



Cisco Content Services Switch ルーティング/ブリッジング コンフィギュレーション ガイド

Software Version 8.10
November 2005

Text Part Number: OL-8241-01-J



このマニュアルに記載されている製品の仕様と情報は、予告なしに変更されることがあります。このマニュアルに記載されている表現、情報、および推奨事項は、すべて正確であると考えていますが、明示的であれ黙示的であれ、一切の保証の責任を負わないものとしません。製品の使用に関しては、ユーザが全面的にその責任を負うものであります。

対象製品のソフトウェア ライセンスおよび限定保証は、製品に添付された「Information Packet」に記載されています。ソフトウェア ライセンスまたは限定保証書が見当たらない場合は、製品をお買い上げの販売代理店にご連絡ください。

シスコが採用している TCP ヘッダー圧縮機能は、UNIX オペレーティングシステムの UCB (University of California, Berkeley) パブリックドメインバージョンとして UCB が開発したプログラムを最適化したものです。All rights reserved. Copyright © 1981, Regents of the University of California.

ここに記載されている他のいかなる保証にもよらず、すべてのマニュアルおよび上記各社のソフトウェアは、不備も含めて「現状のまま」として提供されます。シスコ、および上記各社は、商品性や特定の目的への適合性、権利を侵害しないことに関する、または取り扱い、使用、または取り引きによって発生する、明示されたまたは黙示された一切の保証の責任を負わないものとします。

いかなる場合においても、シスコおよびその代理店は、このマニュアルの使用またはこのマニュアルを使用できないことによって起こる制約、利益の損失、データの損傷など間接的で偶発的に起こる特殊な損害のあらゆる可能性がシスコまたは代理店に知らされていても、それらに対する責任を一切負いかねます。

CCSP、CCVP、Cisco Square Bridge のロゴ、Follow Me Browsing、および StackWise は、Cisco Systems, Inc. の商標です。Changing the Way We Work, Live, Play, and Learn および iQuick Study は、Cisco Systems, Inc. のサービスマークです。Access Registrar、Aironet、ASIST、BPX、Catalyst、CCDA、CCDP、CCIE、CCIP、CCNA、CCNP、Cisco、Cisco Certified Internetwork Expert のロゴ、Cisco IOS、Cisco Press、Cisco Systems、Cisco Systems Capital、Cisco Systems のロゴ、Cisco Unity、Empowering the Internet Generation、Enterprise/Solver、EtherChannel、EtherFast、EtherSwitch、Fast Step、FormShare、GigaDrive、GigaStack、HomeLink、Internet Quotient、IOS、IP/TV、iQ Expertise、iQ のロゴ、iQ Net Readiness Scorecard、LightStream、Linksys、MeetingPlace、MGX、Networkers のロゴ、Networking Academy、Network Registrar、Packet、PIX、Post-Routing、Pre-Routing、ProConnect、RateMUX、ScriptShare、SlideCast、SMARTnet、StrataView Plus、TeleRouter、The Fastest Way to Increase Your Internet Quotient、および TransPath は、米国および一部の国における Cisco Systems, Inc. とその関連会社の登録商標です。

このマニュアルや Web サイトで言及されたその他の商標はすべて、それぞれの所有者のもので、「パートナー」という用語は、シスコとその販売代理店が合資関係にあることを示すものではありません。(0502R)

Cisco Content Services Switch ルーティング / ブリッジング コンフィギュレーション ガイド

Copyright © 2005 Cisco Systems, Inc.

All rights reserved.



CONTENTS

このマニュアルについて	xi
対象読者	xii
構成	xii
関連資料	xiii
記号と表記法	xvii
技術情報の入手方法	xviii
Web サイト	xviii
Product Documentation DVD	xviii
マニュアルの発注方法	xix
シスコ製品のセキュリティの概要	xix
シスコ製品のセキュリティ問題の報告	xix
テクニカル サポート	xx
Japan TAC Web サイト	xx
その他の資料および情報の入手方法	xxi

CHAPTER 1

インターフェイスと回線の設定	1-1
インターフェイスと回線の概要	1-2
インターフェイスおよび回線設定のクイック スタート	1-5
インターフェイスの設定	1-7
インターフェイスの設定	1-7
インターフェイスの説明の入力	1-8
インターフェイスの通信モードと速度の設定	1-9

インターフェイスの最大アイドル時間の設定	1-12
インターフェイスと VLAN のブリッジ	1-12
インターフェイスの VLAN トランキングの指定	1-13
トランクでのデフォルトの VLAN の選択	1-15
VLAN またはトランキングしたインターフェイスへのスパニングツリー ブリッジの設定	1-15
スパニングツリー ブリッジのパスコストの設定	1-17
スパニングツリー ブリッジのポート優先度の設定	1-17
スパニングツリー ブリッジ状態の設定	1-18
インターフェイスでの Port Fast の設定	1-18
Port Fast の有効化	1-19
BPDU 保護の有効化	1-20
Port Fast 情報の表示	1-21
インターフェイス設定の表示	1-22
ブリッジ設定の表示	1-22
トランキング設定の表示	1-25
インターフェイス情報の表示	1-25
インターフェイスの通信モードと速度の表示	1-26
インターフェイスの統計情報の表示	1-27
イーサネット インターフェイスのエラーの表示	1-30
インターフェイスのシャット ダウン	1-32
すべてのインターフェイスのシャット ダウン	1-33
インターフェイスの再起動	1-33
すべてのインターフェイスの再起動	1-34
回線の設定	1-35
回線設定モードの開始	1-35

回線の IP インターフェイス設定	1-35
回線の IP アドレス設定	1-36
回線の IP ブロードキャスト アドレス設定	1-37
回線の IP リダイレクト設定	1-37
回線の IP 到達不能設定	1-38
回線の IP インターフェイスに対するルータ検出プリファレンスの設定	1-38
回線に対する IP の有効 / 無効化	1-39
回線に対するルータ検出プロトコルの設定	1-39
ルータ検出継続時間の設定	1-40
ルータ検出専用ブロードキャストの設定	1-40
ルータ検出最大アドバタイズメント間隔の設定	1-41
ルータ検出最小アドバタイズメント間隔の設定	1-41
回線の表示	1-42
IP インターフェイスの表示	1-43
IP インターフェイスに対する RIP の設定	1-45
IP インターフェイスでの RIP の有効化	1-45
RIP のデフォルト ルート設定	1-46
RIP の受信バージョン設定	1-46
RIP の送信バージョン設定	1-46
RIP パケットのロギング設定	1-47
IP アドレスに対する RIP 設定の表示	1-47
交換ポート アナライザ機能の設定	1-50
CSS への SPAN の設定	1-52
CSS での SPAN 設定の確認	1-53

CHAPTER 2

CSS のスパニングツリーブリッジの設定	2-1
CSS スパニングツリーブリッジのクイックスタート	2-3
スパニングツリーブリッジの経過時間の設定	2-4
スパニングツリーブリッジの転送時間の設定	2-4
スパニングツリーブリッジのハロータイムの設定	2-5
スパニングツリーブリッジの最大経過時間の設定	2-6
スパニングツリーブリッジの優先度の設定	2-7
スパニングツリーブリッジの無効化	2-8
ブリッジ設定の表示	2-9

CHAPTER 3

OSPF の設定	3-1
OSPF の概要	3-2
OSPF ルーティング階層	3-3
自律システム	3-4
エリア	3-4
バックボーンエリア	3-4
エリア境界ルータ	3-5
スタブエリア	3-5
自律システム境界ルータ	3-5
リンクステートデータベース	3-6
CSS の OSPF 設定のクイックスタート	3-8
グローバル OSPF 設定のクイックスタート	3-8
OSPF IP インターフェイス設定のクイックスタート	3-10
設定内容の確認	3-12
CSS での OSPF の設定	3-13
OSPF ルータ ID の設定	3-13
OSPF の有効化	3-14

エリアの設定	3-14
エリアの削除	3-15
等価コスト ルートの設定	3-15
ABR での集約ルートの設定	3-16
自律システム境界ルータとしての CSS の設定	3-17
OSPF ASE ルートとしてのルートのアドバタイズ	3-17
デフォルト ASE ルートのアドバタイズ	3-23
OSPF による他のルートのアドバタイズ	3-24
CSS IP インターフェイスでの OSPF の設定	3-25
CSS IP インターフェイスの OSPF インターフェイスとしての設定	3-25
インターフェイスへの OSPF エリアの割り当て	3-26
インターフェイスでの OSPF の有効化	3-26
インターフェイス アトリビュートの設定	3-27
コストの設定	3-27
デッド ルータ間隔の設定	3-28
hello パケット間隔の設定	3-28
パスワードの設定	3-29
ポーリング間隔の設定	3-29
CSS のプライオリティの設定	3-30
再送信間隔の設定	3-30
伝送リンク遅延の設定	3-31
OSPF 情報の表示	3-32
OSPF エリア情報の表示	3-32
グローバル統計情報の表示	3-33
IP インターフェイス情報の表示	3-34
リンクステート データベースの表示	3-37

ASE エントリの表示	3-40
アドバタイズされる設定済み ASE ルートの表示	3-41
再配布ポリシーの表示	3-42
集約ルート設定情報の表示	3-43
OSPF 近接ルータの表示	3-43
起動設定ファイル内の OSPF の設定	3-46

CHAPTER 4

ARP の設定 4-1

ARP 設定のクイック スタート	4-2
ARP の設定	4-3
MAC Down イベントに対するブリッジ フォワーディング テーブルの即時リフレッシュ	4-4
ARP タイムアウトの設定	4-5
ARP 待機時間の設定	4-5
ARP パラメータの更新	4-6
ARP パラメータの消去	4-6
ARP 情報の表示	4-7

CHAPTER 5

RIP の設定 5-1

RIP 設定のクイック スタート	5-2
RIP アドバタイズの設定	5-3
RIP 再配布の設定	5-4
等価コスト RIP ルートの設定	5-5
RIP 設定の表示	5-6

CHAPTER 6

IP の設定 6-1

IP 設定のクイック スタート	6-2
IP ルートの設定	6-3

スタティック ルートのネクストホップに対する暗黙的なサービスの無効化	6-7
IP ソース ルートの設定	6-8
IP レコード ルートの設定	6-9
ボックスツーマルチパス冗長性の設定	6-9
IP 等価コスト マルチパスの設定	6-10
IP サブネット ブロードキャスト アドレス指定フレームの転送	6-11
IP 無条件ブリッジの設定	6-12
レイヤ 3 の低コスト IP 転送の設定	6-13
拡張ルートの再マッピングの設定	6-15
IP 設定情報の表示	6-16
IP グローバル設定パラメータの表示	6-16
IP インターフェイス情報の表示	6-17
IP ルーティング情報の表示	6-18
IP 統計情報の表示	6-20
IP 統計情報のリセット	6-23
IP グローバル統計情報のサマリーの表示	6-23

CHAPTER 7

シスコ検出プロトコル (CDP) の設定 7-1

CDP 設定のクイック スタート	7-3
CDP の有効化	7-4
CDP ホールド タイムの設定	7-4
CDP 送信レートの設定	7-5
CDP 情報の表示	7-6

CHAPTER 8

DHCP リレー エージェントの設定 8-1

DHCP リレー エージェント設定のクイック スタート	8-2
-----------------------------	-----

回線への DHCP 宛先の追加	8-3
回線での DHCP の有効化と無効化	8-4
DHCP メッセージ転送に関するホップ フィールド値の定義	8-4
DHCP リレー設定の表示	8-5



このマニュアルについて

このマニュアルでは、インターフェイスと回線、スパニングツリー ブリッジ、OSPF、ARP、RIP、IP ルーティング、および DHCP を設定する方法について説明します。この章の内容は、特に指示がない限り、すべての 11500 シリーズ Content Services Switch (CSS) モデルに適用されます。

ここでの主な内容は次のとおりです。

- [対象読者](#)
- [構成](#)
- [関連資料](#)
- [記号と表記法](#)
- [技術情報の入手方法](#)
- [シスコ製品のセキュリティの概要](#)
- [テクニカル サポート](#)
- [その他の資料および情報の入手方法](#)

対象読者

このマニュアルは、次のような、十分な経験とスキルを持つ CSS の設定担当者を対象としています。

- Web マスター
- システム管理者
- システム オペレータ

構成

このマニュアルの構成は次のとおりです。

章	内容
第 1 章「インターフェイスと回線の設定」	CSS のインターフェイス ポートと回線を運用に向けて設定します。
第 2 章「CSS のスパニングツリーブリッジの設定」	スパニングツリー ブリッジを設定します。
第 3 章「OSPF の設定」	OSPF ルーティング プロトコルを設定します。
第 4 章「ARP の設定」	Address Resolution Protocol (ARP; アドレス解決プロトコル) を設定します。
第 5 章「RIP の設定」	Routing Information Protocol (RIP; ルーティング情報プロトコル) を設定します。
第 6 章「IP の設定」	Internet Protocol (IP; インターネット プロトコル) ルーティングを設定します。
第 7 章「シスコ検出プロトコル (CDP) の設定」	Cisco Discovery Protocol (CDP; シスコ検出プロトコル) を設定します。
第 8 章「DHCP リレー エージェントの設定」	Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP; ダイナミック ホスト コンフィギュレーション プロトコル) を設定します。

関連資料

CSS のマニュアル セットには、このマニュアルのほか、次の各マニュアルがあります。

マニュアル	内容
<i>Release Note for the Cisco 11500 Series Content Services Switch</i>	Cisco 11500 シリーズ CSS に関する運用上の考慮事項、注意事項、および Command Line Interface (CLI; コマンドライン インターフェイス) コマンドについて説明しています。
<i>Cisco 11500 Series Content Services Switch Hardware Installation Guide</i>	Cisco 11500 シリーズ CSS の設置、ケーブル接続、および電源投入について説明しています。また、CSS の仕様、ケーブルのピン配置、ハードウェアのトラブルシューティングについても説明しています。
<i>Cisco Content Services Switch Getting Started Guide</i>	次に示す項目の設定など、CSS の初期管理と設定作業について説明しています。 <ul style="list-style-type: none"> • CSS の初回ブートと通常ブート、および CSS へのログイン • ユーザ名とパスワード、イーサネット管理ポート、スタティック IP ルート、および日付と時刻の設定 • ホスト名解決を行う DNS サーバの設定 • スティック クッキーの設定 (スティックの概要説明と、クッキーによる高度なロード バランシング方式) • CSS の設定に使用するブラウザ ベースのユーザ インターフェイス CSS Cisco View Device Manager (CVDM) のインストール • 作業リストと CSS のマニュアルでの説明箇所 • ブート プロセスのトラブルシューティング

