

インテル® イーサネット・アダプターとデバイス ユーザーガイド

概要

インテル® イーサネット・アダプターおよびデバイスのユーザーガイドによろこそ。このガイドでは、インテル® ネットワーク・アダプター、接続、および他のデバイスに関する、ハードウェアとソフトウェアのインストール、設定手順、およびトラブルシューティングのヒントについて説明します。

ネットワーク・アダプターのインストール方法

ネットワーク・アダプターをインストールするには、手順 1 から以下の手順に従います。

ドライバー・ソフトウェアをアップグレードするには、手順 4 から開始します。



注: ファームウェアをアップデートする場合、ドライバー・ソフトウェアを同じファミリーバージョンに更新する必要があります。

1. [システム要件](#) を調べます。
2. [PCI Express アダプター](#)、[メザニンカード](#)、または[ネットワーク・ドーター・カード](#)をサーバーに挿入します。
3. ネットワーク[銅ケーブル](#)、[ファイバーケーブル](#)、または[ダイレクト接続ケーブル](#)を慎重に接続します。
4. ネットワーク・ドライバー、およびその他のソフトウェアのインストール
 - [Windows* の手順](#)
 - [Linux* の手順](#)
5. [アダプターのテスト](#)。

対象読者

本書は、イーサネット・ネットワーキング・テクノロジーに関する高度な知識、経験、および能力を持つ情報技術者を対象としています。

始める前に

対応デバイス

サポートされている 40 ギガビット・ネットワーク・アダプター

- インテル® イーサネット 40G 2P XL710 QSFP+ rNDC
- インテル® イーサネット・コンバージド・ネットワーク・アダプター XL710-Q2



注:

- インテル® イーサネット・コントローラー XL710 (4x10 GbE、1x40 GbE、2x40 GbE) を搭載するデバイスは、デバイス全体で各方向に 40 Gb/s の総スループットが期待されます。
- インテル® イーサネット・コントローラー 700 シリーズベースのアダプターの第 1 ポートには、適切なブランディング文字列が表示されます。同一デバイス上にある他のすべてのポートは、ノーブランドの文字列が表示されます。
- インテル® イーサネット・コントローラー 700 シリーズを搭載するアダプターの能力を最大限に活用するには、PCIe* Gen3 x8 スロットに取り付ける必要があります。
短いスロットや、Gen2 または Gen1 のスロットに取り付けた場合、アダプターのスループットが制限されます。

サポートされている 25 ギガビット・ネットワーク・アダプター

- インテル® イーサネット 25G 2P XXV710 Mezz
- インテル® イーサネット 25G 2P XXV710 アダプター



注:

- インテル® イーサネット・コントローラー XXV710 (2x25 GbE) を搭載したデバイスでは、デバイス全体の合計ハードウェア・スループットが、MTU サイズ 1500 バイトの IPv4 TCP ラージパケット (1518 バイト超) の各方向において、デュアルポート 25 GbE の回線速度の最大 96~97% に制限されます。例えば、総ペイロード・スループットは、各方向で最大 45.5 GB/s に制限されます。したがって、シングルポートの 25 GbE のスループットに影響はありませんが、同時デュアルポート 25 GbE のスループットは回線速度よりもわずかに低くなることが予想されます。

インテル® イーサネット・コントローラー 700 シリーズベースのアダプターの第 1 ポートには、適切なブランディング文字列が表示されます。同一デバイス上にある他のすべてのポートは、ノーブランドの文字列が表示されます。

サポートされている 10 ギガビット・ネットワーク・アダプター

- インテル® イーサネット 10G 2P X520 アダプター
- インテル® イーサネット 10G X520 LOM
- インテル® イーサネット X520 10GbE デュアルポート KX4-KR Mezz
- インテル® イーサネット 10G 2P X540-t アダプター
- インテル® イーサネット 10G 2P X550-t アダプター
- インテル® イーサネット 10G 4P X550 rNDC
- インテル® イーサネット 10G 4P X550/I350 rNDC
- インテル® イーサネット 10G 4P X540/I350 rNDC
- インテル® イーサネット 10G 4P X520/I350 rNDC
- インテル® イーサネット 10G 2P X520-k bNDC
- インテル® イーサネット 10G 4P x710-k bNDC
- インテル® イーサネット 10G 2P X710-k bNDC
- インテル® イーサネット 10G X710-k bNDC
- インテル® イーサネット・コンバージド・ネットワーク・アダプター X710
- インテル® イーサネット・コンバージド・ネットワーク・アダプター X710-T
- インテル® イーサネット 10G 4P x710/I350 rNDC
- インテル® イーサネット 10G 4P X710 SFP+ rNDC
- インテル® イーサネット 10G X710 rNDC
- OCP 向けインテル® イーサネット・サーバー・アダプター X710-DA2
- インテル® イーサネット 10G 2P x710 OCP
- インテル® イーサネット 10G 4P x710 OCP
- インテル® イーサネット 10G 2P X710-T2L-t OCP
- インテル® イーサネット 10G 2P X710-T2L-t アダプター



注:

インテル® イーサネット・コントローラー 700 シリーズベースのアダプターの第 1 ポートには、適切なブランディング文字列が表示されます。同一デバイス上にある他のすべてのポートは、ノーブランドの文字列が表示されます。

サポートされているギガビット・ネットワーク・アダプターとデバイス

- インテル® ギガビット 2P I350-t アダプター
- インテル® ギガビット 4P I350-t アダプター
- インテル® イーサネット 1G 4P X540-t OCP
- インテル® ギガビット 4P X550/I350 rNDC
- インテル® ギガビット 4P I350-t rNDC
- インテル® ギガビット 4P X540/I350 rNDC
- インテル® ギガビット 4P X520/I350 rNDC
- インテル® ギガビット 4P I350-t Mezz
- インテル® ギガビット 4P X710/I350 rNDC
- インテル® ギガビット 4P I350 rNDC
- インテル® イーサネット・コネクション I354 1.0 GbE バックプレーン

- インテル® ギガビット 2P I350-t LOM
- インテル® ギガビット I350-t LOM
- インテル® ギガビット 2P I350 LOM

対応するオペレーティング システム

サポートされているインテル® 64 アーキテクチャーのオペレーティング・システム

- Microsoft* Windows Server* 2019, Version 1903
- Microsoft* Windows Server* 2019
- Microsoft* Windows Server* 2016
- VMWare* ESXi* 6.7 U3
- VMWare* ESXi* 6.5 U3
- Red Hat* Enterprise Linux* (RHEL*) 8.1
- Red Hat* Enterprise Linux* (RHEL*) 7.7
- Novell* SUSE Linux* Enterprise Server (SLES*) 15 SP1

ハードウェアの互換性

アダプターをインストールする前に、以下の点についてシステムを確認します。

- システムの最新 BIOS
- 1 つの空き PCI Express* スロット (スロットの互換性については、[カードの仕様](#)を参照)

ケーブルの要件

[「ネットワーク・ケーブルの接続」](#)を参照してください。

インストールの概要

アダプターのインストール方法

1. コンピュータの電源を切り、電源コードをコンセントから抜きます。
2. コンピュータのカバーを外し、アダプターに該当するスロットからアダプター スロット カバーを取り外します。
3. アダプターのエッジコネクタをスロットに差し込み、ブラケットをシャーシにしっかりと取り付けます。
4. コンピュータのカバーを取り付け、電源プラグを差し込みます。



注: 使用しているアダプターをサポートしている PCI Express* スロットの識別方法については、Dell EMC システムガイドを参照してください。

ドライバーおよびソフトウェアのインストール

Windows* オペレーティング システム

ドライバーをインストールするには、オペレーティング システムに対する管理者権限が必要です。

1. [サポート・ウェブサイト](#)から最新のドライバーをダウンロードして、システムに転送します。
2. [新しいハードウェアの検出ウィザード] 画面が表示された場合は、[キャンセル] をクリックします。
3. ダウンロードしたファイルをダブルクリックします。
4. Dell* Update Package の画面から [インストール] を選択します。
5. インストール・ウィザードの手順に従います。インストールには必ずインテル® PROSet を選択します。



注: NPAR 対応デバイスがインストールされているシステムでは、必ず [データセンター・ブリッジングを使用する iSCSI] インストール・オプションを選択してください。

ソースコードからの Linux* ドライバーのインストール

1. ドライバーの tar ファイルをダウンロードして展開します。
2. ドライバーモジュールをコンパイルします。
3. modprobe コマンドを使用してモジュールをインストールします。
4. ifconfig コマンドを使用して IP アドレスを割り当てます。

RPM からの Linux* ドライバーのインストール

1. ドライバーの tar ファイルをダウンロードして展開します。
2. ドライバーモジュールをコンパイルします。
3. rpm コマンドを使用してドライバーをインストールします。

詳細については、本ユーザーガイドの [Linux セクション](#)を参照してください。

パフォーマンスの最適化

インテル ネットワーク アダプターの詳細設定を設定して、サーバーのパフォーマンスの最適化を促進することができます。

以下の「一般的な最適化」セクションで、3 つのサーバー利用モデルについて詳しく解説しています。

- [迅速な反応と短い待ち時間を実現するために最適化](#) - ビデオ、オーディオ、High Performance Computing Cluster (HPCC) サーバーに役立ちます
- [スループットの最適化](#) - データのバックアップ/取得およびファイルサーバーに役立ちます
- [CPU 使用率の最適化](#) - アプリケーション、ウェブ、メール、およびデータベース・サーバーに役立ちます



注:

- Linux ユーザーは、Linux 特有のパフォーマンス向上の詳細について、[本ガイドの Linux セクション](#)および Linux ドライバーパッケージに収録されている README ファイルを参照してください。
- 以下の推奨事項はガイドラインとして利用してください。インストールされたアプリケーション、パス タイプ、ネットワークトポロジー、およびオペレーティング システムなどのその他の要素もシステムのパフォーマンスに影響を与えます。
- これらの調整は、熟練したネットワーク管理者によって行われる必要があります。パフォーマンスの向上は保証されません。ここに示すすべての設定が、ネットワーク・ドライバーの設定、オペレーティング・システム、またはシステム BIOS で使用可能なわけではありません。
- パフォーマンス・テスト・ソフトウェアを使用するときは、最適な結果を得るためそのアプリケーションのマニュアルを参照してください。

一般的な最適化

- 適切なスロットにアダプターを取り付けます。



注: PCI-E x8 スロットのいくつかは、実際には x4 スロットとして設定されています。これらのスロットは、一部のデュアル・ポート・デバイスでは完全な回線速度に対する帯域幅が不十分です。ドライバーはこの状況を検出でき、システムログに次のメッセージを書き込みます。“PCI-Express bandwidth available for this card is not sufficient for optimal performance. (このカードで利用できる PCI-Express 帯域幅は最適なパフォーマンスを得るには十分ではありません。) For optimal performance a x8 PCI-Express slot is required. (最適なパフォーマンスを得るには、x8 PCI-Express スロットが必要です。)”このエラーが発生した場合は、真の x8 スロットにアダプターを移動すると問題が解決します。

- インテル® 710 シリーズのネットワーク・アダプターの能力を最大限に活用するには、PCIe* Gen3 x8 スロットに取り付ける必要があります。短いスロット (Gen2 または Gen1 スロット) に取り付けると、アダプターのスループットに影響します。
- デバイスに適切なケーブルを使用してください。
- TCP とソケットのリソースの数値をデフォルト値より大きくします。Windows* ベースのシステムでは、当社では、パフォーマンスにかなりの影響を与える TCP ウィンドウ サイズ以外のシステム パラメータ以外を識別していません。
- ドライバー リソースの割り当てサイズ (送信/受信バッファ) を増やします。ただし、TCP トラフィック パターンの多くは送信 バッファをデフォルト値、受信 バッファを最小値に設定した場合に最適に機能します。

ジャンボ フレーム

ジャンボフレームを有効にすると、スループットが向上します。スループットを向上するには、すべてのネットワーク・コンポーネントでジャンボフレームを有効にする必要があります。

RSS キュー

システムに複数の 10 Gbps 以上のポートが取り付けられている場合、各アダプターポートの RSS キューを、アダプターのローカル NUMA ノード / ソケットの非重複プロセッサ・セットを使用するように調整できます。ベース・プロセッサと最大数の RSS プロセッサ設定の組み合わせでコアが重複しないように、各アダプターポートの RSS ベース・プロセッサ数を変更します。Microsoft* Windows* システムについては、次の手順を実行します。

1. Get-NetAdapterRSS PowerShell* cmdlet を使用して、該当する RssProcessorArray で調整および調査すべきアダプターポートを識別します。
2. NUMA 距離が 0 のプロセッサを識別します。こうしたプロセッサは、アダプターのローカル NUMA ノード / ソケットのコアで、最高のパフォーマンスを提供します。
3. ローカル・プロセッサ・セット内の重複しないプロセッサ・セットを使用するように、各ポート上の RSS ベース・プロセッサを調整します。これは、手動または次の PowerShell* コマンドを使用して行うことができます。
`Set-NetAdapterAdvancedProperty -Name <アダプター名> -DisplayName "RSS Base Processor Number" -DisplayValue <RSS ベース・プロセッサ値>`
4. Get-NetAdapterAdvancedproperty cmdlet を使用して、適切な値が設定されていることを確認します。
`Get-NetAdapterAdvancedproperty -Name <アダプター名>`

例：ローカル・プロセッサ 0、2、4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26、28、および 30 の 4 ポートアダプターで、「最大 RSS プロセッサ」が 8 の場合、RSS ベース・プロセッサを 0、8、16、および 24 に設定します。

CPU アフィニティー

システムの大半またはすべてのコアで実行する I/O アプリケーションを使用して複数のネットワーク・ポートでトラフィックを転送する場合に、該当アプリケーションの CPU アフィニティーをより少数のコアに設定することを考慮してください。これによって、CPU 使用率が減少し、場合によってはデバイスのスループットが向上することがあります。CPU アフィニティーに選択したコアは、影響を受けるネットワーク・デバイスのプロセッサ・ノード / グループに対してローカルであることが必要です。PowerShell* コマンド Get-NetAdapterRSS を使用することで、デバイスにとってローカルなコアを表示できます。スループットを最大限に高めるために、アプリケーションに割り当てられるコア数を増やすことが必要になる場合があります。CPU アフィニティーの設定の詳細については、オペレーティングシステムのドキュメントを参照してください。

迅速な反応と短い待ち時間を実現するために最適化

- ・ 割り込み加減率の最小化または無効化。
- ・ TCP セグメンテーションのオフロードの無効化。
- ・ ジャンボ パッケージの無効化。
- ・ 送信ディスクリプタの増加。
- ・ 受信ディスクリプタの増加。
- ・ RSS キューの増加。

スループットの最適化

- ・ ジャンボパケットの有効化。
- ・ 送信ディスクリプタの増加。
- ・ 受信ディスクリプタの増加。
- ・ NUMA をサポートするシステムで、各アダプターで優先 NUMA ノードを設定して、NUMA ノード全体でのスケリングを向上させることができます。

CPU 使用率の最適化

- ・ 割り込み加減率の最大化。
- ・ 受信ディスクリプタ数のデフォルト設定を保持し、受信ディスクリプタの数を増やして設定することを防ぐことができます。
- ・ RSS キューの減少。
- ・ Hyper-V 環境で RSS CPU の最大数を減らします。

リモートストレージ

リモートストレージ機能により、イーサネット・プロトコルを使用して、SAN または他のネットワーク接続ストレージにアクセスできます。これには、Data Center Bridging (データセンター・ブリッジング、DCB)、および iSCSI over DCB が含まれます。

データセンター・ブリッジング (DCB)

データセンター・ブリッジング (DCB) は、従来のイーサネットへの標準規格に基づいたエクステンションのコレクションです。これは、単一のユニファイド・ファブリック上に LAN と SAN のコンバージェンスを有効にする損失のないデータセンター・トランスポート・レイヤーを提供します。

さらに、データセンター・ブリッジング (DCB) は、ハードウェアでの設定サービス・クオリティー (QoS) の実装です。VLAN 優先タグ (802.1p) によってトラフィックがフィルタリングされます。つまり、トラフィックは 8 種類の優先度に基づいてフィルタリングされます。また、ネットワーク負荷が高い間にドロップされるパケットの数を制限または排除できる優先フロー制御 (802.1Qbb) も可能になります。これら優先度のそれぞれに帯域幅が割り当てられ、ハードウェア・レベルで適用されます (802.1Qaz)。

アダプター・ファームウェアは LLDP および DCBX プロトコル・エージェントをそれぞれ 802.1AB と 802.1Qaz 向けに実装します。

詳細については、"インテル® ネットワーク・コネクション用データセンター・ブリッジング (DCB)" ページ 119 を参照してください。



注: Microsoft* Windows* が稼働している X710 ベースのデバイスで、データセンター・ブリッジング (DCB) はファームウェア・バージョン 17.0.12 以降でのみサポートされています。より古い NVM バージョンは、更新しなければ Windows* でアダプターがデータセンター・ブリッジング (DCB) をサポートできるようになりません。

対応デバイス

10GbE 以上の速度で実行できるすべてのデバイスは、DCB をサポートしています。



注: デバイスが NPar モードの場合、DCB はシステム設定/BIOS でのみ設定できます。

iSCSI Over DCB

インテル® イーサネット・アダプターは、基礎となるオペレーティング・システム固有の iSCSI ソフトウェア・イニシエーターをサポートします。インテル® 82599 および X540 ベースのアダプターは、データセンター・ブリッジング・クラウド内の iSCSI をサポートします。iSCSI/DCB アプリケーション TLV をサポートするスイッチおよびターゲットと併せて使用することによって、このソリューションはホストとターゲットの間の iSCSI トラフィックの最低保証帯域幅を提供することができます。このソリューションにより、ストレージ管理者は iSCSI トラフィックを LAN トラフィックからセグメント化できます。DCB サポート環境内の iSCSI トラフィックは、以前はスイッチベンダーによって LAN トラフィックとして扱われていました。スイッチおよびターゲットベンダーに問い合わせして iSCSI/DCB アプリケーション TLV をサポートすることを確認してください。

リモートブート

リモートブートでは、イーサネット・アダプターのみを使用してシステムを起動できます。オペレーティング・システム・イメージを含むサーバーに接続し、そのイメージを使用してローカルシステムを起動します。

インテル® Boot Agent

インテル® Boot Agent は、リモートサーバ提供のプログラム・コード・イメージを使い、ネットワーク・クライアント・コンピュータによる起動を可能とするソフトウェアです。インテル® Boot Agent は、Pre-boot eXecution Environment (PXE) バージョン 2.1 仕様に準拠しています。BOOTP プロトコルを使うレガシー Boot Agent 環境とも互換性があります。

対応 デバイス

このリリースでサポートされるすべてのデバイスでは、PXE が uEFI 環境 (HII インターフェイス) で有効化されます。BootUtil を使用することで、サーバーが BIOS でレガシー・ブート・モードに設定されている場合に、リモート・ブート・オプションを変更できます。EFI モードで起動する場合、サーバー BIOS で起動モードの変更が処理されます。Bootutil を使用してデバイスのブートイメージを更新することはできません。アダプターの更新は、適切な Dell Update Package で処理されます。

インテル® イーサネット iSCSI ブート

インテル® イーサネット iSCSI ブートは、iSCSI ベースのストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) にあるリモート iSCSI ディスクボリュームからクライアント・システムを起動する機能を提供します。

対応 デバイス

- インテル® ギガビット 2P I350-t アダプター
- インテル® ギガビット 4P I350-t アダプター
- インテル® ギガビット 4P I350-t rNDC
- インテル® ギガビット 4P I350 rNDC
- インテル® ギガビット 2P I350-t LOM
- インテル® ギガビット I350-t LOM
- インテル® ギガビット 2P I350 LOM
- インテル® ギガビット 4P I350-t Mezz
- インテル® イーサネット 1G 4P X540-t OCP
- インテル® イーサネット X520 10GbE デュアルポート KX4-KR Mezz
- インテル® イーサネット 10G 2P X520 アダプター
- インテル® イーサネット 10G 2P X520-k bNDC
- インテル® イーサネット 10G X520 LOM
- インテル® イーサネット 4P X520/I350 rNDC
- インテル® イーサネット 10G 2P X540-t アダプター
- インテル® イーサネット 10G 4P X540/I350 rNDC
- インテル® イーサネット 10G 2P X550-t アダプター
- インテル® イーサネット・コンバージド・ネットワーク・アダプター XL710-Q2
- インテル® イーサネット 10G 4P X550 rNDC
- インテル® イーサネット 10G 4P X550/I350 rNDC
- インテル® イーサネット・コンバージド・ネットワーク・アダプター X710
- インテル® イーサネット 10G 2P x710 OCP
- インテル® イーサネット 10G 2P X710-k bNDC
- インテル® イーサネット 10G 4P x710-k bNDC
- インテル® イーサネット 10G X710-k bNDC
- インテル® イーサネット 10G 4P x710/I350 rNDC
- インテル® イーサネット 10G 4P X710 SFP+ rNDC
- インテル® イーサネット 10G X710 rNDC
- インテル® コンバージド・ネットワーク・アダプター X710-T
- OCP 向けインテル® イーサネット・サーバー・アダプター X710-DA2
- インテル® イーサネット 25G 2P XXV710 アダプター
- インテル® イーサネット 25G 2P XXV710 Mezz
- インテル® イーサネット 40G 2P XL710 QSFP+ rNDC

仮想 サポート

仮想化により、同一の物理的システムで、仮想マシンとして 1 つ以上のオペレーティング システムを同時に実行することを可能にします。これにより、異なるオペレーティング システムを実行している場合も、いくつかのサーバーを 1 つのシステムに統合できます。インテル® ネットワーク・アダプターは標準ドライバーとソフトウェアを使用して、仮想マシンとともに、およびその仮想マシン内で機能します。



注:

- アダプター/オペレーティング・システムの組み合わせによっては、使用できない仮想化オプションがあります。
- 仮想マシン内でのジャンボフレームの設定は、物理ポート上の設定と同じか、それ以下の値にする必要があります。
- 仮想マシンを仮想スイッチ上の仮想 NIC ポートを通じてテナント・オーバーレイ・ネットワークに接続すると、カプセル化ヘッダーが Maximum Transmission Unit (MTU) のサイズを増加させます。カプセル化オーバーヘッド機能はこの増加を補うため物理ポートの MTU サイズを自動調整します。

Microsoft* Hyper-V* 環境でのインテル® ネットワークアダプターの使用

Hyper-V Virtual NIC (VNIC) インターフェイスがホスト OS に作成されるときに、VNIC は基礎となる物理的 NIC (PF、物理機能) の MAC アドレスを使用します。VNIC は基礎となるインターフェイスの MAC アドレスを使用するので、そのインターフェイスの MAC アドレスが変更されるあらゆる操作 (例えば、そのインターフェイス上に LAA を設定するなど) を行うと、VNIC の接続が失われます。接続を保つために、インテル® PROSet では、MAC アドレスが変更される設定をユーザーが変更することはできません。



注:

- 仮想マシン内から送信された場合、LLDP と LACP パケットはセキュリティ上のリスクになる可能性があります。インテル® Virtual Function ドライバーは、そうしたパケットの伝送をブロックします。
- アダプターの [Device Manager (デバイス マネージャー)] プロパティシートの [Advanced (詳細設定)] タブにある [Virtualization (仮想)] 設定は、Hyper-V ロールがインストールされていないと使用できません。
- Microsoft* Hyper-V* 機能を構成する前に、Dell* EMC Update Package によってインテル® NIC ドライバーをインストールする必要があります。Dell* EMC Update Package を使用してインテル® NIC ドライバーをインストールする前に、インテル® X710 デバイスのサポートされていない NIC パーティションで Microsoft* Hyper-V* 機能を構成した場合、ドライバーのインストールが完了しないことがあります。これを回復させるには、Microsoft* Hyper-V* をアンインストールし、[プログラムと機能] から [Intel® Network Connections (インテル® ネットワーク・コネクション)] をアンインストールし、Dell* EMC Update Package を使用してインテル® NIC ドライバーをインストールする必要があります。

仮想マシンスイッチ

仮想マシンスイッチは、ネットワーク I/O データパスの一部です。物理的 NIC と仮想マシン NIC の間に配置され、パケットを正しい MAC アドレスに送ります。インテル® PROSet で仮想マシンキュー (VMQ) オフローディングを有効にすると、仮想マシンスイッチで VMQ が自動的に有効になります。ドライバーのみのインストールでは、仮想マシンスイッチで VMQ を手動で有効にする必要があります。

仮想マシンキューのオフローディング

アダプターのハードウェアはオペレーティング・システムよりも高速でオフロードタスクを実行できるため、VMQ フィルターを有効にすることにより送受信のパフォーマンスが向上します。また、オフロードを行うことで CPU リソースが開放されます。フィルタリングは、MAC フィルターおよび VLAN フィルターまたはそのいずれかに基づきます。これをサポートしているデバイスでは、ホスト・パーティション内の VMQ オフローディングが、アダプターの [Device Manager (デバイス マネージャー)] プロパティ・シートの [Advanced (詳細設定)] タブにある [Virtualization (仮想)] 設定で有効になっています。

各インテル® イーサネット・アダプターは、VMQ オフローディング、SR-IOV、データセンター・ブリッジング (DCB) などのさまざまな機能間で分割される仮想ポートのプールを備えています。任意の機能で使用される仮想ポートの数を増やすと、それ以外の機能で利用できる仮想ポートの数が減ります。これをサポートしているデバイス上では、DCB を有効にすると、他の機能に利用できるプールの合計数が 32 に減ります。



注: これは、インテル® イーサネット X710 または XL710 コントローラーをベースにしたデバイスには当てはまりません。

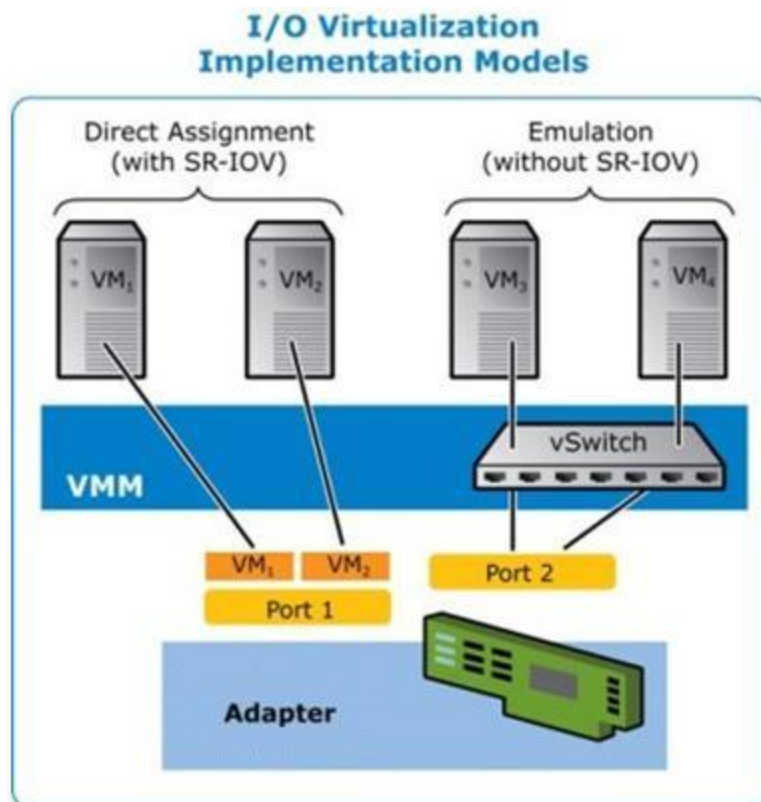
インテル® PROSet は、デバイスの [Advanced(詳細設定)] タブにある [Virtualization(仮想)] プロパティに、仮想機能で利用できる仮想ポートの数を表示します。また、VMQ と SR-IOV でどのように使用可能な仮想ポートを配分するかを設定できます。

仮想マシンの複数のキュー

仮想マシンの複数のキュー (VMMQ) によって、物理ポートに接続された仮想ポートの受信側スケーリング (RSS) が有効になります。これにより、SR-IOV と VMQ 仮想マシン内で RSS を使用できるようになり、ネットワーク・アダプターに RSS 処理のオフロードを行えます。RSS は、複数の CPU または CPU コア全体で受信トラフィックのバランスをとります。使用するシステムにプロセッシング ユニットが 1 つのみある場合は、この設定は影響を与えません。

SR-IOV の概要

Single Root IO Virtualization (SR-IOV) は、PCI SIG 仕様であるため、PCI Express デバイスを複数の個別の物理 PCI Express デバイスとして表示できます。SR-IOV により、仮想マシン (VM) 間で PCI デバイスを効率的に共有できます。各仮想マシンに対して独立したメモリ領域、割り込み、および DMA ストリームを提供することで、ハイパーバイザーを使用せずにデータの管理と転送を行います。



SR-IOV アーキテクチャーには、次の 2 つの機能が含まれています。

- 物理機能 (PF) は、フル装備の PCI Express 機能で、他の PCI Express デバイスと同じように、検出、管理および設定が行えます。
- 仮想機能 (VF) は PF と似ていますが、設定は行えず、データを送受信だけが行えます。VF は、単一の仮想マシンに割り当てられます。



注:

- SR-IOV が BIOS で有効になっている必要があります。
- Windows* デバイス・マネージャー用インテル® PROSet をインストールする場合に F2 システム・セットアップで SR-IOV が有効でないときは、[仮想化] ダイアログに [VPort 可用性] が表示されません。システム BIOS で SR-IOV を有効にして、Windows* デバイス・マネージャー用インテル® PROSet を再インストールすることで、表示を修正します。
- Linux* でデバイスを VM に直接割り当てる場合は、[SR-IOV](#) を正しく機能させるために、I/O メモリー管理ユニットのサポートを有効にする必要があります。カーネル・ブート・パラメーター「intel_iommu=on」(インテル® プロセッサ搭載のシステムボードの場合、AMD プロセッサ搭載のシステムボードの場合は「amd_iommu=on」を使用)、および iommu=pt を使用して、IOMMU のサポートを有効にします。メモリーを最適に保護するには、「intel_iommu=on」を使用します。最良のパフォーマンスを得るには、両パラメーター (「intel_iommu=on iommu=pt」) を使用します。RedHat およびその他のほとんどの Linux* ディストリビューションでは、これらのパラメーターを /etc/default/grub 構成ファイルの GRUB_CMDLINE_LINUX エントリに追加します。UEFI モードでブートしているシステムでは、grub2-mkconfig -o /etc/grub2-efi.cfg を実行します。レガシー BIOS モードでブートしているシステムでは、grub2-mkconfig -o /boot/grub2/grub.cfg を実行します。SUSE ベースの Linux ディストリビューションでは、YaST を開き、ブートローダーを開いて、[カーネルパラメーター] タブをクリックすることで、これらのパラメーターを追加します。[オプション・カーネル・コマンドライン・パラメーター] フィールドにオプションのパラメーターを追加します。これにより、いずれかのブートモードのオプションが追加されます。この変更を有効にするには、再起動する必要があります。

FW-LLDP (ファームウェア Link Layer Discovery Protocol)

インテル® イーサネット・コントローラー 700 シリーズを搭載したデバイスでは、ファームウェアで実行される Link Layer Discovery Protocol (LLDP) エージェントが使用されています。このエージェントの実行中は、オペレーティング・システムおよびアプリケーションがネットワーク・アダプターから LLDP トラフィックを受信できなくなります。

- FW-LLDP 設定はポートごとに実行されます。
- DCB が機能するには、FW-LLDP エージェントが必要となります。

インテル® イーサネット・コントローラー 700 シリーズを搭載したアダプター

FW-LLDP は NVM でデフォルトで有効になります。FW-LLDP エージェントを有効 / 無効にするには:

- **Linux:** ethtool を使用して disable-fw-lldp プライベート・フラグを設定または表示します。
- **FreeBSD:** sysctl を使用して fw_lldp フラグを設定または表示します。
- **ESX:** esxcfg-module コマンドを使用して、LLDP モジュール・パラメーターを設定または取得します。
- **Microsoft* Windows*:** UEFI HII の LLDP エージェント属性を使用して、FW-LLDP 設定を変更します。
注: FW-LLDP 設定を有効にするには、UEFI HII の「LLDP AGENT」属性を有効にする必要があります。「LLDP AGENT」が UEFI HII で無効に設定されている場合は、OS から FW-LLDP を有効にすることはできません。
- UEFI HII から LLDP エージェントを有効にして、DCB を使用する必要があります。

NIC パーティション分割

ネットワーク・インターフェイス・カード (NIC) パーティション分割 (NPar) を行くと、ネットワーク・アダプター・カードの各物理ポートに対して複数のパーティションを作成したり、各パーティションに異なる帯域幅を割り当てたりできます。ネットワークおよびオペレーティング・システムに対しては、各パーティションはアダプター上の異なる物理ポートとして振る舞います。これにより、ネットワークの分割や分離を維持しながら、スイッチポート数を減らしたり、配線を簡略化したりできます。また、各パーティションごとに柔軟な帯域幅を割り当てられることで、リンクを有効に活用できます。

NPar は、Linux* と ESXi、およびバージョン 2012 R2 以降の Windows Server* および Windows Server* Core で使用できます。

以下のアダプターは、NPar をサポートしています。NPar では、1 つのコントローラーにつき最大 8 個のパーティションをサポートしていることに注意してください。

- インテル® イーサネット 25G 2P XXV710 アダプター



注: 25 GbE アダプターは、VMware オペレーティング・システムの NPAR および NPAR-EP をサポートしません。

- インテル® イーサネット 10G 4P X710/I350 rNDC
- インテル® イーサネット 10G 4P x710-k bNDC

- 

- PXE Boot
- iSCSIboot
- 速度とデュプレックスの設定
- フロー制御
- 電力管理設定
- SR-IOV
- NVGRE 処理

- [illegible]

[illegible]

			PCI Express スロット												
Dell EMC プラットフォーム	OCP Mezz	ラック NDC スロット	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
R930		はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい			
R940		はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい
T130			いいえ	いいえ	いいえ	いいえ									
T140			いいえ	いいえ	いいえ	いいえ									
T330			いいえ	いいえ	いいえ	はい									
T340			いいえ	いいえ	いいえ	いいえ									
T430			いいえ	いいえ	はい	はい	はい	はい							
T440			いいえ	はい	はい	はい	はい								
T630			はい	いいえ	はい	はい	はい	はい	はい						
T640		はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい					

		メザニンスロット	
Dell EMC プラットフォーム	ブレード NDC スロット	B	C
FC430			
FC630	はい		
FC830	はい		
M630	はい		
VRTX 用 M630	はい		
M640	はい		
VRTX 用 M640	はい		
M830	はい		
VRTX 用 M830	はい		
MX740c	はい	はい	

		メザニンスロット	
Dell EMC プラットフォーム	ブレード NDC スロット	B	C
MX840c	はい	はい	

サポートされているプラットフォームまたはスロットは「はい」で表示されています。サポートされていないものは「いいえ」で表示されています。該当しないものは空白で表示されています。

NPar モードの設定

ブート・マネージャーからの NPar の設定

システムを起動する際は、**F2** キーを押して **[System Setup (システム設定)]** メニューに入ります。**[System Setup Main Menu (システム設定メインメニュー)]** のリストから **[Device Settings (デバイス設定)]** を選択し、リストから使用しているアダプターを選び、**[Device Configuration (デバイス構成)]** メニューに入ります。**[Main Configuration Page (メイン構成ページ)]** のリストから **[Device Level Configuration (デバイスレベル構成)]** を選択します。これにより、**[Device Level Configuration (デバイスレベル構成)]** に **[Virtualization (仮想)]** 設定が表示されます。

[Virtualization Mode (仮想モード)] ドロップダウン・リストには、4つのオプションがあります。

- None: アダプターは通常通りに動作します
- NPar: アダプター上に最大8つのパーティションを作れるようになります。NPar 仮想モードを選択すると、NParEP モードを有効にするオプションが表示されます。NParEP モードは、NPar を PCIe ARI とペアリングすることでアダプターごとのパーティション数を合計で 16 に増やします。

 **注:**

- アダプターが NPar モードで動作している場合、パーティションの総数は 8 に制限されます。2 ポートのアダプターでは、各ポートが 4 つのパーティションを持ちます。4 ポートのアダプターでは、各ポートが 2 つのパーティションを持ちます。
- NParEP モードは、NPar モードが有効化されている場合にのみ有効にできます。
- アダプターが NParEP モードで動作している場合、パーティションの総数は 16 に制限されます。2 ポートのアダプターでは、各ポートが 8 つのパーティションを持ちます。4 ポートのアダプターでは、各ポートが 4 つのパーティションを持ちます。
- SR-IOV: ポート上で SR-IOV を有効化します
- NPar+SR-IOV: アダプターに最大 8 つの (物理機能としての) パーティションを作成できるようになり、SR-IOV を有効にします。

 **注:**

- SR-IOV は、各ポートのルート・パーティションに制限されます。
- アダプターが NPar モードで動作している場合、アダプター上のすべてのポートと各ポートのすべてのパーティションに仮想 (SR-IOV) 設定が適用されます。任意のポートの仮想設定に変更が行われると、その変更内容はアダプターのすべてのポートに適用されます。

すべての選択が終わったら、**[Back (戻る)]** ボタンをクリックして **[Main Configuration Page (メイン構成ページ)]** に戻ります。構成リストで **[NIC Partitioning Configuration (NIC パーティション構成)]** と書かれた新しいアイテムをクリックして NIC パーティション分割構成ページを開きます。このページには、アダプターの NPar (または NParEP) パーティションのリストが表示されます。

Global Bandwidth Allocation (グローバルな帯域幅の割り当て) ページでは、ポートの各パーティションに対し、帯域幅割り当ての最小および最大保証値を指定できます。Minimum TX Bandwidth (最大 TX 帯域幅) は、データ転送帯域幅の最小保証値で、パーティションが受信する、物理ポートの最大リンク速度に対してパーセントで表示されます。パーティションに割り当てられた帯域幅は、ここで指定したレベルを下回ることはありません。指定可能な範囲は次のとおりです。

1 ~ ((100 - 物理ポート上のパーティションの数) + 1)

たとえば、物理ポート上にパーティションが 4 つある場合、指定範囲は次のようになります。

1 ~ ((100 - 4) + 1 = 97)

最大帯域幅のパーセンテージは、パーティションに割り当てられた最大送信帯域幅を、完全物理ポートのリンク速度のパーセンテージとして表したものです。指定可能な値の範囲は 1～100 です。ここで指定する値はリミッターとして使用できるので、(任意のポートで利用可能な) 帯域幅の 100% を特定のパーティションで消費しないように設定できます。ポートの帯域幅はどのような場合でも 100% を超えて使用されることはないため、すべての Maximum Bandwidth (最大帯域幅) の合計に制限はありません。



注:

- 最小帯域幅のパーセンテージの合計が 100 と等しくない場合、合計が 100 と等しくなるように設定が自動的に調整されます。
- パーティションの最大帯域幅のパーセンテージが、パーティションの最小帯域幅のパーセンテージより小さい値に設定されている場合、最大帯域幅のパーセンテージは、最小帯域幅のパーセンテージの値に自動的に設定されます。
- 有効となっているすべてのパーティションの値を含んでいない複数のジョブを使用して、iDRAC 経由で Lifecycle Controller を使い最小帯域幅のパーセンテージの値を設定しようとする、ジョブの完了後に表示される値が、設定されることになっていた値と異なる場合があります。この問題を回避するには、すべてのパーティションの最小帯域幅のパーセンテージの値を 1 つのジョブを使用して設定し、値の合計が必ず 100 になるようにします。

帯域幅の割り当て設定が完了したら **[Back (戻る)]** ボタンをクリックして NIC Partitioning Configuration (NIC パーティション構成) ページに戻ります。ここから **[Global Bandwidth Allocation (グローバルな帯域幅の割り当て)]** にある、任意の **[Partition n Configuration (パーティション n 構成)]** リストアイテムをクリックできます。すると、指定したポートのパーティション構成情報ページが表示されます。Partition Configuration (パーティション構成) リストで任意のアイテムをクリックすると、指定したポート上のすべてのパーティションに関する NIC モード、PCI デバイス ID、PCI アドレス、MAC アドレス、および、該当する場合は仮想 MAC アドレスが表示されます。

ポート上のすべてのパーティションの構成作業を終えたら、**[Main Configuration Page (メイン構成ページ)]** に戻って **[Finish (完了)]** ボタンをクリックし、保存が成功したことを示す **[Success (Saving Changes)]** ダイアログボックスで **[OK]** ボタンをクリックします。

アダプターのすべてのポートに対して、パーティション構成作業を繰り返します。



注: 任意のポート上のいずれかのパーティションで NPar を有効にすると、そのポート上にあるすべての後続パーティションが有効になっているように見えます。NPar の最初の設定で NParEP モードの有効化も行った場合、NParEP モードもそのポート上にあるすべての後続パーティションで有効になっているように見えます。

サーバーに取り付けたすべてのアダプターのすべてのポートで、すべてのパーティション設定が終わったら、**[System Setup Main Menu (システム設定メインメニュー)]** に戻って **[Finish (完了)]** ボタンをクリックします。そして **[Yes (はい)]** をクリックして **[System Setup Main Menu (システム設定メインメニュー)]** を終了し、変更を適用するためにシステムを再起動します。

システムが完全に起動すると、次の起動シーケンス中にオプションをオフにして明示的に無効化しない限り、NPar は有効のままになります。

NPar を Microsoft* Windows* で設定

Windows では、アダプターポートのパーティションを一般的なアダプターポートと同じように設定できます。デバイス・マネージャーを実行し、パーティションのプロパティ・シートを選択して開き、オプションを構成します。



注: Microsoft* Windows Server* 2019 以降で NPar を設定するには、Windows PowerShell 用インテル® PROSet を使用する必要があります。

NPar の有効化

NPar は、デバイス・マネージャーのプロパティシートの **[Advanced (詳細)]** タブで有効または無効にします。

Windows* PowerShell* でこの設定を変更するには、Set-IntelNetAdapterSetting cmdlet を使用します。

例: Set-IntelNetAdapterSetting -Name "<adapter_name>" -DisplayName "NIC Partitioning" -DisplayValue "NPar"

起動オプション

[Boot Options (起動オプション)] タブでは、デバイスは NPar モードにし、古い起動前プロトコル設定はルート・パーティション上でのみ設定できるようにすることをお勧めします。**[Properties (プロパティ)]** ボタンをクリックすると、アダプターのルート・パーティションのプロパティシートが表示されます。

Windows* PowerShell* を使用してこの設定を行うには、Get-IntelNetAdapter cmdlet を使用して最初のパーティションを検索します。パーティション番号 0 のポートがわかったら、BootUtil ユーティリティでそのポート名を使用してブートオプションを設定します。

電力管理設定

[電力管理] 設定は、各物理ポートの最初のパーティションのみに設定できます。最初のパーティション以外のパーティションを選んだ状態で [デバイス・マネージャー] プロパティ・シートの [Power Management (電力管理)] タブを選択すると、現在の接続状態では [電力管理] 設定を行えないと書かれた [電力管理] ダイアログが表示されます。[Properties (プロパティ)] ボタンをクリックすると、アダプターのルート・パーティションのプロパティシートが表示されます。



注: 起動オプションと [電力管理] 設定は、各物理ポートのルート・パーティションでのみ設定できます。

Windows* PowerShell* を使用してこの設定を行うには、Get-IntelNetAdapter cmdlet を使用して最初のパーティションを検索します。パーティション番号 0 のポートがわかったら、Get-IntelNetAdapterSetting cmdlet および Set-IntelNetAdapterSetting cmdlet でそのポート名を使用します。

フロー制御

[フロー制御] 設定は、任意のポートの任意のパーティションに対して変更できます。ただし、NPar モードで動作している特定のアダプターの特定のポートに関連付けられたパーティションに対して [フロー制御] 設定が変更されると、新しい値がそのポート上のすべてのパーティションに適用されます。

フロー制御を設定するには、インテル® PROSet [Advanced (詳細)] タブを選択して [Properties (プロパティ)] ボタンを選択し、表示されるダイアログの [Settings (設定)] リストにあるオプションの一覧から [Flow Control (フロー制御)] を選択します。

Windows* PowerShell* でこの設定を変更するには、Set-IntelNetAdapterSetting cmdlet を使用します。例：
Set-IntelNetAdapterSetting -Name "<adapter name>" -DisplayName "Flow Control" -DisplayValue "Auto Negotiation"

ポートの関連付けを識別する

インテル® PROSet プロパティ・シートにある [ハードウェア情報] ダイアログは、特定のパーティションに関連付けされた物理ポートの識別情報を表示します。[Link Speed (リンク速度)] タブにある [Identify Adapter (アダプターを識別)] ボタンをクリックすると、アクティブなパーティションに関連付けられたポートの ACK/Link ライトが点滅します。

Windows* PowerShell* でこの設定を変更するには、Test-IntelNetAdapterSetting cmdlet を使用します。例：
Test-IntelNetIdentifyAdapter -Name "<adapter name>" -Seconds 100

パーティション帯域幅の設定

[Bandwidth Configuration (帯域幅の設定)] ダイアログは、現在設定が行われているポートをパーティションのリストの上部に表示します。また、現在割り当てられている帯域幅を (Min%, Max%) の形式で表示します。[パーティション帯域幅の設定] を表示するには、インテル® PROSet プロパティシートの [Link Speed (リンク速度)] タブにある [Bandwidth Configuration (帯域幅の設定)] ボタンをクリックします。

ポート上の各パーティションに割り当てられた帯域幅は、Min% を下回ることはありません。同一の物理ポートにあるすべてのパーティションに対して、すべてのパーティションの最小帯域幅の割合をゼロに設定する必要か、もしくは各パーティションにあるすべての最小帯域幅の割合の合計を 100 に設定する必要があります。最小帯域幅の割合の範囲は 1 から (100-n)% で、 n は特定のポートのパーティション数です。例えば、4 つのパーティションを持つ任意のポートの場合、以下ようになります。

P1=0	P1=10	P1=20
P2=0	P2=20	P2=80
P3=0	P3=30	P3=0
P4=0	P4=40	P4=0
有効	有効	無効

Max% の有効な値は、そのパーティションの「Min%」から「100」までです。例えば、パーティション 1 の Min% 値が 50% なら、そのパーティションの Max% 値の範囲は「50」から「100」になります。スピナーで値をインクリメントした際、任意のパーティションの Max% 値が 100% を超えてしまった場合は、エラーが表示され Max% の値は 100% に下げられます。特定のポートにあるすべてのパーティションには、Max% 値の合計の制限がありません。

Min% または Max% の値を変更するには、表示されたリストでパーティションを選択し、[Selected Partition Bandwidth Percentages (選択されたパーティションの帯域幅の割合)] で矢印キーで値を変更します。



注:

- 最小帯域幅のパーセンテージの合計が 100 と等しくない場合、合計が 100 と等しくなるように設定が自動的に調整されます。
- パーティションの最大帯域幅のパーセンテージが、パーティションの最小帯域幅のパーセンテージより小さい値に設定されている場合、最大帯域幅のパーセンテージは、最小帯域幅のパーセンテージの値に自動的に設定されます。
- 有効となっているすべてのパーティションの値を含んでいない複数のジョブを使用して、iDRAC 経由で Lifecycle Controller を使い最小帯域幅のパーセンテージの値を設定しようとすると、ジョブの完了後に表示される値が、設定されることになっていた値と異なる場合があります。この問題を回避するには、すべてのパーティションの最小帯域幅のパーセンテージの値を 1 つのジョブを使用して設定し、値の合計が必ず 100 になるようにします。

Windows* PowerShell* でこの設定を変更するには、Set-IntelNetAdapterSetting cmdlet を使用します。例:

```
Set-IntelNetAdapterMaximumBandwidthPercentage -Name "Intel(R) Ethernet Converged Network Adapter X710" -MaxBwPercent 100
```

```
Set-IntelNetAdapterMinimumBandwidthPercentage -Name "Intel(R) Ethernet Converged Network Adapter X710" -Partition1 25 -Partition2 25 -Partition3 25 -Partition4 25
```

速度とデュプレックスの設定

特定のポートの [速度とデュプレックス] の設定は、そのポートに関連付けられた任意のパーティションから変更できます。ただし、NPar モードで動作している任意のアダプター上にある特定のポートに作られたすべてのパーティションは、そのポートに取り付けられた同じモジュールを共有しているため、[速度とデュプレックス] の設定を変更すると、その同一の物理ポート上にあるすべてのパーティションに新しい値が適用されます。

NPar モードで動作している特定のアダプターの任意のポートに対して [速度とデュプレックス] の設定を変更すると、そのポートに関連付けられた各パーティションでドライバーがロードされます。これにより、リンクが瞬間的に失われます。

オンライン診断

オンラインでのテストは、リンクの損失がない状態でアダプターが NPar モードの場合に実行できます。以下の診断テストは、アダプターが NPar モードで動作している場合に、特定のポートのすべてのパーティションに対して実行できます。

- EEPROM
- 登録
- NVM 信頼性
- 接続

Windows* PowerShell* でこの設定を変更するには、Test-IntelNetAdapterSetting cmdlet を使用します。

例: Test-IntelNetDiagnostics -Name "<adapter name>" -Test Hardware

オフライン診断

オフラインでの診断は、任意のアダプターが NPar モードで動作している場合にはサポートされません。ループバック・テストとオフラインのケーブルテストは、NPar モードでは実行できません。


Windows* PowerShell* でこの設定を変更するには、Test-IntelNetAdapterSetting cmdlet を使用します。

例: Test-IntelNetDiagnostics -Name "<adapter name>" -Test Hardware

仮想化

仮想化 (仮想マシンキューおよび SR-IOV) の設定をインテル® PROSet プロパティ・シートの [Advanced (詳細設定)] タブを使って行う場合、[Settings (設定)] リストから [Virtualization (仮想)] を選択します。

アダプターが NPar モードで動作している場合、各物理ポートの最初のパーティションだけに仮想化の設定が適用されます。

 **注:** 仮想化設定を使用できるようにするには、Microsoft* Hyper-V* がインストールされている必要があります。Hyper-V* がインストールされていない場合、PROSet の [Virtualization (仮想)] タブは表示されません。

Windows* PowerShell* を使用してこの設定を行うには、Get-IntelNetAdapter cmdlet を使用して最初のパーティションを検索します。パーティション番号 0 のポートがわかったら、Get-IntelNetAdapterSetting cmdlet および Set-IntelNetAdapterSetting cmdlet でそのポート名を使用します。

NPAR を Linux* で設定

これをサポートしているインテル® 710 シリーズベースのアダプターでは、各物理ポートで複数の機能を設定できます。これらの機能は、システム設定/BIOS で設定できます。

Minimum TX Bandwidth (最大 TX 帯域幅) は、データ転送帯域幅の最小保証値で、パーティションが受信する、物理ポートの最大リンク速度に対してパーセントで表示されます。パーティションに割り当てられた帯域幅は、ここで指定したレベルを下回ることはありません。


最小帯域幅の指定範囲は以下のとおりです。

$$1 \sim ((100 - \text{物理ポート上のパーティションの数}) + 1)$$

たとえば、物理ポート上にパーティションが 4 つある場合、指定範囲は次のようになります

$$1 \sim ((100 - 4) + 1 = 97)$$

最大帯域幅パーセンテージは、パーティションに割り当てられた最大送信帯域幅を、完全物理ポートのリンク速度のパーセンテージとして表したものです。指定可能な範囲は 1～100 です。ここで指定する値はリミッターとして使用できるので、(任意のポートで利用可能な) 帯域幅の 100% を特定の機能で消費しないように設定できます。ポートの帯域幅はどのような場合でも 100% を超えて使用されることはないため、すべての Maximum Bandwidth (最大帯域幅) の合計に制限はありません。

 **注:**

- 最小帯域幅のパーセンテージの合計が 100 と等しくない場合、合計が 100 と等しくなるように設定が自動的に調整されます。
- パーティションの最大帯域幅のパーセンテージが、パーティションの最小帯域幅のパーセンテージより小さい値に設定されている場合、最大帯域幅のパーセンテージは、最小帯域幅のパーセンテージの値に自動的に設定されます。
- 有効となっているすべてのパーティションの値を含んでいない複数のジョブを使用して、iDRAC 経由で Lifecycle Controller を使い最小帯域幅のパーセンテージの値を設定しようとすると、ジョブの完了後に表示される値が、設定されることになっていた値と異なる場合があります。この問題を回避するには、すべてのパーティションの最小帯域幅のパーセンテージの値を 1 つのジョブを使用して設定し、値の合計が必ず 100 になるようにします。

初期設定が完了すると、各機能へ異なる帯域幅を次のように割り当てることができます。

1. /config という名前の新規ディレクトリーを作成します
2. etc/fstab を編集して以下を追加します。

```
configfs /config configfs defaults
```
3. i40e ドライバーをロード (または、再ロード) します
4. /config をマウントします
5. 帯域幅を設定する各パーティションで、config ディレクトリー下に新しいディレクトリーを作成します。

config/partition ディレクトリー内に次の 3 つのファイルが作成されます。

```
- max_bw  
- min_bw  
- commit
```

max_bw を読み込んで、現在の最大帯域幅設定を表示します。

max_bw に書き込んで、この機能に対する最大帯域幅を設定します。

min_bw を読み込んで、現在の最小帯域幅設定を表示します。

min_bw に書き込んで、この機能に対する最小帯域幅を設定します。

commit に '1' と書き込んで変更を保存します。



注:

- commit は書き込み専用です。読み込もうとするとエラーになります。
- commit への書き込みは、任意のポートの最初の機能にだけサポートされています。その後続く機能へ書き込むとエラーになります。
- 最小帯域幅をオーバーサブスクライブすることはできません。デバイスの基礎 NVM が、サポートされている値に対する最小帯域幅を流動的に設定します。config 下のすべてのディレクトリーを削除してからそれらを再ロードすると、現在の実際の値が表示されます。
- ドライバーをアンロードするには、まずステップ 5 で作成したディレクトリーを削除する必要があります。

最小および最大帯域幅の設定例 (ポート eth6 から eth9 に 4 つの機能があり、eth6 がポート上の最初の機能と仮定):

```
# mkdir /config/eth6
# mkdir /config/eth7
# mkdir /config/eth8
# mkdir /config/eth9
# echo 50 > /config/eth6/min_bw
# echo 100 > /config/eth6/max_bw
# echo 20 > /config/eth7/min_bw
# echo 100 > /config/eth7/max_bw
# echo 20 > /config/eth8/min_bw
# echo 100 > /config/eth8/max_bw
# echo 10 > /config/eth9/min_bw
# echo 25 > /config/eth9/max_bw
# echo 1 > /config/eth6/commit
```

NPar モード の終了

NPar モードは、再起動時に [System Setup (システム設定)] メニューで無効になります。

システムを再起動し、F2 キーを押して、[System Setup (システム設定)] メニューに入ります。[System Setup Main Menu (システム設定メインメニュー)] のリストから [Device Settings (デバイス設定)] を選択し、リストから使用しているアダプターを選び、[Device Configuration (デバイス構成)] メニューに入ります。[Main Configuration Page (メイン構成ページ)] のリストから [Device Level Configuration (デバイスレベル構成)] を選択します。これにより、[Device Level Configuration (デバイスレベル構成)] に [Virtualization (仮想)] 設定が表示されます。

[Virtualization Mode (仮想モード)] のリストで [None (なし)] を選択します。次に [Back (戻る)] ボタンをクリックすると、[Main Configuration Page (メイン構成ページ)] に戻ります。ここで、[Finish (完了)] ボタンをクリックし、変更を保存してシステムを再起動します。システムが完全に再起動すると、NPar は有効ではなくなります。




注: NPar を無効にしてシステムを完全に再起動すると、NParEP や SR-IOV などの仮想関連の設定もすべて無効になります。


アダプターのインストール方法

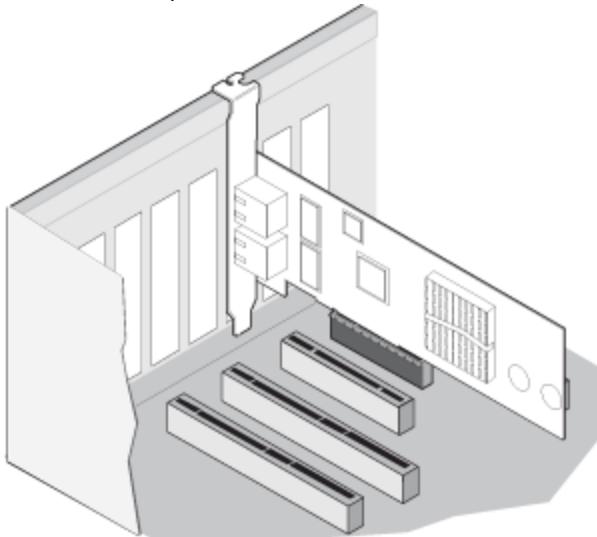
正しいスロットの選択


アダプターに応じて、PCI-Express* x4、x8、または x16 のオーブンスロット 1 つ。

 **注：**一部のシステムでは、実際には低い速度のみをサポートする物理的な x8 PCI Express* スロットがあります。システムのマニュアルでそのようなスロットを確認してください。

アダプターをコンピューターに挿入する

1. コンピューターで PCI ホットプラグがサポートされている場合の特別なインストール手順については、コンピューターのドキュメントを参照してください。
2. コンピューターをオフにして電源ケーブルを取り外します。次に、カバーを取り外します。
 **注意：**サーバーのカバーを外す前に、必ずコンピューターの電源を切り、電源コードをコンセントから抜いてください。そうしないと感電する危険がある上、アダプタまたはコンピュータの故障の原因になる可能性があります。
3. 使用可能なスロットからカバーブラケットを取り外します。
4. アダプターを挿入し、しっかりとはまるまでスロットに押し込みます。大きな PCI Express スロットには、それより小さな PCI Express アダプターを差し込むことができます。



 **注意：**PCI Express* アダプターの中には、コネクタが短いものがあります。これらのアダプターは、PCI アダプターよりも破損しやすくなっています。力を入れすぎるとコネクタが破損するおそれがあります。ボードをスロットに押し込む際にはご注意ください。

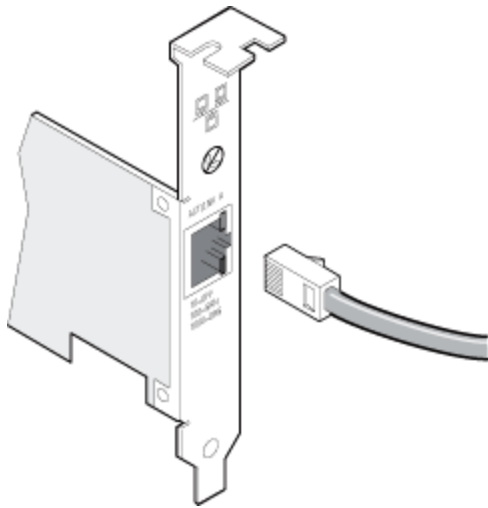
5. 必要に応じて、アダプターのブラケットをネジで留めます。
6. コンピュータのカバーを取り付け、電源プラグを差し込みます。
7. コンピューターの電源をオンにします。

ネットワーク ケーブルの接続

次のセクションで説明されているように、適切なネットワーク・ケーブルを接続してください。

RJ-45 ネットワーク ケーブルの接続

次に示すように、RJ-45 ネットワーク ケーブルを接続します。



次の表は、特定の伝送速度における各ケーブルタイプの最大長を示しています。

	カテゴリ 5	カテゴリ 6	カテゴリ 6a	カテゴリ 7
1 Gbps	100m	100m	100m	100m
10 Gbps	なし	55m	100m	100m
25 Gbps	なし	なし	なし	50m
40 Gbps	なし	なし	なし	50m



注意：4 ペアより少ないワイヤーを使用する場合は、アダプターとリンク パートナーの速度およびデュプレックス設定を手動で設定する必要があります。また、2 ペアと 3 ペアのワイヤーではアダプターは最高 100Mbps までの速度で稼働します。

以下の条件はすべての場合に当てはまります。

- ・ アダプターは、互換性のあるリンク パートナーに接続する必要があり、インテル® ギガビット アダプター用のオートネゴシエート速度およびデュプレックスに設定されていることを推奨します。
- ・ 銅線接続を使用するインテル® ギガビットおよび 10 ギガビット サーバー アダプターは自動的に MDI または MDI-X 接続のいずれかを利用します。インテル® ギガビット 銅アダプターの自動 MDI-X 機能は、クロスオーバー ケーブルを使用せずに 2 つのアダプターを直接接続できます。

サポートされている SFP+ および QSFP+ モジュール

インテル® イーサネット サーバー アダプターは、SFF-8431 v4.1 および SFF-8472 v10.4 仕様に準拠する、インテル® Optics とすべてのパッシブおよびアクティブ限定のダイレクト接続ケーブルのみをサポートします。

SR トランシーバーのケーブル配線仕様

レーザー波長：850 ナノメートル (不可視)

コネクターのタイプ：LC または SC

ケーブルのタイプ：マルチモード光ケーブル、コア直径 62.5 μm

- ・ 1 Gbps の最大ケーブル長：275 メートル
- ・ 10 Gbps (およびそれ以上) の最大ケーブル長：33 メートル

ケーブルのタイプ：マルチモード光ケーブル、コア直径 50 μm

- ・ 1 Gbps の最大ケーブル長：550 メートル
- ・ 10 Gbps (およびそれ以上) の最大ケーブル長：300 メートル

LR トランシーバーのケーブル配線仕様

レーザー波長：1310 ナノメートル (不可視)

コネクタのタイプ: LC

ケーブルのタイプ: シングルモード光ケーブル、コア直径 9.0 μm

- 最大ケーブル長: 10 キロメートル

ほとんどのインテル® イーサネット・サーバー・アダプターは次のモジュールをサポートします。



注: インテル® 710 シリーズベースのデバイスは、サードパーティー製モジュールをサポートしていません。

サプライヤー	種類	部品番号	対応アダプター
Dell EMC	デュアル レート 1G/10G SFP+ SR (ベイル付き)	Y3KJN、XYD50、C5RNN ¹ 、WTRD1 ¹	X520、X710 ² 、XXV710
Dell EMC	デュアルレート 10G / 25G SFP28	M14MK	XXV710
Dell EMC	QSFP+ F10 パッシブ Octopus (QSFP+ - 4xSFP+)	P4YPY、TCPM2、JNPF8、27GG5、P8T4W	X520、X710 ²
Dell EMC	SFP+ - 1000BASE-T トランシーバー	8T47V、XTY28	X710 ²
Dell EMC	SFP+ LR Optic	60F4J、RN84N	X710 ²
Dell EMC	アクティブ光ケーブル (AOC)	YJF03、P9GND、T1KCN、1DXKP、MT7R2、K0T7R、W5G04	X710 ² 、XXV710
Dell EMC	SFP28 Optic	P7D7R、HHHHC、68X15、OYR96、W4GPP	XXV710
Dell EMC	SFP+ F10 パッシブ	C6Y7M、V250M、5CWK6、53HVN、358VV、MV799	XXV710
Dell EMC	SFP28 パッシブ	2JVDD、D0R73、VXFJY、9X8JP	XXV710
Dell EMC	SFP28 アクティブ	3YWG7、5CMT2、RCVP5、X5DH4	XXV710
Dell EMC	QSFP28 F10 パッシブ Octopus (QSFP+ - 4xSFP28)	26FN3、YFNDD、7R9N9	XXV710
Dell EMC	QSFP28 パッシブ・ブレイクアウト・ケーブル	8R4VM、7VN5T、D9YM8	XXV710
Dell EMC	トリプルレート 1G/10G/40G QSFP+ SR (ベイル付き) (XL710 では、1G および 10G はサポートされていません)	9GCCD、7TCDN、5NP8R、FC6KV、J90VN	XL710

¹インテル® X520 コントローラーを搭載するアダプターではサポートされていません。

²OCP 向けインテル® イーサネット・サーバー・アダプター X710-DA2 は、以下の表に示すモジュールのみをサポートしています。

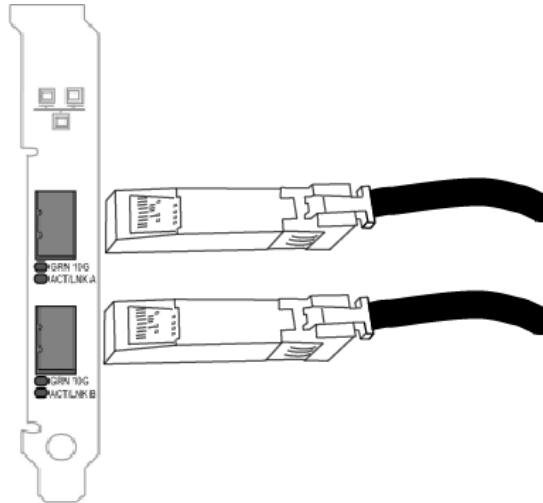
OCP 向けインテル® イーサネット・サーバー・アダプター X710-DA2 は、次のモジュールのみをサポートしています。

サプライヤー	種類	部品番号
Dell EMC	SFP+ SR High Temp Optics	N8TDR
Dell EMC	QSFP+ F10 パッシブ Octopus	TCPM2、27GG5、P8T4W

上記のサードパーティー製の光モジュールおよびケーブルは、サードパーティー製品の仕様と可能な互換性のハイライトとしての目的のみに記載されており、インテルではいずれのサードパーティー製品の推薦、推奨、または提携はしていません。インテルは、いかなるサードパーティーによって製造された製品を推奨または促進しておらず、サードパーティー製品の情報は、上記の仕様を持つ特定の光モジュールとケーブルに関する情報を共有するために記載されています。類似または一致した記述を持つ光モジュールとケーブルを製造または供給する他の製造業者または供給会社が存在する可能性があります。お客様は、任意のあらゆるサードパーティーから光モジュールとケーブルを購入するにあたり、ご自身の裁量と調査に従わなくてはなりません。いかなる製品の購入において、製品とデバイスまたはそのいずれかの適合性およびベンダの選択の査定は、お客様の自己責任となります。インテルは、上記の光モジュールとケーブルを保証せずサポートを行っていません。インテルは、お客様によるこれらのサードパーティー製品の販売や使用、またはベンダの選択に関して、一切責任を持たず、明示・暗示を問わずいかなる保証も行いません。

ダイレクト 接続 ケーブルの接続

以下に示すようにダイレクト 接続 ケーブルを挿入してください。



ケーブルのタイプ:

- 40 ギガビット・イーサネット SFP+ ダイレクト 接続 ケーブル (二軸)
 - 最長 7 メートル。
- 25 ギガビット・イーサネット SFP28 ダイレクト 接続 ケーブル (二軸)
 - 最長 5 メートル。
 - 最適なパフォーマンスを得るには、CA-25G-L を RS-FEC および 25GBASE-CR とともに使用する必要があります。
- 10 ギガビット イーサネット SFP+ ダイレクト 接続 ケーブル (二軸)
 - 最長 10 メートル。

ブレードサーバーへのメザニンカードの取り付け

メザニンカードを取り付ける方法については、サーバーのマニュアルを参照してください。

- ブレード サーバーの電源を切って、シャーシから引き出してカバーを外します。



注意: ブレード サーバーの電源を切らないと、人体に危険が生じることがあり、メザニン カードまたはサーバーが損傷する可能性があります。

- ロックのレバーを持ち上げて、使用可能な互換性のあるメザニン カード ソケットにメザニン カードを挿入します。ソケットにメザニン カード がしっかりと固定するまでカードを押します。



注: 物理的に接続するには、スイッチまたはパススルー モジュールがシャーシにあるカードと同じファブリックに存在する必要があります。たとえば、メザニン カードがファブリック B に挿入されている場合、スイッチもシャーシのファブリック B に存在していなければなりません。

- 各カードについてそれぞれ、手順 2 を繰り返し取り付けます。
- カチッと音がして、カードが固定されるまでロックのレバーを押し下げます。
- ブレード サーバーのカバーを取り付け、ブレードをサーバーのシャーシに戻します。
- 電源を入れます。

サーバーへのネットワーク・ドーター・カードの取り付け

bNDC または rNDC を取り付ける方法については、サーバーのマニュアルを参照してください。

1. サーバーの電源をオフにし、カバーを取り外します。




注意: ブレードサーバーの電源を切らないと、人体に危険が生じることがあり、カードまたはサーバーが損傷するおそれがあります。

2. サーバーにあるネットワーク・ドーター・カードのコネクターの位置を確認します。詳細はサーバーのマニュアルを参照してください。
3. ネットワーク・ドーター・カードをコネクターに押し込みます。
4. ネットワーク・ドーター・カードのネジを締め、しっかりと固定します。
5. サーバーのカバーを元の位置に戻します。

Microsoft* Windows* ドライバーとソフトウェアのインストールと設定

Windows* ドライバーとソフトウェアのインストール

 **注:** ドライバーまたはソフトウェアを正常にインストールまたはアンインストールするには、インストールを実行するコンピューターの管理者権限が必要です。

ドライバーのインストール

 **注:**


- これにより、システムでサポートされているすべてのインテル® ネットワーク・アダプターのドライバーが更新されます。
- Windows Server* のドライバーのロールバック機能 ([アダプターのプロパティ] ダイアログ内の [ドライバー] タブ) は、システムにインテル® PROSet がある場合、適切に機能しません。ドライバーのロールバック機能を使用する前に、すべてのチームを削除してください。次に、Windows* のコントロールパネルの [プログラムと機能] を使用してインテル® PROSet を削除します。インテル® PROSet の詳細については、「インテル PROSet のインストール」を参照してください。
- Microsoft* Windows* Update を使用したイーサネット・ネットワーク・ドライバーのアップグレードまたはダウングレードはサポートされていません。最新のドライバーパッケージを[サポート・ウェブサイト](#)からダウンロードしてください。

ドライバーをインストールまたは更新する前に、コンピューターにアダプターを挿入し、ネットワーク・ケーブルを接続します。Windows* で新しいアダプターが検出されると、オペレーティング・システムですでにインストールされている利用可能な Windows* ドライバーの検索が試みられます。

ドライバーが見つかった場合は、ユーザーの介入なしにインストールされます。Windows* でドライバーが検索できない場合は、[新しいハードウェアの検出ウィザード] ウィンドウが表示されます。

Windows* でドライバーが検索されたかどうかにかかわらず、次の手順に従ってドライバーをインストールすることをお勧めします。このソフトウェアのリリースでサポートされるすべてのインテルアダプターのドライバーがインストールされます。

1. [サポート・ウェブサイト](#) から最新のドライバーをダウンロードして、システムに転送します。
2. [新しいハードウェアの検出ウィザード] 画面が表示された場合は、[キャンセル] をクリックします。
3. ダウンロードしたファイルをダブルクリックします。
4. Dell* Update Package の画面から [インストール] を選択します。
5. インストール・ウィザードの手順に従います。インストールには必ずインテル® PROSet を選択します。

 **注:** NPAR 対応デバイスがインストールされているシステムでは、必ず [データセンター・ブリッジングを使用する iSCSI] インストール・オプションを選択してください。

Dell EMC Update Package (DUP) の構文

Dell EMC Update Package (DUP) は、システム上のネットワーク・ドライバーを更新する実行可能パッケージです。








 **注:**

- 既存のインテル アダプターがインストールされたコンピューターでドライバーをインストールするには、必ず同じドライバーとインテル® PROSet ソフトウェアですべてのアダプターおよびポートを更新します。これによりすべてのアダプターが正しく機能します。

構文

Network_Driver_XXXXX_WN64_XX.X.X_A00.exe [/<option1>[=<value1>]] [/<option2>[=<value2>]]...

