

Catalyst L2 固定構成スイッチと CatOS が稼働している Catalyst スイッチ間の EtherChannel と 802.1Q トランキングの設定

目次

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[背景理論](#)

[Link Aggregation Control Protocol \(LACP \) と Port Aggregation Protocol \(PAgP \)](#)

[PAgP モードと LACP モード](#)

[PAgP の制限](#)

[Dynamic Trunking Protocol \(DTP; ダイナミック トランキング プロトコル \)](#)

[設定](#)

[ネットワーク図](#)

[設定](#)

[確認](#)

[LACP 設定での show の出力例](#)

[PAgP 設定での show の出力例](#)

[トラブルシューティング](#)

[関連情報](#)

概要

このドキュメントでは、Catalyst Layer 2 (L2) 固定構成スイッチ (2950/2955/2970/2940/2900XL/3500XL スイッチなど) と Catalyst OS (CatOS) が稼働している Catalyst 4500/4000 スイッチの間のトランク リンクである EtherChannel リンクの設定について、設定例とコマンド構造が紹介されています。CatOS が稼働する任意の Catalyst 4500/4000、5500/5000、または 6500/6000 シリーズ スイッチを使用する場合でも、Catalyst L2 固定構成スイッチをこのシナリオで設定すると、同じ結果を得ることができます。現在のネットワークではファストイーサネットが広く普及しているので、設定例ではファストイーサネットを使用しています。この設定例では、各スイッチの 2 つのファストイーサネットポートを Fast EtherChannel (FEC) にバンドルし、FEC に IEEE 802.1Q (dot1q) トランキングを設定しています。

前提条件

要件

このドキュメントで使用する「EtherChannel」という用語は、FEC、Gigabit EtherChannel (GEC)、ポート チャネル、チャンネル、およびポート グループを指しています。スイッチでの EtherChannel の設定方法の詳細については、次のドキュメントを参照してください。

- Catalyst 4000 スイッチでの [Fast EtherChannel と Gigabit EtherChannel の設定](#)
- Catalyst 2950 スイッチでの [EtherChannel の設定](#)
- Catalyst 2950/2955 スイッチでの [EtherChannel の設定](#)
- Catalyst 2970 スイッチでの [EtherChannel の設定](#)
- Catalyst 2940 スイッチでの [EtherChannel の設定](#)
- [Catalyst 2900XL/3500XL スイッチと CatOS スイッチ間の EtherChannel の設定](#)

[使用するコンポーネント](#)

このドキュメントの情報は、次のソフトウェアとハードウェアのバージョンに基づくものです。

- Catalyst 2950 Cisco IOS® ソフトウェア リリース 12.1(6)EA2c を実行する
- Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.1(12c)EA1 が稼働する Catalyst 2955
- Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.1(22)EA1 が稼働する Catalyst 2940
- Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.1(19)EA1c が稼働する Catalyst 2970
- Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.0(5)WC9 が稼働する Catalyst 2900XL/3500XL
- CatOS バージョン 8.4.1 が稼働する Catalyst 4000

このドキュメントの情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されたものです。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、クリアな (デフォルト) 設定で作業を開始しています。ネットワークが稼働中の場合は、コマンドが及ぼす潜在的な影響を十分に理解しておく必要があります。

[表記法](#)

ドキュメント表記の詳細は、『[シスコ テクニカル ティップスの表記法](#)』を参照してください。

[背景理論](#)

Catalyst L2 固定構成スイッチと CatOS (Catalyst 4003/4006/2948G/2980G) が稼働する任意の Catalyst 4500/4000 ファミリ製品を使用する場合、スイッチでは dot1q トランキング カプセル化だけがサポートされることに注意してください。他の Catalyst プラットフォームでは、dot1q とスイッチ間リンク プロトコル (ISL) の両方がサポートされます。dot1q は IEEE 標準ですが、ISL は Cisco 独自の形式です。ISL トランキング カプセル化をサポートできるのは、Cisco ハードウェアだけです。Catalyst 5500/5000 または 6500/6000 など別の Cisco スイッチング プラットフォームを使用する場合、どのトランキング方法がサポートされるか判断するには、次のコマンドを使用します。