マニュアル	内容
<i>Cisco Content Services Switch Administration Guide</i>	<p>CSS ソフトウェアのアップグレードや次に示す項目の設定など、CSS での管理作業の実行方法について説明しています。</p> <ul style="list-style-type: none">• ログ メッセージの表示と sys.log メッセージの意味などのログ機能• ユーザ プロファイルおよび CSS パラメータ• SNMP• RMON• XML 文書による CSS の設定• CSS スクリプト言語• Offline Diagnostic Monitor (Offline DM) メニュー

マニュアル	内容
<p><i>Cisco Content Services Switch Content Load-Balancing Configuration Guide</i></p>	<p>次に示す項目の設定など、CSS のコンテンツロード バランシングの設定作業について説明しています。</p> <ul style="list-style-type: none"> • フロー マッピングおよびポート マッピング • サービス • サービス、グローバル、およびスクリプト キープアライブ • ソース グループ • サービスの負荷 • Server/Application State Protocol (SASP) • Dynamic Feedback Protocol (DFP) • 所有者 • コンテンツ ルール • スティック パラメータ • HTTP ヘッダー ロード バランシング • コンテンツ キャッシング • コンテンツ レプリケーション
<p><i>Cisco Content Services Switch Global Server Load-Balancing Configuration Guide</i></p>	<p>次に示す項目の設定など、CSS のグローバルロード バランシングの設定作業について説明しています。</p> <ul style="list-style-type: none"> • Domain Name System(DNS; ドメイン ネーム システム) • DNS スティック • コンテンツ ルーティング エージェント • クライアント側アクセラレータ • ネットワーク プロキシミティ

マニュアル	内容
<i>Cisco Content Services Switch Redundancy Configuration Guide</i>	<p>次に示す項目の設定など、CSS の冗長化設定作業について説明しています。</p> <ul style="list-style-type: none"> • VIP および仮想インターフェイスの冗長性 • 適応型セッションの冗長性 • ボックスツーボックス冗長性
<i>Cisco Content Services Switch Security Configuration Guide</i>	<p>次に示す項目の設定など、CSS のセキュリティの設定作業について説明しています。</p> <ul style="list-style-type: none"> • CSS へのアクセスの制御 • Secure Shell Daemon(SSHD; セキュアシェルデーモン) プロトコル • Radius • TACACS+ • ファイアウォール ロード バランシング
<i>Cisco Content Services Switch SSL Configuration Guide</i>	<p>次に示す項目の設定など、CSS の SSL 設定作業について説明しています。</p> <ul style="list-style-type: none"> • SSL 証明書とキー • SSL 終了 • バックエンド SSL • SSL 開始 • HTTP データ圧縮
<i>Cisco Content Services Switch Command Reference</i>	<p>すべての CLI コマンドをアルファベット順に示し、シンタックス、オプションおよび関連コマンドも含めて説明しています。</p>

記号と表記法

このマニュアルでは、次の記号と表記法を使用して、記載情報の種類を示しています。



注意

注意が必要であることを示します。装置の故障またはデータの損失につながる可能性があるため、慎重に作業してください。



警告

危険を表します。作業者が負傷したり、装置が故障する危険があるので、慎重に作業してください。



(注)

注釈です。重要な関連情報や、注意事項、推奨事項を示します。

文章の中では、コマンドを**ボールド体**で表します。

CLI プロンプトを含め、コマンド行に表示される文字は、`courier` フォントで表します。

コマンド行に入力するコマンドや文字は、**ボールド体** `courier` フォントで表します。

新しい用語、マニュアル名、強調する内容、およびユーザが値を指定する変数は、*イタリック体*で表します。

1. 番号付き項目のリストは、その順序に意味があることを表します。
 - a. アルファベット順の 2 次項目のリストは、その順序に意味があることを表します。
 - ドット付きのトピックのリストは、その順序に意味がないことを表します。
 - 字下げされたサブトピックのリストは、その順序に意味がないことを表します。

技術情報の入手方法

シスコのマニュアルとその他の資料、テクニカル サポート、およびその他のリソースは、さまざまな方法で入手することができます。ここでは、シスコ製品に関する技術情報を入手する方法について説明します。

Web サイト

日本語のマニュアルは、次の Web サイトで入手できます。

<http://www.cisco.com/jp/>

次の URL から、シスコ製品の最新資料を入手できます。

<http://www.cisco.com/techsupport>

シスコの Web サイトには、次の URL からアクセスしてください。

<http://www.cisco.com>

各国のシスコ Web サイトには、次の URL からアクセスできます。

http://www.cisco.com/public/countries_languages.shtml

Product Documentation DVD

シスコ製品のマニュアルおよびその他の資料は、製品に付属の Product Documentation DVD パッケージでご利用いただけます。Product Documentation DVD は定期的に更新されるので、印刷資料よりも新しい情報が得られます。

Product Documentation DVD は、ポータブルなメディアに収録された、テクニカル マニュアルの総合ライブラリです。この DVD では、シスコ製品のさまざまなバージョンのハードウェアおよびソフトウェアのインストール ガイド、コンフィギュレーション ガイド、およびコマンド ガイドを利用できます。また、テクニカル マニュアルを HTML で表示することもできます。この DVD を使用すると、インターネットに接続しなくても、シスコの Web サイトに掲載されているマニュアルと同じマニュアルを利用できます。一部の製品では、PDF 版のマニュアルも利用できます。

この Product Documentation DVD は、単体でも定期契約でもご利用いただけます。

マニュアルの発注方法

日本語のマニュアルは、次の Web サイトでご注文いただけます。

<http://www.cisco.com/jp/>

シスコ製品のセキュリティの概要

シスコでは、無料のオンライン Security Vulnerability Policy (セキュリティの脆弱性のポリシー) ポータルサイトを次の URL で提供しています。

http://www.cisco.com/en/US/products/products_security_vulnerability_policy.html

シスコ製品のセキュリティ問題の報告

シスコは、信頼性の高い製品をお届けするように最大の努力を払っています。製品のリリース前には内部で製品をテストし、すべての脆弱性をすばやく解決するように努めています。シスコ製品に脆弱性があると考えられる場合には、製品をお買い上げの弊社販売代理店にお問い合わせください。

テクニカル サポート

テクニカル サポートについては、製品をお買い上げの弊社販売代理店にお問い合わせください。

Japan TAC Web サイト

Japan TAC Web サイトでは、利用頻度の高い TAC Web サイト (<http://www.cisco.com/tac>) のドキュメントを日本語で提供しています。Japan TAC Web サイトには、次の URL からアクセスしてください。

<http://www.cisco.com/jp/go/tac>

サポート契約を結んでいない方は、「ゲスト」としてご登録いただくだけで、Japan TAC Web サイトのドキュメントにアクセスできます。

Japan TAC Web サイトにアクセスするには、Cisco.com のログイン ID とパスワードが必要です。ログイン ID とパスワードを取得していない場合は、次の URL にアクセスして登録手続きを行ってください。

<http://www.cisco.com/jp/register>

その他の資料および情報の入手方法

シスコの製品、テクノロジー、およびネットワーク ソリューションに関する情報について、さまざまな資料をオンラインおよび印刷物で入手できます。

- Cisco Marketplace では、さまざまなシスコの本、リファレンス ガイド、マニュアルおよびロゴ入り商品を提供しています。シスコ直営の Cisco Marketplace には、次の URL からアクセスしてください。

<http://www.cisco.com/go/marketplace/>

- *Cisco Press* では、ネットワーク、トレーニング、および資格関連の出版物を幅広く発行しています。初心者から上級者まで役立つ、さまざまな読者向けの出版物があります。Cisco Press の最新の出版情報などについては、次の URL からアクセスしてください。

<http://www.ciscopress.com>

- 『*Packet*』は、インターネット投資およびネットワーク投資を最大限に活用することを目的とした、シスコシステムズのユーザ向け技術誌です。『*Packet*』は季刊誌で、最新の業界トレンド、最新テクノロジー、シスコ製品およびソリューション、ネットワーク構成およびトラブルシューティングに関するヒント、コンフィギュレーション例、カスタマー ケース スタディ、認定とトレーニングに関する情報、およびさまざまな充実したオンライン サービスへのリンクなどの情報が記載されています。『*Packet*』には、次の URL からアクセスしてください。

<http://www.cisco.com/packet>

- 『*iQ Magazine*』はシスコが発行する季刊誌で、成長企業向けに、テクノロジーを利用して収益の増加、業務の円滑化、サービスの拡張を図る方法を紹介しています。この雑誌では、実際の事例とビジネス戦略を使用してこれらの企業が直面している課題とその解決に役立つテクノロジーを明確にし、読者の皆様がテクノロジーへの投資に関して適切な意思決定を下せるように支援します。『*iQ Magazine*』には、次の URL からアクセスしてください。

<http://www.cisco.com/go/iqmagazine>

または、次の URL からデジタル版にアクセスできます。

<http://ciscoiq.texterity.com/ciscoiq/sample/>

- 『*Internet Protocol Journal*』は、インターネットおよびイントラネットの設計、開発、運用を担当するエンジニア向けに、シスコが発行する季刊誌です。『*Internet Protocol Journal*』には、次の URL からアクセスしてください。

<http://www.cisco.com/ipj>

- シスコシステムズが提供するネットワーキング製品、およびカスタマー サポート サービスには、次の URL からアクセスしてください。

<http://www.cisco.com/en/US/products/index.html>

- Networking Professionals Connection は、ネットワークのプロがネットワーク製品およびテクノロジーに関する質問や提案、および情報をシスコの専門技術者および他のネットワークのプロと交換する Web サイトです。意見交換には、次の URL から参加できます。

<http://www.cisco.com/discuss/networking>

- シスコは、国際的なレベルのネットワーク関連トレーニングを実施しています。

日本におけるトレーニングに関する情報は次の Web サイトで入手できません。

<http://www.cisco.com/jp/>



インターフェイスと回線の設定

この章では、CSS のインターフェイスと回線を設定する方法、およびインターフェイスを Virtual LAN (VLAN; 仮想 LAN) にブリッジする方法について説明します。この章の内容は、特に示されていない限り、すべての CSS モデルに適用されます。

この章の主な内容は次のとおりです。

- [インターフェイスと回線の概要](#)
- [インターフェイスの設定](#)
- [回線の設定](#)
- [IP インターフェイスに対する RIP の設定](#)
- [交換ポート アナライザ機能の設定](#)

インターフェイスと回線の概要

CSS には、サーバ、PC、ルータ、およびその他の装置を CSS に接続できるイーサネット インターフェイス（ポート）が装備されています。

イーサネット インターフェイスは、`bridge` コマンドを使用して特定の VLAN に割り当てます。各 VLAN 回線には、IP アドレスが 1 つ必要です。各 VLAN 回線に IP アドレスを割り当てることで、CSS はイーサネット インターフェイスを VLAN から VLAN にルーティングできます。

`trunk` コマンドを使用すると、複数の VLAN を 1 つの CSS イーサネット インターフェイス ポート（ファーストイーサネットポートまたはギガビットイーサネットポート）に割り当てることができます。トランクとは、複数の VLAN のトラフィックを伝送するポイントツーポイントのリンクです。トランクの利点は、複数の VLAN を実装する 1 本のリンクを 2 台の CSS 装置間に作成することでポートを節約できることです。トランクによって 1 本の物理リンク上に複数の仮想リンクを束ねることができます。2 台の CSS 間の 1 本の物理リンクで、指定した VLAN のトラフィックを伝送できます。



(注)

`trunk` および `vlan` コマンド（および関連のソフトウェア機能）は、IEEE 802.1Q 『*Standard for Local and Metropolitan Area Networks: Virtual Bridged Local Area Networks*』に準拠しています。

CSS は、VLAN 回線のトラフィックを IP インターフェイスに転送します。IP インターフェイスは、トラフィックを IP 転送機能に渡し、ここで CSS は各パケットの送信先アドレスを、ルーティング テーブル内の情報と比較します。CSS はパケットのアドレスを解決すると、パケットを適切な VLAN と宛先ポートに転送します。

トランキングが有効になっていると、CSS は発信元 VLAN を識別できるように、トランク リンク経由で送信されたすべてのフレームにタグを自動で挿入します。VLAN を認識できる CSS はそのフレームを受け取ると、VLAN タグ付きのパケットを確認して発信元 VLAN を識別します。VLAN が認識されると、そのフレームは適切なポートと宛先の VLAN にルーティングされます。トランク

ポートに割り当てられていない VLAN からフレームが届くと、そのパケットは無視されます。デフォルトでは、CSS はタグの付いていないパケットを破棄します。

802.1Q トランクに対応するため、**default-vlan** コマンドを使用して次の処理ができます。

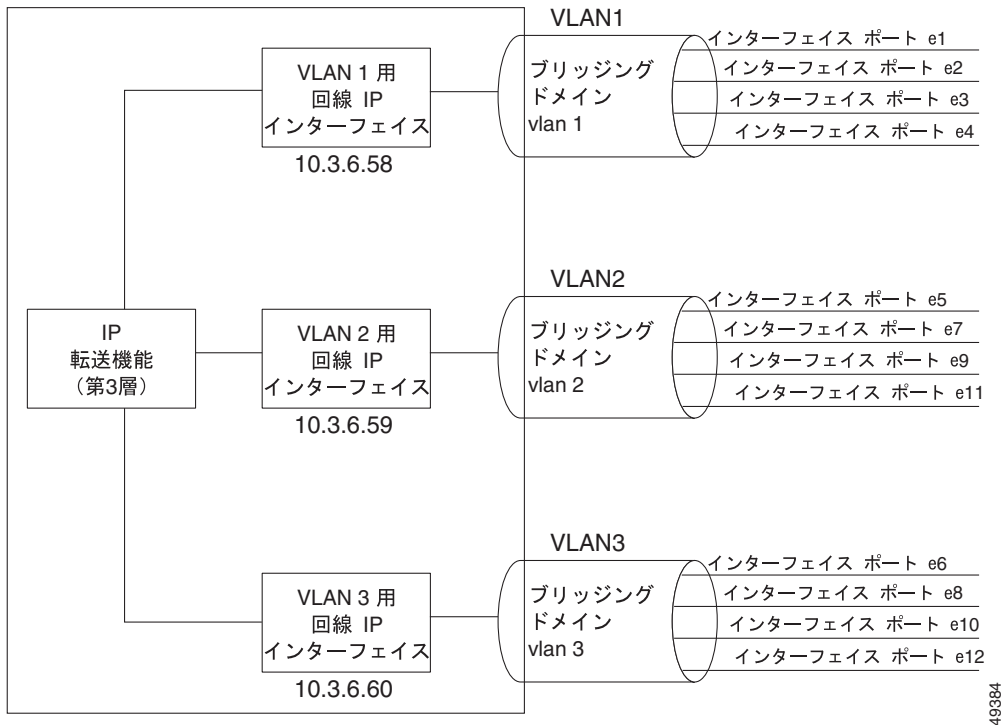
- インターフェイスに到着したタグなしパケットを受け入れる
- タグなしパケットを送信する