コマンド・ライン・オプションの説明

なし	コマンド・ライン・オプションを指定しない場合、パッケージの指示に従ってインストールを行います。
/? または /h	Update Package の使用状況に関する情報を表示します。
/s	Update Package のすべてのグラフィカル・ユーザー・インターフェイスを無効にします。
/i	Update Package に含まれるドライバーのフレッシュ・インストールを実行します。  注: /s オプションが必要です
/e=<パス>	Update Package 全体を <パス> で定義されたフォルダーに抽出します。  注: /s オプションが必要です
/drivers=<パス>	Update Package のドライバー・コンポーネントのみを <パス> で定義されたフォルダーに抽出します。  注: /s オプションが必要です
/driveronly	Update Package のドライバー・コンポーネントのみをインストールまたは更新します。  注: /s オプションが必要です
/passthrough	(上級者向け) /passthrough オプションに続くすべてのテキストを Update Package のベンダー・インストール・ソフトウェアに直接送ります。このモードは提供されているグラフィカル・ユーザー・インターフェイスをすべて無効にするものですが、ベンダー・ソフトウェアのグラフィカル・ユーザー・インターフェイスは無効にならない場合があります。
/capabilities	(上級者向け) この Update Package がサポートする機能のコード記述を返します。  注: /s オプションが必要です
/l=<パス>	Update Package のログファイル用に特定のパスを定義します。  注: このオプションを /passthrough または /capabilities と組み合わせて使用することはできません。
/f	Update Package から返されたソフトな依存関係エラーをオーバーライドします。  注: /s オプションが必要です。/passthrough または /capabilities と組み合わせて使用することはできません。

例

システムのサイレント・アップデート

```
Network_Driver_XXXXX_WN64_XX.X.X_A00.exe /s
```

サイレント・フレッシュ・インストール

```
Network_Driver_XXXXX_WN64_XX.X.X_A00.exe /s /i
```

フォルダー C:\mydir にアップデート・コンテンツを抽出

```
Network_Driver_XXXXX_WN64_XX.X.X_A00.exe /s /e=C:\mydir
```

フォルダー C:\mydir にドライバー・コンポーネントを抽出

```
Network_Driver_XXXXX_WN64_XX.X.X_A00.exe /s /drivers=C:\mydir
```

ドライバー・コンポーネントのみインストール

```
Network_Driver_XXXXX_WN64_XX.X.X_A00.exe /s /driveronly
```

デフォルトのログの場所から C:\スペースのある任意のパス\log.txt で変更

```
Network_Driver_XXXXX_WN64_XX.X.X_A00.exe /l="C:\スペースを含む任意のパス\log.txt"
```

"ソフト" な資格エラーでも更新の続行を強制

```
Network_Driver_XXXXX_WN64_XX.X.X_A00.exe /s /f
```

ドライバーのダウングレード

/s オプションと /f オプションを使用してドライバーをダウングレードすることができます。例えば、17.0.0 ドライバーが読み込まれており、16.5.0 にダウングレードしたい場合、次を入力します。

```
Network_Driver_XXXXX_WN64_16.5.0_A00.exe /s /f
```

アダプターの設定の保存と復元

コマンドラインの保存と復元ツールは、現在のアダプター設定をバックアップするために、スタンドアロン・ファイル (USB ドライブなど) へのコピーを可能にします。ハードドライブが故障した場合、復元機能により以前の設定のほとんどが復元されます。

ネットワーク設定を復元するシステムは、保存を行ったシステムと同じ設定を持つ必要があります。保存された設定ファイルを使用して、オペレーティング・システムのアップグレード後にアダプターの設定を復元できます。ただし、新しいオペレーティング・システムまたはアダプターの設定ソフトウェアでサポートされている機能によっては、アダプターのすべての構成設定が復元されない場合があります。



注:


- アダプター設定のみが保存されます。アダプターのドライバーは保存されません。
- スクリプトの使用による復元は一度のみ行ってください。復元を何度も行くと、設定が不安定になる可能性があります。
- SaveRestore.ps1 スクリプトを実行するには、インテル® PROSet をインストールする必要があります。
- 64-bit OS を実行しているシステムでは、SaveRestore.ps1 を実行する際、32-bit (x86) バージョンでなく、64-bit バージョンの Windows PowerShell を実行する必要があります。

コマンドライン構文

```
SaveRestore.ps1 -Action save|restore [-ConfigPath] [-BDF]
```

SaveRestore.ps1 には次のコマンドライン・オプションがあります。

オプション	説明
-Action	必須です。有効な値: save restore save オプションは、デフォルト設定から変更されたアダプター設定を保存します。この結果のファイルを使用して復元すると、ファイルに含まれていない設定は、デフォルトであると想定されます。 restore オプションは、設定を復元します。
-ConfigPath	オプションです。メイン構成保存ファイルのパスとファイル名を指定します。指定しない場合は、スクリプトのパスとデフォルトのファイル名 (saved_config.txt) になります。

-BDF	<p>オプションです。デフォルトの構成ファイル名は、saved_config.txt および Saved_StaticIP.txt です。</p> <p>復元作業中に -BDF オプションを指定すると、保存された設定の PCI BUS:Device:Function:Segment の値に基づいて復元が行われます。NIC を異なるスロットに対して削除、追加もしくは移動した場合、保存された設定は異なるデバイスに適用される可能性があります。</p> <p> 注：</p> <ul style="list-style-type: none"> 復元システムが保存されたシステムと完全に同一ではない場合に -BDF オプションを指定すると、スクリプトは設定を一切復元しない可能性があります。 仮想機能デバイスは -BDF オプションをサポートしていません。 Windows で NPar の最大および最小帯域幅の割合を設定した場合、これらの設定内容を維持するためには、保存および復元時に /bdf を指定する必要があります。
------	---

例

保存の例

アダプターの設定をリムーバブル・メディア内のファイルに保存するには、次の手順に従います。

1. Windows PowerShell プロンプトを開きます。
2. SaveRestore.ps1 ファイルのあるディレクトリー (通常は c:\Program Files\Intel\Wired Networking\PROSET) に移動します。
3. 次のコマンドを入力します。

```
SaveRestore.ps1 -Action Save -ConfigPath e:\settings.txt
```

復元の例

アダプターの設定をリムーバブル・メディア内のファイルから復元するには、次の手順に従います：

1. Windows PowerShell プロンプトを開きます。
2. SaveRestore.ps1 ファイルのあるディレクトリー (通常は c:\Program Files\Intel\Wired Networking\PROSET) に移動します。
3. 次のコマンドを入力します。

```
SaveRestore.ps1 -Action Restore -ConfigPath e:\settings.txt
```

デバイスの機能の設定

Windows* デバイス・マネージャー用 インテル® PROSet の設定

インテル® イーサネット・アダプターの機能を設定するには、以下に説明する追加の Windows* デバイス・マネージャー・タブを使用します。



注： Windows* デバイス・マネージャー用 インテル® PROSet は Microsoft* Windows Server * 2019では使用できません。

[リンク速度] タブ

[Link Speed (リンク速度)] タブでは、アダプターの速度とデュプレックスの設定の変更、診断の実行、およびアダプターの識別機能を使用できます。

[Advanced] (詳細設定) タブ

Windows* デバイス・マネージャー用 インテル® PROSet の [Advanced (詳細設定)] タブに一覧表示された設定により、アダプターによる QoS パケットタグ、ジャンボパケット、オフロード、およびその他の機能の処理方法をカスタマイズすることができます。以下の機能の一部は、使用しているオペレーティングシステム、インストールされているアダプター、および使用しているプラットフォームによっては、使用できないことがあります。

[電力管理] タブ

インテル® PROSet の [Power Management (電力管理)] タブは、デバイス マネージャの標準の Microsoft Windows* [Power Management (電源の管理)] タブを置き換えます。標準の Windows* の電源の管理機能は、インテル® PROSet タブに含まれています。

注:

- [電力管理] タブで利用できるオプションは、アダプターとシステムにより異なります。アダプターによっては、すべてのオプションが表示されるわけではありません。システムのウェイクアップを行うためには、BIOS またはオペレーティング・システムの設定で有効にする必要があることがあります。特にこれは、S5 からのウェイクアップ (電源オフからのウェイクアップとも呼ばれます) の場合に当てはまります。
- インテル® 10 ギガビット ネットワーク アダプターは電力管理をサポートしません。
- システムにマネージャビリティ・エンジンがある場合は、WOL を無効にしても、リンク LED が点灯したままになることがあります。
- アダプターが NPar モードで動作している場合、電力管理は各ポートのルート・パーティションでのみ使用できます。

Windows* PowerShell* 用 インテル® PROSet ソフトウェアによる設定

Windows PowerShell* 用 インテル® PROSet ソフトウェア・モジュールには、システムにあるインテル® イーサネット・アダプターとデバイスを設定および管理できる複数の cmdlet が含まれています。これらの cmdlet の一覧と説明を表示するには、Windows* PowerShell* プロンプトで **get-help IntelNetCmdlets** と入力します。各 cmdlet の詳しい使用方法を表示するには、Windows* PowerShell* プロンプトで **get-help <cmdlet の名前>** と入力します。

注:

- IntelNetCmdlets はデジタル署名されています。Microsoft* Windows* オペレーティング・システムはオンラインでデジタル署名を確認します。お使いのインターネット接続によっては、cmdlet (get-help を含む) が動作するまで時間がかかることがあります。まだ実行していない場合は、Import-Module を使って IntelNetCmdlets をインポートしてください。
- オンラインヘルプ (get-help -online) はサポートされていません。
- モジュール内の任意の cmdlet で Minihelp プロパティを使用するには、cmdlet の構文全体に「| Select Minihelp」を付加します。例:

```
Get-IntelNetAdapterSetting - Name "Intel(R) Ethernet Server Adapter x520-2" -RegistryKeyword *RSS | Select Minihelp
```

Windows* PowerShell* 用 インテル® PROSet ソフトウェアは、インテル PROSet のインストール時にデフォルトでインストールされます。インストールが終わったら、Import-Module cmdlet を使用して新しい cmdlet をインストールします。新しくインストールした cmdlet にアクセスするには、場合によっては Windows* PowerShell* の再起動が必要です。

Import-Module cmdlet を使用するには、パスを指定する必要があります。例:

```
PS c:\> Import-Module -Name "C:\Program Files\Intel\Wired Networking\IntelNetCmdlets"
```



注: Import-Module コマンドの末尾にバックスラッシュ ("\") を含めた場合、インポート操作は失敗します。Microsoft* Windows Server* 2016 では、オートコンプリート機能によって末尾のバックスラッシュが追加されます。Import-Module コマンドを入力するときにオートコンプリートを使用する場合は、Return キーをしてコマンドを実行する前に末尾のバックスラッシュを削除してください。

Import-Module cmdlet の詳細については、Microsoft* TechNet を参照してください。

システムの要件

- Microsoft* Windows* PowerShell* バージョン 2.0
- .NET バージョン 2.0

ネットワーク・セキュリティを強化するための SR-IOV の設定

仮想化環境では、仮想機能 (VF) が SR-IOV をサポートするインテル® サーバーアダプター上で悪影響のある動作をもたらすことがあります。IEEE 802.3x (リンクフロー制御)、IEEE 802.1Qbb (優先度に基づくフロー制御) など、ソフトウェアが生成したレイヤー 2 フレーム、およびこのタイプの他のフレームは、予期されていないため、ホストと仮想スイッチの間のトラフィックがスロットルされ、パフォーマンスが低下することがあります。この問題を解決し、意図しないトラフィック・ストリームから分離するには、PF 上の管理インターフェイスから、VLAN タグ付け用にすべての SR-IOV 対応ポートを設定します。この設定で、予期されない悪影響をおよぼす可能性のあるフレームをドロップさせることができます。

Microsoft* Windows *PowerShell* からインテル® PROSet 設定を変更する

Windows* PowerShell* 用インテル® PROSet ソフトウェアを使用して、ほとんどのインテル® PROSet 設定を変更できます。



注:

- Get-IntelNetAdapterStatus -Status General cmdlet により、ステータス "This device is not linked at its maximum capable speed (リンクアップ - このデバイスは最大速度で接続されていません)" がレポートされることがあります。その場合、デバイスがオートネゴシエートに設定されていると、デバイスのリンクパートナーの速度をデバイスの最大速度に調整できます。デバイスがオートネゴシエートに設定されていない場合は、デバイスの速度を手動で調整できますが、リンクパートナーが同じ速度に設定されていることを確認する必要があります。

Windows Server Core でのインテル® PROSet 設定の変更

Windows* PowerShell* 用インテル® PROSet ソフトウェアを使用して、Windows Server* Core でのほとんどのインテル® PROSet 設定を変更できます。aboutIntelNetCmdlets.hlp.txt ヘルプファイルを参照してください。

iSCSI クラッシュダンプの設定には、Windows* PowerShell* 用インテル® PROSet ソフトウェアを使用します。aboutIntelNetCmdlets.help.txt ヘルプファイルを参照してください。



注: インテル® PROSet コマンドライン・ユーティリティ (prosetcl.exe および crashdmp.exe) のサポートは解除され、インストールされなくなりました。この機能は、Windows* PowerShell* 用インテル® PROSet ソフトウェアに置き換えられました。Windows* PowerShell* 用インテル® PROSet ソフトウェアを使用するために、すべてのスクリプトとプロセスを移行してください。

インテル® PROSet アダプター設定ユーティリティを使用した設定

インテル® PROSet アダプター設定ユーティリティ (インテル® PROSet ACU) は、サポートされているインテル® イーサネット・アダプターを設定および管理するためのグラフィカル・ユーザー・インターフェイスです。



注: インテル® PROSet ACU は、Microsoft* Windows Server* 2019 で使用可能です。

一般的な設定手順は次のとおりです。

1. [アダプター選択] パネルでアダプターを選択します。
2. [アダプター設定] パネルから対象の設定を選択します。
3. 選択した設定に対して適切な値を選択または入力します。
4. 「変更を適用」ボタンをクリックします。

デバイスの機能



注: 使用可能な設定は、お使いのデバイスおよびオペレーティング・システムによって異なります。デバイスおよび OS の組み合わせによっては、使用できない設定があります。

アダプティブ・インターフレーム・スペーシング

ネットワークにおける過剰なイーサネット・パケットのコリジョンを補正します。

デフォルト設定はほとんどのコンピュータとネットワークで問題なく機能します。ネットワークアダプターが大部分のコンピュータやネットワークで最も効率的に機能します。ただし、稀に、この機能を無効にするとパフォーマンスが向上する場合があります。この設定はパケット間の静的ギャップを強制します。

デフォルト	オフ
範囲	<ul style="list-style-type: none"> オン オフ

デバイスの [デバイス・マネージャー] プロパティシートでは、この設定は [Advanced] タブにあります。

Windows* PowerShell* でこの設定を変更するには、Set-IntelNetAdapterSetting cmdlet を使用します。
 例 : Set-IntelNetAdapterSetting -Name "<adapter_name>" -DisplayName "Adaptive Inter-Frame Spacing" -DisplayValue "Enabled"

ダイレクト・メモリー・アクセス (DMA) コアレッシング

DMA (ダイレクト・メモリー・アクセス) は、ネットワーク・デバイスがパケットデータをシステムのメモリーに直接移動させることで CPU 使用率を減らします。ただし、パケットが頻繁に到達し、到達する間隔がランダムであるため、システムは省電力状態に入ることができません。DMA コアレッシングは、NIC が DMA イベントを開始する前に NIC がパケットを収集することを可能にします。これにより、ネットワーク遅延が増加することがありますが、システムの消費電力が低下する可能性も高まります。インテル® イーサネット・コントローラー I350 (およびそれ以降のコントローラー) をベースとするアダプターおよびネットワーク・デバイスでは DMA コアレッシングがサポートされています。

DMA コアレッシングの値が高くなると、エネルギーをより節約できますが、システムのネットワーク遅延が増加することがあります。DMA コアレッシングを有効にした場合、割り込み加減率を「最小」に設定する必要があります。これにより、DMA コアレッシングによって発生する遅延の影響が最小限に抑えられ、ピーク時のネットワーク・スループット・パフォーマンスが向上します。DMA コアレッシングは、システム内のすべてのアクティブポートで有効にする必要があります。システム内の一部のポートでのみ有効にされている場合、エネルギーの節約を実現できないことがあります。いくつかの BIOS、プラットフォーム、およびアプリケーションの設定も、エネルギーの節約に影響を及ぼします。プラットフォームの最も適切な設定方法に関するホワイトペーパーが、インテルのウェブサイトにあります。

デバイスの [デバイス・マネージャー] プロパティシートでは、この設定は [Advanced] タブにあります。

Windows* PowerShell* でこの設定を変更するには、Set-IntelNetAdapterSetting cmdlet を使用します。
 例 : Set-IntelNetAdapterSetting -Name "<adapter_name>" -DisplayName "DMA Coalescing" -DisplayValue "Enabled"

前方誤り訂正 (FEC) モード

前方誤り訂正 (FEC) モードを設定可能にします。FEC はリンクの安定性を向上させますが、レイテンシーが増加します。多くの高品質の光ケーブル、直接接続ケーブル、およびバックプレーン・チャネルは、FEC なしで安定したリンクを提供します。

ドライバにより、次の FEC モードを設定できます。

- 自動 FEC - 接続ケーブルの機能に基づいて FEC モードを設定します。
- CL108 RS-FEC - RS-FEC 機能とリクエスト機能のみを選択します。
- CL74 FC-FEC/BASE-R - BASE-R 機能とリクエスト機能のみを選択します。
- FEC なし - FEC を無効にします。



注： デバイスがこの機能の利点を得るには、リンクパートナーで FEC が有効になっている必要があります。

デバイスの [デバイス・マネージャー] プロパティシートでは、この設定は [Advanced] タブにあります。

Windows* PowerShell* でこの設定を変更するには、Set-IntelNetAdapterSetting cmdlet を使用します。
 例 : Set-IntelNetAdapterSetting -Name "<adapter_name>" -DisplayName "FEC Mode" -DisplayValue "Auto FEC"

フロー制御

アダプターのトラフィック調整能力を向上します。アダプターは受信キューが事前設定された限界に到達するとフロー制御フレームを作成します。フロー制御のフレームを作成すると、トランスミッターに送信低速化の信号が送られます。アダプターはフロー制御フレームで指定された時間、パケット送信を一時停止し、フロー制御フレームに応答します。

アダプターによるパケット送信ベースの調整をオンにすると、フロー制御はパケットの喪失を防ぎます。すべてのノードおよび接続されているスイッチ上でフロー制御を有効にすると、RDMA のパフォーマンスが向上する場合があります。



注:

- アダプタがこの機能を利用するには、リンク パートナーがフロー制御フレームをサポートする必要があります。
- Microsoft* Windows Server* オペレーティング・システムを実行し、*QoS / 優先フロー制御が有効になっているシステムでは、リンクレベル・フロー制御が無効になります。
- アダプターが NPar モードで動作している場合、フロー制御は各ポートのルート・パーティションでのみ使用できます。

デフォルト	受信/送信 有効
範囲	<ul style="list-style-type: none">• オフ• 受信 有効• 送信 有効• 受信/送信 有効

デバイスの [デバイス・マネージャー] プロパティシートでは、この設定は [Advanced] タブにあります。

Windows* PowerShell* でこの設定を変更するには、Set-IntelNetAdapterSetting cmdlet を使用します。

例: Set-IntelNetAdapterSetting -Name "<adapter_name>" -DisplayName "Flow Control" -DisplayValue "Auto Negotiation"

ギガビット マスター スレーブ モード

アダプターとリンク パートナーのいずれをマスターに指定するかを決定します。マスターでない方のデバイスは、スレーブになります。デフォルトでは、IEEE 802.3ab 仕様により競合の処理方法が定義されます。スイッチなどの複数のポートを持つデバイスは、単独のポートを持つデバイスより優先され、マスターに指定されます。両方のデバイスが複数のポートを持つ場合は、シードのビット数の大きいほうがマスターになります。このデフォルト設定は、「ハードウェア デフォルト」と呼ばれます。



注: ほとんどの場合、この機能のデフォルト値をそのまま使用することを推奨します。

この設定を [マスター モードの強制] または [スレーブ モードの強制] に設定すると、ハードウェア デフォルトが上書きされます。

デフォルト	自動検出
範囲	<ul style="list-style-type: none">• マスター モードの強制• スレーブ モードの強制• 自動検出



注: マルチポート・デバイスによっては、マスターモードに強制されている場合があります。アダプターが接続されており、[マスター モードの強制] に設定されている場合、リンクは確立されません。

デバイスの [デバイス・マネージャー] プロパティシートでは、この設定は [Advanced] タブにあります。

Windows* PowerShell* でこの設定を変更するには、Set-IntelNetAdapterSetting cmdlet を使用します。


例: Set-IntelNetAdapterSetting -Name "<adapter_name>" -DisplayName "Gigabit Master Slave Mode" -DisplayValue "Auto Detect"

割り込み加減率

ITR (Interrupt Throttle Rate) を設定します。この設定は、送信と受信の割り込みを生成する割合を調整します。

パケットの受信などのイベントが発生すると、アダプターによって割り込みが生成されます。割り込みにより、CPU と実行中のアプリケーションが中断され、パケットを処理するドライバーが呼び出されます。リンクの転送速度が速いほど、多くの割り込みが生成され、CPU の速度も上がります。このため、システムのパフォーマンスは下がることになります。

ITR の値を高く設定した場合は、割り込みは減り、CPU パフォーマンスが向上します。

 **注:** ITR の値を高く設定すると、ドライバーのパケット処理の待機時間も長くなります。アダプターが多くの小さなパケットを処理する場合は、ドライバーの送受信パケットへの応答時間を短くするために、ITR を低い値に設定します。

一部のネットワークとシステム構成では、この設定を変更することでトラフィックスループットを向上させることができますが、一般的なネットワークとシステム構成ではデフォルト設定が最適です。変更を行うことでネットワークのパフォーマンスが向上することが確実な場合を除き、この設定は変更しないでください。

デフォルト	アダプティブ
範囲	<ul style="list-style-type: none">アダプティブ最大高中低最小オフ

デバイスの [デバイス・マネージャー] プロパティシートでは、この設定は [Advanced] タブにあります。

Windows* PowerShell* でこの設定を変更するには、Set-IntelNetAdapterSetting cmdlet を使用します。

例: Set-IntelNetAdapterSetting -Name "<adapter_name>" -DisplayName "Interrupt Moderation Rate" -DisplayValue "Adaptive"

IPv4 チェックサムのオフロード

アダプターが受信パケットと送信パケットの IPv4 チェックサムを計算可能にします。この機能は、IPv4 の送受信能力を高め、CPU の使用率を減らします。

オフロードがオフの場合、オペレーティングシステムは IPv4 チェックサムを確認します。

オフロードがオンの場合、アダプターがオペレーティングシステムの代わりに確認を完了します。

デフォルト	受信/送信 有効
範囲	<ul style="list-style-type: none">オフ受信 有効送信 有効受信/送信 有効

デバイスの [デバイス・マネージャー] プロパティシートでは、この設定は [Advanced] タブにあります。

Windows* PowerShell* でこの設定を変更するには、Set-IntelNetAdapterSetting cmdlet を使用します。

例: Set-IntelNetAdapterSetting -Name "<adapter_name>" -DisplayName "IPv4 Checksum Offload" -DisplayValue "Tx Enabled"

ジャンボ フレーム

ジャンボパケット機能を有効、または無効にします。標準イーサネット・フレームのサイズは約 1514 バイトですが、ジャンボパケットはこれより大きくなります。ジャンボパケットを使用すると、スループットを高め、CPU 使用率を低下させることができます。ただし、同時に副作用も生じます。

ネットワーク内のすべてのデバイスがジャンボパケットをサポートし、同じフレームサイズを使用するように設定されている場合のみジャンボパケットを有効にしてください。他のネットワーク・デバイスでジャンボパケットを設定するには、異なるネットワーク・デバイスによって計算されるジャンボパケットのサイズが異なることにご注意ください。ヘッダ情報にフレームサイズを含むデバイスと含まないデバイスがあります。インテルのアダプターはヘッダ情報にフレームサイズを含みません。

制限

- 対応プロトコルは IP (TCP、UDP) に限定されています。
- ジャンボフレームを使用するには、それを転送する対応スイッチの接続が必要です。詳細情報に関しては、スイッチの販売会社にご連絡ください。
- 標準サイズのイーサネット・フレーム (64 から 1518 バイト) を使用するときは、ジャンボフレームを設定する必要はありません。
- スイッチでのジャンボパケット設定は、Microsoft Windows オペレーティング・システムではアダプター設定よりも少なくとも 8 バイト、その他のオペレーティング・システムでは 22 バイト大きくする必要があります。

デフォルト	オフ
範囲	オフ (1514)、4088、または 9014 バイト。(CRC にはスイッチを 4 バイト多くし、VLAN を使用する場合は 4 バイト追加して設定します。)



注:

- エンドツーエンド・ハードウェアでこの機能がサポートされていない場合は、パケットが破棄されます。
- ジャンボパケットをサポートするインテルのギガビットアダプターは、対応する MTU のサイズに 9216 バイトの制限を持ち、フレームサイズに 9238 バイトの制限があります。

デバイスの [デバイス・マネージャー] プロパティシートでは、この設定は [Advanced] タブにあります。

Windows* PowerShell* でこの設定を変更するには、Set-IntelNetAdapterSetting cmdlet を使用します。

例: Set-IntelNetAdapterSetting -Name "<adapter_name>" -DisplayName "Jumbo Packet" -DisplayValue "4088 Bytes"

大量送信オフロード (IPv4 と IPv6)

アダプターで TCP メッセージのセグメント化のタスクが有効なイーサネット フレームにオフロードされます。Large SendOffload の最大フレーム サイズの制限は 64,000 バイトです。

アダプター ハードウェアはデータ セグメンテーションをオペレーティング システム ソフトウェアよりずっと速く完了できるので、この機能は送信パフォーマンスを向上させる可能性があります。また、アダプターによる CPU リソースの使用量が減ります。

デフォルト	オン
範囲	<ul style="list-style-type: none">• オン• オフ

デバイスの [デバイス・マネージャー] プロパティシートでは、この設定は [Advanced] タブにあります。

Windows* PowerShell* でこの設定を変更するには、Set-IntelNetAdapterSetting cmdlet を使用します。

例: Set-IntelNetAdapterSetting -Name "<adapter_name>" -DisplayName "Large Send Offload V2 (IPv4)" -DisplayValue "Enabled"

ローカル管理されるアドレス

初期の MAC アドレスをユーザーが割り当てた MAC アドレスで上書きします。新しいネットワーク アドレスを入力するには、このボックスに 12 桁の 16 進数を入力します。

デフォルト	なし
-------	----

範囲	0000 0000 0001 - FFFF FFFF FFFD 例外： <ul style="list-style-type: none"> マルチキャストのアドレスは使用しないでください (上位バイトの LSB = 1)。たとえば、アドレス 0Y123456789A では "Y" を奇数にすることはできません。(Y は 0、2、4、6、8、A、C、E) ゼロや F のみの連数を使わないでください。 アドレスを入力しないと、アダプターのオリジナルのネットワーク アドレスが使用されます。 例： マルチキャスト: 0123 4567 8999 ブロードキャスト: FFFF FFFF FFFF ユニキャスト (適正): 0070 4567 8999
-----------	---

デバイスの [デバイス・マネージャー] プロパティシートでは、この設定は [Advanced] タブにあります。

Windows* PowerShell* でこの設定を変更するには、Set-IntelNetAdapterSetting cmdlet を使用します。
例: Set-IntelNetAdapterSetting -Name "<adapter_name>" -DisplayName "Locally Administered Address" -DisplayValue "<desired address>"

リンク ステート イベントのログ

この設定は、リンクの状態の変化をログ記録するかしないかの設定に使用します。有効にした場合は、リンクアップまたはリンクダウンへの変化イベントによってメッセージが生成され、システム イベント ログに表示されます。このメッセージには、リンクの速度とデュプレックスが含まれています。管理者はシステム イベント ログからイベント メッセージを表示します。

以下のイベントがログ記録されます。

- リンクがアクティブな場合。
- リンクがアクティブでない場合。
- デュプレックスの不一致。
- 検出されたスパニング ツリー プロトコル。


デフォルト	オン
範囲	有効、無効

デバイスの [デバイス・マネージャー] プロパティシートでは、この設定は [Advanced] タブにあります。

Windows* PowerShell* でこの設定を変更するには、Set-IntelNetAdapterSetting cmdlet を使用します。
例: Set-IntelNetAdapterSetting -Name "<adapter_name>" -DisplayName "Log Link State Event" -DisplayValue "Enabled"

低レイテンシー割り込み

LLI は、ネットワーク デバイスが受信データのタイプに基づいて設定されている割り込み減速スキームをバイパスできるようにします。受信する TCP パケットのどれが即時の割り込みを引き起こすかを指定することで、システムがより速くパケットを処理できるようになります。データのレイテンシーを下げることによって、一部のアプリケーションがネットワークデータにより速くアクセスできるようになります。

 **注:** LLI を有効にすると、システム CPU の使用率が増えます。

LLI はヘッダーに TCP PSH フラグを持つデータ パケットや指定した TCP ポートに使用できます。

- TCP PSH フラグのあるパケット** - TCP PSH フラグを持つ受信パケットはどれでも即時の割り込みを引き起こします。PSH フラグは送信デバイスによって設定されます。
- TCP ポート** - 指定したポートで受信されたパケットはどれでも即時の割り込みを引き起こします。8 つまでのポートを指定できます。

デフォルト	オフ
範囲	<ul style="list-style-type: none"> ・ オフ ・ PSH フラグ ベース ・ ポート ベース

デバイスの [デバイス・マネージャー] プロパティシートでは、この設定は [Advanced] タブにあります。

Windows* PowerShell* でこの設定を変更するには、Set-IntelNetAdapterSetting cmdlet を使用します。

例 : Set-IntelNetAdapterSetting -Name "<adapter_name>" -DisplayName "Low Latency Interrupts" -DisplayValue "Port-Based"

Generic Routing Encapsulation を使用するネットワーク仮想化 (NVGRE)

Generic Routing Encapsulation を使用するネットワーク仮想化 (NVGRE) により、仮想化またはクラウド環境内で、ネットワーク・トラフィックのルーティング効率が高まります。いくつかのインテル® イーサネット・ネットワークのデバイスは、Generic Routing Encapsulation を使用するネットワーク仮想化 (NVGRE) 処理を実行し、オペレーティング・システムからそれをオフロードします。これにより CPU 使用率を下げることができます。



注：ポートが NPar モードの場合、NVGRE (カプセル化されたタスクオフロード設定) はポート上の最初のパーティションでのみ使用できます。

デバイスの [デバイス・マネージャー] プロパティシートでは、この設定は [Advanced] タブにあります。

Windows* PowerShell* でこの設定を変更するには、Set-IntelNetAdapterSetting cmdlet を使用します。

例 : Set-IntelNetAdapterSetting -Name "<adapter_name>" -DisplayName "NVGRE Encapsulated Task Offload" -DisplayValue "Enabled"

パフォーマンスのオプション

パフォーマンス・プロファイル

パフォーマンス・プロファイルは、インテル® 10GbE アダプターでサポートされており、ご利用のインテル® イーサネット・アダプターのパフォーマンスを素早く最適化できます。パフォーマンス・プロファイルを選択すると、選択されたアプリケーションに最適な設定になるよう、一部の [Advanced Settings] タブを自動的に調節します。たとえば、標準的なサーバーはたった 2 つの RSS (受信側スケールリング) キューで最適なパフォーマンスを得られますが、Web サーバーはスケーラビリティを高めるために、より多くの RSS キューが必要になります。

パフォーマンス・プロファイルを使用するには、Windows デバイスマネージャ用インテル® PROSet をインストールする必要があります。プロファイルは、アダプターのプロパティシートの [Advanced Settings (詳細設定)] タブで選択します。

プロファイル	<ul style="list-style-type: none"> ・ 標準サーバー - このプロファイルは、一般的なサーバー用に最適化されています。 ・ Web サーバー - このプロファイルは、IIS と HTTP ベースの Web サーバー用に最適化されています。 ・ 仮想化サーバー - このプロファイルは Microsoft の Hyper-V 仮想環境用に最適化されています。 ・ ストレージサーバー - このプロファイルは、Fibre Channel over Ethernet または iSCSI over DCB のパフォーマンス用に最適化されています。このプロファイルを選択すると、SR-IOV と VMQ が無効になります。 ・ ストレージ + 仮想化 - このプロファイルは、ストレージと仮想化の組み合わせの要件用に最適化されています。 ・ 低レイテンシー - このプロファイルは、ネットワークレイテンシーを最小にするために最適化されています。
--------	---



注:

- アダプター/オペレーティング・システムの組み合わせによっては使用できないオプションがあります。
- 仮想化サーバー プロファイルまたはストレージ + 仮想化 プロファイルを選択して Hyper-V ロールをアンインストールする場合は、新しいプロファイルを選択する必要があります。

デバイスの [デバイス・マネージャー] プロパティシートでは、この設定は [Advanced] タブにあります。

Windows* PowerShell* でこの設定を変更するには、Set-IntelNetAdapterSetting cmdlet を使用します。
 例: Set-IntelNetAdapterSetting -Name "<adapter_name>" -DisplayName "Profile" -DisplayValue "Standard Server"

電源オプション

インテル® PROSet の [電力管理] タブは、アダプターの電力消費を制御するいくつかの設定があります。たとえば、ケーブルを外したときにアダプターの電力消費を減らすように設定できます。

デバイスの [デバイス・マネージャー] プロパティシートでは、この設定は [Power Management] タブにあります。

Windows* PowerShell* でこの設定を変更するには、Set-IntelNetAdapterSetting cmdlet を使用します。
 例: Set-IntelNetAdapterSetting -Name "<adapter_name>" -DisplayName "Wake on Link Settings" -DisplayValue "Enabled"

ケーブルが切断されているとパワーが低下し、スタンバイ中にリンク速度が遅くなる

LAN ケーブルがアダプターから外され、リンクがない際に、アダプターでエネルギーを節約できるようにします。アダプターが再接続すると、アダプターの電力使用率は通常の状態 (フル稼働) に戻ります。

一部のアダプターでは [ハードウェアのデフォルト] オプションを利用できます。このオプションが選択された場合、システムハードウェアに基づいて機能は無効または有効になります。

デフォルト	デフォルト値はオペレーティングシステムとアダプターによって異なります。
範囲	範囲はオペレーティングシステムとアダプターによって異なります。

省電力イーサネット

省電力イーサネット (EEE) 機能を使用すると、ネットワーク・トラフィックがバースト状態になってから次のバースト状態になるまでの間、対応するデバイスを省電力のアイドル状態にできます。節電するには、リンクの両端で EEE が有効になっている必要があります。データの転送が必要になると、リンクの両端はフル稼働に復帰します。この移行によって、わずかなネットワーク遅延が発生することがあります。



注:

- EEE リンクの両端はリンク速度を自動ネゴシエーションする必要があります。
- EEE は、すべてのアダプターでサポートされているわけではありません。

Wake On LAN オプション

リモートからコンピュータを起動させるリモート ウェイクアップ機能によって、コンピュータの管理は大きく前進しました。この機能は、過去数年の間に、単にリモートの電源オン機能から、多様なデバイスとオペレーティングシステムの電源状態と相互作用する複雑なシステムに発展しました。

Microsoft Windows Server は ACPI に対応しています。Windows は、電源オフの状態 (S5) からの起動をサポートせず、スタンバイ (S3) または休止 (S4) からの起動のみをサポートします。システムをシャットダウンするときには、インテルのアダプターを含む ACPI デバイスを終了します。これにより、アダプターのリモート・ウェイクアップ機能を使用できなくなります。ただし、ACPI 対応のコンピュータによっては、オペレーティングシステムをオーバーライドして S5 の状態からウェイクアップできるように BIOS が設定されていることがあります。BIOS の設定で S5 からのウェイクアップがサポートされていない場合は、ACPI コンピュータでこれらのオペレーティングシステムを使用しているときにスタンバイからウェイクアップするように制限されます。

インテル® PROSet の [Power Management (電力管理)] タブに [Wake on Magic Packet] と [Wake on Directed Packet] 設定が含まれています。これらは、システムをスタンバイから起動させるパケットのタイプを制御します。

アダプターによっては、インテル® PROSet の [電力管理] タブに [Wake on Magic Packet from power off state (電源をオフにした状態からの Wake on Magic Packet)] という設定が含まれています。この設定を有効にすると、APM 電源管理モードで、Magic Packet* を使ってシャットダウン状態からウェイクアップできます。



注:

- Wake on Directed Packet 機能を使用するには、BootUtil を使用して最初に EEPROM から WoL を有効にする必要があります。
- [Reduce speed during standby] が有効である場合、[Wake on Magic Packet] および (または) [Wake on directed packet] を有効にする必要があります。このオプションがともに無効な場合、スタンバイ中にアダプターの電源はオフになります。
- [Wake on Magic Packet from power off state (電源をオフにした状態からの Wake on Magic Packet)] はこのオプションには何ら効果はありません。

WoL 対応 デバイス

以下の例外を除いて、[すべてのデバイス](#)が、すべてのポートで Wake on LAN をサポートしています。

デバイス	WoL をサポートするアダプター ポート
インテル® ギガビット 2P I350-t アダプター インテル® ギガビット 4P I350-t アダプター	ポート 1 のみ
インテル® イーサネット・コンバージド・ネットワーク・アダプター X710-4 インテル® イーサネット・コンバージド・ネットワーク・アダプター X710-2 インテル® イーサネット・コンバージド・ネットワーク・アダプター X710	ポート 1 のみ
インテル® イーサネット 25G 2P XXV710 Mezz インテル® イーサネット 25G 2P XXV710 アダプター	サポートされていません
インテル® イーサネット・コンバージド・ネットワーク・アダプター X710-T インテル® イーサネット・コンバージド・ネットワーク・アダプター XL710-Q2	サポートされていません
インテル® イーサネット 10G 2P X710-T2L-t アダプター	サポートされていません
インテル® イーサネット 10G 2P X520 アダプター インテル® イーサネット X520 10GbE デュアルポート KX4-KR Mezz	サポートされていません
インテル® イーサネット 10G 2P X540-t アダプター	サポートされていません

デバイス	WoL をサポートするアダプター ポート
インテル® イーサネット 10G 2P X550-t アダプター	サポートされていません
インテル® イーサネット 25G 2P XXV710 Mezz	このデバイスは、パワーオフ (S5) 状態からのウェイクアップのみをサポートしています。スリープ / 休止状態 (S3/S4) からのウェイクアップはサポートしていません。

Wake On Link 設定

コンピュータがスタンバイモードの際にネットワーク接続がリンクを確立するとコンピュータがウェイクアップします。この機能のオン・オフを切り替えたり、オペレーティングシステムのデフォルトを使うことができます。



注:

- 銅ベースのインテル アダプターが 1 ギガビットのみの速度で送信する場合は、アダプターは D3 状態で 1 ギガビットを識別できないのでこの機能は使用できません。
- リンクアップ イベントによりシステムをウェイクアップするには、S3/S4 に入る前にネットワーク ケーブルを取り外す必要があります。

デフォルト	オフ
範囲	オフ OS が制御 強制

リモート・ウェイクアップ

リモート・ウェイクアップを使用すると、サーバーを低電力モードまたは電源オフの状態からウェイクアップできます。Wake On LAN が有効な場合にシステムの電源がダウンすると、ネットワーク・インターフェイスはスタンバイ電源を使用して、特別に設計されたパケットを待ち受けます。そのようなパケットを受信すると、システムに電源が入ります。

詳細設定と電力管理 (ACPI)

ACPI さまざまな電源状態をサポートします。各状態が、完全なパワーアップの状態から、完全に電源を落とした状態まで、およびその中間の状態も含め、異なる電源レベルを示しています。

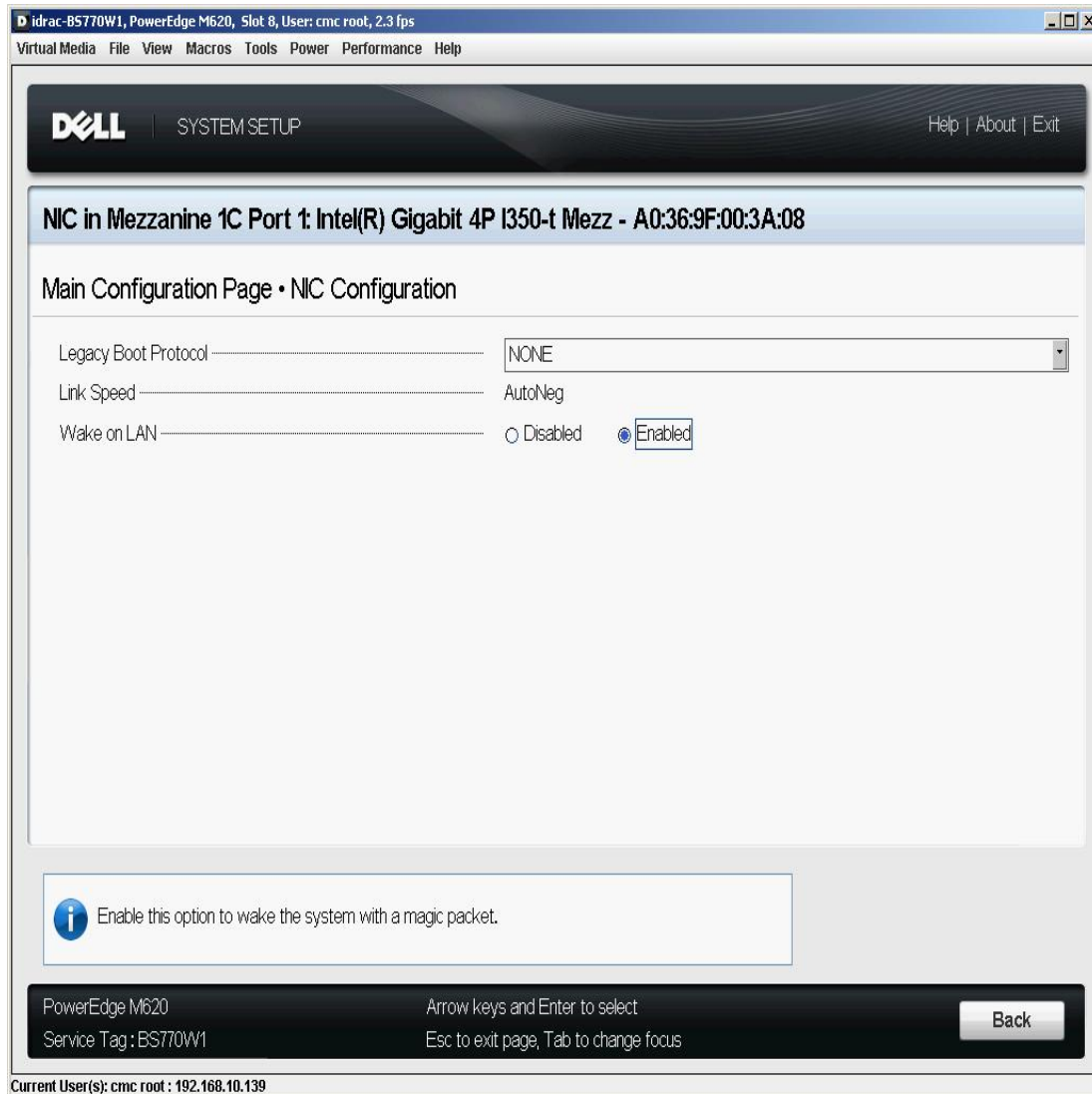
ACPI 電源状態

電源状態	説明
S0	システムがオンの状態で、完全に機能している状態
S1	システムは省電モード (スリープモード) になっている。CPU のクロックは停止しているが RAM の電源はオンで更新されている。
S2	S1 に似ているが、CPU の電源はオフになっている。
S3	RAM でサスペンドされている (スタンバイモード)。ほとんどのコンポーネントがシャットダウンされる。RAM は稼働可能。
S4	ディスクでサスペンドされている (休止モード)。メモリ カウントはディスクドライブにスワップされ、システムが起動すると RAM に再読み込みされる。
S5	パワー オフ

電源オフからのウェイクアップを有効にする

電源オフの状態からシステムをウェイクアップできるようにする場合は、システム設定から有効にする必要があります。

1. [System Setup (システムのセットアップ)] に移動します。
2. ポートを選択して設定に移動します。
3. Wake on LAN を有効にします。



ウェイクアップ・アドレスのパターン

リモート ウェイクアップは、ユーザーが選択可能なさまざまなパケットのタイプにより開始でき、Magic Packet フォーマットに限定されていません。サポートされているパケットのタイプについての詳細は、[オペレーティング・システムの設定](#) セクションを参照してください。

インテルアダプターのウェイクアップ機能は、OS により送信されるパターンに基づきます。Windows* デバイス・マネージャー用インテル® PROSet を使用して、ドライバーを次のように設定します。Linux* では、WoL は ethtool* ユーティリティを通じて提供されています。ethtool の詳細については、<http://sourceforge.net/projects/gkernel> を参照してください。

- Wake on Directed Packet - イーサネット ヘッダにアダプターのイーサネット アドレスを含むパターンまたは IP ヘッダにアダプターに割り当てられた IP アドレスを含むパターンのみを受け入れます。
- Wake on Magic Packet - アダプターの MAC アドレスの 16 の連続反復を含むパターンのみを受け入れます。
- Wake on Directed Packet および Wake on Magic Packet - Directed Packet と Magic Packet の両方のパターンを受け入れます。

[Wake on Directed Packet] を選択すると、アダプターに割り当てられた IP アドレスをクエリする Address Resolution Protocol (ARP) のパターンを受け入れることもできます。1 つのアダプターに複数の IP アドレスが割り当てられた場合は、オペレーティングシステムは割り当てられたアドレスのいずれかをクエリする ARP パターンでウェイクアップを要求できます。ただし、アダプターはリストの最初の IP アドレス (通常はアダプターに割り当てられた最初のアドレス) をクエリする ARP パケットへの応答でのみウェイクアップします。

物理的なインストールの問題

スロット

マザーボードによっては特定のスロットでリモート ウェイクアップ (または S5 の状態からのリモート ウェイクアップ) のみをサポートします。リモート ウェイクアップの詳細については、システムに付属しているマニュアルを参照してください。

電源

新しいインテル PRO アダプターは 3.3 V であり、12 V のものもあります。いずれのタイプのスロットでも合うように設計されています。

3.3 ボルトのスタンバイ電源装置は、インストールされている各インテル PRO アダプターに少なくとも 0.2 amps 供給する必要があります。BootUtil ユーティリティを使用してアダプターでリモート・ウェイクアップの機能をオフにすると、1 つのアダプターにつき電源消費量を 50 ミリアンペア (.05 アンペア) ほどに減らします。

オペレーティングシステムの設定

Microsoft Windows 製品

Windows Server は ACPI に対応しています。これらのオペレーティングシステムは電源オフの状態 (S5) からのリモート ウェイクアップをサポートせず、スタンバイからのみリモート ウェイクアップをサポートします。システムをシャットダウンするときには、インテル PRO アダプターを含む ACPI デバイスを終了します。それにより、アダプターのリモート・ウェイクアップ機能は使用できなくなります。ただし、ACPI 対応のコンピュータによっては、OS をオーバーライドして S5 の状態からウェイクアップできるように BIOS が設定されていることがあります。BIOS の設定で S5 からのウェイクアップがサポートされていない場合は、ACPI コンピュータでこれらのオペレーティングシステムを使用しているときにスタンバイからウェイクアップするように制限されます。

アダプターによっては、インテル® PROSet の **[電力管理]** タブに [Wake on Magic Packet from power off state (電源をオフにした状態からの Wake on Magic Packet)] という設定が含まれています。APM 電源管理モードで、Magic Packet を使ってシャットダウン状態からウェイクアップできるようにするには、このチェックボックスをオンにします。詳細は、インテル® PROSet のヘルプを参照してください。

Windows の ACPI 対応バージョンでは、インテル® PROSet の詳細設定は、[Wake on Settings] という設定を含みます。この設定は、どのタイプのパケットによってシステムをスタンバイから起動させるかを指定するものです。詳細は、インテル® PROSet のヘルプを参照してください。

インテル® PROSet をインストールしていない場合は、以下の作業を行う必要があります。

1. デバイス・マネージャーを開き **[電源の管理]** タブで、**[このデバイスで、コンピュータのスタンバイ状態を解除できるようにする]** をクリックします。

2. **[詳細]** タブで、**[Wake on Magic packet]** オプションを有効にします。

インテル® PROSet を使用せずに S5 からウェイクアップさせるためには、**[詳細]** タブで **[Enable PME (PME を有効にする)]** を有効にします。

その他のオペレーティングシステム

リモート・ウェイクアップ機能は [Linux](#) でもサポートされています。

優先度と VLAN タグ

送信と受信用に優先度および VLAN タグの挿入と削除をオフロードするためにアダプターを有効にします。

デフォルト	優先度と VLAN 有効
-------	--------------

範囲	<ul style="list-style-type: none"> 優先度と VLAN 無効 優先度有効 VLAN Enabled (VLAN 有効) 優先度と VLAN 有効
----	---

デバイスの [デバイス・マネージャー] プロパティシートでは、この設定は [Advanced] タブにあります。

Windows* PowerShell* でこの設定を行うには、まず DCB を無効にしてから、プライオリティと VLAN のタグを設定します。例：

```
Set-IntelNetAdapterSetting -Name "<adapter_name>" -DisplayName "DCB" -DisplayValue "Disabled"
```

```
Set-IntelNetAdapterSetting -Name "<adapter_name>" -DisplayName "Packet Priority & VLAN" -DisplayValue "VLAN Enabled"
```

PTP ハードウェア・タイムスタンプ

PTPv2 (Precision Time Protocol) を使用するアプリケーションがハードウェアで生成されたタイムスタンプを使用して、ネットワーク全体のクロックを同期できるようにします。

デフォルト	オフ
範囲	<ul style="list-style-type: none"> オン オフ

デバイスの [デバイス・マネージャー] プロパティシートでは、この設定は [Advanced] タブにあります。

Windows* PowerShell* でこの設定を変更するには、Set-IntelNetAdapterSetting cmdlet を使用します。

例：Set-IntelNetAdapterSetting -Name "<adapter_name>" -DisplayName "PTP Hardware Timestamp" -DisplayValue "Enabled"

サービス・クオリティー

Quality of Service (QoS) はアダプターによる IEEE 802.3ac タグ付きフレームの送受信を可能とします。802.3ac タグ付きフレームには、802.1p 優先タグ付きフレームおよび 802.1Q VLAN タグ付きフレームが含まれます。QoS を導入するには、アダプターは QoS をサポートし、これに対応する設定のスイッチに接続する必要があります。優先タグ付きフレームにより、リアルタイムのイベントを処理するプログラムは、ネットワークの帯域幅を効率よく使用できるようになります。パケットは優先順位の高いものから順番に処理されます。

QoS を導入するには、アダプターは 802.1p QoS をサポートし、これに対応する設定のスイッチに接続する必要があります。

タグのオン・オフは、Windows デバイス マネージャ用インテル® PROSet の [Advanced (詳細設定)] タブで切り替え可能です。

Windows* PowerShell* でこの設定を行うには、cmdlet で DCB を無効にして、次にプライオリティと VLAN タグ付けの DisplayName を使用して QoS を設定します。例：

```
Set-IntelNetAdapterSetting -Name "<adapter_name>" -DisplayName "DCB" -DisplayValue "Disabled"
```

```
Set-IntelNetAdapterSetting -Name "<adapter_name>" -DisplayName "Packet Priority & VLAN" -DisplayValue "VLAN Enabled"
```

QoS が有効になると、IEEE 802.1p/802.1Q フレームのタグ付けに基づいてプライオリティを指定できます。

受信バッファー

データ セグメントである受信バッファーの数を定義します。受信記述子はホストのメモリに割り当てられ、受信パケットを保管するのに使用されます。各着信パケットには最低 1 つの受信バッファーが必要で、各バッファーは 2KB のメモリを使用します。

受信トラフィック能力の大幅な低下を検出した場合は、対策として受信バッファーの数を増やすことがあります。受信能力に問題がない場合、アダプターに相応しいデフォルト設定を使います。

デフォルト	すべてのアダプターで 512。
範囲	すべてのアダプターで 128～4096、64 の増分。
推奨値	IPSec と複数機能の片方または両方を使用: 352

デバイスの [デバイス・マネージャー] プロパティシートでは、この設定は [Advanced] タブにあります。

Windows* PowerShell* でこの設定を変更するには、Set-IntelNetAdapterSetting cmdlet を使用します。

例: Set-IntelNetAdapterSetting -Name "<adapter_name>" -DisplayName "Receive Buffers" -DisplayValue "256"

受信側スケーリング

受信側スケーリング (RSS) が有効な場合、特定の TCP 接続に対して処理されるすべての受信データが複数のプロセッサまたはプロセッサ コア全体で共有されます。RSS が有効でない場合は、すべての処理がシングル プロセッサによって行われ、システムのキャッシュの使用状況の効率が悪くなります。

LAN RSS

LAN RSS は特定の TCP 接続に適用されます。



注: 使用するシステムにプロセッシング ユニットが 1 つのみある場合は、この設定は影響を与えません。

LAN RSS 設定

RSS は、アダプターのプロパティシートの **[Advanced (詳細設定)]** タブで有効にします。アダプターが RSS をサポートしない場合、または SNP または SP2 がインストールされていない場合は、RSS の設定は表示されません。システム環境で RSS がサポートされている場合は、次のように表示されます。



- **Port NUMA Node** (ポートの NUMA ノード)。これは、デバイスの NUMA ノード数です。
- **Starting RSS CPU** (開始 RSS CPU)。この設定では、優先開始 RSS プロセッサを設定できます。現在のプロセッサが他のプロセッサ専用である場合は、この設定を変更してください。設定の範囲は 0 から論理 CPU - 1 の数になります。
- **Max number of RSS CPU** (RSS CPU の最大数) この設定は、アダプターに割り当てられた CPU の最大数を設定でき、主に Hyper-V 環境で使用されます。Hyper-V 環境でこの設定を減らすと、割り込みの合計数が減り、CPU 使用率が下がります。デフォルトは、ギガビット アダプターでは 8、10 ギガビット アダプターでは 16 です。
- **Preferred NUMA Node** (優先 NUMA ノード) この設定では、ネットワーク アダプターによるメモリ割り当てに使用される優先 NUMA (Non-Uniform Memory Access) ノードを選択できます。また、システムは RSS の目的において、最初に優先 NUMA ノードから CPU の使用を試行します。NUMA プラットフォームでは、メモリ アクセス レイテンシーはメモリの場所に依存します。最も近いノードからメモリを割り当てると、パフォーマンスの向上に役立ちます。Windows タスク マネージャーに各プロセッサの NUMA ノード ID が表示されます。



注:

- この設定は NUMA システムのみに影響を与えます。NUMA 以外のシステムには影響を与えません。
- システムに存在する NUMA ノードの数より大きい値を選択すると、デバイスに最も近い NUMA ノードが選択されます。
- **Receive Side Scaling Queues** (受信側スケーリングのキュー) この設定は、ネットワーク アダプターと CPU 間のバッファのトランザクションへのスペースを判別する RSS キューの数を設定します。

デフォルト	インテル® 10 ギガビット・サーバー・アダプターには 2 つのキュー。
-------	--------------------------------------

範囲	<ul style="list-style-type: none"> • CPU 使用率を低くする必要がある場合は、1 つのキューが使用されます。 • スループットを向上し CPU 使用率を低くする必要がある場合は、2 つのキューが使用されます。 • 秒単位で最大のスループットと変換を要求するアプリケーションには、4 つのキューが使用されます。 • インテル® 82599 ベースのアダプターでは、8 および 16 のキューがサポートされています。 <p> 注:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 8 および 16 のキューは Windows デバイス・マネージャー用 PROSet がインストールされている場合のみ使用できます。PROSet がインストールされていない場合は、4 つのキューのみ使用できます。 • 8 以上のキューを使用する場合は、システムを再起動する必要があります。 <p> 注: アダプターによっては、すべてのテストを実行できません。</p>
-----------	---

デバイスの [デバイス・マネージャー] プロパティシートでは、この設定は [Advanced] タブにあります。

Windows* PowerShell* でこの設定を変更するには、Set-IntelNetAdapterSetting cmdlet を使用します。例: Set-IntelNetAdapterSetting -Name "<adapter_name>" -DisplayName "Receive Side Scaling" -DisplayValue "Enabled"

速度とデュプレックスの設定

概要

リンク速度とデュプレックスの設定により、ネットワーク上におけるアダプターによるデータパケットの送受信方法を選択することができます。

デフォルトモードでは、銅線接続を使用するインテルのネットワークアダプターは最適な設定を決定するために、そのリンクパートナーとオートネゴシエートを試行します。オートネゴシエートを使いリンクパートナーとのリンクが確立できない場合は、リンクを確立しパケットを送受信するために、アダプターとリンクパートナーを手動で同一に設定する必要があります。手動設定は、オートネゴシエーションをサポートしない古いスイッチ、および強制的に特定の速度またはデュプレックスモードとのリンクの試行時のみに必要となります。

アダプターのプロパティ・シートで個々に速度とデュプレックス・モードを選択すると、オートネゴシエーションは無効になります。



注:

- アダプターが NPar モードで動作している場合、[Speed (速度)] 設定は各ポートのルート・パーティションでのみ使用できます。
- ファイバーベースのアダプターは各ネイティブ速度で全二重でのみ作動します。

オートネゴシエーションが無効になっている場合に使用できる設定は、デバイスによって異なります。すべてのデバイスですべての速度が使用できるとは限りません。選択した設定にリンクパートナーが一致する必要があります。



注:

- 一部のアダプターのプロパティ・シート (ドライバーのプロパティ設定) には、全二重または半二重モードでの 10 Mbps および 100 Mbps の使用がオプションとして記載されていますが、これらの設定を使用することはお勧めしません。
- 速度とデュプレックスの手動による強制は、熟練したネットワーク管理者のみによって行ってください。
- ファイバーケーブルを使用するインテルアダプターの速度またはデュプレックスは変更できません。
- [リンク速度] タブには、青色の情報アイコンが表示されることがあり、その上にマウスを合わせると、メッセージ "This device is not linked at its maximum capable speed (このデバイスは最大速度で接続されていません)" が表示されます。その場合、デバイスがオートネゴシエートに設定されていると、デバイスのリンクパートナーの速度をデバイスの最大速度に調整できます。デバイスがオートネゴシエートに設定されていない場合は、デバイスの速度を手動で調整できますが、リンクパートナーが同じ速度に設定されていることを確認する必要があります。

1 ギガビットの速度をサポートするインテル 10 ギガビット アダプターでは、[Speed] (速度) の設定を行えます。このオプションがない場合は、アダプターは、アダプターのネイティブ速度でのみ作動します。

オートネゴシエーションを使いギガビット・リンク・パートナーとのリンクが確立できない場合は、アダプターを **1 Gbps 全二重** に設定します。

インテルの 10 ギガビット・ファイバーベースのアダプターおよび SFP ダイレクトアタッチ・デバイスは各ネイティブ速度でのみ作動します。マルチスピード 10 ギガビット SFP+ ファイバーモジュールは、全二重 10 Gbps と 1 Gbps をサポートします。

デュプレックスおよび速度の手動設定

設定は、オペレーティング・システムのドライバー固有のものになります。特定のリンク速度とデュプレックス モードを設定するには、以下からご使用のオペレーティング システムに対応するセクションをご覧ください。



注意: スイッチの設定はアダプターの設定と常に一致する必要があります。アダプターとスイッチの設定が異なると、アダプターのパフォーマンスが低下したり、あるいはアダプターが正しく作動しないことがあります。

Windows

オートネゴシエーションのデフォルト設定はオンです。この設定をリンクパートナーの速度と二重モードの設定に合わせて変更するのは、接続に問題が生じた場合にのみ行ってください。

1. Windows デバイス マネージャーで、設定するアダプターをダブルクリックします。
2. [リンク速度] タブの [速度とデュプレックス] ドロップダウン・メニューから速度とデュプレックスのオプションを選択します。
3. [OK] をクリックします。

詳細は、インテル® PROSet のヘルプを参照してください。

Windows* PowerShell* でこの設定を変更するには、Set-IntelNetAdapterSetting cmdlet を使用します。

例: Set-IntelNetAdapterSetting -Name "<adapter_name>" -DisplayName "Speed & Duplex" -DisplayValue "Auto Negotiation"

Linux

Linux システムで速度とデュプレックスを設定する方法については、[インテル® ギガビット・アダプター・ファミリー用 Linux* ドライバー](#) を参照してください。

ソフトウェア・タイムスタンプ

PTPv2 (Precision Time Protocol) を使用するアプリケーションがソフトウェアで生成されたタイムスタンプを使用して、ネットワーク全体のクロックを同期できるようにします。

デフォルト	オフ
範囲	<ul style="list-style-type: none">• オフ• RxAll• TxAll• RxAll および TxAll• TaggedTx• RxAll および TaggedTx

デバイスの [デバイス・マネージャー] プロパティシートでは、この設定は [Advanced] タブにあります。

Windows* PowerShell* でこの設定を変更するには、Set-IntelNetAdapterSetting cmdlet を使用します。

例: Set-IntelNetAdapterSetting -Name "<adapter_name>" -DisplayName "PTP Hardware Timestamp" -DisplayValue "Enabled"

SR-IOV (Single Root I/O Virtualization)

SR-IOV は、仮想化された環境において、単一のネットワーク・ポートを複数の仮想機能として表示できるようにします。SR-IOV に対応した NIC を使用している場合、その NIC 上の各ポートで 1 つの仮想機能を複数のゲスト・パーティションに割り当てることができます。仮想機能は Virtual Machine Manager (仮想マシンマネージャ、VMM) をバイパスするため、パケットデータがゲスト・パーティションのメモリに直接移動できるようになり、より高いスループットと、より低い CPU の使用率が得られます。また、SR-IOV でも、パケット データはゲスト・パーティションのメモリに直接移動できるようになります。システムの要件については、ご使用のオペレーティング・システムのマニュアルを参照してください。

これをサポートしているデバイスでは、アダプターの [Device Manager (デバイス マネージャ)] プロパティシートの [Advanced (詳細設定)] タブにある [Virtualization (仮想)] 設定で SR-IOV を有効にできます。デバイスによっては、起動前環境で SR-IOV を有効にしておく必要があります。



注:

- **ネットワーク・セキュリティを強化するための SR-IOV の設定:** 仮想化環境では、仮想機能 (VF) が SR-IOV をサポートするインテル® サーバーアダプター上で悪影響のある動作をもたらすことがあります。IEEE 802.3x (リンクフロー制御)、IEEE 802.1Qbb (優先度に基づくフロー制御) など、ソフトウェアが生成したレイヤー 2 フレーム、およびこのタイプの他のフレームは、予期されていないため、ホストと仮想スイッチの間のトラフィックがスロットルされ、パフォーマンスが低下することがあります。この問題を解決し、意図しないトラフィック・ストリームから分離するには、PF 上の管理インターフェイスから、VLAN タグ付け用にすべての SR-IOV 対応ポートを設定します。この設定で、予期されない悪影響をおよぼす可能性のあるフレームをドロップさせることができます。
- SR-IOV が BIOS で有効になっている必要があります。
- SR-IOV が機能するには、VMQ を有効にする必要があります。
- 最適なパフォーマンスを得るには、ホスト上の VF で「Set-VMNetworkAdapter -lovQueuePairsRequested 4」を使用して、仮想ネットワークで 4 つのキュー (最大サポート値) を使用できるようにし、接続されている VM に 4 つ以上の仮想 CPU を割り当てます。VM で、VF のアダプターのプロパティの [受信キューの最大数] を 4 に設定します。
- VMWare® ESXi は 1GbE ポートで SR-IOV をサポートしません。
- 一部のマルチポート・アダプターには、複数のコントローラーが含まれています。これらのアダプターでは、1 つのポートで SR-IOV を有効にしても、すべてのポートの SR-IOV が有効になることはありません。同じコントローラーにバインドされているポートのみが有効になります。
- SR-IOV が BIOS またはブート・マネージャーで無効になっている場合、インテル® PROSet から SR-IOV を有効にするためには、システムの再起動が必要になります。
- アダプターが NPar モードで動作している場合、SR-IOV は各ポートのルート・パーティションでのみ使用できます。
- アダプターが NPar モードで動作している場合、アダプター上のすべてのポートに仮想 (SR-IOV) 設定が適用されます。任意のポートの仮想設定に変更が行われると、その変更内容はアダプターのすべてのポートに適用されます。
- チップセットの制限のため、すべてのシステムまたはスロットが SR-IOV をサポートしているとは限りません。Dell EMC のサーバー・プラットフォームにおける SR-IOV のサポート概要を以下に示します。

デバイスの [デバイス・マネージャ] プロパティシートでは、この設定は [Advanced] タブにあります。

Windows® PowerShell® でこの設定を変更するには、Set-IntelNetAdapterSetting cmdlet を使用します。
例: Set-IntelNetAdapterSetting -Name "<adapter_name>" -DisplayName "SR-IOV" -DisplayValue "Enabled"

サーバー上での SR-IOV の有効化

システムの BIOS または HII で SR-IOV を有効にする必要があります。

BIOS

1. POST 時にシステム BIOS を起動します。
2. グローバル SR-IOV を有効にします。
3. パーチャライゼーション・テクノロジーを有効にします。
4. 変更を保存して終了します。

H11

1. POST 時に、F2 を押して、デバイス設定を開始します。
2. [NIC] -> [デバイスレベル設定] を選択します。
3. 仮想化モードを「SR-IOV」または「NPAR + SR-IOV」のいずれかに設定します
4. 変更を保存して終了します。