- `show port capabilities mod/port`

特定のポートや、特定のポートの機能の詳細 (dot1q、ISL、およびポート チャネルなど、) については、次を参照してください。

- [show port capabilities](#)

[Link Aggregation Control Protocol \(LACP \) と Port Aggregation Protocol \(PAgP \)](#)

EtherChannel は、Port Aggregation Protocol (PAgP; ポート集約プロトコル) または Link Aggregation Control Protocol (LACP) を使用して自動的に設定されます。EtherChannels を手作業で設定することもできます。PAgP はシスコ独自のプロトコルであり、シスコ製のスイッチと、PAgP をサポートするライセンスを許可されたベンダー製のスイッチだけで使用できます。LACP は IEEE 802.3ad で定義されています。シスコ製のスイッチで LACP を使用すると、802.3ad プロトコルに準拠したスイッチ間のイーサネット チャネルを管理できます。1 つチャネルでは最大 16 個のポートを設定できます。そのうち 8 個のポートはアクティブ モードになり、残り 8 個のポートはスタンバイ モードになります。アクティブ ポートのいずれかに障害が発生した場合は、スタンバイ ポートがアクティブになります。スタンバイ モードは LACP のみで機能し、PAgP では機能しません。

これらのプロトコルのいずれかを使用すると、PAgP または LACP のいずれかをサポートできるパートナーの識別情報と各インターフェイスの機能がスイッチによって学習されます。スイッチは単一論理リンクにそれから動的に同じようなコンフィギュレーションのインターフェイスをグループ化します (チャネルか集約ポート); スイッチ ベース ハードウェア、管理上の、およびポートパラメータ制約のこれらのインターフェイスグループ。たとえば、PAgP では、速度、デュプレックス モード、ネイティブ VLAN、VLAN 範囲、およびトランキングの状態とタイプなどが同一のインターフェイスがグループ化されます。PAgP では、EtherChannel へのリンクがグループ化されると、このグループが単一のスイッチ ポートとしてスパニング ツリーに追加されます。

| スイッチ | LACP サポート | LACP をサポートする最小バージョン | PAgP サポート | PAgP をサポートする最小バージョン |
|-----------------|-----------|------------------------------------|-----------|--------------------------------------|
| Catalyst 2940 | ○ | Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.1(19)EA 1 | ○ | Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.1(13)AY |
| Catalyst 2950 | ○ | Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.1(14)EA 1 | ○ | Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.0(5.2)WC(1) |
| Catalyst 2955 | ○ | Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.1(14)EA 1 | ○ | Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.1(12c)EA1 |
| Catalyst 2970 | ○ | Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.2(18)SE | ○ | Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.1(11)AX |
| Catalyst 2900XL | なし | | なし | |
| Catalyst 3500XL | なし | | なし | |

[PAgP モードと LACP モード](#)

このセクションでは、channel-group インターフェイス設定コマンドでユーザ設定が可能な

EtherChannel のモードを示しています。スイッチのインターフェイスでは、auto モードが desirable モード設定のパートナー インターフェイスとだけ PAgP パケットが交換されます。スイッチのインターフェイスは、アクティブ モードまたはパッシブ モード設定のパートナー インターフェイスとだけ LACP パケットを交換します。オン モード設定のインターフェイスは PAgP パケットも LACP パケットも交換しません。

- インターフェイスが LACP パケットの送信によって他のインターフェイスとのネゴシエーションを開始するアクティブなネゴシエーション状態にインターフェイスを配置します。
- インターフェイスがインターフェイスが PAgP パケット ネゴシエーションを受け取るが、開始しない PAgP パケットに回答する受動ネゴシエーション状態にインターフェイスを配置します。この設定では PAgP パケットの転送量が最も少なくなります。
- インターフェイスが PAgP パケットの送信によって他のインターフェイスとのネゴシエーションを開始するアクティブなネゴシエーション状態にインターフェイスを配置します。
- オン この状態のインターフェイスは PAgP パケットも LACP パケットも交換しない EtherChannel になります。オン モードでは、オン モードの 2 つのインターフェイスグループが相互に接続されている場合にだけ、使用可能な EtherChannel が存在します。
- パッシブ：インターフェイスをパッシブのネゴシエーション状態にします。この状態のインターフェイスは受信した LACP パケットに回答しますが、LACP パケットのネゴシエーションは開始しません。この設定によると LACP パケットの転送量が最も少なくなります。