この方式を使用すると、CSS は、タグなしフレームを送信した VLAN を判別できません。この機能により、VLAN を認識する CSS と VLAN を認識しない CSS が、同一のケーブルで情報を送受信できます。

図 1-1 に、CSS のインターフェイス、回線、および VLAN を示します。図 1-2 に、VLAN 間のトランッキングを示します。

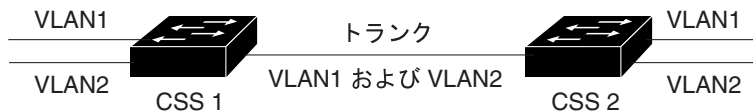
■ インターフェイスと回線の概要

図 1-1 CSS のインターフェイスと回線



49384

図 1-2 VLAN 間のインターフェイスのトランキング



51593

インターフェイスおよび回線設定のクイック スタート

表 1-1 に、インターフェイスと回線を設定するために必要な手順の概要を示します。それぞれの手順に、作業を行うために必要な CLI コマンドも示します。CLI コマンドに関する各機能とすべてのオプションの詳細については、表 1-1 の後に続く各項目を参照してください。

表 1-1 インターフェイスおよび回線設定のクイック スタート

作業とコマンドの例

1. CSS にログインします。

2. `config` と入力して設定モードに入ります。

```
# config
(config)#
```

3. 設定するインターフェイスに合ったインターフェイス モードに入ります。

次のインターフェイス コマンドのセットは、CSS 11501 に適用されます。

```
(config)# interface e1
(config-if[e1])#
```

次のインターフェイス コマンドのセットは、CSS 11503 または CSS 11506 に適用されます。

```
(config)# interface 2/1
(config-if[2/1])#
```

4. 必要に応じて、インターフェイスの通信モード（全二重 / 半二重）、速度、およびフロー制御を設定します（デフォルトは `auto-negotiate`）。

```
(config-if[2/1])# phy 100Mbps-FD
```

5. インターフェイスを VLAN にブリッジします。インターフェイスは、デフォルトですべて VLAN1 に割り当てられています。

```
(config-if[2/1])# bridge vlan 2
```

6. (オプション)CSS ギガビット イーサネット ポートまたはファースト イーサネット ポートでのランキングを有効にします。

```
(config-if[2/1])# trunk
(config-if[2/1])# vlan 2
Create VLAN<2>, [y/n]:y
(config-if-vlan[2/1-2])# vlan 3
Create VLAN<3>, [y/n]:y
(config-if-vlan[2/1-3])#
```

表 1-1 インターフェイスおよび回線設定のクイック スタート (続き)

作業とコマンドの例

7. (オプション) 現在アクティブな回線の回線情報をすべて表示します。

```
(config-if[2/1])# show circuit all
```

8. (オプション) インターフェイスの設定を表示します。

```
(config-if[2/1])# show interface
(config-if[2/1])# exit
```

9. 必要に応じて回線を設定します。回線ごとに IP アドレスとサブネット マスクを割り当てます。

```
(config)# circuit VLAN1
(config-circuit[VLAN1])# ip address 10.3.6.58/24
(config)# circuit VLAN3
(config-circuit[VLAN3])# ip address 10.3.6.60/24
(config-circuit-ip[VLAN3-10.3.6.60])# exit
```

10. (オプション) 回線の設定を表示します。

```
(config-circuit[VLAN1])# show circuit all
```

11. (推奨) 設定の変更内容を、起動設定ファイルに保存します。実行設定を保存しておかないと、リポートした時に設定の変更内容がすべて失われてしまいます。

```
# copy running-config startup-config
```

次の実行設定の例は、表 1-1 に示すコマンドの入力結果を示しています。

```
!***** INTERFACE *****
interface 2/1
  phy 100Mbps-FD
  bridge vlan 2

!***** CIRCUIT *****
circuit VLAN1
  ip address 10.3.6.58 255.255.255.255

circuit VLAN3
  ip address 10.3.6.60 255.255.255.255
```

インターフェイスの設定

インターフェイスとは、装置を CSS に接続するためのポートや、CSS をインターネットに接続するためのポートのことです。CSS 11501 でインターフェイスを設定するコマンドは、CSS 11503 や CSS 11506 でインターフェイスを設定するコマンドと少し異なります。CSS 11503 と CSS 11506 ではスロット / ポートを指定する必要があります。CSS 11501 では、スロット / ポートの形式で指定しません。

ここでは、次の内容について説明します。

- [インターフェイスの設定](#)
- [インターフェイスの説明の入力](#)
- [インターフェイスの通信モードと速度の設定](#)
- [インターフェイスの最大アイドル時間の設定](#)
- [インターフェイスと VLAN のブリッジ](#)
- [インターフェイスの VLAN トランキングの指定](#)
- [VLAN またはトランキングしたインターフェイスへのスパンニングツリー ブリッジの設定](#)
- [インターフェイスでの Port Fast の設定](#)
- [インターフェイス設定の表示](#)
- [インターフェイスのシャット ダウン](#)
- [すべてのインターフェイスのシャット ダウン](#)
- [インターフェイスの再起動](#)
- [すべてのインターフェイスの再起動](#)

インターフェイスの設定

イーサネット インターフェイスを設定するには、**interface** コマンドを使用します。インターフェイス名は次のように入力します。

- CSS 11501 : インターフェイス名を *interface port* の形式で入力します (たとえば、イーサネット インターフェイス ポート 1 の場合は e1)
- CSS 11503 または CSS 11506 : インターフェイス名を *slot/port* の形式で入力します (たとえば、スロット 3 の I/O モジュール上のイーサネット ポート 1 の場合は 3/1)

■ インターフェイスの設定

たとえば、CSS 11501 でインターフェイス ポート 1 を設定するには、次のように入力して、そのポートのインターフェイス モードにアクセスします。

```
(config)# interface e1
(config-if[e1])#
```

また、CSS 11503 または CSS 11506 でインターフェイス 1 を設定するには、次のように入力して、スロット 2 の I/O モジュールのインターフェイス モードにアクセスします。

```
(config)# interface 2/1
(config-if[2/1])#
```

前述のどちらの例でも、CSS は設定モードから特定のインターフェイス モードに移行します。

インターフェイスの説明の入力

イーサネット インターフェイスを識別できるようにするには、**description** コマンドを使用します。スペースを含めて 1 ~ 255 文字のテキスト文字列を引用符で囲んで入力します。

たとえば、次のように入力します。

```
(config-if[2/1])# description "Connects to server17"
```

インターフェイスの説明を表示するには、**show running-config interface** コマンドを使用します。次に例を示します。

```
(config-if[2/1])# show running-config interface 2/1

!***** INTERFACE *****
interface 2/1
  description "Connects to server17"
  bridge vlan 2
```

インターフェイスの説明を削除するには、次のコマンドを入力します。

```
(config-if[2/1])# no description
```

インターフェイスの通信モードと速度の設定

デフォルトでは、CSS のファースト イーサネットとギガビット イーサネットのインターフェイスは、オートネゴシエーションに設定されています。CSS では、ネットワークの回線速度（ファースト イーサネットだけ）と、着信信号の通信モード（全二重 / 半二重）を自動的に検出して、データ転送時にそのパラメータの同期をとります。オートネゴシエーションでは、CSS およびリンク上のその他の装置が、共通の最大レベルで動作します。



(注)

CSS の 1000BASE-T ギガビット イーサネット ポートでは、1000 Mbps の全二重通信モードだけをサポートしており、オートネゴシエーションはサポートしていません。

ファースト イーサネット ポートを使用しているときに、旧型の装置がファースト イーサネットの通信モードおよび速度で信号を伝送できない場合、CSS ポートの速度（10 MBps、100 MBps）と通信モード（全二重 / 半二重）を手動で設定して、送信装置に合わせるすることができます。

ギガビット イーサネット ポートでは、トラフィックの輻輳などが原因でリンクが確立できない場合に、CSS とそのリンク パートナーを特定のモードに強制的に切り替える必要があります。CSS では、全二重通信モードとフロー制御（ポーズ フレーム）モードを手動で選択できます。フロー制御では、相手ポートに対し、輻輳が解消されるまで送信を停止するように通知することで、輻輳中のトラフィックを制御できます。相手装置はポーズ フレームを受信すると、データ パケットの送信を一時的に停止します。CSS でローカルの輻輳が検出され、データがいっぱいになると、ギガビット イーサネット ポートからポーズ フレームが送信されます。CSS のギガビット イーサネットとそのリンク パートナーは、同じポーズ方式（非対称、対称、またはその両方）に設定する必要があります。デフォルトでは、すべてのギガビット イーサネット ポートが、対称ポーズ（CSS でポーズ フレームが送受信される）を使用する全二重通信モードに設定されません。

**(注)**

ボックスツーボックス冗長構成において、マスター CSS のインターフェイスで **redundancy-phy** コマンドを設定した場合に、**phy** コマンドを使用してそのインターフェイスのポート設定を変更すると（たとえば、**auto-negotiate** を **100Mbits-FD** に変更するなど）、マスター CSS がバックアップ CSS にフェールオーバーします。フェールオーバーが起きないようにするには、まずインターフェイスで **no redundancy-phy** コマンドを入力してから、ポート設定を変更し、次に **redundancy-phy** コマンドを再度入力します。**redundancy-phy** コマンドの詳細については、『*Cisco Content Services Switch Redundancy Guide*』を参照してください。

phy コマンドを使用して、インターフェイスポートの通信モード、速度（ファーストイーサネットポートだけ）、およびフロー制御（ギガビットイーサネットポートだけ）を次のように設定します。

- **phy auto-negotiate** : ファーストイーサネットポートとギガビットイーサネットポートで、ポート速度と着信信号の通信モードに関してオートネゴシエーションを行うように再設定します。CSS の 1000BASE-T ギガビットイーサネットポートでは、1000 Mbps の全二重通信モードだけをサポートしており、オートネゴシエーションはサポートしていません。

**(注)**

オートネゴシエーション中のポーズモードは、ファーストイーサネットポートではサポートされていません。

- **phy auto-negotiate {enable|disable}** : ギガビットイーサネットインターフェイスで、着信信号の通信モードに関するオートネゴシエーションを無効にします。デフォルトでは、すべてのギガビットイーサネットポートでオートネゴシエーションが有効になっています。CSS の 1000BASE-T ポートでは、1000 Mbps の全二重通信モードだけをサポートしており、オートネゴシエーションはサポートしていません。

ギガビットイーサネットポートがリンクパートナーのフロー制御機能に基づいて機能するように、ポーズモードコマンドを指定しても、ギガビットイーサネットポートのオートネゴシエーションは有効のまま変わりません。

ポーズモードを使用するときにギガビットイーサネットポートのオートネゴシエーションを無効にする必要がある場合は、**phy auto-negotiate disable** コマンドを入力します。

- **phy 10Mbits-FD** : ファーストイーサネットポートを 10 MBps、全二重通信モードに設定します。
- **phy 10Mbits-HD** : ファーストイーサネットポートを 10 MBps、半二重通信モードに設定します。
- **phy 100Mbits-FD** : ファーストイーサネットポートを 100 MBps、全二重通信モードに設定します。
- **phy 100Mbits-HD** : ファーストイーサネットポートを 100 MBps、半二重通信モードに設定します。
- **phy 1Gbits-FD-asym** : ギガビットイーサネットポートを、リンクパートナーに対して非対称ポーズフレームを送信する全二重通信モードに設定します。非対称ポーズ方式は、CSS に、リンクパートナーを一時停止させる必要があるが、そのパートナーから送信されたポーズフレームに応答させる必要はない場合に便利です。
- **phy 1Gbits-FD-no pause** : ギガビットイーサネットポートを、ポーズフレームを送受信しない全二重通信モードに設定します。
- **phy 1Gbits-FD-sym** : ギガビットイーサネットポートを、対称ポーズ (CSS でポーズフレームを送受信) を使用する全二重通信モードに設定します。対称ポーズ方式は、ポイントツーポイントリンクの場合に便利です。デフォルトでは、すべてのギガビットイーサネットポートが、対称ポーズを使用する全二重通信モードに設定されています。
- **phy 1Gbits-FD-sym-asym** : ギガビットイーサネットポートを、ローカルデバイスに対して非対称および対称ポーズフレームを使用する全二重通信モードに設定します。

たとえば、CSS 11503 のスロット 2 にある I/O モジュールのファーストイーサネットインターフェイスポート 1 を、100 MBps および半二重通信モードに設定するには、次のように入力します。

```
(config-if[2/1])# phy 100Mbits-HD
```

CSS 11503 のスロット 1 にある SCM のギガビットインターフェイス 1 を、非対称ポーズを使用する全二重通信モードに設定するには、次のように入力します。

```
(config-if[1/1])# phy auto-negotiate disable  
(config-if[1/1])# phy 1Gbits-FD-asym
```

インターフェイスの最大アイドル時間の設定

インターフェイスのトラフィック受信能力を検証する場合は、トラブルシューティング ツールとして `max-idle` コマンドを使用します。設定したアイドル時間内にインターフェイスがトラフィックを受信しないと、CSS は自動的にインターフェイスを初期化します。

アイドル時間は、インターフェイスのトラフィック受信間隔よりも大きい値に設定します。たとえば、インターフェイスが 90 秒ごとにトラフィックを受信する場合は、アイドル時間を 90 秒よりも大きい値に設定します。アイドル時間を 90 秒未満に設定すると、インターフェイスはトラフィックを受信する前に、CSS によって絶えず初期化されることになります。

アイドル時間には 15 ~ 65535 秒の値を入力します。デフォルトは 0 で、アイドルタイマーが無効に設定されています。

たとえば、CSS 11503 で、スロット 2 の I/O モジュールにあるインターフェイスポート 1 に対して最大アイドル時間を 180 秒に設定するには、次のコマンドを入力します。

```
(config-if[2/1])# max-idle 180
```

インターフェイスのアイドル時間をデフォルトの 0 に戻すには、次のように入力します。

```
(config-if[2/1])# no max-idle
```

インターフェイスと VLAN のブリッジ

VLAN を指定して、指定したイーサネット インターフェイスに対応付けるには、`bridge vlan` コマンドを使用します。VLAN 識別子には、1 ~ 4094 の整数を入力します。デフォルトは 1 です。デフォルトでは、すべてのインターフェイスが VLAN1 に割り当てられています。

各 CSS モデルでサポートされる VLAN の最大数を次に示します。

- CSS 11501 および CSS 11503 : 1 CSS につき最大 256 の VLAN と、1 ポートにつき最大 64 の VLAN (FE または GE)
- CSS 11506 : 1 CSS につき最大 512 の VLAN と、1 ポートにつき最大 64 の VLAN (FE または GE)

bridge vlan コマンドを指定する場合は、**vlan** を小文字で入力し、VLAN 番号の前にスペースを入れます（たとえば、**vlan 2**）。

たとえば、CSS 11501 で e1 に VLAN2 を設定するには、次のように入力します。

```
(config-if[e1])# bridge vlan 2
```