ネットワーク・アダプターでの SR-IOV サポート

NDC、LOM、またはアダプター	40Gbe	25Gbe	10Gbe	1Gbe
インテル® イーサネット・コンバージド・ネットワーク・アダプター XL710-Q2	はい			
インテル® イーサネット 40G 2P XL710 QSFP+ rNDC	はい			
インテル® イーサネット 25G 2P XXV710 Mezz		はい		
インテル® イーサネット 25G 2P XXV710 アダプター		はい		
インテル® イーサネット 10G 4P x710-k bNDC			はい	
インテル® イーサネット 10G 2P X710-k bNDC			はい	
インテル® イーサネット 10G X710-k bNDC			はい	
インテル® イーサネット・コンバージド・ネットワーク・アダプター X710			はい	
インテル® イーサネット・コンバージド・ネットワーク・アダプター X710-T			はい	
インテル® イーサネット 10G 2P x710 OCP			はい	
OCP 向けインテル® イーサネット・サーバー・アダプター X710-DA2			はい	
インテル® イーサネット 10G 4P x710/I350 rNDC			はい	いいえ
インテル® イーサネット 10G 4P X710 SFP+ rNDC			はい	
インテル® イーサネット 10G X710 rNDC			はい	いいえ
インテル® イーサネット 10G 4P X550 rNDC			はい	
インテル® イーサネット 10G 4P X550/I350 rNDC			はい	いいえ
インテル® イーサネット 10G 2P X550-t アダプター			はい	
インテル® イーサネット 10G 2P X540-t アダプター			はい	
インテル® イーサネット 10G 4P X540/I350 rNDC			はい	いいえ
インテル® イーサネット 10G 4P X520/I350 rNDC			はい	いいえ
インテル® イーサネット 10G 2P X520-k bNDC			はい	
インテル® イーサネット X520 10GbE デュアルポート KX4-KR Mezz			はい	
インテル® イーサネット 1G 4P X350-t OCP				はい
インテル® ギガビット 4P I350-t rNDC				はい
インテル® ギガビット 4P I350 rNDC				はい
インテル® ギガビット 4P I350-t Mezz				はい
インテル® ギガビット 2P I350-t アダプター				はい
インテル® ギガビット 4P I350-t アダプター				はい
PowerEdge C4130 LOM				いいえ

[illegible]

Dell EMC プラットフォーム		OCP Mezz	ラック NDC	PCI Express スロット												
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
R940			はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい
T130				いいえ	いいえ	いいえ	いいえ									
T140				いいえ	いいえ	いいえ	いいえ									
T320				いいえ	いいえ	はい	はい		はい							
T330				いいえ	いいえ	いいえ	いいえ									
T340				いいえ	いいえ	いいえ	いいえ									
T420				いいえ	いいえ	はい	はい	はい	はい							
T430				いいえ	いいえ	はい	はい	はい	はい							
T440				いいえ	はい	はい	はい	はい								
T620				はい	はい	いいえ	はい	はい	はい	はい						
T630				はい	いいえ	はい	はい	はい	はい	はい						
T640			はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい					

Dell EMC プラットフォーム	ブレード NDC	メザニンスロット	
		B	C
FC430	はい	はい	はい
FC630	はい	はい	はい
FC830	はい	はい	はい
M420	はい	はい	はい
M520	いいえ	はい	はい

Dell EMC プラットフォーム	ブレード NDC	メザニンスロット	
		B	C
M620	はい	はい	はい
M630	はい	はい	はい
VRTX 用 M630	はい		
M640	はい	はい	はい
VRTX 用 M640	はい		
M820	はい	はい	はい
M830	はい	はい	はい
VRTX 用 M830	はい		
MX740c	はい	はい	はい
MX840c	はい	はい	はい

サポートされているプラットフォームまたはスロットは「はい」で表示されています。サポートされていないものは「いいえ」で表示されています。該当しないものは空白で表示されています。

TCP チェックサム オフロード (IPv4 と IPv6)

アダプターが受信パケットの TCP チェックサムを検証して送信パケットの TCP チェックサムを計算できるようにします。この機能は、送受信能力を高め、CPU の使用率を減らします。

オフロードがオフの場合、オペレーティングシステムは TCP チェックサムを確認します。

オフロードがオンの場合、アダプターがオペレーティングシステムの代わりに確認を完了します。

デフォルト	受信/送信 有効
範囲	<ul style="list-style-type: none"> オフ 受信 有効 送信 有効 受信/送信 有効

デバイスの [デバイス・マネージャー] プロパティシートでは、この設定は [Advanced] タブにあります。

Windows* PowerShell* でこの設定を変更するには、Set-IntelNetAdapterSetting cmdlet を使用します。
例: Set-IntelNetAdapterSetting -Name "<adapter_name>" -DisplayName "TCP Checksum Offload (IPv4)" -DisplayValue "Tx Enabled"

TCP/IP オフロードのオプション

サーマル・モニタリング

インテル® イーサネット・コントローラー I350 (およびそれ以降のコントローラー) をベースとするアダプターおよびネットワーク・コントローラーでは、温度データを表示でき、コントローラーが高温になったときにリンク速度を自動的に下げることができます。



注: この機能は機器メーカーによって有効化および設定されます。この機能は、一部のアダプターおよびネットワーク・コントローラーでは使用できません。ユーザーが設定可能な設定値はありません。

モニタリングおよびレポーティング

温度情報は、Windows* デバイス マネージャー用インテル® PROSet の [Link (リンク)] タブに表示されます。以下の 3 つの状態があります。

- 温度：正常
通常の動作を示します。
- 温度：過熱、リンク速度低下
消費電力と熱を下げるためにデバイスがリンク速度を下げたことを示します。
- 温度：過熱、アダプターが停止しました
デバイスが高温になったため、破損しないようにトラフィックの送信を停止しました。

いずれかの過熱イベントが発生した場合は、デバイスドライバーによって、システムのイベントログにメッセージが書き込まれます。

Windows* PowerShell* でこの設定を変更するには、Get-IntelNetAdapter cmdlet を使用します。例：Get-IntelNetAdapter -Name "<adapter_name>" | fl

送信バッファ

アダプターによる送信パケットのシステムメモリへの記録を可能とするデータセグメントである、送信バッファの数を定義します。パケットのサイズにより、各送信パケットには1つ以上の送信バッファが必要です。

送信能力に問題がある可能性を検出した場合、送信バッファの数を増加するように選択することがあります。送信バッファの数を増やすと送信能力が上がる一方、システムメモリの消費量も上がります。送信能力が問題でない場合は、デフォルト設定を使用します。デフォルト設定はアダプターの種類により異なります。

アダプターを識別するには、[アダプターの仕様](#) のトピックをご覧ください。

デフォルト	512、アダプターの要件による
範囲	0 ギガビット サーバー アダプターでは 128～16384、64 の増分。 その他のすべてのアダプターでは 128～4096、64 の増分。

デバイスの [デバイス・マネージャー] プロパティシートでは、この設定は [Advanced] タブにあります。

Windows* PowerShell* でこの設定を変更するには、Set-IntelNetAdapterSetting cmdlet を使用します。
例：Set-IntelNetAdapterSetting -Name "<adapter_name>" -DisplayName "Transmit Buffers" -DisplayValue "128"

UDP チェックサムのオフロード (IPv4 と IPv6)

アダプターが受信パケットの UDP チェックサムを検証して送信パケットの UDP チェックサムを計算できるようにします。この機能は、送受信能力を高め、CPU の使用率を減らします。

オフロードがオフの場合、オペレーティングシステムは UDP チェックサムを確認します。

オフロードがオンの場合、アダプターがオペレーティングシステムの代わりに確認を完了します。

デフォルト	受信/送信 有効
範囲	<ul style="list-style-type: none"> • オフ • 受信 有効 • 送信 有効 • 受信/送信 有効

デバイスの [デバイス・マネージャー] プロパティシートでは、この設定は [Advanced] タブにあります。

Windows* PowerShell* でこの設定を変更するには、Set-IntelNetAdapterSetting cmdlet を使用します。
例：Set-IntelNetAdapterSetting -Name "<adapter_name>" -DisplayName "UDP Checksum Offload (IPv4)" -DisplayValue "Tx Enabled"

リンクを待機

ドライバーがリンクの状態を通知する前にオートネゴシエーションの完了を待機するかどうかを決定します。この機能がオフの場合は、ドライバーはオートネゴシエーションの完了を待機しません。この機能がオンの場合は、ドライバーはオートネゴシエーションの完了を待機します。

この機能がオンで、速度がオートネゴシエーションに設定されていない場合、ドライバーはリンクの状態をレポートする前に、リンクが確立されるまで短い時間待機します。

機能が **[Auto Detect (自動検出)]** に設定されている場合、この機能は、ドライバーのインストール時に、速度およびアダプターのタイプに応じて **On** (オン) または **Off** (オフ) に自動設定されます。設定は次のとおりです。

- 「自動」速度を使用するインテル 銅ギガビット アダプターにはオフ
- 強制された速度およびデュプレックスを使用するインテル銅ギガビット アダプターにはオン
- 「自動」速度を使用するインテル ファイバー ギガビット アダプターにはオン

デフォルト	自動検出
範囲	<ul style="list-style-type: none">• オン• オフ• 自動検出

デバイスの [デバイス・マネージャー] プロパティシートでは、この設定は [Advanced] タブにあります。

Windows* PowerShell* でこの設定を変更するには、Set-IntelNetAdapterSetting cmdlet を使用します。

例 : Set-IntelNetAdapterSetting -Name "<adapter_name>" -DisplayName "Wait for Link" -DisplayValue "Off"

Linux* ドライバーのインストールと設定

概要

このリリースは、インテル® ネットワーク コネクション用の Linux ベースドライバーを含みます。これらのドライバーの構築とインストール、設定、およびコマンドライン パラメータについての特有の情報は、次のセクションに記載されています。

- I350 および I354 ベースのコントローラーには、[インテル® ギガビット・イーサネット・アダプター用 igb Linux* ドライバー](#)
- 82599、X540、および X550 ベースのコントローラーには、[インテル® 10 ギガビット・イーサネット・アダプター用 ixgbe Linux* ドライバー](#)
- X710 および XL710 ベースのコントローラーには、[インテル® 10 ギガビット・イーサネット・アダプター用 i40e Linux* ドライバー](#)

どちらのドライバーを使用するか決めるには、以下の[対応アダプター](#)のセクションを参照してください。

これらのドライバーは、読み込み可能なモジュールとしてのみサポートされます。インテルはドライバーに対する静的リンクを促すためのカーネル ソースに対するパッチを提供していません。

このリリースでは、Single Root I/O Virtualization (SR-IOV) ドライバーもサポートされています。SR-IOV の詳細については、[こちら](#)をご覧ください。以下のドライバーでは、SR-IOV をサポートするカーネル上でのみアクティブ可能な、一覧に記載されている仮想機能デバイスがサポートされています。SR-IOV には正しいプラットフォームと OS のサポートが必要です。

- 82599、X540、および X550 10 ギガビット・アダプター・ファミリー用の [ixgbevf Linux* ドライバー](#)。
- 700 シリーズ・アダプター・ファミリー用の [iavf Linux* ドライバー](#)。



注:

- Linux* または ESXi を実行しているシステムでは、正常に機能させるために Dell EMC FW DUP 用のベースドライバーをロードする必要があります。
- Linux* でデバイスを VM に直接割り当てる場合は、[SR-IOV](#) を正しく機能させるために、I/O メモリー管理ユニットのサポートを有効にする必要があります。カーネル・ブート・パラメーター「intel_iommu=on」(インテル® プロセッサ搭載のシステムボードの場合、AMD プロセッサ搭載のシステムボードの場合は「amd_iommu=on」を使用)、および iommu=pt を使用して、IOMMU のサポートを有効にします。メモリーを最適に保護するには、「intel_iommu=on」を使用します。最良のパフォーマンスを得るには、両パラメーター (「intel_iommu=on iommu=pt」) を使用します。RedHat およびその他のほとんどの Linux* ディストリビューションでは、これらのパラメーターを /etc/default/grub 構成ファイルの GRUB_CMDLINE_LINUX エントリに追加します。UEFI モードでブートしているシステムでは、`grub2-mkconfig -o /etc/grub2-efi.cfg` を実行します。レガシー BIOS モードでブートしているシステムでは、`grub2-mkconfig -o /boot/grub2/grub.cfg` を実行します。SUSE ベースの Linux ディストリビューションでは、YaST を開き、ブートローダーを開いて、[カーネルパラメーター] タブをクリックすることで、これらのパラメーターを追加します。[オプション・カーネル・コマンドライン・パラメーター] フィールドにオプションのパラメーターを追加します。これにより、いずれかのブートモードのオプションが追加されます。この変更を有効にするには、再起動する必要があります。

対応アダプター

以下のインテル® ネットワーク・アダプターは、このリリースのドライバーと互換性があります。

igb Linux* ベースドライバー対応デバイス

- インテル® イーサネット 1G 4P X540-t OCP
- インテル® ギガビット 4P X550/I350 rNDC
- インテル® ギガビット 4P I350-t rNDC
- インテル® ギガビット 4P X540/I350 rNDC
- インテル® ギガビット 4P X520/I350 rNDC
- インテル® ギガビット 4P I350-t Mezz
- インテル® ギガビット 4P X710/I350 rNDC
- インテル® ギガビット 4P I350 rNDC
- インテル® ギガビット 2P I350-t アダプター
- インテル® ギガビット 4P I350-t アダプター

- インテル® イーサネット・コネクション I354 1.0 GbE バックプレーン
- インテル® ギガビット 2P I350-t LOM
- インテル® ギガビット I350-t LOM
- インテル® ギガビット 2P I350 LOM

ixgbe Linux* ベースドライバー対応デバイス

- インテル® イーサネット X520 10GbE デュアルポート KX4-KR Mezz
- インテル® イーサネット 10G 2P X540-t アダプター
- インテル® イーサネット 10G 2P X550-t アダプター
- インテル® イーサネット 10G 4P X550 rNDC
- インテル® イーサネット 10G 4P X550/I350 rNDC
- インテル® イーサネット 10G 4P X540/I350 rNDC
- インテル® イーサネット 10G 4P X520/I350 rNDC
- インテル® イーサネット 10G 2P X520-k bNDC
- インテル® イーサネット 10G 2P X520 アダプター
- インテル® イーサネット 10G X520 LOM

i40e Linux* ベースドライバー対応デバイス

- インテル® イーサネット 10G 4P x710-k bNDC
- インテル® イーサネット 10G 2P X710-k bNDC
- インテル® イーサネット 10G X710-k bNDC
- インテル® イーサネット・コンバージド・ネットワーク・アダプター X710
- インテル® イーサネット・コンバージド・ネットワーク・アダプター X710-T
- インテル® イーサネット 10G 4P x710/I350 rNDC
- インテル® イーサネット 10G 4P X710 SFP+ rNDC
- インテル® イーサネット 10G X710 rNDC
- OCP 向けインテル® イーサネット・サーバー・アダプター X710-DA2
- インテル® イーサネット 10G 2P x710 OCP
- インテル® イーサネット 10G 4P x710 OCP
- インテル® イーサネット 10G 2P X710-T2L-t OCP
- インテル® イーサネット 10G 2P X710-T2L-t アダプター
- インテル® イーサネット 40G 2P XL710 QSFP+ rNDC
- インテル® イーサネット・コンバージド・ネットワーク・アダプター XL710-Q2
- インテル® イーサネット 25G 2P XXV710 アダプター
- インテル® イーサネット 25G 2P XXV710 Mezz

ご使用のアダプターが対応しているか確認するには、アダプターのボード ID を見つけます。123456-001 (6 桁 ハイフン 3 桁) の形式でバーコードのあるラベルと番号を見つけてます。上記の番号と一致するかどうか確認します。

アダプターの識別方法や、Linux 用の最新ネットワーク・ドライバーについての詳細は、[カスタマーサポート](#)を参照してください。

サポートされる Linux のバージョン

以下のディストリビューション用に Linux* ドライバーを提供しています (インテル® 64 バージョンのみサポートされます)。

Red Hat Enterprise Linux (RHEL):

- Red Hat* Enterprise Linux* (RHEL*) 8.1
- Red Hat* Enterprise Linux* (RHEL*) 7.7

SLES Linux Enterprise Server (SUSE):

- Novell* SUSE Linux* Enterprise Server (SLES*) 15 SP1

 **注:** 次のデバイスは、RHEL* 7.3 x64 と SLES* 12 SP2 x64 もサポートしています。

- インテル® ギガビット 4P I350-t rNDC
- インテル® ギガビット 4P X550/I350 rNDC
- インテル® ギガビット 4P X710/I350 rNDC
- インテル® イーサネット 10G 4P X550/I350 rNDC
- インテル® イーサネット 10G 4P X710/I350 rNDC

NIC パーティション分割

これをサポートしているインテル® 710 シリーズベースのアダプターでは、各物理ポートで複数の機能を設定できます。これらの機能は、システム設定/BIOS で設定できます。

Minimum TX Bandwidth (最大 TX 帯域幅) は、データ転送帯域幅の最小保証値で、パーティションが受信する、物理ポートの最大リンク速度に対してパーセントで表示されます。パーティションに割り当てられた帯域幅は、ここで指定したレベルを下回ることはありません。

最小帯域幅の指定範囲は以下のとおりです。

$$1 \sim ((100 - \text{物理ポート上のパーティションの数}) + 1)$$

たとえば、物理ポート上にパーティションが 4 つある場合、指定範囲は次のようになります

$$1 \sim ((100 - 4) + 1 = 97)$$

最大帯域幅パーセンテージは、パーティションに割り当てられた最大送信帯域幅を、完全物理ポートのリンク速度のパーセンテージとして表したものです。指定可能な範囲は 1～100 です。ここで指定する値はリミッターとして使用できるので、(任意のポートで利用可能な) 帯域幅の 100% を特定の機能で消費しないように設定できます。ポートの帯域幅はどのような場合でも 100% を超えて使用されることはないため、すべての Maximum Bandwidth (最大帯域幅) の合計に制限はありません。

 **注:**

- 最小帯域幅のパーセンテージの合計が 100 と等しくない場合、合計が 100 と等しくなるように設定が自動的に調整されます。
- パーティションの最大帯域幅のパーセンテージが、パーティションの最小帯域幅のパーセンテージより小さい値に設定されている場合、最大帯域幅のパーセンテージは、最小帯域幅のパーセンテージの値に自動的に設定されます。
- 有効となっているすべてのパーティションの値を含んでいない複数のジョブを使用して、iDRAC 経由で Lifecycle Controller を使い最小帯域幅のパーセンテージの値を設定しようとすると、ジョブの完了後に表示される値が、設定されることになっていた値と異なる場合があります。この問題を回避するには、すべてのパーティションの最小帯域幅のパーセンテージの値を 1 つのジョブを使用して設定し、値の合計が必ず 100 になるようにします。

初期設定が完了すると、各機能へ異なる帯域幅を次のように割り当てることができます。

1. /config という名前の新規ディレクトリーを作成します
2. etc/fstab を編集して以下を追加します。

```
configs /config configs defaults
```
3. i40e ドライバーをロード (または、再ロード) します
4. /config をマウントします
5. 帯域幅を設定する各パーティションで、config ディレクトリー下に新しいディレクトリーを作成します。

config/partition ディレクトリー内に次の 3 つのファイルが作成されます。

```
- max_bw  
- min_bw  
- commit
```

max_bw を読み込んで、現在の最大帯域幅設定を表示します。

max_bw に書き込んで、この機能に対する最大帯域幅を設定します。

min_bw を読み込んで、現在の最小帯域幅設定を表示します。

min_bw に書き込んで、この機能に対する最小帯域幅を設定します。

commit に '1' と書き込んで変更を保存します。



注:


- commit は書き込み専用です。読み込もうとするとエラーになります。
- commit への書き込みは、任意のポートの最初の機能にだけサポートされています。その後続く機能へ書き込むとエラーになります。
- 最小帯域幅をオーバーサブスクライブすることはできません。デバイスの基礎 NVM が、サポートされている値に対する最小帯域幅を流動的に設定します。config 下のすべてのディレクトリーを削除してからそれらを再ロードすると、現在の実際の値が表示されます。
- ドライバーをアンロードするには、まずステップ 5 で作成したディレクトリーを削除する必要があります。


最小および最大帯域幅の設定例 (ポート eth6 から eth9 に 4 つの機能があり、eth6 がポート上の最初の機能と仮定):

```
# mkdir /config/eth6
# mkdir /config/eth7
# mkdir /config/eth8
# mkdir /config/eth9
# echo 50 > /config/eth6/min_bw
# echo 100 > /config/eth6/max_bw
# echo 20 > /config/eth7/min_bw
# echo 100 > /config/eth7/max_bw
# echo 20 > /config/eth8/min_bw
# echo 100 > /config/eth8/max_bw
# echo 10 > /config/eth9/min_bw
# echo 25 > /config/eth9/max_bw
# echo 1 > /config/eth6/commit
```

インテル® ギガビット アダプター用 igb Linux* ドライバー

igb の概要

 **注:** 仮想化環境では、仮想機能 (VF) が SR-IOV をサポートするインテル® サーバーアダプター上で悪影響のある動作をもたらすことがあります。IEEE 802.3x (リンクフロー制御)、IEEE 802.1Qbb (優先度に基づくフロー制御) など、ソフトウェアが生成したレイヤー 2 フレーム、およびこのタイプの他のフレームは、予期されていないため、ホストと仮想スイッチの間のトラフィックがスロットルされ、パフォーマンスが低下することがあります。この問題を解決し、意図しないトラフィック・ストリームから分離するには、PF 上の管理インターフェイスから、VLAN タグ付け用にすべての SR-IOV 対応ポートを設定します。この設定で、予期されない悪影響をおよぼす可能性のあるフレームをドロップさせることができます。

 **注:** SR-IOV を有効にしたアダプター上のポートに対して VLAN タグを構成するには、次のコマンドを使用します。VLAN の構成は、VF ドライバーのロード前、または VM のブート前に行う必要があります。

```
$ ip link set dev <PF netdev ID> vf <ID> vlan <VLAN ID>
```

例えば、次の命令では、PF eth0 および VLAN 10 上の最初の VF が構成されます: \$ ip link set dev eth0 vf 0 vlan 10

このファイルは、インテル® 82575EB、インテル® 82576、インテル® I350、およびインテル® I354 ベースのインテル® ギガビット・ネットワーク・コネクション用 Linux* ベースドライバについて説明します。このドライバは、カーネルバージョン 2.6.30 以降をサポートしています。

このドライバは、読み込み可能なモジュールとしてのみサポートされます。インテルはドライバに対する静的リンクを促すためのカーネルソースに対するパッチを提供していません。

サポートされているカーネルで次の機能を使用できます。

- ネイティブ VLAN
- チャンネル結合 (チーム化)

アダプターのチーム化は、ネイティブ Linux チャンネル結合モジュールを使用して実装されます。これは、サポートされている Linux カーネルに含まれています。チャンネル・ボンディングの文書は、Linux* カーネルソースに含まれています: /documentation/networking/bonding.txt

igb ドライバは、カーネル 2.6.30 以降で IEEE タイムスタンプをサポートします。

igb ドライバは、I354 ベースのインテル® ネットワーク・コネクションでのみ、2500BASE-KX で 2.5 Gbps の動作速度をサポートしています。

ドライバ情報を取得するには、ethtool、lspci、または ifconfig を使用してください。ethtool を更新する手順は、このページの[その他の設定](#)のセクションを参照してください。

igb Linux* ベースドライバ対応デバイス

以下のインテル® ネットワーク・アダプターはこのリリースの igb ドライバと互換性があります。

- インテル® イーサネット 1G 4P X540-t OCP
- インテル® ギガビット 4P X550/I350 rNDC
- インテル® ギガビット 4P I350-t rNDC
- インテル® ギガビット 4P X540/I350 rNDC
- インテル® ギガビット 4P X520/I350 rNDC
- インテル® ギガビット 4P I350-t Mezz
- インテル® ギガビット 4P X710/I350 rNDC
- インテル® ギガビット 4P I350 rNDC
- インテル® ギガビット 2P I350-t アダプター
- インテル® ギガビット 4P I350-t アダプター
- インテル® イーサネット・コネクション I354 1.0 GbE バックプレーン
- インテル® ギガビット 2P I350-t LOM
- インテル® ギガビット I350-t LOM
- インテル® ギガビット 2P I350 LOM

構築とインストール

igb ドライバーには 3 つのインストール方法があります。

- [ソースコードからのインストール](#)
- [KMP RPM を使用するインストール](#)
- [KMOD RPM を使用するインストール](#)

ソースコードからのインストール

このドライバーのバイナリー RPM* パッケージを作成するには、「`rpmbuild -tb <filename.tar.gz>`」を実行します。`<filename.tar.gz>` を、パッケージ固有のファイル名に置き換えます。



注:

- ビルドが正しく機能するためには、現在実行中のカーネルが、インストールしたカーネルソースのバージョンや設定と一致することが重要です。カーネルを再コンパイルしたばかりの場合は、システムを再起動してください。
- RPM 機能は Red Hat でのみテストされています。

1. 任意のディレクトリーにベースドライバーの tar ファイルをダウンロードします。例えば、「`/home/username/igb`」または「`/usr/local/src/igb`」を使用します。
2. アーカイブを解凍します。(<x.x.x> は、ドライバー tar のバージョン番号です。)

```
tar xzf igb-<x.x.x>.tar.gz
```

3. ドライバーの src ディレクトリーに変更します。(<x.x.x> は、ドライバー tar のバージョン番号です。)

```
cd igb-<x.x.x>/src/
```

4. ドライバー・モジュールをコンパイルします。

```
make install
```

バイナリは次のようにインストールされます。

```
/lib/modules/<KERNEL VERSION>/kernel/drivers/net/igb/igb.ko
```

上記のインストール場所はデフォルトの場所です。これは、Linux の配布によっては異なることがあります。詳細については、ドライバーの tar ファイルに含まれている `ldistrib.txt` ファイルを参照してください。

5. 古いドライバーを削除します。

```
rmmod igb
```

6. `modprobe` コマンドを使用してモジュールをインストールします。

```
modprobe igb <parameter>=<value>
```

7. 以下のように入力してイーサネット・インターフェイスに IP アドレスを割り当ててアクティブにします。(<ethx> はインターフェイス名です。)

```
ifconfig <ethx> <IP アドレス> netmask <ネットマスク> up
```

8. インターフェイスが機能することを確認します。次のように入力します。<IP アドレス> の部分には、テストするインターフェイスと同じサブネットにある、別のコンピュータの IP アドレスを入れます。

```
ping <IP アドレス>
```



注: システムによっては MSI 割り込みと MSI-X 割り込みまたはそのいずれかのサポートに問題があります。ご使用のシステムがこのタイプの割り込みを無効にする必要がある場合は、次のコマンドを使用してドライバーを構築してインストールできます。

```
#make CFLAGS_EXTRA=-DDISABLE_PCI_MSI install
```

通常、ドライバーは 2 秒ごとに割り込みを生成します。`cat /proc/interrupts` で `ethX` デバイスへの割り込みを受け取らない場合は、この回避策が必要になることがあります。

KMP RPM を使用するインストール

KMP RPM は、システムに現在インストールされている igb RPM を更新します。これらの更新は、SLES リリースで SuSE により提供されます。システムに現在 RPM が存在しない場合、KMP はインストールされません。

RPM は、サポートされている Linux の配布用に提供されます。付属の RPM の命名規則は次のとおりです。

```
intel-<コンポーネント名>-<コンポーネント バージョン>.<アーキテクチャー・タイプ>.rpm
```

例えば、intel-igb-1.3.8.6-1.x86_64.rpm: igb はコンポーネント名、1.3.8.6-1 はコンポーネントのバージョン、x86_64 がアーキテクチャー・タイプです。

KMP RPM は、サポートされている Linux の配布用に提供されます。付属の KMP RPM の命名規則は次のとおりです。

```
intel-<コンポーネント名>-kmp-<カーネル タイプ>-<コンポーネント・バージョン>_<カーネル バージョン>.<アーキテクチャー・タイプ>.rpm
```

例えば、intel-igb-kmp-default-1.3.8.6_2.6.27.19_5-1.x86_64.rpm: igb はコンポーネント名、default はカーネルタイプ、1.3.8.6 はコンポーネントのバージョン、2.6.27.19_5-1 はカーネルバージョン、x86_64 がアーキテクチャー・タイプです。

KMP RPM をインストールするには、次の 2 つのコマンドを入力します。

```
rpm -i <rpm ファイル名>
rpm -i <kmp rpm ファイル名>
```

例えば、igb KMP RPM パッケージをインストールするには、次のコマンドを入力します：

```
rpm -i intel-igb-1.3.8.6-1.x86_64.rpm
rpm -i intel-igb-kmp-default-1.3.8.6_2.6.27.19_5-1.x86_64.rpm
```

KMOD RPM を使用するインストール

KMOD RPM は、サポートされている Linux の配布用に提供されます。付属の RPM の命名規則は次のとおりです。

```
kmod-<ドライバ名>-<バージョン>-1.<アーキテクチャー・タイプ>.rpm
```

例えば、kmod-igb-2.3.4-1.x86_64.rpm の場合：

- igb はドライバ名です
- 2.3.4 はバージョン、
- x86_64 はアーキテクチャー・タイプを示しています。

KMOD RPM をインストールするには、RPM ディレクトリーで次のコマンドを入力します：

```
rpm -i <rpm ファイル名>
```

例えば、igb KMOD RPM パッケージをインストールするには、次のコマンドを入力します：

```
rpm -i kmod-igb-2.3.4-1.x86_64.rpm
```

コマンド ライン パラメータ

ドライバがモジュールとして構築される場合、次の構文を使用してコマンドラインに modprobe コマンドを入力して、次のオプション・パラメーターを使用します：


```
modprobe igb [<オプション>=<VAL1>,<VAL2>,...]
```



値 (<VAL#>) がこのドライバがサポートするシステムの各 ネットワーク・ポートに割り当てられていなければなりません。値は各インスタンスに機能順に適用されます。例：



```
modprobe igb InterruptThrottleRate=16000,16000
```


この場合、システムには igb がサポートする 2 つのネットワーク・ポートがあります。各パラメーターのデフォルト値は、特に注釈がない限り通常は推奨設定です。

次の表は、modprobe コマンドのパラメータと使用可能な値を示します：

パラメータ名	有効範囲/設定	デフォルト	説明
InterruptThrottleRate	0、1、3、 100～100000 (0=オフ、1=動的、3=動的コン サーバーティブ)	3	<p>割り込みスロットルレートは、各割り込みベクトルが毎秒生成できる割り込みの数を制御します。ITR を増やすとレイテンシーは下がりますが、CPU 使用率が上がります。これはスループットを促進することになる場合もあります。</p> <p>0 = InterruptThrottleRate を 0 に設定すると、割り込みの減速をオフにするので、小さいパケットのレイテンシーが改善されることがあります。ただし、高速割り込みによって CPU 使用率が増加するため、一般に大量スループットのトラフィックには適していません。注：- 82599、および X540、X550 ベースのアダプターでは、InterruptThrottleRate を無効にすると、ドライバーの HW RSC も無効になります。</p> <p>1 = InterruptThrottleRate を動的モードに設定すると、レイテンシーを非常に低く抑えながらベクトルあたりの割り込みの減速を試みます。このため、CPU 使用率の増加が見られることがあります。レイテンシーが重要要素である環境で igb を導入する場合は、このパラメーターを考慮する必要があります。</p> <p><min_ITR>-<max_ITR> = 100-100000</p> <p>InterruptThrottleRate を <min_ITR> 以上に設定すると、それより多くのパケットを受信しても毎秒その数までの割り込みを送出するようにアダプターがプログラムされます。これによってシステムの割り込み負荷を減少し、負荷が大きいときの CPU 使用率を低下させることができますが、パケットの処理速度が下がるのでレイテンシーが増えます。</p> <p> 注： サポートされていないアダプター：82542、82543、82544 ベースのアダプターでは、InterruptThrottleRate はサポートされていません。</p>
LLIPort	0-65535	0 (無効)	<p>LLIPort は、ポートを Low Latency Interrupts (LLI) に設定します。</p> <p>低レイテンシー割り込みでは、以下に説明するパラメータによって設定した特定の基準に一致する受信パケットを処理次第、割り込みを生成できます。LLI パラメータは、レガシー割り込みでは有効になっていません。LLI を使用するには、MSI または MSI-X (cat /proc/interrupts を参照) を使用する必要があります。</p> <p>たとえば、LLIPort=80 を使用すると、ローカル マシンで TCP ポート 80 に送信されたすべてのパケットを受信するとボードがただちに割り込みを生成します。</p> <p> 注意： LLI を有効にすると、秒あたりの割り込みの数が極端に大きくなって、システムに問題を起こす可能性があり、場合によってはカーネルのパニックが起きることがあります。</p>

パラメータ名	有効範囲/設定	デフォルト	説明																									
LLIPush	0-1	0 (無効)	LLIPush は有効または無効 (デフォルト) に設定できます。これは、小さなトランザクションが多数ある環境で最も効果的です。  注: LLIPush を有効にすると、サービス アタックの拒否を許可できます。																									
LLISize	0-1500	0 (無効)	ボードが指定されたサイズより小さいパケットを受信すると、LLISize がただちに割り込みを起こします。																									
IntMode	0-2	2	これにより、ドライバーに登録されている割り込みタイプよりもロードタイム・コントロールを優先できます。マルチキュー・サポートには MSI-X が必要です。一部のカーネルや、カーネル .config オプションの組み合わせでは下位レベルの割り込みサポートが強制されます。 'cat/proc/interrupts' では、割り込みの各タイプに対して異なる値が表示されます。 0 = レガシーの割り込み 1 = MSI の割り込み 2 = MSI-X の割り込み (デフォルト)																									
RSS (受信側スケールリング)	0-8	1	0 = CPU の数またはキューの数のうち、少ないほうに割り当てます。 X = X キューを割り当てます。X は、キューの最大数またはそれより少ない数です。ドライバーは、サポートされるキューの最大値を許可します。たとえば、1350 ベースのアダプターは RSS=8 を許可します。ここで 8 は、許可されるキューの最大値です。  注: 82575 ベースのアダプターでは、キューの最大数は 4 です。また、82576 ベース以降のアダプターでは 8 キュー、1210 ベースのアダプターでは 4 キュー、1211 ベースのアダプターでは 2 キューです。 このパラメーターは、VMDq パラメーターがキューをさらに制限するという点で、VMDq パラメーターによる影響も受けます。 <table><tr><td></td><td colspan="4">VMDQ</td></tr><tr><td>モデル</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3+</td></tr><tr><td>82575</td><td>4</td><td>4</td><td>3</td><td>1</td></tr><tr><td>82576</td><td>8</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>82580</td><td>8</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>		VMDQ				モデル	0	1	2	3+	82575	4	4	3	1	82576	8	2	2	2	82580	8	1	1	1
	VMDQ																											
モデル	0	1	2	3+																								
82575	4	4	3	1																								
82576	8	2	2	2																								
82580	8	1	1	1																								

パラメータ名	有効範囲/設定	デフォルト	説明
VMDQ	0-8	0	<p>これは、SR-IOV をサポートするのに必要な VMDq プールの有効化をサポートします。</p> <p>このパラメーターは、max_vfs モジュール・パラメーターが使用される場合、1 以上に強制されます。また、このパラメーターが 1 以上に設定されている場合、RSS で使用可能なキューの数が制限されます。</p> <p>0 = 無効 1 = netdev をプール 0 に設定します 2 以上 = キューを追加します。ただし、これらは現在使用されていません。</p> <p> 注: SR-IOV モードまたは VMDq モードが有効になっている場合は、ハードウェア VLAN フィルタリングおよび VLAN tag のストリップ/挿入が有効のままになります。</p>
max_vfs	0-7	0	<p>このパラメータは、SR-IOV のサポートを追加します。SR-IOV のサポートを追加することにより、ドライバーは仮想関数を max_vfs の数まで増やすことができます。</p> <p>値が 0 より大きい場合、VMDQ パラメーター 1 以上に強制されます。</p> <p> 注: SR-IOV モードまたは VMDq モードが有効になっている場合は、ハードウェア VLAN フィルタリングおよび VLAN tag のストリップ/挿入が有効のままになります。新しい VLAN フィルターを追加する前に、古い VLAN フィルターを削除してください。</p> <p>例:</p> <pre> ip link set eth0 vf 0 vlan 100 // set vlan 100 for VF 0 ip link set eth0 vf 0 vlan 0 // Delete vlan 100 ip link set eth0 vf 0 vlan 200 // set a new vlan 200 for VF 0 </pre>
QueuePairs	0-1	1	<p>十分な割り込みがない場合、このオプションは、1 にオーバーライドできます。これは、RSS、VMDQ、max_vfs のいずれかの組み合わせが 4 つ以上のキューを使用する場合に起こります。</p> <p>0 = MSI-X が有効な場合、TX および RX は別々のベクトルの使用を試行します。 1 = TX と RX は 1 つの割り込みベクトルにペアになります。(デフォルト)。</p>

パラメータ名	有効範囲/設定	デフォルト	説明
Node	0-n、n は、このアダプターのポートにメモリーを割り当てるのに使用されるべき NUMA ノードの数値です。 -1、プロセッサが modprobe を実行しているメモリーの割り当てのデフォルトドライバを使用します。	-1 (オフ)	Node パラメーターは、アダプターがメモリーを割り当てる元の NUMA ノードを選択できるようにします。すべてのドライバの構成、メモリー内のキュー、および受信バッファは、指定したノードで割り当てられます。このパラメーターは、割り込みアフィニティが指定されているときのみ役立ちます。そうでない場合は、割り込み時間の一部が、メモリーが割り当てられているとは異なるコアで実行されることがあり、メモリーアクセスを遅くしてスローブットとCPUの片方または両方に悪影響を与えます。
EEE	0-1	1 (有効)	<p>このオプションは、EEE をサポートするパーツでリンクパートナーに IEEE802.3az、Energy Efficient Ethernet (EEE) が通知できる機能を有効にします。</p> <p>EEE 準拠の 2 つのデバイス間のリンクにより、データのバースト後にリンクがアイドル状態になる期間が続くという状態が定期的発生します。この低電力アイドル (LPI) 状態は、1 Gbps と 100 Mbps の両方のリンク速度でサポートされます。</p> <p> 注:</p> <ul style="list-style-type: none"> EEE サポートにはオートネゴシエーションが必要です。
DMAC	0、250、500、1000、2000、3000、4000、5000、6000、7000、8000、9000、10000	0 (無効)	<p>DMA コアレッシング機能を有効または無効にします。値はマイクロ秒単位で、内部 DMA コアレッシング機能の内部タイマーを増加させます。ダイレクト・メモリー・アクセス (DMA) は、ネットワーク・デバイスがパケットデータをシステムのメモリーに直接移動させることで CPU 使用率を減らします。ただし、パケットが頻繁に到達し、到達する間隔がランダムであるため、システムは省電力状態に入ることができません。DMA コアレッシングを使用すると、アダプターが DMA イベントを開始する前にアダプターがパケットを収集できるようになります。これにより、ネットワーク遅延が増加することがありますが、システムが省電力状態に入る可能性も高まります。</p> <p>DMA コアレッシングをオンにすると、カーネル 2.6.32 およびそれ以降でエネルギーを節約できます。これにより、システムの消費電力が減少する可能性が大幅に高まります。DMA コアレッシングは、すべてのアクティブポートで有効になっているときに限り、プラットフォーム電力の節約可能性を高めるのに効果があります。</p> <p>InterruptThrottleRate (ITR) は動的に設定する必要があります。ITR=0 の場合、DMA コアレッシングは自動的に無効になります。</p> <p>プラットフォームの最も適切な設定方法に関するホワイトペーパーが、インテルのウェブサイトにあります。</p>
MDD	0-1	1 (有効)	Malicious Driver Detection (MDD) パラメーターは、SR-IOV モードで動作中のデバイスにのみ関係します。このパラメーターが設定されると、ドライバによって悪質な VF ドライバが検出され、VF ドライバのリセットが実行されるまで TX/RX キューが無効になります。

その他の設定

ドライバーを別の配布で設定する

システムの起動時にネットワークドライバーが正しく読み込まれるように設定するのは、配布により異なります。通常、設定のプロセスでは、`/etc/modules.conf` または `/etc/modprobe.conf` に別名の行を追加し、他のシステムの起動スクリプトと設定ファイルまたはそのいずれかの編集を行います。多くの Linux の配布は、これらの変更を自動的に行うツールを含みます。ご使用のシステムにネットワーク デバイスを正しく設定する方法については、配布に付属しているマニュアルを参照してください。この処理中にドライバまたはモジュール名の指定を求められます。インテル® ギガビットファミリのアダプター用の Linux ベースドライバの名前は `igb` です。


たとえば、2 つの インテル® ギガビット アダプター (`eth0` および `eth1`) 用の `igb` ドライバーをインストールし、速度とデュプレックスを 10 全二重 と 100 半二重 に設定する場合は、`modules.conf` に次を追加します。

```
alias eth0 igb
alias eth1 igb
options igb IntMode=2,1
```

リンク メッセージの表示

配布でシステム メッセージが制限されている場合は、コンソールにリンク メッセージが表示されません。コンソールにネットワークドライバーのリンク メッセージを表示するには、次を入力して `dmesg` を 8 に設定します。

```
dmesg -n 8
```

 **注:** この設定は再起動後には保存されません。

ジャンボ フレーム

ジャンボ フレームのサポートは、MTU をデフォルトの 1500 バイトよりも大きい値に変更することにより有効になります。MTU のサイズを増やすには `ifconfig` コマンドを使います。例:

```
ifconfig eth<x> mtu 9000 up
```

この設定は再起動後には保存されません。Red Hat の配布では、`/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth<x>` ファイルに `MTU = 9000` を追加して、設定の変更を永久的にすることができます。他の配布では、この設定を別の場所に保存できます。

 **注:**

- 10 Mbps または 100 Mbps でジャンボ フレームを使用すると、パフォーマンスが劣化したリリンクが失われる可能性があります。
- ジャンボ フレームを有効にするには、インターフェイスで MTU のサイズを 1500 より大きくします。
- ジャンボフレームの最大サイズは 9234 バイトで、対応する MTU のサイズは 9216 バイトです。
- ジャンボフレームを使用すると、パケットロスがスループットに大きな影響を与える可能性があります。ジャンボフレームを有効にした後にパフォーマンスが低下した場合は、フロー制御を有効にすると問題が軽減することがあります。

ethtool

このドライバーは、ドライバーの構成と診断、および統計情報の表示に `ethtool` インターフェイスを利用します。この機能を使用するには、バージョン 3 以上の `ethtool` が必要となりますが、次のウェブサイト

<http://www.kernel.org/pub/software/network/ethtool/> からダウンロードすることを強くお勧めします。

速度とデュプレックスの設定

デフォルトモードでは、銅線接続を使用するインテル® ネットワーク・アダプターは最適な設定を決定するために、そのリンクパートナーとオートネゴシエートを試行します。オートネゴシエートを使いリンクパートナーとのリンクが確立できない場合は、リンクを確立しパケットを送受信するために、アダプターとリンクパートナーを手動で同一に設定する必要があります。手動設定は、オートネゴシエーションをサポートしない古いスイッチ、および強制的に特定の速度またはデュプレックス モードとのリンクの試行時のみに必要となります。

選択した設定にリンク パートナーが一致する必要があります。ファイバーベースのアダプターは各ネイティブ速度に限定された、全二重でのみ作動します。

速度とデュプレックスは ethtool* ユーティリティを使用して構成します。ethtool は、Red Hat* 7.2 以降のすべてのバージョンに含まれます。その他の Linux* ディストリビューションを使用している場合は、次のウェブサイトから ethtool をダウンロードしてインストールします: <http://www.kernel.org/pub/software/network/ethtool/>



注意: 速度とデュプレックスの手動による強制は、熟練したネットワーク管理者のみによって行ってください。スイッチの設定はアダプターの設定と常に一致する必要があります。アダプターとスイッチの設定が異なると、アダプターはパフォーマンスが低下したり機能しなくなることがあります。

Wake on LAN* を有効にする

Wake on LAN (WoL) は ethtool* ユーティリティを使用して設定します。ethtool は、Red Hat* 7.2 以降のすべてのバージョンに含まれています。その他の Linux* ディストリビューションを使用している場合は、次のウェブサイトから ethtool をダウンロードしてインストールします: <http://www.kernel.org/pub/software/network/ethtool/>

ethtool を使用して WoL を有効にする手順は、上記のウェブサイトを参照してください。

WoL は、次回シャットダウンまたは再起動時にシステムで有効になります。このドライバーのバージョンで WoL を有効にするには、システムをシャットダウンまたは休止する前に igb ドライバーがロードされている必要があります。



注:

- Wake On LAN はマルチポート デバイスのポート A でのみサポートされています。
- インテル® ギガビット VT クアッド・ポート・サーバー・アダプターでは、Wake On LAN はサポートされていません。

マルチキュー

このモードでは、各キューおよびリンクのステータスの変更やエラーなどの他の割り込みの 1 つに個別の MSI-X ベクトルが割り当てられます。すべての割り込みは、割り込み加減を通じてスロットルされます。割り込み加減は、ドライバーが 1 つの割り込みを処理中に多数の割り込みが生じるのを防ぐために使用する必要があります。加減値は、少なくともドライバーが割り込みを処理するのにかかる予測時間でなければなりません。デフォルトではマルチキューはオフになります。

マルチキューには MSI-X のサポートが必要です。MSI-X が見つからない場合は、システムは MSI またはレガシーの割り込みにフォールバックします。このドライバーは、カーネル バージョン 2.6.24 以降のマルチキューをサポートし、MSI-X をサポートするすべてのカーネルでマルチキューの受信をサポートします。



注:

- 2.6.19 または 2.6.20 カーネルでは MSI-X を使用しないでください。2.6.21 以降のカーネルを使用することをお勧めします。
- 一部のカーネルでは、シングルキューとマルチキュー間の切り替え時に再起動を必要とします。

Large Receive Offload (LRO)

Large Receive Offload (LRO) は、CPU のオーバーヘッドを減らすことで高帯域幅ネットワーク接続の帯域内スループットを増やす手法です。これは、単一ストリームから受信する複数パケットを上位のネットワークスタックに渡す前に大きいバッファーにまとめることで、処理しなければならないパケット数を減らすものです。LRO は複数のイーサネットフレームをスタック内の単一受信フレームにまとめることで、受信フレームを処理するための CPU 使用率を下げることができます。




注: LRO には 2.6.22 以降のカーネル バージョンが必要です。

IGB_LRO はコンパイルのタイムフラグです。これは、コンパイル時に有効にしてドライバーから LRO のサポートを追加できます。このフラグは CFLAGS_EXTRA="-DIGB_LRO" を追加することで、コンパイル時にファイルを作成するために使用します。例:

```
# make CFLAGS_EXTRA="-DIGB_LRO" install
```


ドライバーが LRO を使用しているかどうかは、ethtool の次のカウンターをチェックして確認できます。

- lro_aggregated - まとめたパケットの総数
- lro_flushed - LRO からフラッシュされるパケット数
- lro_no_desc - LRO 記述子が LRO パケットで使用できなかった回数

 注: LRO では IPv6 および UDP はサポートされていません。


IEEE 1588 Precision Time Protocol (PTP) ハードウェア・クロック (PHC)

Precision Time Protocol (PTP) は、ネットワーク・カードが PTP 対応ネットワークでクロックを同期できるようにする IEEE 1588 仕様の実装です。これは、一連の同期およびソフトウェア・デーモンがネットワーク・カードのクロックを同期できるようにするために PID コントローラーを実装できるようにする遅延通知トランザクションを通じて機能します。

 注: PTP は、カーネルで PTP サポートを有効にしたカーネルバージョン 3.0.0 以降とユーザースペース・ソフトウェア・デーモンを必要とします。

IGB_PTP はコンパイルのタイムフラグです。これは、コンパイル時に有効にしてドライバーから PTP のサポートを追加できます。このフラグはコンパイル時に make file に CFLAGS_EXTRA="DIGB_PTP" を追加して使用します。

```
make CFLAGS_EXTRA="-DIGB_PTP" install
```

 注: カーネルが PTP をサポートしない場合、ドライバーはコンパイルに失敗します。

システムログで PHC が登録を試行したかどうかを調べることによって、ドライバーが PTP を使用しているか確認できます。カーネルと PTP 対応のバージョンの ethtool がある場合、次のコマンドを入力してドライバーが PTP をサポートするか確認できます。

```
ethtool -T ethX
```

MAC および VLAN のスプーフィング対策機能

悪質なドライバーが偽装パケットを送信すると、パケットはハードウェアによってドロップされて送信されません。割り込みが PF ドライバーに送信され、スプーフィング攻撃があったことを通知します。

偽装パケットが検出されると、PF ドライバーは以下のメッセージをシステムログに送信します ("dmesg" コマンドで表示されます)。


```
Spoof event(s) detected on VF(n)
```

n はスプーフィングを試行した VF です。

IProute2 ツールを使用した MAC アドレス、VLAN および速度制限の設定

IProute2 ツールを使用して、仮想機能 (VF) の MAC アドレス、デフォルト VLAN、および速度制限を設定できます。必要なすべての機能がご使用のバージョンにない場合、iproute2 ツールの最新バージョンを Sourceforge からダウンロードしてください。

確認されている問題点

 注: ドライバーをインストールした後、インテル® イーサネット・ネットワーク・コネクションが作動しない場合は、正しいドライバーをインストールしたことを確認してください。インテル® アクティブ・マネジメント・テクノロジー 2.0、2.1、および 2.5 は、Linux* ドライバーとの組み合わせではサポートされていません。

仮想機能の MAC アドレスが予期せず変更される

ホストで仮想機能の MAC アドレスが割り当てられていない場合、VF (仮想機能) ドライバーはランダムな MAC アドレスを使用します。このランダムな MAC アドレスは、VF ドライバーがリロードされるたびに更改される可能性があります。ホストマシンで静的 MAC アドレスを割り当てることができます。この静的 MAC アドレスは、VF ドライバーがリロードされても更改されません。

クアッドポートアダプターでの Tx ユニット ハングの検出

場合によっては、ポート 3 と 4 がトラフィックを送らずに、Tx ユニットのハングが検出され "NETDEV WATCHDOG: ethX: transmit timed out (NETDEV WATCHDOG: ethX: 送信タイムアウト)" エラーが起きたことを通知します。ポート 1 と 2 は、エラーを表示せずトラフィックを送ります。

この問題は、最新版のカーネルと BIOS に更新することによって解決されることがあります。メッセージシグナル割り込み (MSI) を完全にサポートしている OS を使用し、MSI がシステムの BIOS で有効になっていることを確認してください。

ドライバのコンパイル

make install を実行してドライバをコンパイルしようすると、次のようなエラーメッセージが表示される可能性があります: "Linux kernel source not configured - missing version.h" (Linux のカーネル ソースが設定されていません。version.h がありません)

この問題を解決するには、Linux ソース ツリーから次のように入力して version.h ファイルを作成します。

```
# make include/linux/version.h
```

ジャンボ フレームの使用によるパフォーマンス低下

一部のジャンボ フレーム環境で、スループット パフォーマンスの低下が見られることがあります。このような場合、アプリケーションの packetsize パッファを増やすか、または「/proc/sys/net/ipv4/tcp_*mem」項目の値を増やすことで改善されることがあります。

詳細については、特定アプリケーションのマニュアルおよび「/usr/src/linux*/Documentation/networking/ip-sysctl.txt」を参照してください。

Foundry BigIron 8000 スイッチのジャンボ フレーム

Foundry BigIron 8000 スイッチに接続中にジャンボ フレームを使用する場合には既知の問題があります。これはサードパーティの制限です。パケットが失われる場合は、MTU のサイズを小さくしてください。

同一イーサネット・ブロードキャスト・ネットワーク上の複数のインターフェイス

Linux 上のデフォルト ARP の動作により、同一イーサネット・ブロードキャスト・ドメイン内の 2 つの IP ネットワーク上で、期待通りに 1 つのシステムを動作させることはできません。すべてのイーサネット・インターフェイスは、システムに割り当てられた IP アドレスの IP トラフィックにตอบสนองします。これにより、受信トラフィックのバランスがくずれてしまいます。

1 つのサーバー上に複数のインターフェイスがある場合、次のように入力して ARP フィルタリングをオンにします。

```
echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/conf/all/arp_filter
```

これは、カーネルのバージョンが 2.4.5 より後の場合にのみ機能します。



注: この設定は再起動後には保存されません。ファイル /etc/sysctl.conf に次の行を追加すると、構成変更を永続化できます。

```
net.ipv4.conf.all.arp_filter = 1
```

もう 1 つの選択肢としては、別々のブロードキャスト・ドメイン (別々のスイッチか、VLAN にパーティション化されたスイッチ) にインターフェイスをインストールします。

ethtool で rx フロー制御を無効にする

ethtool を使用して受信フロー制御を無効にするには、同一のコマンドラインでオートネゴシエーションをオフにする必要があります。

```
ethtool -A eth? autoneg off rx off
```

ethtool -p が実行されている間、ネットワーク ケーブルを外した場合

カーネルバージョン 2.5.50 以降では、ethtool -p が実行されているときにネットワーク・ケーブルを外すと、システムが control-alt-delete 以外のキーボードコマンドにตอบสนองしなくなります。システムを再起動することがこの問題の唯一の解決策となります。

パケットのルーティング時に LRO を使用しないこと

LRO とルーティングの一般的な互換性に関して既知の問題があるため、パケットのルーティング時には LRO を使用しないでください。

```
# make CFLAGS_EXTRA=-DAX_RELEASE_CODE=1 install
```

Rx ページの割り当てエラー




カーネル 2.6.25 以降では、ストレスが多くなると、'Page allocation failure. order:0' エラーが発生することがあります。これは、Linux カーネルがストレスを受けた状態を通知する方法によって生じます。

Red Hat* 5.4-GA では、物理機能 (PF) ドライバーをロードまたはアンロードした後にゲスト OS ウィンドウを閉じると、システムがクラッシュすることがあります。仮想関数 (VF) がゲストに割り当てられている間は Dom0 から igb ドライバーを削除しないでください。仮想関数 (VF) は最初に、xm "pci-detach" コマンドを使用して、その関数が割り当てられている仮想マシンから VF デバイスをホットプラグする必要があります。そうしないと、仮想マシンがシャットダウンされます。

VM を実行中かつ VM 上に VF がロードされているときに物理機能 (PF) ドライバーをアンロードすると、システムが再起動します。VF がゲストに割り当てられている間に PF ドライバー (igb) をアンロードしないでください。

インテル® 10 ギガビット・サーバー・アダプター用 ixgbe Linux* ドライバー

igbe の概要

	警告: デフォルトでは、ixgbe ドライバーは Large Receive Offload (LRO) 機能を有効にしてコンパイルされます。このオプションは、受信では CPU 使用率が最低になりますが、ルーティング/IPv 転送とブリッジングと互換性がありません。IP 転送またはブリッジングを有効にすることが必須である場合は、このセクションの後半にある LRO セクションに記載されているコンパイル時オプションを使用して LRO を無効にする必要があります。IP 転送またはブリッジングと組み合わせるときに LRO を無効にしないと、低スループットまたはカーネルのパニックが起きることがあります。
	注: アクティブな仮想マシン (VM) がある仮想機能 (VF) がバインドされている場合は、ポートのドライバーをアンロードしないでください。アンロードすると、ポートがハングしたように見えます。VM がシャットダウンするか、VF を解放すると、コマンドが完了します。
	注: 仮想化環境では、仮想機能 (VF) が SR-IOV をサポートするインテル® サーバーアダプター上で悪影響のある動作をもたらすことがあります。IEEE 802.3x (リンクフロー制御)、IEEE 802.1Qbb (優先度に基づくフロー制御) など、ソフトウェアが生成したレイヤー 2 フレーム、およびこのタイプの他のフレームは、予期されていないため、ホストと仮想スイッチの間のトラフィックがスロットルされ、パフォーマンスが低下することがあります。この問題を解決し、意図しないトラフィック・ストリームから分離するには、PF 上の管理インターフェイスから、VLAN タグ付け用にすべての SR-IOV 対応ポートを設定します。この設定で、予期されない悪影響をおよぼす可能性のあるフレームをドロップさせることができます。

このファイルは、インテル® 10 ギガビット ネットワーク コネクション用の Linux* ベースドライバーについて説明します。このドライバーでは、2.6.x 以降のカーネルがサポートされており、X86_64、i686、および PPC などのすべての Linux* 対応システムがサポートされています。

このドライバーは、読み込み可能なモジュールとしてのみサポートされます。インテルはドライバーに対する静的リンクを促すためのカーネル ソースに対するパッチを提供していません。ドライバーのバージョンはすでに配布物またはカーネルに含まれている可能性があります。

サポートされているカーネルで次の機能を使用できます。

- ネイティブ VLAN
- チャンネル結合 (チーム化)
- 汎用受信オフロード
- データセンター・ブリッジング

アダプターのチーム化は、ネイティブ Linux チャンネル結合モジュールを使用して実装されます。これは、サポートされている Linux カーネルに含まれています。チャンネル・ボンディングの文書は、Linux* カーネル ソースに含まれています：
[/documentation/networking/bonding.txt](#)


ドライバー情報を取得するには、ethtool、lspci、または ifconfig を使用してください。ethtool を更新する手順は、このページの[その他の設定](#)のセクションを参照してください。

ixgbe Linux* ベースドライバー対応デバイス

以下のインテル® ネットワーク・アダプターはこのリリースの Linux ドライバーと互換性があります。

- インテル® イーサネット X520 10GbE デュアルポート KX4-KR Mezz
- インテル® イーサネット 10G 2P X540-t アダプター
- インテル® イーサネット 10G 2P X550-t アダプター
- インテル® イーサネット 10G 4P X550 rNDC
- インテル® イーサネット 10G 4P X550/I350 rNDC
- インテル® イーサネット 10G 4P X540/I350 rNDC
- インテル® イーサネット 10G 4P X520/I350 rNDC
- インテル® イーサネット 10G 2P X520-k bNDC
- インテル® イーサネット 10G 2P X520 アダプター
- インテル® イーサネット 10G X520 LOM

プラグイン・オブティクス使用の SFP+ デバイス

 **注:** 92500 ベースの SFP+ ファイバーアダプターでは、"ifconfig down" を使用するとレーザーがオフになります。"ifconfig up" でレーザーがオンになります。

詳細については、「[SFP+ および QSFP+ デバイス](#)」を参照してください。

構築とインストール

Linux ドライバーには 3 つのインストール方法があります。

- [ソースコードからのインストール](#)
- [KMP RPM を使用するインストール](#)
- [KMOD RPM を使用するインストール](#)

ソースコードからのインストール

このドライバーのバイナリー RPM* パッケージを作成するには、「rpmbuild -tb <filename.tar.gz>」を実行します。<filename.tar.gz> を、パッケージ固有のファイル名に置き換えます。



注:

- ビルドが正しく機能するためには、現在実行中のカーネルが、インストールしたカーネルソースのバージョンや設定と一致することが重要です。カーネルを再コンパイルしたばかりの場合は、システムを再起動してください。
- RPM 機能は Red Hat でのみテストされています。

1. 任意のディレクトリにベースドライバーの tar ファイルをダウンロードします。例えば、「/home/username/ixgbe」または「/usr/local/src/ixgbe」を使用します。
2. アーカイブを解凍します。(<x.x.x> は、ドライバー tar のバージョン番号です。)

```
tar xzf ixgbe-<x.x.x>.tar.gz
```

3. ドライバーの src ディレクトリに変更します。(<x.x.x> は、ドライバー tar のバージョン番号です。)

```
cd ixgbe-<x.x.x>/src/
```

4. ドライバー・モジュールをコンパイルします。

```
make install
```

バイナリは次のようにインストールされます。

```
/lib/modules/<KERNEL_VERSION>/kernel/drivers/net/ixgbe/ixgbe.ko
```

上記のインストール場所はデフォルトの場所です。これは、Linux の配布によっては異なることがあります。詳細については、ドライバーの tar ファイルに含まれている ldistrib.txt ファイルを参照してください。



注: IXGBE_NO_LRO はコンパイルのタイムフラグです。これは、コンパイル時に有効にしてドライバーから LRO のサポートを削除できます。このフラグは `CFLAGS_EXTRA="-DIXGBE_NO_LRO"` を追加することで、コンパイル時にファイルを作成するために使用します。例:

```
make CFLAGS_EXTRA="-DIXGBE_NO_LRO" install
```

5. 古いドライバーを削除します。

```
rmmod ixgbe
```

6. modprobe コマンドを使用してモジュールをインストールします。

```
modprobe ixgbe <parameter>=<value>
```

7. 以下のように入力してイーサネット・インターフェイスに IP アドレスを割り当ててアクティブにします。(<ethx> はインターフェイス名です。)

```
ifconfig <ethx> <IP アドレス> netmask <ネットマスク> up
```

8. インターフェイスが機能することを確認します。次のように入力します。<IP アドレス>の部分には、テストするインターフェイスと同じサブネットにある、別のコンピュータの IP アドレスを入れます。

```
ping <IP アドレス>
```

KMP RPM を使用するインストール

KMP RPM は、システムに現在インストールされている ixgbe RPM を更新します。これらの更新は、SLES リリースで SuSE により提供されます。システムに現在 RPM が存在しない場合、KMP はインストールされません。

RPM は、サポートされている Linux の配布用に提供されます。付属の RPM の命名規則は次のとおりです。

```
intel-<コンポーネント名>-<コンポーネント バージョン>.<アーキテクチャー・タイプ>.rpm
```

例えば、intel-ixgbe-1.3.8.6-1.x86_64.rpm: ixgbe はコンポーネント名、1.3.8.6-1 はコンポーネントのバージョン、x86_64 がアーキテクチャー・タイプです。

KMP RPM は、サポートされている Linux の配布用に提供されます。付属の KMP RPM の命名規則は次のとおりです。

```
intel-<コンポーネント名>-kmp-<カーネル タイプ>-<コンポーネント・バージョン>_<カーネル バージョン>.<アーキテクチャー・タイプ>.rpm
```

例えば、intel-ixgbe-kmp-default-1.3.8.6_2.6.27.19_5-1.x86_64.rpm: ixgbe はコンポーネント名、default はカーネルタイプ、1.3.8.6 はコンポーネントのバージョン、2.6.27.19_5-1 はカーネルバージョン、x86_64 がアーキテクチャー・タイプです。

KMP RPM をインストールするには、次の 2 つのコマンドを入力します。

```
rpm -i <rpm ファイル名>  
rpm -i <kmp rpm ファイル名>
```

例えば、ixgbe KMP RPM パッケージをインストールするには、次のコマンドを入力します：

```
rpm -i intel-ixgbe-1.3.8.6-1.x86_64.rpm  
rpm -i intel-ixgbe-kmp-default-1.3.8.6_2.6.27.19_5-1.x86_64.rpm
```

KMOD RPM を使用するインストール

KMOD RPM は、サポートされている Linux の配布用に提供されます。付属の RPM の命名規則は次のとおりです。

```
kmod-<ドライバー名>-<バージョン>-1.<アーキテクチャー・タイプ>.rpm
```

例えば、kmod-ixgbe-2.3.4-1.x86_64.rpm の場合：

- ixgbe はドライバー名です
- 2.3.4 はバージョン、
- x86_64 はアーキテクチャー・タイプを示しています。

KMOD RPM をインストールするには、RPM ディレクトリーで次のコマンドを入力します：

```
rpm -i <rpm ファイル名>
```

例えば、ixgbe KMOD RPM パッケージをインストールするには、次のコマンドを入力します：

```
rpm -i kmod-ixgbe-2.3.4-1.x86_64.rpm
```

コマンド ライン パラメータ

ドライバがモジュールとして構築される場合、次の構文を使用してコマンドラインに modprobe コマンドを入力して、次のオプション・パラメータを使用します：



```
modprobe ixgbe [<オプション>=<VAL1>,<VAL2>,...]
```





例：




```
modprobe ixgbe InterruptThrottleRate=16000,16000
```



各パラメータのデフォルト値は、特に注釈がない限り通常は推奨設定です。

次の表は、modprobe コマンドのパラメータと使用可能な値を示します：

パラメータ名	有効範囲/設定	デフォルト	説明
RSS (受信側スケールリング)	0 - 16	1	<p>受信側スケールリングでは、受信データの複数キューを持つことができます。</p> <p>0 = 記述子キューのカウントを、CPU の数または 16 のいずれか少ない値に設定します。</p> <p>1 - 16 = 記述子キューのカウントを 1 - 16 に設定します。</p> <p>RSS はまた、カーネルの .config ファイルに CONFIG_NET_MULTIQUEUE が設定されている 2.6.23 以降のカーネルに割り当てられている送信キューの数にも影響します。CONFIG_NETDEVICES_MULTIQUEUE は、カーネルバージョン 2.6.23 から 2.6.26 のみでサポートされています。カーネルバージョン 2.6.27 以降では、他のオプションがマルチキューを有効にします。</p> <p> 注： Flow Director を無効にするために FdirMode パラメータが同時に使用されない限り、RSS パラメータは 82599 ベースのアダプターに影響を及ぼしません。詳しくは、インテル® イーサネット・フロー・ディレクター のセクションを参照してください。</p>
マルチキュー	0, 1	1	<p>マルチキューのサポート。</p> <p>0 = マルチキュー サポートを無効にします。</p> <p>1 = マルチキュー サポートを有効にします (RSS では必須)。</p>
ダイレクト・キャッシュ・アクセス (DCA)	0, 1		<p>0 = ドライバでの DCA サポートを無効にします。</p> <p>1 = ドライバでの DCA サポートを有効にします。</p> <p>DCA についてドライバが有効になっている場合、このパラメータにより、機能のロード時間を制御できます。</p> <p> 注： DCA は、X550 ベースのアダプターではサポートされていません。</p>
IntMode	0 - 2	2	<p>割り込みモードは、ドライバ用に登録されている割り込みのタイプより優先的に許容されたロードタイムコントロールを制御します。複数キューのサポートには MSI-X が必要で、一部のカーネルおよびカーネル .config オプションの組み合わせでは下位レベルの割り込みサポートが強制されます。'cat /proc/interrupts' では、割り込みの各タイプに対して異なる値が表示されます。</p> <p>0 = レガシーの割り込み</p> <p>1 = MSI</p> <p>2 = MSIX</p>




パラメータ名	有効範囲/設定	デフォルト	説明
InterruptThrottleRate	956 - 488,28-1 (0= オフ、1= 動的)	1	<p>割り込みスロットルレートは、各割り込みベクトルが毎秒生成できる割り込みの数を制御します。ITR を増やすとレイテンシーは下がりますが、CPU 使用率が上がります。これはスループットを促進することになる場合もあります。</p> <p>0 = InterruptThrottleRate を 0 に設定すると、割り込みの減速をオフにするので、小さいパケットのレイテンシーが改善されることがあります。ただし、高速割り込みによって CPU 使用率が増加するため、一般に大量スループットのトラフィックには適していません。注： - 82599、および X540、X550 ベースのアダプターでは、InterruptThrottleRate を無効にすると、ドライバの HW RSC も無効になります。</p> <p>1 = InterruptThrottleRate を動的モードに設定すると、レイテンシーを非常に低く抑えながらベクトルあたりの割り込みの減速を試みます。このため、CPU 使用率の増加が見られることがあります。レイテンシーが重要要素である環境で igb を導入する場合は、このパラメーターを考慮する必要があります。</p> <p><min_ITR>-<max_ITR> = 100-100000</p> <p>InterruptThrottleRate を <min_ITR> 以上に設定すると、それより多くのパケットを受信しても毎秒その数までの割り込みを送出するようにアダプターがプログラムされます。これによってシステムの割り込み負荷を減少し、負荷が大きいときの CPU 使用率を低下させることができますが、パケットの処理速度が下がるのでレイテンシーが増えます。</p>
LLI			<p>低レイテンシー割り込みでは、以下に説明するパラメータによって設定した特定の基準に一致する受信パケットを処理次第、割り込みを生成できます。LLI パラメータは、レガシー割り込みでは有効になっていません。LLI を使用するには、MSI または MSI-X (cat /proc/interrupts を参照) を使用する必要があります。</p> <p> 注： LLI は、X550 ベースのアダプターではサポートされていません。</p>
LLIPort	0 - 65535	0 (無効)	<p>LLI は、どの TCP が短い待ち時間の割り込みを生成するか指定する LLIPort コマンドライン パラメータを使用して設定されます。</p> <p>たとえば、LLIPort=80 を使用すると、ローカルマシンで TCP ポート 80 に送信されたすべてのパケットを受信するとボードがただちに割り込みを生成します。</p> <p> 警告： LLI を有効にすると、秒あたりの割り込みの数が極端に大きくなって、システムに問題を起こす可能性があり、場合によってはカーネルのパニックが起きることがあります。</p> <p> LLI は、X550 ベースのアダプターではサポートされていません。</p>
LLIPush	0 - 1	0 (無効)	<p>LLIPush は有効または無効 (デフォルト) に設定できます。これは、小さなトランザクションが多数ある環境で最も効果的です。</p> <p> 注：</p> <ul style="list-style-type: none"> LLIPush を有効にすると、サービス アタックの拒否を許可できます。 LLI は、X550 ベースのアダプターではサポートされていません。


パラメータ名	有効範囲/設定	デフォルト	説明
LLISize	0 - 1500	0 (無効)	<p>ボードが指定されたサイズより小さいパケットを受信すると、LLISize がただちに割り込みを起こします。</p> <p> 注：LLI は、X550 ベースのアダプターではサポートされていません。</p>
LLIEType	0 - x8FFF	0 (無効)	<p>Low Latency Interrupt Ethernet Protocol Type (低レイテンシー割り込みイーサネット・プロトコル・タイプ)。</p> <p> 注：LLI は、X550 ベースのアダプターではサポートされていません。</p>
LLIVLANP	0 - 7	0 (無効)	<p>Low Latency Interrupt on VLAN Priority Threshold (VLAN 優先しきい値での低レイテンシー割り込み)。</p> <p> 注：LLI は、X550 ベースのアダプターではサポートされていません。</p>
フロー制御			<p>フロー制御はデフォルトで有効になっています。フロー制御対応リンク・パートナーを無効にするには、ethtool を使用します。</p> <pre>ethtool -A eth? autoneg off rx off tx off</pre>