次の表で示すように、LACP リンク集約を実行する有効な組み合わせは 3 つだけです。

| スイッチ | スイッチ | コメント |
|-----------|-----------|---|
| | | 推奨 |
| | | ネゴシエーションが成功すると、リンク集約が成立します。 |
| Wireshark | Wireshark | LACP を使用せずにリンク集約が成立します。これは動作しますが、この組み合わせは推奨されません。 |

注: デフォルトでは、LACP チャンネルが設定されると LACP チャンネル モードが「passive」になります。

PAgP の制限

PAgP は、FEC リンクの自動作成を支援します。チャンネルの構成をネゴシエートするために、FEC 対応のポート間で PAgP パケットが伝送されます。PAgP には意図的に制限が設けられています。その制限を次に示します。

- PAgP では、ダイナミック VLAN 用に設定されたポートにバンドルが構成されることはありません。PAgP では、チャンネルのすべてのポートが同じ VLAN に属するか、ポートにトランクポートが設定されている必要があります。バンドルがすでに存在し、ポートの VLAN が変更された場合、バンドル内のすべてのポートがその VLAN に対応するよう変更されます。
- PAgP は、異なる速度または二重モードで動作するポートをグループ化しません。バンドルが存在する状態で速度とデュプレックスを変更すると、PAgP によりバンドル内のすべてのポートのポート速度とデュプレックスが変更されます。
- PAgP のモードは、off、auto、desirable、および on です。チャンネルを構成できるのは、auto-desirable、desirable-desirable、および on-on の組み合わせのみです。ルータなど、チャンネルの一方のデバイスで PAgP がサポートされていない場合、もう一方のデバイスでは

PAgP が on に設定されている必要があります。Catalyst 2950 スイッチでは、Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.1(6)EA2 以降で、チャンネル ネゴシエーション用に PAgP がサポートされています。Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.0 では、スタティック設定だけがサポートされています。PAgP プロトコル チャンネル ネゴシエーションは、CatOS が稼働するすべての Catalyst スイッチでサポートされています。

[Dynamic Trunking Protocol \(DTP; ダイナミック トランキング プロトコル \)](#)

トランキング プロトコルにはさまざまなタイプがあります。ポートをトランクにできる場合、自動的にトランクする機能があることとなります。場合によっては、そのポートで使用するトランキングのタイプをネゴシエートできることもあります。他のデバイスとトランキング方式をネゴシエートするこの機能は Dynamic Trunking Protocol (DTP) という名前です。

Catalyst 2950 スイッチでは、Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.1(6)EA2 以降で、ダイナミック トランキングのための DTP がサポートされています。Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.0 では、スタティック設定だけがサポートされています。CatOS が稼働するすべての Catalyst スイッチで、DTP がサポートされています。

