



FCoE を構成するためのスイッチの準備

- [FCoE に関する情報, on page 1](#)
- [FCoE のデフォルト設定 \(6 ページ\)](#)
- [注意事項と制約事項 \(6 ページ\)](#)
- [FCoE の有効化と無効化 \(8 ページ\)](#)
- [FC-Map の設定, on page 9](#)
- [ファブリック プライオリティの設定, on page 10](#)
- [アドバタイズメント間隔の設定, on page 11](#)
- [FCoE リンクの LAN トラフィックの無効化 \(11 ページ\)](#)
- [FCoE のその他の関連資料 \(13 ページ\)](#)

FCoE に関する情報

FCoE は、物理イーサネット接続を介してファイバチャネルトラフィックを転送する方法を提供します。FCoE は、基盤となるイーサネットが全二重であり、ファイバチャネルトラフィックにロスレス動作を提供する必要があります。



Note イーサネット上のロスレス動作は、輻輳条件が発生した際にパケット損失を防ぐ PFC メカニズムによって実現されます。

Cisco NX-OS ソフトウェアは、すべての 10 ギガビットおよび 40 ギガビット イーサネット インターフェイスで T11 準拠の FCoE をサポートします。

FCoE および FIP

FCoE 開始プロトコル

FCoE 開始プロトコル (FIP) を使用すると、スイッチはイーサネット LAN に接続されている FCoE 対応エンティティを検出して初期化できます。Cisco NX-OS スイッチは、T11 準拠の第

2 世代 CNA 用の Converged Enhanced Ethernet Data Center Bridging Exchange (CEE-DCBX) プロトコルをサポートします。

次のスイッチは、第 1 世代 CNA での Pre-FIP をサポートしていません。

- Cisco MDS 9700
- Cisco MDS 9500
- Cisco MDS 9250i

FIP 仮想リンクのインスタンス化

FIP は、デバイスの検出、初期化、およびリンクのメンテナンスを実行するために使用されます。FIP は次の作業を行います：

- **FIP VLAN の検出**：他のすべての FIP プロトコル、および確立された仮想リンク上のファイバチャネルペイロードの FCoE カプセル化によって使用される、FCoE VLAN を検出します。FIP VLAN 検出は、イニシエータまたはターゲットがイーサネットトラフィックを交換するために使用する、ネイティブ VLAN 上で行われます。FIP VLAN 検出プロトコルは、ネイティブ VLAN で実行される唯一の FIP プロトコルです。他のすべての FIP プロトコルは、検出された FCoE VLAN で実行されます。
- **FIP FCF 検出**：FCoE デバイスがファブリックに接続されると、検出要請メッセージが送信されます。ファイバチャネルフォワーダ (FCF) またはスイッチは、要請アドバタイズメントでメッセージに応答します。このアドバタイズメントは、後続のログインで使用される FCF MAC アドレスを提供します。
- **FCoE 仮想リンクのインスタンス化**：FIP は、対応する応答フレームとともに、ファブリック ログイン (FLOGI)、ファブリック検出 (FDISC)、ログアウト (LOGO)、および交換リンク パラメータ (ELP) フレームのカプセル化を定義します。FCoE デバイスは、これらのメッセージを使用してファブリック ログインを実行します。
- **FCoE 仮想リンク メンテナンス**：FIP は、スイッチと CNA の間でメンテナンス メッセージを定期的に送信し、接続がまだ有効であるか確認します。

FCoE フレーム フォーマット

FCoE は、スイッチがファイバチャネルフレームを専用イーサネット タイプ 0x8906 のイーサネット パケットにカプセル化するときを実装されます。パケットには 4 ビットのバージョン フィールドがあります。フレーム内の他のヘッダー フィールド (送信元と宛先の MAC アドレス、VLAN タグ、およびフレーム マーカー) は、すべて標準のイーサネット フィールドです。予約済みビットでは、FCoE フレームを IEEE 802.3 最小パケット長の 64 バイトにパディングします。