CSS ギガビット イーサネットおよびファースト イーサネットのポートでは、**trunk** コマンドにより複数の VLAN をトランキングすることができます。この設定では、イーサネット インターフェイスに対して、**bridge vlan** コマンド（およびその他の関連ブリッジ CLI コマンド）ではなく、**trunk** コマンドを使用します。

CSS 11501 にデフォルトの VLAN1 を復元するには、次のように入力します。

```
(config-if[e7])# no bridge vlan
```

すべてのインターフェイスと、それらのインターフェイスに設定されている VLAN をすべて表示するには、**show circuits** コマンドを使用します。**show circuits** の表示では、VLAN は「VLAN」（大文字、VLAN 番号の前にスペースなし）と表されます。**show circuits** コマンドについては、「[回線の表示](#)」を参照してください。

インターフェイスの VLAN トランキングの指定

CSS インターフェイスの VLAN トランキングをアクティブにするには、**trunk** コマンドを使用します。指定のポートをメンバーにしている VLAN をすべて指定します。**trunk** コマンドを実行すると、リンクがトランク リンクに変換されます。ギガビット イーサネット ポートまたはファースト イーサネット ポートに関連付ける VLAN の番号を指定するには、**vlan** コマンドを使用します。VLAN 識別子には、1 ~ 4094 の整数を入力します。

各 CSS モデルでサポートされる VLAN の最大数を次に示します。

- CSS 11501 および CSS 11503 : 1 CSS につき最大 256 の VLAN と、1 ポートにつき最大 64 の VLAN (FE または GE)
- CSS 11506 : 1 CSS につき最大 512 の VLAN と、1 ポートにつき最大 64 の VLAN (FE または GE)

■ インターフェイスの設定

CSS ソフトウェアでは、**trunk** コマンドを使用する場合に一定の依存関係があります。トランキングを有効にするためには、まず、ギガビット イーサネット インターフェイスまたはファースト イーサネット インターフェイスで、アクティブな VLAN に対して設定されている VLAN ブリッジ コマンドをすべて無効にする必要があります (**no bridge vlan**、**no bridge priority**、**no bridge state**、および **no bridge pathcost** コマンドを使用します)。インターフェイスの VLAN ブリッジ を無効にしないと、CSS ソフトウェアにより無効にするよう求められます。

trunk コマンドを入力する際は、**vlan** を小文字で入力し、VLAN 番号の前にスペースを入れます (**vlan 2** など)。指定した VLAN を作成するかどうかの確認を求められます (ここで **y** と入力すると、ソフトウェアは VLAN を作成し、**n** と入力すると VLAN の作成は取り消されます)。

たとえば、スロット 1 のギガビット イーサネット ポート 1 を VLAN2、VLAN3、および VLAN9 で使用できるように設定するには、次のように入力します。

```
(config-if[1/1])# trunk
(config-if[1/1])# vlan 2
Create VLAN<2>, [y/n]:y
(config-if-vlan[1/1-2])# vlan 3
Create VLAN<3>, [y/n]:y
(config-if-vlan[1/1-3])# vlan 9
Create VLAN<9>, [y/n]:y
(config-if-vlan[1/1-9])#
```

no trunk コマンドを実行すると、すべてのトランキングがオフになり、インターフェイスに関連付けて指定した **vlan** コマンドがすべて削除され、その情報が実行設定から削除されます。デフォルトで、インターフェイスは VLAN1 に戻ります。

特定のインターフェイスとその関連 VLAN についてトランキングを無効にするには、次のように入力します。

```
(config-trunkif[2/3])# no trunk
```

すべてのインターフェイスと、それらのインターフェイスに設定されている VLAN をすべて表示するには、**show circuits** コマンドを使用します。**show circuits** の出力では、VLAN は「VLAN」(大文字、VLAN 番号の前にスペースなし)と表されます。トランキングを有効にしたインターフェイスでは、「-n」(*n* は、関連付けられた VLAN 番号)がプレフィックスに追加されます。たとえば、1/4-1

は、スロット 1、ポート 4、VLAN1 を表します。show circuits コマンドについては、「[回線の表示](#)」を参照してください。

トランクでのデフォルトの VLAN の選択

インターフェイスに到着したタグなしパケットを受け付けるためのデフォルトの VLAN を定義するには、トランクと VLAN を定義するときに **default-vlan** コマンドを含めます。このコマンドでは、この VLAN から送信されるパケットにタグを付けないことも指定します。CSS でタグなしのパケットを処理する場合は、このデフォルトの VLAN を明示的に指定する必要があります。明示的に指定しないと、これらのパケットは廃棄されます。

default-vlan コマンドは、1 本の VLAN に対してだけ指定できます。このコマンドを別の VLAN に対して実行しようとする、**no default-vlan** コマンドを使用して、現在のデフォルトの VLAN を無効にするように指示されます。

たとえば、次のようなプロンプトが表示されます。

```
(config-if[1/1])# trunk
(config-if[1/1])# vlan 2
Create VLAN<2>, [y/n]:y
(config-if-vlan[1/1-2])# vlan 3
Create VLAN<3>, [y/n]:y
(config-if-vlan[1/1-3])# default-vlan
```

デフォルトの VLAN の選択を削除するには、次のように入力します。

```
(config-if-vlan[1/1-3])# no default-vlan
```

VLAN またはトランキングしたインターフェイスへのスパニングツリーブリッジの設定

CSS では、VLAN のイーサネット インターフェイスまたはトランキングしたイーサネット インターフェイスへの Spanning Tree Protocol (STP; スパニング ツリー プロトコル) ブリッジングの設定をサポートします。スパニング ツリー ブリッジを使用すると、ネットワークのループを検出して防止できます。イーサネット インターフェイスまたはトランキングしたイーサネット インターフェイスについて、ブリッジ スパニング ツリーのパス コスト、プライオリティ、および状態

を定義できます。スパニング ツリー ブリッジのパラメータは、ネットワーク内の STP が動作するすべてのスイッチで同じ値に設定する必要があります。



(注)

802.1Q トランクと STP を使用して Cisco Catalyst スイッチを CSS に接続する場合、Catalyst スイッチでは、1 つの VLAN につき 1 つのスパニングツリー インスタンスが実行されます。Catalyst スイッチのイーサネット インターフェイスに 802.1Q トランクを設定すると、Bridge Protocol Data Units (BPDU; ブリッジ プロトコル データ ユニット) には、対応する VLAN ID のタグが付けられ、送信先 MAC アドレスは標準の 01-80-C2-00-00-00 から固有の 01-00-0c-cc-cc-cd へ変わります。この変更によって、シスコのスイッチをシスコ以外 (他のベンダー製品と併せて使用) の 802.1Q トランク環境で稼働させ、すべての VLAN のスパニングツリーの状態を維持することができます。CSS でも VLAN ごとに 1 つのスパニングツリー インスタンスが維持されますが、すべての BPDU (タグの有無に関係なく) には標準の送信先 MAC アドレス 01-80-C2-00-00-00 がそのまま使用されます。Cisco Catalyst スイッチを 802.1Q トランクで CSS に接続すると、どちらのスイッチも相手の BPDU を認識せず、両装置ともルートの状態になります。スパニングツリーのループが検出されると、Catalyst スイッチはループしているポートの 1 つをブロッキングモードにします。

ここでは、次の内容について説明します。

- [スパニングツリー ブリッジのパスコストの設定](#)
- [スパニングツリー ブリッジのポート優先度の設定](#)
- [スパニングツリー ブリッジ状態の設定](#)

CSS に対してグローバルにスパニングツリー ブリッジ パラメータ (ブリッジ経過時間、転送遅延時間、ハロー タイマーの間隔、最大経過時間など) を設定する方法については、[第2章「CSS のスパニングツリー ブリッジの設定」](#)を参照してください。

スパニングツリー ブリッジのパスコストの設定

パス コストは、スパニングツリーのルート方向の総パス コストのうちの、そのインターフェイスに対応するコストです。イーサネット インターフェイスまたはトランキングされたイーサネット インターフェイスのスパニングツリー パスコストを設定するには、**bridge pathcost** コマンドを使用します。1 ~ 65535 の整数値を入力します。デフォルトは、インターフェイスの速度に基づいて動的に設定されます。

たとえば、CSS 11501 で e7 のパス コストを 9 に設定するには、次のように入力します。

```
(config-if[e7])# bridge pathcost 9
```

たとえば、VLAN3 でスロット 1 にある I/O モジュールのイーサネット ポート 1 にパス コスト 2 を設定するには、次のように入力します。

```
(config-if-vlan[1/1-3])# bridge pathcost 2
```

デフォルトのパス コストに戻すには、次のように入力します。

```
(config-if-vlan[1/1-3])# no bridge pathcost
```

スパニングツリー ブリッジのポート優先度の設定

イーサネット インターフェイスまたはトランキングされたイーサネット インターフェイスのスパニングツリー ブリッジのポート優先度を設定するには、**bridge priority** コマンドを使用します。ある CSS のブリッジのポート優先度がその他すべてのスイッチよりも低い場合、その他のスイッチではその CSS を自動的にルート スイッチとして選択します。0 ~ 255 の整数を入力します。デフォルトは 128 です。

たとえば、CSS 11501 で e7 にブリッジ ポート優先度 100 を設定するには、次のように入力します。

```
(config-if[e7])# bridge port-priority 100
```

■ インターフェイスの設定

VLAN3 でスロット 1 にある I/O モジュールのイーサネット ポート 1 にブリッジポート優先度 100 を設定するには、次のように入力します。

```
(config-if-vlan[1/1-3])# bridge port-priority 100
```

ポート優先度をデフォルトの 128 に戻すには、次のように入力します。

```
(config-if-vlan[1/1-3])# no bridge port-priority
```

スパニングツリー ブリッジ状態の設定

デフォルトでは、イーサネット インターフェイスは有効なブリッジ状態に設定されています。イーサネット インターフェイスまたはトランキングされたイーサネット インターフェイスのスパニングツリー ブリッジ状態を設定するには、**bridge state** コマンドを使用します。

たとえば、CSS 11501 で e7 のブリッジ状態を有効にするには、次のように入力します。

```
(config-if[e7])# bridge state enable
```

VLAN3 でスロット 1 にある I/O モジュールのイーサネット ポート 1 のブリッジ状態を有効にするには、次のように入力します。

```
(config-if-vlan[1/1-3])# bridge state enable
```

ブリッジ状態を無効にするには、次のように入力します。

```
(config-if-vlan[1/1-3])# bridge state disable
```

インターフェイスでの Port Fast の設定

Port Fast 機能を有効にすると、CSS のイーサネット インターフェイス（ポート）を、スパニングツリー プロトコル（STP）のブロッキング状態から転送状態に直ちに変更できます。変更過程で、リスニング状態とラーニング状態にはなりません。1 台のワークステーションまたはサーバに接続されたポートに Port Fast を設定すると、STP の収束を待たずに、これらの装置を直ちにネットワークに接続できます。

1 台のワークステーションまたはサーバに接続されたポートでは、Bridge Protocol Data Unit (BPDU; ブリッジ プロトコル データ ユニット) を受信しないようにします。

**注意**

Port Fast の目的は、ポートが STP の収束を待つ時間を最小にすることです。つまり、Port Fast 機能は、ネットワーク内の端末に接続されているポートで使用した場合にだけ有効です。別のスイッチに接続しているポートに Port Fast を設定すると、スパニング ツリー ループが発生する危険性があります。BPDU 保護機能を使用してスパニング ツリーのループが発生しないようにしてください。

ここでは、次の内容について説明します。

- [Port Fast の有効化](#)
- [BPDU 保護の有効化](#)
- [Port Fast 情報の表示](#)

Port Fast の有効化

Port Fast 機能を有効にしたポートは、標準的な転送時間の遅延を待たずに、スパニング ツリー 転送状態に直接移行します。

**注意**

Port Fast は、1 台の端末を CSS インターフェイスに接続する場合だけに使用しません。スイッチやハブに接続されているポートでこの機能を有効にすると、スパニング ツリーが検出されず、ネットワークでスパニング ツリーのループを無効化できなくなる可能性があります。この場合、ブロードキャスト ストームやアドレッシング障害が発生することがあります。

■ インターフェイスの設定

トランキングしていないポートで Port Fast を有効にするには、インターフェイスモードで **bridge port-fast enable** コマンドを使用します。トランキングしているポートで Port Fast を設定することはできません。デフォルトでは、ポートの Port Fast は無効になっています。

```
(config-if[2/1])# bridge port-fast enable
```

Port Fast を無効にするには、次のように、インターフェイスモードで **bridge port-fast disable** コマンドを使用します。

```
(config-if[2/1])# bridge port-fast disable
```

BPDU 保護の有効化

Port Fast を設定した CSS のポートをスパンニング ツリーから除外するには、BPDU 保護機能を設定します。Port Fast を設定したポートで BPDU 保護機能をグローバルに有効化すると、BPDU を受信するポートはスパンニング ツリーからシャットダウンされるようになります。インターフェイスポートでの Port Fast の有効化については、「[インターフェイスでの Port Fast の設定](#)」を参照してください。

設定が正しい場合、Port Fast を有効にしたポートでは BPDU を受信しません。Port Fast を有効にしたポートで BPDU を受信した場合、設定が正しくないことを意味します（不正なデバイスが接続されている場合など）。BPDU 保護機能によって、このようなポートは無効状態に置かれます。BPDU 保護機能では、このようなポートを手動でサービス状態に戻す必要があります。これにより、正しくない設定に対して確実に対処することができます。

CSS で BPDU 保護機能を有効にするには、次のようにグローバル設定コマンド **bridge bdpd-guard enabled** を使用します。

```
(config)# bridge bdpd-guard enabled
```

BPDU 保護機能を無効にするには、次のようにグローバル設定コマンド **bridge bdpd-guard disabled** を使用します。

```
(config)# bridge bdpd-guard disabled
```

Port Fast 情報の表示

すべてのインターフェイスで Port Fast が有効か無効かを表示するには、`show bridge port-fast` コマンドを使用します。このコマンドは、すべてのモードで使用可能です。このコマンドでは、CSS での BPDU 保護機能の設定（有効/無効）と各インターフェイスの状態も表示されます。

表 1-2 に、`show bridge port-fast` コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 1-2 `show bridge port-fast` コマンドのフィールド

フィールド	説明
BPDU guard	CSS での BPDU 保護機能の状態。値は、Enabled または Disabled です。
Name	モジュールのスロットとインターフェイスの番号
IfIndex	インターフェイスのインデックス番号
Type	インターフェイスの種類 <ul style="list-style-type: none">• fe : ファーストイーサネットインターフェイス• ge : ギガビットイーサネットインターフェイス
Oper	インターフェイスの稼働状態（Up または Down）
Admin	管理状態（Enable または Down）
PortFast State	このインターフェイスで Port Fast が有効かまたは無効かを表します。

