第 13 世代 : M630 第 12 世代 : M420、M520、M620、および M820
認定	RoHS、FCC A、UL、CE、VCCI、BSMI、C-Tick、KCC、TUV、 および ICES-003

VCCI、クラス B

Marvell BCM57xx および BCM57xxx ギガビットイーサネットコントローラ

- BCM95708A0804F
- BCM95709A0907G
- BCM95709A0906G
- BCM957810A1008G

Marvell Semiconductor, Inc.
15485 San Canyon Ave
Irvine, CA 92618 USA

当機器は、VCCI (Voluntary Control Council for Information Technology Equipment、情報処理装置等電波障害自主規制協議会) の基準に基づくクラス B の条件を満たしています。家庭環境で、無線 (ラジオ) やテレビの受信機の近くで当機器を使用すると、無線干渉を起こす場合があります。当機器は取扱説明書に従って、設置・利用してください。

注意

周波数が 59 ~ 66 MHz の伝導無線周波数エネルギーが存在する場合には、当機器に障害が発生する可能性があります。RF のエネルギー発生源が取り除かれると通常動作に戻ります。

VCCI クラス B 通告（日本）

この装置は、情報処理装置等電波障害自主規制協議会（VCCI）の基準に基づくクラス B 情報技術装置です。この装置は、家庭環境で使用することを目的としていますが、この装置がラジオやテレビジョン受信機に近接して使用されると、電波障害を引き起こすことがあります。取扱説明書に従って正しい取り扱いをして下さい。

VCCI、クラス A

Marvell BCM57xx および BCM57xxx ギガビットイーサネットコントローラ

- BCM95709A0916G

Marvell BCM57xx および BCM57xxx 10 ギガビットイーサネットコントローラ

- BCM957710A1022G
- BCM957710A1021G
- BCM957711A1113G
- BCM957711A1102G
- BCM957840A4006G
- BCM957840A4007G

Marvell Semiconductor, Inc.
15485 San Canyon Ave
Irvine, CA 92618 USA

当機器は、VCCI (Voluntary Control Council for Information Technology Equipment、情報処理装置等電波障害自主規制協議会) の基準に基づくクラス A の条件を満たしています。家庭環境で当機器を使用すると、無線干渉を起こす場合があります。当機器は取扱説明書に従って、設置・利用してください。

VCCI クラス A 通告（日本）

この装置は、情報処理装置等電波障害自主規制協議会（VCCI）の基準に基づくクラス A 情報技術装置です。この装置を家庭環境で使用すると電波障害を引き起こす可能性があります。この場合には使用者が適切な対策を講ずるよう要求されることがあります。

CE の通告

Marvell BCM57xx および BCM57xxx ギガビットイーサネットコントローラ

- BCM95708A0804F
- BCM95709A0907G
- BCM95709A0906G
- BCM95709A0916G
- BCM957810A1008G

Marvell BCM57xx および BCM57xxx 10 ギガビットイーサネットコントローラ

- BCM957710A1022G
- BCM957710A1021G
- BCM957711A1113G
- BCM957711A1102G
- BCM957840A4006G
- BCM957840A4007G

この製品は、2006/95/EC（低電圧指令）、2004/108/EC（EMC 指令）、および欧州連合（EU）の修正に準拠していることが確認されています。

前述の指令および基準に従った「適合宣言」が行われ、QLogic Corporation, 26650 Aliso Viejo Parkway, Aliso Viejo, California 92656, USA に記録が残されています。

欧州連合（EU）、クラス B

この QLogic デバイスは、標準クラス B 家庭環境での用途に分類されています。

欧州連合（EU）、クラス A

警告：これはクラス A 製品です。この製品を家庭内環境で使用すると、無線電波妨害を引き起こすことがあります。この場合には使用者が適切な対策を講ずるよう要求されることがあります。

カナダの法規制に関する情報（カナダのみ）

カナダ産業省、クラス B

Marvell BCM57xx および BCM57xxx ギガビットイーサネットコントローラ

- BCM95708A0804F
- BCM95709A0907G
- BCM95709A0906G

Marvell Semiconductor, Inc.
15485 San Canyon Ave
Irvine, CA 92618 USA

当クラス B デジタル機器は Canadian ICES-003 に準拠しています。

通告：カナダ産業省の規制により、Marvell による明確な承認を得ずに変造や改造を加えた場合には、当機器の利用権限が無効になります。

カナダ産業省、クラス A

Marvell BCM57xx および BCM57xxx ギガビットイーサネットコントローラ

- BCM95709A0916G

Marvell BCM57xx および BCM57xxx 10 ギガビットイーサネットコントローラ

- BCM957710A1022G
- BCM957710A1021G
- BCM957711A1113G
- BCM957711A1102G
- BCM957810A1008G
- BCM957840A4006G
- BCM957840A4007G

Marvell Semiconductor, Inc.
15485 San Canyon Ave
Irvine, CA 92618 USA

当クラス A デジタル機器は Canadian ICES-003 に準拠しています。

通告：カナダ産業省の規制により、Marvell による明確な承認を得ずに変造や改造を加えた場合には、当機器の利用権限が無効になります。

カナダ産業省、クラス B

Marvell BCM57xx および BCM57xxx ギガビットイーサネットコントローラ

- BCM95708A0804F
- BCM95709A0907G
- BCM95709A0906G

Marvell Semiconductor, Inc.
15485 San Canyon Ave
Irvine, CA 92618 USA

Cet appareil numérique de la classe B est conforme à la norme canadienne ICES-003.

Avis : Dans le cadre des réglementations d'Industry Canada, vos droits d'utilisation de cet équipement peuvent être annulés si des changements ou modifications non expressément approuvés par Marvell y sont apportés.

カナダ産業省、クラス A

Marvell BCM57xx および BCM57xxx ギガビットイーサネットコントローラ

- BCM95709A0916G

Marvell BCM57xx および BCM57xxx 10 ギガビットイーサネットコントローラ

- BCM957710A1022G
- BCM957710A1021G
- BCM957711A1113G
- BCM957711A1102G
- BCM957810A1008G
- BCM957840A4006G
- BCM957840A4007G

Marvell Semiconductor, Inc.
15485 San Canyon Ave
Irvine, CA 92618 USA

Cet appareil numérique de classe A est conforme à la norme canadienne ICES-003.

Avis : Dans le cadre des réglementations d'Industry Canada, vos droits d'utilisation de cet équipement peuvent être annulés si des changements ou modifications non expressément approuvés par Marvell y sont apportés.