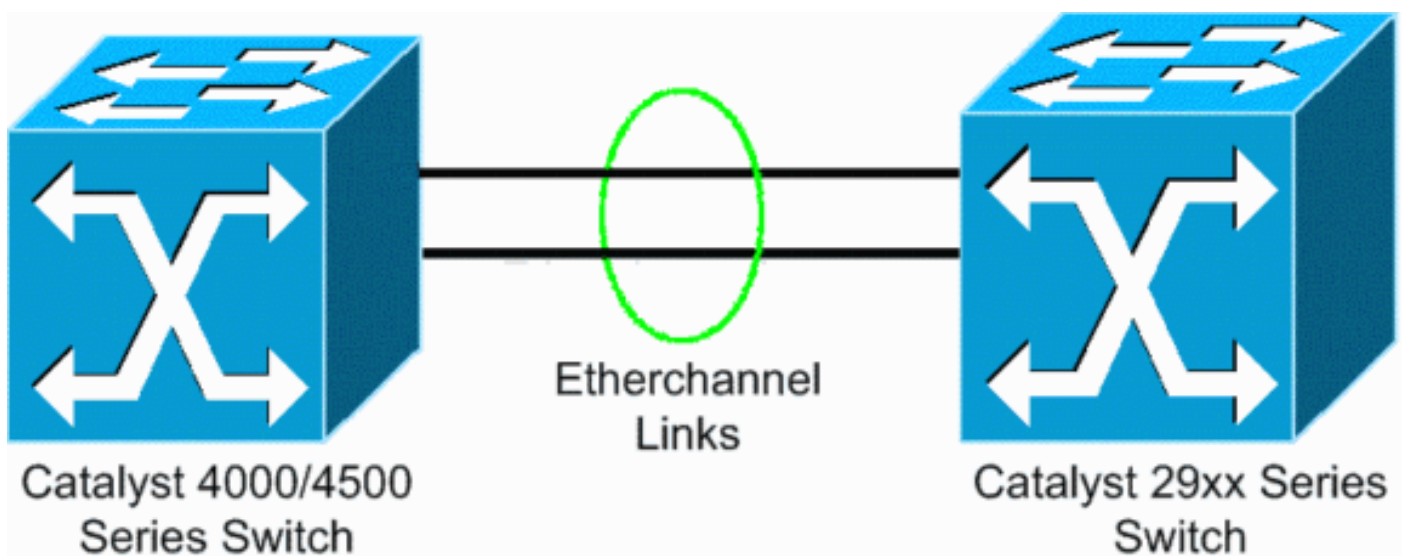
[設定](#)

この項では、このドキュメントで説明する機能の設定に必要な情報を提供します。

注: このドキュメントで使用されているコマンドの詳細を調べるには、[Command Lookup Tool](#) ([登録ユーザ専用](#)) を使用してください。

[ネットワーク図](#)

このドキュメントでは、次のネットワーク構成を使用しています。



[設定](#)

このドキュメントでは、次の設定を使用します。

- [CatOS が稼働する Catalyst 4000 上の LACP](#)

- [Cisco IOS ソフトウェアが稼働する Catalyst L2 固定構成スイッチ上の LACP](#)
- [Cisco IOS ソフトウェアが稼働する Catalyst L2 固定構成スイッチ上の PAgP](#)
- [CatOS が稼働する Catalyst 4000 上の PAgP](#)

[CatOS が稼働する Catalyst 4000 上での LACP の設定](#)

Catalyst 4000

```

Cat4003 (enable) show channelprotocol Channel Module
Protocol ----- 2 PAGP Cat4003 (enable) !---
By default, all ports on a Catalyst 4500/4000 use
channel protocol PAgP. !--- So, to run LACP, you must
change the channel protocol to LACP. On switches !---
that run CatOS, you can only change the channel mode per
module. In this !--- example, the command set
channelprotocol lacp module_number !--- changes the
channel mode for slot 2. Use the show channelprotocol
command to !--- verify the changes. Cat4003 (enable) set
channelprotocol lacp 2 Mod 2 is set to LACP protocol.
Cat4003 (enable) Cat4003 (enable) set port lacp-channel
2/1-2 Port(s) 2/1-2 are assigned to admin key 80.
Cat4003 (enable) !--- There is a parameter exchange in
the LACP packet. The parameter is !--- the admin key. A
channel can only form between ports that have !--- the
same admin key. In this example, both ports have
assignment to the same group. !--- (The random
assignment is admin key 80.) !--- Keep in mind that the
admin key is only locally significant. In other words,
!--- the admin key must be the same only for ports
within the switch and is not a factor !--- between
different switches. Cat4003 (enable) set port lacp-
channel 2/1-2 mode active Port(s) 2/1-2 channel mode set
to active. Cat4003 (enable) To form the channel change
the LACP channel mode to active state on one or both of
the sides. Cat4003 (enable) set trunk 2/1 desirable
dot1q Port(s) 2/1-2 trunk mode set to desirable. Port(s)
2/1-2 trunk type set to dot1q. Cat4003 (enable) !---
Configure the ports to the desirable trunk mode that
makes the ports actively !--- attempt to convert the
link to a trunk link. The ports become trunk ports if !-
-- the neighbor ports are in on, desirable, or auto
mode. Cat4003 (enable) show config This command shows
non-default configurations only. Use 'show config all'
to show both default and non-default configurations.
..... .. begin
!--- Output suppressed. #channelprotocol set
channelprotocol lacp 2 ! #port channel set port lacp-
channel 2/1-2 80 ! !--- Output suppressed. #module 2 :
48-port 10/100/1000 Ethernet set trunk 2/1 desirable
dot1q 1-1005,1025-4094 set trunk 2/2 desirable dot1q 1-
1005,1025-4094 ! !--- Output suppressed.