ファイバチャネルフレームは、36 バイトのヘッダーと最大 2112 バイトのデータで構成され、合計最大サイズは 2148 バイトです。カプセル化されたファイバチャネルフレームには、すべての標準ヘッダーが含まれているため、それ以上の変更を加えずにストレージネットワークに渡すことができます。FCoE フレームの最大ファイバチャネルフレームに対応するために、class-fcoe はデフォルトの最大伝送ユニット (MTU) 2240 バイトで定義されます。

FCoE フレームの VLAN タギング

スイッチからアダプタに送信されるイーサネットフレームには、IEEE 802.1Q タグが含まれます。このタグには、プライオリティフロー制御（PFC）で使用されるサービスクラス（CoS）値のフィールドが含まれます。IEEE 802.1Q タグには、VLAN フィールドも含まれます。

スイッチは、FIP T11 準拠の CNA からのフレームが FCoE VLAN の VLAN タグでタグ付けされることを想定しています。正しくタグ付けされていないフレームは廃棄されます。



Note VLAN 1 またはネイティブ VLAN を FCoE VSAN にマッピングすることはできません。

FIP イーサネット フレームのフォーマット

FIP は、専用の EtherType である 0x8914 を持つイーサネット パケットにカプセル化されます。パケットには 4 ビットのバージョン フィールドがあります。FIP パケットには、送信元および宛先 MAC アドレスとともに、FIP 操作コードと FIP 操作サブコードも含まれています。次の表に、FIP 操作コードとサブコードを示します。

表 1: FIP 操作コード

FIP 操作コード	FIP サブコード	FIP の動作
0x0001	0x01	検出の要請
	0x02	検出のアドバタイズメント
0x0002	0x01	仮想リンクのインスタンス化要求
	0x02	仮想リンクのインスタンス化応答
0x0003	0x01	FIP キープアライブ
	0x02	FIP 仮想リンクのクリア
0x0004	0x01	FIP VLAN 要求
	0x02	FIP VLAN 通知

DCBX

データセンター ブリッジング交換プロトコル

データセンターブリッジング交換（DCBX）プロトコルは、リンク層検出プロトコル（LLDP）を拡張したものです。DCBX エンドポイント間では、要求メッセージと確認応答メッセージが

交換されます。柔軟性を高めるために、パラメータはtype-length-value (TLV) フォーマットでコード化されます。Cisco NX-OS スイッチは、T11 準拠のすべての第2世代 CNA で、コンバージドエンハンストイーサネットデータセンターブリッジング交換 (CEE-DCBX) をサポートします。

DCBX は、スイッチと CNA 間の物理イーサネットリンク上で動作します。デフォルトでは、DCBX はイーサネットインターフェイスで有効になっています。イーサネットインターフェイスが起動すると、スイッチは自動的に CNA との通信を開始します。

スイッチと CNA 間の FCoE の正常動作中に、DCBX はリンクエラーを検出します。

DCBX は、スイッチと CNA 間で機能をネゴシエートし、CNA に構成値を送信するためにも使用されます。

スイッチに接続されている CNA は、スイッチから送信された構成値を受け入れるようにプログラムされているため、スイッチはアタッチされているすべての CNA に構成値を配布できます。これにより、構成エラーの可能性が減少し、CNA の管理が簡素化されます。

ロスレスイーサネット

標準のイーサネットはベストエフォート型のメディアです。これはどのような形式のフロー制御も行われないことを意味します。輻輳や衝突が発生した場合、イーサネットはパケットを廃棄します。失われたデータの検出および廃棄されたパケットの再送信は、上位プロトコルにより行われます。

ファイバチャネルを適切にサポートするために、イーサネットではプライオリティフロー制御 (PFC) メカニズムが拡張されてきました。

論理リンクのアップ/ダウン

ネイティブファイバチャネルリンクの一部の構成アクション (VSAN の変更など) では、インターフェイスステータスをリセットする必要があります。インターフェイスステータスをリセットすると、スイッチはインターフェイスを無効にした後、ただちにインターフェイスを再度有効にします。