パラメータ名	有効範囲/設定	デフォルト	説明
インテル® イーサネット・フロー・ディレクター			<p> 注: Flow Director パラメータは、カーネル バージョン 2.6.30 以降でのみサポートされています。これらのデバイス上の 1 Gbps モードのフロー制御は送信のハングを引き起こすことがあります。</p> <p>Flow Director は、次のタスクを実行します。</p> <ul style="list-style-type: none"> 受信 パケットをフローに従ってさまざまなキューに方向付けます。 プラットフォームでフローのルーティングに対する厳密な制御を有効にします。 フローと CPU コアをマッチングして、フローのアフィニティを高めます。 複数のパラメータをサポートして、柔軟なフロー分類とロードバランスを実現します (SFP モードのみ)。 <p>含まれているスクリプト (set_irq_affinity) により IRQ から CPU アフィニティへの設定を自動化します。</p> <p>Flow Director のマスキングは、サブネットマスキングとは逆の方法で動作します。コマンド</p> <pre>#ethtool -N eth11 flow-type ip4 src-ip 172.4.1.2 m 255.0.0.0 dst-ip 172.21.1.1 m 255.128.0.0 action 31</pre> <p>では、フィルターに書き込まれる src-ip 値は、予期される可能性がある 172.0.0.0 ではなく、0.4.1.2 になります。同様に、フィルターに書き込まれる dst-ip 値は、172.0.0.0 ではなく 0.21.1.1 になります。</p> <p>他の ethtool コマンド:</p> <p>Flow Director を有効にするには</p> <pre>ethtool -K ethX ntuple on</pre> <p>フィルタを追加するには、-U スイッチを使用します。</p> <pre>ethtool -U ethX flow-type tcp4 src-ip 192.168.0.100 action 1</pre> <p>現在使えるフィルターのリストを見るには</p> <pre>ethtool -u ethX</pre> <p>Perfect Filter:</p> <p>Perfect Filter は、"action" を使用して代替キューを指定しない限り、すべてのフローを queue_0 に送るフィルターテーブルを読み込むためのインターフェイスです。その場合、フィルター基準に一致するあらゆるフローが該当するキューに送られます。</p> <p>仮想機能 (VF) のサポートは、ユーザーデータのフィールドを介して行います。2.6.40 カーネル用にビルドされた ethtool のバージョンに更新する必要があります。Perfect Filter は、2.6.30 以降のすべてのカーネルでサポートされます。ルールをテーブル自体から削除することができます。これは "ethtool -U ethX delete N" で行います。N は削除するルール番号です。</p> <p> 注: Flow Director Perfect Filter は SR-IOV が有効の場合または DCB が有効の場合にシングル・キュー・モードで実行できます。</p> <p>キューが -1 と定義された場合、フィルターは一致するパケットをドロップします。</p>

パラメータ名	有効範囲/設定	デフォルト	説明
			<p>ethtool に、フィルターの一致と欠落の原因となる 2 つの統計 fdir_match と fdir_miss があります。さらに、rx_queue_N_packets は Nth キューで処理されるパケット数を表示します。</p> <p> 注:</p> <ul style="list-style-type: none"> Receive Packet Steering (RPS) および Receive Flow Steering (RFS) は Flow Director と互換性がありません。Flow Director が有効になると、これらは無効になります。 VLAN マスクについては 4 つのマスクのみサポートされます。 ルールが定義されたら、同じフィールドとマスクを指定する必要があります。(マスクが指定される場合)。 <p>UDP RSS のサポート</p> <p>この機能は特定のフロータイプのハッシングの ON/OFF スイッチを追加します。UDP 以外はオンにできません。デフォルトの設定は無効です。UDP over IPv4 (udp4) または IPv6 (udp6) についてのポートのハッシングの有効化/無効化のみサポートします。</p> <p> 注: RSS UDP サポートが設定されると、断片化されたパケットがばらばらに到達することがあります。</p> <p>サポートされている ethtool コマンドおよびオプション</p> <p><code>-n --show-nfc</code> 受信ネットワーク・フロー分類の設定を取得します。</p> <p><code>rx-flow-hash</code> <code>tcp4 udp4 ah4 esp4 sctp4 tcp6 udp6 ah6 esp6 sctp6</code> 指定されたネットワーク・トラフィック・タイプのハッシュ・オプションを取得します。</p> <p><code>-N --config-nfc</code> 受信ネットワーク・フロー分類を設定します。</p> <p><code>rx-flow-hash</code> <code>tcp4 udp4 ah4 esp4 sctp4 tcp6 udp6 ah6 esp6 sctp6</code> <code>m v t s d f n r...</code> 指定されたネットワーク・トラフィック・タイプのハッシュ・オプションを設定します。</p> <p><code>udp4</code> UDP over IPv4</p> <p><code>udp6</code> UDP over IPv6</p> <p><code>f</code> rx パケットのレイヤー 4 ヘッダーのバイト 0 およびバイト 1 のハッシュ。</p> <p><code>n</code> rx パケットのレイヤー 4 ヘッダーのバイト 2 およびバイト 3 のハッシュ。</p> <p>次に示すのは udp4 (UDP over IPv4) を使用した例です。</p> <p>UDP ポート番号を RSS ハッシングに含めるには、次のコマンドを実行します:</p> <pre>ethtool -N eth1 rx-flow-hash udp4 sdfn</pre>

パラメータ名	有効範囲/設定	デフォルト	説明
			<p>UDP ポート番号を RSS ハッシングから除外するには、次のコマンドを実行します： <code>ethtool -N eth1 rx-flow-hash udp4 sd</code></p> <p>UDP ハッシングの現在の設定を表示するには、次のコマンドを実行します： <code>ethtool -n eth1 rx-flow-hash udp4</code></p> <p>UDP ハッシングが有効な場合、呼び出しの実行結果は次のようになります。</p> <p style="padding-left: 40px;">UDP over IPv4 フローは、ハッシュのフローキーを計算するのにこれらのフィールドを使用します。 IP SA IP DA L4 bytes 0 & 1 [TCP/UDP src port] L4 bytes 2 & 3 [TCP/UDP dst port]</p> <p>UDP ハッシングが無効な場合、結果は次のようになります。</p> <p style="padding-left: 40px;">UDP over IPv4 フローは、ハッシュのフローキーを計算するのにこれらのフィールドを使用します。 IP SA IP DA</p> <p>次の 2 つのパラメーターが Flow Director に影響を与えます： FdirPballoc および AtrSampleRate。</p>
FdirPballoc	0 - 2	0 (64-k)	<p>フロー割り当てパケット・バッファサイズ。</p> <p>0 = 64k 1 = 128k 2 = 256k</p>
AtrSampleRate	1 - 100	20	<p>ソフトウェア ATR 送信パケット・サンプル・レート。たとえば、20 に設定した場合、パケットフローを作成するかを判別するために 20 パケットごとに調べます。</p>

パラメータ名	有効範囲/設定	デフォルト	説明
max_vfs	1 - 63	0	<p>このパラメータは、SR-IOV のサポートを追加します。SR-IOV のサポートを追加することにより、ドライバーは仮想関数を max_vfs の数まで増やすことができます。</p> <p>値が 0 より大きい場合、VMDq パラメーターも 1 以上に強制されます。</p> <p> 注: SR-IOV モードまたは VMDq モードが有効になっている場合は、ハードウェア VLAN フィルタリングおよび VLAN tag のストリップ/挿入が有効のままになります。新しい VLAN フィルターを追加する前に、古い VLAN フィルターを削除してください。</p> <p>例:</p> <pre>ip link set eth0 vf 0 vlan 100 // set vlan 100 for VF 0 ip link set eth0 vf 0 vlan 0 // Delete vlan 100 ip link set eth0 vf 0 vlan 200 // set a new vlan 200 for VF 0</pre> <p> このパラメーターは、カーネル 3.7.x 以前でのみ使用します。カーネル 3.8.x 以降では、sysfs を使用して VF を有効にします。また Red Hat* 系ディストリビューションの場合、このパラメーターはバージョン 6.6 以前でのみ使用します。バージョン 6.7 以降では、sysfs を使用します。例:</p> <pre>#echo \$num_vf_enabled > /sys/class/net/\$dev/device/sriov_numvfs //enable VFs #echo 0 > /sys/class/net/\$dev/device/sriov_numvfs //disable VFs</pre> <p>ドライバーのパラメーターは位置によって参照されます。そのため、デュアルポート 82599 ベースのアダプターがあり、ポートごとに N 仮想関数を持たせるには、各パラメーターをコンマで区切って各ポートごとに数を指定する必要があります。</p> <p>例: modprobe ixgbe max_vfs=63,63</p> <p> 注: 82598 ベースと 82599 ベースのアダプターの両方が同じマシンにインストールされている場合は、パラメーターでドライバーをロードするにあたり注意してください。システム設定やスロット数によっては、コマンドライン上での配置にあるすべての場合を予測することは不可能であり、ユーザーは 82598 ポートにより使用される配置で 0 を指定する必要があります。</p> <p>カーネル 3.6 では、次の制約の下で、ドライバーは max_vfs と DCB 機能の同時使用をサポートします。カーネル 3.6 より前のバージョンでは、ドライバーは max_vfs > 0 と DCB 機能 (優先フロー制御と Extended Transmission Selection を使用する複数トラフィック・クラス) の同時操作をサポートしませんでした。</p>

パラメータ名	有効範囲/設定	デフォルト	説明
			<p>DCB が有効になると、ネットワーク・トラフィックは複数トラフィック・クラス (NIC 内のパケットバッファ) を通じて送受信されます。トラフィックは、VLAN タグ内で使用される 0 から 7 の値を持つ、優先順位に基づいた特別なクラスに関連付けられます。SR-IOV が有効にされていないと、各トラフィック・クラスは、RX/TX 記述子キューのペアのセットに関連付けられます。任意のトラフィック・クラスにおけるキュー ペアの数 は、ハードウェア設定に依存します。SR-IOV が有効になると、記述子キューのペアは複数のプールに分けられます。物理機能 (PF) と各仮想機能 (VF) は、RX/TX 記述子キューのペアのプールに割り当てられます。複数のトラフィック・クラスが設定されると (たとえば DCB を有効にするなど)、各プールには各トラフィック・クラスのキューのペアが含まれます。ハードウェアで単一のトラフィック・クラスが設定されると、プールには単一のトラフィック・クラスの、複数のキューのペアが含まれます。</p> <p>割り当て可能な VF の数は、有効にできるトラフィック・クラス数に依存します。有効にされた各 VF のトラフィック・クラスにおける設定可能な番号は、次のとおりです:</p> <p style="margin-left: 40px;">0 - 15 VFs = 最大 8 トラフィック・クラス (デバイスのサポ-トによる)</p> <p style="margin-left: 40px;">16 - 31 VFs = 最大 4 トラフィック・クラス</p> <p style="margin-left: 40px;">32 - 63 = 1 トラフィック・クラス</p> <p>VF が設定されると、PF も同様に単一プールに割り当てられます。PF は、各トラフィック・クラスが単一のキューのペアしか使用できないという制約の下で、DCB 機能をサポートします。VF が1つも設定されていない場合は、PF はトラフィック・クラスごとに複数のキューのペアをサポートできます。</p>
L2LBen	0-1	1 (有効)	<p>このパラメーターは内部スイッチを制御します (pf と vf の間の L2 ループバック)。デフォルトでは、スイッチは有効になっています。</p>
LRO	0-1		<p>0=off, 1=on</p> <p>Large Receive Offload (LRO) は、CPU のオーバーヘッドを減らすことで高帯域幅ネットワーク接続の帯域内スループットを増やす手法です。これは、単一ストリームから受信する複数パケットを上位のネットワークスタックに渡す前に大きいバッファ-にまとめることで、処理しなければならないパケット数を減らすものです。LRO は複数のイーサネットフレームをスタック内の単一受信フレームにまとめることで、受信フレームを処理するための CPU 使用率を下げることでできます。</p> <p>この技術は、ハードウェア受信側コアレスシング (HW RSC) とも呼ばれます。82599 および X540、X550 ベースのアダプターは、HW RSC をサポートしています。LRO パラメーターは、HW RSC のイネーブルメントを制御します。</p> <p>ドライバーが LRO を使用しているかどうかは、ethtool の次のカウンターをチェックして確認できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> • hw_rsc_aggregated - まとめたパケットの総数をカウントします。 • hw_rsc_flushed - LRO からフラッシュされるパケット数をカウントします。 <p> 注: LRO では IPv6 および UDP はサポートされていません。</p>

パラメータ名	有効範囲/設定	デフォルト	説明
EEE	0-1		<p>0 = EEE を無効にする</p> <p>1 = EEE を有効にする</p> <p>EEE 準拠の 2 つのデバイス間のリンクにより、データのバースト後にリンクがアイドル状態になる期間が続くという状態が定期的に発生します。この低電力アイドル (LPI) 状態は、1 Gbps と 10 Gbps の両方のリンク速度でサポートされます。</p> <p> 注:</p> <ul style="list-style-type: none"> EEE サポートにはオートネゴシエーションが必要です。両方のリンクパートナーが EEE をサポートしている必要があります。 EEE は、すべてのインテル® イーサネット・ネットワーク・デバイスやすべてのリンク速度でサポートされているわけではありません。
DMAC	0、41-10000		<p>このパラメーターは、DMA コアレスシング機能を有効または無効にします。値はマイクロ秒単位であり、DMA コアレスシングの内部タイマーを設定します。DMAC は、インテル® X550 (およびそれ以降) ベースのアダプターで利用できます。</p> <p>DMA (ダイレクト・メモリー・アクセス) は、ネットワーク・デバイスがパケットデータをシステムのメモリーに直接移動させることで CPU 使用率を減らします。ただし、パケットが頻繁に到達し、到達する間隔がランダムであるため、システムは省電力状態に入ることができません。DMA コアレスシングを使用すると、アダプターが DMA イベントを開始する前にアダプターがパケットを収集できるようになります。これにより、ネットワーク遅延が増加することがありますが、システムが省電力状態に入る可能性も高まります。</p> <p>DMA コアレスシングをオンにすると、カーネル 2.6.32 以降でエネルギーを節約できる場合があります。プラットフォームの電力を節約するには、すべてのアクティブなポートにわたって DMA コアレスシングを有効にする必要があります。</p> <p>InterruptThrottleRate (ITR) は動的に設定する必要があります。ITR=0 の場合、DMA コアレスシングは自動的に無効になります。</p> <p>プラットフォームの最も適切な設定方法に関するホワイトペーパーが、インテルのウェブサイトにあります。</p>
MDD	0-1	1 (有効)	<p>Malicious Driver Detection (MDD) パラメーターは、SR-IOV モードで動作中のデバイスにのみ関係します。このパラメーターが設定されると、ドライバーによって悪質な VF ドライバーが検出され、VF ドライバーのリセットが実行されるまで TX/RX キューが無効になります。</p>

その他の設定

ドライバーを別の配布で設定する

システムの起動時にネットワークドライバーが正しく読み込まれるように設定するのは、配布により異なります。通常、設定のプロセスでは、`/etc/modules.conf` または `/etc/modprobe.conf` に別名の行を追加し、他のシステムの起動スクリプトと設定ファイルまたはそのいずれかの編集を行います。多くの Linux の配布は、これらの変更を自動的に行うツールを含みます。ご使用のシステムにネットワーク デバイスを正しく設定する方法については、配布に付属しているマニュアルを参照してください。この処理中にドライバーまたはモジュール名の指定を求められた場合、インテル® 10 GbE PCI Express ファミリーのアダプター用の Linux ベースドライバーの名前は `ixgbe` です。

リンク メッセージの表示

配布でシステム メッセージが制限されている場合は、コンソールにリンク メッセージが表示されません。コンソールにネットワークドライバのリンク メッセージを表示するには、次を入力して `dmesg` を 8 に設定します。

```
dmesg -n 8
```



注: この設定は再起動後には保存されません。

ジャンボ フレーム

ジャンボ フレームのサポートは、MTU をデフォルトの 1500 バイトよりも大きい値に変更することにより有効になります。MTU の最大値は 9710 です。MTU のサイズを増やすには `ifconfig` コマンドを使います。たとえば、次を入力します。<x> はインターフェイス番号です。

```
ifconfig ethx mtu 9000 up
```

この設定は再起動後には保存されません。この設定の変更は、RHELでは `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth<x>` ファイル、または SLES では `/etc/sysconfig/network/<config_file>` ファイルに `MTU = 9000` を追加することにより、永久的にすることができます。

ジャンボフレームの最大 MTU 設定は 9710 です。この値は、最大ジャンボ・フレーム・サイズである 9728 に対応します。このドライバーでは、各ジャンボパケットを受信するために複数のページ・サイズ・バッファの使用を試みます。これは、受信パケットの割り当て時にバッファが枯渇するという問題を避ける助けになります。

82599 ベースのネットワーク接続では、仮想機能 (VF) でジャンボフレームを有効にする場合、ジャンボフレームをまづ物理機能 (PF) で有効にする必要があります。VF MTU 設定は PF MTU より大きくすることはできません。



注:

- ジャンボ フレームを有効にするには、インターフェイスで MTU のサイズを 1500 より大きくします。
- ジャンボフレームの最大サイズは 9728 バイトで、対応する MTU のサイズは 9710 バイトです。
- ジャンボフレームを使用すると、パケットロスがスループットに大きな影響を与える可能性があります。ジャンボフレームを有効にした後にパフォーマンスが低下した場合は、フロー制御を有効にすると問題が軽減することがあります。

ethtool

ドライバーは `ethtool` インターフェイスを使用してドライバーの設定、診断、および統計情報の表示を行います。この機能を使用するには、最新バージョンの `ethtool` が必要です。

`ethtool` の最新リリースは、<http://sourceforge.net/projects/gkernel> を参照してください。

NAPI

NAPI (Rx ポーリング モード) は `ixgbe` ドライバーでサポートされています。

NAPI の詳細については、<https://wiki.linuxfoundation.org/networking/napi> を参照してください。

Large Receive Offload (LRO)

Large Receive Offload (LRO) は、CPU のオーバーヘッドを減らすことで高帯域幅ネットワーク接続の帯域内スループットを増やす手法です。これは、単一ストリームから受信する複数パケットを上位のネットワークスタックに渡す前に大きいバッファにまとめることで、処理しなければならないパケット数を減らすものです。LRO は複数のイーサネット フレームをスタック内の単一受信フレームにまとめることで、受信フレームを処理するための CPU 使用率を下げることができます。

`IXGBE_NO_LRO` はコンパイルのタイムフラグです。これは、コンパイル時に有効にしてドライバーから LRO のサポートを削除できます。このフラグは `CFLAGS_EXTRA="DIXGBE_NO_LRO"` を追加することで、コンパイル時にファイルを作成するために使用します。

```
make CFLAGS_EXTRA="-DIXGBE_NO_LRO" install
```

ドライバーが LRO を使用しているかどうかは、`ethtool` の次のカウンターをチェックして確認できます。

- `lro_flushed` - LRO を使って受信した総数。
- `lro_coal` - まとめられたイーサネット・パケットの総数

HW RSC

82599 ベースのアダプターは、同じ IPv4 TCP/IP フローから複数のフレームをひとつ 1 つもしくは複数の記述子による単一構造に統合できるハードウェア・ベースの受信側コアレスシング (RSC) をサポートします。これは、ソフトウェアの大規模な受信オフロードのテクニックと類似した機能です。82599 ベースのアダプターでは、デフォルトで HW RSC が有効になり、HW RSC を無効にしないと SW LRO を使用できません。

`IXGBE_NO_HW_RSC` は、コンパイル時にドライバから HW RSC のサポートを削除するために有効にできるコンパイル時フラグです。このフラグは `CFLAGS_EXTRA="-DIXGBE_NO_HW_RSC"` を追加することで、コンパイル時にファイルを作成するために使用します。

```
make CFLAGS_EXTRA="-DIXGBE_NO_HW_RSC" install
```

ドライバが HW RSC を使用しているかは、`ethtool` の次のカウンターで確認できます。

```
hw_rsc_count - まとめられたイーサネット・パケットの総数。
```

rx_dropped_backlog

非 Napi (割りこみ) モードでは、このカウンタはスタックがパケットを落としていることを示します。スタックにはバックログを調整できるパラメータがあります。カウンタが増えたら `netdev_max_backlog` を増やすことをお勧めします。

```
# sysctl -a |grep netdev_max_backlog

net.core.netdev_max_backlog = 1000


# sysctl -e net.core.netdev_max_backlog=10000

net.core.netdev_max_backlog = 10000
```

フロー制御

フロー制御はデフォルトで無効になっています。有効にするには `ethtool` を使用します。

```
ethtool -A eth? autoneg off rx on tx on
```


 注: フロー制御対応リンク パートナーが必要です。

MAC および VLAN のスプーフィング対策機能

悪質なドライバが偽装パケットを送信すると、パケットはハードウェアによってドロップされて送信されません。割り込みが PF ドライバに送信され、スプーフィング攻撃があったことを通知します。偽装パケットが検出されると、PF ドライバは以下のメッセージをシステムログに送信します ("`dmesg`" コマンドで表示されます)。

```
ixgbe ethx: ixgbe_spoof_check: n spoofed packets detected
```

x は PF インターフェイス番号で、n はスプーフィングを試行した VF です。

 注: この機能は、特定の仮想機能 (VF) に対して無効にできます。

UDP RSS のサポート

この機能は特定のフロータイプのハッシングの ON/OFF スイッチを追加します。デフォルトの設定は無効です。

注: RSS UDP サポートが設定されると、断片化されたパケットがばらばらに到達することがあります。

サポートされている `ethtool` コマンドおよびオプション

```
-n --show-nfc
```

受信ネットワーク・フロー分類の設定を取得します。

```
rx-flow-hash tcp4|udp4|ah4|esp4|sctp4|tcp6|udp6|ah6|esp6|sctp6
```

指定されたネットワーク・トラフィック・タイプのハッシュ・オプションを取得します。

```
-N --config-nfc
```

受信ネットワーク・フロー分類を設定します。

```
rx-flow-hash tcp4|udp4|ah4|esp4|sctp4|tcp6|udp6|ah6|esp6|sctp6  
m|v|t|s|d|f|n|r...
```

指定されたネットワーク・トラフィック・タイプのハッシュ・オプションを設定します。

```
udp4 UDP over IPv4
```

```
udp6 UDP over IPv6
```

rx パケットのレイヤー 4 ヘッダーのバイト 0 およびバイト 1 の f ハッシュ。

rx パケットのレイヤー 4 ヘッダーのバイト 2 およびバイト 3 の n ハッシュ。

確認されている問題点



注: ドライバーをインストールした後、インテル® イーサネット・ネットワーク・コネクションが作動しない場合は、正しいドライバーをインストールしたことを確認してください。インテル® アクティブ・マネジメント・テクノロジー 2.0、2.1、および 2.5 は、Linux* ドライバーとの組み合わせではサポートされていません。

仮想機能の MAC アドレスが予期せず変更される

ホストで仮想機能の MAC アドレスが割り当てられていない場合、VF (仮想機能) ドライバーはランダムな MAC アドレスを使用します。このランダムな MAC アドレスは、VF ドライバーがリロードされるたびに変更される可能性があります。ホストマシンで静的 MAC アドレスを割り当てることができます。この静的 MAC アドレスは、VF ドライバーがリロードされても変更されません。

LRO と iSCSI の非互換性

LRO は iSCSI ターゲットまたはイニシエータトラフィックと互換性がありません。LRO を有効にした ixgbe ドライバーを通じて iSCSI トラフィックを受信すると、問題が発生することがあります。この問題を回避するには、ドライバーを次のように構築してインストールしてください。

```
# make CFLAGS_EXTRA=-DIXGBE_NO_LRO install
```

同一イーサネット・ブロードキャスト・ネットワーク上の複数のインターフェイス

Linux 上のデフォルト ARP の動作により、同一イーサネット・ブロードキャスト・ドメイン内の 2 つの IP ネットワーク上で、期待通りに 1 つのシステムを動作させることはできません。すべてのイーサネット・インターフェイスは、システムに割り当てられた IP アドレスの IP トラフィックに回答します。これにより、受信トラフィックのバランスがくずれてしまいます。

1 つのサーバー上に複数のインターフェイスがある場合、次のように入力して ARP フィルタリングをオンにします。

```
echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/conf/all/arp_filter
```

これは、カーネルのバージョンが 2.4.5 より後の場合にのみ機能します。



注: この設定は再起動後には保存されません。ファイル /etc/sysctl.conf に次の行を追加すると、構成変更を永続化できます。

```
net.ipv4.conf.all.arp_filter = 1
```

もう 1 つの選択肢としては、別々のブロードキャスト・ドメイン (別々のスイッチか、VLAN にパーティション化されたスイッチ) にインターフェイスをインストールします。

UDP ストレステストのパケットのドロップの問題

ixgbe ドライバーにより、小さなパケットで UDP ストレスが加わると、ソケットのバッファがいっぱいになったことにより、システムが UDP パケットをドロップすることがあります。ドライバーの Flow Control (フロー制御) 変数を最小値に設定することで、問題が解決することがあります。また、/proc/sys/net/core/rmem_default と rmem_max の値を変更して、カーネルのデフォルト・バッファ・サイズを増やしてみることもできます。

Cisco* Catalyst* 4948-10GE ポートのリセットにより、スイッチがポートをシャットダウンすることがある

82598 搭載のハードウェアは迅速にリンクを再確立できるので、スイッチに接続されたときのドライブ内の急速なリセットによってスイッチポートが "link flap" で分離されることがあります。これは通常、緑のリンクライトが黄色になることで示されます。この問題の原因となる操作としては、ethtool コマンドを繰り返し実行することでリセットが起きたなどが考えられます。

回避策としては、グローバル設定プロンプトから Cisco IOS コマンド "no errdisable detect cause all" を使用します。これによって、エラーにかかわらずスイッチがインターフェイスを稼働状態に保ちます。

Rx ページの割り当てエラー

カーネル 2.6.25 以降では、ストレスが多くなると、'Page allocation failure. order:0' エラーが発生することがあります。これは、Linux カーネルがストレスを受けた状態を通知する方法によって生じます。

DCB: 汎用セグメンテーション・オフロードをオンにすると、帯域幅の割り当ての問題が発生する

DCB が正しく機能するためには、ethtool を使用して汎用セグメンテーション・オフロード (GSO、ソフトウェア TSO と呼ばれます) を無効にする必要があります。ハードウェアが TSO (セグメンテーションのハードウェア・オフロード) をサポートしているため、デフォルトでは、GSO は実行されません。GSO の状況は ethtool -k ethX を使用して、ethtool によりクエリできます。82598 ベースのネットワーク・コネクションを使用する場合、ixgbe ドライバーは 16 個を超えるコアを持つプラットフォームでは 16 キューしかサポートしていません。

確認されているハードウェアの制限のため、RSS は最大 16 の受信キューでのみフィルタできます。

82599 および X540、X550 ベースのネットワーク・コネクションは、64 キューまでサポートしています。

パフォーマンスが予期したよりも悪い

PCI-E x8 スロットのいくつかは、実際には x4 スロットとして設定されています。これらのスロットは、デュアル・ポート・デバイスおよびクアド・ポート・デバイスでは、完全な回線速度に対する帯域幅が不十分です。また、PCIe* Generation 3 対応アダプターを PCIe* Generation 2 スロットに設置している場合も、全帯域幅が得られません。ドライバはこの状況を検出し、システムログに次のメッセージを書き込みます。

"PCI-Express bandwidth available for this card is not sufficient for optimal performance. (このカードで利用できる PCI-Express 帯域幅は最適なパフォーマンスを得るには十分ではありません。)
For optimal performance a x8 PCI-Express slot is required. (最適なパフォーマンスを得るには、x8 PCI-Express スロットが必要です。)"

このエラーが発生した場合は、真の PCIe* Generation 3 x8 スロットにアダプターを移動すると、問題が解決します。

ethtool が SFP+ ファイバーモジュールをダイレクト接続ケーブルと誤表示することがある

カーネルの制限のため、ポートタイプはカーネル 2.6.33 以降のみで正しく表示されます。

Redhat* 5.4 では、物理機能 (PF) ドライバーをロード/アンロードした後にゲスト OS ウィンドウを閉じると、システムがクラッシュすることがあります。仮想機能 (VF) がゲストに割り当てられている間は、ixgbe ドライバーを Dom0 から削除しないでください。仮想関数 (VF) は最初に、xm "pci-detach" コマンドを使用して、その関数が割り当てられている仮想マシンから VF デバイスをホットプラグする必要があります。そうしないと、仮想マシンがシャットダウンされます。

VM が実行中で VM 上に VF がロードされているときに、物理機能 (PF) ドライバーをアンロードすると、カーネルパニックが発生するか、システムが再起動されることがあります。3.2 より前の Linux* カーネルでは、VM が実行中で VM 上に VF がロードされているときに、物理機能 (PF) ドライバーをアンロードすると、システムが再起動します。VF がゲストに割り当てられている間は、PF ドライバー (ixgbe) をアンロードしないでください。

ethtool -t ethX コマンドを実行すると、PF とテスト・クライアントの間にブレイクが発生する

アクティブ VF があるときには、"ethtool -t" はリンクテストのみ実行します。ドライバーは、フル診断テストを実行するには VF をシャットダウンする必要があることを syslog にログ記録します。

RedHat* で起動時に DHCP リースを取得できない

オートネゴシエーション・プロセスに 5 秒より長くかかる構成では、次のメッセージとともにブートスクリプトが失敗することがあります。

"ethX: failed.(失敗しました。) No link present. (リンクが存在しません。)Check cable? (ケーブルを確認しますか?) "

このエラーは、ethtool ethx を使用してリンクの存在を確認できる場合でも発生することがあります。これに該当する場合は、/etc/sysconfig/network-scripts/ifdfg-ethx で "LINKDELAY=30" の設定を試みてください。

dracut スクリプトを使用する RedHat* 系ディストリビューションにおいて、(PXE 経由での) ネットワーク起動中に、同じ問題が発生することがあります。

"Warning: No carrier detected on interface <interface_name> (警告: インターフェイス <interface_name> でキャリアが検出されませんでした)"

この場合は、カーネル・コマンド・ラインで "rd.net.timeout.carrier=30" を追加します。



注: リンク時間は異なる場合があります。必要に応じて LINKDELAY 値を調節してください。

インテル® 10 ギガビット・サーバー・アダプター用 ixgbevf Linux* ドライバー

ixgbevf の概要

SR-IOV は ixgbevf ドライバーでサポートされています。ixgbevf ドライバーは、ホストと VM の両方で読み込まれている必要があります。このドライバーでは、上流のカーネルバージョン 2.6.30 (またはそれ以降) の x86_64 がサポートされています。

ixgbevf ドライバーでは、SR-IOV をサポートするカーネル上でのみアクティブ可能な、82599、X540、および X550 仮想機能デバイスがサポートされています。SR-IOV には正しいプラットフォームと OS のサポートが必要です。

ixgbevf ドライバーには、バージョン 2.0 またはそれ以降の ixgbe ドライバーが必要となります。ixgbevf ドライバーでは、1 以上の max_vfs 値を使用して ixgbe ドライバーによって生成された仮想機能がサポートされています。max_vfs パラメーターの詳細については、[ixgbe](#) ドライバーのセクションを参照してください。

ixgbevf ドライバーをロードするゲスト OS は MSI-X 割り込みをサポートする必要があります。

このドライバーは、現在では読み込み可能なモジュールとしてのみサポートされます。インテルはドライバーに対する静的リンクを促すためのカーネルソースに対するパッチを提供していません。ハードウェア要件に関して疑問な点がある場合は、インテル 10GbE アダプター付属の説明書を参照してください。リストに示されているすべてのハードウェアの要件は、Linux で使用するのに該当します。

ixgbevf Linux ベースドライバー対応アダプター

以下のインテル® ネットワーク・アダプターはこのリリースの ixgbevf Linux ドライバーと互換性があり、ポートあたり最大で 63 個の仮想機能をサポートできます。

- インテル® イーサネット X520 10GbE デュアルポート KX4-KR Mezz
- インテル® イーサネット 10G 2P X540-t アダプター
- インテル® イーサネット 10G 2P X550-t アダプター
- インテル® イーサネット 10G 4P X550 rNDC
- インテル® イーサネット 10G 4P X550/I350 rNDC
- インテル® イーサネット 10G 4P X540/I350 rNDC
- インテル® イーサネット 10G 4P X520/I350 rNDC
- インテル® イーサネット 10G 2P X520-k bNDC
- インテル® イーサネット 10G 2P X520 アダプター
- インテル® イーサネット 10G X520 LOM

SR-IOV 対応オペレーティングシステム


- Red Hat Enterprise Linux 上の Citrix XenServer 6.0
- VMWare* ESXi* 6.x
- Red Hat* Enterprise Linux* (RHEL*) 8.1
- Red Hat* Enterprise Linux* (RHEL*) 7.7
- Novell* SUSE Linux* Enterprise Server (SLES*) 15 SP1

構築とインストール

システム上で SR-IOV を有効にするには、以下の作業を行ってください:

1. Virtualization 機能と SR-IOV の両方が BIOS で有効になっていることを確認します。
2. Linux オペレーティング・システムをインストールします。KVM ドライバーが読み込まれているかどうかを確認するには、次のコマンドを入力してください: `lsmod | grep -i kvm`
3. `modprobe` コマンドを使用して Linux ベースドライバーを読み込みます: `modprobe ixgbe option max_vfs=xx,yy`

xx および yy は、作成する仮想機能の数です。各ポートに対して数値を指定する必要があります。各パラメータはコンマで区切ります。たとえば、xx はポート 1 に対する仮想機能の数で、yy はポート 2 に対する数です。各ポートには最大で 63 個の機能を作成できます。
4. SR-IOV 用に ixgbevf ドライバーをコンパイルし、インストールします。これは、作成した仮想機能に対して読み込まれます。

 **注:** VLAN の場合、1 つまたは複数の仮想機能に対して共有 VLAN は合計 32 個までに制限されます。

Linux ドライバーには 3 つのインストール方法があります。

- [ソースコードからのインストール](#)
- [KMP RPM を使用するインストール](#)
- [KMOD RPM を使用するインストール](#)

ソースコードからのインストール

このドライバーのバイナリー RPM* パッケージを作成するには、「rpmbuild -tb <filename.tar.gz>」を実行します。<filename.tar.gz> を、パッケージ固有のファイル名に置き換えます。

 **注:**

- ビルドが正しく機能するためには、現在実行中のカーネルが、インストールしたカーネルソースのバージョンや設定と一致することが重要です。カーネルを再コンパイルしたばかりの場合は、システムを再起動してください。
- RPM 機能は Red Hat でのみテストされています。

1. 任意のディレクトリにベースドライバーの tar ファイルをダウンロードします。例えば、「/home/username/ixgbevf」または「/usr/local/src/ixgbevf」を使用します。
2. アーカイブを解凍します。(<x.x.x> は、ドライバー tar のバージョン番号です。)

```
tar xzf ixgbevf-<x.x.x>.tar.gz
```

3. ドライバーの src ディレクトリに変更します。(<x.x.x> は、ドライバー tar のバージョン番号です。)

```
cd ixgbevf-<x.x.x>/src/
```

4. ドライバー・モジュールをコンパイルします。

```
make install
```

バイナリは次のようにインストールされます。

```
/lib/modules/<KERNEL  
VERSION>/kernel/drivers/net/ixgbevf/ixgbevf.ko
```

上記のインストール場所はデフォルトの場所です。これは、Linux の配布によっては異なることがあります。詳細については、ドライバーの tar ファイルに含まれている ldistrib.txt ファイルを参照してください。

5. 古いドライバーを削除します。

```
rmmod ixgbevf
```

6. modprobe コマンドを使用してモジュールをインストールします。

```
modprobe ixgbevf <parameter>=<value>
```

7. 以下のように入力してイーサネット・インターフェイスに IP アドレスを割り当ててアクティブにします。(<ethx> はインターフェイス名です。)

```
ifconfig <ethx> <IP アドレス> netmask <ネットマスク> up
```

8. インターフェイスが機能することを確認します。次のように入力します。<IP アドレス> の部分には、テストするインターフェイスと同じサブネットにある、別のコンピュータの IP アドレスを入れます。

```
ping <IP アドレス>
```

KMP RPM を使用するインストール

KMP RPM は、システムに現在インストールされている ixgbevf RPM を更新します。これらの更新は、SLES リリースで SuSE により提供されます。システムに現在 RPM が存在しない場合、KMP はインストールされません。

RPM は、サポートされている Linux の配布用に提供されます。付属の RPM の命名規則は次のとおりです。

intel-<コンポーネント名>-<コンポーネント バージョン>.<アーキテクチャー・タイプ>.rpm

例えば、intel-ixgbevf-1.3.8.6-1.x86_64.rpm: ixgbevf はコンポーネント名、1.3.8.6-1 はコンポーネントのバージョン、x86_64 がアーキテクチャー・タイプです。

KMP RPM は、サポートされている Linux の配布用に提供されます。付属の KMP RPM の命名規則は次のとおりです。

intel-<コンポーネント名>-kmp-<カーネル タイプ>-<コンポーネント・バージョン>_<カーネル バージョン>.<アーキテクチャー・タイプ>.rpm

例えば、intel-ixgbevf-kmp-default-1.3.8.6_2.6.27.19_5-1.x86_64.rpm: ixgbevf はコンポーネント名、default はカーネルタイプ、1.3.8.6 はコンポーネントのバージョン、2.6.27.19_5-1 はカーネルバージョン、x86_64 がアーキテクチャー・タイプです。

KMP RPM をインストールするには、次の 2 つのコマンドを入力します。

```
rpm -i <rpm ファイル名>  
rpm -i <kmp rpm ファイル名>
```

例えば、ixgbevf KMP RPM パッケージをインストールするには、次のコマンドを入力します：

```
rpm -i intel-ixgbevf-1.3.8.6-1.x86_64.rpm  
rpm -i intel-ixgbevf-kmp-default-1.3.8.6_2.6.27.19_5-1.x86_64.rpm
```

KMOD RPM を使用するインストール

KMOD RPM は、サポートされている Linux の配布用に提供されます。付属の RPM の命名規則は次のとおりです。

kmod-<ドライバー名>-<バージョン>-1.<アーキテクチャー・タイプ>.rpm

例えば、kmod-ixgbevf-2.3.4-1.x86_64.rpm の場合：

- ixgbevf はドライバー名です
- 2.3.4 はバージョン、
- x86_64 はアーキテクチャー・タイプを示しています。

KMOD RPM をインストールするには、RPM ディレクトリーで次のコマンドを入力します：

```
rpm -i <rpm ファイル名>
```

例えば、ixgbevf KMOD RPM パッケージをインストールするには、次のコマンドを入力します：

```
rpm -i kmod-ixgbevf-2.3.4-1.x86_64.rpm
```

コマンド ライン パラメータ

ドライバがモジュールとして構築される場合、次の構文を使用してコマンドラインに modprobe コマンドを入力して、次のオプション・パラメータを使用します：

```
modprobe ixgbevf [<オプション>=<VAL1>,<VAL2>,...]
```


例：

```
modprobe ixgbevf InterruptThrottleRate=16000,16000
```

各パラメータのデフォルト値は、特に注釈がない限り通常は推奨設定です。

次の表は、modprobe コマンドのパラメータと使用可能な値を示します：

パラメータ名	有効範囲 / 設定	デフォルト	説明
Interrupt-Throttle-Rate	0, 1, 956 - 488,281 (0 = オフ、1 = 動的)	8000	<p>ドライバは、アダプターが受信パケットに生成する秒単位の割り込み数を制御できます。これは、アダプターが秒単位で生成する最大割り込み数に基づいてアダプターに値を書き込んで実行されます。</p> <p>InterruptThrottleRate を 100 以上に設定すると、それより多くのパケットを受信しても毎秒その数までの割り込みを送出するようにアダプターがプログラムされます。これによってシステムの割り込み負荷を減少し、負荷が大きいときの CPU 使用率を低下させることができますが、パケットの処理速度が下がるのでレイテンシーが増えます。</p> <p>すべてのトラフィック タイプに適したフォールバック値として、ドライバのデフォルトの動作は、以前には静的な InterruptThrottleRate の値を 8000 に想定しましたが、小さなパケットに対するパフォーマンスと待ち時間が欠けています。ハードウェアは毎秒、より多くの小さなパケットを処理できますが、この理由により、適応割り込み節度のアルゴリズムが実装されています。</p> <p>ドライバは、受信トラフィックに基づいて InterruptThrottleRate 値を動的に調整する 1 つの適応モード (設定 1) を持ちます。前回のタイムフレームで受信トラフィックのタイプを判別後、InterruptThrottleRate が、そのトラフィックの適切な値に調整されます。</p> <p>アルゴリズムは受信トラフィックの各間隔をクラスに分類します。クラスが判別されると、InterruptThrottleRate の値はそのトラフィックのタイプに最適になるように調整されます。次の 3 つのクラスが定義されています: 標準サイズの大きなパケットには "Bulk traffic"、小さなパケットがかなり大きな割合を占める、またはそのいずれかの場合は "Low latency"、ほとんどすべてが小さなパケットまたはわずかなトラフィックには "Lowest latency" が使用されます。</p> <p>動的コンサバティブモードでは、"Bulk traffic" のクラスのトラフィックには InterruptThrottleRate は 4000 に設定されます。"Low latency" または "Lowest latency" クラスのトラフィックには、InterruptThrottleRate は段階的に 20000 まで増やします。このデフォルト モードは、ほとんどのアプリケーションに適しています。</p> <p>クラスターやグリッド・コンピューティングなどの低いレイテンシーが不可欠な場合は、このアルゴリズムによって InterruptThrottleRate がモード 1 に設定されている場合にレイテンシーを低下できます。このモードでは、InterruptThrottleRate は "Lowest latency" クラスのトラフィックでは段階的に 70000 まで増やすことができます。</p> <p>InterruptThrottleRate を 0 に設定すると、割り込み節度がオフになり、小さなパケットの待ち時間を短縮できる場合がありますが、一般には大量スループットのトラフィックには適していません。</p>

パラメータ名	有効範囲/設定	デフォルト	説明
			 注: <ul style="list-style-type: none"> 動的割り込みスロットリングは、シングル受信キューを使用し MSI またはレガシー割り込みモードで稼働しているアダプターのみに適用できます。 ixgbevf がデフォルトの設定でロードされ複数のアダプターが同時に使用されている場合は、CPU 使用率が非線形に増加します。スループット全般に影響を与えずに CPU 使用率を制限するには、ドライバを次のようにロードすることを推奨します。 <pre>modprobe ixgbevf InterruptThrottleRate=3000,3000,3000</pre> <p>これは、ドライバの 1 番目、2 番目、および 3 番目のインスタンスに対し InterruptThrottleRate が 3000 割り込み/秒に設定されます。毎秒 2000 ~ 3000 割り込みの範囲は大部分のシステムで使用でき、良い開始点となりますが、最適値はプラットフォーム特有となります。CPU 使用率に懸念がない場合は、デフォルトのドライバ設定を使用してください。</p>



注:

- InterruptThrottleRate パラメータの詳細については、<http://www.intel.com/design/network/applnots/ap450.htm> のアプリケーション・ノートを参照してください。
- 記述子はデータ バッファとデータ バッファに関連した属性を記述します。この情報はハードウェアからアクセスできます。

その他の設定

ドライバを別の配布で設定する

システムの起動時にネットワークドライバが正しく読み込まれるように設定するのは、配布により異なります。通常、設定のプロセスでは、/etc/modules.conf または /etc/modprobe.conf に別名の行を追加し、他のシステムの起動スクリプトと設定ファイルまたはそのいずれかの編集を行います。多くの Linux の配布は、これらの変更を自動的に行うツールを含みます。ご使用のシステムにネットワーク デバイスを正しく設定する方法については、配布に付属しているマニュアルを参照してください。この処理中にドライバまたはモジュール名の指定を求められた場合、インテル® 10 ギガビット PCI Express ファミリーのアダプター用の Linux ベースドライバの名前は ixgbevf です。

リンク メッセージの表示

配布でシステム メッセージが制限されている場合は、コンソールにリンク メッセージが表示されません。コンソールにネットワークドライバのリンク メッセージを表示するには、次を入力して dmesg を 8 に設定します。

```
dmesg -n 8
```



注: この設定は再起動後には保存されません。

ethtool

ドライバは ethtool インターフェイスを使用してドライバの設定、診断、および統計情報の表示を行います。この機能を使用するには、最新バージョンの ethtool が必要です。

ethtool の最新リリースは、<http://sourceforge.net/projects/gkernel> を参照してください。

MACVLAN

ixgbev は、機能が搭載されているカーネル上で MACVLAN をサポートします。MACVLAN に対するカーネルのサポートは、MACVLAN ドライバーがロードされているかどうかを確認することでテストできます。ユーザーは 'lsmod | grep macvlan' を実行して MACVLAN ドライバーがロードされているかどうかを確認するか、'modprobe macvlan' を実行して MACVLAN ドライバーのロードを試行することができます。

'ip' コマンドによる MACVLAN のサポートを得るために、iproute2 パッケージの最新リリースに更新することが必要な場合もあります。

NAPI

NAPI (Rx ポーリング モード) は ixgbe ドライバーでサポートされており、常に有効になっています。NAPI の詳細については、<https://wiki.linuxfoundation.org/networking/napi> を参照してください。

確認されている問題点



注: ドライバーをインストールした後、インテル ネットワーク コネクションが作動しない場合は、正しいドライバーをインストールしたことを確認してください。

ドライバーのコンパイル

make install を実行してドライバーをコンパイルしようとすると、次のようなエラーメッセージが表示される可能性があります: "Linux kernel source not configured - missing version.h" (Linux のカーネル ソースが設定されていません。version.h がありません)

この問題を解決するには、Linux ソース ツリーから次のように入力して version.h ファイルを作成します。

```
make include/linux/version.h
```

同一イーサネット・ブロードキャスト・ネットワーク上の複数のインターフェイス

Linux 上のデフォルト ARP の動作により、同一イーサネット・ブロードキャスト・ドメイン内の 2 つの IP ネットワーク上で、期待通りに 1 つのシステムを動作させることはできません。すべてのイーサネット・インターフェイスは、システムに割り当てられた IP アドレスの IP トラフィックにตอบสนองします。これにより、受信トラフィックのバランスがくずれてしまいます。

1 つのサーバー上に複数のインタフェースがある場合、次のように入力して ARP フィルタリングをオンにします。

```
echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/conf/all/arp_filter
```

(これはカーネルのバージョンが 2.4.5 またはそれ以降の場合に機能します)、または別のブロードキャスト・ドメインにインターフェイスをインストールしてください。



注: この設定は再起動後には保存されません。次の行を追加すると、構成変更を永続化できます。

```
net.ipv4.conf.all.arp_filter= 1 (/etc/sysctl.conf ファイルに対して)
```

または

別々のブロードキャスト・ドメイン (別々のスイッチか、VLAN にパーティション化されたスイッチ) にインターフェイスをインストールします。

Rx ページの割り当てエラー





カーネル 2.6.25 以降では、ストレスが多くなると、Page allocation failure order:0 エラーが起きることがあります。これは、Linux カーネルがストレスを受けた状態を通知する方法によって生じます。

VF がゲストでアクティブになっていると、ホストは PF の削除後に再起動することがある

3.2 よりも古いバージョンのカーネルを使用している場合は、アクティブな VF をもつ PF をアンロードしないでください。それを行うと、VF は PF ドライバーを再ロードするまで機能なくなり、突然システムを再起動させることもあります。

インテル X710 イーサネット・コントローラー・ファミリー用 i40e Linux* ドライバー

i40e の概要

	注: カーネルでは、TC0 が使用可能であることを前提としています。TC0 が使用可能でない場合、デバイスに対する優先フロー制御 (PFC) が無効になります。これを修正するには、スイッチで DCB を設定するときに、TC0 が有効になっていることを確認します。
	注: 物理機能 (PF) リンクがダウンしている場合、PF にバインドされている任意の仮想機能 (VF) で (ホスト PF から) 強制的にリンクアップできます。これには、カーネルサポート (Redhat* カーネル 3.10.0-327 以降、アップストリーム・カーネル 3.11.0 以降、および関連する iproute2 ユーザー空間サポート) が必要です。次のコマンドが動作しない場合、システムによってサポートされていない可能性があります。次のコマンドでは、PF eth0 にバインドされた VF 0 で強制的にリンクアップします。 <code>ip link set eth0 vf 0 state enable</code>
	注: アクティブな仮想マシン (VM) がある仮想機能 (VF) がバインドされている場合は、ポートのドライバーをアンロードしないでください。アンロードすると、ポートがハングしたように見えます。VM がシャットダウンするか、VF を解放すると、コマンドが完了します。
	注: 仮想化環境では、仮想機能 (VF) が SR-IOV をサポートするインテル® サーバーアダプター上で悪影響のある動作をもたらすことがあります。IEEE 802.3x (リンクフロー制御)、IEEE 802.1Qbb (優先度に基づくフロー制御) など、ソフトウェアが生成したレイヤー 2 フレーム、およびこのタイプの他のフレームは、予期されていないため、ホストと仮想スイッチの間のトラフィックがスロットルされ、パフォーマンスが低下することがあります。この問題を解決し、意図しないトラフィック・ストリームから分離するには、PF 上の管理インターフェイスから、VLAN タグ付け用にすべての SR-IOV 対応ポートを設定します。この設定で、予期されない悪影響をおよぼす可能性のあるフレームをドロップさせることができます。

X710/XL710 イーサネット・コントローラー・ファミリーのアダプター用 i40e Linux* ベースドライバーは、カーネル 2.6.32 以降をサポートしており、Linux 対応の x86_64 システムのサポートも含まれています。

サポートされているカーネルで次の機能を使用できます。

- VXLAN カプセル化
- ネイティブ VLAN
- チャンネル結合 (チーム化)
- 汎用受信オフロード
- データセンター・ブリッジング

アダプターのチーム化は、ネイティブ Linux チャンネル結合モジュールを使用して実装されます。これは、サポートされている Linux カーネルに含まれています。チャンネル・ボンディングの文書は、Linux* カーネル ソースに含まれています: /documentation/networking/bonding.txt

ドライバー情報を取得するには、ethtool、lspci、または iproute2's ip のコマンドを使用してください。ethtool を更新する手順は、[その他の設定](#)のセクションを参照してください。


i40e Linux* ベースドライバー対応 デバイス

以下のインテル® ネットワーク・アダプターは、このドライバーと互換性があります。

- インテル® イーサネット 10G 4P x710-k bNDC
- インテル® イーサネット 10G 2P X710-k bNDC
- インテル® イーサネット 10G X710-k bNDC
- インテル® イーサネット・コンバージド・ネットワーク・アダプター X710
- インテル® イーサネット・コンバージド・ネットワーク・アダプター X710-T
- インテル® イーサネット 10G 4P x710/l350 rNDC
- インテル® イーサネット 10G 4P X710 SFP+ rNDC
- インテル® イーサネット 10G X710 rNDC
- OCP 向けインテル® イーサネット・サーバー・アダプター X710-DA2

- インテル® イーサネット 10G 2P x710 OCP
- インテル® イーサネット 10G 4P x710 OCP
- インテル® イーサネット 10G 2P X710-T2L-t OCP
- インテル® イーサネット 10G 2P X710-T2L-t アダプター
- インテル® イーサネット 40G 2P XL710 QSFP+ rNDC
- インテル® イーサネット・コンバージド・ネットワーク・アダプター XL710-Q2
- インテル® イーサネット 25G 2P XXV710 アダプター
- インテル® イーサネット 25G 2P XXV710 Mezz

プラグイン・オプティクス使用の SFP+ デバイス

 **注:** SFP+ ファイバーアダプターでは、"ifconfig down" を使用するとレーザーがオフになります。"ifconfig up" でレーザーがオンになります。

詳細については、「[SFP+ および QSFP+ デバイス](#)」を参照してください。


構築とインストール

Linux ドライバーには 3 つのインストール方法があります。

- [ソースコードからのインストール](#)
- [KMP RPM を使用するインストール](#)
- [KMOD RPM を使用するインストール](#)

ソースコードからのインストール

このドライバーのバイナリー RPM* パッケージを作成するには、「rpmbuild -tb <filename.tar.gz>」を実行します。<filename.tar.gz> を、パッケージ固有のファイル名に置き換えます。

-  **注:**
- ビルドが正しく機能するためには、現在実行中のカーネルが、インストールしたカーネルソースのバージョンや設定と一致することが重要です。カーネルを再コンパイルしたばかりの場合は、システムを再起動してください。
 - RPM 機能は Red Hat でのみテストされています。

1. 任意のディレクトリーにベースドライバーの tar ファイルをダウンロードします。例えば、`/home/username/i40e` または `/usr/local/src/i40e` を使用します。
2. アーカイブを解凍します。(<x.x.x> は、ドライバー tar のバージョン番号です。)

```
tar xzf i40e-<x.x.x>.tar.gz
```

3. ドライバーの src ディレクトリーに変更します。(<x.x.x> は、ドライバー tar のバージョン番号です。)

```
cd i40e-<x.x.x>/src/
```

4. ドライバー・モジュールをコンパイルします。

```
make install
```

バイナリは次のようにインストールされます。

```
/lib/modules/<KERNEL VERSION>/kernel/drivers/net/i40e/i40e.ko
```


上記のインストール場所はデフォルトの場所です。これは、Linux の配布によっては異なることがあります。詳細については、ドライバーの tar ファイルに含まれている `ldistrib.txt` ファイルを参照してください。

5. 古いドライバーを削除します。

```
rmmod i40e
```

6. `modprobe` コマンドを使用してモジュールをインストールします。

```
modprobe i40e <parameter>=<value>
```

 **注:** RHEL 7.5 以降の場合、古い i40e ドライバーを削除する前に、i40iw ドライバーをアンロードする必要があります。

7. 以下のように入力してイーサネット・インターフェイスに IP アドレスを割り当ててアクティブにします。(<ethx> はインターフェイス名です。)

```
ifconfig <ethx> <IP アドレス> netmask <ネットマスク> up
```

8. インターフェイスが機能することを確認します。次のように入力します。<IP アドレス> の部分には、テストするインターフェイスと同じサブネットにある、別のコンピュータの IP アドレスを入れます。

```
ping <IP アドレス>
```

KMP RPM を使用するインストール

KMP RPM は、システムに現在インストールされている i40e RPM を更新します。これらの更新は、SLES リリースで SuSE により提供されます。システムに現在 RPM が存在しない場合、KMP はインストールされません。

RPM は、サポートされている Linux の配布用に提供されます。付属の RPM の命名規則は次のとおりです。

```
intel-<コンポーネント名>-<コンポーネント バージョン>.<アーキテクチャー・タイプ>.rpm
```

例えば、intel-i40e-1.3.8.6-1.x86_64.rpm: i40e はコンポーネント名、1.3.8.6-1 はコンポーネントのバージョン、x86_64 がアーキテクチャー・タイプです。

KMP RPM は、サポートされている Linux の配布用に提供されます。付属の KMP RPM の命名規則は次のとおりです。

```
intel-<コンポーネント名>-kmp-<カーネル タイプ>-<コンポーネント・バージョン>_<カーネル バージョン>.<アーキテクチャー・タイプ>.rpm
```

例えば、intel-i40e-kmp-default-1.3.8.6_2.6.27.19_5-1.x86_64.rpm: i40e はコンポーネント名、default はカーネルタイプ、1.3.8.6 はコンポーネントのバージョン、2.6.27.19_5-1 はカーネルバージョン、x86_64 がアーキテクチャー・タイプです。

KMP RPM をインストールするには、次の 2 つのコマンドを入力します。

```
rpm -i <rpm ファイル名>
rpm -i <kmp rpm ファイル名>
```

例えば、i40e KMP RPM パッケージをインストールするには、次のコマンドを入力します:

```
rpm -i intel-i40e-1.3.8.6-1.x86_64.rpm
rpm -i intel-i40e-kmp-default-1.3.8.6_2.6.27.19_5-1.x86_64.rpm
```

KMOD RPM を使用するインストール

KMOD RPM は、サポートされている Linux の配布用に提供されます。付属の RPM の命名規則は次のとおりです。

```
kmod-<ドライバー名>-<バージョン>-1.<アーキテクチャー・タイプ>.rpm
```

例えば、kmod-i40e-2.3.4-1.x86_64.rpm の場合:

- i40e はドライバー名です
- 2.3.4 はバージョン、
- x86_64 はアーキテクチャー・タイプを示しています。

KMOD RPM をインストールするには、RPM ディレクトリーで次のコマンドを入力します:

```
rpm -i <rpm ファイル名>
```

例えば、i40e KMOD RPM パッケージをインストールするには、次のコマンドを入力します:

```
rpm -i kmod-i40e-2.3.4-1.x86_64.rpm
```

コマンド ライン パラメータ

一般に、ethtool ならびに OS 特有のコマンドは、ドライバがロードされた後に、ユーザーが変更可能なパラメータを設定するために使用します。i40e ドライバは、標準の sysfs インターフェイスを持たない古いカーネルでは、max_vfs カーネル・パラメータだけをサポートします。それ以外のモジュール・パラメータは、ドライバのデフォルトのログ冗長性を管理できる、デバッグ・パラメータです。

ドライバがモジュールとして構築される場合、次の構文を使用してコマンドラインに modprobe コマンドを入力して、次のオプション・パラメータを使用します：


```
modprobe i40e [<オプション>=<VAL1>]
```


例：



```
modprobe i40e max_vfs=7
```

各パラメータのデフォルト値は、特に注釈がない限り通常は推奨設定です。

次の表は、modprobe コマンドのパラメータと使用可能な値を示します：

パラメータ名	有効範囲/設定	デフォルト	説明
max_vfs	1 - 63	0	<p>このパラメータは、SR-IOV のサポートを追加します。SR-IOV のサポートを追加することにより、ドライバは仮想関数を max_vfs の数まで増やすことができます。</p> <p> 注:</p> <ul style="list-style-type: none"> このパラメータは、カーネル 3.7.x 以前でのみ使用します。カーネル 3.8.x 以降では、sysfs を使用して VF を有効にします。また Red Hat* 系ディストリビューションの場合、このパラメータはバージョン 6.6 以前でのみ使用します。バージョン 6.7 以降では、sysfs を使用します。例: <pre>#echo \$num_vf_enabled > /sys/class/net/\$dev/device/sriov_numvfs //enable VFs #echo 0 > /sys/class/net/\$dev/device/sriov_numvfs //disable VFs</pre> <ul style="list-style-type: none"> SR-IOV モードが有効になっている場合は、ハードウェア VLAN フィルタリングおよび VLAN タグのストリップ/挿入が有効のままになります。新しい VLAN フィルターを追加する前に、古い VLAN フィルターを削除してください。例: <pre>ip link set eth0 vf 0 vlan 100 // set vlan 100 for VF 0 ip link set eth0 vf 0 vlan 0 // Delete vlan 100 ip link set eth0 vf 0 vlan 200 // set a new vlan 200 for VF 0</pre> <p>ドライバのパラメータは位置によって参照されます。そのため、システムにデュアル・ポート・アダプターまたは複数のアダプターがあり、ポートごとに N 個の仮想機能を持たせるには、各パラメータをコマンドで区切ってポートごとに数を指定する必要があります。例:</p> <pre>modprobe i40e max_vfs=4</pre> <p>これにより、1 番目のポートに 4 個の VF が生成されます。</p> <pre>modprobe i40e max_vfs=2,4</pre> <p>これにより、1 番目のポートに 2 個の VF が、また 2 番目のポートに 4 個の VF が生成されます。</p> <p>これらのパラメータでドライバをロードする場合は注意が必要です。システム構成やスロット数によっては、コマンドライン上での位置をすべてのケースで予測することは不可能です。</p> <p>デバイスもドライバも、VF が構成空間にどのようにマッピングされるかを制御できません。バスのレイアウトは、オペレーティング・システムによって異なります。バスのレイアウトをサポートしているオペレーティング・システムでは、sysfs を確認してマッピングを見つけることができます。</p> <p>一部のハードウェア構成では、XL710 コントローラー全体 (すべての機能) が合計で 128 個の SR-IOV インターフェイスに制限されるため、サポートされる SR-IOV インスタンスが少なくなります。</p>

パラメータ名	有効範囲/設定	デフォルト	説明
VLAN タグの パケット・ステアリング			<p>特定の VLAN タグを持つすべてのパケットを特定の SR-IOV 仮想機能 (VF) に送信できます。また、この機能を使用すると、特定の VF を信頼済みとして指定して、その信頼済み VF から物理機能 (PF) で選択的なプロミスクラス・モードをリクエストできます。</p> <p>VF を信頼済みまたは非信頼として設定するには、ハイパーバイザーで次のコマンドを入力します。</p> <pre># ip link set dev eth0 vf 1 trust [on off]</pre> <p>VF が信頼済みとして指定されたら、VM で次のコマンドを使用して、VF をプロミスクラス・モードに設定します。</p> <p>すべてプロミスクラスの場合: #ip link set eth2 promisc on</p> <p>ここでは、eth2 は VM 内の VF インターフェイスです。</p> <p>プロミスクラス・マルチキャストの場合:</p> <pre>#ip link set eth2 allmulticast on</pre> <p>ここでは、eth2 は VM 内の VF インターフェイスです。</p> <p> 注: デフォルトでは、ethtool priv-flag vf-true-promisc-support は "off" に設定されています。つまり、VF のプロミスクラス・モードは制限されます。VF のプロミスクラス・モードを真のプロミスクラスに設定し、VF がすべてのイングレス・トラフィックを参照できるようにするには、次のコマンドを使用します。</p> <pre>#ethtool -set-priv-flags p261p1 vf-true-promisc-support on</pre> <p>vf-true-promisc-support priv-flag では、プロミスクラス・モードは有効になりません。代わりに、上記の ip link コマンドを使用してプロミスクラス・モードを有効にしたときに、どのタイプのプロミスクラス・モードになるか (制限付きか真か) を指定します。これはデバイス全体に影響するグローバル設定であることに注意してください。ただし、vf-true-promisc-support priv-flag は、デバイスの最初の PF にのみ認識されます。PF は (MFP モードでない限り)、vf-true-promisc-support の設定にかかわらず、制限付きプロミスクラス・モードのままです。</p> <p>今度は、VF インターフェイスで VLAN インターフェイスを追加します。</p> <pre>#ip link add link eth2 name eth2.100 type vlan id 100</pre> <p>VF をプロミスクラス・モードに設定し、VLAN インターフェイスを追加するという順序は問題ではありません (どちらを先にしてもかまいません)。この例では最終的に、VF が VLAN 100 でタグ付けされたすべてのトラフィックを取得します。</p>


パラメータ名	有効範囲/設定	デフォルト	説明
インテル® イーサネット・ フロー・ディレクター			<p> 注: Flow Director パラメータは、カーネル バージョン 2.6.30 以降でのみサポートされています。これらのデバイス上の 1 Gbps モードのフロー制御は送信のハングを引き起こすことがあります。</p> <p>Flow Director は、次のタスクを実行します。</p> <ul style="list-style-type: none"> 受信パケットをフローに従ってさまざまなキューに方向付けます。 プラットフォームでフローのルーティングに対する厳密な制御を有効にします。 フローと CPU コアをマッチングして、フローのアフィニティを高めめます。 複数のパラメータをサポートして、柔軟なフロー分類とロードバランスを実現します (SFP モードのみ)。 <p> 注:</p> <ul style="list-style-type: none"> 含まれているスクリプト (set_irq_affinity) により IRQ から CPU アフィニティへの設定を自動化します。 Linux* i40e ドライバでは、フロータイプ IPv4、TCPv4、および UDPv4 がサポートされています。特定のフロータイプについて、IP アドレス (送信元または送信先) と UDP/TCP ポート (送信元および送信先) の有効な組み合わせをサポートしています。例えば、送信元 IP アドレスのみを指定することも、送信元 IP アドレスと送信先ポートを指定することも、これらの 4 つのパラメータの 1 つ以上の任意の組み合わせを指定することもできます。 Linux* i40e ドライバでは、ethtool の user-def フィールドやマスクフィールドを使用して、ユーザー定義のフレキシブルな 2 バイトパターンとオフセットに基づいてトラフィックをフィルタリングできます。ユーザー定義のフレキシブル・フィルタをサポートしているのは、L3 および L4 フロータイプのみです。特定のフロータイプで、(そのフロータイプの) 入力セットを変更する前に、Flow Director のすべてのフィルタをクリアしておく必要があります。 <p>他の ethtool コマンド:</p> <p>Flow Director を有効/無効にするには</p> <pre>ethtool -K ethX ntuple <on off></pre> <p>ntuple フィルタを無効にすると、ユーザーがプログラムしたすべてのフィルタがドライバのキャッシュとハードウェアからフラッシュされます。ntuple フィルタを再び有効にするときには、フィルタを再作成する必要があります。</p> <p>パケットに対してキュー 2 を指示するフィルタを追加するには、-U または、-N スイッチを使用してください。例:</p> <pre># ethtool -N ethX flow-type tcp4 src-ip 192.168.10.1 dst-ip \ 192.168.10.2 src-port 2000 dst-port 2001 action 2 [loc 1]</pre> <p>送信元 IP アドレスと送信先 IP アドレスのみを使用してフィルタを設定するには、次のようにします。</p> <pre># ethtool -N ethX flow-type tcp4 src-ip 192.168.10.1 dst-ip \</pre>

パラメータ名	有効範囲/設定	デフォルト	説明
			<p>192.168.10.2 action 2 [loc 1]</p> <p>ユーザー定義のパターンとオフセットに基づいてフィルターを設定するには、次のようにします。</p> <pre># ethtool -N ethX flow-type tcp4 src-ip 192.168.10.1 dst-ip \ 192.168.10.2 user-def 0x4ffff action 2 [loc 1]</pre> <p>ここで、user-def フィールドの値 (0x4FFFF) には、オフセット (4 バイト) とパターン (0xFFFF) が含まれます。これについては、Sideband Perfect Filter のセクションで詳しく説明しています。</p> <p>ATR (Application Targeted Routing) Perfect Filter:</p> <p>ATR は、カーネルが複数の TX キューモードである場合にデフォルトで有効になります。ATR の Flow Director フィルターのルールは、TCP-IP フローが開始されると追加され、そのフローが終了すると削除されます。TCP-IP Flow Director のルールが ethtool (Sideband フィルター) から追加されると、ATR はドライバーによりオフにされます。再度 ATR を有効にするには、ethtool の -K オプションで Sideband を無効にします。その後に Sideband が再度有効になっても、ATR は TCP-IP フローが追加されるまでは有効のままです。</p> <p>Sideband Perfect Filter</p> <p>Sideband Perfect Filter は、指定された特性に一致するトラフィックの方向付けに使用されます。このフィルターは、ethtool の ntuple インターフェイスを通じて有効になります。新しいフィルターを追加するには、次のコマンドを使用します。</p> <pre>ethtool -U <デバイス> flow-type <タイプ> src-ip <IP> dst-ip <IP> src-port <ポート> dst-port <ポート> action <キュー></pre> <p>この場合：</p> <p><デバイス> - プログラムするイーサネット・デバイス</p> <p><タイプ> - ip4、tcp4、udp4、または sctp4</p> <p><IP> - 照合する IP アドレス</p> <p><ポート> - 照合するポート番号</p> <p><キュー> - トラフィックの送信先のキュー (-1 では、一致したトラフィックが破棄されます)</p> <p>アクティブなすべてのフィルターを表示するには、次のコマンドを使用します。</p> <pre>ethtool -u <デバイス></pre> <p>フィルターを削除するには、次のコマンドを使用します。</p> <pre>ethtool -U <デバイス> delete <N></pre> <p><N> は、アクティブなすべてのフィルターを出力するときに表示されるフィルター ID であり、フィルターの追加時に "loc <N>" を使用して指定されている場合もあります。</p> <p>次の例では、192.168.0.1、ポート 5300 から送信され、192.168.0.5、ポート 80 に方向付けられた TCP トラフィックと一致し、キュー 7 に送信します。</p>