```

[Cisco IOS ソフトウェアが稼働する Catalyst L2 固定構成スイッチ上での LACP の設定](#)

L2 固定構成スイッチプラットフォームの設定コマンドは、どのプラットフォームでも同じです。ドキュメントを適切な長さに収めるために、このドキュメントでは1つのプラットフォーム (Catalyst 2955) に対する設定のみを示しています。ただし、すべてのL2固定構成スイッチプラットフォームで、すべてのコマンドのテストが実施済みです。

Catalyst L2 固定構成スイッチ

```
CAT2955# configure terminal Enter configuration
commands, one per line. End with CNTL/Z.
CAT2955(config)# interface fastethernet 0/9
CAT2955(config-if)# channel-group 1 mode active Creating
a port-channel interface Port-channel 1 Assign the
interface to a channel group, and specify the LACP mode.
CAT2955(config-if)# 6d08h: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line
protocol on Interface FastEthernet0/9,changed state to
down 6d08h: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
Interface FastEthernet0/9,changed state to up 6d08h:
%LINK-3-UPDOWN: Interface Port-channell, changed state
to up 6d08h: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
Interface Port-channell,changed state to up
CAT2955(config-if)# interface fastethernet 0/10
CAT2955(config-if)# channel-group 1 mode active
CAT2955(config-if)# 6d08h: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line
protocol on Interface FastEthernet0/10,changed state to
down 6d08h: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
Interface FastEthernet0/10,changed state to up
CAT2955(config-if)# interface port-channel 1
CAT2955(config-if)# switchport mode trunk Configuring
the port channel interface to be a trunk pulls fa 0/9-10
in. CAT2955(config-if)# ^Z CAT2955# show run 6d08h:
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by consolerun
Building configuration... !--- Output suppressed. !
interface Port-channell switchport mode trunk no ip
address flowcontrol send off fcs-threshold 0 ! !---
Output suppressed. interface FastEthernet0/9 switchport
mode trunk no ip address channel-group 1 mode active !
interface FastEthernet0/10 switchport mode trunk no ip
address channel-group 1 mode active ! !--- Output
suppressed. end CAT2955#
```