注意：

イーサネットリンクが FCoE サービスを提供している場合は、物理リンクをリセットしないでください。リセットすると、リンク上のすべてのトラフィックが中断されます。

論理リンクのアップ/ダウン機能により、スイッチは個々の仮想リンクをリセットできます。論理リンクのダウンは、FIP Clear Virtual Link メッセージで通知されます。

注意：

CNA が論理リンクレベルのアップ/ダウン機能をサポートしていない場合、CNA は物理リンクをリセットします。つまり、イーサネットインターフェイス上のすべてのトラフィックが中断されます。

統合型ネットワーク アダプタ (CNA)

Cisco NX-OS スイッチは、次の CNA タイプをサポートします：

- ハードウェア アダプタ
 - サーバーの既存のファイバチャネル ホスト バス アダプタ (HBA) ドライバおよびイーサネットネットワーク インターフェイスカード (NIC) ドライバで動作します。
 - ネットワークのサーバー オペレーティングシステム ビューは変更されません。CNA は、SAN インターフェイスと LAN インターフェイスをオペレーティングシステムに提供します。
- FCoE ソフトウェア スタック
 - 既存の 10 ギガビット イーサネット アダプタで動作します。

次の Cisco NX-OS シリーズおよびプラットフォームは、FIP を使用して使用可能な機能に関する情報を交換し、構成可能な値をスイッチとネゴシエートする第 2 世代 CNA をサポートします。

- Cisco MDS 9700
- Cisco MDS 9500
- Cisco MDS 9250i

構成エラーを減らし、管理を簡素化するために、スイッチは接続されているすべてのアダプタに構成データを配信します。

STP Lite

FCoE にはブリッジング機能がないため、FCoE には完全なスパニングツリープロトコル (STP) は必要ありません。つまり、ネットワーク内に STP ループが作成されません。FCoE インターフェイス上の STP Lite は、提案 BPDU を受信するたびに合意ブリッジプロトコルデータユニット (BPDU) を送信することで、ネットワーク全体での迅速なコンバージェンスを保証します。FCoE リンクは、Multiple Spanning Tree (MST) または Per VLAN Rapid Spanning Tree Plus (PVRST+) 提案 BPDU のいずれかに応答して、同一の合意 BPDU を送信します。さらに、STP Lite は、FCoE VLAN の MAC アドレスフラッシュ機能を抑制します。

STP Lite は、最初の FCoE VLAN が起動するとすぐに、FCoE VLAN のデバイス全体でデフォルトで自動的に有効になります。同時に、システムはすべての FCoE リンクを STP タイプの通常ポートとして自動的に変換します。この機能は、FCoE VLAN でのみ実行されます。

FCoE のデフォルト設定

次の表に、FCoE パラメータのデフォルト設定を示します。

表 2: デフォルトの FCoE パラメータ設定

パラメータ	デフォルト
FCoE 機能	未インストール、無効
FC マップ	0E.FC.00
ファブリックの優先順位	128
アダプタイズ インターバル	8 秒

注意事項と制約事項

FCoE

- デフォルト VLAN で FCoE を有効にすることはできません。
- Cisco MDS スイッチでは FCoE はすでに有効になっています。
- QoS ポリシーは、ネットワーク内のすべての Cisco FCoE スイッチで同じである必要があります。
- Cisco MDS 9700 シリーズ、MDS 9500 シリーズ、および 9250i スイッチは LAN トラフィックをサポートせず、FCoE フレームのみを受け入れて処理します。
- Cisco MDS 9500 シリーズでは、FCoE を設定するために Supervisor-2A モジュールを取り付ける必要があります。
- FC リダイレクト サービスを使用するファブリックに FCoE モジュールを取り付けることはできますが、FC リダイレクト サービス アプリケーション モジュールが有効になっているのと同じスイッチには FCoE モジュールを取り付けないでください。
- SME は、FCoE 接続デバイスをサポートしません。これには MDS FCoE ラインカード (DX-X9708-K9) を介して接続されたデバイスが含まれます。
- Cisco MDS NX-OS リリース 5.2(x) では、DMM、SME、または IOA を実行しているスイッチに FCoE モジュールを取り付けることはできません。
- Cisco MDS 9250i は、最大 32 の VSAN をサポートします。
- MDS 9250i は FCoE スイッチド ポート アナライザ (SPAN) をサポートしていません。