パラメータ名	有効範囲/設定	デフォルト	説明				
			<p>ethtool -U enp130s0 flow-type tcp4 src-ip 192.168.0.1 dst-ip 192.168.0.5 src-port 5300 dst-port 7 action 7</p> <p>flow-type ごとに、プログラムされたすべてのフィルターに同じ一致入力セットが必要です。例えば、次の 2 つのコマンドを発行できます。</p> <p>ethtool -U enp130s0 flow-type ip4 src-ip 192.168.0.1 src-port 5300 action 7</p> <p>ethtool -U enp130s0 flow-type ip4 src-ip 192.168.0.5 src-port 55 action 10</p> <p>一方、次の 2 つのコマンドは 1 番目で src-ip を指定し、2 番目で dst-ip を指定しているため、発行できません。</p> <p>ethtool -U enp130s0 flow-type ip4 src-ip 192.168.0.1 src-port 5300 action 7</p> <p>ethtool -U enp130s0 flow-type ip4 dst-ip 192.168.0.5 src-port 55 action 10</p> <p>2 番目のコマンドはエラーとともに失敗します。同じフィールドを持つ複数のフィルターを異なる値でプログラムすることはできますが、1 つのデバイスで異なる一致フィールドを使用して 2 つの tcp4 フィルターをプログラムすることはできません。</p> <p>フィールドのサブ部分での照合は i40e ドライバーによってサポートされていないため、部分マスクフィールドはサポートされていません。</p> <p>ドライバーでは、パケットペイロード内のユーザー定義データの照合もサポートされています。</p> <p>このフレキシブル・データは、ethtool コマンドの "user-def" フィールドを使用して次のように指定します。</p> <table><tr><td>31 28 24 20 16</td><td>15 12 8 4 0</td></tr><tr><td>パケットペイロードのオフセット</td><td>2 バイトのフレキシブル・データ</td></tr></table> <p>例：</p> <p>... user-def 0x4FFFF ...</p> <p>では、ペイロードの 4 バイトを参照して、その値を 0xFFFF と照合するように指示します。オフセットは、パケットの先頭ではなく、ペイロードの先頭に基づきます。そのため、</p> <p>flow-type tcp4 ... user-def 0x8BEAF ...</p> <p>を使用すると、TCP/IPv4 ペイロードの 8 バイトで値 0xBEAF を持つ TCP/IPv4 パケットが一致します。</p> <p>ICMP ヘッダーは、4 バイトのヘッダーと 4 バイトのペイロードとして解析されることに注意してください。そのため、ペイロードの先頭バイトをマッチングするには、実際にはオフセットに 4 バイトを加算する必要があります。また ip4 フィルターは、ICMP フレームおよび未加工 (未知) の ip4 フレームの両方と一致することにも注意してください。そこでは、ペイロードは IP4 フレームの L3 ペイロードになります。</p> <p>最大オフセットは 64 です。ハードウェアは、ペイロードから最大 64 バイトのデータしか読み取りません。フレキシブル・データは長さが 2 バイトであり、パケットペイロードのバイト 0 と位置が合っている必要があるため、オフセットは偶数である必要があります。</p>	31 28 24 20 16	15 12 8 4 0	パケットペイロードのオフセット	2 バイトのフレキシブル・データ
31 28 24 20 16	15 12 8 4 0						
パケットペイロードのオフセット	2 バイトのフレキシブル・データ						

パラメータ名	有効範囲/設定	デフォルト	説明
			<p>ユーザー定義のフレキシブル・オフセットも入力セットの一部とみなされるため、同じタイプの複数のフィルターに対して別々にプログラムすることはできません。ただし、フレキシブル・データは入力セットの一部ではないため、複数のフィルターでは、同じオフセットを使用しても、異なるデータと一致することがあります。</p> <p>トラフィックを特定の仮想機能に方向付けるフィルターを作成するには、"action" パラメーターを使用します。アクションを 64 ビット値として指定します。ここで、下位 32 ビットはキュー番号を表し、次の 8 ビットはどの VF かを表します。0 は PF を表すため、VF 識別子は 1 だけオフセットされます。例：</p> <p>... action 0x800000002 ...</p> <p>は、仮想機能 7 (8 - 1) へのトラフィックを、その VF のキュー 2 に方向付けるように指定します。</p> <p>これらのフィルターは内部のルーティング・ルールを壊さないため、指定された仮想機能に送信されなかったはずのトラフィックをルーティングすることはありません。</p>

パラメータ名	有効範囲/設定	デフォルト	説明
クラウドフィルターのサポート			<p>複数のタイプのトラフィック (ストレージやクラウド向けなど) をサポートしている複雑なネットワークでは、クラウドフィルターのサポートにより、あるタイプのトラフィック (ストレージ・トラフィックなど) を物理機能 (PF) に、別のタイプのトラフィック (クラウド・トラフィックなど) を仮想機能 (VF) に送信できます。クラウド・ネットワークは通常、VXLAN/Geneve ベースであるため、クラウドフィルターを定義して、そのクラウドフィルターで VXLAN/Geneve パケットを特定し、仮想マシン (VM) によって処理する VF 内のキューに送信するようにできます。同様に、他の各種トラフィック・トンネリング用に、他のクラウドフィルターを設計することもできます。</p> <p> 注:</p> <ul style="list-style-type: none"> クラウドフィルターは、基盤となるデバイスが 1 つのポートにつき単一の機能であるモードのときにのみサポートされています。 "action -1" オプションは、通常の Flow Director フィルターでは一致するパケットをドロップしますが、クラウドフィルターとともに使用したときにパケットをドロップする場合は使用できません。 IPv4 および ether フロータイプの場合、クラウドフィルターを TCP または UDP フィルターに使用できません。 クラウドフィルターは、PF でキュー分割を実装する手段として使用できます。 <p>次のフィルターがサポートされています。</p> <p>クラウドフィルター</p> <ul style="list-style-type: none"> 内部 MAC、内部 VLAN (NVGRE、VXLAN または Geneve パケットの場合) 内部 MAC、内部 VLAN、テナント ID (NVGRE、VXLAN または Geneve パケットの場合) 内部 MAC、テナント ID (NVGRE パケットまたは VXLAN/Geneve パケット) 外部 MAC L2 フィルター 内部 MAC フィルター 外部 MAC、テナント ID、内部 MAC アプリケーションの送信先 IP アプリケーションの送信元 IP、内部 MAC ToQueue: MAC、VLAN を使用してキューをポイントする <p>L3 フィルター</p> <ul style="list-style-type: none"> アプリケーションの送信先 IP <p>クラウドフィルターは、ethtool の ntuple インターフェイスを使用して指定されますが、ドライバは、user-def を使用して、フィルターをクラウドフィルターと通常のフィルターのいずれとして扱うかを決定します。クラウドフィルターを有効にするには、user-def フィールドの最上位ビット ("user-def 0x8000000000000000") を設定して、以下に説明するクラウド機能を有効にします。これは、ドライバがフィルターを、前述の通常のフィルターのように扱うのではなく、特別に扱うように指定するものです。クラウドフィルターは、別途 user-def フィールドのその他のビットも読み取るため、前述のフレキシブル・データ機能を使用することはできません。</p> <p>通常の Flow Director フィルターの場合:</p> <p>- user-def が指定されないか、最上位ビット (ビット 63) が 0</p> <p>例:</p>

パラメータ名	有効範囲/設定	デフォルト	説明
			<p>ethtool -U enp130s0 flow-type ip4 src-ip 192.168.0.1 dst-ip 192.168.0.109 action 6 loc</p> <p>L3 フィルター (トンネリングされないパケット) の場合:</p> <ul style="list-style-type: none"> - "user-def 0x8000000000000000" (user-def フィールドの残りのビットでテナント ID/VNI を指定しない) - L3 パラメーター (src-IP、dst-IP) のみが考慮される <p>例:</p> <pre>ethtool -U enp130s0 flow-type ip4 src-ip 192.168.42.13 dst-ip 192.168.42.33 / src-port 12344 dst-port 12344 user-def 0x8000000000000000 action / 0x2000000000 loc 3</pre> <p>192.168.42.13 ポート 12344 から送信された、送信先 192.168.42.33 ポート 12344 のトラフィックを VF id 1 にリダイレクトし、これを「ルール 3」と呼びます。</p> <p>クラウドフィルター (トンネリングされるパケット) の場合:</p> <ul style="list-style-type: none"> • テナント ID/VNI が指定されているフィルターを含む、他のすべてのフィルターです。 • user-def フィールドの下位 32 ビットは、必要に応じてテナント ID/VNI を持つことができます。 • VF は、上記の Flow Director フィルターのセクションで説明した通常のフィルターと同じように、"action" フィールドを使用して指定できます。 • クラウドフィルターは、クラウドタブルの一部として内部 MAC、外部 MAC、内部 IP アドレス、内部 VLAN、および VNI で定義できます。クラウドフィルターは、(送信元ではなく) 送信先 MAC および IP でフィルターします。ethtool コマンドの送信先および送信元 MAC アドレスフィールドは、クラウドフィルターのタブル定義を容易にするために、dst を外部 MAC アドレス、src を内部 MAC アドレスとしてオーバーロードされます。 • 'loc' パラメーターは、フィルターのルール番号を、ベースドライバに格納されるとおりに指定します。 <p>例:</p> <pre>ethtool -U enp130s0 flow-type ether dst 8b:9d:ed:6a:ce:43 src 1d:44:9d:54:da:de user-def 0x8000000000000022 loc 38 action 0x200000000</pre> <p>トンネル ID 34 (hex 0x22) を使用して外部 MAC アドレス 8b:9d:ed:6a:ce:43 および内部 MAC アドレス 1d:44:9d:54:da:de から送信された VXLAN 上のトラフィックを VF id 1 にリダイレクトし、これを「ルール 38」と呼びます。</p>
EEE	0-1	1 (有効)	<p>このオプションは、EEE をサポートするパーツでリンクパートナーに IEEE802.3az、Energy Efficient Ethernet (EEE) が通知できる機能を有効にします。</p> <p>EEE 準拠の 2 つのデバイス間のリンクにより、データのバースト後にリンクがアイドル状態になる期間が続くという状態が定期的発生します。この低電力アイドル (LPI) 状態は、2.5 Gbps と 5 Gbps のリンク速度でサポートされます。</p> <p> 注: EEE サポートにはオートネゴシエーションが必要です。</p>

その他の設定

ドライバーを別の配布で設定する

システムの起動時にネットワークドライバーが正しく読み込まれるように設定するのは、配布により異なります。通常、設定のプロセスでは、`/etc/modules.conf` または `/etc/modprobe.conf` に別名の行を追加し、他のシステムの起動スクリプトと設定ファイルまたはそのいずれかの編集を行います。多くの Linux の配布は、これらの変更を自動的に行うツールを含みます。ご使用のシステムにネットワーク デバイスを正しく設定する方法については、配布に付属しているマニュアルを参照してください。この処理中にドライバーまたはモジュール名の指定を求められた場合、インテル® 10 ギガビット PCI Express ファミリーのアダプター用の Linux ベースドライバーの名前は `i40e` です。

リンク メッセージの表示

配布でシステム メッセージが制限されている場合は、コンソールにリンク メッセージが表示されません。コンソールにネットワークドライバーのリンク メッセージを表示するには、次を入力して `dmesg` を 8 に設定します。

```
dmesg -n 8
```



注: この設定は再起動後には保存されません。

ジャンボ フレーム

ジャンボ フレームのサポートは、MTU をデフォルトの 1500 バイトよりも大きい値に変更することにより有効になります。MTU の最大値は 9710 です。MTU のサイズを増やすには `ifconfig` コマンドを使います。たとえば、次を入力します。`<x>` はインターフェイス番号です。

```
ifconfig ethx mtu 9000 up
```

この設定は再起動後には保存されません。この設定の変更は、RHELでは `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth<x>` ファイル、または SLES では `/etc/sysconfig/network/<config_file>` ファイルに `MTU = 9000` を追加することにより、永久的にすることができます。

ジャンボフレームの最大 MTU 設定は 9702 です。この値は、最大ジャンボ・フレーム・サイズである 9728 に対応します。このドライバーでは、各ジャンボパケットを受信するために複数のページ・サイズ・バッファーの使用を試みます。これは、受信パケットの割り当て時にバッファーが枯渇するという問題を避ける助けになります。



注:

- ジャンボ フレームを有効にするには、インターフェイスで MTU のサイズを 1500 より大きくします。
- ジャンボフレームの最大サイズは 9728 バイトで、対応する MTU のサイズは 9702 バイトです。
- ジャンボフレームを使用すると、パケットロスがスループットに大きな影響を与える可能性があります。ジャンボフレームを有効にした後にパフォーマンスが低下した場合は、フロー制御を有効にすると問題が軽減することがあります。


ethtool

ドライバーは `ethtool` インターフェイスを使用してドライバーの設定、診断、および統計情報の表示を行います。この機能を使用するには、最新バージョンの `ethtool` が必要です。

`ethtool` の最新リリースは、<http://sourceforge.net/projects/gkernel> を参照してください。

ファームウェアの LLDP エージェント

710 シリーズのデバイスでは、ファームウェアで Link Layer Discovery Protocol (LLDP) エージェントが実行されています。このエージェントの実行中は、OS アプリケーションがネットワーク・アダプターから LLDP トラフィックを受信できなくなります。インテル® NIC ファミリーバージョン 18.5.0 以降のファームウェアとドライバーを使用している場合、ファームウェアの LLDP エージェントは `ethtool` でプライベート・フラグを使用して無効にできます。この設定を有効にするには、DCB と NPAR を無効にする必要があります。 `ethtool` でファームウェアの LLDP エージェントを無効にするには、「`ethtool --set-priv-flags <interface name> disable-fw-lldp on`」を実行します。 `ethtool` でファームウェアの LLDP エージェントを有効にするには、「`ethtool --set-priv-flags <interface name> disable-fw-lldp off`」を実行します。変更内容は再起動後には失われます。

 **注:** この設定を有効にするには、UEFI HII の「LLDP AGENT」属性を有効にする必要があります。「LLDP AGENT」が無効に設定されている場合、OS から有効にすることはできません。

NAPI


NAPI (Rx ポーリング モード) は i40e ドライバーでサポートされています。

NAPI の詳細については、<https://wiki.linuxfoundation.org/networking/napi> を参照してください。

フロー制御

フロー制御はデフォルトで無効になっています。有効にするには ethtool を使用します。

```
ethtool -A eth? autoneg off rx on tx on
```

 **注:** フロー制御対応リンク パートナーが必要です。

RSS ハッシュのフロー

フロータイプごとのハッシュバイト、および受信側スケールリング (RSS) ハッシュバイト構成のオプションの 1 つ以上による任意の組み合わせを設定できます。

```
#ethtool -N <デバイス> rx-flow-hash <タイプ> <オプション>
```

ここでは、<タイプ> は次のとおりです。

tcp4 は TCP over IPv4 を表します。

udp4 は UDP over IPv4 を表します。

tcp6 は TCP over IPv6 を表します。

udp6 は UDP over IPv6 を表します。

また、<オプション> は次のいずれか 1 つ以上です。

rx パケットの IP 送信元アドレスの s ハッシュ。

rx パケットの IP 送信先アドレスの d ハッシュ。

rx パケットのレイヤー 4 ヘッダーのバイト 0 およびバイト 1 の f ハッシュ。


rx パケットのレイヤー 4 ヘッダーのバイト 2 およびバイト 3 の n ハッシュ。

MAC および VLAN のスプーフィング対策機能

悪質なドライバーが偽装パケットを送信すると、パケットはハードウェアによってドロップされて送信されません。割り込みが PF ドライバーに送信され、スプーフィング攻撃があったことを通知します。偽装パケットが検出されると、PF ドライバーは以下のメッセージをシステムログに送信します ("dmesg" コマンドで表示されます)。

```
i40e ethx: i40e_spoof_check: n spoofed packets detected
```

x は PF インターフェイス番号で、n はスプーフィングを試行した VF です。

 **注:** この機能は、特定の仮想機能 (VF) に対して無効にできます。

IEEE 1588 Precision Time Protocol (PTP) ハードウェア・クロック (PHC)

Precision Time Protocol (PTP) は、コンピューター・ネットワーク内でクロックを同期するために使用されます。PTP のサポートは、このドライバーをサポートしているインテルデバイスによって異なります。

デバイスによってサポートされている PTP 機能の確実なリストを取得するには、"ethtool -T <netdev 名>" を使用します。

VXLAN オーバーレイ HW オフローディング

i40e Linux ドライバーは、VXLAN オーバーレイ HW オフローディング機能をサポートしています。以下の 2 つのコマンドは、VXLAN オーバーレイ・オフロードが有効になっているデバイス上の VXLAN を表示および設定するために使用します。

このコマンドは、オフロードと各オフロードの現在の状態を表示します。

```
# ethtool -k ethX
```

このコマンドは、ドライバー内の VXLAN のサポートを有効化または無効化します。

```
# ethtool -K ethX tx-udp_tnl-segmentation [off|on]
```


ネットワークを VXLAN オーバーレイに対応させる設定の詳細については、インテルの技術概要書「Creating Overlay Networks Using Intel Ethernet Converged Network Adapters」(Intel Networking Division, August 2013) を参照してください。

<http://www.intel.com/content/dam/www/public/us/en/documents/technology-briefs/overlay-networks-using-converged-network-adapters-brief.pdf>

データセンター・ブリッジング (DCB)

データセンター・ブリッジング (DCB) は、ハードウェアでの設定サービス・クオリティー (QoS) の実装です。VLAN 優先タグ (802.1p) によってトラフィックがフィルタリングされます。つまり、トラフィックは 8 種類の優先度に基づいてフィルタリングされます。また、ネットワーク負荷が高い間にドロップされるパケットの数を制限または排除できる優先フロー制御 (802.1Qbb) も可能になります。これら優先度のそれぞれに帯域幅が割り当てられ、ハードウェア・レベルで適用されます (802.1Qaz)。

アダプター・ファームウェアは LLDP および DCBX プロトコル・エージェントをそれぞれ 802.1AB と 802.1Qaz 向けに実装します。ファームウェア・ベースの DCBX エージェントはウィリングモードでのみ動作し、DCBX 対応ピアからの設定を受け入れることができます。dcbtool/ldptool による DCBX パラメーターのソフトウェア設定はサポートされていません。

 **注:** ファームウェアの LLDP は、プライベート・フラグ disable-fw-ldp を設定することで無効にできます。

このドライバーは DCB netlink インターフェイス・レイヤーを実装することで、ユーザースペースでドライバーと通信し、ポートの DCB 設定を照会できるようにします。

パフォーマンス最適化

ドライバーは、さまざまな負荷に対応できるようにデフォルトで設定されています。さらに最適化が必要な場合は、以下の設定を試してみることをお勧めします。

小さいフレームサイズ

小さいフレームサイズ (64B) を処理する際のパフォーマンスを向上するには、次の手順を実行します。

1. BIOS でハイパースレッディングを有効にして、システムの論理コアの数を増やします。
2. アダプターで利用可能なキューの数を増やします。

```
# ethtool -L
```

IRQ のアダプターキューへのアライメント

irqbalance サービスを無効にし、付属の set_irq_affinity スクリプトを使用することで、アダプターの IRQ を特定のコアに固定します。その他のオプションについては、スクリプトのヘルプテキストを参照してください。

以下の設定は、すべてのコアに一律に IRQ を割り当てます。

```
# scripts/set_irq_affinity -X all <interface1> , [ <interface2> , ... ]
```

以下の設定は、アダプターに対してローカルなすべてのコア (同一の NUMA ノード) に IRQ を割り当てます。

```
# scripts/set_irq_affinity -X local <interface1> , [ <interface2> , ... ]
```

CPU に大きな負担がかかる負荷について、IRQ をすべてのコアに固定することをお勧めします。

Rx ディスクリプタ・リングのサイズ

破棄される Rx パケットの数を減らすには、ethtool を使用して、各 Rx リングの Rx ディスクリプタの数を増やします。

バッファがフルになったことが原因でインターフェイスによって Rx パケットが破棄されていないか確認します (rx_dropped.nic は、PCIe 帯域幅がないことを表します)。

```
# ethtool -S <interface> | grep "rx_dropped"
```

ethtool を使用して、各 Rx リングの Rx ディスクリプタの数を増やします。次のシステムリソースが犠牲にはなりますが、破棄される Rx パケットの数を減らすことができます。

```
# ethtool -G <interface> rx N
```

N は望ましいリング数を表す

割り込み率を制限

このドライバーは、一般的な負荷をチューニングする、アダプティブ割り込み率メカニズムをサポートしています。ethtool を使って割り込みと割り込みとの間隔 (マイクロ秒) を調整することで、特定の負荷について割り込み率の制御をカスタマイズできます。

割り込み率を手動で設定するには、次の手順で適応モードを無効にする必要があります。

```
# ethtool -C <interface> adaptive-rx off adaptive-tx off
```

CPU 使用率を下げるには、次の手順を実行します。

1. アダプティブ ITR を無効にし、Rx と Tx の各割り込み数を減らします。下記の例は、指定したインターフェイスのキューすべてに影響を及ぼします。
2. rx-usecs および tx-usecs を 125 に設定することで、キューあたりの割り込みが 1 秒あたり約 8000 に制限されます。

```
# ethtool -C <interface> adaptive-rx off adaptive-tx off rx-usecs 125 tx-usecs 125
```

レイテンシーを下げるには、次の手順を実行します。

ethtool を使用して rx-usecs および tx-usecs を 0 に設定することで、アダプティブ ITR と ITR を無効にします。

```
# ethtool -C <interface> adaptive-rx off adaptive-tx off rx-usecs 0 tx-usecs 0
```

確認されている問題点

NPAR および SR-IOV が有効になっているとき、X710/XXV710 デバイスが MAX VFs を有効にすることができない

NPAR および SR-IOV が有効になっているときに、X710/XXV710 デバイスが Max VFs (64) を有効にすることができません。i40e からの "add vsi failed for VF N, aq_err 16" というエラーがログ記録されます。この問題を回避するには、有効にする仮想機能 (VF) を 64 より少なくします。

VF MAC が VF 側から設定された場合、ip link show コマンドで誤った VF MAC が表示される

コマンド "ip link show" を実行すると、MAC アドレスが PF によって設定されている場合にのみ MAC アドレスが表示されます。それ以外の場合、すべてゼロが表示されます。

これは正常な動作で、異常ではありません。PF ドライバーは、VF ドライバーにゼロを渡して、VF ドライバーが独自のランダムな MAC アドレスを生成してゲスト OS に報告できるようにします。この機能がない場合、一部のゲスト・オペレーティング・システムでは、再起動するたびに VF に新しいインターフェイス名を割り当てることになります。

IPv6/UDP チェックサムのオフロードが一部の古いカーネルで機能しない

古いカーネルを使用している一部のディストリビューションでは、IPv6/UDP チェックサムのオフロードが適切に有効になりません。IPv6 チェックサムのオフロードを使用するには、新しいカーネルへのアップグレードが必要になることがあります。

インストール中に不明なシンボルに関する depmod 警告メッセージが表示される

ドライバーのインストール中に、不明なシンボル `i40e_register_client` および `i40e_unregister_client` について言及した depmod 警告メッセージが表示されることがあります。これらのメッセージは情報提供のみを目的としており、ユーザーが行うアクションは必要ありません。インストールは正常に完了します。

Error: <ifname> selects TX queue XX but real number of TX queues is YY (エラー: <ifname> では TX キュー XX が選択されていますが、TX キューの実際数は YY です)

トラフィック量が多い状況でキューの数を構成すると、"`<ifname> selects TX queue XX, but real number of TX queues is YY`" (`<ifname>` では TX キュー XX が選択されていますが、TX キューの実際数は YY です) というエラーメッセージが表示されることがあります。このメッセージは情報提供のみを目的としており、機能には影響はありません。

仮想化環境で IOMMU を使用しているときのパフォーマンスの問題の修正

プロセッサの IOMMU 機能を使用すると、OS によって設定された境界の外にあるメモリに I/O デバイスがアクセスすることを防止できます。また、デバイスを仮想マシンに直接割り当てることもできます。ただし、IOMMU は、レイテンシー (デバイスによる各 DMA アクセスは、IOMMU によって変換される必要があります) と CPU 使用率 (すべてのデバイスに割り当てられている各バッファは、IOMMU でマッピングされる必要があります) の両方でパフォーマンスに影響を与えることがあります。

IOMMU でパフォーマンスが著しく低下する場合は、カーネル・ブート・コマンドラインに次を追加して、"`passthrough`" モードでの使用を試みてください。

```
intel_iommu=on iommu=pt
```



注: このモードを使用すると、デバイスを VM に割り当てるための再マッピングが有効になり、ネイティブに近い I/O パフォーマンスが提供されますが、追加のメモリ保護は提供されません。

送信のハングにより、トラフィックがなくなる

デバイスに負荷がかかっているときにフロー制御を無効にすると、tx がハングし、最終的にデバイスがトラフィックを通さなくなることがあります。この問題を解決するには、システムを再起動する必要があります。

システムログ内の不完全なメッセージ

NVMUpdate ユーティリティにより、システムログに不完全なメッセージがいくつか書き込まれることがあります。

これらのメッセージは、次のような形式になります。

```
in the driver Pci Ex config function byte index 114
```

```
in the driver Pci Ex config function byte index 115
```

これらのメッセージは無視してかまいません。

VxLAN の使用時に不良チェックサムのカウンターが誤って増分される

VxLAN インターフェイス経由で UDP 以外のトラフィックを渡すと、パケットの `port.rx_csum_bad` カウンターが増分されます。

プロミスクラス・モードが変更されると、統計カウンターがリセットされる

プロミスクラス・モードを変更すると、物理機能ドライバーのリセットがトリガーされます。これにより、統計カウンターがリセットされます。

仮想マシンがリンクを取得しない

仮想マシンに複数の仮想ポートが割り当てられており、それらの仮想ポートが異なる物理ポートにバインドされている場合、すべての仮想ポートでリンクを取得できません。次のコマンドを実行すると、この問題を回避できることがあります。

```
ethtool -r <PF>
```

ここでは、<PF> はホスト内の PF インターフェイスです (例: p5p1)。すべての仮想ポートでリンクを取得するには、コマンドを複数回実行することが必要になる場合があります。

仮想機能の MAC アドレスが予期せず変更される

ホストで仮想機能の MAC アドレスが割り当てられていない場合、VF (仮想機能) ドライバーはランダムな MAC アドレスを使用します。このランダムな MAC アドレスは、VF ドライバーがリロードされるたびに変更される可能性があります。ホストマシンで静的 MAC アドレスを割り当てることができます。この静的 MAC アドレスは、VF ドライバーがリロードされても変更されません。

ethtool -L で Rx キューまたは Tx キューの数を変更すると、カーネルパニックが発生することがある

トラフィックが流れており、インターフェイスが稼働しているときに、ethtool -L で Rx キューまたは Tx キューの数を変更すると、カーネルパニックが発生することがあります。この問題を回避するには、まず、インターフェイスを停止します。

例:

```
ip link set ethx down  
ethtool -L ethx combined 4
```

Flow Director Sideband ルールの追加に誤って失敗する

Sideband ルールの利用可能なスペースが残っていないときに Flow Director のルールの追加を試みると、i40e は、ルールを追加できなかったというエラーをログ記録しますが、ethtool は、success を返します。ルールを削除してスペースを解放できます。さらに、失敗したルールを削除します。これにより、そのルールがドライバーのキャッシュから排除されます。

Flow Director Sideband Logic がフィルターを重複して追加する

場所が指定されていない場合、または指定された場所が、以前の場所とは異なるが同じフィルター基準を持つ場合、Flow Director Sideband Logic が、ソフトウェア・フィルターのリストで重複するフィルターを追加します。これに該当する場合、表示される 2 つのフィルターのうちの 2 番目がハードウェアで有効なフィルターになり、フィルターのアクションを決定します。

同一イーサネット・ブロードキャスト・ネットワーク上の複数のインターフェイス

Linux 上のデフォルト ARP の動作により、同一イーサネット・ブロードキャスト・ドメイン内の 2 つの IP ネットワーク上で、期待通りに 1 つのシステムを動作させることはできません。すべてのイーサネット・インターフェイスは、システムに割り当てられた IP アドレスの IP トラフィックにตอบสนองします。これにより、受信トラフィックのバランスがくずれてしまいます。

1 つのサーバー上に複数のインターフェイスがある場合、次のように入力して ARP フィルタリングをオンにします。

```
echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/conf/all/arp_filter
```

これは、カーネルのバージョンが 2.4.5 より後の場合にのみ機能します。



注: この設定は再起動後には保存されません。ファイル /etc/sysctl.conf に次の行を追加すると、構成変更を永続化できます。

```
net.ipv4.conf.all.arp_filter = 1
```

もう 1 つの選択肢としては、別々のブロードキャスト・ドメイン (別々のスイッチか、VLAN にパーティション化されたスイッチ) にインターフェイスをインストールします。

UDP ストレス テストのパケットのドロップの問題

i40e ドライバーにより、小さなパケットで UDP ストレスが加わると、ソケットのバッファがいっぱいになったことにより、システムが UDP パケットをドロップすることがあります。ドライバーの Flow Control (フロー制御) 変数を最小値に設定することで、問題が解決することがあります。また、/proc/sys/net/core/rmem_default と rmem_max の値を変更して、カーネルのデフォルト・バッファ・サイズを増やしてみることもできます。

ethtool -p が実行されている間、ネットワーク ケーブルを外した場合

カーネルバージョン 2.6.32 以降では、ethtool -p が実行されているときにネットワーク ケーブルを外すと、システムが control-alt-delete 以外のキーボードコマンドに回答しなくなります。システムを再起動することがこの問題の唯一の解決策となります。

Rx ページの割り当てエラー

カーネル 2.6.25 以降では、ストレスが多くなると、'Page allocation failure. order:0' エラーが発生することがあります。

これは、Linux カーネルがストレスを受けた状態を通知する方法によって生じます。

パフォーマンスが予期したよりも悪い

PCI-E x8 スロットのいくつかは、実際には x4 スロットとして設定されています。これらのスロットは、デュアル・ポート・デバイスおよびクアド・ポート・デバイスでは、完全な回線速度に対する帯域幅が不十分です。また、PCIe* Generation 3 対応アダプターを PCIe* Generation 2 スロットに設置している場合も、全帯域幅が得られません。ドライバーはこの状況を検出し、システムログに次のメッセージを書き込みます。

"PCI-Express bandwidth available for this card is not sufficient for optimal performance. (このカードで利用できる PCI-Express 帯域幅は最適なパフォーマンスを得るには十分ではありません。) For optimal performance a x8 PCI-Express slot is required. (最適なパフォーマンスを得るには、x8 PCI-Express スロットが必要です。)"

このエラーが発生した場合は、真の PCIe* Generation 3 x8 スロットにアダプターを移動すると、問題が解決します。

ethtool が SFP+ ファイバーモジュールをダイレクト 接続ケーブルと誤表示することがある

カーネルの制限のため、ポートタイプはカーネル 2.6.33 以降のみで正しく表示されます。

ethtool -t ethX コマンドを実行すると、PF とテスト・クライアントの間にブレイクが発生する

アクティブな VF がある場合、"ethtool -t" はフル診断を実行します。このプロセスで、それ自体および関連付けられているすべての VF をリセットします。VF ドライバーは中断を検出しますが、回復できます。

RedHat* で起動時に DHCP リースを取得できない

オートネゴシエーション・プロセスに 5 秒より長くかかる構成では、次のメッセージとともにブートスクリプトが失敗することがあります。

"ethX: failed.(失敗しました。) No link present. (リンクが存在しません。) Check cable? (ケーブルを確認しますか?) "

このエラーは、ethtool ethx を使用してリンクの存在を確認できる場合でも発生することがあります。これに該当する場合は、/etc/sysconfig/network-scripts/ifdfg-ethx で "LINKDELAY=30" の設定を試みてください。

dracut スクリプトを使用する RedHat* 系ディストリビューションにおいて、(PXE 経由での) ネットワーク起動中に、同じ問題が発生することがあります。

"Warning: No carrier detected on interface <interface_name> (警告: インターフェイス <interface_name> でキャリアが検出されませんでした)"

この場合は、カーネル・コマンド・ラインで "rd.net.timeout.carrier=30" を追加します。



注: リンク時間は異なる場合があります。必要に応じて LINKDELAY 値を調節してください。あるいは、set timeout コマンドを使わずに、NetworkManager でインターフェイスを構成することもできます。NetworkManager の設定方法については、使用しているディストリビューションのマニュアルを参照してください。

3.2.x 以降のカーネルで i40e ドライバーをロードすると、kernel tainted というメッセージが表示される

最近のカーネルの変更により、out of tree ドライバーをロードすると、カーネルが tainted (汚染) されます。

iavf Linux* ドライバー

iavf の概要

i40evf ドライバーの名称は、iavf (Intel Adaptive Virtual Function) ドライバーに変更されました。これは、今後のインテル® イーサネット・コントローラーによる影響を軽減するために実施されました。iavf ドライバを使用すると、ハードウェア上で実行されている各 VM の仮想機能ドライバーをアップグレードすることなく、ハードウェアをアップグレードできます。

iavf Linux* ベースドライバー対応 デバイス

以下のインテル® ネットワーク・アダプターは、このドライバーと互換性があります。

- ・ インテル® イーサネット 10G 4P x710-k bNDC
- ・ インテル® イーサネット 10G 2P X710-k bNDC
- ・ インテル® イーサネット 10G X710-k bNDC
- ・ インテル® イーサネット・コンバージド・ネットワーク・アダプター X710
- ・ インテル® イーサネット・コンバージド・ネットワーク・アダプター X710-T
- ・ インテル® イーサネット 10G 4P x710/I350 rNDC
- ・ インテル® イーサネット 10G 4P X710 SFP+ rNDC
- ・ インテル® イーサネット 10G X710 rNDC
- ・ OCP 向けインテル® イーサネット・サーバー・アダプター X710-DA2
- ・ インテル® イーサネット 10G 2P x710 OCP
- ・ インテル® イーサネット 10G 4P x710 OCP
- ・ インテル® イーサネット 10G 2P X710-T2L-t OCP
- ・ インテル® イーサネット 10G 2P X710-T2L-t アダプター
- ・ インテル® イーサネット 40G 2P XL710 QSFP+ rNDC
- ・ インテル® イーサネット・コンバージド・ネットワーク・アダプター XL710-Q2
- ・ インテル® イーサネット 25G 2P XXV710 アダプター
- ・ インテル® イーサネット 25G 2P XXV710 Mezz

構築とインストール

システム上で SR-IOV を有効にするには、以下の作業を行ってください：

1. Virtualization 機能と SR-IOV の両方が BIOS で有効になっていることを確認します。
2. Linux オペレーティング・システムをインストールします。KVM ドライバーが読み込まれているかどうかを確認するには、次のコマンドを入力してください：`lsmod | grep -i kvm`
3. `modprobe` コマンドを使用して Linux ベースドライバーを読み込みます：`modprobe i40e option max_vfs=xx,yy`

xx および yy は、作成する仮想機能の数です。各ポートに対して数値を指定する必要があります。各パラメータはコマンドで区切ります。たとえば、xx はポート 1 に対する仮想機能の数で、yy はポート 2 に対する数です。各ポートには最大で 63 個の機能を作成できます。
4. SR-IOV 用に iavf ドライバーをコンパイルし、インストールします。これは、作成した仮想機能に対して読み込まれます。



注：VLAN の場合、1 つまたは複数の仮想機能に対して共有 VLAN は合計 32 個までに制限されます。

Linux ドライバーには 3 つのインストール方法があります。

- ・ [ソースコードからのインストール](#)
- ・ [KMP RPM を使用するインストール](#)
- ・ [KMOD RPM を使用するインストール](#)

ソースコードからのインストール

このドライバーのバイナリー RPM* パッケージを作成するには、「`rpmbuild -tb <filename.tar.gz>`」を実行します。`<filename.tar.gz>` を、パッケージ固有のファイル名に置き換えます。



注:

- ビルドが正しく機能するためには、現在実行中のカーネルが、インストールしたカーネルソースのバージョンや設定と一致することが重要です。カーネルを再コンパイルしたばかりの場合は、システムを再起動してください。
- RPM 機能は Red Hat でのみテストされています。

- 任意のディレクトリーにベースドライバーの tar ファイルをダウンロードします。例えば、`/home/username/iavf` または `/usr/local/src/iavf` を使用します。
- アーカイブを解凍します。(<x.x.x> は、ドライバー tar のバージョン番号です。)

```
tar xzf iavf-<x.x.x>.tar.gz
```

- ドライバーの src ディレクトリーに変更します。(<x.x.x> は、ドライバー tar のバージョン番号です。)

```
cd iavf-<x.x.x>/src/
```

- ドライバー・モジュールをコンパイルします。

```
make install
```

バイナリは次のようにインストールされます。

```
/lib/modules/<KERNEL VERSION>/kernel/drivers/net/iavf/iavf.ko
```

上記のインストール場所はデフォルトの場所です。これは、Linux の配布によっては異なることがあります。詳細については、ドライバーの tar ファイルに含まれている `ldistrib.txt` ファイルを参照してください。

- 古いドライバーを削除します。

```
rmmmod iavf
```

- `modprobe` コマンドを使用してモジュールをインストールします。

```
modprobe iavf <parameter>=<value>
```

- 以下のように入力してイーサネット・インターフェイスに IP アドレスを割り当ててアクティブにします。(<ethx> はインターフェイス名です。)

```
ifconfig <ethx> <IP アドレス> netmask <ネットマスク> up
```

- インターフェイスが機能することを確認します。次のように入力します。<IP アドレス> の部分には、テストするインターフェイスと同じサブネットにある、別のコンピュータの IP アドレスを入れます。

```
ping <IP アドレス>
```

KMP RPM を使用するインストール

KMP RPM は、システムに現在インストールされている iavf RPM を更新します。これらの更新は、SLES リリースで SuSE により提供されます。システムに現在 RPM が存在しない場合、KMP はインストールされません。

RPM は、サポートされている Linux の配布用に提供されます。付属の RPM の命名規則は次のとおりです。

```
intel-<コンポーネント名>-<コンポーネント バージョン>.<アーキテクチャー・タイプ>.rpm
```

例えば、`intel-iavf-1.3.8.6-1.x86_64.rpm`: iavf はコンポーネント名、1.3.8.6-1 はコンポーネントのバージョン、`x86_64` がアーキテクチャー・タイプです。

KMP RPM は、サポートされている Linux の配布用に提供されます。付属の KMP RPM の命名規則は次のとおりです。

```
intel-<コンポーネント名>-kmp-<カーネル タイプ>-<コンポーネント・バージョン>_<カーネル バージョン>.<アーキテクチャー・タイプ>.rpm
```

例えば、`intel-iavf-kmp-default-1.3.8.6_2.6.27.19_5-1.x86_64.rpm`: iavf はコンポーネント名、`default` はカーネルタイプ、1.3.8.6 はコンポーネントのバージョン、2.6.27.19_5-1 はカーネルバージョン、`x86_64` がアーキテクチャー・タイプです。

KMP RPM をインストールするには、次の 2 つのコマンドを入力します。

```
rpm -i <rpm ファイル名>
rpm -i <kmp rpm ファイル名>
```

例えば、iavf KMP RPM パッケージをインストールするには、次のコマンドを入力します：

```
rpm -i intel-iavf-1.3.8.6-1.x86_64.rpm
rpm -i intel-iavf-kmp-default-1.3.8.6_2.6.27.19_5-1.x86_64.rpm
```

KMOD RPM を使用するインストール

KMOD RPM は、サポートされている Linux の配布用に提供されます。付属の RPM の命名規則は次のとおりです。

```
kmod-<ドライバ名>-<バージョン>-1.<アーキテクチャー・タイプ>.rpm
```

例えば、kmod-iavf-2.3.4-1.x86_64.rpm の場合：

- iavf はドライバ名です
- 2.3.4 はバージョン、
- x86_64 はアーキテクチャー・タイプを示しています。

KMOD RPM をインストールするには、RPM ディレクトリーで次のコマンドを入力します：

```
rpm -i <rpm ファイル名>
```

例えば、iavf KMOD RPM パッケージをインストールするには、次のコマンドを入力します：

```
rpm -i kmod-iavf-2.3.4-1.x86_64.rpm
```

コマンド ライン パラメータ

iavf ドライバでは、コマンドライン・パラメーターはサポートされません。

その他の設定

ドライバを別の配布で設定する

システムの起動時にネットワークドライバが正しく読み込まれるように設定するのは、配布により異なります。通常、設定のプロセスでは、/etc/modules.conf または /etc/modprobe.conf に別名の行を追加し、他のシステムの起動スクリプトと設定ファイルまたはそのいずれかの編集を行います。多くの Linux の配布は、これらの変更を自動的に行うツールを含みます。ご使用のシステムにネットワーク デバイスを正しく設定する方法については、配布に付属しているマニュアルを参照してください。この処理中にドライバまたはモジュール名の指定を求められた場合、インテル® 10 ギガビット PCI Express ファミリーのアダプター用の Linux ベースドライバの名前は i40e です。

リンク メッセージの表示

配布でシステム メッセージが制限されている場合は、コンソールにリンク メッセージが表示されません。コンソールにネットワークドライバのリンク メッセージを表示するには、次を入力して dmesg を 8 に設定します。

```
dmesg -n 8
```



注：この設定は再起動後には保存されません。

ethtool

ドライバは ethtool インターフェイスを使用してドライバの設定、診断、および統計情報の表示を行います。この機能を使用するには、最新バージョンの ethtool が必要です。

ethtool の最新リリースは、<http://sourceforge.net/projects/gkernel> を参照してください。

MAC および VLAN のスプーフィング対策機能

悪質なドライバーが偽装パケットを送信すると、パケットはハードウェアによってドロップされて送信されません。割り込みが PF ドライバーに送信され、スプーフィング攻撃があったことを通知します。偽装パケットが検出されると、PF ドライバーは以下のメッセージをシステムログに送信します ("dmesg" コマンドで表示されます)。

```
i40e ethx: i40e_spoof_check: n spoofed packets detected
```

x は PF インターフェイス番号で、n はスプーフィングを試行した VF です。



注: この機能は、特定の仮想機能 (VF) に対して無効にできます。

確認されている問題点

仮想マシンがリンクを取得しない

仮想マシンに複数の仮想ポートが割り当てられており、それらの仮想ポートが異なる物理ポートにバインドされている場合、すべての仮想ポートでリンクを取得できません。次のコマンドを実行すると、この問題を回避できることがあります。

```
ethtool -r <PF>
```

ここでは、<PF> はホスト内の PF インターフェイスです (例: p5p1)。すべての仮想ポートでリンクを取得するには、コマンドを複数回実行することが必要になる場合があります。

仮想機能の MAC アドレスが予期せず変更される

ホストで仮想機能の MAC アドレスが割り当てられていない場合、VF (仮想機能) ドライバーはランダムな MAC アドレスを使用します。このランダムな MAC アドレスは、VF ドライバーがリロードされるたびに更改される可能性があります。ホストマシンで静的 MAC アドレスを割り当てることができます。この静的 MAC アドレスは、VF ドライバーがリロードされても更改されません。

同一イーサネット・ブロードキャスト・ネットワーク上の複数のインターフェイス

Linux 上のデフォルト ARP の動作により、同一イーサネット・ブロードキャスト・ドメイン内の 2 つの IP ネットワーク上で、期待通りに 1 つのシステムを動作させることはできません。すべてのイーサネット・インターフェイスは、システムに割り当てられた IP アドレスの IP トラフィックに回答します。これにより、受信トラフィックのバランスがくずれてしまいます。

1 つのサーバー上に複数のインターフェイスがある場合、次のように入力して ARP フィルタリングをオンにします。

```
echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/conf/all/arp_filter
```

これは、カーネルのバージョンが 2.4.5 より後の場合にのみ機能します。



注: この設定は再起動後には保存されません。ファイル /etc/sysctl.conf に次の行を追加すると、構成変更を永続化できます。

```
net.ipv4.conf.all.arp_filter = 1
```

もう 1 つの選択肢としては、別々のブロードキャスト・ドメイン (別々のスイッチか、VLAN にパーティション化されたスイッチ) にインターフェイスをインストールします。

Rx ページの割り当てエラー

カーネル 2.6.25 以降では、ストレスが多くなると、'Page allocation failure. order:0' エラーが発生することがあります。

これは、Linux カーネルがストレスを受けた状態を通知する方法によって生じます。

インテル® ネットワーク・コネクション用データセンター・ブリッジング (DCB)

データセンター・ブリッジングは、単一のユニファイド・ファブリック上の LAN および SAN を使用するための、損失のないデータセンター・トランスポート・レイヤーを提供します。

データセンター・ブリッジングでは、以下の機能を使用できます。

- 優先度に基づくフロー制御 (PFC; IEEE 802.1Qbb)
- 拡張された送信の選択 (ETS; IEEE 802.1Qaz)
- ふくそう通知 (CN)
- Data Center Bridging Capability Exchange Protocol (DCBX) を有効にする Link Layer Discovery Protocol 規格 (IEEE 802.1AB) のエクステンション。

サポートされる DCBX のバージョンには次の 2 つがあります。

CEE バージョン: 仕様については、次の文書にあるリンクを参照してください

い: <http://www.ieee802.org/1/files/public/docs2008/dcb-baseline-contributions-1108-v1.01.pdf>

IEEE バージョン: 仕様については、次の文書にあるリンクを参照してください

い: <https://standards.ieee.org/findstds/standard/802.1Qaz-2011.html>



注: OS DCBX スタックは、DCBX の CEE バージョンをデフォルトに設定し、ピアが IEEE TLV を転送している場合は、自動的に IEEE バージョンに移行します。

DCB 対応のエクステンジ・プロトコルの仕様を含む DCB の詳細については、

<http://www.ieee802.org/1/pages/dcbbridges.html> をご覧ください。

Windows* 設定用 DCB



注: Microsoft* Windows Server* オペレーティング・システムを実行し、*QoS / 優先フロー制御が有効になっているシステムでは、リンクレベル・フロー制御が無効になります。

インテル® イーサネット・アダプターの DCB 機能は、Windows* デバイス・マネージャーを使用して設定できます。アダプターのプロパティシートを開き、[Data Center (データセンター)] タブを選択します。

インテル® PROSet を使用して、次のタスクを実行できます。

- **ステータスの表示:**
 - Enhanced Transmission Selection (拡張された送信の選択)
 - 優先フロー制御

稼働不可のステータス: ステータス・インジケーターに DCB が稼働不可であることが表示された場合は、多くの原因が考えられます。

- DCB が有効になっていない - チェックボックスを選択して DCB を有効にしてください。
- 1 つ以上の DCB 機能が操作不可の状態にある。

操作不可のステータスは、[Use Switch Settings] (スイッチの設定を使用する) が選択されているか、または [Using Advanced Settings] (詳細設定を使用する) がアクティブになっている場合に最も多く起きます。これは、通常、1 つ以上の DCB 機能がスイッチと正しく通信を行っていない結果に起こります。この問題が起こる原因には、次が含まれます。


- 機能のいずれかがスイッチによってサポートされていない。
- スイッチが機能を通知していない。
- スイッチまたはホストが機能を無効にした (これは、ホストに対する詳細設定になります)。
- DCB の無効/有効化
- トラブルシューティング情報

Hyper-V (DCB および VMQ)




注: デバイスを VMQ + DCB モードに設定すると、ゲスト OS が使用可能な VMQ の数が減少します。

Linux 用 DCB

 **注:** DCB は、RHEL6 以降または SLES11 SP1 以降でサポートされています。仕様については、ご使用のオペレーティング・システムのマニュアルを参照してください。

iSCSI Over DCB

インテル® イーサネット・アダプターでは、基本オペレーティング・システムに固有の iSCSI ソフトウェア・イニシエーターがサポートされています。データセンター・ブリッジングはほとんどの場合、スイッチで設定します。スイッチが DCB に対応していない場合、DCB ハンドシェイクは失敗しますが、iSCSI 接続は失われません。

 **注:** DCB は VM 内にインストールできません。iSCSI over DCB はベース OS でのみサポートされています。VM 内で実行中の iSCSI イニシエーターが DCB イーサネットの機能強化のメリットを受けることはありません。


Microsoft* Windows* の構成

iSCSI のインストールには、iSCSI DCB エージェント (iscsidcb.exe) のユーザー・モード・サービスのインストールが含まれます。Microsoft* iSCSI ソフトウェア・イニシエーターによって、Windows* ホストから、インテル® イーサネット・アダプターを使用する外部 iSCSI ストレージアレイへの接続が可能になります。設定の詳細については、オペレーティング・システムのドキュメントを参照してください。

次の手順に従ってアダプターの DCB を有効にします。

1. **Windows デバイス・マネージャー** で、[ネットワーク アダプター] を展開し、該当するアダプター (インテル® イーサネット・サーバー・アダプター X520 など) を強調表示します。**インテル® アダプター** を右クリックし、[プロパティ] を選択します。
2. [プロパティ] ページで、[Data Center (データセンター)] タブを選択します。

[Data Center (データセンター)] タブには、DCB の状態 (操作可能または操作不可) についてのフィードバックが表示される以外に、DCB が操作不可の場合には、追加情報が表示されます。

 **注:** Microsoft* Windows Server* オペレーティングシステムでは、IEEE を使用してプライオリティーを設定すると、iSCSI ポリシーが自動的に作成されない場合があります。iSCSI ポリシーを手動で作成するには、PowerShell* を使用して次のように入力します。

```
New-NetQosPolicy -Name "UP4" -PriorityValue 8021 Action 4 -iSCSI
```

Linux* 設定

オープンソース・ディストリビューションの場合、実質的にすべてのディストリビューションがオープン iSCSI ソフトウェア・イニシエーターのサポートを組み込み、インテル® イーサネット・アダプターはそれらをサポートします。特定のオープン iSCSI イニシエーターでの詳細な追加設定については、ディストリビューションのマニュアルを参照してください。

インテル® 82599 と X540 ベースアダプターは、データセンター・ブリッジング・クラウド内の iSCSI をサポートします。iSCSI/DCB アプリケーション TLV をサポートするスイッチおよびターゲットと併せて使用することによって、このソリューションはホストとターゲットの間の iSCSI トラフィックの最低保証帯域幅を提供することができます。このソリューションにより、ストレージ管理者は iSCSI トラフィックを LAN トラフィックからセグメント化できます。DCB サポート環境内の iSCSI トラフィックは、以前はスイッチベンダーによって LAN トラフィックとして扱われていました。スイッチおよびターゲットベンダーに問い合わせて iSCSI/DCB アプリケーション TLV をサポートすることを確認してください。

リモートブート

リモートブートでは、イーサネット・アダプターのみを使用してシステムを起動できます。オペレーティング・システム・イメージを含むサーバーに接続し、そのイメージを使用してローカルシステムを起動します。

フラッシュイメージ

「フラッシュ」は、不揮発性の RAM (NVRAM)、ファームウェア、およびオプション ROM (OROM) の総称です。デバイスにより、NIC 上またはシステムボード上に搭載されています。

Linux でのフラッシュの更新

BootUtil コマンドライン・ユーティリティは、インテル® イーサネット・ネットワーク・アダプターのフラッシュを更新できます。次のコマンドライン・オプションを使用して BootUtil を実行し、サポートされているすべてのインテル® ネットワーク・アダプターのフラッシュを更新できます。たとえば、コマンドラインで次のコマンドを入力します。

```
bootutil64e -up=efi -all
```

BootUtil は、アドインのインテル® ネットワーク・アダプターをプログラムすることのみに使用できます。UEFI ネットワーク・ドライバー・オプション ROM を使用して LOM (LAN On Motherboard) ネットワーク接続をプログラムすることはできません。

BootUtil の使用に関する詳細は、bootutil.txt を参照してください。

UEFI シェルからの UEFI ネットワーク・ドライバー・オプション ROM のインストール

BootUtil コマンドライン・ユーティリティを使用して、インテル® ネットワーク・アダプターのオプション ROM に UEFI ネットワーク・ドライバーをインストールできます。オプション ROM にインストールすると、システム UEFI 起動中に UEFI ネットワークドライバーが自動的に読み込まれます。例えば、次のコマンドライン・オプションを使用して BootUtil を実行し、サポートされているすべてのインテル® ネットワーク・アダプターに UEFI ネットワーク・ドライバーをインストールできます。

```
FS0:\>bootutil64e -up=efi -all
```

BootUtil は、アドインのインテル® イーサネット・ネットワーク・アダプターをプログラムすることのみに使用できます。UEFI ネットワーク・ドライバー・オプション ROM を使用して LOM (LAN On Motherboard) ネットワーク接続をプログラムすることはできません。

BootUtil の使用に関する詳細は、bootutil.txt を参照してください。

リモートブートの有効化

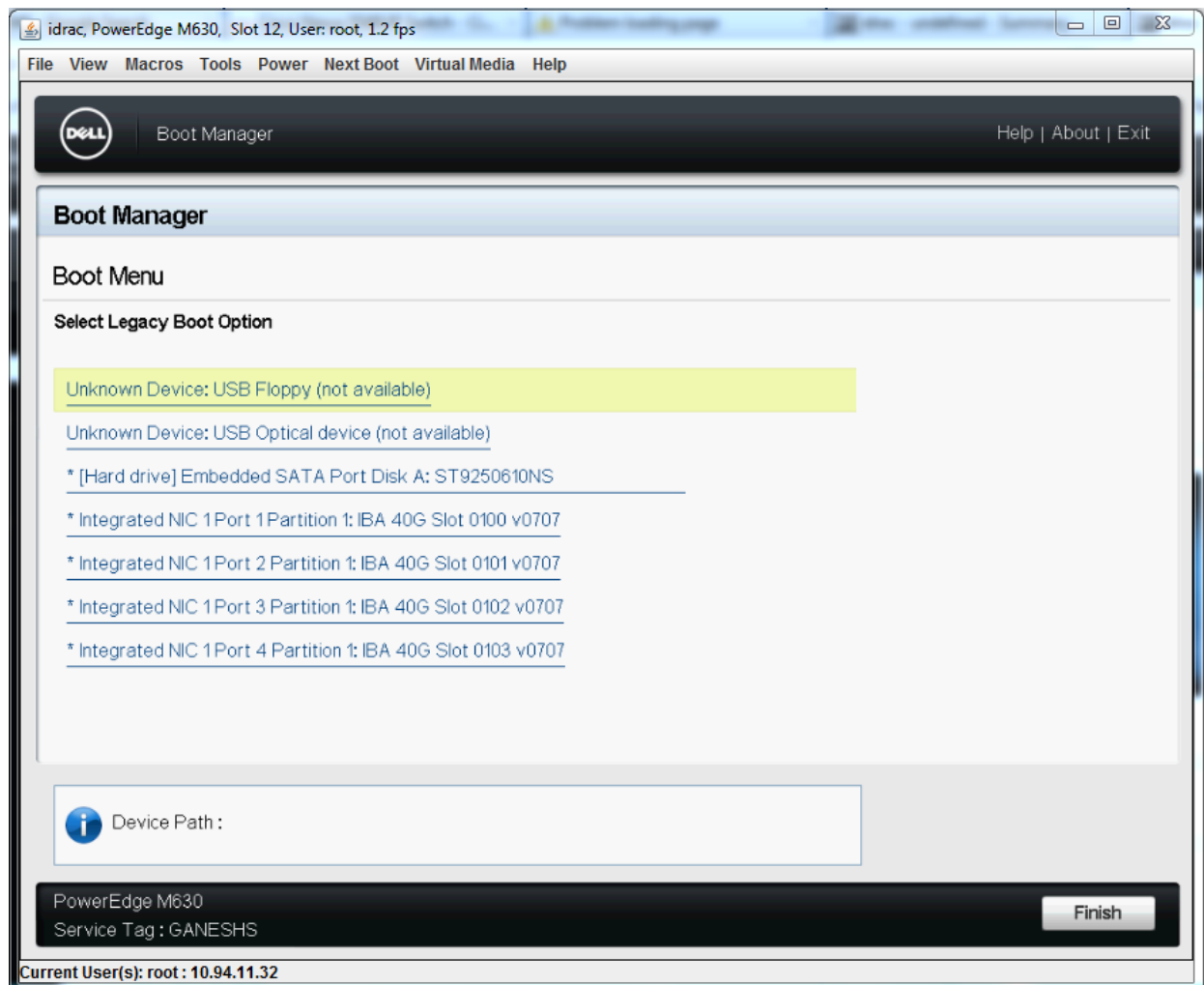
ご使用のコンピューターにインテル® デスクトップ・アダプターが搭載されている場合は、それ以上インストールを行う必要なしにアダプターでフラッシュ ROM デバイスを使用できます。インテル・サーバー・アダプターの場合は、BootUtil ユーティリティを使ってフラッシュ ROM を有効化できます。たとえば、コマンドラインで、以下のように入力します。

```
BOOTUTIL -E  
BOOTUTIL -NIC=1 -FLASHENABLE
```

1 行目のコマンドは、システムで使用可能なポートを列挙します。ポートを選択します。次に 2 行目のコマンドを入力し、有効化したいポートを選択します。詳細については、bootutil.txt ファイルを参照してください。

ブートメニューにあるインテルのアダプター

ブート・マネージャーの [Boot Menu (ブートメニュー)] セクションは、次の図に示してあるように、40G ポートであるインテル X710 ベースのアダプター上にある PXE 対応のポートをレポートします。X710 アダプター上のポートは、実際には、10G ポートです。



ブート・マネージャーの [Boot Menu (ブートメニュー)] では、インテルのアダプターが次のように認識されます。

- X710 制御のアダプター: "IBA 40G"
- 他の 10G アダプター: "IBA XE"
- 1G アダプター: "IBA 1G"

インテル® Boot Agent の設定

Boot Agent のクライアント設定

Boot Agent は、HII で有効化と設定を行います。




注意: ポートが PXE の使用を試みるスイッチポートでスパニングツリー・プロトコルが有効になっている場合は、ポートが転送を開始する前の遅延により DHCP タイムアウトが起きることがあります。スパニングツリーによる検出が完了するまで待つのではなく、スパニングツリーを無効にするか、ポートがただちにパケット送信を開始できるようにする機能 (Cisco スイッチでは port fast learning 機能) をオンにしてください。

インテル® Boot Agent ターゲット/サーバーのセットアップ

概要

インテル® Boot Agent ソフトウェアが正しく実行されるには、クライアント・コンピューターと同じネットワーク上にサーバーが設定されている必要があります。そのサーバーは、インテル® Boot Agent ソフトウェアにより使用される PXE または BOOTP ブートプロトコルを認識し、応答する必要があります。

 **注:** インテル® Boot Agent ソフトウェアを古いバージョンの起動 ROM のアップグレードとしてインストールする際には、関連するサーバー側のソフトウェアは更新されたインテル® Boot Agent に対応しないことがあります。サーバーの更新の必要性については、システム管理者にご連絡ください。

Linux* サーバのセットアップ

Linux* サーバを設定する情報については、ご使用の Linux* のベンダーにお問い合わせください。

Windows* 展開サービス

メディアで提供されている標準のドライバファイル以外に必要なものではありません。Microsoft* が、Windows 展開サービスの処理と関連する指示を行います。Windows 展開サービスの動作に関する詳細は、Microsoft の記事 <http://technet.microsoft.com/en-us/library/default.aspx> を参照してください。

インテル® Boot Agent メッセージ

メッセージのテキスト	原因
Invalid PMM function number. (不正な PMM 機能番号。)	PMM がインストールされていないか、または正しく機能していません。BIOS を更新してみてください。
PMM allocation error. (PMM 割り当てエラー。)	PMM は、ドライバーが使用するための要求されたメモリーを割り当てなかった、または割り当てられませんでした。
Option ROM initialization error. (オプション ROM の初期化エラー。) 64-bit PCI BAR addresses not supported (64 ビット PCI BAR アドレスはサポートされていません。), AX=	これは、システム BIOS によって 64 ビット BAR (ベース・アドレス・レジスター) がネットワーク・ポートに割り当てられることでも引き起こされる可能性があります。 -64d コマンドライン・オプションを使用して BootUtil ユーティリティを実行すると、この問題が解決することがあります。 インテル® イーサネット X710 または XL710 ベースのアダプターに関する問題を回避するには、NPar および NParEP を無効にします。または、システムを UEFI ブートモードにします。
PXE-E00: This system does not have enough free conventional memory. (システムに十分なコンベンショナル・メモリーがありません。) The Intel Boot Agent cannot continue. (インテル Boot Agent を継続できません。)	システムに、PXE イメージを実行するための十分な空きメモリーがありません。インテル® Boot Agent は、PXE クライアント・ソフトウェアをインストールするための十分な空きベースメモリー (640 K 未満) を検出できませんでした。現在の設定では、システムは PXE 経由で起動できません。エラーにより制御は BIOS に戻り、システムはリモート起動を試行しません。エラーが継続する場合、ご使用のシステム BIOS を最新バージョンに更新してください。システム管理者または該当のコンピュータ販売会社のカスタマ サポートに連絡し、問題を解決してください。
PXE-E01: PCI Vendor and Device IDs do not match! (PCI の販売会社とデバイス ID が一致しません。)	イメージの販売会社とデバイス ID がカードにあるものと一致しません。アダプターに正しいフラッシュ イメージがインストールされていることを確認してください。
PXE-E04: Error reading PCI configuration space. (PCI 設定スペースの読み込みエラー。) The Intel Boot Agent cannot continue. (インテル Boot Agent を継続できません。)	PCI 設定スペースを読み込むことができませんでした。コンピュータはおそらく PCI に準拠していません。インテル® Boot Agent は、1 つ以上のアダプターの PCI 設定登録を読み取ることができませんでした。アダプターが正しく設定されていないか、不正なインテル® Boot Agent のイメージがアダプターにインストールされている可能性があります。 インテル® Boot Agent は制御を BIOS に戻し、リモート起動を試行しません。フラッシュイメージを更新してみてください。それでも問題が解決しない場合は、システム管理者または インテルのカスタマーサポート にご連絡ください。

PXE-E05: LAN アダプターの設定が壊れているか、初期化されていません。The Intel Boot Agent cannot continue. (インテル Boot Agent を継続できません。)	アダプターの EEPROM が壊れています。インテル® Boot Agent は、アダプター EEPROM チェックサムが不正と判断しました。エージェントは制御を BIOS に戻し、リモート起動を試行しません。フラッシュイメージを更新してみてください。それでも問題が解決しない場合は、システム管理者または インテルのカスタマーサポート にご連絡ください。
PXE-E06: Option ROM requires DDIM support. (オプション ROM には DDIM サポートが必要です。)	システム BIOS は DDIM をサポートしません。BIOS は PCI 仕様で必要とされる上部メモリーの PCI 拡張 ROM へのマッピングをサポートしません。インテル® Boot Agent は、このシステムで機能しません。インテル® Boot Agent は制御を BIOS に戻し、リモート起動を試行しません。ご使用のシステムの BIOS を更新すると、この問題を解決できる可能性があります。システムの BIOS を更新しても問題が解決しない場合、システム管理者または該当のコンピュータ販売会社のカスタマ サポートに連絡して問題を解決してください。
PXE-E07: PCI BIOS calls not supported. (PCI BIOS の呼び出しはサポートされていません。)	BIOS レベルの PCI サービスを使用できません。コンピュータはおそらく PCI に準拠していません。
PXE-E09: Unexpected UNDI loader error. (予期せぬ UNDI 読み込みエラーが発生しました。)Status == xx (ステータス == xx)	UNDI ローダーは不明のエラーステータスを返しました。[xx] は返されたステータスです。
PXE-E0C: ファームウェア・リカバリー・モードが検出されました。初期化に失敗しました。	アダプターがファームウェア・リカバリー・モードになっています。詳細については、本書の「ファームウェア・リカバリー・モード」を参照してください。
PXE-E20: BIOS extended memory copy error. (BIOS 拡張メモリーのコピーエラーが発生しました。)	BIOS はイメージを拡張メモリーに移動できませんでした。
PXE-E20: BIOS extended memory copy error. (BIOS 拡張メモリーのコピーエラーが発生しました。)AH == xx	イメージを拡張メモリーへコピー中にエラーが発生しました。[xx] は BIOS のエラーコードです。
PXE-E51: No DHCP or BOOTP offers received. (DHCP または BOOTP の提供は受信されませんでした。)	インテル® Boot Agent は初期要求に対し DHCP または BOOTP の応答を受信しませんでした。DHCP サーバー (および、もし使用中であれば proxyDHCP サーバーまたはそのいずれか) が正しく設定され、リースするために十分な IP アドレスがあることを確認してください。BOOTP を代わりに使っている場合は、BOOTP サービスが実行され、正しく設定されていることを確認します。
PXE-E53: No boot filename received. (起動ファイル名を受信しませんでした。)	インテル® Boot Agent は DHCP または BOOTP の提供を受信しましたが、ダウンロードするための有効なファイル名を受信しませんでした。PXE を使用している場合は、PXE と BINL の設定を確認してください。BOOTP を使用している場合は、サービスが実行されており、特定のパスおよびファイル名が正しいことを確認します。
PXE-E61: Media test failure. (メディアテストに失敗しました。)	アダプターがリンクを検出しません。ケーブルの状態、およびケーブルが機能するハブまたはスイッチに接続されていることを確認します。アダプターの背面から見えるリンク ランプがついていることを確認します。

PXE-EC1: Base-code ROM ID structure was not found. (ベースコード ROM の ID 構造が検出されませんでした。)	ベースコードが検出されませんでした。不正なフラッシュイメージがインストールされているか、またはイメージが壊れています。フラッシュイメージを更新してみてください。
PXE-EC3: BC ROM ID structure is invalid. (BC ROM ID 構造が不正です。)	ベースコードをインストールすることができませんでした。不正なフラッシュイメージがインストールされているか、またはイメージが壊れています。フラッシュイメージを更新してみてください。
PXE-EC4: UNDI ID structure was not found. (UNDI ID の構造が検出されませんでした。)	UNDI ROM ID 構造の署名が不正です。不正なフラッシュイメージがインストールされているか、またはイメージが壊れています。フラッシュイメージを更新してみてください。
PXE-EC5: UNDI ROM ID structure is invalid. (BC ROM ID 構造が不正です。)	構造の長さが不正です。不正なフラッシュイメージがインストールされているか、またはイメージが壊れています。フラッシュイメージを更新してみてください。
PXE-EC6: UNDI driver image is invalid. (UNDI ドライバーイメージが不正です。)	UNDI ドライバーイメージの署名が不正です。不正なフラッシュイメージがインストールされているか、またはイメージが壊れています。フラッシュイメージを更新してみてください。
PXE-EC8: !PXE structure was not found in UNDI driver code segment. (!PXE 構造は UNDI ドライバー・コード・セグメントで検出されませんでした。)	<p>インテル® Boot Agent は必要な !PXE 構造リソースを検出できませんでした。不正なフラッシュイメージがインストールされているか、またはイメージが壊れています。フラッシュイメージを更新してみてください。</p> <p>これは、システム BIOS によって 64 ビット BAR (ベース・アドレス・レジスター) がネットワーク・ポートに割り当てられることでも引き起こされる可能性があります。-64d コマンドライン・オプションを使用して BootUtil ユーティリティを実行すると、この問題が解決することがあります。</p>
PXE-EC9: PXENV+ structure was not found in UNDI driver code segment. (PXENV+ 構造は UNDI ドライバー・コード・セグメントで検出されませんでした。)	インテル® Boot Agent は必要な PXENV+ 構造を検出できませんでした。不正なフラッシュイメージがインストールされているか、またはイメージが壊れています。フラッシュイメージを更新してみてください。
PXE-M0F: Exiting Intel Boot Agent. (インテル® Boot Agent を終了します。)	ROM イメージの実行を終了します。
This option has been locked and cannot be changed. (このオプションはロックされ、変更できません。)	システム管理者がロックした設定を変更しようとした。このメッセージは Windows* 環境でインテル® PROSet の [Boot Options] タブ内から表示されるか、またはスタンドアロン環境で設定メニューから表示されます。設定を変更する必要がある場合、システム管理者にお問い合わせください。
PXE-M0E: Retrying network boot; press ESC to cancel. (ネットワーク・ブートを再試行しています。キャンセルするには [ESC] キーを押してください。)	DHCP の提供を受信できなかったなどのネットワーク・エラーによりインテル® Boot Agent がネットワーク・ブートに失敗しました。インテル® Boot Agent はネットワークからのブートに成功するか、ユーザーによってキャンセルされるまで試行を続けます。この機能はデフォルト設定で無効となっています。この機能をオンにするための詳細に関しては、 インテルのカスタマーサポート にお問い合わせください。

インテル® Boot Agent トラブルシューティング手順

よくある問題

インテル® Boot Agent の操作中に発生する可能性が高い代表的な問題と、それに関連する解決方法のリストを以下に表示します。

起動後にコンピュータに問題が生じる

インテル® Boot Agent の製品は、唯一のタスク (リモート起動) の終了後、クライアント・コンピュータのオペレーションに対する影響力を失います。そのため、起動処理が完了した後に発生する問題は、インテル® Boot Agent 製品に関連していない場合がほとんどです。

ローカル (クライアント) またはネットワークのオペレーティング システムに問題が発生する場合は、オペレーティング システムの製造元にご連絡ください。アプリケーション プログラムに問題が発生する場合は、アプリケーションの製造元にご連絡ください。コンピュータのハードウェアまたは BIOS に問題が発生する場合は、コンピュータ・システムの製造元にご連絡ください。

起動順序を変更できない

マザーボード BIOS セットアップ・プログラムを使用して、何度もコンピュータの起動順序を再定義している場合、インテル® Boot Agent セットアップ・プログラムのデフォルト設定が該当のセットアップを上書きすることがあります。ブートシーケンスを変更するには、まずインテル® Boot Agent セットアップ・プログラムのデフォルトを無効にする必要があります。設定メニューが表示され、インテル® Boot Agent の設定値を設定できます。コンピュータの起動順序の設定を変更するには、Boot Agent を起動前 PXE 環境に設定を参照してください。