Korea Communications Commission (KCC) の 通告（韓国のみ）

B クラスデバイス

B급 기기 (가정용 방송통신기기)	이 기기는 가정용(B급)으로 전자파적합등록을 한 기기로서 주로 가정에서 사용하는 것을 목적으로 하며, 모든 지역에서 사용할 수 있습니다.
-----------------------	--

Marvell BCM57xx および BCM57xxx ギガビットイーサネットコントローラ

- BCM95708A0804F
- BCM95709A0907G
- BCM95709A0906G

Marvell Semiconductor, Inc.
15485 San Canyon Ave
Irvine, CA 92618 USA



1. 기기의 명칭(모델명) : BCM95708A0804F
2. 인증번호 : E-G021-05-2568(B)
3. 인증받은 자의 상호 : BROADCOM
4. 제조년월일 : 05/31/2005
5. 제조자/제조국가 : Foxconn/China



1. 기기의 명칭(모델명) : BCM95709A0907G
2. 인증번호 : BCM-BCM95709A0907G(B)
3. 인증받은 자의 상호 : BROADCOM
4. 제조년월일 : 2008/01/15
5. 제조자/제조국가 : LiteOn/CHINA



当機器は、非事業用として承認を受けているものであり、住宅地域などのあらゆる環境でご利用いただけます。

A クラスデバイス



A급 기기 (업무용 방송통신기기)	이 기기는 업무용(A급)으로 전자파적합등록을 한 기기이오니 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정 외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.
-----------------------	---

Marvell BCM57xx および BCM57xxx ギガビットイーサネットコントローラ

- BCM95709A0916G

Marvell BCM57xx および BCM57xxx 10 ギガビットイーサネットコントローラ

- BCM957710A1022G
- BCM957710A1021G
- BCM957711A1113G
- BCM957711A1102G
- BCM957810A1008G
- BCM957840A4006G
- BCM957840A4007G

Marvell Semiconductor, Inc.
15485 San Canyon Ave
Irvine, CA 92618 USA



1. 기기의 명칭(모델명) : BCM95709A0916G
2. 인증번호 : BCM-BCM95709A0916G(A)
3. 인증받은 자의 상호 : BROADCOM
4. 제조년월일: 2008/08/25
5. 제조자/제조국가 : LiteOn/CHINA



1. 기기의 명칭(모델명) : BCM957710A1022G
2. 인증번호 : BCM-957710A1022G (A)
3. 인증받은 자의 상호 : BROADCOM
4. 제조년월일: 2008/03/14
5. 제조자/제조국가 : LiteOn/CHINA



1. 기기의 명칭(모델명) : BCM957710A1021G
2. 인증번호 : BCM-957710A1021G (A)
3. 인증받은 자의 상호 : BROADCOM
4. 제조년월일: 2008/09/02
5. 제조자/제조국가 : LiteOn/CHINA



방송통신위원회

BCM957711A1113G (A)



방송통신위원회

BCM-957711A1102G (A)

BSMI

BSMI 通告（僅限於台灣）

大多數的 Dell 電腦系統被 BSMI（經濟部標準檢驗局）劃分為乙類數位裝置。但是，使用某些選件會使有些組態的等級變成甲類。若要確定您的電腦系統適用等級，請檢查所有位於電腦底部或背面板、擴充卡安裝托架，以及擴充卡上的 BSMI 註冊標籤。如果其中有一甲類標籤，即表示您的系統為甲類數位裝置。如果只有 BSMI 的檢磁號碼標籤，則表示您的系統為乙類數位裝置。

一旦確定了系統的 BSMI 等級，請閱讀相關的 BSMI 通告。請注意，BSMI 通告規定凡是未經 Dell Inc. 明確批准的擅自變更或修改，將導致您失去此設備的使用權。

此裝置符合 BSMI（經濟部標準檢驗局）的規定，使用時須符合以下兩項條件：

- 此裝置不會產生有害干擾。
- 此裝置必須能接受所接收到的干擾，包括可能導致無法正常作業的干擾。

乙類

此設備經測試證明符合 BSMI（經濟部標準檢驗局）之乙類數位裝置的限制規定。這些限制的目的是為了在住宅區安裝時，能防止有害的干擾，提供合理的保護。此設備會產生、使用並散發射頻能量；如果未遵照製造廠商的指導手冊來安裝和使用，可能會干擾無線電通訊。但是，這並不保證在個別的安裝中不會產生干擾。您可以透過關閉和開啓此設備來判斷它是否會對廣播和電視收訊造成干擾；如果確實如此，我們建議您嘗試以下列一種或多種方法來排除干擾：

- 重新調整天線的接收方向或重新放置接收天線。
- 增加設備與接收器的距離。
- 將設備連接至不同的插座，使設備與接收器連接在不同的電路上。
- 請向經銷商或有經驗的無線電 / 電視技術人員查詢，以獲得幫助。

BCM95709SA0908G、BCM957710A1023G (E02D001)、および BCM957711A1123G (E03D001) に対する認定

本項は Dell に代わって記載されるもので、Marvell はこの情報の正当性または正確性に対して責任を負いません。

BCM95709SA0908G Marvell BCM57xx および BCM57xxx ギガビットイーサネットコントローラ、BCM957710A1023G (E02D001)、および BCM957711A1123G (E03D001) Marvell BCM57xx および BCM57xxx 10 ギガビットイーサネットコントローラは、以下の法規制に対する準拠について、認定を受けています。

- FCC、クラス A（米国）
- VCCI、クラス A（日本）

- カナダの法規制に関する情報、クラス A (カナダ)
- Korea Communications Commission (KCC) の通告 (韓国)

FCC 通告

FCC、クラス A

Marvell BCM57xx および BCM57xxx ギガビットイーサネットコントローラ

- BCM95709SA0908G

Marvell BCM57xx および BCM57xxx 10 ギガビットイーサネットコントローラ

- BCM957710A1023G
- BCM957711A1123G (E03D001)
- E02D001

Dell Inc.