- MDS 9250i は、汎用オンライン診断（GOLD）やオンライン正常性管理システム（OHMS）などの FCoE ポート診断をサポートしていません。
- Cisco MDS 9500 スイッチは、8 ポート 10 Gbps FCoE モジュール（DS-X9708-K9）のみをサポートします。Cisco MDS 9700 スイッチは、次のモジュールをサポートします。
 - 48 ポート 10 Gbps FCoE モジュール（DS-X9848-480K9）
 - 24 ポート 40 FCoE モジュール（DS-X9824-960K9）
- Cisco MDS 9000 は、FCoE モジュールでの 10 ギガビットまたは 40 ギガビット FEX 接続をサポートしていません。
- 24 のポートで MDS 40-G ライン カードの最大スループットを得るには、少なくとも 5 つのファブリック モジュール（FAB）を使用することを推奨します。4 つのファブリック モジュールがある場合、そのうちの 3 つを使用すると、ポートのオーバーサブスクリプションが発生する可能性があります。
- マルチホップ FCoE を構成すると、¹両方の側で同じ no-drop クラスを使用していることを確認してください。異なる no-drop クラスを使用すると、プライオリティ フロー制御は機能しません。show interface priority-flow-control コマンドを使用して、プライオリティ フロー制御動作を確認します。

マルチホップ FCoE ディスタンス構成

マルチホップ FCoE で、デバイスがポーズを送信するときには、ポーズフレームを生成するインターフェイスに、リンク距離の 2 倍をバッファできる大きさのバッファスペースを備えた入力キューが必要です。これは、ポーズが生成されると、回線ヤが輻輳する可能性があるためです。生成されたポーズフレームを隣接デバイスが受信または処理する時点までに、回線が再び輻輳する場合があります。したがって、ポーズを生成するデバイスは、リンク距離の 2 倍をバッファできる必要があります。

48 ポート 10 Gbps FCoE モジュール（DS-X9848-480K9）ラインカードは、最大 80 km の長距離ロスレス転送をサポートします。Cisco NX-OS リリース 6.2(9) 以降では、入力キューイングバッファの構成を変更できます。

24 ポート 40 Gbps FCoE モジュール（DS-X9824-960K9）ラインカードは、最大 40 km の長距離ロスレス転送をサポートします。Cisco NX-OS リリース 7.3(x) 以降では、入力キューイングバッファの構成を変更できます。

¹ マルチホップ FCoE スイッチは、適切なファイバチャネルトラフィックエンジニアリング、ドメイン作成、および転送に対し、引き続き登録を行います。

FCoE の有効化と無効化

FCoE の有効化

Cisco MDS 9700 シリーズ、MDS 9500 シリーズ、および MDS 9250i スイッチは、FCoE 対応モジュールがシャーシに存在する場合、FCoE 機能を自動的に有効にします。Cisco MDS 9250i スイッチには、すでに固定 FCoE ポートがあります。これらの FCoE ポートは、少なくとも 2 つの電源ユニット（PSU）がオンラインの場合にのみ有効にできます。

Before you begin

VLAN 1 またはネイティブ VLAN では FCoE を有効にしないでください。

Procedure

ステップ 1 **configure terminal**

Example:

```
switch# configure terminal
switch(config)#
```

コンフィギュレーション モードに入ります。

ステップ 2 (Optional) **feature lacp**

Example:

```
switch(config)# feature lacp
```

リンク集約制御プロトコル（LACP）機能を有効にします。この機能は、FCoE 動作ではベストプラクティスと見なされます。

ステップ 3 **system qos**

Example:

```
switch(config)# system qos
```

サービスクラス（QoS）構成モードに入ります。

ステップ 4 **service-policy type network-qos default policy-name**

Example:

Cisco MDS 9700 シリーズ スイッチの場合：

```
switch(config-sys-qos)# service-policy type network-qos default-nq-7e-4q8q-policy
```

Example:

Cisco MDS 9500 シリーズ スイッチの場合：

```
switch(config-sys-qos)# service-policy type network-qos default-nq-7e-policy
```

Example:

Cisco MDS 9250i マルチサービス スイッチの場合

```
switch(config-sys-qos)# service-policy type network-qos default-nq-4e-2q4q-policy
```

FCoE トラフィックをサポートする QoS ポリシーを有効にします。 *policy-name* のデフォルトは、Cisco MDS スイッチごとに異なります。

ステップ 5 (Optional) show feature**Example:**

```
switch(config-sys-qos)# show feature
```

有効にされた機能に関する情報を表示します。

ステップ 6 (Optional) copy running-config startup-config**Example:**

```
switch(config-sys-qos)# copy running-config startup-config
```

実行コンフィギュレーションを、スタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

FCoE の無効化

サポートされている Cisco MDS 9000 シリーズ スイッチでは、FCoE がデフォルトで有効になっています。これらのスイッチで FCoE を無効にすることはできません。

FC-Map の設定

このスイッチのファイバチャネルファブリックを識別するための FC-Map を構成することにより、ファブリック間の通信に伴うデータの破損を防ぐことができます。FC-Map が設定されると、現在のファブリックの一部ではない MAC アドレスがスイッチによって廃棄されます。FCF は、ファブリックの FC-Map 値とファブリックログイン中に割り当てられたファイバチャネル ID (FCID) で構成される CNA にファブリック提供 MAC アドレス (FPMA) を割り当てることができます。

**Note**

ほとんどの展開では、fc-map を変更する必要はありません。VSAN から VLAN へのマッピングを使用することを推奨します。詳細については、[FCoE VLAN および仮想ファイバチャネル インターフェイスの構成](#)の章を参照してください。

Procedure

ステップ 1 configure terminal

Example:

```
fcoe# configure terminal
fcoe(config)#
```

コンフィギュレーション モードに入ります。

ステップ 2 fcoe fcmap fabric-map**Example:**

```
fcoe(config)# fcoe fcmap 0x0efc2a
```

グローバル FC-Map を設定します。デフォルト値は 0x0EFC00 です。範囲は 0x0EFC00 ～ 0x0EFCFF です。デフォルト値にリセットするには、**no fcoe map** コマンドを使用します。

Example

次に、Cisco MDS 9700、または MDS 9500、または MDS 9250i スイッチでグローバル FC-Map を構成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# fcoe fcmap 0x0efc2a
```

ファブリック プライオリティの設定

FCoE スイッチは、そのプライオリティをアドバタイズします。ファブリック内の CNA では、このプライオリティを基に、接続先として最適なスイッチが決定されます。

Procedure**ステップ 1 configure terminal****Example:**

```
fcoe# configure terminal
fcoe(config)#
```

コンフィギュレーション モードに入ります。

ステップ 2 fcoe fcf-priority fabric-priority**Example:**

```
fcoe(config)# fcoe fcf-priority 42
```

グローバル ファブリック プライオリティを設定します。デフォルト値は 128 です。有効な範囲は、0（高い）～ 255（低い）です。グローバル ファブリック プライオリティをデフォルト値にリセットするには、**no fcoe fcf-priority** コマンドを使用します。

Example

次に、Cisco MDS 9700、MDS 9500、および MDS 9250i スイッチのグローバル ファブリック プライオリティを構成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# fcoe fcf-priority 42
```