インターフェイス設定の表示

CSS には **show** インターフェイス モード コマンド群が用意されており、これによって CSS に関するインターフェイスの設定情報を表示できます。表示される情報は、VLAN ブリッジング、VLAN トランク状態、有効なイーサネット インターフェイスのリスト、インターフェイスの通信モードと速度の値、インターフェイス統計情報、イーサネット インターフェイスでのエラー状況などです。

ここでは、次の内容について説明します。

- [ブリッジ設定の表示](#)
- [トランッキング設定の表示](#)
- [インターフェイス情報の表示](#)
- [インターフェイスの通信モードと速度の表示](#)
- [インターフェイスの統計情報の表示](#)
- [イーサネット インターフェイスのエラーの表示](#)

ブリッジ設定の表示

CSS では、CSS の特定の VLAN のブリッジ情報を表示できます。ブリッジ情報を表示するには、**show bridge** コマンドを使用します。

このコマンドのシンタックスは次のとおりです。

```
show bridge [forwarding|status] {vlan_number}
```

このコマンドのオプションと変数は次のとおりです。

- **forwarding** : VLAN 番号、MAC アドレス、およびポート番号を含むブリッジ転送テーブルを表示する。
- **status** : スパニングツリー プロトコル (STP) の状態、指定ルート、ブリッジ ID、ルートの最大経過時間、ハロー タイム、転送遅延時間、ポート情報 (状態、VLAN、ルートとポート コスト、指定ルートとポート番号) など、ブリッジ スパニングツリーの状態を表示する。
- **vlan_number** : 特定の VLAN 番号の転送テーブルまたはスパニングツリーの状態を表示する。VLAN 番号のリストを表示するには、**show bridge [forwarding|status] ?** を入力します。

CSS の特定の VLAN のブリッジ転送またはブリッジ状態の情報を表示するには、`show bridge forwarding` または `show bridge status` コマンドと、VLAN 番号を入力します。VLAN 番号を指定して `show bridge` コマンドを入力すると、利用可能な VLAN のリストが返されます。

表 1-3 に、`show bridge forwarding` コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 1-3 `show bridge forwarding` コマンドのフィールド

フィールド	説明
VLAN	ブリッジ インターフェイスの仮想 LAN 番号
MAC Address	エントリの MAC アドレス
Port Number	ブリッジ転送テーブルのポート番号

表 1-4 に、`show bridge status` コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 1-4 `show bridge status` コマンドのフィールド

フィールド	内容
STP State	スパニングツリー プロトコルの状態 (Enabled または Disabled)
Root Max Age	ホストがルート情報を有効期限切れにする間のホストのタイムアウト時間 (秒単位)
Root Hello Time	ルートブリッジがハローメッセージを他の CSS にブロードキャストする間隔 (秒単位)
Root Fwd Delay	ルートブリッジが転送遅延の設定に使用する遅延時間 (秒単位)
Designated Root	指定ルートのブリッジ ID
Bridge ID	ブリッジ ID
Port	ポート ID

表 1-4 show bridge status コマンドのフィールド (続き)

フィールド	内容
State	<p>ポートの状態。次の状態があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> • Block：ブロッキング状態。ポートは CSS の初期化後にこの状態になります。ポートはフレーム転送に関与しません。 • Listen：リスニング状態。ポートはブロッキング状態の次にこの状態に移行します。STP がポートがフレーム転送に参加すべきと判断すると、そのポートはこの状態になります。 • Learn：ラーニング状態。ポートはリスニング状態の次にこの状態になります。ラーニング状態のポートは、フレーム転送に参加する準備をします。 • Forward：転送状態。ポートはラーニング状態の次にこの状態になります。転送状態のポートはフレームを送ります。 • Disabled：無効状態。無効状態のポートは、フレームの転送または STP に関与しません。無効状態のポートは稼働していません。
Designated Bridge	代表ブリッジの ID
Designated Root	指定ルートのブリッジ ID
Root Cost	ルートのコスト
Port Cost	ポートのコスト
Desg Port	指定ポート

トランキング設定の表示

CSS では、ギガビットイーサネットポートおよびファーストイーサネットポートについて VLAN トランクの状態に関する情報を表示できます。この情報を表示するには、`show interfaces` コマンドを使用します。

表 1-5 に、`show trunk` コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 1-5 `show trunk` コマンドのフィールド

フィールド	説明
Port	CSS ポート
VLAN	ポートの VLAN
Default VLAN	ポートに設定されているデフォルトの VLAN (デフォルトの VLAN が設定されていない場合は、フィールドに None と表示されます)

インターフェイス情報の表示

CSS の有効なインターフェイスのリストを表示するには、`show interface` コマンドを使用します。たとえば、次のように入力します。

```
(config)# show interface
```

特定のインターフェイスの情報を表示するには、次のように `show interface` コマンドとインターフェイス名を入力します。インターフェイス名は次のように入力します。

- CSS 11501：インターフェイス名を *interface port* の形式で入力します (たとえば、イーサネットインターフェイスポート 1 の場合は e1)。
- CSS 11503 または CSS 11506：インターフェイス名を *slot/port* の形式で入力します (たとえば、スロット 3 の I/O モジュール上のイーサネットポート 1 の場合は 3/1)。

たとえば、CSS11503 で、スロット 2 の I/O モジュールにあるインターフェイスポート 1 のインターフェイス情報を表示するには、次のように入力します。

```
(config)# show interface 2/1
```

■ インターフェイスの設定

表 1-6 に、`show interface` コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 1-6 `show interface` コマンドのフィールド

フィールド	説明
Name	インターフェイスの名前
ifIndex	インターフェイスのインデックス
Type	インターフェイスの種類。次の種類があります。 <ul style="list-style-type: none"> • fe : ファーストイーサネットインターフェイス • ge : ギガビットイーサネットインターフェイス • console : コンソールインターフェイス
Oper	稼働の状態 (Up または Down)
Admin	管理の状態 (Up または Down)
Last Change	最後に状態が変化した日付

インターフェイスの通信モードと速度の表示

すべてのインターフェイスの通信モードと速度の値を表示するには、`show phy` コマンドを入力します。たとえば、次のように入力します。

```
(config)# show phy
```

特定のインターフェイスの通信モードと速度の値を表示するには、`show phy` コマンドにインターフェイス名を指定します。インターフェイス名は次のように入力します。

- CSS 11501 : インターフェイス名を *interface port* の形式で入力します (たとえば、イーサネットインターフェイスポート 1 の場合は e1)
- CSS 11503 または CSS 11506 : インターフェイス名を *slot/port* の形式で入力します (たとえば、スロット 3 の I/O モジュール上のイーサネットポート 1 の場合は 3/1)

たとえば、CSS 11506 で、スロット 2 の I/O モジュールにあるインターフェイスポート 1 のインターフェイスと通信モードおよび速度を表示するには、次のように入力します。

```
(config)# show phy 2/1
```


表 1-7 に、`show phy` コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 1-7 `show phy` コマンドのフィールド

フィールド	説明
Name	物理インターフェイスの名前
Configured Speed	CSS のイーサネット インターフェイス (ポート) に設定されている速度。auto は、速度が自動的にネゴシエートされることを示します。
Configured Duplex	CSS のイーサネット インターフェイス (ポート) に設定されている通信モード。auto は、通信モードが自動的にネゴシエートされることを示します。
Actual Speed	CSS のイーサネット インターフェイス (ポート) の実際の速度
Actual Duplex	CSS のイーサネット インターフェイス (ポート) の実際の通信モード
Link	リンクのステータス (Up または Down)
Rev	チップのリビジョン番号
Partner Auto	リンク パートナーでオートネゴシエーションが利用できるかどうかを示します。

インターフェイスの統計情報の表示

CSS の特定のインターフェイスまたはすべてのインターフェイスについて 64 ビット拡張 MIB-II の統計情報を表示するには、`show mibii` コマンドを使用します。この統計情報は、CSS Enterprise ap64Stats MIB で定義されています。ギガビットイーサネット モジュール ポートの統計情報は、モジュールのすべてのポートを集約したものです。

RFC1213 の 32 ビット統計情報を表示するには、サフィックス `-32` を付加します。

CSS の特定のインターフェイスについて 拡張 MIB-II 統計情報を表示するには、`show mibii` コマンドとインターフェイス名を入力します。CSS のインターフェイスのリストを表示するには、`show mibii ?` コマンドを入力します。



(注) CSS の MIB については『Cisco Content Services Switch Administration Guide』を参照してください。

表 1-8 に、`show mibii` コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 1-8 `show mibii` コマンドのフィールド

フィールド	説明
MAC	プロトコルスタックにおいて、ネットワークレイヤの直下のレイヤにおけるインターフェイスのアドレス。このようなアドレスを持たないインターフェイスの場合(シリアル回線など)、このオブジェクトには、長さが0のオクテット文字列が示されます。
Administrative	インターフェイスの管理上の状態(Enabled、Disabled、またはTesting)。状態がTestingのときは、実パケットを渡すことができません。
MTU	インターフェイスで送受信できるデータグラムの最大サイズ(オクテット単位)。ネットワークデータグラムを送信するために使用するインターフェイスの場合は、インターフェイスで送信できるネットワークデータグラムの最大サイズを表します。
In Octets	インターフェイスで受信された合計オクテット数(フレーム構成文字を含む)
In Unicast	上位レイヤのプロトコルに送信されたサブネットユニキャストパケットの数
In Multicast	上位レイヤのプロトコルに送信された非ユニキャスト(サブネットブロードキャストやサブネットマルチキャストなど)パケットの数
In Errors	エラーがあって上位レイヤのプロトコルに送信されなかった着信パケットの数

表 1-8 show mibii コマンドのフィールド (続き)

フィールド	説明
In Discards	エラーがなくても上位レイヤのプロトコルへ送信されずに廃棄された着信パケットの数。このようなパケット廃棄の理由の 1 つに、バッファスペースを解放することがあります。
In Unknown	インターフェイスで受信したパケットの中で、プロトコルが不明かサポートされていないために廃棄されたパケットの数
Last Change	インターフェイスが現在の稼働状態になった時刻を示す sysUpTime の値。CSS が起動してから状態が変わっていない場合、sysUptime は、ポートが初期化された時刻を示します。
Operational	インターフェイスの現在の稼働状態 (Up、Down、または Testing)。状態が Testing のときは、実パケットを渡すことができません。
Speed	インターフェイスの現在の帯域幅の概算値 (bps 単位)。帯域幅が変化しないインターフェイスや、正確な概算値が出せないインターフェイスの場合、このオブジェクトには公称帯域幅が示されます。
Queue Len	出力パケット キューの長さ (パケット単位)
Out Octets	インターフェイスから送信された合計オクテット数 (フレーム構成文字を含む)
Out Unicast	上位レイヤのプロトコルがサブネットユニキャストアドレスへの送信を要求したパケットの合計数。この数には、廃棄されたパケットや未送信のパケットも含まれます。
Out Multicast	上位レイヤのプロトコルが非ユニキャスト (サブネットブロードキャストやサブネットマルチキャストなど) アドレスへの送信を要求したパケットの合計数。この数には、廃棄されたパケットや未送信のパケットも含まれます。
Out Errors	エラーのために送信できなかった送信パケットの数
Out Discards	エラーがなくても送信されずに廃棄された送信パケットの数。このようなパケット廃棄の理由の 1 つに、バッファスペースを解放することがあります。

■ インターフェイスの設定

インターフェイスの統計情報を消去するには、SuperUser モードで **clear statistics** コマンドを使用します。たとえば、次のように入力します。

```
# clear statistics
```

イーサネット インターフェイスのエラーの表示

イーサネット インターフェイスのエラーを一覧表示するには、**show ether-errors** コマンドとそのオプションを使用します。必要に応じて、インターフェイス名を指定します。インターフェイス名は大文字と小文字が区別されます。引用符で囲む必要はありません。インターフェイスのリストを表示するには、**show ether-errors ?** コマンドを入力します。

このコマンドには、次のオプションがあります。

- **show ether-errors** : CSS のすべてのイーサネット インターフェイスのエラーについて 64 ビット拡張統計情報を表示する。これらの統計情報は、Enterprise ap64Stats MIB によって定義されています。
- **show ether-errors interface_name** : CSS の特定のイーサネット インターフェイスのエラーについて 64 ビット拡張統計情報を表示する。これらの統計情報は、Enterprise ap64Stats MIB によって定義されています。*interface_name* は大文字と小文字が区別されます。引用符で囲む必要はありません。
- **show ether-errors zero** : CSS のすべてのイーサネット インターフェイスのイーサネット エラーを表示し、統計情報を読み出すとリセットして 0 に戻す。
- **show ether-errors zero interface_name** : CSS の特定のイーサネット インターフェイスのイーサネット エラーを表示し、統計情報を読み出すとリセットして 0 に戻す。*interface_name* は大文字と小文字が区別されます。引用符で囲む必要はありません。
- **show ether-errors-32** : RFC1398 の 32 ビット統計情報を表示する。サフィックス **-32** を付加します。
- **show ether-errors-32 interface_name** : RFC1398 の 32 ビット統計情報を表示する。サフィックス **-32** を付加します。*interface_name* は大文字と小文字が区別されます。引用符で囲む必要はありません。

表 1-9 に、`show ether-errors` コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 1-9 `show ether-errors` コマンドのフィールド

フィールド	内容
Alignment	インターフェイスで受信したフレームの中で、アラインメントエラーが発生しているフレーム(オクテットの整数倍で終了していないフレームや、巡回冗長検査でエラーが検出されたフレーム)の数
FCS	インターフェイスで受信したフレームの中で、長さがオクテットの整数倍になっていても、Frame Check Sequence (FCS; フレームチェックシーケンス)チェックにパスしなかったフレームの数
Single Collision	最終的にインターフェイスから正常に送信されたフレームの中で、送信を待つ原因となった衝突が1回だけのフレームの数
Multiple Collisions	最終的にインターフェイスから正常に送信されたフレームの中で、送信を待つ原因となった衝突が複数回あったフレームの数
SQE Test	SQE TEST ERROR メッセージが生成された回数
Deferred Tx	メディアがビジー状態であったためにインターフェイスからの最初の送信が遅れたフレームの数 このオブジェクトのインスタンスで表される数には、衝突が発生しているフレームは含まれません。
Internal Rx Errors	内部 MAC サブレイヤの受信エラーのために、インターフェイスで受信できなかったフレームの数
Frame too Long	インターフェイスで受信したフレームの中で、最大許容サイズを超えていたフレームの数
Carrier Sense Errors	インターフェイスからフレームを送信した時に、キャリアを検知できなかったかまたはなかった回数
Internal Tx Errors	内部 MAC サブレイヤの送信エラーのために、インターフェイスから送信できなかったフレームの数

■ インターフェイスの設定

表 1-9 show ether-errors コマンドのフィールド (続き)