Worldwide Regulatory Compliance, Engineering and Environmental Affairs

One Dell Way PS4-30

Round Rock, Texas 78682, USA

512-338-4400

この装置は FCC (米国連邦通信委員会) 規則のパート 15 に適合しています。その動作は以下の 2 つの条件に準じています。(1) 当装置は有害な干渉を起こさない。(2) 当機器は、不要な動作をもたらす可能性のある干渉も含む、あらゆる干渉を許容する。

本製品はテスト済みであり、FCC 規定の第 15 部に基づくクラス A デジタル装置の制限に準拠していることが確認されています。これらの制限は、この機器を商用環境で動作させる際に、有害な干渉に対して妥当な保護を提供するように設定されています。本製品は、無線周波エネルギーを発生させ、使用し、また放射することがあります。メーカーの取扱説明書に従わずに設置したり使用したりすると、無線通信に有害な干渉を引き起こす恐れがあります。本製品を住宅地域で動作させると有害な干渉を引き起こすことが予想されます。その場合、お客様の自己負担で干渉をなくす必要があります。

これらの制限は、この機器を非住宅地で設置する際に、有害な干渉に対して妥当な保護を提供するように設定されています。ただし、特定の設置状況で干渉が発生しないことは保証できません。この機器が、無線やテレビの受信に対して有害な干渉の原因とならない場合 (これは機器の電源をオン / オフすることによって確認することができます)、次の方法によって干渉をなくすようにすることをおすすめします。

- 受信アンテナの向きを変える。
- 受信機に対するシステムの設置場所を変える。
- 受信機からシステムを遠ざける。
- システムと受信機が別の分岐回路上にあるように、システムを別のコンセントに接続する。

当機器に対し、機械的または電氣的な改良は加えないでください。

メモ

Dell Inc. の許可を得ずに機器に変更や改良を加えた場合は、当機器の利用権限が無効とされます。

VCCI 通告

クラス A

Marvell BCM57xx および BCM57xxx ギガビットイーサネットコントローラ

- BCM95709SA0908G

Marvell BCM57xx および BCM57xxx 10 ギガビットイーサネットコントローラ

- BCM957710A1023G
- BCM957711A1123G (E03D001)
- E02D001

Dell Inc.
Worldwide Regulatory Compliance, Engineering and Environmental Affairs
One Dell Way PS4-30
Round Rock, Texas 78682, USA
512-338-4400

当機器は、VCCI (Voluntary Control Council for Information Technology Equipment、情報処理装置等電波障害自主規制協議会) の基準に基づくクラス A の条件を満たしています。家庭環境で当機器を使用すると、無線干渉を起こす場合があります。当機器は取扱説明書に従って、設置・利用してください。

VCCI クラス A 通告 (日本)

この装置は、情報処理装置等電波障害自主規制協議会 (VCCI) の基準に基づくクラス A 情報技術装置です。この装置を家庭環境で使用すると電波障害を引き起こす可能性があります。この場合には使用者が適切な対策を講ずるよう要求されることがあります。

CE の通告

クラス A

Marvell BCM57xx および BCM57xxx ギガビットイーサネットコントローラ

- BCM95709SA0908G

Marvell BCM57xx および BCM57xxx 10 ギガビットイーサネットコントローラ

- BCM957710A1023G
- BCM957711A1123G (E03D001)
- E02D001

Dell Inc.

Worldwide Regulatory Compliance, Engineering and Environmental Affairs

One Dell Way PS4-30

Round Rock, Texas 78682, USA

512-338-4400

この製品は、2006/95/EC (低電圧指令)、2004/108/EC (EMC 指令)、および欧州連合 (EU) の修正に準拠していることが確認されています。

前述の指令および基準に従った「適合宣言」が行われ、Dell Inc., Worldwide Regulatory Compliance, Engineering and Environmental Affairs, One Dell Way PS4-30, Round Rock, Texas 78682, USA に記録が残されています。

欧州連合 (EU)、クラス A

警告：これはクラス A 製品です。この製品を家庭内環境で使用すると、無線電波妨害を引き起こすことがあります。この場合には使用者が適切な対策を講ずるよう要求されることがあります。

カナダの法規制に関する情報 (カナダのみ)

カナダ産業省、クラス A

Marvell BCM57xx および BCM57xxx ギガビットイーサネットコントローラ

- BCM95709SA0908G

Marvell BCM57xx および BCM57xxx 10 ギガビットイーサネットコントローラ

- BCM957710A1023G
- BCM957711A1123G (E03D001)
- E02D001

Dell Inc.
Worldwide Regulatory Compliance, Engineering and Environmental Affairs
One Dell Way PS4-30
Round Rock, Texas 78682, USA
512-338-4400

当クラス A デジタル機器は Canadian ICES-003 に準拠しています。

通告：カナダ産業省の規制により、Dell Inc. による明確な承認を得ずに変造や改造を加えた場合には、当機器の利用権限が無効になります。

カナダ産業省、クラス A

Marvell BCM57xx および BCM57xxx ギガビットイーサネットコントローラ

- BCM95709SA0908G

Marvell BCM57xx および BCM57xxx 10 ギガビットイーサネットコントローラ

- BCM957710A1023G
- BCM957711A1123G (E03D001)
- E02D001

Dell Inc.
Worldwide Regulatory Compliance, Engineering and Environmental Affairs
One Dell Way PS4-30
Round Rock, Texas 78682, USA
512-338-4400

Cet appareil numérique de classe A est conforme à la norme canadienne ICES-003.

Avis : Dans le cadre des réglementations d'Industry Canada, vos droits d'utilisation de cet équipement peuvent être annulés si des changements ou modifications non expressément approuvés par Dell Inc. y sont apportés.

Korea Communications Commission (KCC) の通告 (韓国)

A クラス デバイス

A급 기기 (업무용 방송통신기기)	이 기기는 업무용(A급)으로 전자파적합등록을 한 기기이오니 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정 외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.
-----------------------	---

Marvell BCM57xx および BCM57xxx ギガビットイーサネットコントローラ

- BCM95709SA0908G (5709s-mezz)

Marvell BCM57xx および BCM57xxx 10 ギガビットイーサネットコントローラ

- BCM957710A1023G
- BCM957711A1123G (E03D001)
- E02D001

Dell Inc.