Cisco IOS ソフトウェアが稼働する Catalyst L2 固定構成スイッチ上での PAgP の設定

Catalyst L2 固定構成スイッチ

```
5-2950# configure terminal Enter configuration
commands, one per line. End with CNTL/Z. 5-2950(config)# interface
fastethernet0/1 5-2950(config-if)# channel-group 1 mode
desirable Creating a port-channel interface Port-
channell !--- The software dynamically creates the port
channel interface. 5-2950(config-if)# *Mar 16
13:50:56.185: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
Interface FastEthernet0/1, changed state to down *Mar 16
13:50:57.013: %EC-5-BUNDLE: Interface Fa0/1 joined port-
channel Po1 *Mar 16 13:50:58.053: %LINEPROTO-5-UPDOWN:
Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed
state to up *Mar 16 13:50:59.021: %LINK-3-UPDOWN:
Interface Port-channell, changed state to up *Mar 16
13:51:00.021: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
Interface Port-channell, changed state to up 5-
2950(config-if)# 5-2950(config)# interface
fastethernet0/2 5-2950(config-if)# channel-group 1 mode
desirable 5-2950(config-if)# 5-2950(config-if)#
interface port-channel 1 !--- Configuration of the port
channel interface to be a trunk !--- pulls in Fast
Ethernet 0/1 and 0/2. 5-2950(config-if)# switchport mode
trunk *Mar 14 15:31:13.428: %DTP-5-TRUNKPORTON: Port
Fa0/1 has become dot1q trunk *Mar 14 15:31:14.880: %EC-
5-BUNDLE: Interface Fa0/1 joined port-channel Po1 *Mar
```

```
14 15:31:14.908: %EC-5-UNBUNDLE: Interface Fa0/2 left
the port-channel Po1 *Mar 14 15:31:14.944: %EC-5-BUNDLE:
Interface Fa0/2 joined port-channel Po1 *Mar 14
15:31:15.908: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
Interface FastEthernet0/1, changed state to up 5-2950#
show run Building configuration... Current configuration
: 1608 bytes ! version 12.1 no service pad service
timestamps debug uptime service timestamps log datetime
msec localtime no service password-encryption ! hostname
5-2950 ! ! clock timezone PST -8 ip subnet-zero no ip
finger no ip domain-lookup cluster enable SWITCH 0 ! ! !
interface Port-channel 1 !--- This is the port channel
interface where you configure trunking that !--- the
members of the channel group inherit. switchport mode
trunk ! interface FastEthernet0/1 switchport mode trunk
channel-group 1 mode desirable !--- Here, the channel
group corresponds with interface port-channel 1. !
interface FastEthernet0/2 switchport mode trunk channel-
group 1 mode desirable !--- Here, the channel group
corresponds with interface port-channel 1. ! interface
FastEthernet0/3 ! interface FastEthernet0/4 ! interface
FastEthernet0/5 ! interface FastEthernet0/6 ! interface
FastEthernet0/7 !
```

CatOS が稼働する Catalyst 4000 上での PAgP の設定

Catalyst 4000 スイッチ

```
Console> (enable) set port channel 2/19-20 mode
desirable Port(s) 2/19-20 channel mode set to desirable.
Console> (enable) 2003 Jan 08 11:40:14 %PAGP-5-
PORTFROMSTP:Port 2/19 left bridge port 2/19 2003 Jan 08
11:40:14 %PAGP-5-PORTFROMSTP:Port 2/20 left bridge port
2/20 2003 Jan 08 11:40:18 %PAGP-5-PORTTOSTP:Port 2/19
joined bridge port 2/19 2003 Jan 08 11:40:18 %PAGP-5-
PORTTOSTP:Port 2/20 joined bridge port 2/20 Console>
(enable) set trunk 2/19 desirable !--- The set of the
trunk on the first port of the channel !--- dynamically
trunks all channel ports. Port(s) 2/19-20 trunk mode set
to desirable. ! Console> (enable) !--- The dot1q trunk
adopts the port VLAN assignment (VLAN 1 by default) !---
as the native VLAN. If this switch were a Catalyst
5500/5000 or 6500/6000 switch !--- (which also supports
ISL trunking), you would specify dot1q encapsulation
here. !--- The Catalyst 2950 only supports dot1q.
```

確認

このセクションでは、設定が正常に動作しているかどうかを確認する際に役立つ情報を提供しています。

特定の **show** コマンドは、[Output Interpreter Tool](#) ([登録ユーザ専用](#)) によってサポートされています。このツールを使用すると、**show** コマンド出力の分析を表示できます。L2 固定構成スイッチプラットフォーム上での **show** コマンドは同じでも、出力形式が異なる場合があります。

LACP 設定での show の出力例

Catalyst 2955 スイッチ

現在のところ、この設定に関する特定のトラブルシューティング情報はありません。

関連情報

- [スイッチポートを設定する *EtherChannel*コンフィギュレーションガイドライン](#)
- [Catalyst 2950 デスクトップスイッチ ソフトウェア コンフィギュレーション ガイド、12.1\(6\)EA2c](#)
- [ソフトウェア コンフィギュレーション ガイド \(5.5 \)](#)
- [LAN 製品に関するサポート ページ](#)
- [LAN スイッチングに関するサポート ページ](#)
- [テクニカルサポート - Cisco Systems](#)