フィールド	内容
Excessive Collisions	衝突が多すぎてインターフェイスから送信できなかったフレームの数
Late Collisions	インターフェイスでパケットの送信を開始して 512 ビット時間以上経過してから、つまりパケットを 512 ビット以上送信した後で衝突が検出された回数

インターフェイスのシャットダウン

インターフェイスをシャットダウンするには、**admin-shutdown** または **shut** コマンドを使用します。



注意

インターフェイスをシャットダウンすると、インターフェイスへの接続がすべて終了します。

たとえば、次のように入力します。

- CSS 11501 で **admin-shutdown** コマンドを用いてインターフェイス e3 をシャットダウンするには、次のように入力します。

```
(config-if[e3])# admin-shutdown
```

- CSS 11501 で **shut** コマンドを用いてインターフェイス e3 をシャットダウンするには、次のように入力します。

```
(config-if[e3])# shut
```

shut コマンドを使用すると、CSS は実行設定の中で **shut** コマンドを **admin-shutdown** コマンドに変更します。



(注) インターフェイスで `redundancy-phy` コマンドを設定し、次に `admin-shutdown` コマンドを用いてインターフェイスを無効にすると、マスター CSS はバックアップ CSS にフェールオーバーします。管理のためにインターフェイスを無効にする場合がありますが、そのときに CSS がフェールオーバーしないようにするには、`no redundancy-phy` を入力して `redundancy-phy` コマンドを解除してから、そのインターフェイスに `admin-shutdown` コマンドを入力します。

すべてのインターフェイスのシャットダウン

すべてのインターフェイスを同時にシャットダウンするには、`admin-shutdown` コマンドを使用します。このコマンドは、SuperUser モードでだけ実行できます。`admin-shutdown` コマンドを使用すると、CSS のすべての物理デバイスをすばやくシャットダウンできます。



注意

インターフェイスをシャットダウンすると、インターフェイスへの接続がすべて終了します。

すべてのインターフェイスをシャットダウンするには、次のように入力します。

```
# admin-shutdown
```

インターフェイスの再起動

インターフェイスを再起動するには、`no admin-shutdown` または `no shut` コマンドを使用します。たとえば、次のように入力します。

- CSS 11501 で `no admin-shutdown` コマンドを用いてインターフェイス e3 を再起動するには、次のように入力します。

```
(config-if[e3])# no admin-shutdown
```

- CSS 11501 で `no shut` コマンドを用いてインターフェイス e3 を再起動するには、次のように入力します。

```
(config-if[e3])# no admin-shutdown
```



(注) インターフェイスを再起動すると、その IP インターフェイス アドレスについて gratuitous ARP が自動的に送信されます。gratuitous ARP は、すべてのネットワーク ノードに ARP のマッピング情報を通知します。gratuitous ARP が呼び出されるたびに、1 つの ARP 要求パケットと 1 つの ARP 応答パケットが伝送されます。

すべてのインターフェイスの再起動

すべてのインターフェイスを再起動するには、次のように入力します。

```
# no admin-shutdown
```



(注) すべてのインターフェイスを再起動すると、設定済みの全 IP インターフェイス アドレスについて gratuitous ARP が自動的に送信されます。gratuitous ARP は、すべてのネットワーク ノードに ARP のマッピング情報を通知します。gratuitous ARP が呼び出されるたびに、1 つの ARP 要求パケットと 1 つの ARP 応答パケットが伝送されます。

回線の設定

CSS の回線は、1 つの論理ポート、または論理ポートのグループ (たとえば VLAN) に IP インターフェイスをマップする論理エンティティです。各 VLAN 回線には、1 つの IP アドレスが必要です。各 VLAN 回線に IP アドレスを割り当てることで、CSS はイーサネットインターフェイスを VLAN から VLAN にルーティングできます。Router Discovery Protocol (RDP; ルータ検出プロトコル) を設定して、VLAN 回線ごとに、ホストに対して CSS の存在をアドバタイズするようにすることもできます。

ここでは、次の内容について説明します。

- [回線設定モードの開始](#)
- [回線の IP インターフェイス設定](#)
- [回線に対するルータ検出プロトコルの設定](#)
- [回線の表示](#)
- [IP インターフェイスの表示](#)

回線設定モードの開始

回線設定モードを開始して VLAN を設定するには、`circuit` コマンドを使用します。特定の VLAN 名を大文字で入力します。VLAN 名と VLAN 番号の間にはスペースを入れないでください。たとえば、次のように入力します。

```
(config)# circuit VLAN7
(config-circuit[VLAN7])#
```

回線の IP インターフェイス設定

ここでは、次の内容について説明します。

- [回線の IP アドレス設定](#)
- [回線の IP ブロードキャスト アドレス設定](#)
- [回線の IP リダイレクト設定](#)
- [回線の IP 到達不能設定](#)
- [回線の IP インターフェイスに対するルータ検出プリファレンスの設定](#)
- [回線に対する IP の有効 / 無効化](#)

回線の IP アドレス設定

回線に IP アドレスを割り当てるには、`ip address` コマンドを使用します。IP アドレスおよびサブネット マスクを CIDR ビット数表記で入力するか、サブネット マスクをドット付き 10 進表記で入力します。サブネット マスクの範囲は 8 ~ 31 です。

たとえば、VLAN7 に IP アドレスとサブネット マスクを設定するには、次のように入力します。

```
(config-circuit[VLAN7])# ip address 172.16.6.58/8
```

IP アドレスを指定すると、モードが次のような特定の `circuit-ip-VLAN-IP` アドレスに変わります。

```
(config-circuit-ip[VLAN7-172.16.6.58])#
```



(注)

回線に IP アドレスを割り当てると、CSS は、その IP インターフェイス アドレスについて gratuitous ARP を自動的に送信します。gratuitous ARP は、すべてのネットワーク ノードに ARP のマッピング情報を通知します。gratuitous ARP が呼び出されるたびに、1 つの ARP 要求パケットと 1 つの ARP 応答パケットが伝送されます。

回線からローカル IP アドレスを削除するには、回線モードで次のコマンドを入力します。

```
(config-circuit[VLAN7])# no ip address
```

回線の IP ブロードキャストアドレス設定

回線に関連付けられているブロードキャスト アドレスを変更するには、**broadcast** コマンドを使用します。ブロードキャスト アドレスを0のままにすると、値がすべて1のホストが、番号のついたインターフェイスに使用されます。

デフォルトのブロードキャスト アドレスは、値がすべて1のホストアドレスです（たとえば、IP アドレス 173.3.6.58/24 のブロードキャスト アドレスは 173.3.6.58/255）。このコマンドは、IP 設定モードで実行できます。

たとえば、回線 VLAN7 のブロードキャスト アドレスを変更するには、次のように入力します。

```
(config-circuit-ip[VLAN7-172.16.6.58])# broadcast 0.0.0.0
```

ブロードキャスト IP アドレスを、値がすべて1のデフォルト ホスト アドレスに戻すには、次のように入力します。

```
(config-circuit[VLAN7-172.16.6.58])# no broadcast
```

回線の IP リダイレクト設定

デフォルトでは、Internet Control Message Protocol（ICMP; インターネット制御メッセージ プロトコル）のリダイレクト メッセージの送信が有効になっています。ICMP リダイレクト メッセージの送信を無効にするには、次のように入力します。

```
(config-circuit-ip[VLAN7-172.16.6.58])# no redirects
```

ICMP リダイレクト メッセージの送信を再度有効にするには、**redirects** コマンドを使用します。たとえば、次のように入力します。

```
(config-circuit-ip[VLAN7-172.16.6.58])# redirects
```

回線の IP 到達不能設定

デフォルトでは、ICMP の宛先到達不能メッセージの送信が有効になっています。ICMP の宛先到達不能メッセージの送信を無効にするには、次のように入力します。

```
(config-circuit-ip[VLAN7-172.16.6.58])# no unreachable
```

ICMP の宛先到達不能メッセージの送信を有効にするには、**unreachables** コマンドを使用します。デフォルトでは有効に設定されています。

たとえば、次のように入力します。

```
(config-circuit-ip[VLAN7-172.16.6.58])# unreachable
```

回線の IP インターフェイスに対するルータ検出プリファレンスの設定

回線の IP インターフェイスに対してルータの検出を有効にしてルータ検出プリファレンス値を設定するには、**router-discovery** コマンドを使用します。有効になると、ルータの検出では 244.0.0.1（「全ホスト」マルチキャストアドレス）を使用してパケットを送信します。



(注) インターフェイスで 255.255.255.255 の専用ブロードキャストマルチキャストアドレスを使用したパケットの送信を有効にするには、回線モードで **router-discovery limited-broadcast** コマンドを使用します（「[ルータ検出専用ブロードキャストの設定](#)」を参照してください）。ルータの検出はデフォルトで無効に設定されています。

アドバタイズされる CSS 回線の IP アドレスに対して、同じネットワーク内のその他の装置との相対的なプリファレンスレベルを指定するには、**router-discovery preference** コマンドを使用します。値は、0（デフォルト）～ 65535 です。デフォルト値を使う場合は、このコマンドは必要ありません。

たとえば、ルータ検出のプリファレンス レベル値として 100 を指定するには、次のコマンドを実行します。

```
(config-circuit-ip[VLAN7-192.168.1.58])# router-discovery  
(config-circuit-ip[VLAN7-192.168.1.58])# router-discovery preference  
100
```

ルータの検出を無効にするには、次のように入力します。

```
(config-circuit-ip[VLAN7-192.168.1.58])# no router-discovery
```

ルータの検出プリファレンス値をデフォルトの 0 へ戻すには、次のように入力します。

```
(config-circuit-ip[VLAN7-192.168.1.58])# no router-discovery  
preference
```

回線に対する IP の有効 / 無効化

デフォルトでは、回線の IP インターフェイスは有効になっています。回線の IP インターフェイスを無効にするには、次のように入力します。

```
(config-circuit-ip[VLAN7-172.16.6.58])# no enable
```

回線の IP インターフェイスを再度有効にするには、**enable** コマンドを使用します。たとえば、次のように入力します。

```
(config-circuit-ip[VLAN7-172.16.6.58])# enable
```

回線に対するルータ検出プロトコルの設定

CSS では、VLAN 回線ごとにルータ検出プロトコル (RDP) の設定を有効 / 無効にしたり、ルータ検出プリファレンスを定義したりできます。RDP は、マルチキャストまたはブロードキャストを使用して各インターフェイスへ定期的にルータ アドバタイズメントを送り、CSS の存在をホストに通知します。

VLAN 回線の RDP は、**circuit** コマンドで回線設定モードにしてから設定します。

ここでは、次の内容について説明します。

- ルータ検出継続時間の設定
- ルータ検出専用ブロードキャストの設定
- ルータ検出最大アドバタイズメント間隔の設定
- ルータ検出最小アドバタイズメント間隔の設定

ルータ検出継続時間の設定

ホストがルータ アドバタイズメントを記憶しておくデフォルトの最大時間は、**max-advertisement-interval** の3倍です。ホストがルータ アドバタイズメントを記憶しておく最大時間を秒単位で設定するには、**router-discovery lifetime** コマンドを使用します。0 ~ 9000 (秒) の整数を入力します。

たとえば、次のように入力します。

```
(config-circuit[VLAN7])# router-discovery lifetime 600
```

時間をデフォルト (**max-advertisement-interval** 値の3倍) へ戻すには、次のコマンドを入力します。

```
(config-circuit[VLAN7])# no router-discovery lifetime
```

ルータ検出専用ブロードキャストの設定

特に指定しない限り、CSS では専用のブロードキャストアドレス 224.0.0.1 (「全ホスト」マルチキャスト アドレス) を使用してルータ検出パケットを送信します。専用のブロードキャスト アドレス 255.255.255.255 を使用してルータ検出パケットを送信するには、**router-discovery limited-broadcast** コマンドを使用します。

たとえば、次のように入力します。

```
(config-circuit[VLAN7])# router-discovery limited-broadcast
```

デフォルトの 224.0.0.1 へ戻すには、次のように入力します。

```
(config-circuit[VLAN7])# no router-discovery limited-broadcast
```

ルータ検出最大アドバタイズメント間隔の設定

特に指定しない限り、VLAN 回線からのルータ検出アドバタイズメントに使用する最大間隔タイマーは、600 (10 分) です。VLAN 回線からのルータ検出アドバタイズメントに使用する最大間隔タイマーを設定するには、**router-discovery max-advertisement-interval** コマンドを使用します。このコマンドでは、アドバタイズメントを送信する最大間隔を秒単位で定義します。4 ~ 1800 の整数を入力します。

たとえば、次のように入力します。

```
(config-circuit[VLAN7])# router-discovery max-advertisement-interval  
300
```

ルータ検出アドバタイズメントの最大間隔をデフォルトの 600 へ戻すには、次のように入力します。

```
(config-circuit[VLAN7])# no router-discovery  
max-advertisement-interval
```

ルータ検出最小アドバタイズメント間隔の設定

特に指定しない限り、ルータ最小アドバタイズメント間隔は、最大アドバタイズメント間隔値 $\times 0.75$ です。VLAN 回線からのルータ検出アドバタイズメントに使用する最小間隔タイマーを設定するには、**router-discovery min-advertisement-interval** コマンドを使用します。このコマンドでは、アドバタイズメントを送信する最小間隔を秒単位で定義します。0 ~ 1800 の整数を入力します。

デフォルトは、最大アドバタイズメント間隔の値 $\times 0.75$ です。この値を 0 より大きくする場合は、**router-discovery max-advertisement-interval** コマンドで指定した値より小さくする必要があります。

たとえば、次のように入力します。

```
(config-circuit[VLAN7])# router-discovery min-advertisement-interval  
100
```

ルータ最小アドバタイズメント間隔をデフォルト(最大アドバタイズメント間隔値 $\times 0.75$) へ戻すには、次のように入力します。

```
(config-circuit[VLAN7])# no router-discovery  
min-advertisement-interval
```

回線の表示

回線情報を表示するには、`show circuits` コマンドを使用します。このコマンドには、次のオプションがあります。

- `show circuits` : 現在稼働している回線の情報をすべて表示する。
- `show circuits all` : 回線の状態に関係なく、すべての回線の情報を表示する。
- `show circuit name circuit_name` : 回線の状態に関係なく、特定の回線の情報を表示する。

稼働しているすべての回線とそのインターフェイスをリストで表示するには、次のように入力します。

```
# show circuits
```

回線の状態に関係なく、すべての回線とそのインターフェイスをリストで表示するには、次のように入力します。

```
# show circuits all
```

個別の回線をリストで表示するには、次のように入力します。

```
# show circuits name VLAN5
```

表 1-10 に、`show circuits` コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 1-10 `show circuits` コマンドのフィールド