Worldwide Regulatory Compliance, Engineering and Environmental Affairs

One Dell Way PS4-30

Round Rock, Texas 78682, USA

512-338-4400



1. 기기의 명칭(모델명) : 5709s-mezz
2. 인증번호 : E2K-5709s-mezz(A)
3. 인증받은 자의 상호 : DELL INC.
4. 제조년월일: 2008/08/12
5. 제조자/제조국가 : LiteOn/CHINA



1. 기기의 명칭(모델명) : BCM957710A1023G
2. 인증번호 : E2K-957710A1023G (A)
3. 인증받은 자의 상호 : DELL INC.
4. 제조년월일: 2008/10/15
5. 제조자/제조국가 : LiteOn/CHINA



방송통신위원회

E2K-E03D001 (A)



방송통신위원회

E2K-E02D001 (A)

18 トラブルシューティング

トラブルシューティングのトピックには、以下が含まれます。

- [ハードウェアの診断](#)
- [297 ページの「ポートの LED の確認」](#)
- [297 ページの「トラブルシューティングチェックリスト」](#)
- [298 ページの「現行のドライバがロードされているかどうかのチェック」](#)
- [299 ページの「ケーブル長のテストの実行」](#)
- [299 ページの「ネットワーク接続性のテスト」](#)
- [300 ページの「Hyper-V を使用した Microsoft Virtualization」](#)
- [303 ページの「Marvell BCM57xx および BCM57xxx デバイスドライバの削除」](#)
- [304 ページの「Windows オペレーティング システムをアップグレードする」](#)
- [304 ページの「Marvell ブートエージェント」](#)
- [304 ページの「QLASP」](#)
- [306 ページの「Linux」](#)
- [307 ページの「NPAR」](#)
- [308 ページの「イーサネット経由のカーネルデバッグ」](#)
- [308 ページの「その他」](#)

ハードウェアの診断

アダプタ ハードウェアをテストするためのループバック診断テストが利用できます。ループバック診断テストでは、パケット情報が物理リンクに転送されるため、アダプタ内部および外部の診断が可能になります（Windows 環境でテストを実行する場合の手順および情報については、QCC GUI オンラインヘルプを参照してください）。

QCS CLI および QCC GUI 診断テストの失敗

QCS CLI または QCC GUI で診断テストを実行していて、次のテストのいずれかが失敗した場合は、システムに取り付けた NIC または LOM にハードウェアの問題があることを示している可能性があります。

- 制御レジスタテスト
- MII レジスタ
- EEPROM
- 内部メモリ
- チップ上 CPU
- 割り込み
- ループバック - MAC
- ループバック - PHY
- LED テスト

失敗の解決に役立つトラブルシューティングの手順は、以下のとおりです。

1. 失敗したデバイスを取り外し、スロットに再度取り付けて、カードがスロット全体にわたってしっかりと固定されていることを確認します。
2. テストを再実行します。
3. テストが再度失敗する場合は、同じモデルの別のカードに交換してテストを実行します。正常なカードでテストにパスした場合は、テストに失敗したデバイスについて、ハードウェア ベンダーにお問い合わせください。
4. マシンの電源を切り、マシンから AC 電源を取り外してシステムを再起動します。
5. 診断ソフトウェアを削除して、再インストールします。
6. ハードウェア ベンダーに問い合わせてください。

QCS CLI および QCC GUI ネットワークテストの失敗

通常、QCS CLI または QCC GUI ネットワークテストの失敗は、ネットワークまたは IP アドレスに関する設定上の問題が原因です。以下の手順は、ネットワークのトラブルシューティングのために一般的に実行されます。

1. ケーブルが接続されており、適切なリンクが確立されていることを確認します。
2. ドライバがロードされ、イネーブルになっていることを確認します。
3. NIC または LOM に接続されているケーブルを交換します。
4. コマンド `ipconfig` を発行するか、または OS の IP 割り当てツールを確認して、IP アドレスが正しく割り当てられていることを確認します。
5. アダプターが接続されているネットワークに対して、IP アドレスが正しいことを確認します。

ポートの LED の確認

ネットワークリンクとアクティビティの状態を確認するには、[6 ページの「ネットワークリンクとアクティビティの状態の通知」](#)を参照してください。

トラブルシューティングチェックリスト

注意

サーバーのキャビネットを開けてアダプターの取り付けまたは取り外しを行う前に、[20 ページの「安全上の注意」](#)をお読みください。

以下のチェックリストで、Marvell BCM57xx および BCM57xxx アダプターの取り付け時のトラブルや、システムでの実行時のトラブルを解決するための推奨アクションを確認してください。

- ケーブルと接続をすべて点検します。ネットワークアダプターとスイッチのケーブル接続が正しく接続されていることを確認します。ケーブル長や定格が [21 ページの「ネットワークケーブルの接続」](#) にリストされている要件に準じているかどうかを確認します。
- [21 ページの「アドイン NIC の取り付け」](#) を見直して、アダプターの取り付けをチェックします。アダプターがスロットに正しく装着されていることを検証します。基板コンポーネント、または PCI エッジコネクタなどにある明らかな損傷など、特定のハードウェア問題をチェックします。
- コンフィギュレーション設定をチェックし、別のデバイスと拮抗している場合はそれらを変更します。
- サーバーで使用している BIOS が最新であることを確認します。
- アダプターを別のスロットに挿入してみます。新しいスロットでアダプターが動作する場合は、システム内の元のスロットに欠陥がある可能性があります。
- 不良アダプターを、正しく動作することが確認されているアダプターと交換します。最初のアダプターが動作しなかったスロットで交換したアダプターが動作すれば、最初のアダプターに欠陥があると考えられます。
- 機能している別のシステムにそのアダプターを取り付け、再度テストを実行します。アダプターが新しいシステム内でテストに合格した場合は、元のシステムに欠陥がある可能性があります。
- システムから他のアダプターをすべて取り外し、もう一度テストを実行します。アダプターがテストに合格した場合は、他のアダプターが競合を起こしている可能性があります。

現行のドライバがロードされているかどうかのチェック

現行のドライバがロードされているかどうかを確認するために、お使いのオペレーティングシステムの適切な手順に従ってください。

Windows

アダプター、リンクステータス、およびネットワーク接続性に関する重要な情報を確認するには、QCC GUI オンラインヘルプを参照してください。

Linux

bnx2.0 ドライバが正しくロードされていることを確認するには、次のコマンドを発行します。

```
lsmod | grep -i <module name>
```

ドライバがロードされている場合、このコマンドの出力で、バイト単位のドライバのサイズ、および設定済みのアダプターの数とそれぞれの名前が表示されます。次の例では、bnx2 モジュール用にロードされたドライバが表示されています。

```
[root@test1]# lsmod | grep -i bnx2
bnx2                199238  0
bnx2fc              133775  0
libfcoe              39764  2 bnx2fc,fcoe
libfc                108727  3 bnx2fc,fcoe,libfcoe
scsi_transport_fc    55235  3 bnx2fc,fcoe,libfc
bnx2i                53488  11
cnic                 86401  6 bnx2fc,bnx2i
libiscsi             47617  8
be2iscsi,bnx2i,cxgb4i,cxgb3i,libcxgbi,ib_iser,iscsi_tcp,libiscsi_t
cp
scsi_transport_iscsi 53047  8
be2iscsi,bnx2i,libcxgbi,ib_iser,iscsi_tcp,libiscsi
bnx2x                1417947 0
libcrc32c            1246  1 bnx2x
mdio                 4732  2 cxgb3,bnx2x
```