コンピュータで POST が完了しない

アダプターのインストール後にコンピュータが起動に失敗し、アダプターを取り外すと起動に成功する場合は、アダプターを他のコンピュータに取り付け、BootUtil を使いフラッシュ ROM を無効にします。

この方法でも失敗した場合は、インテル® Boot Agent ソフトウェアのオペレーションの開始前に問題が生じた可能性があります。この場合、コンピュータの BIOS の問題である可能性があります。コンピュータ製造元のカスタマー・サポート・グループに連絡し、問題の修正についてお問い合わせください。

起動手順に設定/オペレーション上の問題がある

PXE クライアントが DHCP アドレスを受信し、起動に失敗する際には、PXE クライアントが正しく機能していることがわかります。問題をトラブルシュートするには、ネットワークまたは PXE サーバの設定を確認します。さらにヘルプが必要な場合は、[インテルのカスタマーサポート](#)にお問い合わせください。

最後の「検出」サイクルに関して PXE オプション ROM が PXE の仕様に従っていない

長い待機時間を回避するために、オプション ROM には最後の 32 秒間の検出サイクルが含まれなくなりました。(前の 16 秒のサイクルで応答がない場合、最後の 32 秒のサイクルでも応答がある可能性はほぼありません)。

iSCSI ブートの設定

iSCSI イニシエーターのセットアップ

Microsoft* Windows* クライアント・イニシエーターでのインテル® イーサネット iSCSI ブートの設定

要件

1. iSCSI イニシエーター システムが iSCSI ブート・ファームウェアを起動することを確認します。このファームウェアが iSCSI ターゲットに接続でき、起動ディスクを検出できるようにファームウェアを正しく設定する必要があります。
2. ソフトウェア・ブート・サポートを組み込んだ Microsoft* iSCSI ソフトウェア・イニシエーターが必要です。イニシエーターのこの起動バージョンは[ここ](#)から入手できます。
3. クラッシュダンプをサポートするには、[クラッシュダンプのサポート](#)に記載されている手順に従います。

Linux* クライアント・イニシエーターでのインテル® イーサネット iSCSI ブートの設定

1. オープン iSCSI イニシエーター・ユーティリティをインストールします。

```
#yum -y install iscsi-initiator-utils
```

2. <https://github.com/mikechristie/open-iscsi> にある README ファイルを参照してください。
3. アクセスを許可するように iSCSI アレイを設定します。
 - a. Linux ホスト・イニシエーター名は `/etc/iscsi/initiatorname.iscsi` を調べてください。
 - b. このホスト・イニシエーター名を使用してボリュームマネージャーを更新します。
4. 起動時に iSCSI が開始するように設定します。

```
#chkconfig iscsd on  
#chkconfig iscsi on
```

5. iSCSI サービスを開始します (192.168.x.x はターゲットの IP アドレス)。

```
#iscsiadm -n discovery -t s -p 192.168.x.x
```

iSCSI 検出によって返されたターゲット名を確認します。

6. ターゲットにログオンします (-m XXX -T は XXX -I XXX -)。

```
iscsiadm -m node -T iqn.2123-01.com:yada:yada: -p 192.168.2.124 -  
l
```

iSCSI ブート POST のセットアップ

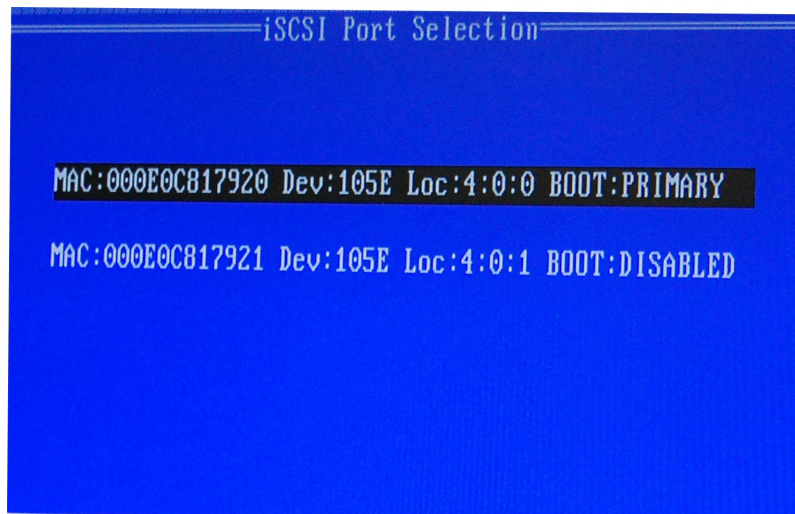
インテル® イーサネット iSCSI Bootには、1 つのシステム内の 2 つのネットワーク・ポートを iSCSI ブートデバイスとして有効にすることができるセットアップ・メニューがあります。インテル® iSCSI ブートを設定するには、システムの電源をオンにするかリセットして、"Press <Ctrl-D> to run setup..." というメッセージが表示されたら Ctrl キーと D のキーを押します。Ctrl-D キーを押すと、インテル® iSCSI Boot Port Selection Setup メニューが表示されます。



注：ローカルディスクからオペレーティング・システムを起動するときには、すべてのネットワーク・ポートに対してインテル® イーサネット iSCSI ブートを無効にする必要があります。

インテル® イーサネット iSCSI ブート Port Selection メニュー

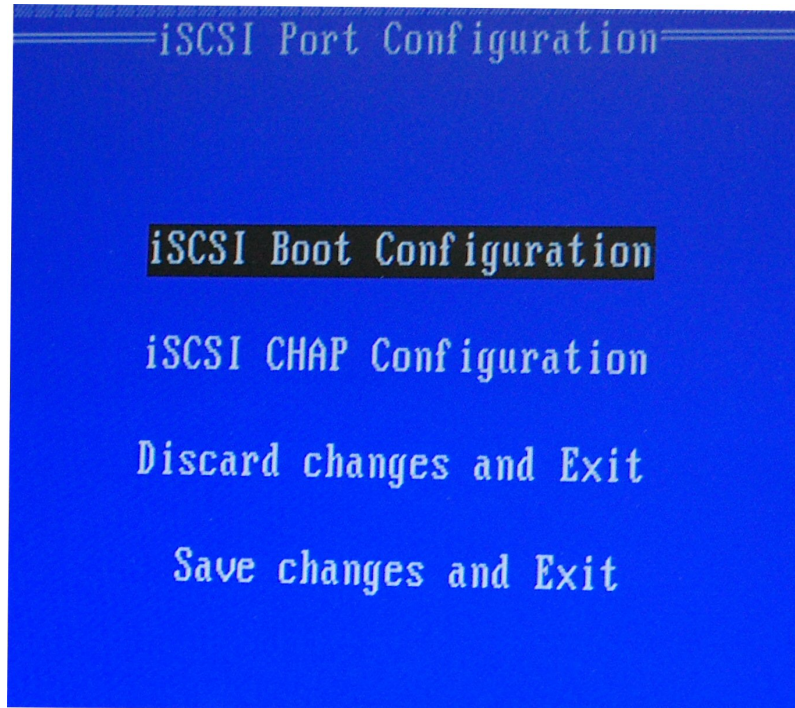
インテル® iSCSI ブート設定メニューの最初の画面に、インテル® iSCSI ブート対応のアダプターのリストが表示されます。各アダプター・ポートに関連する PCI デバイス ID、PCI バス/デバイス/機能の場所、およびインテル® イーサネット iSCSI ブートのステータスを示すフィールドが表示されます。Port Selection メニュー内には、最大 10 までの iSCSI ブート対応ポートが表示されます。インテル® iSCSI ブート対応アダプターがそれ以上ある場合は、それらはセットアップ・メニューには表示されません。



このメニューの使用方法を以下に説明します。

- 強調表示されたときに 'P' キーを押して、システムにある 1 つのネットワーク ポートをプライマリ ブート ポートとして選択できます。プライマリ・ブート・ポートは、インテル® イーサネット iSCSI ブートが iSCSI ターゲットに接続するために使用する最初のポートです。プライマリ ブート ポートとして選択できるポートは 1 つのみです。
- 強調表示されたときに 'S' キーを押して、システムにある 1 つのネットワーク ポートをセカンダリ ブート ポートとして選択できます。セカンダリ ブート ポートは、プライマリ ブート ポートが接続を確立できないときのみ、iSCSI ターゲット ディスクに接続するのに使用されます。セカンダリ ブート ポートとして選択できるポートは 1 つのみです。
- 強調表示されているネットワーク・ポートで 'D' キーを押すと、そのポートでインテル® イーサネット iSCSI ブートを無効にします。
- 強調表示されているネットワーク ポートで 'B' キーを押すと、そのポートで LED が点滅します。
- Esc キーを押して画面を終了します。

インテル® イーサネット iSCSI ブートポート特有の設定メニュー



ポート特有の iSCSI 設定メニューには、次の 4 つのオプションがあります。

- **インテル® iSCSI Boot Configuration** - このオプションを選択すると、iSCSI Boot Configuration Setup メニューが表示されます。[iSCSI Boot Configuration メニュー](#)では、以下のセクションで細かく説明するように、選択したネットワーク・ポートの iSCSI パラメーターを設定できます。
- **CHAP Configuration** - このオプションを選択すると、CHAP 設定画面が表示されます。[CHAP Configuration メニュー](#)については、以下のセクションに詳しく説明されています。
- **Discard Changes and Exit** - このオプションを選択すると、iSCSI Boot Configuration および CHAP Configuration 設定画面で行ったすべての変更が取り消され、iSCSI Boot Port Selection メニューが表示されます。
- **Save Changes and Exit** - このオプションを選択すると、iSCSI Boot Configuration および CHAP Configuration 設定画面に行ったすべての変更が保存されます。このオプションを選択すると、iSCSI Boot Port Selection メニューに戻ります。

インテル® iSCSI Boot Configuration メニュー

インテル® iSCSI Boot Configuration メニューでは特定のポートに iSCSI ブートとインターネット・プロトコル (IP) パラメータを設定できます。iSCSI 設定は手動で設定するか DHCP サーバから動的に取得できます。

iSCSI Boot Configuration

☐ Use dynamic IP configuration (DHCP)

Initiator Name: iqn.1987-05.com.
 Initiator IP: 10.0.0.10
 Subnet Mask: 255.0.0.0
 Gateway: 10.0.0.254
 VLAN ID:

☐ Use DHCP for iSCSI Target information

Target Name: iqn.1991-05.com.
 Target IP: 10.0.0.50
 Target Port: 3260
 Boot LUN: 0

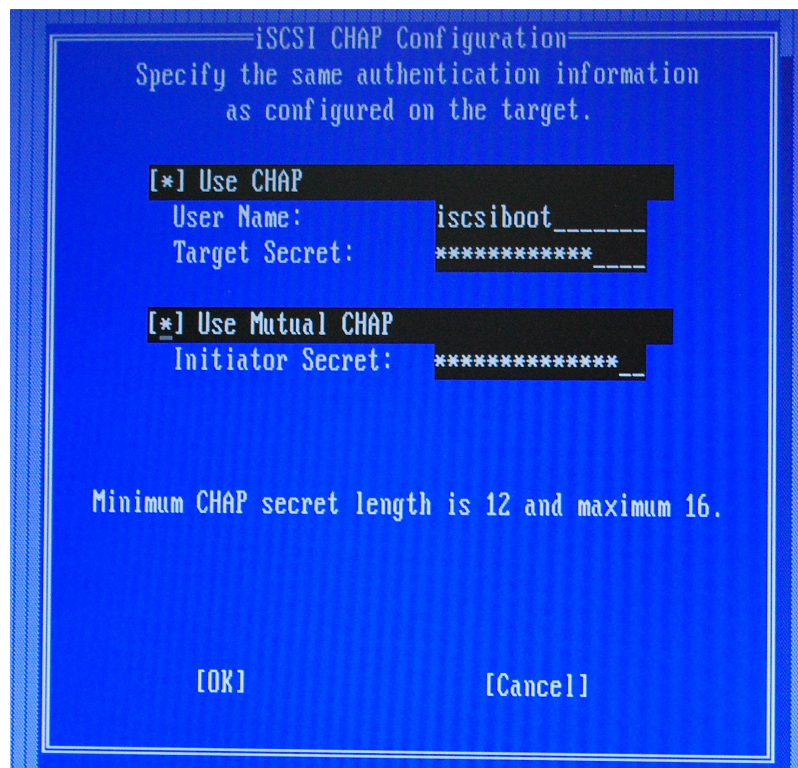
[OK] [Cancel]

インテル® iSCSI Boot Configuration メニューのオプションを以下に示します。

- **Use Dynamic IP Configuration (DHCP)** - このチェックボックスを選択すると、iSCSI ブートが DHCP クライアント サーバから IP アドレス、サブネット マスク、およびゲートウェイ IP アドレスの取得を試行します。このチェックボックスが有効な場合は、これらのフィールドは表示されません。
- **Initiator Name** - iSCSI ターゲットに接続するときにインテル® iSCSI ブートが使用する iSCSI イニシエーター名を入力します。このフィールドに入力された値はグローバルで、システム内のすべての iSCSI ブート対応のポートにより使用されます。[Use DHCP For Target Configuration (ターゲット設定に DHCP を使用する)] チェックボックスが有効な場合は、このフィールドは空白にすることができます。DHCP サーバから iSCSI イニシエーター名を動的に取得する手順については、[DHCP サーバの設定](#)のセクションを参照してください。
- **Initiator IP** - このフィールドで静的 IP 設定としてこのポートで使用するクライアント IP アドレスを入力します。この IP アドレスは、iSCSI セッション全体でそのポートにより使用されます。DHCP が有効でない場合、このオプションは表示されます。
- **Subnet Mask** - このフィールドに IP サブネットマスクを入力します。これは、選択されたポートが iSCSI に接続するネットワークで使用する IP サブネット マスクでなければなりません。DHCP が有効でない場合、このオプションは表示されます。
- **Gateway IP** - このフィールドに、ネットワーク ゲートウェイの IP アドレスを入力します。iSCSI ターゲットが、選択されたインテル® iSCSI ブートのポート以外のサブ・ネットワークにある場合は、このフィールドは必須になります。DHCP が有効でない場合、このオプションは表示されます。
- **Use DHCP for iSCSI Target Information** - このチェックボックスを選択すると、インテル® iSCSI ブートはネットワークの DHCP サーバから iSCSI ターゲットの IP アドレス、IP ポート番号、iSCSI ターゲット名、および SCSI LUN ID の取得を試行します。DHCP を使用して iSCSI ターゲット・パラメーターを設定する手順については、[DHCP サーバの設定](#)のセクションを参照してください。このチェックボックスが有効な場合は、これらのフィールドは表示されません。
- **Target Name** - このフィールドに iSCSI ターゲットの IQN 名を入力します。iSCSI ターゲットに対して DHCP が有効でない場合、このオプションは表示されます。
- **Target IP** - このフィールドに、iSCSI ターゲットのターゲット IP アドレスを入力します。iSCSI ターゲットに対して DHCP が有効でない場合、このオプションは表示されます。
- **Target Port** - TCP ポート番号。
- **Boot LUN** - このフィールドに iSCSI ターゲットのブート ディスクの LUN ID を入力します。iSCSI ターゲットに対して DHCP が有効でない場合、このオプションは表示されます。

iSCSI CHAP Configuration

インテル® iSCSI ブートは、iSCSI ターゲットで Mutual CHAP MD5 認証をサポートします。インテル® iSCSI ブートは、RSA Data Security, Inc が開発した「MD5 Message Digest Algorithm」を使用します。



iSCSI CHAP Configuration メニューには、CHAP 認証を有効にする以下のオプションがあります。

- **Use CHAP** - このチェックボックスを選択すると、このポートに CHAP 認証を有効にします。CHAP は、ターゲットがイニシエータを認証することを許可します。CHAP 認証を有効にすると、ユーザ名とターゲット パスワードを入力する必要があります。
- **User Name** - このフィールドに CHAP ユーザ名を入力します。これは、iSCSI ターゲットに設定された CHAP ユーザ名と同じでなければなりません。
- **Target Secret** - このフィールドに CHAP パスワードを入力します。これは、iSCSI ターゲットに設定された CHAP パスワードと同じであり、12 文字から 16 文字までの長さで指定する必要があります。このパスワードは **Initiator Secret** と同一にはできません。
- **Use Mutual CHAP** - このチェックボックスを選択すると、このポートで Mutual CHAP 認証を有効にします。Mutual CHAP は、イニシエータがターゲットを認証することを許可します。Mutual CHAP 認証を有効にした後、イニシエータのパスワードを入力する必要があります。Mutual CHAP は、CHAP が選択されているときにしか選択できません。
- **Initiator Secret** - このフィールドに Mutual CHAP パスワードを入力します。このパスワードは iSCSI ターゲットにも設定する必要があり、12 文字から 16 文字までの長さで指定する必要があります。このパスワードは **Target Secret** と同一にはできません。

この製品の CHAP 認証機能を使用する場合、以下の同意が必要です。

この製品には Eric Young (eay@cryptsoft.com) によって作成された暗号化ソフトウェアが含まれています。この製品には Tim Hudson (tjh@cryptsoft.com) によって作成されたソフトウェアが含まれています。

この製品には、OpenSSL ツールキットで使用するために OpenSSL プロジェクトで開発されたソフトウェアが含まれています。(<http://www.openssl.org/>)

Windows* デバイス・マネージャー用 インテル® PROSet

Windows デバイス・マネージャーを使用してインテル® iSCSI Boot Port Selection Setup メニューの多くの機能を設定したり、それらの設定を変更したりできます。アダプターのプロパティシートを開き、[Data Options (データオプション)] タブを選択します。ここにアクセスするには、最新版のインテル® イーサネット・アダプターのドライバおよびソフトウェアをインストールする必要があります。

iSCSI ブートターゲットの設定

iSCSI ターゲットシステムとディスクボリュームの設定に関する特有の情報は、システムまたはオペレーティング・システムのベンダーが提供する手順を参照してください。以下に示すのは、ほとんどの iSCSI ターゲットシステムで機能するようにインテル® イーサネット iSCSI ブートを設定するのに必要な基本的な手順です。具体的な手順は、ベンダーにより異なります。



注:

- iSCSI ブートをサポートするには、ターゲットが同一のイニシエーターからの複数のセッションをサポートする必要があります。iSCSI ブート・ファームウェア・イニシエーターと OS High イニシエーターの両方が同時に iSCSI セッションを確立する必要があります。これらのイニシエーターの両方が同一のイニシエーター名と IP アドレスを使用して接続し OS ディスクにアクセスしますが、これらの 2 つのイニシエーターは別々の iSCSI セッションを確立します。ターゲットが iSCSI ブートをサポートするためには、ターゲットは複数のセッションとクライアントのログインをサポート可能でなければなりません。
- クライアントを BIOS ブートモードに設定し、ターゲット・ブート・サーバーが Linux* ターゲットである場合、クライアントでは「適切なステージ 1 デバイスの検出に失敗しました」というエラーで起動に失敗することがあります。クライアントを UEFI ブートモードに設定するか、iSCSI ターゲットサーバーのカーネル・コマンドラインに `rd.net.timeout.carrier=15` を追加します

1. iSCSI ターゲット システムでディスク ボリュームを設定します。インテル® イーサネット iSCSI ブート・ファームウェアを設定するときに使用する、このボリュームの LUN ID を書き留めます。
2. 次に示すような、iSCSI ターゲットの iSCSI 修飾名 (IQN) を書き留めます。

```
iqn.1986-03.com.intel:target1
```

この値は、イニシエーター・システムのインテル® イーサネット iSCSI ブート・ファームウェアを設定するときに iSCSI ターゲット名として使用されます。

3. iSCSI イニシエーターからの iSCSI 接続を受け入れるように iSCSI ターゲット システムを設定します。これは通常、イニシエーターがディスク ボリュームにアクセスするのを許可するために、イニシエーターの IQN 名または MAC アドレスがリストされている必要があります。iSCSI イニシエーター名を設定する方法については、[ファームウェアの設定](#)を参照してください。
4. 単方向認証プロトコルをオプションで有効にして、セキュアな通信を行うことができます。Challenge-Handshake Authentication Protocol (CHAP) は、iSCSI ターゲット システムでユーザ名/パスワードを設定して有効にします。iSCSI イニシエーターで CHAP を設定する手順については、[ファームウェアの設定](#)を参照してください。

2TB より大きいターゲットからの起動

次の制限下で、2 テラバイトより大きなターゲット LUN からの接続および起動が可能です:

- ターゲットのブロックサイズが 512 バイトである。
- 以下のオペレーティング・システムがサポートされています:
 - VMware* ESXi 5.5 以降
 - Red Hat* Enterprise Linux* 6.3 以降
 - SUSE* Enterprise Linux 11SP2 以降
 - Microsoft* Windows Server* 2012 R2 以降
- 最初の 2 TB に格納されているデータにのみアクセスできます。



注: クラッシュ・ダンプ・ドライバは、2TB より大きなターゲット LUN をサポートしていません。

DHCP サーバー設定

DHCP を使用している場合は、DHCP サーバーが iSCSI イニシエーターに iSCSI ブートの設定を提供するように設定されている必要があります。Root Path (ルートパス) オプション 17 と Host Name (ホスト名) オプション 12 を指定して iSCSI ターゲット情報を iSCSI イニシエーターに返すには、DHCP サーバーを設定する必要があります。DHCP オプション 3、Router List (ルーターリスト) は、ネットワーク設定によって必須になる場合があります。

DHCP Root Path Option 17:

iSCSI ルート パス オプションの設定文字列は、次の形式を使用します。

iscsi:<サーバー名 また IP アドレス >:<プロトコル>:<ポート>:<LUN>:<ターゲット名>

- **サーバー名:** DHCP サーバー名または有効な IPv4 アドレスリテラル。
例: 192.168.0.20
- **プロトコル:** iSCSI が使用する転送プロトコル。デフォルトは tcp (6) です。
現在、それ以外のプロトコルはサポートされていません。
- **ポート:** iSCSI のポート番号。このフィールドを空白にすると、3260 のデフォルト値が使用されます。
- **LUN:** iSCSI ターゲットシステムに設定されている LUN ID。デフォルトは 0 です。
- **ターゲット名:** IQN 形式で iSCSI ターゲットを固有に識別する iSCSI ターゲット名。
例: iqn.1986-03.com.intel:target1

DHCP Host Name Option 12:

iSCSI イニシエータのホスト名でオプション 12 を設定します。

DHCP Option 3, Router List:

iSCSI イニシエーターと iSCSI ターゲットが異なるサブネットにある場合は、オプション 3 をゲートウェイまたはルーター IP アドレスで設定します。

iSCSI ターゲット向け起動可能イメージの作成

iSCSI ターゲット上に起動可能なイメージを作成する方法は 2 つあります。

- iSCSI ストレージレイのハードドライブに直接インストールする (リモート・インストール)。
- ローカル・ディスクドライブにインストールした後、このディスクドライブまたは OS イメージを iSCSI ターゲットに転送する (ローカル・インストール)。

Microsoft* Windows*

Microsoft* Windows Server* はローカルディスクを使用せずに iSCSI ターゲットへの OS インストールをネイティブでサポートし、OS iSCSI ブートもネイティブでサポートします。詳細については、Microsoft のインストール手順と Windows 展開サービス マニュアルを参照してください。

SUSE* Linux Enterprise Server

Linux を iSCSI ターゲットへ簡単にインストールするには、SLES10 以降を使用します。SLES10 は iSCSI の起動とインストールをネイティブでサポートしています。これは、インテル® イーサネット・サーバー・アダプターを使って iSCSI ターゲットにインストールするために必要なインストーラー以外に実行しなければならない手順はないことを意味します。iSCSI LUN へのインストールの手順は、SLES 10 のマニュアルを参照してください。

Red Hat Enterprise Linux

Linux を iSCSI ターゲットへ簡単にインストールするには、RHEL 5.1 以降を使用します。RHEL 5.1 は iSCSI 起動とインストールをネイティブでサポートしています。これは、インテル® イーサネット・サーバー・アダプターを使って iSCSI ターゲットにインストールするために必要なインストーラー以外に実行しなければならない手順はないことを意味します。iSCSI LUN へのインストールの手順は、RHEL 5.1 のマニュアルを参照してください。

Microsoft Windows Server iSCSI クラッシュ・ダンプ・サポート

クラッシュ・ダンプ・ファイルの生成は、インテル® iSCSI クラッシュ・ダンプ・ドライバによって iSCSI 起動 Windows Server x64 用にサポートされています。フル・メモリー・ダンプを確実にするには:

1. フル・メモリー・ダンプに必要なページ・ファイル・サイズを、システムにインストールされている RAM 以上に設定します。
2. ハードディスクの空き容量が、システムにインストールされている RAM の量を処理できることを確認します。

クラッシュ・ダンプのサポートを設定するには、次の手順に従います。

1. Windows iSCSI ブートを設定します。
2. まだ設定を行っていない場合は、最新のインテル® イーサネット・アダプター・ドライバーと Windows デバイスマネージャー用インテル® PROSet をインストールします。
3. インテル® PROSet for Windows Device Manager を開いて、[Boot Options] (起動オプション) タブを選択します。
4. [Settings] (設定) で、[iSCSI Boot Crash Dump] (iSCSI ブート・クラッシュ・ダンプ) と [Value Enabled] (有効にした値) を選択して [OK] をクリックします。

iSCSI のトラブルシューティング

以下の表に、インテル® イーサネット iSCSI ブートを使用するときが発生することがある問題を記載します。各問題の考えられる原因および解決法が説明されています。

問題	解決法
システムのスタートアップでインテル® イーサネット iSCSI ブートが読み取られず、サインオンバナーが表示されません。	<ul style="list-style-type: none"> • システムのスタートアップ中にシステムログオン画面が長く表示され、インテル® イーサネット iSCSI ブートが POST 中に表示されないことがあります。インテル® iSCSI リモートブートからのメッセージを表示するために、システム BIOS 機能を無効にすることが必要となる場合があります。システム BIOS メニューから quiet boot または quick boot オプションをすべて無効にします。さらに、BIOS のスプラッシュ画面を無効にします。これらのオプションによって、インテル iSCSI リモートブートからの出力が抑止される可能性があります。 • インテル® イーサネット iSCSI リモートブートがアダプターにインストールされていないか、アダプターのフラッシュ ROM が無効になっています。本書の フラッシュイメージ セクションで説明されている BootUtil の最新バージョンを使用してネットワーク・アダプターを更新します。フラッシュ ROM が無効になっていると BootUtil が通知した場合は、"<code>BOOTUTIL -flashenable</code>" コマンドを使用して、フラッシュ ROM を有効にしてアダプターを更新します。 • システム BIOS はインテル® イーサネット iSCSI ブートからの出力を抑止することがあります。 • インテル® イーサネット iSCSI ブートを読み込むために十分なシステム BIOS メモリがない可能性があります。システム BIOS の設定メニューで使用されていないディスクコントローラとデバイスを無効にしてください。SCSI コントローラ、RAID コントローラ、PXE 対応のネットワーク接続、およびシステム BIOS のシャドーイングは、すべてインテル® イーサネット iSCSI ブートに使用可能なメモリー領域を減らします。これらのデバイスを無効にして、システムを再起動し、インテル® iSCSI ブートが初期化を行うことができるか調べます。システム BIOS でデバイスを無効にしても問題が解決しない場合は、使用していないディスク デバイスまたはディスクコントローラをシステムから削除します。システムの製造元によっては、ジャンパー設定により使用されていないデバイスを無効にすることができます。
インテル® イーサネット iSCSI ブートをインストール後に、システムがローカルディスクまたはネットワーク・ブート・デバイスから起動しません。インテル® イーサネット iSCSI ブートがサインオンバナーを表示した後、または iSCSI ターゲットに接続した後、システムが応答しません。	<ul style="list-style-type: none"> • iSCSI リモートブートの初期化中に重大なシステムエラーが発生しました。システムの電源を入れ、インテル® iSCSI リモートブートが初期化される前に 'S' キーまたは 'Esc' キーを押します。これにより、インテル® イーサネット iSCSI ブートの初期化プロセスがバイパスされ、システムがローカルドライブから起動します。BootUtil ユーティリティを使用して、インテル® イーサネット iSCSI リモートブートを最新バージョンに更新します。 • システム BIOS の更新で問題が解決する場合があります。

<p>システム BIOS のブート・デバイス・メニューに起動デバイスとして "Intel® iSCSI Remote Boot" が表示されません。</p>	<ul style="list-style-type: none"> システム BIOS がインテル® イーサネット iSCSI ブートをサポートしていない可能性があります。システム ベンダから最新バージョンのシステム BIOS を入手して、システム BIOS を更新してください。 インストールされている他のデバイスと競合が起きている可能性があります。使用していないディスクコントローラとネットワークコントローラを無効にします。いくつかの SCSI コントローラと RAID コントローラは、インテル® iSCSI リモートブートと互換性の問題を発生させることが知られています。
<p>次のエラーメッセージが表示されます: "Failed to detect link (リンクの検出に失敗しました)"</p>	<ul style="list-style-type: none"> インテル® イーサネット iSCSI ブートはネットワーク・ポートでリンクを検出できませんでした。ネットワーク接続の背面のリンクの検出ライトを確認してください。リンク パートナーとのリンクが確立されている場合は、ライトが緑色で点灯します。リンクのライトが点灯してるのにエラーメッセージが表示されて続けている場合、Windows* ではインテル® PROSet を使用して、インテルのリンクとケーブルの診断テストを実行します。
<p>次のエラーメッセージが表示されます: "DHCP Server not found! (DHCP サーバが見つかりません)"</p>	<p>iSCSI は DHCP から IP アドレスを取得するように設定されましたが、DHCP の検出のリクエストに DHCP サーバが応答しませんでした。この問題は、複数の原因により発生します。</p> <ul style="list-style-type: none"> DHCP サーバが利用可能なすべての IP アドレス予約を使用しました。 接続されたネットワークでクライアント iSCSI システムが静的 IP アドレスの割り当てを必要とする可能性があります。 ネットワークに DHCP サーバがない可能性があります。 ネットワーク・スイッチのスパニング・ツリー・プロトコル (STP) によって、インテル® iSCSI リモートブートポートからの DHCP サーバの呼び出しが妨げられている可能性があります。スパニング・ツリー・プロトコルの無効化については、ネットワーク・スイッチのマニュアルを参照してください。
<p>次のエラーメッセージが表示されます: "PnP Check Structure is invalid! (Pnp チェック構成が無効です。)"</p>	<ul style="list-style-type: none"> インテル® イーサネット iSCSI ブートが有効な PnP PCI BIOS を検出できませんでした。このメッセージが表示される場合、インテル® イーサネット iSCSI ブートは問題のシステム上で実行できません。インテル® iSCSI リモートブートを実行するには完全に PnP に準拠した PCI BIOS が必要です。
<p>次のエラーメッセージが表示されます: "Invalid iSCSI connection information (無効な iSCSI 接続情報です)"</p>	<ul style="list-style-type: none"> DHCP から受け取った iSCSI 設定情報またはセットアップ メニューで静的な設定が完了しておらず、iSCSI ターゲットへログインできませんでした。iSCSI 設定メニュー (静的設定の場合) または DHCP サーバ (動的 BOOTP 設定) で iSCSI イニシエータ名、iSCSI ターゲット名、ターゲット IP アドレス、およびターゲット ポート番号が正しく設定されていることを確認します。
<p>次のエラーメッセージが表示されます: "Unsupported SCSI disk block size! (サポートされていない SCSI ディスク・ブロック・サイズです。)"</p>	<ul style="list-style-type: none"> インテル® イーサネット iSCSI ブートでサポートされていないディスク・ブロック・サイズを使用するように iSCSI ターゲット・システムが設定されています。iSCSI ターゲット システムが 512 バイトのディスク ブロック サイズを使用するように設定します。
<p>次のエラーメッセージが表示されます: "ERROR: Could not establish TCP/IP connection with iSCSI target system." (エラー: iSCSI ターゲット システムとの TCP/IP 接続を確立できませんでした。)</p>	<ul style="list-style-type: none"> インテル® イーサネット iSCSI ブートは、iSCSI ターゲットシステムとの TCP/IP 接続を確立できませんでした。イニシエータとターゲット IP アドレス、サブネット マスク、ポートとゲートウェイの設定が正しいことを確認してください。該当する場合は DHCP サーバの設定を確認します。iSCSI ターゲットシステムが、インテル® iSCSI リモートブート・イニシエータにアクセス可能なネットワークに接続されていることを確認します。接続がファイアウォールでブロックされていないことを確認します。

<p>次のエラーメッセージが表示されます: "ERROR: CHAP authentication with target failed." (エラー: ターゲットで CHAP 認証に失敗しました。)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • CHAP ユーザ名またはシークレットが iSCSI ターゲット システムの CHAP 設定と一致しません。インテル® iSCSI リモート・ブート・ポートの CHAP 設定が、iSCSI ターゲットシステムの CHAP 設定と一致していることを確認します。ターゲットで CHAP が有効になっていない場合は、iSCSI リモートブート設定メニューで CHAP を無効にします。
<p>次のエラーメッセージが表示されます: "ERROR: Login request rejected by iSCSI target system." (エラー: iSCSI ターゲットシステムでログインの要請が拒否されました。)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ログインの要請が iSCSI ターゲット システムに送信されましたが、ログインの要請が拒否されました。iSCSI イニシエータ名、ターゲット名、LUN 番号、CHAP 認証の設定が iSCSI ターゲット システムの設定と一致することを確認します。インテル® iSCSI リモート・ブート・イニシエーターが LUN にアクセスできるようにターゲットが設定されていることを確認します。
<p>Linux*を NetApp* ファイラーにインストールする場合、ターゲットディスクの検出を完了後に次のようなエラーメッセージが表示される場合があります。</p> <p>lscsi-sfnet:hostx: Connect failed with rc - 113: No route to host (ホストへのルートがありません) establish_session failed. (establish_session が失敗しました。)Could not connect to target (ターゲットに接続できません)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • これらのエラーメッセージが表示された場合は、NetApp* ファイラーで使用されていない iSCSI インターフェイスを無効にする必要があります。 • iscsi.conf ファイルに「Continuous=no」を追加する必要があります。
<p>次のエラーメッセージが表示されます。 "ERROR: iSCSI target not found." (エラー: iSCSI ターゲットが見つかりません。)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ターゲット IP アドレスへの TCP/IP 接続を完了しましたが、指定された iSCSI ターゲット名を持つ iSCSI ターゲットがターゲット システムに見つかりませんでした。設定した iSCSI ターゲット名とイニシエータ名が iSCSI ターゲットの設定と一致していることを確認します。
<p>次のエラーメッセージが表示されます。 "ERROR: iSCSI target can not accept any more connections." (エラー: iSCSI ターゲットは新規の接続を受け入れられません。)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • この iSCSI ターゲットは新規の接続を受け入れられません。このエラーは、iSCSI ターゲットに設定された制限またはリソースの制限 (ディスクを利用できない) により起きることがあります。
<p>次のエラーメッセージが表示されます。 "ERROR: iSCSI target has reported an error." (エラー: iSCSI ターゲットがエラーを通知しました。)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • iSCSI ターゲットでエラーが起きました。iSCSI ターゲットを調べて、エラーの出所を見つけて、確実に正しく設定されているようにします。

<p>次のエラーメッセージが表示されます。</p> <p>ERROR: There is an IP address conflict with another system on the network. (ネットワーク上の他のシステムとの IP アドレスの衝突があります。)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ネットワーク上の別のシステムが iSCSI Option ROM クライアントと同じ IP アドレスを使用していることが検出されました。 静的 IP アドレス割り当てを使用している場合は、ネットワーク上の別のクライアントによって使用されている以外の IP アドレスに変更してみてください。 DHCP サーバーによって割り当てられている IP アドレスを使用している場合は、DHCP サーバーによって使用されている IP アドレス範囲と衝突する IP アドレスを使用するクライアントがネットワーク上にないことを確認してください。
---	---

iSCSI で確認されている問題点

デバイスが Lifecycle Controller の [ネットワーク設定] メニューに表示されない

インテル® イーサネット iSCSI ブートデバイスは、レガシー BIOS ブートモードで iSCSI LUN に接続される場合、Lifecycle Controller の [ネットワーク設定] メニューに表示されません。

QoS フィルターが作成されず、iSCSI トラフィックにプライオリティー 0 のタグが付いています

NPAR を有効にしたインテル® イーサネット・コントローラー X710 を搭載するデバイスでは、DCBx が有効になっているスイッチにデバイスを接続した場合に、NPAR パーティションに対して QoS フィルタは作成されず、iSCSI トラフィックはプライオリティー 4 ではなくプライオリティー 0 でタグ付けされます。この問題は、システムを再起動すると解決します。

デバイスが iSCSI プライマリー・ポートまたはセカンダリー・ポートとして設定されている場合、デバイスはアンインストールできません。

iSCSI プライマリー・ポートを無効にすると、セカンダリー・ポートも無効になります。セカンダリー・ポートから起動するには、そのポートをプライマリー・ポートに変更します。

iSCSI リモートブート: Broadcom LOM によるターゲットへの連続的な接続

Broadcom LOM によってターゲットに iSCSI ブートホストを接続すると、接続が失敗することがあります。この問題を回避するには、ホストとターゲット間にスイッチを使用します。

iSCSI リモート・ブート・ファームウェアで DHCP サーバーの IP アドレスフィールドに 0.0.0.0 が表示されることがある

Linux* ベースの DHCP サーバーで、iSCSI リモート・ブート・ファームウェアにより、DHCP サーバーの IP アドレスフィールドに 0.0.0.0 が表示されます。iSCSI リモート・ブート・ファームウェアは、DHCP 応答パケットの Next-Server フィールドから DHCP サーバーの IP アドレスを確認します。ただし、Linux* ベースの DHCP サーバーは、デフォルトでこのフィールドを設定しないことがあります。dhcpd.conf に「Next-Server <IP アドレス>;」を追加すると、正しい DHCP サーバーの IP アドレスが表示されます。

Microsoft Windows iSCSI ブートの問題点

Microsoft Initiator が起動ポートでリンクなしに起動しない:

2 つのポートをターゲットに接続したシステムをインテル® イーサネット iSCSI ブート用に設定し、システムの起動に成功した場合、ターゲットに接続されているセカンダリー・ブート・ポートのみを使用してシステムを起動しようとすると、Microsoft Initiator はシステムを連続して再起動します。

この制限の回避策として、次の手順を実行します。

1. レジストリ エディタを使って、次のレジストリ キーを展開します。

\System\CurrentControlSet\Services\Tcpip\Parameters

2. DisableDHCPMediaSense という DWORD 値を作成し、値を 0 に設定します。

UEFI iSCSI ネイティブ・イニシエーターで起動されたプラットフォームのサポート

iSCSI クラッシュ・ダンプ・ドライバはバージョン 2.2.0.0 より、サポートされているインテル® ネットワーク・アダプター上でネイティブな UEFI iSCSI イニシエーターを使用して起動されたプラットフォームをサポートできるようになりました。このサポートは、Windows Server 以降の x64 アーキテクチャーでのみ使用できます。先にリストした修正プログラムはすべて適用する必要があります。

UEFI プラットフォーム上のネットワーク・アダプターがレガシー iSCSI オプション ROM を提供していない場合は、DMIX の [Boot Options] (起動オプション) タブで iSCSI クラッシュ・ダンプ・ドライバの設定を行うことができます。この場合は、次のレジストリエントリが作成されます:

```
HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Class\{4D36E97B-E325-11CE-BFC1-08002BE10318}\<InstanceID>\Parameters
DumpMiniport REG_SZ iscsdump.sys
```

iSCSI アダプターを別のスロットに移動:

Windows* のインストールで、ドライバーと MS iSCSI Remote Boot Initiator がインストールされていたときに使用されていた PCI スロット以外の PCI スロットに iSCSI アダプターを移動すると、Windows のスプラッシュ画面の途中でシステムエラーが発生します。アダプターを元の PCI スロットに戻すと、この問題はなくなります。iSCSI ブート・インストール用に使用したアダプターは、移動しないようお勧めします。これは、OS の確認されている問題点です。

アダプターを別のスロットに移動する必要がある場合は、次の作業を実行してください。

1. オペレーティング・システムを起動し、古いアダプターを取り外します
2. 別のスロットに新しいアダプターをインストールします
3. 新しいアダプターを iSCSI ブート用に設定します
4. 元のアダプターを通じて OS に iSCSI ブートを実行します
5. OS を、新しいアダプターで iSCSI ブート可能にします
6. 再起動します
7. 以前のアダプターを他のスロットに移動します
8. 今移動した以前のアダプターに対して、ステップ 2 から 5 を繰り返します

ドライバーをアンインストールするとブルースクリーンが表示される

iSCSI ブートに使用するデバイス用のドライバーがデバイス・マネージャーからアンインストールされると、再起動で Windows がブルースクリーンを表示し、OS を再インストールする必要があります。これは、Windows の既知の問題です。

アンインストール中に、iSCSI のイメージが点滅表示されているアダプターをデバイス・マネージャーから削除できない

アンインストール中、他のすべてのインテル® ネットワーク・コネクション・ソフトウェアは削除されますが、優先度を割り当てられた iSCSI ブートアダプター用のドライバーは削除されません。

インストールされているインテル® イーサネット iSCSI ブートまたは Microsoft Initiator により I/OAT オフロードが停止することがある

この問題を回避するには、次のレジストリの値を "0" に変更します。

```
HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\IOATDMA\Start
```

iSCSI ブートが有効になり、I/OAT オフロードを実行したい場合のみ、レジストリーの値を変更してください。iSCSI Boot が有効になっていない場合にこの設定を "0" に変更すると、ブルースクリーンが表示されます。iSCSI Boot が無効な場合は、この設定を "3" に設定し直さないと、再起動時にブルースクリーンが表示されます。

iSCSI ブートを有効にしたポートで LAA (Locally Administered Address) を設定すると、次の再起動時にシステムに障害が起こる

iSCSI ブートを有効にしたポートで LAA を設定しないでください。

インテル® イーサネット iSCSI ブートのバージョンが、DMIX 表示されている数字と、起動中にスクロール表示されるテキストで一致しない

プライマリーに設定されていないデバイスが最初に列挙されると、BIOS はそのデバイスの iSCSI ブートのバージョンを使用します。そのため、インテル® イーサネット iSCSI ブートのバージョンは予期していたものよりも以前のものが使用される可能性があります。これを解決するには、システム内のすべてのデバイスを同じバージョンの iSCSI ブートにします。そのためには、[Boot Options] タブで各デバイスのフラッシュを最新版に更新する必要があります。

ジャンボフレームを使用する Dell EMC EqualLogic アレイへの IPv6 iSCSI ログイン

IPv6 とジャンボフレームを使用して Dell EqualLogic アレイとの iSCSI セッションを確立するには、インテル iSCSI アダプターで TCP/UDP チェックサムのオフロードを無効にする必要があります。

Microsoft Windows iSCSI/DCB で確認されている問題点

DCB 用の iSCSI トラフィック・フィルターの自動作成は、IPv4 アドレスを使用するネットワークでのみサポートされる

データセンター・ブリッジング (DCB) 向け iSCSI 機能では、Quality of Service (QoS) トラフィック・フィルターを使用して、送信パケットに優先度をタグ付けします。インテル iSCSI エージェントは、IPv4 アドレスを使用するネットワーク上でこれらのトラフィック・フィルターを必要に応じて動的に作成します。

ジャンボフレームを使用する Dell EqualLogic アレイへの IPv6 iSCSI ログイン

IPv6 とジャンボフレームを使用して Dell EqualLogic アレイとの iSCSI セッションを確立するには、インテル iSCSI アダプターで TCP/UDP チェックサムのおフロードを無効にする必要があります。

Linux の確認されている問題点

チャンネル ボンディング

Linux のチャンネル・ボンディングは iSCSI ブートでは互換性の問題があるため、使用しないでください。

Red Hat® Enterprise Linux 4 を実行しているとき、EqualLogic ターゲットの認証エラーが dmesg に表示されることがあります。

これらのエラーメッセージはログインや起動における障害を示すものではなく、無視しても安全です。

LRO と iSCSI の非互換性

LRO (Large Receive Offload) は iSCSI ターゲットまたはイニシエータのトラフィックと互換性がありません。LRO を有効にした ixgbe ドライバーを通じて iSCSI トラフィックを受信すると、問題が発生することがあります。ドライバーを次のように構築してインストールしてください。

```
# make CFLAGS_EXTRA=-DIXGBE_NO_LRO install
```

トラブルシューティング


一般的な問題と解決法

ネットワークに関する問題には多くの単純で簡単に解決できる問題があります。詳しく調査する前に以下の各項目を確認してください。

- 通信を中断させている可能性があるハードウェア、ソフトウェア、またはネットワークの最近の変更がないか確認します。
- ドライバーソフトウェアを確認します。
 - [インテル・サポート・ウェブサイト](#)から入手したアダプター用の最新の適切なドライバーを使用していることを確認します。
 - ドライバーまたはアダプターを無効にし（またはアンロードし）、再び有効にします（再ロードします）。
 - 競合している設定がないか確認します。詳細設定を無効にして、問題が解決するかどうかを確認します。
 - ドライバーを再インストールします。
- ケーブルをチェックします。必要なデータレートに対応した使用可能な最高のケーブルを使用します。
 - ケーブルが両方のピンでしっかりと接続されていることを確認します。
 - ケーブルの長さが仕様を超えていないことを確認します。
 - 銅線接続の場合は、ケーブルが 1000BASE-T または 100BASE-TX 用の 4 ペア カテゴリー 5 か、あるいは 10GBASE-T 用の 4 ペア カテゴリー 6 であることを確認してください。
 - ケーブルテストを実行します。
 - ケーブルを交換します。
- リンクパートナー（スイッチ、ハブなど）を確認します。
 - リンクパートナーがアクティブになっていてトラフィックを送受信できることを確認します。
 - アダプターとリンクパートナーの設定が相互に一致していること、またはオートネゴシエーションが設定されていることを確認します。
 - ポートが有効になっていることを確認します。
 - 別の使用可能なポートまたは別のリンクパートナーに再接続します。
- アダプター・ハードウェアの問題を探します。
 - アダプターを取り付け直します。
 - アダプターを別のスロットに挿入します。
 - 競合している、または互換性のないハードウェア・デバイスや設定がないか確認します。
 - アダプターを交換します。
- [インテル・サポート・ウェブサイト](#)に考えられる問題が記載されていないか確認します。
 - アダプターファミリーのリストからお使いのアダプターを選択します。
 - よくある質問のセクションを確認してください。
 - ナレッジベースを確認します。
- プロセスモニターおよび他のシステムモニターを確認します。
 - ネットワーク操作を実行するために十分なプロセッサおよびメモリーの容量があることを確認します。
 - 異常な処理（または不足している処理）がないか確認します。
 - ネットワーク・テスト・プログラムを使用して、基本的な接続をチェックします。
- BIOS のバージョンと設定を確認します。
 - コンピューターに適した最新の BIOS を使用します。
 - コンピューターに適した設定になっていることを確認します。

次のトラブルシューティングの表では、一般的な問題と解決策をすでに確認していることを前提としています。

問題	解決法
コンピューターがアダプターを検出できない	使用しているアダプターのタイプとアダプタースロットに互換性があることを確認します。 <ul style="list-style-type: none">• PCI Express* v1.0 (またはそれ以降)• PCI-X v2.0• PCI スロットは v2.2

問題	解決法
診断はパスするが、接続が失敗する	<p>ケーブルがしっかりと接続され、適切なタイプで、推奨された長さを超えていないことを確認します。</p> <p>送信機/応答機の診断テストを実行してみます。</p> <p>アダプターのデュプレックスモード設定および速度設定がスイッチの設定と同じであることを確認します。</p>
インテル® ネットワークアダプターを取り付けた後に別のアダプターが機能を停止する	<p>PCI BIOS が最新バージョンであることを確認します。PCI / PCI-X / PCI Express* の設定を確認します。</p> <p>割り込みの衝突や共有の問題を確認します。他のアダプターが共用割り込みに対応することを確認します。またオペレーティングシステムが割り込みの共有に対応することを確認します。</p> <p>すべての PCI ドライバーをアンロードし、すべてのドライバーを再ロードします。</p>
アダプターが正しい速度でスイッチに接続できない。ギガビットアダプターが 100 Mbps で接続され、10 ギガビットアダプターが 1000 Mbps で接続されます。	<p>これは銅ベースの接続にのみあてはまります。</p> <p>アダプターとリンクパートナーがオートネゴシエーションに設定されていることを確認します。</p> <p>スイッチ用の最新のオペレーティング・システム・リビジョンを実行していること、およびスイッチが適切な IEEE 標準に準拠していることを確認します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • IEEE 802.3ad 準拠 (ギガビット銅線) • IEEE 802.3an 準拠 (10 ギガビット銅線)
デバイスが予期された速度で接続されません。	<p>ギガビットマスター/スレーブモードがインテルアダプターとアダプターのリンクパートナーの両方で [マスター] モードに強制されると、インテルアダプターによって取得されたリンク速度が予期された速度より遅いことがあります。</p>
アダプターが明白な原因なしに動作を停止した	<p>「アダプターのテスト」に記述されたアダプターおよびネットワークのテストを実行します。</p>
リンク・インジケータ・ライトが消える。	<p>「アダプターのテスト」に記述されたアダプターおよびネットワークのテストを実行します。</p> <p>適切 (最新) なドライバーがロードされていることを確認します。</p> <p>リンクパートナーがオートネゴシエーション (またはアダプタへの一致を強制されている状態) に設定されていることを確認します。</p> <p>スイッチが IEEE 802.3ad に準拠していることを確認します。</p>
リンクライトは点灯しているが、通信が正しく確立していない。	<p>適切 (最新) なドライバーがロードされていることを確認します。</p> <p>アダプターとリンクパートナーの両方はオートネゴシエーションまたは手動で同じ速度およびデュプレックスの設定にします。</p> <p> 注: アダプターのリンクインジケータランプは、アダプターとリンクパートナーとの通信が正常に確立していなくても点灯する場合があります。リンクインジケータライトは、キャリアシグナルの存在を示しますが、必ずしもリンクパートナーと適切に通信する能力を表示するとは限りません。これは予期される動作であり、物理レイヤのオペレーションに対する IEEE 仕様に準拠しています。</p>
RX または TX ライトがオフになっている	<p>ネットワークがアイドル状態であることが考えられます。ランプを監視しながらトラフィックを作成してみてください。</p>
診断ユーティリティが、アダプターが「BIOS により有効化されていない」ことを報告する。	<p>PCI BIOS によるアダプターの設定に誤りがあります。PCI / PCI-X / PCI Express* の設定を確認します。</p>

問題	解決法
ドライバーのロード中に、コンピューターがハングする。	PCI BIOS 割り込み設定を変更します。PCI / PCI-X / PCI Express* の設定を確認します。
PCI / PCI-X / PCI Express* の設定	<p>アダプターが OS により認識されない場合や機能しない場合は、一部の BIOS の設定変更が必要となる場合があります。アダプターの問題があり、BIOS 設定に関する詳しい知識がある場合のみに以下を試行してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プラグアンドプレイの設定が使用しているオペレーティングシステムで互換性を持つことを確認してください。 ・スロットが有効になっていることを確認します。 ・アダプターをバスマスター対応のスロットに取り付けます。 ・割り込みをエッジトリガーでなく、レベルトリガーに設定します。 ・割り込みやメモリアドレスの予約。これによって、複数のバスやバススロットで同じ割り込みを使用できなくなります。BIOS で PCI / PCI-X / PCIe 用の IRQ のオプションを確認します。
ドライバーのメッセージ:「サポートされない SFP+ モジュールタイプが検出されたため、このデバイスで Rx/Tx (受信 / 送信) が無効になっています。」	サポートされていないモジュールをデバイスに取り付けました。「 サポートされている SFP+ および QSFP+ モジュール 」で、サポートされているモジュールのリストを参照してください。

複数のアダプター

複数のアダプターの環境を設定するときは、コンピュータのすべてのインテルのアダプターを最新のソフトウェアに更新する必要があります。

コンピュータがすべてのアダプターを検出できない場合は、以下を参考にしてください。

- ・Wake on LAN* (WoL) を複数のアダプターで有効にした場合、Wake on LAN 機能が供給される補助電源を過度に使用し、その結果としてシステムの起動が不安定になったり他の予測できない問題が発生したりすることがあります。複数のデスクトップ/管理アダプターを使用する場合は、一度に 1 つずつアダプターを取り付け、IBAUtil ユーティリティ (\APPS\BOOTAGNT にある ibautil.exe) を使用して、WoL 機能を必要としないアダプターの WoL 機能を無効にすることをお勧めします。サーバーアダプターでは WoL 機能はデフォルトで無効になっています。
- ・インテル® ブート・エージェントが有効になっているアダプターでは、各アダプター用の制限付き起動メモリの一部が有効になっている必要があります。Pre-Boot Execution Environment (PXE) を起動する必要のないアダプター上のサービスを無効にします。

ファームウェア・リカバリー・モード

ファームウェアの再プログラムが必要な問題が検出された場合、デバイスはファームウェア・リカバリー・モードに入ります。デバイスがファームウェア (FW) リカバリーモードにあるときは、トラフィックは渡されず、構成を行うこともできません。試行できるのは、デバイスのファームウェアの回復のみです。

影響を受ける製品

イーサネット・デバイス	新しい NVM バージョン	ソフトウェア・ドライバーとツール
インテル® イーサネット・コントローラー 700 シリーズ	インテル® NIC ファミリーバージョン 18.8.0 以降のファームウェア	インテル® NIC ファミリーバージョン 18.8.0 以降
インテル® イーサネット・コントローラー X550	インテル® NIC ファミリーバージョン 18.8.0 以降のファームウェア	インテル® NIC ファミリーバージョン 18.8.0 以降

リカバリーモードの検出

初期化時に、デバイスのファームウェアで LAN デバイスの問題が検出され、正常な動作の復元のために NVM の再プログラミングが必要な場合、デバイスはリカバリーモードになる場合があります。NVM の内部テストが完了すると (通常は 10 分未満ですが、さらに長くなる場合もあります)、NIC はリカバリーモードに入ります。

ファームウェア・リカバリー・モードのエラーとメッセージ

デバイスがファームウェア・リカバリー・モードにあるときは、デバイスドライバ、プリブート・ソフトウェア、およびユーティリティで、次のようなメッセージがログ記録または表示されることがあります。

- ・ファームウェア・リカバリー・モードが検出されました。機能を制限します。ファームウェアのリカバリーモードの詳細については、Intel® Ethernet Adapters and Devices User Guide を参照してください。
- ・ファームウェア・リカバリー・モードが検出されました。基盤となるハードウェアが無効になりました。ファームウェアのリカバリーモードの詳細については、Intel® Ethernet Adapters and Devices User Guide を参照してください。
- ・ファームウェア・リカバリー・モードが検出されました。初期化に失敗しました。
- ・ファームウェア・リカバリー・モードが検出されました。機能を制限します。

ファームウェア・リカバリー・モードの問題の解決

デバイスがファームウェア・リカバリー・モードになっている場合は、ファームウェア・リカバリー・モードの問題を解決するプロセス (以下のサブセクションを参照してください) を使用して、デバイスを工場出荷時のデフォルトに復元できます。

NVM セルフチェック

このプロセスは、電源投入または再起動後に開始されます。この時点で、ファームウェアはデバイスの NVM イメージに損傷または破損があるかどうかを評価するためのテストを実行します。

アクション:

- ・ NVM イメージの損傷または破損が検出されない場合、デバイスは初期化され正常に動作します。他のアクションは必要ありません。
- ・ NVM イメージの損傷または破損が検出された場合、デバイスは初期化されません。以下の「リカバリーモード」の追加リカバリーの手順に進みます。

リカバリーモード

デバイスの NVM イメージに損傷または破損が発生しました。

アクション:

1. NVM セルフチェックプロセスが完了するまで 10 分待ちます。この間に正常動作に到達すると、デバイスは初期化され、正常に動作します。他のアクションは必要ありません。
2. 10 分後に正常に動作しない場合:
 - a. Windows* OS では、システム・イベント・ログを確認します。Linux* および ESXi ベースのディストリビューションでは、ドライバメッセージ、およびカーネルログを確認します。リカバリーモードは、上記の「ファームウェア・リカバリー・モードのエラーとメッセージ」に記載されているメッセージ / ログエントリが存在することによって確認できます。
 - b. システムを再起動し、以下の「NVM イメージ復元」の追加リカバリ手順に進みます。



注:

- リカバリー・モードでは、Windows* OS の場合、デバイス・マネージャーでアダプターをクリックすると、ファームウェア・リカバリー・モードがアクティブであることを示すダイアログボックスが表示されることがあります。
 - このダイアログボックスを閉じると再び表示されることはありません (ただし、関連するエントリはイベントログに記録されます)。
 - このダイアログを閉じると、デバイスは正常に機能しているように見えますが、実際には NVM イメージの復元のみが有効になるように制限されます。
- システムが再起動した場合 (電源を入れ直した場合とは異なります)、ドライバーのステータスにコード 10 / 黄色の (!) 警告マークのステータスが想定どおりに表示されないことがあります。アダプターのステータスを正確に評価するには、Windows* OS の場合はシステム・イベント・ログに記録されたイベントログを、Linux* および ESXi ベースのディストリビューションの場合はドライバーメッセージとカーネルログを参照してください。
- アダプターがリカバリーモードの場合、リンク LED は点灯せず、アダプターは以下の場所に表示されません。
 - F2 システム・セットアップ > [デバイス設定]
 - UEFI ブートモードでの PXE 起動用 NIC としてのシステム BIOS
 - Lifecycle Controller > [ネットワーク設定]
 - iDRAC Web GUI > [ファームウェア・インベントリー]

NVM イメージの復元

この時点で、デバイスはファームウェア・リカバリー・モードになり、デバイスの機能は NVM イメージの復元のみをサポートするように制限されます。

アクション:

- デバイスのリカバリーを開始する前に、ホスト・オペレーティング・システム、デバイスドライバー、およびファームウェア・ユーティリティの整合性を確認し、必要に応じて再インストールする必要があります。デバイスをリカバリーするには、オペレーティング・システム、デバイスドライバー、ツールが完全に機能していることが必要です。破損している可能性のあるシステムファイルのスキャンおよび修復の方法については、お使いのオペレーティング・システム固有の手順を確認してください。
- お使いのデバイスがファームウェア・リカバリー・モードになっている場合は、インテル® アダプター・ファームウェア (FW-DUP) またはインテル® NIC ファミリー ESXi ファームウェア Update Package 用の最新の Dell EMC Update Package を使用して、工場出荷時のデフォルトに復元できます。Dell のサポートサイトから、インテル・アダプター・ファームウェア (FW-DUP) またはインテル® NIC ファミリー ESXi ファームウェア Update Package 用の最新の Dell EMC Update Package をダウンロードし、その指示に従ってください。Intel アダプター・ファームウェア (FW-DUP) 用の Dell EMC Update Package は、デバイスを回復するために、Dell Lifecycle Controller または iDRAC ではなく、オペレーティング・システムで実行する必要があります。
- NVM イメージを復元したら、システムの A/C 電源を入れ直します。詳細については、以下の「**その他の一般的な注意事項**」を参照してください。



注:

- Dell DUP パッケージがインベントリー用に実行されたときにデバイスがリカバリーモードになっている場合、ファームウェア・ファミリーバージョン (FFV) には「0.0.0」と表示されます。これは正常な動作で、異常ではありません。
- FW-DUP をリカバリーモードで実行しても、オプション ROM は更新されません。A/C 電源を入れ直し、FW-DUP をもう一度実行すると、これが修正されます。
- FW-DUP をリカバリーモードで実行した後は、ファームウェアのバージョンが正しくありません。この問題は、Dell Lifecycle Controller または iDRAC を使用してファームウェアを更新することで解決されます。
- ユーザーによる設定 (iSCSI ターゲット情報、ユーザー定義ポート / 代替 MAC アドレス) は、リカバリー前のモード値には復元されません。

その他の一般的な注意事項



注:

- AC 電源を入れ直すには、次の手順を実行します。
 - システムの電源が入っている場合は、シャットダウンします。
 - すべての AC 電源コードをシステムから外します。
 - AC 電源コードを 15 秒間抜いたままにして、システムの電源を完全に放電します。
 - AC 電源コードをシステムに接続します。
- システムの回復時に NPAR が有効になっていた場合、HII で NPAR が無効であると報告されても、引き続き OS で NIC パーティションが表示されます。この問題を修正するには、次のようにして HII で NPAR を無効にしてから再度有効にします。
 - システムのブート中に F2 を押してシステム・セットアップを起動し、[デバイス設定] を選択して目的のデバイスを選択します。
 - [デバイスレベル設定] を選択し、[仮想化モード] メニューで NPAR をオフにします。
 - 変更を保存すると、システムが再起動します。
 - 再起動後に、F2 を押してシステム・セットアップを起動し、上記の説明に従って NPAR をオンにします。

その他の性能に関する問題

最高の速度を実現するには、多くのコンポーネントが最大の効率で稼働している必要があります。これらのコンポーネントは次のとおりです。

- **ケーブルの質と長さ** - ケーブルの種類ごとに推奨された最長の長さを超えないケーブルを使用します。多くの場合、ケーブルの長さは短いほど有効です。緩んでいるコネクタや破損したコネクタがないか確認します。ケーブルの曲がりや破損がないことを確認します。
- **バス速度とトラフィック** - PCI バス速度は、取り付けられている最低速度の PCI カードに合わせて調整されます。システムの速度を低下させているカードがないか確認します。
- **プロセッサとメモリー** - パフォーマンス監視プログラムをチェックして、トラフィックがプロセッサ速度、メモリー空き容量、その他のプロセスの影響を受けているかを調べます。
- **送信フレームサイズ** - ネットワークのパフォーマンスは送信フレームサイズの調整または最大化によって向上できます。オペレーティングシステム、スイッチ、アダプターは最大フレームサイズにそれぞれ異なる制限を課します。お使いの OS のジャンボフレームの説明を参照してください。
- **オペレーティング・システム** - オフロードやマルチプロセッサ・スレッドなどのネットワーク機能の実装は、オペレーティング・システムのバージョンによって異なります。

アダプターのテスト

インテルの診断ソフトウェアを使用して、アダプターをテストし、アダプターのハードウェア、ケーブル、またはネットワーク接続に問題がないかを確認することができます。

Windows* からのテスト

インテル PROSet では次の 3 種類の診断テストを実行できます。

- 接続テスト: DHCP サーバー、WINS サーバー、およびゲートウェイを ping して、ネットワークの接続性を確認します。
- ケーブルテスト: これらのテストでは、ケーブルのプロパティに関する情報が提供されます。



注: 一部のアダプターではケーブルテストはサポートされていません。その場合、ダイレクト接続ケーブル (DAC) またはファイバーではテストを実行できません。ケーブルテストをサポートするアダプターでのみ使用できます。

- ハードウェア・テスト: アダプターが正常に動作しているか判断します。



注: アダプターが iSCSI Boot に設定されている場合、ハードウェアテストが失敗します。

これらのテストを行うには、Windows のデバイス・マネージャーでアダプターを選択し、[リンク] タブ、[診断] の順にクリックします。診断ウィンドウにテストの各タイプのタブが表示されます。該当するタブをクリックしてテストを実行します。

インテル® PROSet ACU では、診断パネルを使用します。

これらのテストが使用できるかどうかは、アダプターおよびオペレーティング・システムによって決まります。以下の場合には、テストが無効になっていることがあります。

- ポートで iSCSI ブートが有効になっている。
- ポートがマネージビリティ・ポートとして使用されている。
- テストが仮想マシンから実行されている。

Windows PowerShell* からのテスト

インテルは、アダプターのテスト用に 2 つの [PowerShell cmdlets](#) を提供しています。

- Test-IntelNetDiagnostics は、指定したデバイス上で指定したテストスイートを実行します。詳細については、PowerShell* 内の Test-IntelNetDiagnostics のヘルプを参照してください。
- Test-IntelNetIdentifyAdapter は、指定したデバイスで LED を点滅させます。

Linux での診断

このドライバーは、ドライバーの構成と診断、および統計情報の表示に ethtool インターフェイスを利用します。この機能を使用するには、バージョン 1.6 以上の ethtool が必要です。

ethtool の最新リリースは、<http://sourceforge.net/projects/gkernel> を参照してください。



注: ethtool 1.6 は ethtool オプションの限定されたセットのみをサポートします。最新バージョンにアップグレードすると、ethtool のより多くの機能セットに対応します。

Windows* イベントログ

Windows* イベントログのサービス名

インテル® イーサネット・コントローラー	NDIS ドライバーファイル名	Windows* イベントログのサービス名
I350	E1r*.sys	e1repress
I354	E1s*.sys	e1sexpress
X520	Ixn*.sys	ixgbn
X540	Ixt*.sys	ixgbt
X550	Ixs*.sys	ixgbs
710 シリーズ	I40ea*.sys	i40ea

インテル® ネットワーク アダプターのメッセージ

Windows* イベントログに表示される、インテル® イーサネット・アダプター向けカスタム・イベント・メッセージのリストを以下に示します。

イベント ID	メッセージ	重要度
1	Hyper-V ロールはシステムで無効になっていました。仮想化パフォーマンス・プロファイルを使用して設定されたすべてのインテル® イーサネット・デバイスは、より適切なパフォーマンス・プロファイルに変更されました。	情報
6	問題: 操作に必要なマップレジスタを割り当てられません。 アクション: 送信記述子の数を減らし、再スタートしてください。	エラー
7	問題: ネットワークアダプターの割り込みを割り当てられませんでした。 アクション: 別の PCIe スロットを試します。 アクション: http://www.intel.com/support/go/network/adapter/home.htm から最新のドライバーをインストールします。	エラー

イベント ID	メッセージ	重要度
23	問題: ネットワーク アダプターの EEPROM が損傷している可能性があります。 アクション: サポートのウェブサイト http://www.intel.com/support/go/network/adapter/home.htm をご覧ください。	エラー
24	問題: ネットワーク アダプターを開始できません。 アクション: http://www.intel.com/support/go/network/adapter/home.htm から最新のドライバをインストールします。	エラー
25	問題: ネットワーク・アダプターの MAC アドレスが無効です。 アクション: サポートのウェブサイト http://www.intel.com/support/go/network/adapter/home.htm をご覧ください。	エラー
27	ネットワークのリンクが切断されました。	警告
30	問題: ネットワーク アダプターはオートネゴシエーションに設定されていますが、リンク パートナーはオートネゴシエーションに設定されていません。これは、デュプレックスの不一致を引き起こす可能性があります。 アクション: リンク パートナーをオートネゴシエーションに設定します。	警告
31	ネットワーク・リンクが 10 Gbps 全二重で確立されました。	情報
32	ネットワーク・リンクが 1 Gbps 全二重で確立されました。	情報
33	ネットワーク・リンクが 100 Mbps 全二重で確立されました。	情報
34	ネットワーク・リンクが 100 Mbps 半二重で確立されました。	情報
35	ネットワーク・リンクが 10 Mbps 全二重で確立されました。	情報
36	ネットワーク・リンクが 10 Mbps 半二重で確立されました。	情報
37	問題: PCI Express bandwidth available for this adapter is not sufficient for optimal performance. (このアダプターで利用できる PCI Express 帯域幅は最適なパフォーマンスを得るには十分ではありません。) アクション: アダプターを x8 PCI Express スロットに移動します。	警告
40	インテル® スマートスピードによって、リンク速度が通知された最大速度から下げられました。	情報
41	ネットワーク・アダプター・ドライバが停止されました。	情報
42	ネットワーク・アダプター・ドライバが開始されました。	情報
43	問題: 操作に必要な共有メモリを割り当てることができませんでした。 アクション: 送信および受信記述子の数を減らし、再スタートしてください。	エラー
44	問題: 操作に必要なメモリを割り当てることができませんでした。 アクション: 送信および受信記述子の数を減らし、再スタートしてください。	エラー
45	問題: 操作に必要なリソース プールを割り当てることができませんでした。 アクション: 送信および受信記述子の数を減らし、再スタートしてください。	エラー
46	問題: 動作に必要な scatter-gather DMA リソースを初期化できませんでした。 アクション: 送信記述子の数を減らし、再スタートしてください。	エラー
47	問題: ネットワーク アダプター フラッシュをマップできません。 アクション: http://www.intel.com/support/go/network/adapter/home.htm から最新のドライバをインストールします。 アクション: 別のスロットの使用を試行してください。	エラー
48	問題: ネットワーク アダプターのファンに障害が起きました。 アクション: コンピュータの電源を切って、ネットワーク アダプターを交換してください。	エラー