フィールド	内容
Circuit Name	回線名。VLAN 名は、VLAN 番号の前にスペースなしで大文字で表示されます。
Circuit State	回線の状態。次の状態があります。 <ul style="list-style-type: none"> • active-ipEnabled • down-ipEnabled • active-ipDisabled • down-ipDisabled
IP Address	IP インターフェイス アドレス

表 1-10 show circuits コマンドのフィールド (続き)

フィールド	内容
Interface(s)	回線に関連付けられているインターフェイス
Operational Status	インターフェイスの稼働状態 (Up または Down)

IP インターフェイスの表示

CSS に設定されている IP インターフェイスを表示するには、**show ip interfaces** コマンドを使用します。回線状態、IP アドレス、ブロードキャスト アドレス、Internet Control Message Protocol (ICMP; インターネット制御メッセージ プロトコル) の設定、および Router Discovery Protocol (RDP; ルータ検出プロトコル) の設定が表示されます。たとえば、次のように入力します。

```
# show ip interfaces
```

表 1-11 に、**show ip interfaces** コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 1-11 show ip interfaces コマンドのフィールド

フィールド	説明
Circuit Name	IP インターフェイスに関連付けられている回線の名前
State	IP インターフェイスの状態。次の状態があります。 <ul style="list-style-type: none"> • Active (1): インターフェイスは起動状態です。 • Disabled: インターフェイスは無効状態です。 • NoCircuit: インターフェイスは回線が関連付けられるのを待っています。
IP Address	回線に割り当てられた IP アドレス
Network Mask	回線のネットワーク マスク
Broadcast Address	IP インターフェイスに関連付けられているブロードキャスト IP アドレス。このアドレスを 0 のままにしておくと、すべてが 1 のホストが、番号の付いているインターフェイスに使用されます。番号の付いていないインターフェイスでは、常に 255.255.255.255 が使用されます。

表 1-11 show ip interfaces コマンドのフィールド (続き)

フィールド	説明
Redundancy	冗長プロトコルがインターフェイスで実行されているかどうかを示します。デフォルトの状態は Disabled です。
ICMP Redirect	Internet Control Message Protocol (ICMP; インターネット制御メッセージ プロトコル) で行うリダイレクト メッセージの送信が Enabled (有効) か Disabled (無効) かを示します。デフォルトの状態は Enabled です。
ICMP Unreachable	ICMP で行う宛先到達不能メッセージの送信が有効かどうかを示します。デフォルトの状態は Enabled です。
RIP	RIP が Enabled か Disabled かを示します。

IP インターフェイスに対する RIP の設定

それぞれの IP インターフェイスに対して Routing Information Protocol (RIP; ルーティング情報プロトコル) のアトリビュートを設定できます。IP インターフェイスに RIP パラメータを設定して RIP を実行するには、特定の回線 IP モードで、以降に説明するルーティング コマンドを使用します。デフォルトのモードは、送信が RIP バージョン 2 (v2) で、受信が RIP または RIP2 に設定されています。

CSS の RIP で使用するタイマーのデフォルト値は、次のとおりです。CSS では、ユーザがこれらの RIP タイマー値を設定することはできません。

- 送信 (Tx) 期間: 15 ~ 45 秒の間のランダムな値。ルータで同期の問題が発生するのを防ぐために使用します。
- ルート期限切れ期間: 180 秒。CSS でネクストホップ ルータとの間のリンクが失われると、そのルートはすぐに削除されます。
- ホールド ダウン期間: 120 秒。CSS が無限のメトリックで送信する合計時間です。

ここでは、次の内容について説明します。

- [IP インターフェイスでの RIP の有効化](#)
- [RIP のデフォルト ルート設定](#)
- [RIP の受信バージョン設定](#)
- [RIP の送信バージョン設定](#)
- [RIP パケットのロギング設定](#)
- [IP アドレスに対する RIP 設定の表示](#)

IP インターフェイスでの RIP の有効化

IP インターフェイスで RIP の実行を開始するには、`rip` コマンドを使用します。たとえば、次のように入力します。

```
(config-circuit-ip[VLAN7-192.168.1.58])# rip
```

IP インターフェイスで RIP の実行を停止するには、次のように入力します。

```
(config-circuit-ip[VLAN7-192.168.1.58])# no rip
```

■ IP インターフェイスに対する RIP の設定

RIP のデフォルト ルート設定

特に指定しない限り、CSS では IP インターフェイスでメトリック 1 のデフォルト ルートをアドバタイズします。IP インターフェイスで特定のメトリックを持つデフォルト ルートをアドバタイズするには、`rip default-route` コマンドを使用します。コマンド行でオプションのメトリックを指定することもできます。CSS は、ルートをアドバタイズするときにこのメトリックを使用します。1 ~ 15 の数値を入力します。

たとえば、次のように入力します。

```
(config-circuit-ip[VLAN7-192.168.1.58])# rip default-route 9
```

RIP の受信バージョン設定

特に指定しない限り、インターフェイスでは RIP バージョン 1 とバージョン 2 を両方とも受信します。インターフェイスで受信する RIP バージョンを指定するには、`rip receive` コマンドを使用します。このコマンドのオプションは、次のとおりです。

- `rip receive both`: バージョン 1 とバージョン 2 を両方とも受信します(デフォルト)。
- `rip receive none`: RIP パケットを受信しません。
- `rip receive v1`: RIP バージョン 1 のパケットだけを受信します。
- `rip receive v2`: RIP バージョン 2 のパケットだけを受信します。

たとえば、次のように入力します。

```
(config-circuit-ip[VLAN7-192.168.1.58])# rip receive both
```

RIP の送信バージョン設定

特に指定しない限り、インターフェイスでは RIP バージョン 2 のパケットだけを送信します。インターフェイスから送信する RIP のバージョンを指定するには、`rip send` コマンドを使用します。このコマンドのオプションは、次のとおりです。

- `rip send none`: RIP パケットを送信しません。
- `rip send v1`: RIP バージョン 1 のパケットだけを送信します。
- `rip send v2`: RIP バージョン 2 のパケットだけを送信します (デフォルト)。

たとえば、次のように入力します。

```
(config-circuit-ip[VLAN7-192.168.1.58])# rip send v1
```

RIP パケットのロギング設定

特に指定しない限り、CSS でインターフェイスの送受信 RIP パケットをロギングする機能は無効になっています。CSS でインターフェイスの送受信 RIP パケットをロギングするようにするには、**rip log** コマンドを使用します。

このコマンドのオプションは、次のとおりです。

- **rip log rx** : インターフェイスで受信する RIP パケットのログを CSS で記録することを指定します。
- **rip log tx** : インターフェイスで送信する RIP パケットのログを CSS で記録することを指定します。

たとえば、次のように入力します。

```
(config-circuit-ip[VLAN7-192.168.1.58])# rip log rx
```

IP アドレスに対する RIP 設定の表示

CSS に設定されている 1 つの IP アドレスまたはすべての IP アドレスに対してその RIP 設定を表示するには、**show rip** コマンドを使用します。このコマンドには次のオプションがあります。

- **show rip** : すべてのインターフェイスについて RIP 設定を表示します (RIP パケットのロギングを含む)。
- **show rip ip_address** : 1 つの RIP インターフェイス エントリについて RIP 設定を表示します。
- **show rip globals** : RIP のグローバル統計情報を表示します。
- **show rip statistics** : すべてのインターフェイスについて RIP インターフェイス統計情報を表示します。
- **show rip statistics ip_address** : 特定のインターフェイスの RIP インターフェイス統計情報を表示します。

■ IP インターフェイスに対する RIP の設定

表 1-12 に、`show rip` コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 1-12 `show rip` コマンドのフィールド

フィールド	説明
IP Address	アドバタイズされた RIP インターフェイスのアドレス
State	RIP インターフェイスの動作状態
RIP Send	インターフェイスから送信する RIP バージョン。次の値があります。 <ul style="list-style-type: none"> • none : RIP パケットを送信しない。 • RIPv1 : RIP バージョン 1 のパケットだけを送信する。 • RIPv2 : RIP バージョン 2 のパケットだけを送信する(デフォルト)
RIP Recv	インターフェイスが受信する RIP バージョン。次の値があります。 <ul style="list-style-type: none"> • both : バージョン 1 とバージョン 2 の両方を受信する(デフォルト) • none : RIP パケットを受信しない。 • Ripv1 : RIP バージョン 1 のパケットだけを受信する。 • Ripv2 : RIP バージョン 2 のパケットだけを受信する。
Default Metric	RIP インターフェイスをアドバタイズするときに使用するデフォルトのメトリック
Tx Log	RIP パケット送信のロギング設定(Enabled または Disabled)、デフォルトの設定は Disabled です。
Rx Log	RIP パケット受信のロギング設定(Enabled または Disabled)、デフォルトの設定は Disabled です。

グローバルな RIP 統計情報を表示するには、次のように入力します。

```
# show rip globals
```

表 1-13 に、`show rip globals` コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 1-13 `show rip globals` コマンドのフィールド

フィールド	内容
RIP Route Changes	IP ルート データベースに対して RIP を使用して行ったルート変更の総数
RIP Query Responses	他のシステムからの RIP クエリーに対して送信した応答の総数

すべての RIP インターフェイス エントリについて RIP インターフェイスの統計情報を表示するには、次のように入力します。

```
# show rip statistics
```

表 1-14 に、`show rip statistics` コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 1-14 `show rip statistics` コマンドのフィールド

フィールド	内容
System Route Changes	IP ルート データベースに対して RIP を使用して行ったルート変更の総数
System Global Query Responses	他のシステムからの RIP クエリーに対して送信した応答の総数
IP Address	RIP インターフェイスの IP アドレス
Triggered Updates Sent	インターフェイスから送信された、RIP 更新開始の数
Bad Packets Received	インターフェイスで受信した不正な RIP 応答パケットの数
Bad Routes Received	インターフェイスで受信した有効な RIP パケットの中に見つかった不適切なルートの数

交換ポートアナライザ機能の設定

CSS に switched port analyzer(SPAN; 交換ポートアナライザ)機能を設定すると、ある CSS ポート(ファーストイーサネットまたはギガビットイーサネット)から同じ CSS モジュール上にある同じ種類の別の指定ポートを通るトラフィックを、分析のためにミラーリング(コピー)することができます。SPAN は、ネットワークアナライザを使用したネットワークのトラブルシューティングや調整に使用できます。SPAN は、ポートミラーリングまたはポート監視とも呼ばれます。

SPAN セッションは、同じ CSS モジュール上の宛先ポートと発信元ポートの関連付けを行います。監視対象のポートを Source SPAN(SSPAN; 発信元 SPAN)と呼びます。SSPAN ポートは、次の2つのコンポーネントから成ります。

- 着信パス: CSS に入るネットワークトラフィック。CSS は、SSPAN ポートがネットワークから受信する監視ポートパケット(SSPAN Rx)をコピーします。
- 送信パス: CSS を出て行くネットワークトラフィック。CSS は、SSPAN ポートがネットワークに送信する監視ポートパケット(SSPAN Tx)をコピーします。

SPAN では、着信パスまたは送信パス、あるいはその両方を監視できます。CSS シャーシに設定できる SSPAN ポートは、1つだけです。

SSPAN ポートを監視するポートは、Destination SPAN(DSPAN; 宛先 SPAN)と呼ばれます。DSPAN ポートは、1つの CSS シャーシに1つしか設定できません。また、次の特性を備えている必要があります。

- SSPAN ポートと同じ速度
- SSPAN ポートと同じメディアタイプ
- ローカル(物理的に同じ CSS モジュールに存在する)

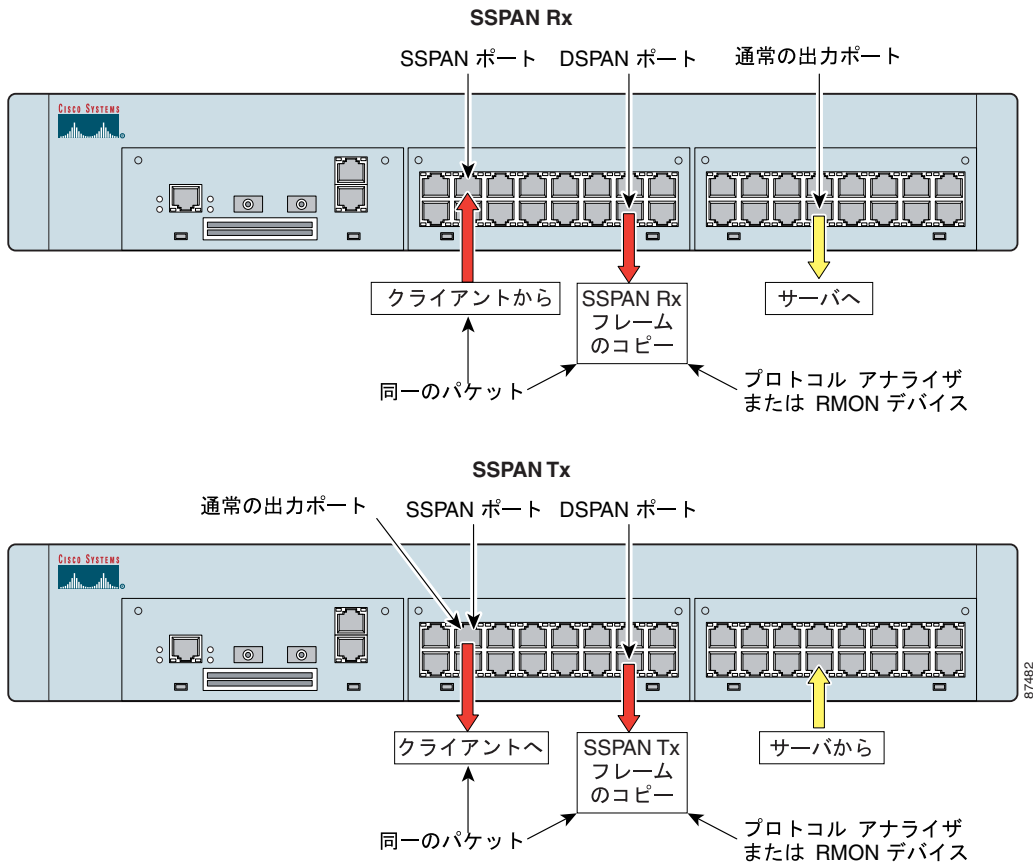
DSPAN ポートとして設定したポートはすべての VLAN から削除され、そのポートの入トラフィックは無視されます。また、DSPAN ポートは STP だけでなく、RIP や OSPF などのルーティングプロトコルにも関与しません。

DSPAN ポートにコピーされたトラフィックは、通常、ネットワークアナライザ、プロトコルアナライザ、または RMON プロンプに転送されます。SPAN を使用すると、次のようなことをしなくても CSS を監視できます。