新しいドライバをロードした後に再起動した場合は、次のコマンドを発行して、現在ロードされているドライバが正しいバージョンであることを確認できます。

```
modinfo bnx2
```

出力例は次のとおりです。

```
[root@test1]# lsmod | grep -i bnx2
bnx2                199238  0
```


または、次のコマンドを発行することもできます。

```
[root@test1]# ethtool -i eth2
```

出力例は次のとおりです。

```
driver: bnx2x
version: 1.78.07
firmware-version: bc 7.8.6
bus-info: 0000:04:00.2
```

新しいドライバをロードし、まだブートしていない場合、`modinfo` コマンドを実行しても、更新後のドライバ情報は表示されません。代わりに、次のコマンドを発行して、ログを表示し、正しいドライバがロードされていて再起動の際にアクティブになることを確認できます。

```
dmesg | grep -i "Marvell" | grep -i "bnx2"
```

ケーブル長のテストの実行

Windows オペレーティングシステムでケーブル長テストを実行する場合は、QCC GUI オンラインヘルプをご覧ください。ケーブル分析は、BCM71x/578xx ネットワークアダプターでは実行できません。

ネットワーク接続性のテスト

メモ

リンク速度を強制したときは、アダプターとスイッチの両方が同じ速度に強制されていることを確認してください。

Windows

ネットワークの接続性は、QCS CLI および QCC GUI. の機能を使用してテストできます。

また、`ping` コマンドを発行して、ネットワーク接続が動作しているかどうかを確認することもできます。

Windows でネットワーク接続をテストするには、次の手順を実行します。

1. **Start** (スタート) をクリックし、次に **Run** (ファイル名を指定して実行) をクリックします。
2. **Open** (開く) ボックスに `cmd` と入力し、**OK** をクリックします。
3. テストするネットワーク接続を表示するには、次のコマンドを発行します。
`ipconfig /all`

4. 次のコマンドを発行して ENTER を押します。

```
ping <IP address>
```

表示される ping 統計は、ネットワーク接続が機能しているかどうかを示します。

Linux

イーサネットインタフェースが立ち上がっているかどうかを確認するには、`ifconfig` コマンドを発行して、イーサネットインタフェースのステータスをチェックします。`netstat -i` を使用してイーサネットインタフェースの統計情報を確認することができます。`ifconfig` と `netstat` の情報については、[第 7 章 Linux ドライバソフトウェア](#) を参照してください。

ネットワーク上の IP ホストを ping して、接続が確立されていることを検証します。

コマンドラインから、`ping <IP address>` コマンドを発行し、ENTER キーを押します。

表示される ping 統計は、ネットワーク接続が機能しているかどうかを示します。

Hyper-V を使用した Microsoft Virtualization

Microsoft Virtualization は、Windows Server 向けのハイパーバイザー型仮想化システムです。本項では、Hyper-V を使い慣れたユーザーを対象としており、Hyper-V 使用時の BCM57xx および BCM57xxx ネットワークアダプターおよびチーム化されたネットワークアダプターの設定に関わる問題を扱います。Hyper-V の詳細については、次を参照してください。

<http://www.microsoft.com/windowsserver2008/en/us/hyperv.aspx>

表 18-1 では、BCM57xx および BCM57xxx ネットワークアダプターに対して設定可能な Hyper-V の機能を示します。この表に、Hyper-V の全機能が含まれているわけではありません。

表 18-1. 設定可能なネットワークアダプター Hyper-V 機能

機能	Windows Server 2012 以降でサポート	コメントと制限
IPv4	はい	—
IPv6	はい	—
IPv4 Large Send Offload (LSO) (親子パーティション)	はい	—
IPv4 Checksum Offload (CO) (親子パーティション)	はい	—
IPv6 LSO (親 / 子パーティション)	はい	* 仮想ネットワークにバインド される場合、OS の制限あり。

表 18-1. 設定可能なネットワークアダプター Hyper-V 機能 (続き)

機能	Windows Server 2012 以降でサポート	コメントと制限
IPv6 CO (親 / 子パーティション)	はい	* 仮想ネットワークにバインドされる場合、OS の制限あり。
ジャンボ フレーム	はい	* OS の制限あり。
RSS	はい	* OS の制限あり。
RSC	はい	* OS の制限あり。
SR-IOV	はい	* OS の制限あり。

メモ

完全な機能を利用するには、ゲストオペレーティングシステム (子パーティション) に、Hyper-V のコンポーネントである Integrated Services がインストールされていることを確認してください。

単一のネットワーク アダプタ

単一のネットワークアダプター用の Hyper-V を使用した Microsoft 仮想化の設定は、使用する Windows Server のバージョンによって異なります。

Windows Server 2012、2012 R2、2016、および 2019

Hyper-V システム上で BCM57xx および BCM57xxx ネットワークアダプターを設定する場合は、以下の点に注意してください。

- 仮想ネットワークにバインドされるアダプターの場合、ドライバの詳細設定プロパティから VLAN タギングを設定してはいけません。ドライバではなく、Hyper-V が単独で VLAN タギングを管理します。
- Hyper-V によって設定された Locally Administered Address (LAA、ローカル管理アドレス) は、アダプターの詳細設定プロパティで設定されたアドレスよりも優先されます。
- ゲスト OS の LSO および CO 機能は、ネットワーク アダプタ プロパティには依存していません。
- ゲスト OS からジャンボ フレーム機能を使用可能にするには、ネットワーク アダプタと仮想アダプタの両方でジャンボ フレームをイネーブルする必要があります。ネットワークアダプターの Jumbo MTU プロパティを、ゲスト OS 内から大きな MTU のトラフィックを許可するように設定します。仮想アダプターのジャンボパケットを、送受信パケットをセグメント化するために設定します。

チーム化ネットワークアダプター

表 18-2 では、BCM57xx および BCM57xxx ネットワークアダプターに対して設定可能な Hyper-V 対応の機能を特定しています。この表に、Hyper-V の全機能が含まれているわけではありません。