イベント ID	メッセージ	重要度
49	問題: サポートされていない SFP+ モジュールがアダプターにインストールされているため、ドライバを読み込めませんでした。 アクション: モジュールを置き換えます。 アクション: http://www.intel.com/support/go/network/adapter/home.htm から最新のドライバをインストールします。	エラー
50	問題: ネットワーク・アダプターが過熱したため停止しました。 アクション: コンピュータを再起動します。この問題が解決しない場合は、コンピューターの電源を切って、ネットワーク・アダプターを交換してください。	エラー
51	問題: ネットワーク・アダプターが過熱したため、ネットワーク・アダプターのリンク速度が低下しました。	エラー
52	問題: ネットワーク・アダプターが過熱したため停止しました。	エラー
53	MACSec が有効になっているときには、ジャンボフレームを設定できません。	情報
54	問題: 悪質な VF ドライバが検出されました。	警告
56	ネットワーク・アダプターが取り外されたため、ネットワーク・ドライバが停止しました。	情報
58	ネットワーク・リンクが 25Gbps 全二重で確立されました。	情報
60	ネットワーク・リンクが 50Gbps 全二重で確立されました。	情報
61	ネットワーク・リンクが 20Gbps 全二重で確立されました。	情報
64	このネットワーク・アダプターの etrack ID:	情報
65	問題: PCI Express bandwidth available for this adapter is not sufficient for optimal performance. (このアダプターで利用できる PCI Express 帯域幅は最適なパフォーマンスを得るには十分ではありません。) アクション: アダプターを第 3 世代 x4 PCI Express スロットに移動してください。	警告
66	問題: PCI Express bandwidth available for this adapter is not sufficient for optimal performance. (このアダプターで利用できる PCI Express 帯域幅は最適なパフォーマンスを得るには十分ではありません。) アクション: アダプターを第 3 世代 x8 PCI Express スロットに移動してください。	警告
67	パーティションが 10 Gbps より遅いリンク速度を検出しました。	警告
68	不揮発性メモリー (NVM) イメージがドライバより新しいため、デバイスのドライバが停止しました。ネットワーク・ドライバの最新バージョンをインストールする必要があります。	エラー
69	デバイスのドライバが予期されるバージョンより新しいバージョンの不揮発性メモリー (NVM) イメージを検出しました。ネットワーク・ドライバの最新バージョンをインストールしてください。	警告
70	デバイスのドライバが予期されるバージョンより古いバージョンの不揮発性メモリー (NVM) イメージを検出しました。不揮発性メモリー (NVM) イメージを更新してください。	情報
71	サポートされていないモジュールタイプが検出されたため、ドライバを読み込めませんでした。	エラー
72	問題: アダプターに MSI-X 割り込みリソースが与えられなかったため、ドライバを読み込めませんでした。 アクション: アダプターを別のスロットまたはプラットフォームに移動します。	エラー
73	このデバイスは仮想接続モードで稼働中のため [Speed and Duplex (速度とデュプレックス)] および [Flow Control (フロー制御)] のユーザー設定は変更できません。	情報

インテル® DCB メッセージ

Windows* イベントログに表示される仲介ドライバ・カスタム・イベント・メッセージのリストを以下に示します。

イベント ID	メッセージ	重要度
256	サービスデバッグ文字列	情報
257	デバイスで拡張伝送選択機能が有効になっています。	情報
258	デバイスで拡張伝送選択機能が無効になっています。	情報
259	デバイスで優先フロー制御機能が有効になっています。	情報
260	デバイスで優先フロー制御機能が無効になっています。	情報
261	デバイスで拡張伝送選択機能が稼働可能に変更されました。	情報
262	デバイスで優先フロー制御機能が稼働可能に変更されました。	情報
263	デバイスでアプリケーション機能が稼働可能に変更されました。	情報
264	デバイスでアプリケーション機能が無効になっています。	情報
265	デバイスでアプリケーション機能が有効になっています。	情報
269	デバイスで論理リンク機能が稼働可能に変更されました。	情報
270	デバイスで論理リンク機能が無効になっています。	情報
271	デバイスで論理リンク機能が有効になっています。	情報
768	起動中にサービスが失敗しました。	エラー
770	インストール中にサービスハンドラーが失敗しました。	エラー
771	サービスが十分なメモリーを割り当てられませんでした。	エラー
772	サービスがネットワーク・アダプターを使用できません。	エラー
773	サービスが設定を拒否しました - 送信帯域幅グループに対して合計が無効です。	エラー
774	サービスが設定を拒否しました - 受信帯域幅グループに対して合計が無効です。	エラー
775	サービスが設定を拒否しました - 送信帯域幅グループ・インデックスが無効です。	エラー
776	サービスが設定を拒否しました - 受信帯域幅グループ・インデックスが無効です。	エラー
777	サービスが設定を拒否しました - 送信トラフィック・クラスで link strict およびノンゼロ帯域幅が同時に存在します。	エラー
778	サービスが設定を拒否しました - 受信トラフィック・クラスで link strict およびノンゼロ帯域幅が同時に存在します。	エラー
779	サービスが設定を拒否しました - 送信トラフィック・クラスでゼロ帯域幅が存在します。	エラー
780	サービスが設定を拒否しました - 受信トラフィック・クラスでゼロ帯域幅が存在します。	エラー
781	サービスが設定を拒否しました - 送信帯域幅グループで link strict およびノンゼロ帯域幅が同時に存在します。	エラー
782	サービスが設定を拒否しました - 受信帯域幅グループで link strict およびノンゼロ帯域幅が同時に存在します。	エラー
783	サービスが設定を拒否しました - 帯域幅グループに対して送信の合計が無効です。	エラー
784	サービスが設定を拒否しました - 帯域幅グループに対して受信の合計が無効です。	エラー
785	サービスが必要な WMI サービスを設定できません。	エラー
786	サービスが送信状態マシンエラーを受け取りました。	エラー
787	サービスが受信状態マシンエラーを受け取りました。	エラー
789	LLDP プロトコルドライバーへのサービスの接続に失敗しました。	エラー

イベント ID	メッセージ	重要度
790	デバイスで拡張伝送選択機能が稼働不可に変更されました。	エラー
791	デバイスで優先フロー制御機能が稼働不可に変更されました。	エラー
792	デバイスでアプリケーション機能が稼働不可に変更されました。	エラー
793	サービスが設定を拒否しました - 複数の link strict 帯域幅グループが検出されました。	エラー
794	デバイスで論理リンク機能が稼働不可に変更されました。	エラー
795	デバイスを開けませんでした。	エラー
796	ネットワーク・アダプターの DCB 設定が無効です。	エラー
797	ネットワーク・アダプターの DCB 設定が無効です - AppSelector。	エラー
798	最適でないネットワーク・アダプター・ドライバ・コンポーネントが検出されました。ネットワーク・アダプター・ドライバ・バージョン 3.5 以降をインストールしてください。	エラー

インテル® iSCSI DCB メッセージ

Windows* イベントログに表示される仲介ドライバ・カスタム・イベント・メッセージのリストを以下に示します。

イベント ID	メッセージ	重要度
4352	サービスデバッグ文字列:	情報
4353	iSCSI DCB エージェントが iSCSI トラフィックの QOS フィルターを追加しました。	情報
4354	iSCSI DCB エージェントが iSCSI トラフィックの QOS フィルターを削除しました。	情報
4355	iSCSI DCB エージェントが iSCSI トラフィックの QOS フィルターを変更しました。	情報
4356	iSCSI DCB アダプターが閉じられたことが QOS サービスにより iSCSI DCB エージェントに通知されました。	情報
4357	iSCSI DCB トラフィックに対して、優先フロー制御およびアプリケーション・ユーザー優先が設定されました。	情報
8704	iSCSI DCB トラフィックに対して設定されたチームのいくつかのメンバーの DCB 設定が無効です。	警告
13056	起動中にサービスが失敗しました。	エラー
13057	インストール中にサービスハンドラーが失敗しました。	エラー
13058	トラフィック制御インターフェイスによりエラーが返されました。	エラー
13059	サービスが十分なメモリーを割り当てられませんでした。	エラー
13060	iSCSI DCB エージェントは iSCSI トラフィックに QOS フィルターを追加できません。	エラー
13061	iSCSI DCB アダプターのすべての QOS フィルターが削除されたことが QOS サービスにより iSCSI DCB エージェントに通知されました。	エラー
13062	iSCSI DCB トラフィックに対して、アプリケーション・ユーザー優先または優先フロー制御が正しく設定されていません。	エラー
13063	iSCSI DCB トラフィックに対して、優先フロー制御 TLV が稼働不可です。	エラー
13064	iSCSI DCB トラフィックに対して、アプリケーション TLV が稼働不可です。	エラー
13065	サポートされていないオペレーティング・システムが検出されました。	エラー
13066	iSCSI DCB トラフィックに対して設定されたチームのすべてのメンバーの DCB 設定が無効です。	エラー

インジケータライト

インテルのサーバー用 ネットワーク・アダプターとデスクトップ用 ネットワーク・アダプターは、アダプター・バックプレートに、アダプターボードのアクティビティとステータスを示す役割を果たすインジケータ・ライトを備えています。次の表は、各アダプターボードのインジケータ・ライトが示す状態の意味を定義しています。

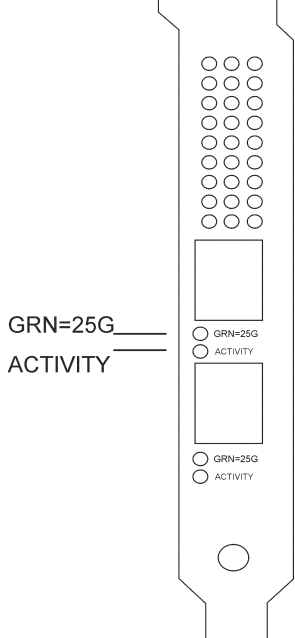
デュアルポート QSFP+ アダプター

インテル® イーサネット・コンパージド・ネットワーク・アダプター XL710-Q2 には、以下のインジケータ・ライトがあります。

	ラベル	表示	意味
	ACT/LNK	緑	40 Gbps でリンク中
		オン / オフの点滅	データの送受信がアクティブ
		オフ	リンクなし。

デュアルポート SFP/SFP+ アダプター


インテル® イーサネット 25G 2P XXV710 アダプターには、以下のインジケータ・ライトがあります。

	ラベル	表示	意味
	GRN 25G	緑	最大ポート速度でリンク中
		黄色	最大ポート速度未満でリンク中
	動作状況	オン / オフの点滅	データの送受信がアクティブ
		オフ	リンクなし

インテル® イーサネット 10G 2P X710 OCP には、以下のインジケータ・ライトがあります。

 <p>LNK</p> <p>ACT</p>	ラベル	表 示	意 味
	LNK	緑	最大ポート速度で動作中
		黄色	最大ポート速度未満でリンク中
	ACT	緑色 点滅	データ アクティビティ
		オフ	アクティビティなし

インテル® イーサネット・コンバージド・ネットワーク・アダプター X710 には、以下のインジケータ・ライトがあります。

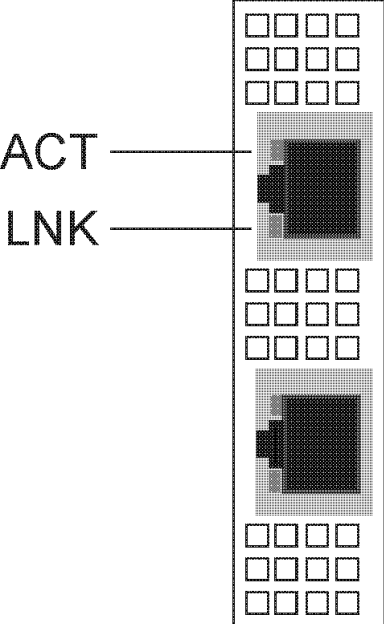
 <p>GRN+10G</p> <p>ACT/LNK</p> <p>GRN+10G</p> <p>ACT/LNK</p>	ラベル	表 示	意 味
	LNK	緑	10 Gbps でリンク中
		黄色	1 Gbps でリンク中
	ACT	オン / オフの点滅	データの送受信がアクティブ
		オフ	リンクなし

インテル® 10G 2P X520 アダプターには、以下のインジケーター・ライトがあります。

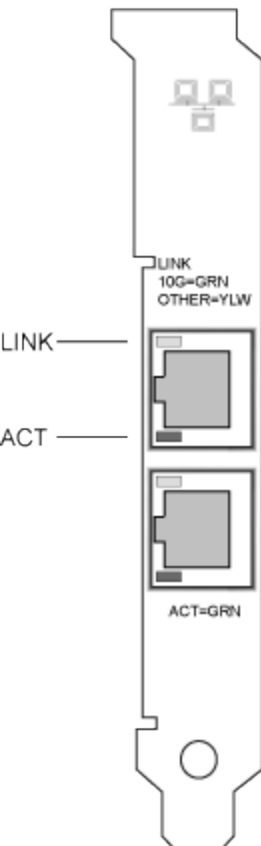
	ラベル	表示	意味
	GRN 10G (A または B): 緑	オン	LAN に接続されています
		オフ	LAN に接続されていません
	ACT/LNK (A または B): 緑	オン / オフの点滅	データの送受信がアクティブ
		オフ	リンクなし

デュアルポート 銅 アダプター

インテル® イーサネット 10G 2P X710-T2L OCP には、以下のインジケーター・ライトがあります。

	ラベル	表示	意味
	リンク	緑	10 Gbps でリンク中。
		黄色	1 Gbps よりも遅い速度でリンク中。
		オフ	リンクなし。
	動作状況	オン / オフの点滅	データの送受信がアクティブ
		オフ	リンクなし。

インテル® イーサネット 10G 2P X710-T2L-t アダプターには、以下のインジケーター・ライトがあります。

	ラベル	表 示	意 味
	リンク	緑	10 Gbps でリンク中。
		黄色	10 Gbps よりも遅い速度でリンク中。
		オフ	リンクなし。
	動作状況	オン / オフの点滅	データの送受信がアクティブ
		オフ	リンクなし。

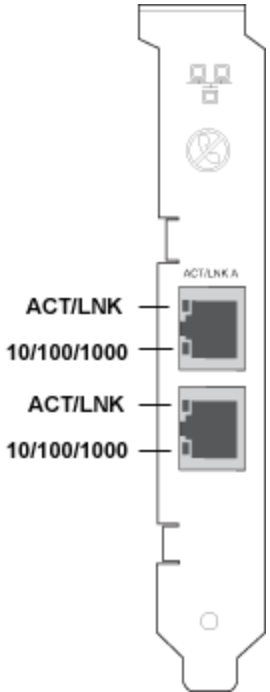
インテル® イーサネット 10G 2P X550-t アダプターには、以下のインジケーター・ライトがあります。

	ラベル	表 示	意 味
	リンク	緑	10 Gbps でリンク中。
		黄色	1 Gbps または 100 Mbps でリンク中。
		オフ	リンクなし。
	動作状況	オン / オフの点滅	データの送受信がアクティブ
		オフ	リンクなし。

インテル® イーサネット 10G 2P X540-t アダプターには、以下のインジケーター・ライトがあります。

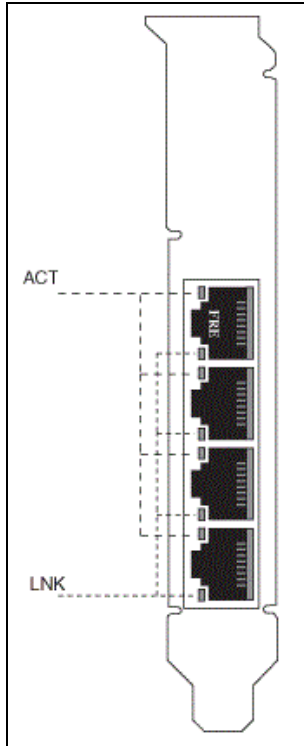
	ラベル	表示	意味
	リンク	緑	10 Gbps でリンク中。
		黄色	1 Gbps でリンク中。
		オフ	リンクなし。
	動作状況	オン / オフの点滅	データの送受信がアクティブ
		オフ	リンクなし。

インテル® ギガビット 2P I350-t アダプターには、以下のインジケーター・ライトがあります。

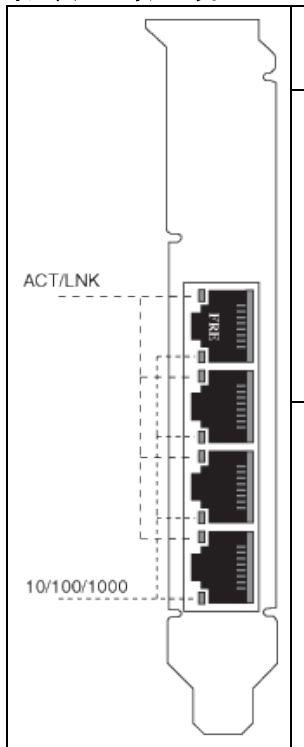
	ラベル	表示	意味
	ACT/LNK	緑色 オン	アダプターは有効なリンク パートナーに接続されています。
		緑色 点滅	データ アクティビティ
		オフ	リンクなし。
	10/100/1000	オフ	10 Mbps
		緑	100 Mbps
		黄色	1000 Mbps
		オレンジ色 点滅	識別。インテル® PROSet の [アダプターを識別] ボタンを使用して、点滅を調整します。詳細については、インテル® PROSet のヘルプをご覧ください。

クアッドポート 銅 アダプター

インテル® イーサネット・コンバージド・ネットワーク・アダプター X710 およびインテル® イーサネット・コンバージド・ネットワーク・アダプター X710-T には、以下のインジケーター・ライトがあります。

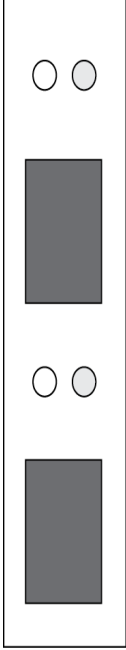
	ラベル	表示	意味
	ACT	緑色 オン	アダプターは有効なリンク パートナーに接続されています。
		緑色 点滅	データ アクティビティ
		オフ	リンクなし。
	LNK	緑	10 Gbps
		黄色	1 Gbps
		オフ	100 Mbps

インテル® ギガビット 4P I350-t アダプターには、以下のインジケーター・ライトがあります。

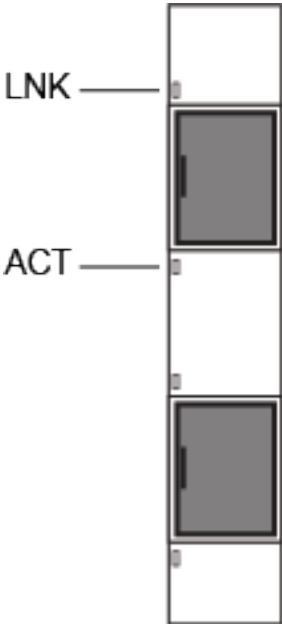
	ラベル	表示	意味
	ACT/LNK	緑色 オン	アダプターは有効なリンク パートナーに接続されています。
		緑色 点滅	データ アクティビティ
		オフ	リンクなし。
	10/100/1000	緑	100 Mbps
		黄色	1000 Mbps
		オレンジ色 点滅	識別。インテル® PROSet の [アダプターを識別] ボタンを使用して、点滅を調整します。詳細については、インテル® PROSet のヘルプをご覧ください。
		オフ	10 Mbps

rNDC (ラック・ネットワーク・ドーター・カード)

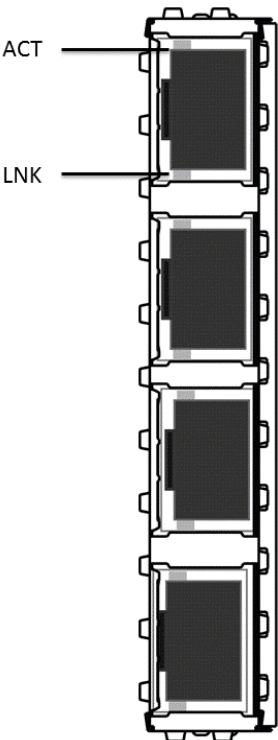
インテル® イーサネット 40G 2P XL710 QSFP+ rNDC には、以下のインジケータ・ライトがあります。

<div>LNK ACT</div> 	ラベル	表示	意味
	LNK (緑色/黄色)	緑色 オン	最大ポート速度で動作中。
		オフ	リンクなし。
	ACT (緑色)	緑色 点滅	データ アクティビティ。
		オフ	アクティビティなし。

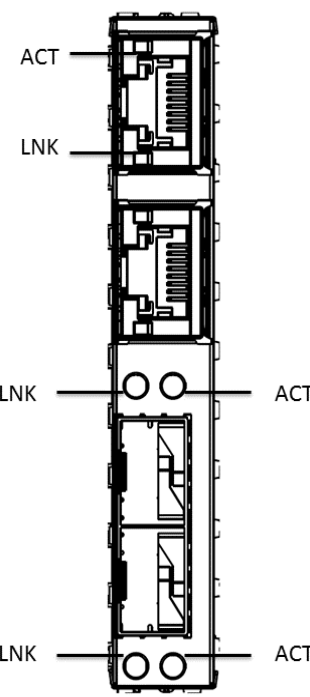
インテル® イーサネット 10G 2P X710 OCP には、以下のインジケータ・ライトがあります。

<div>LNK ACT</div> 	ラベル	表示	意味
	LNK (緑色/黄色)	緑色 オン	最大ポート速度で動作中。
		オフ	リンクなし。
	ACT (緑色)	緑色 点滅	データ アクティビティ。
		オフ	アクティビティなし。

インテル® イーサネット 1G 4P I350-t OCP、インテル® イーサネット 10G 4P X550/I350 rNDC、インテル® ギガビット 4P X550/I350 rNDC、インテル® イーサネット 10G 4P X550 rNDC、インテル® イーサネット 10G 4P X540/I350 rNDC、インテル® ギガビット 4P X540/I350 rNDC、およびインテル® ギガビット 4P I350-t rNDC には、以下のインジケータ・ライトがあります。

	ラベル	表示	意味
	LNK (緑色/黄色)	緑色 オン	最大ポート速度で動作中。
		黄色 オン	低いポート速度で動作中。
		オフ	リンクなし。
	ACT (緑色)	緑色 点滅	データ アクティビティ。
		オフ	アクティビティなし。

インテル® イーサネット 10G 4P X520/I350 rNDC、インテル® ギガビット 4P X520/I350 rNDC、インテル® イーサネット・ギガビット 4P x710/I350 rNDC、およびインテル® 10G 4P X710/I350 rNDC には、以下のインジケータ・ライトがあります。

	ラベル	表示	意味
	LNK (緑色/黄色)	緑色 オン	最大ポート速度で動作中。
		黄色 オン	低いポート速度で動作中。
		オフ	リンクなし。
	ACT (緑色)	緑色 点滅	データ アクティビティ。
		オフ	アクティビティなし。

i40evf から iavf への移行

概要

インテルは、一貫して将来に対応できるインテル® イーサネット・コントローラーの仮想機能 (VF) インターフェイスを提供するため、Intel® Adaptive Virtual Function (iavf) ドライバーを開発しました。以前は、ネットワーク・ハードウェアをアップグレードするときに、各仮想マシン (VM) のドライバーを、新しいハードウェアで提供される新しい VF デバイスにアクセスできる新しいドライバーで置き換える必要がありました。iavf ドライバーを使用すると、ネットワーク・ハードウェアをアップグレードするときに、既存の VM の VF ドライバーをアップデートする必要がなくなります。

適応型仮想機能のサポートは、Microsoft* Windows Server* および Linux* オペレーティング・システム用の既存の i40evf ドライバーへの追加から始まりました。インテルは、i40e ドライバーでサポートされるデバイスから範囲を広げ、iavf ドライバーが今後のデバイスの VF ドライバーになることを明確にするため、ドライバーの名称を i40evf から iavf に変更しました。リリース 18.8.0 が i40evf を含む最後のリリースです。リリース 19.0.0 が iavf を含む最初のリリースです。

対応デバイス

iavf ドライバーは、インテル® イーサネット・コントローラー 700 シリーズを搭載するデバイスに対応しています。

対応するオペレーティングシステム

- Linux*
- Microsoft* Windows Server* 2016
- Microsoft* Windows Server* 2019 (x64 エディション)

Linux オペレーティング・システムにおける i40evf から iavf への移行



注:

- i40evf デバイスを VM にアクセスするための主要インターフェイスとして使用しないでください。i40evf ドライバーを無効にしたときに接続が失われるように、VM を操作するための手段がもう 1 つ必要になります。
- iavf の含まれていないカーネル / ディストリビューションを使用している場合は、アップデート後も iavf がロードされていることを確認してください。

iavf ドライバーは、以下のカーネル / ディストリビューションで使用できます。

- RHEL 7.6 以降
- RHEL 8.0 以降
- SLE-15-SP1 以降

カーネルの更新

カーネルまたはディストリビューションでのみドライバーを使用する場合は、iavf ドライバーを含むカーネルまたはディストリビューションに更新するまで、必要な処理はありません。この時点で、名前ドライバーを呼び出すすべてのスクリプトを更新する必要があります。

kernel.org から更新する場合、iavf ドライバーは自動的に取得されます。

Linux RPM の使用

1. iavf ドライバーの tar ファイルを VM イメージにコピーします。
2. 以前のドライバーをアンロードします。

```
rmmod i40evf
```

3. ドライバーモジュールをコンパイルします。

```
rpmbuild -tb /path/to/the/driver/file/iavf-[バージョン].tar.gz
```


4. ドライバーをインストールします。

- a. RHEL:

```
rpm -i /root/rpmbuild/RPMS/x86_64/iavf-[バージョン]-1.x86_64.rpm
```

- b. SLES:

```
rpm -i /usr/src/packages/RPMS/x86_64/iavf-[バージョン]-1.x86_64.rpm
```

5. 新しいドライバーモジュールをロードします。

```
modprobe iavf
```

Linux tarball を使用するインストール

1. iavf ドライバーの tar ファイルを VM イメージにコピーします。
2. ファイルを展開します。

```
tar xzf iavf-<x.x.x>.tar.gz
```

この場合

<x.x.x> の部分にはドライバーの tar ファイルのバージョン番号を入れます。

3. 解凍したドライバーファイルの下の src ディレクトリーに変更します。
4. ドライバーモジュールをコンパイルします。

```
make
```

```
make install
```

5. 新しいモジュールを読み込む前に、すべての古い i40evf ドライバーがカーネルから削除されていることを確認してください。

```
rmmod i40evf
```

6. 新しいドライバーモジュールをロードします。

```
modprobe iavf
```



注: “make install” コマンドでは、

- blacklist i40evf を含む /etc/modprobe.d/iavf-blacklist-i40evf.conf が作成されます。
- modprobe 構成に “alias i40evf iavf” 行を追加します。

Linux に関する質問

カーネル / ディストリビューションに含まれるドライバーのみを使用しています。必要な設定はありますか。

VM でオペレーティング・システムをアップグレードするまで、必要な処理はありません。VM カーネル / ディストリビューションを iavf を含むものに更新する場合、ドライバーを呼び出すすべてのスクリプトを更新する必要があります。

i40evf を残したまま、PF ドライバーのみを最新バージョンに更新することはできますか？

この設定はサポートされていません。PF ドライバーを更新するときに、ドライバーを iavf に移行してください。リリース 18.8.0 が i40evf ドライバーをサポートする最後のリリースです。

古い PF を残したまま、VM だけを iavf に移行することはできますか？

このシナリオに問題は発生しないはずです。問題が起きた場合は、PF ドライバーを更新すれば解決できます。

名前で VF ドライバーを参照するスクリプトがあります。このスクリプトを変更する必要がありますか。

はい。別名を使用するのではなく、スクリプトのドライバー名を変更する必要があります。

新しい iavf ドライバーに移行しない場合、インテルは古い i40evf ドライバーの修正をいつまで提供しますか。

インテルは、i40evf ドライバーの名前を iavf に変更しました。今後すべての更新および修正は、iavf ドライバー用に公開されます。

i40evf ドライバーをアンインストールする必要はありますか。

i40evf ドライバーのアンインストールは絶対に必要というわけではありませんが、推奨しています。

競合が発生する可能性、または両方のドライバーがシステム内に共存できる可能性はありますか

両方のドライバーをシステムにインストールできます。iavf ドライバーをインストールすると、i40evf ではなく、iavf ドライバーを使用する必要があるとシステムに通知されます。システムが新しいデバイスを検索して、i40evf および iavf ドライバーの両方をサポートするデバイスを検出した場合、システムは常に iavf ドライバーを使用するように指示されます。

Microsoft* Windows* オペレーティング・システムでの i40evf から iavf への移行



注:

- i40evf デバイスを VM にアクセスするための主要インターフェイスとして使用しないでください。i40evf ドライバーを無効にしたときに接続が失われないように、VM を操作するための手段がもう 1 つ必要になります。

1. iavf インストーラー・パッケージを VM イメージにコピーします。
2. [プログラムの追加と削除] を使用して、i40evf ドライバーを削除します。
3. iavf インストール・パッケージを実行して、iavf ドライバーをインストールします。

i40evf ドライバーが [プログラムの追加と削除] に表示されない場合は、[デバイス・マネージャー] を使用して、次のようにすべての仮想 NIC デバイスから削除します。

1. [デバイス・マネージャー] を開きます。
2. [ネットワーク アダプター] の下にある仮想 NIC デバイスを選択します。
3. 右クリックして [アンインストール] を選択します。
4. ポップアップ・ウィンドウで、[このデバイスのドライバー・ソフトウェアを削除する] オプションを選択します。
5. [OK] をクリックします。

Windows* に関する質問

i40evf を残したまま、PF ドライバーのみを最新バージョンに更新することはできますか?

この設定はサポートされていません。PF ドライバーを更新するときに、ドライバーを iavf に移行してください。リリース 18.8.0 が i40evf ドライバーをサポートする最後のリリースです。

古い PF を残したまま、VM だけを iavf に移行することはできますか?

このシナリオに問題は発生しないはずです。問題が起きた場合は、PF ドライバーを更新すれば解決できます。


既存の i40evf レジストリー・エントリーが置き換えられるのでしょうか? それとも同じポートに iavf ドライバー名で新しいレジストリーが作成されるのでしょうか?

i40evf レジストリー・エントリーが置き換えられます。

system32 の i40evf ドライバーファイルはどうなりますか? 削除されますか?

すべてではありません。一部は残ります。

確認されている問題点

 注: [iSCSI で確認されている問題](#) は、本マニュアルのそれぞれのセクションに記載されています。

get-netadaptervmq PowerShell cmdlet で、予想よりも少ない数の受信キューが表示される

Dell Update Package (DUP) のインストール後、get-netadaptervmq PowerShell cmdlet はポート当たり 31 キューをレポートします。これは正常な動作で、異常ではありません。DUP はキュープールのデフォルトをペアから 4 グループに変更します。DUP のインストール前には、キューは 2 プールにペアリングされます。DUP のインストール後、キューは 4 グループに変更されます。これにより、get-netadaptervmq cmdlet が表示するキュー数が減少します。

Linux カーネル 4.16 以降で NVM アップデート・ユーティリティがエラーにより終了する

Linux* カーネル 4.16 以降では、ixgbe、igb、i40e ドライバーを更新して NVM 更新ユーティリティ (NVUpdate、NVCheck、QCU、または BootUtil) を実行すると、「カーネルの厳密な MMIO メモリー設定のために、選択したアダプターを更新できません」というエラーが表示されてユーティリティが終了することがあります。この問題を修正するには、iomem カーネル・パラメーターを「relaxed」(iomem = relaxed) に設定し、システムを再起動してから、ツールを再度実行します。カーネル 4.16 以降では、iomem パラメーターはデフォルトで「strict」に設定されており、NVM 更新ユーティリティがデバイスの MMIO にアクセスできなくなっています。

X550 ベースのデバイスで、v18.0.x 以前のバージョンへのファームウェアのダウングレードに失敗する

X550 ベースのデバイスで、バージョン 18.0.x 以前へのファームウェアのダウングレードに失敗し、NVM とオプション ROM のバージョンに互換性がなくなる問題が発生することがあります。この問題を修正するには、最新のファームウェア・バージョンに更新します。

インテル® イーサネット 10G 2P X550-t アダプターで FW 17.5.0 を使用してモジュールを更新するときにエラーが発生する

インテル® イーサネット 10G 2P X550-t アダプターで FW DUP (Dell EMC Update Package) v17.5.0 を使用してファームウェアをダウングレードするときに、DUP で「モジュールを更新しているときにエラーが発生しました」というメッセージが表示されることがあります。このエラーメッセージは無視してください。FW は正常にダウングレードされています。

POST 中のエラー「モジュールが温度条件を満たさないため、このデバイスで Rx/Tx (受信/送信) が無効になっています。」

このエラーは、そのデバイスの温度条件を満たさないモジュールを X710 ベースのデバイスにインストールすることで発生します。この問題を解決するには、デバイスの温度条件を満たすモジュールをインストールしてください。本書のセクション「[SFP+ および QSFP+ デバイス](#)」を参照してください。

POST 中のエラー「サポートされない SFP+ モジュールタイプが検出されたため、このデバイスで Rx/Tx (受信/送信) が無効になっています。」

このエラーは、サポートされていないモジュールを X710/XL710 ベースのデバイスにインストールすることで発生します。このデバイスでは、トラフィックの送受信ができなくなります。この問題を解決するには、サポートされているモジュールをインストールしてください。本書のセクション「[SFP+ および QSFP+ デバイス](#)」を参照してください。

VMWare* ESX で仮想機能ポートが見つからない

NPar と SR-IOV を同じデバイス上で有効にしている場合、有効になっていて lspci に表示される仮想機能の数が 8 以下の場合があります。ESX では、仮想機能の数がデバイスあたり 8 個に制限されます。さらに、ESXi の制限のために、作成される仮想機能の数が要求した仮想機能の数よりも少なくなることがあります。詳細については、ESXi のドキュメントを参照してください。

<http://pubs.vmware.com/>

Windows* デバイス・マネージャーで仮想マシンに黄色の(!) 警告マークによるコード 10 エラーが表示される

Microsoft* Windows Server* 2016 を実行しているシステムの Windows* デバイス・マネージャーで、Microsoft* Windows Server* 2016 または Windows Server* 2012 R2 を実行している仮想マシン内のインテルイーサネット接続に黄色の(!) 警告マークによるコード 10 エラーが表示されることがあります。この問題を解決するには、Microsoft* KB3192366 および KB3176936 が含まれる累積的な更新プログラムをインストールします。

ホットリプレースした後にスループットが減少する

インテル・ギガビット・アダプターが極度のストレスにさらされた状態でホットスワップされると、スループットがかなり落ちることがあります。これは、ホットプラグ・ソフトウェアによる PCI プロパティ設定によって引き起こされていることがあります。この問題が起きた場合、システムを再起動することによってスループットが元に戻ります。

CPU 使用率が予想より高い

RSS キューを 4 より大きな数に設定することは、複数のプロセッサを搭載した大規模なサーバーの場合にのみ推奨されます。値を 4 より大きくすると、CPU の使用率レベルが限界を超え、システムのパフォーマンスに他の悪影響を与える可能性があります。

システムがサポートされている SFP または SFP+ モジュールを認識しない

サポートされないモジュールのインストールを試みると、サポートの有無にかかわらず、ポートが後続のモジュールをインストールしなくなる可能性があります。ポートは Windows* デバイスマネージャーに黄色の(!) 警告マークを表示し、システムログにイベント ID 49 (サポートされていないモジュール) が追加されます。この問題を解決するには、システムの電源を完全に切らなくてはなりません。

Windows の確認されている問題点

初期状態のドライバーを Web コンソールの [アプリと機能] からアンインストールできない

Microsoft* Windows Server* 2016 Web コンソールの [アプリと機能] メニューを使用して、初期状態のドライバーをアンインストールすることはできません。代わりに、Windows* の [コントロール パネル] の [プログラムと機能] の選択項目を使用してください。

ポートが Lifecycle Controller の [ネットワーク設定] に表示されない

ポートが iSCSI ブートするように設定され、ポートがブートターゲットに接続されていると、Lifecycle Controller でポート設定を変更することはできません。

ドライバーとユーティリティーのインストールおよび更新手順

インテルは、ネットワーク接続でドライバーとインテル® PROSet ソフトウェアをインストールまたは更新することを推奨しません。代わりに、各システムでドライバーとユーティリティーを更新してください。

トラフィックの実行中に [詳細設定] プロパティの設定が変更される

ネットワークの負荷が高い状態で、インテル® PROSet の [詳細設定プロパティ] タブ内のパラメーターを変えてはいけません。そうしないと、変更を有効にするために再起動が必要になることがあります。

Microsoft* Hyper-V 環境では NPAR パーティションにバインドされている仮想マシンは相互通信できない

Microsoft* Hyper-V 環境で NPAR がポートで有効化され、かつそのポートのパーティションに仮想マシン (VM) がバインドされている場合、VM 同士で通信することはできません。これは、Hyper-V 内の仮想スイッチがパケットを物理ポートに送信し、その物理ポートがパケットをポートに接続されているスイッチに送信するため発生します。物理スイッチがリフレクティブ・リレー (ヘアピンモードとも呼ばれる) に対応して構成されていない場合、受信したパケットを同じ接続に返信しません。この問題は、仮想イーサネット・ポート・アグリゲーター (VEPA) に対応したスイッチにポートを接続することで解決します。

Microsoft* Hyper-V* 機能を構成する前に、Dell* EMC Update Package によってインテル® ドライバーをインストールする必要があります

Microsoft* Hyper-V* 機能を構成する前に、Dell* EMC Update Package によってインテル® NIC ドライバーをインストールする必要があります。Dell* EMC Update Package を使用してインテル® NIC ドライバーをインストールする前に、インテル® X710 デバイスのサポートされていない NIC パーティションで Microsoft* Hyper-V* 機能を構成した場合、ドライバーのインストールが完了しないことがあります。これを回復させるには、Microsoft* Hyper-V* をアンインストールし、[プログラムと機能] から [Intel® Network Connections (インテル® ネットワーク・コネクション)] をアンインストールし、Dell* EMC Update Package を使用してインテル® NIC ドライバーをインストールする必要があります。

不完全なブランド文字列がイベントログに表示される

一部のブランド文字列は長すぎるため、イベントログに全体が表示されません。このような場合、ブランド文字列は切り詰められ、ポートの PCI バス / デバイス / 機能が文字列に追加されます。例: Intel(R) Ethernet Converged Network Ad...[129,0,1]。

イベントログに表示されるアプリケーション・エラー・イベント ID 789 および 790

データセンター・ブリッジング (DCB) が有効になっており、有効なポートがリンクを失った場合、次のイベントがイベントログに書き込まれることがあります。

- ・ イベント ID 789: デバイスの拡張伝送選択機能が稼働不可に変更されました
- ・ イベント ID 790: デバイスの優先フロー制御機能が稼働不可に変更されました

これは、DCB が有効になっているポートがリンクを失った場合に予期される動作です。DCB は、リンクが再度確立されるとすぐに動作を開始します。ポートは、ケーブルが切断された場合、ドライバーまたはソフトウェアのパッケージが更新された場合、リンクパートナーの接続が切断された場合、または、その他の理由でリンクを失います。

PROSet のアンインストール中に Norton AntiVirus から「悪意のあるスクリプトが検出されました」が警告される

インテル® PROSet のアンインストールのプロセスは、プロセスの一部として、Visual Basic スクリプトを使用します。Norton AntiVirus やほかのウィルス・スキャン・ソフトウェアが誤ってこれを悪意のある、または危険なスクリプトとして警告する可能性があります。スクリプトの実行を許可すると、アンインストールの手順が正常に完了します。

予期しない接続の切断

[電源の管理] タブで [電力の節約のために、コンピューターがこのデバイスの電源をオフにできるようにする] ボックスをオフにして、システムをスリープモードにすると、スリープモードから復帰したときに接続を失う可能性があります。この問題を解決するには、NIC を無効にしてから有効にする必要があります。Windows デバイスマネージャー用インテル® PROSet をインストールすることも、この問題の解決策となります。

RSS ロード・バランシング・プロファイルの詳細設定

詳細設定の「RSS ロード・バランシング・プロファイル」を「最も近いプロセッサ」に設定すると、CPU 利用率が大幅に低下することがあります。ただし、一部のシステム構成では (プロセッサ・コアよりもイーサネット・ポートが多いシステムなど)、「最も近いプロセッサ」の設定によって送受信が失敗することがあります。この問題は、設定を「NUMA スケーリング・スタティック」に変更すると解決します。

Windows* デバイス・マネージャーのプロパティシートを開くのに想定よりも長い時間がかかる

Windows* デバイス・マネージャーのプロパティシートを開くために 60 秒以上かかることがあります。ドライバーでは、プロパティシートを開く前に、すべてのインテル® イーサネット・デバイスを検出し、初期化する必要があります。このデータはキャッシュされます。したがって、以降にプロパティシートを開く動作は一般により速くなります。

Linux の確認されている問題点

HeaderDataSplit は 82599 ベースのアダプターではサポートされません。

ドライバーを別の配布で設定する

システムの起動時にネットワーク・ドライバーが正しく読み込まれるように設定する方法は (0=レガシー、1=MSI、2=MSI-X)、配布により異なります。通常、設定のプロセスでは、`/etc/modules.conf` または `/etc/modprobe.conf` に別名の行を追加し、他のシステムの起動スクリプトと設定ファイルまたはそのいずれかの編集を行います。多くの Linux* の配布は、これらの変更を自動的に行うツールを含みます。ご使用のシステムにネットワーク デバイスを正しく設定する方法については、配布に付属しているマニュアルを参照してください。

ethtool および BootUtil を使用した Linux* での WOL の有効化

デフォルトでは、WOL は無効です。Linux* 環境では、ethtool を使用して WOL を有効にします。また、BootUtil を使用することが必要になる場合もあります。BootUtil を使用しない場合、ethtool ではポート A (ポート 0) のみを有効にできます。他のポートで ethtool を使用して WOL を有効にするには、まず BootUtil で WOL を有効にする必要があります。

電力管理で確認されている問題点

インテル® イーサネット・コントローラー X710 シリーズのデバイスで、マルチキャスト・モードでの Wake-On-LAN がサポートされていない

インテル® イーサネット・コントローラー X710 を搭載したデバイスは、マルチキャスト・モードでの Wake-On-Lan (WOL) をサポートしていません。

システムで Wake on Link が動作しない

ドライバーのみのインストールで、「Wake on Link Settings」を「Forced」に変更し、「Wake on Magic Packet」および「Wake on Pattern Match」を「Disabled」に変更した場合に、システムが想定どおりに起動しないことがあります。「Wake on Link」を正常に実行するには、[電源管理] タブで、[このデバイスで、コンピューターのスタンバイ状態を解除できるようにする] がオンであることを確認します。また、「Wake on Magic Packet」または「Wake on Pattern Match」を「Enabled」に変更することが必要になる場合があります。

Directed Packet でシステムがウェイクアップしないことがある

一部のシステムで、Directed Packet によりウェイクアップするように設定されている場合に、クワッド・ポート・サーバー・アダプターがウェイクアップしないことがあります。Directed Packet でのウェイクアップに問題がある場合は、Magic Packets* を使用するようにアダプターを設定する必要があります。

電力管理オプションが使用できないか、表示されない

ベースドライバーのみをインストールした後、Windows* デバイス・マネージャー用インテル® PROSet をインストールし、次にインテル® PROSet を削除した場合、アダプターのプロパティシートで [電力管理] タブの設定が使用できないか、全く表示されないことがあります。問題を解決するには、インテル® PROSet を再インストールする必要があります。

削除した VLAN からシステムがウェイクアップする

システムがスタンバイモードに移行し、削除された VLAN の IP アドレスに Directed Packet が送信されると、システムがウェイクアップします。この問題は、Directed Packet が VLAN フィルターを回避したために発生します。

インテル® アダプターがスタンバイモードへの移行時に連続的なウェイクアップ信号を無視する

システムがスタンバイに移行しているときに、システムがスタンバイモードへの移行を完了する前に、ウェイクアップ・パケットが到達することがあります。この場合、システムは連続的なウェイクアップ信号を無視し、マウス、キーボード、または電源ボタンを使用して手動で電源を入れるまで、スタンバイモードのまま留まります。

インテル 10GbE ネットワーク・アダプターで確認されているその他の問題点

システム H/W インベントリ (iDRAC) では内蔵 NIC のオートネゴシエーションが無効だと表示されるが、その他の表示ではリンク速度とデュプレックス・オートネゴシエーションが有効となっている

PowerEdge-C6320 上のインテル® イーサネット 10G X520 LOM にオプティカル・モジュールを接続すると、システム H/W インベントリ (iDRAC) でオートネゴシエーションが無効だと表示されます。しかし、Windows* デバイス・マネージャーおよび HII では、リンク速度とデュプレックス・オートネゴシエーションが有効だと表示されます。これは、LOM が 10 Gbps または 1 Gbps で SFP パートナーに接続できるアルゴリズムがドライバーに含まれているためです。Windows* デバイス・マネージャーおよび HII にはこのことが通知されますが、実際にはオートネゴシエーションではありません。iDRAC はデバイスのファームウェアを読み取り、ファームウェアにはこのアルゴリズムの情報はないため、オートネゴシエーションが無効だと表示されます。

ETS 帯域幅の割り当てが設定と一致しない

10GbE アダプターでジャンボフレームを 9000 に設定した場合、90%/10% ETS トラフィック分割は DCB スイッチ上での設定にかかわらず、どの特定のポートにおいても実際には達成されません。ETS が 90%/10% 分割に設定されている時、実際に測定される分割は 70%/30% が相当です。

ジャンボ フレームを有効にした 10GbE デバイスでリンクが失われる

インテル® 10GbE デバイス上でジャンボフレームが有効になっている場合、Receive_Buffers や Transmit_Buffers の設定を 256 未満に設定しないでください。下げると、リンクが失われます。

インテル® イーサネット X520 ベースのデバイスから連続的な PFC 一時停止フレームが送信される

インテル® イーサネット X520 ベースのデバイスをスイッチポートに接続していて、スイッチポートの DCB 帯域幅設定を変更した場合に、インテル® イーサネット X520 デバイスが永続的に一時停止フレームを送信し、その結果ストームが発生して、使用しているストレージターゲットに対してデータを転送できないことがあります。この問題から回復するには、X520 ポートを無効にし、iSCSI ターゲットボリュームに再接続した後、再度有効にします。この問題を回避するために、DCB 帯域幅設定を変更する必要がある場合は、次のいずれかのことを行います。

- DCB 帯域幅設定を変更する前に、インテル® イーサネット X520 デバイスを備えるサーバーの電源を切ります。
- インテル® X520 ベースデバイスに接続するスイッチポートを無効にします。
- インテル® X520 ベースデバイスで実行するトラフィックがありません。

インテル® イーサネット 10G 2P/4P X710-k bNDC にリンクがなく、Windows* デバイスマネージャーに表示されない

インテル® イーサネット 10G 2P X710-k bNDC またはインテル® イーサネット 10G 4P X710-k bNDC を Dell EMC PowerEdge* M630/M830 ブレードサーバーにインストールし、そのブレードサーバーを M1000e シャーシに取り付けた場合、Windows* デバイスマネージャーでは、bNDC にリンクがない状態で黄色の (!) 警告マークが表示されるか、または全く表示されないことがあります。この問題は M1000e ミッドプレーンのバージョン 1.0 でのみ発生します。

インテル® イーサネット 10G X520 LOM が、1.0 Gbps 全二重を選択しているにもかかわらず 10 Gbps で接続する

ダイレクト接続ケーブルで接続している場合は、インテル® イーサネット 10G X520 LOM は常に 10 Gbps で接続を行います。

インテル X540-t および Dell* Force10 で、両端で手動により設定した場合に、100 Mbps 全二重でリンクが確立されない

Force10 コンポーネントに接続する X540-t ベースアダプターでは、100 Mbps で実行するには、両コンポーネントのプロパティでオートネゴシエーションをオンに設定する必要があります。

アダプターの識別時に、アクティビティ LED が点滅し、リンク LED が点灯する

次のアダプターでアダプターの識別機能を使用すると、リンク LED ではなくアクティビティ LED が点滅します。ネットワークリンクが存在しない場合でも、10 G ポートのリンク LED が緑で点灯することがあります。

- すべてのインテル® イーサネット X520 10GbE デバイス
- すべてのインテル® イーサネット X540 10GbE デバイス
- すべてのインテル® イーサネット X550 10GbE デバイス
- 一部のインテル® ギガビット I350 LOM デバイス

インテル® 710 シリーズ・ネットワーク・コントローラーで確認されている問題点

一部のインテル® X710 ベースのデバイスでは、サブデバイス ID 0x0000 をレポートし、ノーブランドの文字列を表示することがあります。ポート 0 では、正しいサブベンダー ID をレポートし、正しいブランディング文字列を表示します。

インテル® X710 ベースのデバイスでは、デバイスまたはシステムの電源状態にかかわらず、電源がデバイスに供給される限り、すべてのポート上でリンクを維持できます。

Windows* アプリケーション イベント ログで予期しない IntelDCB エラー

X710 ドライバーをアップグレードした後、Windows* アプリケーション イベント ログに IntelDCB エラーが記録されることがあります。このエラーは誤っているため、無視してかまいません。

X710/XL710 ベースのデバイスのスループットが想定よりも低い

4 CPU ソケットシステムに X710 または XL710 ベースのデバイスを取り付けた場合、送受信トラフィックが想定よりも大幅に下回ることがあります。この問題は、割り込みレートを [高] に設定すると軽減することがあります。

iDRAC/racadm で Wake on LAN が誤って使用可能になっている

インテル® イーサネット・コンバージド・ネットワーク・アダプター X710-2 はポート 1 でのみ WoL をサポートします。NPAR が有効な場合、WoL はポート 1 の最初のパーティションでのみサポートされます。iDRAC/racadm で WoL ステータスを表示すると、WoL が他のポートおよびパーティションで誤って使用可能として表示されることがあります。

インテル® ギガビット 4P I350-t アダプターで確認されている問題点

リンク速度の低下

欠陥のある CAT 5 ケーブルを使用してギガビットスイッチに接続していて、1 つのペアが壊れている場合、アダプターは、1 ギガから 100 Mbps にリンク速度を低下させません。アダプターでリンク速度を低下させるには、ケーブル内の壊れている 2 つのペアを特定する必要があります。

システムが起動できない

5 つ以上のクアド・ポート・サーバー・アダプターを取り付けている場合、システムの I/O リソースが不足して起動できない場合があります。アダプターを異なるスロットに移動するか、システム BIOS でリソースのバランスを調整すると問題が解決することがあります。この問題は次のアダプターに影響します。

- インテル® ギガビット 4P I350-t アダプター

各種規格との適合

FCC クラス A 製品

40 ギガビット・イーサネット 製品

- インテル® イーサネット 40G 2P XL710 QSFP+ rNDC
- インテル® イーサネット・コンバージド・ネットワーク・アダプター XL710-Q2

25 ギガビット・イーサネット 製品

- インテル® イーサネット 25G 2P XXV710 Mezz
- インテル® イーサネット 25G 2P XXV710 アダプター

10 ギガビット・イーサネット 製品

- インテル® イーサネット X520 10GbE デュアルポート KX4-KR Mezz
- インテル® イーサネット 10G 2P X540-t アダプター
- インテル® イーサネット 10G 2P X550-t アダプター
- インテル® イーサネット 10G 4P X550 rNDC
- インテル® イーサネット 10G 4P X550/I350 rNDC
- インテル® イーサネット 10G 4P X540/I350 rNDC
- インテル® イーサネット 10G 4P X520/I350 rNDC
- インテル® イーサネット 10G 2P X520-k bNDC
- インテル® イーサネット 10G 4P x710-k bNDC
- インテル® イーサネット 10G 2P X710-k bNDC
- インテル® イーサネット 10G X710-k bNDC
- インテル® イーサネット・コンバージド・ネットワーク・アダプター X710
- インテル® イーサネット・コンバージド・ネットワーク・アダプター X710-T
- インテル® イーサネット 10G 4P x710/I350 rNDC
- インテル® イーサネット 10G 4P X710 SFP+ rNDC
- インテル® イーサネット 10G X710 rNDC
- OCP 向けインテル® イーサネット・サーバー・アダプター X710-DA2
- インテル® イーサネット 10G 2P x710 OCP
- インテル® イーサネット 10G 4P x710 OCP
- インテル® イーサネット 10G 2P X710-T2L-t OCP

ギガビット・イーサネット 製品

- インテル® イーサネット 1G 4P X540-t OCP
- インテル® ギガビット 4P X550/I350 rNDC
- インテル® ギガビット 4P I350-t rNDC
- インテル® ギガビット 4P X540/I350 rNDC
- インテル® ギガビット 4P X520/I350 rNDC
- インテル® ギガビット 4P I350-t Mezz
- インテル® ギガビット 4P X710/I350 rNDC
- インテル® ギガビット 4P I350 rNDC

FCC クラス B 製品

10 ギガビット・イーサネット 製品

- インテル® イーサネット 10G 2P X710-T2L-t アダプター
- インテル® イーサネット 10G 2P X520 アダプター
- インテル® イーサネット 10G X520 LOM

ギガビット・イーサネット 製品

- インテル® ギガビット 2P I350-t アダプター
- インテル® ギガビット 4P I350-t アダプター

安全性適合

次の安全規格は上記のすべての製品に適用されます。

- UL 60950-1、第2版、2011年12月19日 (Information Technology Equipment - Safety - Part 1: General Requirements)
- UL 62368-1 第2版 (Information Technology Equipment - Safety requirements)
- CSA C22.2 No. 60950-1-07、第2版、2011年12月 (Information Technology Equipment - Safety - Part 1: General Requirements)
- CAN/CSA C22.2 European Group Differences and National Differences according to 62368-1-14 - Audio/video, information and communication technology equipment - Part 1: Safety requirements
- EN 60950-1:2006/A11:2009/A1:2010/A12:2011 (欧州連合)
- IEC 60950-1:2005 (第2版)、Am 1:2009 (国際)
- EU LVD Directive 2006/95/EC

EMC 準拠

以下の標準が適用されます。

クラス A 製品

- FCC Part 15 - Radiated & Conducted Emissions (米国)
- CAN ICES-3(A)/NMB-3(A) - Radiated & Conducted Emissions (カナダ)
- CISPR 22 - Radiated & Conducted Emissions (国際)
- EN55022: 2010 - Radiated & Conducted Emissions (欧州連合)
- EN55024: 2010 + A1:2001+A2:2003 - Immunity (欧州連合)
- EN55032: 2015 Class A Radiated and Conducted Emissions requirements (欧州連合)
- EMC Directive 2004/108/EC (欧州連合)
- VCCI (Class A)- Radiated & Conducted Emissions (日本)
- CNS13438 - Radiated & Conducted Emissions (台湾)
- AS/NZS CISPR 22:2009 + A1:2010 Class A and CISPR 32:2015 for Radiated and Conducted Emissions requirements (オーストラリア / ニュージーランド)
- NRRA No. 2012-13 (2012年6月28日)、NRRA Notice No. 2012-14 (2012年6月28日) (韓国)

クラス B 製品

- FCC Part 15 (Class B) - Radiated & Conducted Emissions (米国)
- CAN ICES-3(B)/NMB-3(B) - Radiated & Conducted Emissions (カナダ)
- CISPR 22 - Radiated & Conducted Emissions (国際)
- EN55022: 2010 - Radiated & Conducted Emissions (欧州連合)
- EN55024: 2010 - Immunity (欧州連合)
- EN55032: 2015 Class B Radiated and Conducted Emissions requirements (欧州連合)
- EMC Directive 2004/108/EC (欧州連合)
- VCCI (Class B)- Radiated & Conducted Emissions (日本) (光学機器は除く)
- CNS13438 (Class B)-2006 - Radiated & Conducted Emissions (台湾) (光学機器は除く)
- AS/NZS CISPR 22:2009 + A1:2010 Class B and CISPR 32:2015 for Radiated and Conducted Emissions requirements (オーストラリア / ニュージーランド)
- KN22、KN24 - Korean emissions and immunity
- NRRA No. 2012-13 (2012年6月28日)、NRRA Notice No. 2012-14 (2012年6月28日) (韓国)

危険物質コンプライアンス

以下の標準が適用されます。

- EU REACH Directive
- EU WEEE Directive
- EU RoHS Directive
- China RoHS Directive
- BSMI CNS15663: Taiwan RoHS

規制適合マーク

必要な場合、これらの製品に対して以下の製品適合証明マークを提供します。

- 米国とカナダ向けの UL 認識マーク
- CE マーク
- EU WEEE ロゴ
- FCC マーク
- VCCI マーク
- オーストラリアの C-Tick マーク
- 韓国の MSIP マーク
- 台湾の BSMI マーク
- 中華人民共和国の "EFUP" マーク

FCC Class A ユーザー情報

上記のクラス A 製品は、FCC 規則 Part 15 に準拠しています。本装置の操作には、次の 2 つの条件が適用されます。

1. 本装置は有害な電波妨害を引き起こす可能性があります。
2. 本装置は、好ましくない動作を引き起こす電波妨害を含めて、被る可能性のある電波妨害に対処できることが必要です。



注: 本機器はテスト済みで、FCC 法規の Part 15 に該当する Class A デジタル デバイスの制限に準拠します。これらの制限は、装置が商用環境で運用された場合の有害な電波障害に対する妥当な保護を提供することを意図したものです。本装置は無線周波エネルギーを発生、使用、放射する可能性があり、手順に従わないで使用すると、無線のコミュニケーションに対する妨害を起こすことがあります。住宅地域での本装置の運用は有害な電波妨害を引き起こす可能性があり、その場合はユーザーの費用持ちで対処することが必要です。



注意: デバイスがインテルの許可なく変更または修正された場合は、ユーザーの使用に対する権利は無効となります。

カナダ準拠 (Industry Canada)

CAN ICES-3(A)/NMB-3(A)

VCCI クラス A 声明

この装置は、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。

VCCI-A

BSMI クラス A 声明

警告使用者:

此為甲類資訊技術設備，於居住環境中使用時，可能會造成射頻擾動，在此種情況下，使用者會被要求採取某些適當的對策。

KCC Notice Class A (韓国のみ)

A급 기기 (업무용 방송통신기기) CLASS A device (commercial broadcasting and communication equipment)	이 기기는 업무용(A급)으로 전자과적합등록을 한 기기이오니 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다. This device has been approved by EMC registration. Distributors or users pay attention to this point. This device is usually aimed to be used in other area except at home.
---	---

BSMI Class A Notice (台灣)

警告使用者:

此為甲類資訊技術設備，於居住環境中使用時，可能會造成射頻擾動，在此種情況下，使用者會被要求採取某些適當的對策。

FCC Class B ユーザー情報


本機器はテスト済みで、FCC 法規の Part 15 に該当する Class B デジタル デバイスの制限に準拠します。これらの制限は、住居での設置において生じる妨害からの適切な保護を目的として確立されました。本装置は無線周波エネルギーを発生、使用、放射する可能性があり、手順に従わないで使用すると、無線のコミュニケーションに対する妨害を起こすことがあります。一方で、特定のインストールにおいて妨害が起こらないという保証はありません。

機器をオン・オフに切り替えることにより、本装置がラジオまたはテレビの電波受信を妨害していることが確認された場合は、次の中から1つ以上の対策をとることをお勧めします。

- ・ 受信アンテナの配置を変えるか、または移動する。
- ・ 装置と受信機の間隔を広げる。
- ・ 受信機が接続されているサーキットのコンセントと別のコンセントに装置をつなぐ
- ・ ディーラーまたは経験あるラジオ/テレビ技術者に相談する



注意: デバイスがインテルの許可なく変更または修正された場合は、ユーザーの使用に対する権利は無効となります。

 **注:** 本装置は、米国連邦通信委員会 (FCC) 勧告の第 15 章に準拠しています。本装置の操作には、次の 2 つの条件が適用されます。(1) 本装置は有害な妨害を起こすことはありません。(2) 本装置は操作に影響を与える妨害を含む、受信妨害を受けます。

電磁適合性の通知

FCC 適合性の告知

以下の製品は、住居またはオフィスでの使用において FCC 規格に準拠することがテストされています。

PRO/1000 PT、PRO/1000 GT、Gigabit PT、Gigabit ET、I210-T1、I340-T2/T4、I350-T2/T4

カナダ準拠 (Industry Canada)

CAN ICES-3 (B)/NMB-3 (B)

VCCI クラス B 声明 (日本)

この装置は、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。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、受信障害を引き起こすことがあります。

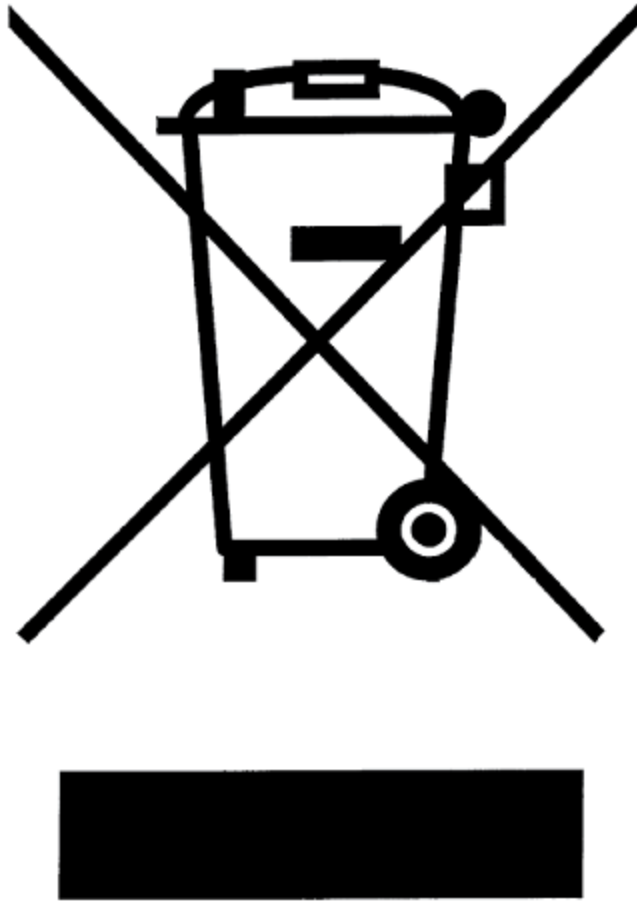
取扱説明書に従って正しい取り扱いをして下さい。

V C C I - B

KCC Notice Class B (韓国のみ)

B급 기기 (가정용 방송통신기기)	이 기기는 가정용(B급)으로 전자파적합등록을 한 기기로서 주로 가정에서 사용하는 것을 목적으로 하며, 모든 지역에서 사용할 수 있습니다.
CLASS B device residential broadcasting and communication equipment	This device has been approved by EMC Registration and is usually aimed to be used in a residential area so that it can be used in all other location as well as at home.

EU WEEE ロゴ



製造元による宣言 欧州共同体



製造元の提言

Intel Corporation、本書で説明されている装置が下記の欧州理事会指令に適合していることを宣言します。

- Low Voltage Directive 2006/95/EC
- EMC Directive 2004/108/EC
- RoHS Directive 2011/65/EU

これらの製品は、欧州指令 1999/5/EC の規定に適合しています。

Dette produkt er i overensstemmelse med det europæiske direktiv 1999/5/EC.

Dit product is in navolging van de bepalingen van Europees Directief 1999/5/EC.

Tämä tuote noudattaa EU-direktiivin 1999/5/EC määräyksiä.

Ce produit est conforme aux exigences de la Directive Européenne 1999/5/EC.

Dieses Produkt entspricht den Bestimmungen der Europäischen Richtlinie 1999/5/EC.

Þessi vara stendst reglugerð Evrópska Efnahags Bandalagsins númer 1999/5/EC.

Questo prodotto è conforme alla Direttiva Europea 1999/5/EC.

Dette produktet er i henhold til bestemmelsene i det europeiske direktivet 1999/5/EC.

Este produto cumpre com as normas da Diretiva Europeia 1999/5/EC.

Este producto cumple con las normas del Directivo Europeo 1999/5/EC.

Denna produkt har tillverkats i enlighet med EG-direktiv 1999/5/EC.

この宣言は、以下の規格に対する上記のクラス A 製品の適合に基づくものです。

EN 55022:2010 (CISPR 22 Class A) RF Emissions Control.

EN 55024:2010 (CISPR 24) Immunity to Electromagnetic Disturbance.

EN 60950-1:2006/A11:2009/A1:2010/A12:2011 Information Technology Equipment- Safety-Part 1: General Requirements.

EN 50581:2012 - Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances.

この宣言は、以下の規格に対する上記のクラス B 製品の適合に基づくものです。

EN 55022:2010 (CISPR 22 Class B) RF Emissions Control.

EN 55024:2010 (CISPR 24) Immunity to Electromagnetic Disturbance.

EN 60950-1:2006/A11:2009/A1:2010/A12:2011 Information Technology Equipment- Safety-Part 1: General Requirements.

EN 50581:2012 - Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances.



警告: 住宅環境ではクラス A 製品は無線妨害を引き起こす可能性があります。その場合は、ユーザーが適切な手段を取ることが必要です。

責任担当者

Intel Corporation, Mailstop JF3-446
5200 N.E. Elam Young Parkway
Hillsboro, OR 97124-6497
Phone 1-800-628-8686

中国 RoHS 宣言

关于符合中国《电子信息产品污染控制管理办法》的声明
Management Methods on Control of Pollution From
Electronic Information Products
(China RoHS declaration)

产品中有毒有害物质的名称及含量

部件名称	有毒有害物质或元素					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr(VI))	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
印刷板组件	X	○	○	○	○	○
<p>○：表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在 SJ/T 11363-2006 标准规定的限量要求以下。</p> <p>X：表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 SJ/T 11363-2006 标准规定的限量要求。</p>						

Class 1 レーザー製品

上記のサーバーアダプターには、通信に使用されるレーザーデバイスが含まれる場合があります。これらのデバイスは Class 1 レーザー製品の条件に準拠し、意図された使用において安全です。通常のオペレーションでは、これらのレーザーデバイスは目に対する放射限界を超えず、害を及ぼすことはありません。

異常な状況でも安全なオペレーションを継続するため、提供されているレーザーコネクタカバーを着用するか、または電源が製品に入っている場合に適切な光ファイバーケーブルを正しく接続します。

レーザーデバイスに対するサービスは、必ず責任ある製造元の工場によるものとします。調整、サービス、およびメンテナンスをこれ以外の条件で行うことはできません。



注意：本書で指定した以外の方法のコントロール、調整、またはパフォーマンスを使用すると、有害な放射線にさらされる可能性があります。

これらの Class 1 レーザーデバイスは、以下の通りです。

CFR21 による FDA/CDRH の subchapter J に適合。
IEC 60825-1:2007 に適合

耐用年数経過 / 製品のリサイクル

製品のリサイクルおよび耐用年数を過ぎた製品の回収システムと要件は国によって異なります。

本製品のリサイクル / 回収については、販売店またはディストリビューターにお問い合わせください。

カスタマーサポート

Web およびインターネット・サイト

<http://support.dell.com/>

カスタマーサポート 技術担当者

本書のトラブルシューティング手順で問題を解決できない場合、技術的な問題は、Dell, Inc. までお問い合わせください (ご使用のシステムの「ヘルプを表示」セクションを参照)。

電話でお問い合わせの前に...