アドバタイズメント間隔の設定

スイッチ上で、ファイバチャネルファブリックのアドバタイズメント間隔を設定できます。

Procedure

ステップ 1 `configure terminal`

Example:

```
fcoe# configure terminal
fcoe(config)#
```

コンフィギュレーション モードに入ります。

ステップ 2 `fcoe fka-adv-period interval`

Example:

```
fcoe(config)# fcoe fka-adv-period 8
fcoe#
```

ファブリックのアドバタイズメント間隔を設定します。デフォルト値は 8 秒です。有効な範囲は 4 ～ 60 秒です。

Example

次に、Cisco MDS 9000 スイッチのファブリックのアドバタイズメント間隔を構成する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# fcoe fka-adv-period 42
```

FCoE リンクの LAN トラフィックの無効化

FCoE リンクの LAN トラフィックを無効にできます。

DCBX を使用すると、スイッチから、直接接続された CNA へ LAN 論理リンク ステータス (LLS) メッセージを送信できます。CNA へ LLS ダウンメッセージを送信する場合は、**shutdown lan** コマンドを入力します。このコマンドにより、インターフェイスの VLAN のうち、FCoE に対応していないすべての VLAN をダウンできます。インターフェイスの VLAN のうち FCoE に対応している VLAN では、中断されることなくそのまま SAN トラフィックを伝送できます。

手順

ステップ 1 **configure terminal**

例 :

```
switch# configure terminal
switch(config)#
```

コンフィギュレーション モードに入ります。

ステップ 2 **interface ethernet slot/port**

例 :

```
switch(config)# interface e 2/1
switch(config-if)#
```

設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。サポートされているインターフェイスのリストを表示するには、**?** を使用します。

ステップ 3 **shutdown lan**

例 :

```
switch(config-if)# shutdown lan
```

インターフェイス上のイーサネット トラフィックをシャットダウンします。インターフェイスが FCoE VLAN の一部である場合は、シャットダウンを実行しても、その FCoE トラフィックに影響はありません。**no shutdown lan** を使用して、インターフェイス上のイーサネット トラフィックを再び有効にします。

ステップ 4 (任意) **show interface**

例 :

```
switch(config-if)# show interface
```

インターフェイスに関する情報を表示します。

ステップ 5 (任意) **copy running-config startup-config**

例 :

```
switch(config-if)# copy running-config startup-config
```

実行コンフィギュレーションを、スタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

FCoE のその他の関連資料

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
コマンド リファレンス	Cisco NX-OS FCoE コマンド リファレンス 、 Nexus 7000 および MDS 9500
コンフィギュレーション ガイド	Cisco MDS 9000 シリーズ NX OS Quality of Service 設定ガイド
Cisco NX-OS のライセンス	Cisco MDS 9000 シリーズ ライセンシング ガイド

標準および RFC

標準/RFC	タイトル
T11 FC BB-5	ファイバチャネル バックボーン 5

MIB

MB	MIB のリンク
	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、およびフィーチャセットに関する MIB を探してダウンロードするには、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 http://www.cisco.com/go/mibs

テクニカル サポート

説明	リンク
Cisco のサポート Web サイトでは、Cisco の製品やテクノロジーに関するトラブルシューティングにお役立ていただけるように、マニュアルやツールをはじめとする豊富なオンラインリソースを提供しています。 お使いの製品のセキュリティ情報や技術情報を入手するために、Cisco Notification Service（Field Notice からアクセス）、Cisco Technical Services Newsletter、Really Simple Syndication（RSS）フィードなどの各種サービスに加入できます。 シスコのサポート Web サイトのツールにアクセスする際は、Cisco.com のユーザ ID およびパスワードが必要です。	http://www.cisco.com/support

翻訳について

このドキュメントは、米国シスコ発行ドキュメントの参考和訳です。リンク情報につきましては、日本語版掲載時点で、英語版にアップデートがあり、リンク先のページが移動/変更されている場合がありますことをご了承ください。あくまでも参考和訳となりますので、正式な内容については米国サイトのドキュメントを参照ください。