Marvell QLASP の NIC チーミングドライバは Windows Server 2016 以降ではサポートされていません。

表 18-2. 設定可能なチーム化ネットワークアダプター Hyper-V 機能

機能	Windows Server バージョン 2012 でサポート	コメントと制限
Smart Load Balancing (SLB) およびフェイルオーバーチームタイプ	はい	最新の QLASP 6 バージョンでは、複数メンバーの SLB チームが使用可能。 メモ : VM MAC は外部スイッチには提示されません。
リンク集約 (IEEE 802.3ad LACP) チームタイプ	はい	—
通有中継 (FEC/GEC) 802.3ad Draft Static チームタイプ	はい	—
フェイルオーバー	はい	—
LiveLink	はい	—
Large Send Offload (LSO)	はい	* 表 18-1 で概説するミニポート制限に準拠。
Checksum Offload (CO)	はい	* 表 18-1 で概説するミニポート制限に準拠。
アダプタ上の Hyper-V VLAN	はい	—
チーム化アダプタ上の Hyper-V VLAN	はい	—
VLAN 上の Hyper-V VLAN	制限あり *	タグなしの VLAN のみ。
アダプタ上の Hyper-V 仮想スイッチ	はい	—
チーム化アダプタ上の Hyper-V 仮想スイッチ	はい	—
VLAN 上の Hyper-V 仮想スイッチ	はい	—
iSCSI ブート	いいえ *	* SAN へのリモートブートがサポートされています。
Virtual Machine Queue (VMQ)	はい	303 ページの「SLB チーム化で VMQ を設定する」を参照してください。
RSC	はい	—

SLB チーム化で VMQ を設定する

スマート負荷バランスおよびフェイルオーバー（SLB）タイプのチーム化を使用するように設定されたシステムに Hyper-V サーバーがインストールされている場合は、Virtual Machine Queueing（VMQ）を有効にしてネットワーク全体のパフォーマンスを改善できます。VMQ では、外部の仮想ネットワークから SLB チームで定義されている仮想マシンに直接パケットを送信できるため、これらのパケットのルート指定が不要になり、結果的にオーバーヘッドが減少します。

VMQ 対応の SLB チームを作成するには：

1. SLB チームを作成します。チーム化ウィザードを使用している場合は、SLB チームタイプを選択し、**[Enable HyperV Mode/Hyper V モードを有効にする]** も選択します。エキスパートモードを使用している場合は、**Create Team**（チームの作成）ページまたは **Edit Team**（チームの編集）ページで、このプロパティを有効にします。
2. 次の手順に従って、必要なレジストリ エントリを Windows に追加します。
<http://technet.microsoft.com/en-us/library/gg162696%28v=ws.10%29.aspx>
3. VMQ を有効にするチームメンバーごとに、次のレジストリエントリを変更して、一意のインスタンス番号（次の例では 0026）を設定します。

```
[HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Class\
    {4D36E972-E325-11CE-BFC1-08002BE10318}\0026]

"*RssOrVmqPreference"="1"
```

Marvell BCM57xx および BCM57xxx デバイスドライバの削除

Marvell BCM57xx および BCM57xxx デバイスドライバをシステムからアンインストールする場合、必ず InstallShield ウィザードを使用してください。[デバイス マネージャ] などを使用してデバイス ドライバをアンインストールすると、完全にアンインストールされず、システムが不安定になる原因になる場合があります。Marvell BCM57xx および BCM57xxx デバイスドライバをアンインストールする方法については、[101 ページの「デバイスドライバの削除」](#)を参照してください。デバイスドライバを削除すると、QLogic Control Suite もその他すべての管理アプリケーションと一緒に削除されます。

デバイスマネージャを使用して手動でデバイスドライバを削除してからデバイスドライバを再インストールしようとして失敗した場合、InstallShield ウィザードから **Repair**（修復）オプションを実行します。Marvell BCM57xx および BCM57xxx デバイスドライバを修復する方法については、[100 ページの「ドライバソフトウェアの修復または再インストール」](#)を参照してください。

Windows オペレーティング システムをアップグレードする

本項は、Windows Server 2008 R2 から Windows Server 2012 へのアップグレードについて説明します。

Marvell BCM57xx および BCM57xxx アダプターがシステムに取り付けられている場合、Marvell は、OS アップグレードを実行する前に以下の手順を行うことをお勧めします。

1. すべてのチームとアダプタの IP 情報を保存します。
2. インストーラを使用して、すべての Marvell ドライバをアンインストールします。
3. Windows アップグレードを実行します。
4. 最新の Marvell アダプタードライバと QLogic Control Suite アプリケーションを再インストールします。

Marvell ブートエージェント

トラブル： PXE を使って DHCP からネットワークの設定値が入手できない。

ソリューション： 正しく操作するためには、スパニング ツリー プロトコル (STP) がディスエーブルされているか、または PXE クライアントが接続されているポートで portfast モード (Cisco) がイネーブルされているかを確認してください。たとえば、`spantree portfast 4/12 enable` のように設定します。

QLASP

トラブル： チームに一部だった NIC を物理的に削除して再起動すると、チームは期待どおりには動作しなくなる。

ソリューション： システムからチーム化した NIC を物理的に削除するには、最初にチームから NIC を削除する必要があります。シャットダウンする前にこれを実行しておかないと、その後の再起動でチームが分割される可能性があります。これが原因で、チームが予期しない動作をすることがあります。

トラブル： IPv6 アドレスを使用するチームを削除し、チームを再作成した後、古いチームの IPv6 アドレスが再作成されたチームに使用される。

ソリューション： これはサードパーティ側の問題です。古いチームの IPv6 アドレスを削除するには、システムの Network Connections (ネットワーク接続) から、チームの TCP/IP プロパティの General (全般) ページを表示します。古いアドレスを削除して新しい IPv6 アドレスを入力するか、IP アドレスを自動的に取得するオプションを選択します。

トラブル：ネットワーク負荷分散対応 BCM57xx および BCM57xxx アダプターをチームに追加すると、予期しない結果が起こることがある。

ソリューション：チームを作成する前に、BCM57xx および BCM57xxx アダプターからネットワーク負荷分散をアンバインドし、チームを作成してからネットワーク負荷分散をチームにバインドします。

トラブル：802.3ad チームを含むシステム上で、システム イベント ログに Netlogon サービスの失敗が記録され、起動時にドメイン コントローラとの通信ができなくなる。

ソリューション：Microsoft サポート技術情報文書 326152

(<http://support.microsoft.com/kb/326152/en-us>) によると、ギガビットイーサネットアダプター (GbE) では、ドライバが初期化を実行してネットワークインフラストラクチャとのリンクをネゴシエーションするときにリンクが不安定になるため、ドメインコントローラとの接続で問題が発生する可能性があります。GbE アダプターが 802.3ad チームに参加している場合は、このチームタイプに必要なスイッチとさらにネゴシエーションを行うため、リンクネゴシエーションはさらに影響を受けます。上記のサポート技術情報文書で指摘しているように、この問題が発生した場合は、別のサポート技術情報 938449 (<http://support.microsoft.com/kb/938449>) で説明されている、メディア検出機能を無効にする方法が有効な回避策です。