ソフトウェアを実行しているコンピュータ、および製品 マニュアルをご用意ください。

技術者が次の質問をする可能性があります。

- 住所および電話番号
- お問い合わせの製品名およびモデル番号
- 製品のシリアル番号およびサービス タグ
- 製品を操作するために使用しているソフトウェア名およびバージョン番号
- ご使用のオペレーティング システム名 およびバージョン番号
- コンピュータの種類 (製造元および品番)
- ご使用のコンピュータの拡張ボードまたはアドイン カード
- ご使用のコンピュータのメモリ容量

アダプターの仕様

インテル® 40 ギガビット・ネットワーク・アダプターの仕様

機能	インテル® イーサネット・コンバジド・ネットワーク・アダプター XL710-Q2
バスコネクタ	PCI Express 3.0
バス速度	x8
送信モード/コネクタ	QSFP+
ケーブル	40Gbase-SR4、Twinax DAC (最長 7 m)
電源の要件	12 V で最大 6.5 ワット
寸法 (ブラケットを除く)	5.21 x 2.71 in 13.3 x 6.9 cm
動作温度	華氏 32 - 131 度 (摂氏 0 - 55 度)
MTBF	159 年
使用可能な速度	40 Gbps
デュプレックス モード	全二重のみ
インジケータ ライト	ポートあたり 2 つ: リンクとアクティビティ
規格への準拠	IEEE 802.3ba SFF-8436 PCI Express 3.0
法規と安全性	安全性適合 <ul style="list-style-type: none">• UL 60950 Third Edition- CAN/CSA-C22.2 No.60950-00 (米国/カナダ)• EN 60 950 (欧州連合)• IEC 60 950 (国際) EMC 準拠 <ul style="list-style-type: none">• FCC Part 15 - Radiated & Conducted Emissions (米国)• ICES-003 - Radiated & Conducted Emissions (カナダ)• CISPR 22 - Radiated & Conducted Emissions (国際)• EN55022-1998 - Radiated & Conducted Emissions (欧州連合)• EN55024 - 1998 - (イミュニティー) (欧州連合)• CE - EMC Directive (89/336/EEC) (欧州連合)• VCCI - Radiated & Conducted Emissions (日本)• CNS13438 - Radiated & Conducted Emissions (台湾)• AS/NZS3548 - Radiated & Conducted Emissions (オーストラリア/ニュージーランド)• MIC notice 1997-41, EMI & MIC notice 1997-42 - EMS (韓国)

インテル® 40GbE ネットワーク・ドーター・カード (NDC) の仕様

機能	インテル® イーサネット 40G 2P XL710 QSFP+ rNDC
バスコネクタ	PCI Express 3.0
バス速度	x8
送信モード/コネクタ	QSFP+
ケーブル	40Gbase-SR4、Twinax DAC (最長 7 m)

電源の要件	12 V で最大 6.2 ワット
寸法 (ブラケットを除く)	3.66 x 6.081 in 9.3 x 15.5 cm
動作温度	華氏 32 - 140 度 (摂氏 0 - 60 度)
MTBF	112 年
使用可能な速度	40 Gbps
デュプレックス モード	全二重のみ
インジケータ ライト	ポートあたり 2 つ: リンクとアクティビティ
規格への準拠	IEEE 802.3ba SFF-8436 PCI Express 3.0
法規と安全性	安全性適合 <ul style="list-style-type: none"> UL 60950 Third Edition- CAN/CSA-C22.2 No.60950-00 (米国/カナダ) EN 60 950 (欧州連合) IEC 60 950 (国際) EMC 準拠 <ul style="list-style-type: none"> FCC Part 15 - Radiated & Conducted Emissions (米国) ICES-003 - Radiated & Conducted Emissions (カナダ) CISPR 22 - Radiated & Conducted Emissions (国際) EN55022-1998 - Radiated & Conducted Emissions (欧州連合) EN55024 - 1998 - (イミュニティー) (欧州連合) CE - EMC Directive (89/336/EEC) (欧州連合) VCCI - Radiated & Conducted Emissions (日本) CNS13438 - Radiated & Conducted Emissions (台湾) AS/NZS3548 - Radiated & Conducted Emissions (オーストラリア/ニュージーランド) MIC notice 1997-41, EMI & MIC notice 1997-42 - EMS (韓国)

インテル® 25 ギガビット・ネットワーク・アダプターの仕様

機能	インテル® イーサネット 25G 2P XXV710 アダプター
バスコネクタ	PCI Express 3.0
バス速度	x8
送信モード/コネクタ	SFP28
ケーブル	25GBase-CR、Twinax DAC (最長 3 m)
電源の要件	12 V で最大 6.5 ワット
寸法 (ブラケットを除く)	2.70 x 2.02 in 6.86 x 5.12 cm
動作温度	華氏 32 - 131 度 (摂氏 0 - 55 度)
MTBF	239 年
使用可能な速度	25 Gbps/10 Gbps/1 Gbps
デュプレックス モード	全二重のみ

インジケータ ライト	ポートあたり 2 つ: リンクとアクティビティ
規格への準拠	IEEE 802.3-2015 SFF-8431 PCI Express 3.0
法規と安全性	安全性適合 <ul style="list-style-type: none"> UL/CSA 60950-1-07 第 2 版 EN 60 950 (欧州連合) IEC 60 950 (国際) EMC 準拠 <ul style="list-style-type: none"> FCC Part 15 - Radiated & Conducted Emissions (米国) ICES-003 - Radiated & Conducted Emissions (カナダ) CISPR 22 - Radiated & Conducted Emissions (国際) EN55032-2015 - Radiated & Conducted Emissions (欧州連合) EN55024 - 2010 - (イミュニティ) (欧州連合) REACH、WEEE、RoHS Directives (欧州連合) VCCI - Radiated & Conducted Emissions (日本) CNS13438 - Radiated & Conducted Emissions (台湾) AS/NZS CISPR - Radiated & Conducted Emissions (オーストラリア/ニュージーランド) KN32 -Radiated & Conducted Emissions (韓国) KN35 - (イミュニティ) (韓国) RoHS

インテル® 25 ギガビット・ネットワーク・メザニン・カードの仕様

機能	インテル® イーサネット 25G 2P XXV710 Mezz
バスコネクタ	PCI Express 3.0
バス速度	x8
送信モード/コネクタ	SFP28
ケーブル	25GBase-CR、Twinax DAC (最長 3 m)
電源の要件	+12 V で 9.78 ワット
寸法 (ブラケットを除く)	3.78 x 3.15 9.60 x 8.001
動作温度	華氏 105 度 (最大)
MTBF	353 年
使用可能な速度	25 Gbps
デュプレックス モード	全二重のみ
インジケータ ライト	なし リンクとアクティビティ
規格への準拠	IEEE 802.3 バックプレーン標準

法規と安全性	EMC 準拠 <ul style="list-style-type: none"> • FCC Part 15 - Radiated & Conducted Emissions (米国) • ICES-003 - Radiated & Conducted Emissions (カナダ) • CISPR 22 - Radiated & Conducted Emissions (国際) • EN55032-2015 - Radiated & Conducted Emissions (欧州連合) • EN55024 - 2010 - (イミューニティー) (欧州連合) • REACH、WEEE、RoHS Directives (欧州連合) • VCCI - Radiated & Conducted Emissions (日本) • CNS13438 - Radiated & Conducted Emissions (台湾) • AS/NZS CISPR - Radiated & Conducted Emissions (オーストラリア/ニュージーランド) • KN22 -Radiated & Conducted Emissions (韓国) • RoHS (中国)
--------	---

インテル® 10 ギガビット ネットワーク アダプターの仕様

機能	インテル® イーサネット 10G 2P x710 OCP	インテル® イーサネット 10G 2P X710-T2L-t OCP
バスコネクタ	PCI Express 3.0	OCP NIC 3.0
バス速度	x8	x8 PCI Express v3.0
送信モード/コネクタ	10G/SFP+	RJ45 BASE-T コネクタ
ケーブル	10GBASE-SR 10GBASE-LR SFP+ ダイレクト 接続 ケーブル	10GBASE-T: CAT6A (最大 100m)、CAT6 (最大 55m) 1000BASE-T: CAT6A, CAT6、CAT5e (最大 100m)
電源の要件	最大 6 W、光学系含まず	+12 V で最大 9.0 W
寸法 (ブラケットを除く)	標準 OCP3.0 スモール・フォーム・ファクター 2.99 x 4.53 in (7.6 x 11.5 cm)	標準 OCP3.0 スモール・フォーム・ファクター 2.99 x 4.53 in (7.6 x 11.5 cm)
動作温度	華氏 23 - 149 度 (摂氏 -5 - 65 度)	華氏 32 - 131 度 (摂氏 0 - 55 度)
MTBF	未定	未定
使用可能な速度	10 Gbps/1 Gbps	10 Gbps/1 Gbps
デュプレックス モード	全二重のみ	全二重のみ
インジケータ ライト	リンク 動作状況	リンク 動作状況
規格への準拠	PCI Express 3.0 SFF-8431 IEEE 802.3ae OCP NIC 3.0	IEEE 802.3 PCI Express 3.0

機能	インテル® イーサネット 10G 2P x710 OCP	インテル® イーサネット 10G 2P X710-T2L-t OCP
法規と安全性	安全性適合 <ul style="list-style-type: none"> UL/ CSA 62368-1: 2014 第 2 版 EN 62368 (欧州連合) IEC 62368 (国際) EMC 準拠 <ul style="list-style-type: none"> FCC Part 15 - Radiated & Conducted Emissions (米国) ICES-003 - Radiated & Conducted Emissions (カナダ) CISPR 32 - Radiated & Conducted Emissions (国際) EN55032-2015 - Radiated & Conducted Emissions (欧州連合) EN55035: 2017 - (イミュニティー) (欧州連合) REACH、WEEE、RoHS Directives (欧州連合) VCCI - Radiated & Conducted Emissions (日本) CNS13438 - Radiated & Conducted Emissions (台湾) AS/NZ CISPR - Radiated & Conducted Emissions (オーストラリア / ニュージーランド) KN32 -Radiated & Conducted Emissions (韓国) KN35 - (イミュニティー) (韓国) 	

機能	インテル® イーサネット 10G 2P X710-T2L-t アダプター
バスコネクタ	PCI Express 3.0
バス速度	x8
送信モード/コネクタ	RJ45 BASE-T コネクタ
ケーブル	10GBASE-T: CAT6A (最大 100m)、CAT6 (最大 55m) 1000BASE-T: CAT6A, CAT6、CAT5e (最大 100m)
電源の要件	+12 V で最大 9.6 W
寸法 (ブラケットを除く)	2.70 x 6.74 in (6.86 x 17.12 cm)
動作温度	華氏 32 - 131 度 (摂氏 0 - 55 度)
MTBF	未定
使用可能な速度	10 Gbps/1 Gbps
デュプレックス モード	全二重のみ
インジケータ ライト	リンク 動作状況
規格への準拠	IEEE 802.3 PCI Express 3.0

機能	インテル® イーサネット 10G 2P X710-T2L-t アダプター
法規と安全性	安全性適合 <ul style="list-style-type: none"> UL/ CSA 62368-1: 2014 第 2 版 EN 62368 (欧州連合) IEC 62368 (国際) EMC 準拠 <ul style="list-style-type: none"> FCC Part 15 - Radiated & Conducted Emissions (米国) ICES-003 - Radiated & Conducted Emissions (カナダ) CISPR 32 - Radiated & Conducted Emissions (国際) EN55032-2015 - Radiated & Conducted Emissions (欧州連合) EN55035: 2017 - (イミュニティー) (欧州連合) REACH、WEEE、RoHS Directives (欧州連合) VCCI - Radiated & Conducted Emissions (日本) CNS13438 - Radiated & Conducted Emissions (台湾) AS/NZ CISPR - Radiated & Conducted Emissions (オーストラリア / ニュージーランド) KN32 -Radiated & Conducted Emissions (韓国) KN35 - (イミュニティー) (韓国)

機能	インテル® イーサネット・コンバージド・ネットワーク・アダプター X710-T	インテル® イーサネット・コンバージド・ネットワーク・アダプター X710	OCP 向けイーサネット・サーバー・アダプター X710-DA2
バスコネクタ	PCI Express 3.0	PCI Express 3.0	PCI Express 3.0
バス速度	x8	x8	x8
送信モード/コネクタ	10GBase-T/RJ-45	SFP+	SFP+
ケーブル	10GBase-T (カテゴリ 6A)	Twinax 10GBase-SR/LR	ダイレクトアタッチ 10GBASE-SR
電源の要件	12 V (メイン) で 8.53 ワット (アイドル時)	12 V で 6.7 ワット (最大)	5 V (メイン) で 3.08 ワット (最大)
寸法 (ブラケットを除く)	6.578 x 4.372 in 16.708 x 11.107 cm	6.578 x 4.372 in 16.708 x 11.107 cm	2.67 x 4.59 in 6.78 x 11.658 cm
動作温度	華氏 32 - 131 度 (摂氏 0 - 55 度)	華氏 41 - 131 度 (摂氏 5 - 55 度)	華氏 32 - 131 度 (摂氏 0 - 55 度)
MTBF	493 年	491 年	1276 年
使用可能な速度	10 Gbps/1 Gbps	10 Gbps/1 Gbps	10 Gbps
デュプレックスモード	全二重のみ	全二重のみ	全二重のみ
インジケータライト	リンク/アクティビティ 1Gig/10Gig	リンク/アクティビティ 1Gig/10Gig	リンク/アクティビティ 1Gig/10Gig
規格への準拠	PCI Express 3.0 SFF-8431 IEEE 802.3z IEEE 802.3ae	PCI Express 3.0 SFF-8431 IEEE 802.3z IEEE 802.3ae	PCI Express 3.0 SFF-8431 IEEE 802.3z IEEE 802.3ae

機能	インテル® イーサネット・コンパージド・ネットワーク・アダプター X710-T	インテル® イーサネット・コンパージド・ネットワーク・アダプター X710	OCP 向けイーサネット・サーバー・アダプター X710-DA2
法規と安全性	安全性適合 <ul style="list-style-type: none"> UL 60950 Third Edition- CAN/CSA-C22.2 No.60950-00 (米国/カナダ) EN 60 950 (欧州連合) IEC 60 950 (国際) EMC 準拠 <ul style="list-style-type: none"> FCC Part 15 - Radiated & Conducted Emissions (米国) ICES-003 - Radiated & Conducted Emissions (カナダ) CISPR 22 - Radiated & Conducted Emissions (国際) EN55022-1998 - Radiated & Conducted Emissions (欧州連合) EN55024 - 1998 - (イミュニティー) (欧州連合) CE - EMC Directive (89/336/EEC) (欧州連合) VCCI - Radiated & Conducted Emissions (日本) CNS13438 - Radiated & Conducted Emissions (台湾) AS/NZS3548 - Radiated & Conducted Emissions (オーストラリア/ニュージーランド) MIC notice 1997-41, EMI & MIC notice 1997-42 - EMS (韓国) 		

機能	インテル® イーサネット 10G 2P X540-t アダプター	インテル® イーサネット 10G 2P X520 アダプター	インテル® イーサネット 10G 2P X550-t アダプター
バスコネクタ	PCI Express 2.0	PCI Express 2.0	PCI Express 3.0
バス速度	x8	x8	x8
送信モード/コネクタ	10GBase-T/RJ-45	二軸銅/SFP+ 10GBase-SR/LR	10GBase-T/RJ-45
ケーブル	10GBase-T (カテゴリ 6A)	10 ギガビット イーサネット SFP+ ダイレクト接続銅 (10GSFP+Cu) 10GBASE-SR/LR	10GBase-T (カテゴリ 6A)
電源の要件	12 V で最大 15 ワット	3.3 V で最大 6.2 ワット	12 V で最大 13 ワット
寸法 (ブラケットを除く)	5.7 x 2.7 in 14.5 x 6.9 cm	5.7 x 2.7 in 14.5 x 6.9 cm	5.13 x 2.7 in 13.0 x 6.9 cm
動作温度	華氏 32 - 131 度 (摂氏 0 - 55 度)	華氏 32 - 131 度 (摂氏 0 - 55 度)	華氏 32 - 131 度 (摂氏 0 - 55 度)
MTBF	108 年	83.9 年	127 年
使用可能な速度	10 Gbps/1 Gbps	10 Gbps/1 Gbps	10 Gbps/1 Gbps
デュプレックスモード	全二重のみ	全二重のみ	全二重のみ
インジケータライト	ポートあたり 2 つ: リンクとアクティビティ	ポートあたり 2 つ: リンクとアクティビティ	リンク 動作状況

機能	インテル® イーサネット 10G 2P X540-t アダプター	インテル® イーサネット 10G 2P X520 アダプター	インテル® イーサネット 10G 2P X550-t アダプター
規格への準拠	IEEE 802.1p IEEE 802.1Q IEEE 802.3an IEEE 802.3ac IEEE 802.3ad IEEE 802.3an IEEE 802.3x ACPI v1.0 PCI Express 2.0	IEEE 802.1p IEEE 802.1Q IEEE 802.3an IEEE 802.3ac IEEE 802.3ad IEEE 802.3x ACPI v1.0 PCI Express 2.0	IEEE 802.1p IEEE 802.1Q IEEE 802.3an IEEE 802.3ac IEEE 802.3ad IEEE 802.3x ACPI v1.0 PCI Express 3.0
法規と安全性	安全性適合 <ul style="list-style-type: none"> UL 60950 Third Edition- CAN/CSA-C22.2 No.60950-00 (米国/カナダ) EN 60 950 (欧州連合) IEC 60 950 (国際) EMC 準拠 <ul style="list-style-type: none"> FCC Part 15 - Radiated & Conducted Emissions (米国) ICES-003 - Radiated & Conducted Emissions (カナダ) CISPR 22 - Radiated & Conducted Emissions (国際) EN55022-1998 - Radiated & Conducted Emissions (欧州連合) EN55024 - 1998 - (イミュニティー) (欧州連合) CE - EMC Directive (89/336/EEC) (欧州連合) VCCI - Radiated & Conducted Emissions (日本) CNS13438 - Radiated & Conducted Emissions (台湾) AS/NZS3548 - Radiated & Conducted Emissions (オーストラリア/ニュージーランド) MIC notice 1997-41, EMI & MIC notice 1997-42 - EMS (韓国) 		

インテル® 10 ギガビット・ネットワーク・メザニン・カードの仕様

機能	インテル® イーサネット X520 10GbE デュアルポート KX4-KR Mezz
バスコネクタ	PCI Express 2.0
バス速度	x8
電源の要件	3.3 V で 7.4 ワット (最大)
寸法	3.65 x 3.3 インチ
動作温度	華氏 32 - 131 度 (摂氏 0 - 55 度)
MTBF	147 年
使用可能な速度	10 Gbps/1 Gbps
デュプレックス モード	全二重のみ
規格への準拠	IEEE 802.1p IEEE 802.1Q IEEE 802.3ac IEEE 802.3ad IEEE 802.3ae IEEE 802.3x ACPI v1.0 PCI Express 2.0

法規と安全性	安全性適合 <ul style="list-style-type: none"> UL 60950 Third Edition- CAN/CSA-C22.2 No.60950-00 (米国/カナダ) EN 60 950 (欧州連合) IEC 60 950 (国際) EMC 準拠 <ul style="list-style-type: none"> FCC Part 15 - Radiated & Conducted Emissions (米国) ICES-003 - Radiated & Conducted Emissions (カナダ) CISPR 22 - Radiated & Conducted Emissions (国際) EN55022-1998 - Radiated & Conducted Emissions (欧州連合) EN55024 - 1998 - (イミュニティー) (欧州連合) CE - EMC Directive (89/336/EEC) (欧州連合) VCCI - Radiated & Conducted Emissions (日本) CNS13438 - Radiated & Conducted Emissions (台湾) AS/NZS3548 - Radiated & Conducted Emissions (オーストラリア/ニュージーランド) MIC notice 1997-41, EMI & MIC notice 1997-42 - EMS (韓国)
--------	---

インテル® 10GbE ネットワーク・ドーター・カード (NDC) の仕様

機能	インテル® イーサネット 10G 4P X550/I350 rNDC	インテル® イーサネット 10G 4P X550 rNDC	
バスコネクタ	PCI Express 3.0	PCI Express 3.0	
バス速度	x8	x8	
送信モード/コネクタ	ツイスト銅ワイヤー/RJ-45	ツイスト銅ワイヤー/RJ-45	
ケーブル	Cat 6A (10 Gbps) / Cat 5e (1 Gbps)	Cat 6A	
電源の要件	12 V で 15.39 ワット (最大)	12 V で 33.6 ワット (最大)	
寸法	4.34 x 4.012 in 11.04 x 10.19 cm	4.37 x 5.86 in 11.10 x 14.883 cm	
動作温度	華氏 60 度	華氏 60 度	
MTBF	445 年	436 年	
使用可能な速度	10 Gbps/1 Gbps	10 Gbps/1 Gbps	
デュプレックスモード	全二重のみ	全二重のみ	
規格への準拠	IEEE 802.1p IEEE 802.1Q IEEE 802.3ac IEEE 802.3ad IEEE 802.3ae IEEE 802.3x ACPI v1.0 PCI Express 3.0	IEEE 802.1p IEEE 802.1Q IEEE 802.3ac IEEE 802.3ad IEEE 802.3ae IEEE 802.3x ACPI v1.0 PCI Express 3.0	

法規と安全性	安全性適合 <ul style="list-style-type: none"> UL 60950 Third Edition- CAN/CSA-C22.2 No.60950-00 (米国/カナダ) EN 60 950 (欧州連合) IEC 60 950 (国際)
	EMC 準拠 <ul style="list-style-type: none"> FCC Part 15 - Radiated & Conducted Emissions (米国) ICES-003 - Radiated & Conducted Emissions (カナダ) CISPR 22 - Radiated & Conducted Emissions (国際) EN55022-1998 - Radiated & Conducted Emissions (欧州連合) EN55024 - 1998 - (イミューニティー) (欧州連合) CE - EMC Directive (89/336/EEC) (欧州連合) VCCI - Radiated & Conducted Emissions (日本) CNS13438 - Radiated & Conducted Emissions (台湾) AS/NZS3548 - Radiated & Conducted Emissions (オーストラリア/ニュージーランド) MIC notice 1997-41, EMI & MIC notice 1997-42 - EMS (韓国)

機能	インテル® イーサネット 10G 4P X540/I350 rNDC	インテル® イーサネット 10G 4P X520/I350 rNDC	インテル® イーサネット 10G 2P X520-k bNDC
バスコネクタ	PCI Express 2.0	PCI Express 2.0	PCI Express 2.0
バス速度	x8	x8	x8
送信モード/コネクタ	ツイスト 銅ワイヤー/RJ-45	SFP+	銅/バックプレーイン
ケーブル	Cat 6A (10 Gbps) / Cat 5e (1 Gbps)	SFP+ SR/DA	10GBase-KR および 1000Base-KX
電源の要件	3.3 V で 5.5 ワット (最大)	12 V で 10.1 ワット (最大)	3.3 V で 0.6 ワット (AUX)、1.2 V で 6.3 ワット (VCORE)
寸法	3.93 x 3.67 インチ	4.3 x 3.7 インチ	3.0 x 2.5 インチ
動作温度	華氏 32 - 131 度 (摂氏 0 - 55 度)	華氏 32 - 131 度 (摂氏 0 - 55 度)	華氏 32 - 131 度 (摂氏 0 - 55 度)
MTBF	68 年	65 年	147 年
使用可能な速度	10 Gbps/1 Gbps	10 Gbps/1 Gbps	10 Gbps/1 Gbps
デュプレックスモード	全二重のみ	全二重のみ	全二重のみ
規格への準拠	IEEE 802.1p IEEE 802.1Q IEEE 802.3ac IEEE 802.3ad IEEE 802.3ae IEEE 802.3x ACPI v1.0 PCI Express 2.0a	IEEE 802.1p IEEE 802.1Q IEEE 802.3ac IEEE 802.3ad IEEE 802.3ae IEEE 802.3x ACPI v1.0 PCI Express 2.0a	IEEE 802.1p IEEE 802.1Q IEEE 802.3ac IEEE 802.3ad IEEE 802.3ap IEEE 802.3x ACPI v1.0 PCI Express 2.0a

法規と安全性	安全性適合 <ul style="list-style-type: none"> UL 60950 Third Edition- CAN/CSA-C22.2 No.60950-00 (米国/カナダ) EN 60 950 (欧州連合) IEC 60 950 (国際)
	EMC 準拠 <ul style="list-style-type: none"> FCC Part 15 - Radiated & Conducted Emissions (米国) ICES-003 - Radiated & Conducted Emissions (カナダ) CISPR 22 - Radiated & Conducted Emissions (国際) EN55022-1998 - Radiated & Conducted Emissions (欧州連合) EN55024 - 1998 - (イミュニティー) (欧州連合) CE - EMC Directive (89/336/EEC) (欧州連合) VCCI - Radiated & Conducted Emissions (日本) CNS13438 - Radiated & Conducted Emissions (台湾) AS/NZS3548 - Radiated & Conducted Emissions (オーストラリア/ニュージーランド) MIC notice 1997-41, EMI & MIC notice 1997-42 - EMS (韓国)

機能	インテル® イーサネット 10G 4P x710-k bNDC	インテル® イーサネット 10G 4P x710/I350 rNDC	インテル® イーサネット 10G 4P X710 SFP+ rNDC
バスコネクタ	Dell EMC bNDC	PCI Express 3.0	PCI Express 3.0
バス速度	x8	x8	x8
送信モード/ コネクタ	KX/KR	SFP+	SFP+
ケーブル	バックプレーン	Twinax 10GBase-SR/LR	Twinax 10GBase-SR/LR
電源の要件	3.3 V で 3.3 ワット (AUX)、12 V で 12.6 ワット (AUX)	+12 V で 10.7 ワット (最大)	+12 V で 9.5 ワット (最大)
寸法	3.000x2.449 in 7.62x6.220cm	4.331x3.661 in 11.0x9.298 cm	4.331x3.661 in 11.0x9.298 cm
動作温度	華氏 32 - 131 度 (摂氏 0 - 55 度)	華氏 32 - 131 度 (摂氏 0 - 55 度)	華氏 32 - 131 度 (摂氏 0 - 55 度)
MTBF	828 年	108 年	505 年
使用可能な速度	10 Gbps/1 Gbps	10 Gbps/1 Gbps	10 Gbps/1 Gbps
デュプレックスモード	全二重のみ	全二重のみ	全二重のみ
インジケータ ライト	なし	リンク/アクティビティ スピード	リンク/アクティビティ スピード
規格への準拠	PCI Express 3.0 IEEE 802.3ap	PCI Express 3.0 SFF-8431 IEEE 802.3z IEEE 802.3ae	PCI Express 3.0 SFF-8431 IEEE 802.3z IEEE 802.3ae

法規と安全性	安全性適合 <ul style="list-style-type: none"> UL 60950 Third Edition- CAN/CSA-C22.2 No.60950-00 (米国/カナダ) EN 60 950 (欧州連合) IEC 60 950 (国際)
	EMC 準拠 <ul style="list-style-type: none"> FCC Part 15 - Radiated & Conducted Emissions (米国) ICES-003 - Radiated & Conducted Emissions (カナダ) CISPR 22 - Radiated & Conducted Emissions (国際) EN55022-1998 - Radiated & Conducted Emissions (欧州連合) EN55024 - 1998 - (イミュニティー) (欧州連合) CE - EMC Directive (89/336/EEC) (欧州連合) VCCI - Radiated & Conducted Emissions (日本) CNS13438 - Radiated & Conducted Emissions (台湾) AS/NZS3548 - Radiated & Conducted Emissions (オーストラリア/ニュージーランド) MIC notice 1997-41, EMI & MIC notice 1997-42 - EMS (韓国)

インテル® ギガビット ネットワーク アダプターの仕様

機能	インテル® イーサネット 1G 4P X540-t OCP
バスコネクタ	PCI Express 2.1
バス速度	x4
送信モード/コネクタ	1GBase-T/RJ-45
ケーブル	Cat 5e
電源の要件	
寸法 (ブラケットを除く)	標準 OCP3.0 スモール・フォーム・ファクター 2.99 x 4.53 インチ (7.6 x 11.5 cm)
動作温度	華氏 23 - 149 度 (摂氏 -5 - 65 度)
MTBF	未定
使用可能な速度	10/100/1000 Mbps オートネゴシエート
デュプレックス モード	10/100 Mbps では全二重か半二重、1000 Mbps では全二重のみ
規格への準拠	IEEE 802.3 IEEE 802.3ab IEEE 802.3u PCI Express 2.1 OCP NIC 3.0
インジケータ ライト	ポートあたり 2 つ: リンクとアクティビティ

法規と安全性	安全性適合 <ul style="list-style-type: none"> UL 60950 Third Edition- CAN/CSA-C22.2 No.60950-00 (米国/カナダ) EN 60 950 (欧州連合) IEC 60 950 (国際) EMC 準拠 <ul style="list-style-type: none"> FCC Part 15 - Radiated & Conducted Emissions (米国) ICES-003 - Radiated & Conducted Emissions (カナダ) CISPR 22 - Radiated & Conducted Emissions (国際) EN55022-1998 - Radiated & Conducted Emissions (欧州連合) EN55024 - 1998 - (イミュニティー) (欧州連合) CE - EMC Directive (89/336/EEC) (欧州連合) VCCI - Radiated & Conducted Emissions (日本) CNS13438 - Radiated & Conducted Emissions (台湾) AS/NZS3548 - Radiated & Conducted Emissions (オーストラリア/ニュージーランド) MIC notice 1997-41, EMI & MIC notice 1997-42 - EMS (韓国)
--------	--

機能	インテル® ギガビット 2P I350-t アダプターおよびインテル® ギガビット 4P I350-t アダプター
バスコネクタ	PCI Express 2.0
バス速度	x4
送信モード/コネクタ	ツイスト銅ワイヤー/RJ-45
ケーブル	1000Base-T (カテゴリ 3 またはカテゴリ 5)
電源の要件	インテル® ギガビット 2P I350-t アダプター: 12 V で 4.8 ワット インテル® ギガビット 4P I350-t アダプター: 12 V で 6.0 ワット
寸法 (ブラケットを除く)	5.3 x 2.7 インチ 13.5 x 6.9 cm
動作温度	華氏 32 - 131 度 (摂氏 0 - 55 度)
MTBF	68 年
使用可能な速度	10/100/1000 オートネゴシエート
デュプレックス モード	10/100 Mbps では全二重か半二重、1000 Mbps では全二重のみ
規格への準拠	IEEE 802.1p IEEE 802.1Q IEEE 802.3ab IEEE 802.3ac IEEE 802.3ad IEEE 802.3az IEEE 802.3u IEEE 802.3x IEEE 802.3z ACPI v1.0 PCI Express 2.0
インジケータ ライト	ポートあたり 2 つ: アクティビティと速度

法規と安全性	安全性適合 <ul style="list-style-type: none"> UL 60950 Third Edition- CAN/CSA-C22.2 No.60950-00 (米国/カナダ) EN 60 950 (欧州連合) IEC 60 950 (国際) EMC 準拠 <ul style="list-style-type: none"> FCC Part 15 - Radiated & Conducted Emissions (米国) ICES-003 - Radiated & Conducted Emissions (カナダ) CISPR 22 - Radiated & Conducted Emissions (国際) EN55022-1998 - Radiated & Conducted Emissions (欧州連合) EN55024 - 1998 - (イミュニティー) (欧州連合) CE - EMC Directive (89/336/EEC) (欧州連合) VCCI - Radiated & Conducted Emissions (日本) CNS13438 - Radiated & Conducted Emissions (台湾) AS/NZS3548 - Radiated & Conducted Emissions (オーストラリア/ニュージーランド) MIC notice 1997-41, EMI & MIC notice 1997-42 - EMS (韓国)
--------	---

インテル® ギガビット ネットワーク メザニン カードの仕様

機能	インテル® ギガビット 4P I350-t Mezz
バスコネクタ	PCI Express 2.0
バス速度	x4
電源の要件	3.3 V で 3.425 ワット (最大)
寸法	3.65 x 3.3 インチ
動作温度	華氏 32 - 131 度 (摂氏 0 - 55 度)
MTBF	108 年
使用可能な速度	1000 Mbps で全二重のみ
デュプレックス モード	1000 Mbps で全二重
規格への準拠	IEEE 802.1p IEEE 802.1Q IEEE 802.3ab IEEE 802.3ac IEEE 802.3ad IEEE 802.3x ACPI v1.0 PCI Express 2.0
法規と安全性	安全性適合 <ul style="list-style-type: none"> UL 60950 Third Edition- CAN/CSA-C22.2 No.60950-00 (米国/カナダ) EN 60 950 (欧州連合) IEC 60 950 (国際) EMC 準拠 <ul style="list-style-type: none"> FCC Part 15 - Radiated & Conducted Emissions (米国) ICES-003 - Radiated & Conducted Emissions (カナダ) CISPR 22 - Radiated & Conducted Emissions (国際) EN55022-1998 - Radiated & Conducted Emissions (欧州連合) EN55024 - 1998 - (イミュニティー) (欧州連合) CE - EMC Directive (89/336/EEC) (欧州連合) VCCI - Radiated & Conducted Emissions (日本) CNS13438 - Radiated & Conducted Emissions (台湾) AS/NZS3548 - Radiated & Conducted Emissions (オーストラリア/ニュージーランド) MIC notice 1997-41, EMI & MIC notice 1997-42 - EMS (韓国)

インテル® ギガビット・ネットワーク・ドーター・カードの仕様

機能	インテル® ギガビット 4P X710/I350 rNDC	インテル® イーサネット・ギガビット 4P X550/I350 rNDC	インテル® ギガビット 4P I350-t rNDC
バスコネクタ	PCI Express 2.0	PCI Express 2.0	PCI Express 2.0
バス速度	x8	x8	x8
送信モード/コネクタ	ツイスト銅ワイヤー/RJ-45	ツイスト銅ワイヤー/RJ-45	ツイスト銅ワイヤー/RJ-45
ケーブル	Cat-5e	Cat-5e	Cat-5e
電源の要件	12 V で最大 10.7 ワット	+12 V で 15.39 ワット (最大)	+3.3 V で 5.5 ワット (最大)
寸法 (ブラケットを除く)	4.331 x 3.661 in 11.007 x 9.298 cm	5.86 x 4.35 in 14.882 x 11.04 cm	5.33 x 2.71 in 13.54 x 6.59 cm
動作温度	華氏 32 - 131 度 (摂氏 0 - 55 度)	華氏 32 - 60 度 (摂氏 0 - 16 度)	華氏 32 - 60 度 (摂氏 0 - 16 度)
MTBF	108 年	251 年	未定
使用可能な速度	10 Gbps/1 Gbps	10 Gbps/1 Gbps	1 Gbps
デュプレックスモード	全二重のみ	全二重のみ	全二重のみ
規格への準拠	PCI Express 2.1 IEEE 802.3i IEEE 802.3ab IEEE 802.3u IEEE 802.3ad IEEE 802.3az	IEEE 802.1p IEEE 802.1Q IEEE 802.3ac IEEE 802.3ad IEEE 802.3ae IEEE 802.3x ACPI v1.0 PCI Express 2.1	IEEE 802.1p IEEE 802.1Q IEEE 802.3ac IEEE 802.3ad IEEE 802.3ae IEEE 802.3x ACPI v1.0 PCI Express 2.1
法規と安全性	安全性適合 <ul style="list-style-type: none"> UL 60950 Third Edition- CAN/CSA-C22.2 No.60950-00 (米国/カナダ) EN 60 950 (欧州連合) IEC 60 950 (国際) EMC 準拠 <ul style="list-style-type: none"> FCC Part 15 - Radiated & Conducted Emissions (米国) ICES-003 - Radiated & Conducted Emissions (カナダ) CISPR 22 - Radiated & Conducted Emissions (国際) EN55022-1998 - Radiated & Conducted Emissions (欧州連合) EN55024 - 1998 - (イミュニティ) (欧州連合) CE - EMC Directive (89/336/EEC) (欧州連合) VCCI - Radiated & Conducted Emissions (日本) CNS13438 - Radiated & Conducted Emissions (台湾) AS/NZS3548 - Radiated & Conducted Emissions (オーストラリア/ニュージーランド) MIC notice 1997-41, EMI & MIC notice 1997-42 - EMS (韓国) 		

標準規格

- IEEE 802.1p: 優先度をつけたキュー (トラフィックの優先順位付け) とサービスの質レベル
- IEEE 802.1Q: 仮想 LAN の識別
- IEEE 802.3ab: 銅線を使用したギガビット イーサネット
- IEEE 802.3ac: タグ付け
- IEEE 802.3ad: FEC/GEC/リンク アグリゲーション (静的モード)
- IEEE 802.3ad: 動的モード
- IEEE 802.3ae: 10 Gbps イーサネット
- IEEE 802.3an: 10GBase-T 10 Gbps Ethernet、シールドなしツイスト ペア
- IEEE 802.3ap: バックプレーン・イーサネット
- IEEE 802.3u: ファスト・イーサネット
- IEEE 802.3x: フロー制御
- IEEE 802.3z: 光ファイバーを使用したギガビット イーサネット
- ACPI: 詳細設定と電力管理
- PCI Express: システム バス仕様: 32/64 ビット、x1、x2、x4、x8、x16

IEEE 802 標準の詳細については、<http://www.ieee802.org> を参照してください。

IEEE 802.3ac VLAN:

VLAN では、暗示的 (スイッチのみ) か明示的 (IEEE 802.3ac) な VLAN 対応のスイッチが必要です。IEEE 802.3ac VLAN では、VLAN を振り分けるためにスイッチとアダプターの両方がパケットヘッダーでタグを使用するため、アダプターごとに複数の VLAN の使用が可能です。

インテル® ギガビットおよび 10 ギガビット ネットワーク アダプターでは、暗示的および明示的 VLAN を完全にサポートしています。

X-UEFI の属性

このセクションには、X-UEFI の属性および予期される値に関する情報が記載されています。

マルチコントローラー・デバイスのリスト

以下に示すアダプターには、複数のコントローラーが含まれています。これらのアダプターでは、コントローラー・ベースで設定を構成しても、すべてのポートに影響するわけではありません。同じコントローラーにバインドされているポートのみが影響を受けます。

次の設定は、特定のコントローラーのすべてのポートに適用されます。

- 仮想化モード
- NParEP モード
- 通知された PCI 仮想機能

マルチコントローラー・デバイス	デバイスの コントローラー 数	コントローラー 1	コントローラー 2
インテル® イーサネット 10G 4P X520/I350 rNDC インテル® ギガビット 4P X520/I350 rNDC	2	10G ポート 1 および 2	1G ポート 3 および 4
インテル® イーサネット 10G 4P X540/I350 rNDC インテル® ギガビット 4P X540/I350 rNDC	2	10G ポート 1 および 2	1G ポート 3 および 4
インテル® イーサネット 10G 4P X550 rNDC	2	10G ポート 1 および 2	10G ポート 3 および 4
インテル® イーサネット 10G 4P X550/I350 rNDC インテル® ギガビット 4P X550/I350 rNDC	2	10G ポート 1 および 2	1G ポート 3 および 4
インテル® イーサネット 10G 4P X710/I350 rNDC インテル® イーサネット 10G X710 rNDC インテル® ギガビット 4P X710/I350 rNDC	2	10G ポート 1 および 2	1G ポート 3 および 4

X-UEFI の属 性 の表

表 示 名	X-UEFI 名	対 応 アダプター							ユー ザー が 設 定 可 能	ユーザーが設定可能な値	表示可能な値	値の依存関係	I/O ID 最適化 (iDRAC 8/9)	情報
		I350	X520	X540	X550	X710	XL710	XXV710						
仮 想 化 モード	VirtualizationMode	X	X	X	X	X	X	X	はい	None/NPAR/SR-IOV/NPAR + SR-IOV	None/NPAR/SR-IOV/NPAR + SR-IOV		いいえ	コントローラーの仮想化モード設定を指定します。"NPAR" と "NPAR + SR-IOV" は、X710 および XXV710 デバイスでのみサポートされています。クライアント・オペレーティング・システムではサポートされていません。属性設定は、特定のコントローラーのすべてのポートに適用されます。
サポートされている仮想機能の数	NumberVFSupported	X	X	X	X	X	X	X	いいえ		0-256		いいえ	このポートでサポートされている仮想機能の数。
パーティション状態の解釈	PartitionStateInterpretation					X		X	いいえ		Variable/Fixed		いいえ	パーティション分割の実装方法、およびコントローラーでの PartitionState 属性の使用方法を記述します。 Fixed が、使用される唯一の値です。
RDMA サポート	RDMASupport	X	X	X	X	X	X	X	いいえ		Available/Unavailable		いいえ	RDMA プロトコルがコントローラーによってサポートされているかどうかを示します。 Unavailable が、使用される唯一の値です。

表示名	X-UEFI 名	対応アダプター							ユーザーが設定可能	ユーザーが設定可能な値	表示可能な値	値の依存関係	I/O ID 最適化 (iDRAC 8/9)	情報
		I350	X520	X540	X550	X710	XL710	XXV710						
LLDP エージェント	INTEL_LLDPAgent					X	X	X	はい	Disabled/Enabled	Disabled/Enabled		いいえ	ファームウェアの LLDP エージェントを永続的に有効または無効にします。ファームウェアの LLDP エージェントを無効にすると、DCB 機能も無効になることにご注意ください。LLDP のエージェントを無効にすると、スイッチから送られる LLDP パケットが妨げられずに OS に渡されます。いくつかの OS 層 LLDP エージェントおよびソフトウェア定義のネットワーク層 LLDP エージェントには、正しく機能するためにこれらのパケットが必要です。このオプションは、NPAR モードでは使用できないことにご注意ください。
SR-IOV サポート	SRIOVSupport	X	X	X	X	X	X	X	いいえ		Available/Unavailable		いいえ	SR-IOV 機能がサポートされているかどうかを示します。
VF 割り当て基準	VFAIlocBasis	X	X	X	X	X	X	X	いいえ		Device/Port		いいえ	仮想機能が割り当てられるドメインを定義します。 Port が、使用される唯一の値です。
VF 割り当ての乗算	VFAIlocMult	X	X	X	X	X	X	X	いいえ		1-255		いいえ	仮想機能は、この数の倍数のポートに割り当てる必要があります。
NParEP モード	NParEP					X		X	はい	Disabled/Enabled	Disabled/Enabled	VirtualizationMode - NPAR または NPAR + SR-IOV	いいえ	NParEP モードはデバイスで 8 個より多くのパーティションを有効にします。システムと OS が 8 より多くの PCI 物理機能を持つデバイスをサポートしていない場合は、有効にしないでください。属性設定は、特定のコントローラーのすべてのポートに適用されます。

表示名	X-UEFI 名	対応アダプター							ユーザー が設 定可 能	ユーザーが設定可能な値	表示可能な値	値の依存関係	I/O ID 最適化 (iDRAC 8/9)	情報
		I350	X520	X540	X550	X710	XL710	XXV710						
パーティション n 最大 TX 帯域 幅	MaxBandwidth[Partition:n]					X		X	はい	1-100	1-100		はい	パーティションの最大 送信帯域幅を物理 ポートの完全なリンク 速度に対するパーセ ンテージとして表しま す。有効な各パーティ ションに対して最大帯 域幅の範囲は 1 ～ 100 % です。リモート で構成されたパーティ ション n の最大帯域 幅の値が、パーティ ション n の最小帯域 幅を下回る場合、最 小帯域幅が使用され ます。
パーティション n 最小 TX 帯域 幅	MinBandwidth[Partition:n]					X		X	はい	1-100	1-100		はい	パーティションの最小 送信帯域幅を物理 ポートの完全なリンク 速度に対するパーセ ンテージとして表しま す。有効な各パーティ ションに対して最小帯 域幅の範囲は 1 ～ 100 % です。1 つの ポートで有効となっ ているすべてのパーティ ション全体の最小帯 域幅は、合計 100% にならないかもしれ ません。リモートで構 成された最小帯域幅 のパーセンテージの合 計が 100 にならない 場合、ファームウェア により、自動的に 100 に正規化されます。
ブート LUN	FirstTgtBootLun	X	X	X	X	X	X	X	はい	0-255	0-255		はい	最初の iSCSI スト レージャーターゲット の起動論理ユニット番 号 (LUN) を指定しま す。

表示名	X-UEFI 名	対応 アダプター							ユーザー が設定可能	ユーザーが設定可能な値	表示可能な値	値の依存関係	I/O ID 最適化 (iDRAC 8/9)	情報
		I350	X520	X540	X550	X710	XL710	XXV710						
CHAP シークレット	FirstTgtChapPwd	X	X	X	X	X	X	X	はい	文字列	文字列		はい	最初の iSCSI ストレージターゲットの Challenge-Handshake Authentication Protocol シークレット (CHAP パスワード) を指定します。文字列値は英数字、「.」(ドット)、「:」(コロン)、および「-」(ダッシュ) に制限されます。
IP アドレス	FirstTgtIpAddress	X	X	X	X	X	X	X	はい	X.X.X.X	X.X.X.X		はい	最初の iSCSI ターゲットの IP アドレスを指定します。
iSCSI 名	FirstTgtIscsiName	X	X	X	X	X	X	X	はい	文字列	文字列		はい	最初の iSCSI ストレージターゲットの iSCSI 修飾名 (IQN) を指定します。文字列値は英数字、「.」(ドット)、「:」(コロン)、および「-」(ダッシュ) に制限されます。
TCP ポート	FirstTgtTcpPort	X	X	X	X	X	X	X	はい	1024-65535	1024-65535		はい	最初の iSCSI ターゲットの TCP ポート番号を指定します。
CHAP ID	IscsiInitiatorChapId	X	X	X	X	X	X	X	はい	文字列	文字列	ChapAuthEnable - Enabled	はい	最初の iSCSI ストレージターゲットの Challenge-Handshake Authentication Protocol (CHAP) ID を指定します。文字列値は英数字、「.」(ドット)、「:」(コロン)、および「-」(ダッシュ) に制限されます。
CHAP 認証	ChapAuthEnable	X	X	X	X	X	X	X	はい	Enabled/Disabled	Enabled/Disabled		いいえ	iSCSI ターゲットに接続するときに CHAP 認証を使用するイニシエーターを有効にします。
DHCP 経由 TCP/IP パラメーター	TcplpViaDHCP	X	X	X	X	X	X	X	はい	Disabled/Enabled	Disabled/Enabled		いいえ	イニシエーター IP アドレスのソース、DHCP または静的割り当てを制御します。このオプションは IPv4 特有です。

表示名	X-UEFI 名	対応アダプター							ユーザーが設定可能な値	表示可能な値	値の依存関係	I/O ID 最適化 (iDRAC 8/9)	情報
		I350	X520	X540	X550	X710	XL710	XXV710					
IP バージョン	IpVer	X	X	X	X	X	X	X	いいえ		IPv4		いいえ iSCSI イニシエーターまたはターゲットに IPv4 または IPv6 ネットワーク・アドレスを使用するかどうかを制御します。現時点では、IPv4 のみがサポートされています。
CHAP 相互認証	ChapMutualAuth	X	X	X	X	X	X	X	はい	Disabled/Enabled	Disabled/Enabled	ChapAuthEnable - Enabled	いいえ CHAP 相互認証を有効または無効にします。相互 CHAP 認証を使用するには、イニシエーター・パラメーターのページでイニシエーター・シークレットを指定し、ターゲットでそのシークレットを構成する必要があります。
DHCP 経由 iSCSI パラメーター	IscsiViaDHCP	X	X	X	X	X	X	X	はい	Disabled/Enabled	Disabled/Enabled	TcplpViaDHCP - Enabled	いいえ DHCP からの iSCSI ターゲット・パラメーターの取得を有効にします。
iSCSI 名	IscsiInitiatorName	X	X	X	X	X	X	X	はい	文字列	文字列		はい イニシエーターの iSCSI 修飾名 (IQN) を指定します。属性設定は、特定のコントローラーのすべてのポートに適用されます。特定のデバイスについてすべてのポートで同じ IscsiInitiatorName を使用することが推奨されます。
CHAP シークレット	IscsiInitiatorChapPwd	X	X	X	X	X	X	X	はい	文字列	文字列	ChapAuthEnable - Enabled	はい iSCSI イニシエーターの Challenge-Handshake Authentication Protocol (CHAP) シークレット (パスワード) を設定します。文字列値は英数字、「.」(ドット)、「:」(コロン)、および「-」(ダッシュ) に制限されます。

表示名	X-UEFI 名	対応アダプター							ユーザーが設定可能	ユーザーが設定可能な値	表示可能な値	値の依存関係	I/O ID 最適化 (iDRAC 8/9)	情報
		I350	X520	X540	X550	X710	XL710	XXV710						
デフォルト・ゲートウェイ	IscsiInitiatorGateway	X	X	X	X	X	X	X	はい	X.X.X.X	X.X.X.X	TcpIpViaDHCP - Disabled	はい	iSCSI イニシエーターによって使用されるデフォルト・ゲートウェイの IP アドレスを指定します。
IP アドレス	IscsiInitiatorIpAddr	X	X	X	X	X	X	X	はい	X.X.X.X	X.X.X.X	TcpIpViaDHCP - Disabled	はい	iSCSI イニシエーターの IP アドレスを指定します。
サブネットマスク	IscsiInitiatorSubnet	X	X	X	X	X	X	X	はい	X.X.X.X	X.X.X.X	TcpIpViaDHCP - Disabled	はい	iSCSI イニシエーターの IPv4 サブネットマスクを指定します。
LED 点滅	BlinkLeds	X	X	X	X	X	X	X	はい	0-15	0-15		いいえ	ポートの識別を支援するために物理ネットワーク・ポートの LED が点滅する秒数を指定します。
仮想 MAC アドレス	VirtMacAddr	X	X	X	X	X	X	X	はい	XX:XX:XX:XX:XX:XX	XX:XX:XX:XX:XX:XX		はい	ポートに対して、プログラムによって割り当て可能な MAC アドレスを設定します。
FlexAddressing	FlexAddressing	X	X	X	X	X	X	X	いいえ		Available/Unavailable		いいえ	Dell* FlexAddressing 機能がサポートされているかどうかを示します。
iSCSI ブートのサポート	iSCSIBootSupport	X	X	X	X	X	X	X	いいえ		Available/Unavailable		いいえ	iSCSI ブートがサポートされているかどうかを示します。
iSCSI デュアル IP バージョンのサポート	iSCSIDualIPVersionSupport	X	X	X	X	X	X	X	いいえ		Available/Unavailable		いいえ	iSCSI イニシエーター、iSCSI プライマリ・ターゲットおよびセカンダリー・ターゲットの IPv4 / IPv6 同時構成のサポートについて示します。 Unavailable が、使用される唯一の値です。
iSCSI オフロードのサポート	iSCSIOffloadSupport	X	X	X	X	X	X	X	いいえ		Available/Unavailable		いいえ	iSCSI オフロード機能がサポートされているかどうかを示します。 Unavailable が、使用される唯一の値です。

表示名	X-UEFI 名	対応アダプター							ユーザーが設定可能な値	表示可能な値	値の依存関係	I/O ID 最適化 (iDRAC 8/9)	情報
		I350	X520	X540	X550	X710	XL710	XXV710					
リンクのステータス	LinkStatus	X	X	X	X	X	X	X	いいえ	Disconnected/Connected		いいえ	コントローラーによって報告されたネットワーク・ポートの物理リンクステータスを報告します。
MAC アドレス	MacAddr	X	X	X	X	X	X	X	いいえ	XX:XX:XX:XX:XX:XX		いいえ	製造時に割り当てられた恒久 MAC アドレスを報告します。
NIC パーティション化のサポート	NicPartitioningSupport	X	X	X	X	X	X	X	いいえ	Available/Unavailable		いいえ	NIC パーティション化機能がサポートされているかどうかを示します。
OS BMC 管理パススルー	OSBMCManagementPassThrough					X	X	X	いいえ	Available/Unavailable		いいえ	OS-BMC 管理パススルー機能がサポートされているかどうかを示します。
PCI デバイス ID	PCIDeviceID	X	X	X	X	X	X	X	いいえ	XXXX		いいえ	コントローラーの PCI デバイス ID を報告します。
PXE ブート対応	PXEBootSupport	X	X	X	X	X	X	X	いいえ	Available/Unavailable		いいえ	PXE ブート機能がサポートされているかどうかを示します。
RX (受信) フロー制御	RXFlowControl					X	X	X	いいえ	Available/Unavailable		いいえ	受信 (RX) フロー制御機能がサポートされているかどうかを示します。"Unavailable" が、使用される唯一の値です。
TOE サポート	TOESupport	X	X	X	X	X	X	X	いいえ	Available/Unavailable		いいえ	TCP/IP オフロードエンジン機能がサポートされているかどうかを示します。 Unavailable が、使用される唯一の値です。
TX (送信) 帯域幅制御最大	TXBandwidthControlMaximum								いいえ	Available/Unavailable		いいえ	送信 (TX) 帯域幅制御最大機能がサポートされているかどうかを示します。
TX (送信) フロー制御	TXFlowControl					X	X	X	いいえ	Available/Unavailable		いいえ	送信 (TX) フロー制御機能がサポートされているかどうかを示します。 Unavailable が、使用される唯一の値です。

表示名	X-UEFI 名	対応アダプター							ユーザー が設 定可 能	ユーザーが設定可能な値	表示可能な値	値の依存関係	I/O ID 最適化 (iDRAC 8/9)	情報
		I350	X520	X540	X550	X710	XL710	XXV710						
レガシー・ブート・ プロトコル	LegacyBootProto	X	X	X	X	X	X	X	はい	None / PXE / iSCSI Primary / iSCSI Secondary	None / PXE / iSCSI Primary / iSCSI Secondary		いいえ	レガシー BIOS (UEFI 以外) ブート モードで使用するブー トプロトコルを選択し ます。
レガシー仮想 LAN ID	VLanId	X	X	X	X	X	X	X	はい	0-4094	0-4094		いいえ	PXE VLAN モードに 使用する ID (タグ) を指定します。VLAN ID は 0 から 4094 の 範囲でなければなり ません。PXE VLAN は、値が 0 に設定さ れている場合は無効 になります。
Wake On LAN	WakeOnLan	X	X	X	X	X	X	X	はい	Disabled/Enabled/'N/A'	Disabled/Enabled/'N/A'		いいえ	LAN 経由でシステム の電源オンを有効に します。オペレーティ ング・システムで Wake on LAN を設定する と、この設定の値は 変更されませんが、 OS 制御の電力状態 で Wake on LAN の 動作がオーバーライド されます。
リンク速度	LnkSpeed	X	X	X	X	X	X	X	*はい	Auto Negotiated/1000 Mbps Full/10 Mbps Half/10 Mbps Full/100 Mbps Half/100 Mbps Full	Auto Negotiated/1000 Mbps Full/10 Mbps Half/10 Mbps Full/100 Mbps Half/100 Mbps Full		いいえ	選択したプロトコルの ブート時に使用する ポートリンク速度を指 定します。 *この属性は、1G (I350) デバイスでのみ 書き込み可能です。
通知された PCI 仮想機能	NumberVFAdvertised	X	X	X	X	X	X	X	はい	I350: 1-8。 X520/X540/X550: 1-64。 X710/XL710/XXV710: 0- 127	I350: 1-8。 X520/X540/X550: 1-64。 X710/XL710/XXV710: 0- 127	VirtualizationMode - SR-IOV	いいえ	NPAR 以外のモード で通知する PCI 仮 想機能 (VF) の数を 指定します。使用可 能な値は、製品ファミ リによって異なります。 I350、X520、 X540、および X550 ベースのデバイスで は、この値は、特定 のコントローラーの全 ポートにわたって共有 される PCI VF の合 計数を表します。他 のすべてのデバイスで は、この値は、各ポ ート専用の PCI VF の 数を表します。

表示名	X-UEFI 名	対応アダプター							ユーザーが設定可能な値	表示可能な値	値の依存関係	I/O ID 最適化 (iDRAC 8/9)	情報
		I350	X520	X540	X550	X710	XL710	XXV710					
通知された PCI 仮想機能	NumberVFAadvertised					X		X	はい	0-128	0-128	VirtualizationMode - NPAR+ SR-IOV	いいえ NPAR モードで、このポートで通知する PCI 仮想機能 (VF) の数を指定します。この属性は HII ブラウザーでのみ表示されます。NPAR モードの仮想機能は、ポートの最初のパーティションにのみ割り当てることができます。リモート構成の場合は、VFDistribution 属性を使用してください。
ポートごとに現在有効になっている PCI 物理機能の数	NumberPCIFunctionsEnabled					X	X	X	いいえ		1-8		いいえ このポートで現在有効になっている PCI 物理機能の数を報告します。
サポートされている PCI 物理機能の数	NumberPCIFunctionsSupported					X	X	X	いいえ		1-8		いいえ このポートでサポートされている PCI 物理機能の数を報告します。この値は、NParEP のサポートおよび構成によって変わる場合があります。
パーティション n	PartitionState[Partition:n]					X	X	X	いいえ		Enabled/Disabled		いいえ パーティションの現在のインベールメント状態を報告します。
仮想 MAC アドレス	VirtMacAddr[Partition:n]					X	X	X	はい	XX:XX:XX:XX:XX:XX	XX:XX:XX:XX:XX:XX		パーティションに対して、プログラムによって割り当て可能な MAC アドレスを報告します。
MAC アドレス	MacAddr[Partition:n]					X	X	X	いいえ		XX:XX:XX:XX:XX:XX		製造時に割り当てられた恒久 MAC アドレスを報告します。
NIC モード	NicMode[Partition:n]					X	X	X	いいえ		Disabled/Enabled		L2 イーサネット・トラフィックに対するパーティションの使用を指定します。 Enabled が、使用される唯一の値です。
PCI デバイス ID	PCIDeviceID[Partition:n]					X	X	X	いいえ		XXXX		パーティションの PCI デバイス ID を報告します。

表示名	X-UEFI 名	対応アダプター							ユーザーが設定可能な値	表示可能な値	値の依存関係	I/O ID最適化 (iDRAC 8/9)	情報
		I350	X520	X540	X550	X710	XL710	XXV710					
ポート番号	PortNumber[Partition:n]					X	X	X	いいえ		1-4		いいえ パーティションが属するポートを報告します。ここで、n はパーティションの数です。
VF の配布	VFDistribution					X	X	X	はい	X:0:0:0:....:0:0 (ゼロの数は、ポートで現在有効になっているパーティションの数によって異なります)	X:0:0:0:....:0:0 (ゼロの数は、ポートで現在有効になっているパーティションの数によって異なります)	VirtualizationMode - NPAR + SR-IOV	いいえ VFAllocBasis で指定されたドメイン内で VF の PF への配布を定義します。値は、割り当てドメイン内に存在している可能性がある各物理機能の coron 区切りリストに出現します。リスト内の値は左から右に、ドメイン内の機能番号の小さいものから大きいものへと適用されます。

免責条項

ソフトウェア使用許諾契約書

インテル ソフトウェア使用許諾書契約 (最終、使用許諾書契約)

重要 - コピー、インストール、または使用の前にお読みください。

ソフトウェアおよび関連資料 (以下、総称して「本ソフトウェア」といいます) を使用またはロードする前に、以下の条件を注意深くお読みください。ソフトウェアをロードされますと、お客様は本契約の条件に同意されたことになります。同意されない場合は、本ソフトウェアをインストールまたは使用しないでください。

使用許諾

注意事項:

- ・ ネットワーク管理者には、以下の「サイト使用許諾書契約」が該当します。
- ・ エンドユーザーには、「シングル ユーザー使用許諾書契約」が該当します。

サイト使用許諾書契約。お客様は、本ソフトウェアをお客様の組織が使用するためにその組織のコンピュータに本ソフトウェアをコピーすることができ、ソフトウェアのバックアップとして妥当な数のコピーを作成することができます。

1. その際、以下の条件が適用されます。本ソフトウェアをインテル コンポーネント製品と関連して使用する場合のみ、使用を許諾します。インテル以外のコンポーネント製品での使用は、この下にライセンスされていません。本契約書で特に規定する場合を除き、本ソフトウェアのいかなる部分も、複製、変更、貸与、売却、配布、譲渡することです。
2. また、お客様は、本ソフトウェアの無断複製を防止することに同意するものとします。
3. ソフトウェアをリバース エンジニア、逆コンパイル、逆アセンブルすることを禁じます。
4. ソフトウェアの使用許諾を第三者に与えたり、複数ユーザーによるソフトウェアの同時使用を許可することはできません。
5. ソフトウェアは、ここに記載する以外の条件で提供される部分を含む場合があります。その場合はその部分に付属の使用許諾契約が適用されます。

シングルユーザー使用許諾書契約。お客様は、ソフトウェアを 1 台のコンピュータに非商用目的でコピーすることができ、ソフトウェアのバックアップ コピーを 1 部作成できます。

1. その際、以下の条件が適用されます。本ソフトウェアをインテル コンポーネント製品と関連して使用する場合のみ、使用を許諾します。インテル以外のコンポーネント製品での使用は、この下にライセンスされていません。本契約書で特に規定する場合を除き、本ソフトウェアのいかなる部分も、複製、変更、貸与、売却、配布、譲渡することです。
2. また、お客様は、本ソフトウェアの無断複製を防止することに同意するものとします。
3. ソフトウェアをリバース エンジニア、逆コンパイル、逆アセンブルすることを禁じます。
4. ソフトウェアの使用許諾を第三者に与えたり、複数ユーザーによるソフトウェアの同時使用を許可することはできません。
5. ソフトウェアは、ここに記載する以外の条件で提供される部分を含む場合があります。その場合はその部分に付属の使用許諾契約が適用されます。

ソフトウェアの所有権および著作権。ソフトウェアの全コピーの所有権はインテルとその納入業者が保留します。ソフトウェアは著作権が登録されており、米国と諸外国の法律、および国際条約によって保護されています。ソフトウェアの著作権表示を削除することはできません。インテルでは、通知することなくいつでもソフトウェアまたはここに記載されている項目に変更を加えることができ、ソフトウェアをサポートまたはアップデートする義務を負いません。特に明示的に規定がない限り、インテルでは明示・黙示を問わず、インテルの特許、著作権、商標、その他いかなる知的財産権も供与するものではありません。被譲渡人たる第三者が本契約の条件に完全に従うことに同意し、かつお客様がソフトウェアのコピーを一切手元に残さないことを条件として、ソフトウェアを第三者に譲渡することができます。

媒体の限定保証。本ソフトウェアがインテルにより物理的な媒体上で配布された場合、インテルでは配達日より 90 日間、媒体に材質上および物理的な不具合がないことを保証いたします。万が一そのような不具合が見つかった場合は、媒体をインテルまでご返送ください。インテルの選択によって、ソフトウェアの交換または別の配布方法によって対応させていただきます。

その他の保証の除外。上述に規定する保証を除き、本ソフトウェアは「現状のまま」提供されます。商品性の保証、著作権の侵害がないこと、特定目的適合性の保証を含め、その他一切の保証には明示・黙示を問わず応じません。

免責事項。どのような場合においても、インテルまたはその納入業者は、損害の可能性を指摘する通告が事前にあったとしても、ソフトウェアの使用またはそれが使用できないことによって生じたいかなる損害（遺失利益に起因する損害、業務の中断、情報の損失を含むがそれに限られるものではない）に対しても、一切責任を負いません。法管轄区によっては、黙示保証や間接的または付随的損害に対する制限や除外が禁止されている場合があります。したがって、上述の制限はお客様には適用されないことがあります。国または地域によりお客様は他の法的な権利を有する場合があります。

本契約の終結。お客様が本契約の条件に違反した場合、インテルは、本契約をいつでも解消することができます。契約が解消された場合、お客様は直ちにソフトウェアを破棄するか、ソフトウェアのすべてのコピーをインテルに返還するものとします。

準拠法。本契約に関するすべての紛争については、抵触法の原則および物品売買契約に関する国際連合条約を例外とし、カリフォルニア州を準拠法とします。該当する輸出法および規制に違反してソフトウェアを輸出することはできません。インテルの承認する代理者が署名した書面がない限り、インテルはその他一切の契約下における責任を負いません。

合衆国政府による制約。本ソフトウェアは、「制限付き権利」とともに提供されます。政府による使用、複製、開示については、FAR52.227-14 および DFAR252.227-7013 *et seq* 以降で制定されているとおり、制限に服従します。政府による本ソフトウェアの使用は、インテルのソフトウェアへの所有権の確認とみなされます。契約者または製造会社はインテルです。

第三者の使用許諾

このリリースの一部分に、次のライセンスの下で配布されているソフトウェアが含まれる場合があります。

Open Toolkit Library (OpenTK)

The Open Toolkit library ライセンス

(c) 2006 - 2009 The Open Toolkit library.

以下に定める条件に従い、本ソフトウェアおよび関連文書のファイル（以下「ソフトウェア」）の複製を取得するすべての人に対し、ソフトウェアを無制限に扱うことを無償で許可します。これには、ソフトウェアを使用、コピー、変更、結合、掲載、頒布、サブライセンス、および / または販売する権利、およびソフトウェアを提供する相手に同じことを許可する権利も無制限に含まれます。

上記の著作権表示および本許諾表示を、ソフトウェアのすべてのコピーまたは重要な部分に記載するものとします。

本ソフトウェアは現状のまま提供されます。商品性についての保証、権利を侵害していないという合法性保証、特定目的への適合性についての保証等、明示または黙示の保証が行われることはありません。作成者または著作権所有者は、どのような場合でも、本ソフトウェアとその使用、または本ソフトウェアにおけるその他の処理、あるいは本ソフトウェアを使用しないことにより生じた、契約行為、不法行為、またはそれ以外の行為に関し、いかなる要求、損害、またはその他の事項についても法的責任を負うことはありません。

サードパーティー

* The Open Toolkit library には、Mono クラス・ライブラリーの一部が含まれます。このライブラリーには、次のライセンスが適用されます。

(c) 2004 Novell, Inc.

以下に定める条件に従い、本ソフトウェアおよび関連文書のファイル（以下「ソフトウェア」）の複製を取得するすべての人に対し、ソフトウェアを無制限に扱うことを無償で許可します。これには、ソフトウェアを使用、コピー、変更、結合、掲載、頒布、サブライセンス、および / または販売する権利、およびソフトウェアを提供する相手に同じことを許可する権利も無制限に含まれます。

上記の著作権表示および本許諾表示を、ソフトウェアのすべてのコピーまたは重要な部分に記載するものとします。

本ソフトウェアは現状のまま提供されます。商品性についての保証、権利を侵害していないという合法性保証、特定目的への適合性についての保証等、明示または黙示の保証が行われることはありません。作成者または著作権所有者は、どのような場合でも、本ソフトウェアとその使用、または本ソフトウェアにおけるその他の処理、あるいは本ソフトウェアを使用しないことにより生じた、契約行為、不法行為、またはそれ以外の行為に関し、いかなる要求、損害、またはその他の事項についても法的責任を負うことはありません。

* 半精度浮動小数点数と単精度浮動小数点数間の変換には、次のライセンスが適用されます。

(c) 2002, Industrial Light & Magic, a division of Lucas Digital Ltd. LLC.無断での引用、転載を禁じます。

ソースおよびバイナリーの形式での再配布と使用は、変更の有無にかかわらず、以下の条件が満たされた場合に許可されます。

- ・ソースコードを再配布する場合には、上記の著作権表示、この使用条件および以下の免責表示を含める必要があります。
- ・バイナリー形式で再配布する場合には、上記の著作権表示、以下の使用条件および免責表示を、配布に際して提供する関連文書および資料に記載する必要があります。
- ・本ソフトウェアから派生した製品を推奨または促進するために Industrial Light & Magic の名前または寄稿者の名前を事前の書面による許可なしに使用することはできません。

本著作権保有者および寄稿者は、このソフトウェアを特定物として現存するままの状態を提供し、法律上の瑕疵担保責任、商品性の保証および特定目的適合性の保証を含むすべての明示もしくは黙示の保証責任を負いません。起こりうる損害について予見の有無を問わず、「ソフトウェア」を使用したために生じる、直接的、間接的、付带的、特別、懲罰的、または結果的損害（代替の製品またはサービスの調達、データまたは利益の喪失、事業の中断などを含み、他のいかなる場合も含む）については、それが契約、厳格な責任、不法行為（過失の場合もそうでない場合も含む）など、いかなる責任の理論においても、著作権保有者および寄稿者はその責任を負いません。

RSA Data Security-MD5 Message

RSA Data Security

(C) 1991-2, RSA Data Security, Inc. Created 1991.無断での引用、転載を禁じます。

本ソフトウェアまたは本機能について記載または参照するすべての資料で「RSA Data Security, Inc. MD5 Message-Digest Algorithm」と明記されている場合に限り、本ソフトウェアを複製および使用するためのライセンスが付与されます。

派生成果物について記載または参照するすべての資料において、派生成果物が「RSA Data Security, Inc. MD5 Message-Digest Algorithm から派生」と明記されている場合、その派生成果物を作成および使用するためのライセンスも付与されます。

RSA Data Security, Inc. は、本ソフトウェアの商品性または本ソフトウェアの特定目的への適合性に関して、いかなる表明も行いません。このソフトウェアは現状のまま提供され、明示的、黙示的を問わずいかなる保証もいたしません。

本文書、ソフトウェア、またはその両方のいかなる部分のいかなる複製にも、これらの通知が保持されている必要があります。

制限および免責条項

本書は予告なく変更されることがあります。

© 2008-2019, Intel Corporation.無断での引用、転載を禁じます。

本書で使用されている商標: Dell EMC および Dell EMC のロゴは、Dell, Inc. の商標です。Intel は、アメリカ合衆国および / またはその他の国における Intel Corporation またはその子会社の商標です。

* 本書で使用している他社の商標および商品名は、その商標と商品名を主張するエンティティまたは他社の製品を参照していることがあります。Intel Corporation、他社の商標および商品名において財産利益の責任を負いません。

制限および免責条項

すべての説明、警告、規制の認証および保証を含む本書の情報は、出荷業者によって提供されており、Dell 社は証明または検証をしていません。Dell EMC は説明書に従って実行、または従わずに実行したため発生した破損には、いづれにも一切責任を負いません。

本書に典拠された所有権、有効性、速度、または品質に関するすべての記述は、出荷業者によって作られたものであり、Dell EMC 社のものではありません。Dell EMC 社は、それらの記述の正確性、完全性、または実証性の知識を免責条項とします。陳述または請求に関する質問またはコメントは、出荷業者に直接ご連絡ください。

輸出制限

お客様は、テクノロジーとソフトウェアを含む本製品がアメリカ合衆国 (U.S.) の税関および輸出に関する法律規制の対象となることを了承し、さらに、本製品が製造され使用される国に適用される税関および輸出の法律規制の対象となることを了承します。お客様は、これらの法律および規制に従うことに同意するものとします。さらに、アメリカ合衆国の法律の下に、本製品は限定されるエンドユーザーまたは限定される国に販売、貸借、または譲渡することはできません。また、本製品は、核兵器、物質、または施設、ミサイル、またはミサイルのプロジェクトのサポート、および化学兵器、生物兵器の設計、開発、製作または使用を含むがこれらに限定されない武器による大量破壊に関与するエンドユーザーに販売、貸借、または譲渡することはできません。

2019年12月19日