トラブル：802.3ad チーム メンバーのリンクが切断と再接続を繰り返す (すべてのオペレーティング システムで発生するトラブル)。

ソリューション：これはサードパーティ側の問題です。このトラブルは、LACP がパッシブまたはアクティブとして有効化されている状態で、サーバー上で 802.3ad チームを 3 つ以上のメンバーと一緒に設定し、HP2524 スイッチに接続すると発生します。HP スイッチには、LACP チャンネルが 2 つのメンバーのみに正常に対応することが表示されます。これ以外のチーム メンバーについては、リンクの接続が切れたり、その後再接続されたりします。この問題は、Cisco Catalyst 6500 では発生しません。

トラブル：チームメンバーに対するドライバが無効化されている場合に、通有中継 (GEC/FEC) /802.3ad-Draft Static チームタイプで一部のネットワーク接続が失われることがある。

ソリューション：チームメンバーが基本的な管理ソフトウェア (ASF/UMP) または Wake on LAN をサポートしている場合には、ドライバが無効にされていてもアダプターのスイッチでリンクを維持できることがあります。このリンクの結果、スイッチはトラフィックをアクティブなチームメンバーのポートにルーティングするのではなく、接続されているポートに送り続けます。無効化されているアダプターをスイッチから外すと、他のアクティブなチームメンバーに対してトラフィックが再開されます。

トラブル：Large Send Offload (LSO、大量送信オフロード) と Checksum Offload (チェックサムオフロード) がチームで機能しない。

ソリューション：チームのアダプタのうちいずれか 1 つでも LSO をサポートしていない場合は、LSO はそのチームでは機能しません。LSO をサポートしないアダプタをチームから取り除き、LSO をサポートするアダプタと交換してください。Checksum Offload (チェックサムオフロード) の場合も同様です。

トラブル：チームのメンバーであるアダプタの詳細設定プロパティを変更した後、そのチームの詳細設定プロパティが変更されない。

ソリューション：アダプターがチームのメンバーとして含まれているときに、詳細設定プロパティを変更する場合は、チームを再構築して、チームの詳細設定プロパティが正しく設定されていることを確認する必要があります。

Linux

トラブル：SFP+ フロー制御に対応した BCM57xx および BCM57xxx デバイスが、**Rx/Tx Enable**（Rx/Tx 有効）ではなくデフォルトで **Off**（オフ）になる。

ソリューション：SFP+ デバイスは、フロー制御の自動ネゴシエーションをサポートしないため、バージョン 1.6.x 以降では、フロー制御のデフォルト設定が **Rx Off and Tx Off**（Rx オフおよび Tx オフ）に変更されました。

トラブル：2.6.16 よりも古いカーネルを使用しており、2 個の BCM57711 ネットワークアダプターを搭載したサーバーに 16 のパーティションを作成しようとすると、一部のパーティションが作成されず、容量不足を示すエラーが表示される。

ソリューション：デフォルトの `vmalloc` サイズが比較的小さく、多くのインタフェースのロードには不十分であるアーキテクチャの場合、ブート時に `vmalloc=<size>` を使用してサイズを大きくします。

トラブル：Linux システムに取り付けられている BCM57xx および BCM57xxx 10GbE ネットワークアダプターで、ルーティングが機能しない。

ソリューション：Linux カーネルバージョンが 2.6.26 よりも古いシステムに取り付けられている BCM57xx および BCM57xxx 10GbE ネットワークアダプターの場合、`ethtool`（可能な場合）またはドライバのパラメータ（[46 ページの「disable_tpa」](#)を参照）を使用して、TPA を無効にします。`ethtool` を使用して特定の BCM57xx および BCM57xxx 10GbE ネットワークアダプターの TPA（LRO）を無効化します。

トラブル：C-CNIC 環境の BCM57xx および BCM57xxx 1GbE ネットワークアダプターで、フロー制御が機能しない。

ソリューション：フロー制御は機能していますが、C-CNIC 環境では機能していないように見えます。ネットワーク アダプタは、オンチップ バッファが不足した場合に PAUSE フレームを送信できますが、アダプタは他の受信キューの Head-Of-Line ブロッキングも防止します。head-of-line ブロッキングにより、オンチップファームウェアはオンチップ受信バッファ内のパケットを破棄するようになるため、特定のホストキューが不足した場合にオンチップ受信バッファがまれに不足することがほとんどないため、フロー制御が機能していないように見えます。

トラブル：ドライバソースコードのコンパイル中にエラーが表示される。

ソリューション：Linux ディストリビューション版のインストールでは、デフォルトでは開発ツールがインストールされないことがあります。ドライバソースコードをコンパイルする前に、使用している Linux ディストリビューションの開発ツールがインストールされていることを確認します。

トラブル：インストール後に SAN からの iSCSI オフロードブートが失敗する。
SAN プロセスからの iSCSI ブートは、プリスイッチルートとポストスイッチルートの 2 部に分かれます。

プリスイッチルートでは、ドライバのロード時に、open-iSCSI ツール `iscsistart` はターゲットとの接続を確立し、リモート LUN を検出します。次に、`iscsistart` は iBFT 情報を使用してセッションを開始します。

`iscsistart` ユーティリティプログラムは、ターゲットとの接続の管理には実行されません。（主な用途は、iSCSI ルートブートに使用するセッションを開始することです。）

ポストスイッチルートの後、初期化ブートプロセスの一部として、open-iscsi ツール `iscsid` がプリスイッチルート iSCSI 接続を引き継ぎます。したがって、`iscsid` はリカバリ中にターゲットとの `iscsi` 接続を管理します。

プリルート `iscsistart` による接続確立時と、`iscsid` による iSCSI 接続引き継ぎとの間にギャップがあります。この間、OS ブートプロセスは iSCSI 接続をリカバリする方法がありません。場合によっては、このギャップ中に `bnx2x` NIC インタフェースのリンクが「フラップ」し、iSCSI 接続が中断され、iSCSI 接続リカバリまたは再試行が失敗します。

ソリューション：`bnx2x` NIC インタフェースのリンクフラップを避け、モジュールパラメータ `disable_tpa=1` を使用して `bnx2x` ドライバをロードします。カーネル `grub` コマンドラインまたは `/etc/modprobe.d/bnx2x.conf` ファイル構成のいずれかを使用して、このパラメータを設定します。

NPAR

トラブル：NPAR モードのデバイスの 4 つのポートすべてでストレージ設定に整合性がない場合、次のエラーメッセージが表示される。

PXE-M1234: NPAR block contains invalid configuration during boot.

iSCSI のパーソナリティが 1 つのポートの最初のパーティションで有効な際に、FCoE パーソナリティが別のポートの最初のパーティションで有効な場合、ソフトウェアの欠陥により、システムは iSCSI または FCoE ターゲットに対して BFS ブートを実行できない場合があります。MBA ドライバはこの設定のチェックを実行し、このような設定が検出されると、プロンプトが表示されます。

ソリューション：7.6.x のファームウェアとドライバを使用している場合、このエラーを回避するには、iSCSI または FCoE が最初のパーティションで有効な場合、そのデバイスの 4 つのポートすべてのパーティションで同じ設定を有効にするように NPAR ブロックを設定します。

イーサネット経由のカーネルデバッグ

トラブル : Windows 8.0 または Windows Server 2012 システムで、イーサネットネットワーク経由のカーネルデバッグを実行しようとする、システムが起動しない。Windows 8.0 または Windows Server 2012 OS が Unified Extensible Firmware Interface (UEFI) モード向けに設定されているシステムでは、このトラブルが一部のアダプターで発生する可能性があります。UEFI プリブート環境では、ファームウェアのエラーが表示され、マスク不可能割り込みの例外が発生したことが通知されることがあります。

ソリューション : Microsoft サポート技術情報文書 2920163「[Non Maskable Interrupt error during boot on a system which has been configured for kernel debugging over Ethernet](#)」(イーサネット経由でカーネルデバッグを実行するように設定されたシステムでは、起動時にマスク不可能割り込みエラーが発生する)を参照してください。

その他

トラブル : BCM57810 10GbE NIC が、10Gbps または 1Gbps の WoL リンク速度をサポートしない。

ソリューション : 電力消費量の制限があるため、BCM57810 10GbE NIC は、100Mbps WoL リンク速度のみをサポートできます。

トラブル : Windows で iSCSI クラッシュ ダンプが機能しない。

ソリューション : インストーラを使用してデバイスドライバをアップグレードすると、iSCSI クラッシュダンプドライバもアップグレードされるため、QCS の Configurations (設定) ページの **Advanced** (詳細設定) セクションで **iSCSI Crash Dump** (iSCSI クラッシュダンプ) を再び有効にする必要があります。

トラブル : システムによっては、システムの起動後に取り付けした Marvell BCM57xx および BCM57xxx アダプターが、最適なレベルで実行されない場合がある。

ソリューション : システムによっては、システムの起動後にアダプタを取り付けると、システムの BIOS がキャッシュ ライン サイズおよび待ち時間タイマーをセットしない場合があります。アダプタを取り付けたあとに、システムを再起動してください。

トラブル : SNP をアンインストールすると、QCC の Resource Reservations (リソース予約) で設定ができなくなる。

ソリューション : SNP を再インストールします。システムから SNP をアンインストールする前に、Configurations (設定) ページの **Resource Reservations** (リソース予約) セクションから表示できる Resource Configuration (リソースの設定) ウィンドウで、NDIS を有効にするチェックボックスが選択されていることを確認してください。NDIS がディセーブルの状態では SNP を削除すると、デバイスにアクセスして再びイネーブルにすることができなくなります。

トラブル：Marvell アダプタードライバのインストール中に、システムイベントログに DCOM エラーメッセージ（イベント ID 10016）が表示される。

ソリューション：これは Microsoft の問題です。詳細については、Microsoft のサポート技術情報文書 KB913119（<http://support.microsoft.com/kb/913119>）を参照してください。

トラブル：システムで複数の BCM57710 ネットワーク アダプタを使用していると、パフォーマンスが低下する。

ソリューション：最大 4 つのネットワークアダプターを使用するときには最低 2GB、4 つ以上のネットワークアダプターを使用するときには最低 4GB のメインメモリ容量を確保してください。

トラブル：ネットワーク アダプタがシャットダウンし、ネットワーク アダプタのファンが故障したことを示すエラー メッセージが表示されます。

ソリューション：永続的な損傷を避けるためにネットワーク アダプタがシャットダウンされました。Dell のサポートまでお問い合わせください。

トラブル：ブレードサーバーで 4 ポートアダプター BCM57840 を使用しているときに、ポート 3 と 4 でリンクなしと表示される。

ソリューション：I/O（スイッチ）モジュールは、32 個の内部ポートをサポートする必要があります。サポートしていない場合、ポート 3 と 4 はリンクを確立できません。

A 変更履歴

文書改訂履歴	
2015 年 2 月 18 日、リビジョン A をリリース	
2015 年 7 月 29 日、リビジョン B をリリース	
2016 年 3 月 24 日、リビジョン C をリリース	
2016 年 4 月 8 日、リビジョン D をリリース	
2017 年 2 月 2 日、リビジョン E をリリース	
2017 年 8 月 25 日、リビジョン F をリリース	
2017 年 12 月 19 日、リビジョン G をリリース	
2018 年 3 月 15 日、リビジョン H をリリース	
2018 年 4 月 13 日、リビジョン J をリリース	
2018 年 10 月 25 日、リビジョン K をリリース	
2019 年 6 月 7 日、リビジョン L をリリース	
2019 年 10 月 16 日、リビジョン M をリリース	
変更	対象箇所
<p>第 1 段落で、最後の文章を次のように明記しました。「これらのイメージは、アダプターのファームウェアにあり、マザーボードのビルトインベースコードの有無にかかわらず、異なる環境にあるユーザーにも柔軟に対応できます。」</p> <p>第 2 段落で、最後の文書を次のように明記しました。「Marvell への MBA ファームウェアモジュールの実装は、以下の環境での動作テストが完了しています。」(VMware vSphere 6.0 U2 Web Client で SR-IOV を検証するには、次の作業を行います。)に変更。</p> <p>第 1 段落を次のように明記しました。「本項は、Marvell ネットワークアダプターのアドイン NIC モデルで MBA ドライバ (アダプターファームウェアにある) を設定する方法について説明します。MBA ドライバを設定する方法については、... このドライバはシステム BIOS にあるため、システムのマニュアルを確認してください。」</p> <p>追加されたトラブル/ソリューション：インストール後に SAN からの iSCSI オフロードブートが失敗します。</p>	<p>26 ページの「概要」</p> <p>27 ページの「MBA ドライバの設定」</p> <p>130 ページの「iSCSI ブートのトラブルシューティング」、298 ページの「Linux」</p>



Marvell Technology Group
<http://www.marvell.com>

Marvell. Moving Forward Faster