- ケーブルの取り外し
- 複数のアナライザまたはプローブの使用
- ハブまたはスイッチの使用

図 1-3 に、CSS のポート 2/13 につながっているプロトコル アナライザと SPAN の接続例を示します。この例では、ファースト イーサネット (FE) ポート 2/4 (SSPAN ポート) で送受信するパケットをすべて FE ポート 2/13 (DSPAN ポート) にコピーしています。DSPAN ポート 2/13 に接続したアナライザでは、SSPAN ポートで送受信するすべてのネットワーク トラフィックを受信しています。

図 1-3 SPAN コネクティビティの例



ここでは、CSS に SPAN を設定する方法について説明します。内容は次のとおりです。

- [CSS への SPAN の設定](#)
- [CSS での SPAN 設定の確認](#)

CSS への SPAN の設定

CSS に SPAN を設定するには、`setspan` コマンドを使用します。このコマンドでは CSS の同じモジュールにある DSPAN ポートと SSPAN ポートを指定し、DSPAN ポートに SSPAN ポートの着信 / 発信パケットをコピーして、そのトラフィックをすべて監視するように指示します。デフォルトでは、この機能が無効に設定されています。

このグローバル設定モードのコマンドのシンタックスは次のとおりです。

```
setspan src_port number dest_port number copyBoth|copyTxOnly|copyRxOnly
```

このコマンドのオプションと変数は次のとおりです。

- `src_port number` : 監視対象の SSPAN ポートを示す発信元ポート キーワードと番号 (スロット / ポートの形式)。CSS は、このポートで送受信するパケットをすべて DSPAN ポートにコピーします。
- `dest_port number` : ネットワーク アナライザ、プロトコル アナライザ、または RMON プロープに接続する DSPAN ポートの宛先ポート キーワードと番号 (スロット / ポートの形式)。CSS は、SSPAN ポートを通るパケットを、指定した DSPAN ポートにコピーします。DSPAN ポートは、SSPAN ポートと同じモジュール上になければなりません。



- (注) ポートを DSPAN ポートとして設定すると、そのポートはすべての VLAN から削除され、そのポートの入トラフィックは無視されます。また、DSPAN ポートは STP だけでなく RIP や OSPF などのルーティング プロトコルにも関与しません。

- `copyBoth` : CSS は、SSPAN ポートがネットワークに送信するパケット (出トラフィック) と、ネットワークから受信するパケット (入トラフィック) の両方を DSPAN ポート パケットにコピーします。



(注) SSPAN ポートの入トラフィックと出トラフィックの合計帯域幅が DSPAN ポートの帯域幅を超えると、DSPAN ポートが予約超過になることがあります。

- **copyTxOnly** : CSS は、SSPAN ポートがネットワークに送信するパケット(出トラフィック)だけを DSPAN ポートにコピーします。
- **copyRxOnly** : CSS は、SSPAN ポートがネットワークから受信するパケット(入トラフィック)だけを DSPAN ポートにコピーします。

たとえば、スロット 3 にある I/O モジュールの SSPAN ポート 3 で送受信するすべてのパケットを、同じモジュールの DSPAN ポート 12 にコピーするには、次のようなコマンドを入力します。

```
(config)# setspan src_port 3/3 dest_port 3/12 copyBoth
```

SPAN 機能をデフォルトの無効状態へ戻すには、**no setspan** コマンドを使用します。たとえば、上の例で CSS モジュール 3 の発信元および宛先ポート上の SPAN を無効にするには、次のようなコマンドを入力します。

```
(config)# no setspan src_port 3/3 dest_port 3/12
```

CSS での SPAN 設定の確認

CSS の SPAN 設定を確認するには、**show setspan** コマンドを使用します。表 1-15 に、**show setspan** コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 1-15 how setspan コマンドのフィールド

フィールド	説明
SPAN Configuration	
Source	トラフィックを監視する SSPAN ポートの番号
Destination	SSPAN ポートを通るパケットのコピー先 DSPAN ポートの番号。このポートにネットワーク アナライザまたは RMON プローブを接続します。

表 1-15 how setspan コマンドのフィールド (続き)

フィールド	説明
Direction	<p data-bbox="659 289 1240 354">発信元ポートで監視するトラフィックの方向。方向は次のいずれかです。</p> <ul data-bbox="659 378 1240 677" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="659 378 1240 467">• copyBoth : CSS は、SSPAN ポートが送受信するパケットを両方とも DSPAN ポートにコピーします。 <li data-bbox="659 483 1240 573">• copyTxOnly : CSS は、SSPAN ポートが送信するパケット (出トラフィック) だけを DSPAN ポートにコピーします。 <li data-bbox="659 589 1240 677">• copyRxOnly : CSS は、SSPAN ポートが受信するパケット (入トラフィック) だけを DSPAN ポートにコピーします。



CSS のスパニングツリーブリッジの設定

CSS では、Spanning Tree Protocol (STP ; スパニング ツリー プロトコル) ブリッジの設定をサポートしています。スパニング ツリー ブリッジは、ネットワークのループを検出して防止します。ブリッジ経過時間、転送遅延時間、ハロー タイム間隔、最大経過時間など、CSS のグローバル スパニングツリー ブリッジ オプションを設定するには、**bridge** コマンドを使用します。スパニング ツリー ブリッジのパラメータは、ネットワーク上の STP を使用しているスイッチですべて同じに設定してください。



(注)

802.1Q トランクと STP を使用して Cisco Catalyst スイッチを CSS に接続すると、Catalyst スイッチでは、VLAN ごとに 1 つのスパニングツリー インスタンスが実行されます。Catalyst スイッチのイーサネット インターフェイスに 802.1Q トランクを設定すると、ブリッジ プロトコル データ ユニット (BPDU) には、対応する VLAN ID のタグが付けられ、送信先 MAC アドレスは標準の 01-80-C2-00-00-00 から固有の 01-00-0c-cc-cc-cd へ変わります。この変更によって、シスコのスイッチをシスコ以外 (他のベンダー製品と併せて使用) の 802.1Q トランク環境で稼働させ、すべての VLAN のスパニングツリーの状態を維持することができます。CSS でも VLAN ごとに 1 つのスパニングツリー インスタンスが維持されますが、すべての BPDU (タグの有無に関係なく) には標準の送信先 MAC アドレス 01-80-C2-00-00-00 がそのまま使用されます。Cisco Catalyst スイッチを 802.1Q トランクで CSS に接続すると、どちらのスイッチも相手の

BPDU を認識せず、両装置ともルートの状態になります。スパニングツリーのループが検出されると、Catalyst スイッチはループしているポートの1つをブロッキングモードにします。

この章の主な内容は次のとおりです。

- [CSS スパニングツリーブリッジのクイックスタート](#)
- [スパニングツリーブリッジの経過時間の設定](#)
- [スパニングツリーブリッジの転送時間の設定](#)
- [スパニングツリーブリッジのハロータイムの設定](#)
- [スパニングツリーブリッジの最大経過時間の設定](#)
- [スパニングツリーブリッジの優先度の設定](#)
- [スパニングツリーブリッジの無効化](#)
- [ブリッジ設定の表示](#)

イーサネット インターフェイス、またはトランキングしたイーサネット インターフェイスと VLAN のペアに対するスパニングツリーブリッジパラメータ設定の詳細については、[第1章「インターフェイスと回線の設定」](#)を参照してください。

CSS スパニングツリー ブリッジのクイック スタート

表 2-1 に、CSS にスパニングツリー ブリッジをグローバルに設定するために必要な手順の概要を説明します。それぞれの手順に、作業を行うために必要な CLI コマンドも示します。CLI コマンドに関する各機能とすべてのオプションの詳細については、表 2-1 以降を参照してください。

表 2-1 スパニングツリー ブリッジ設定のクイック スタート

作業とコマンドの例

1. CSS にブリッジ フィルタリング データベースの経過時間を秒数で設定します。

```
(config)# bridge aging-time 600
```

2. ブリッジの転送遅延時間を秒数で設定します。これはブリッジがルートとして動作中に使用します。

```
(config)# bridge forward-time 9
```

3. ブリッジのハロー タイム間隔を秒数で設定します。これはブリッジがハロー パケットを送信するまでの待機時間です。

```
(config)# bridge hello-time 9
```

4. ブリッジのスパニングツリーの最大経過時間を秒数で設定します。

```
(config)# bridge hello-time 21
```

5. スパニング ツリーがネットワーク内のルート ブリッジを選択するときの優先順位を設定します。

```
(config)# bridge hello-time 1700
```

6. (推奨) ブリッジ転送情報を表示します。

```
(config)# show bridge status
```

次の実行設定の例は、表 2-1 に示すコマンドの入力結果を示しています。

```
!***** GLOBAL *****
bridge aging-time 600
bridge forward-time 9
bridge hello-time 9
bridge max-age 21
bridge priority 1700
```

スパンニングツリーブリッジの経過時間の設定

経過時間は、ダイナミックに学習された転送情報が古くなるタイムアウト時間（秒単位）を示します。デフォルトでは、CSS のブリッジフィルタリングデータベースの経過時間は 300 秒です。CSS にブリッジフィルタリングデータベースの経過時間を設定するには、**bridge aging-time** コマンドを使用します。10 ~ 1000000 の整数を入力します。

たとえば、ブリッジの経過時間を 600 秒に設定するには、次のように入力します。

```
(config)# bridge aging-time 600
```

経過時間をデフォルトの 300 秒に戻すには、次のように入力します。

```
(config)# no bridge aging-time
```

スパンニングツリーブリッジの転送時間の設定

転送時間は、このブリッジがルートとして動作中にすべてのブリッジで転送遅延する遅延時間を秒単位で表したものです。デフォルトでは、ブリッジの転送遅延時間は 4 秒です。ブリッジの転送遅延時間を設定するには、**bridge forward-time** コマンドを使用します。4 ~ 30 の整数を入力します。

たとえば、ブリッジの転送時間を 9 秒に設定するには、次のように入力します。

```
(config)# bridge forward-time 9
```

遅延時間をデフォルトの 4 秒に戻すには、次のように入力します。

```
(config)# no bridge forward-time
```


スパニングツリー ブリッジのハロー タイムの設定

ハロー タイムは、このブリッジがルートとして動作するときに、hello パケットを送信するまでにすべてのブリッジが待機する時間を秒単位で表したものです。デフォルトでは、ブリッジのハロー タイム間隔は 1 秒です。ブリッジのハロー タイム間隔を設定するには、**bridge hello-time** コマンドを使用します。1 ~ 10 の整数を入力します。

たとえば、ブリッジのハロー タイムを 9 秒に設定するには、次のように入力します。

```
(config)# bridge hello-time 9
```

ハロー タイムをデフォルトの 1 秒に戻すには、次のように入力します。

```
(config)# no bridge hello-time
```

スパンニングツリー ブリッジの最大経過時間の設定

最大経過時間は、このブリッジがルートとして動作するときに、ポートで受信したプロトコル情報が CSS によって保持される時間を秒単位で表したものです。デフォルトでは、ブリッジのスパンニングツリーの最大経過時間は 6 秒です。ブリッジのスパンニングツリーの最大経過時間を設定するには、`bridge max-age` コマンドを使用します。6 ~ 40 の整数を入力します。



(注)

ブリッジの最大経過時間は $2 \times (\text{ブリッジ ハロー タイム} + 1 \text{ 秒})$ 以上および $2 \times (\text{ブリッジ転送時間} - 1 \text{ 秒})$ 以下に設定してください。

たとえば、ブリッジの最大経過時間を 21 秒に設定するには、次のように入力します。

```
(config)# bridge max-age 21
```

最大経過時間をデフォルトの 6 秒に戻すには、次のように入力します。

```
(config)# no bridge max-age
```

スパニングツリー ブリッジの優先度の設定

スパニングツリーでは、6 オクテットの MAC アドレスの前に 2 オクテットのフィールドが追加されて、8 オクテットのブリッジ識別子が作成されます。ブリッジ識別子が最小の装置は、優先度が最も高いブリッジとみなされ、ルートブリッジになります。デフォルトでは、ブリッジ優先度は 32768 に設定されています。ネットワーク内でルートブリッジを選択する場合にブリッジスパニングツリーが使用する優先度を設定するには、**bridge priority** コマンドを使用します。ブリッジ優先度の範囲は 0 ~ 65535 です。

たとえば、次のように入力します。

```
(config)# bridge priority 1700
```

ブリッジ優先度をデフォルトの 32768 に戻すには、次のように入力します。

```
(config)# no bridge priority
```

スパニングツリー ブリッジの無効化

スパニングツリー ブリッジはデフォルトで有効に設定されています。スパニングツリー ブリッジを無効にすると、CSS では Bridge Protocol Data Units (BPDU; ブリッジ プロトコル データ ユニット)として認識される BPDU は廃棄されますが、802.1Q VLAN トランク上の(固有の送信先 MAC アドレス 01-00-0c-cc-cc-cc-cd タグが付いた)シスコシステムの 802.1Q BPDU は転送されます。CSS でポートをブロッキング状態にする必要がない限り、CSS は 802.1Q スパニングツリー環境でこれまでどおり機能します。



注意

スパニングツリー ブリッジを無効にすると、ネットワークはパケット ストームを受けやすくなります。

スパニングツリー ブリッジを無効にするには、次のように入力します。

```
(config)# bridge spanning-tree disable
```

スパニングツリー ブリッジを有効状態に戻すには、次のように入力します。

```
(config)# bridge spanning-tree enable
```

ブリッジ設定の表示

ブリッジ転送に関する情報を表示するには、`show bridge forwarding` コマンドを使用します。表 2-2 に、`show bridge forwarding` コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 2-2 `show bridge forwarding` コマンドのフィールド

フィールド	説明
VLAN	ブリッジ インターフェイスの仮想 LAN 番号
MAC Address	エントリの MAC アドレス
Port Number	ブリッジ転送用のポート番号

ブリッジの状態に関する情報を表示するには、`show bridge status` コマンドを使用します。表 2-3 に、`show bridge status` コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 2-3 `show bridge status` コマンドのフィールド

フィールド	説明
STP State	スパニングツリー プロトコルの状態 (Enabled または Disabled)
Root Max Age	ホストがルート情報を有効期限切れにするタイムアウト時間 (秒単位)
Root Hello Time	ルートブリッジでハローメッセージが他の装置にブロードキャストされる間隔 (秒単位)
Root Fwd Delay	ルートブリッジが転送遅延の設定に使用する遅延時間 (秒単位)
Designated Root	指定ルートのブリッジ ID
Bridge ID	このブリッジの ID
Port	ポート ID

■ ブリッジ設定の表示

表 2-3 show bridge status コマンドのフィールド (続き)

フィールド	説明
State	<p>ポートの状態。次の状態があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> • Block：ブロッキング状態。ポートは CSS の初期化後にこの状態になります。ポートはフレーム転送に関与しません。 • Listen：リスニング状態。ポートはブロッキング状態の次にこの状態に移行します。STP がポートがフレーム転送に参加すべきと判断すると、そのポートはこの状態になります。 • Learn：ラーニング状態。ポートはリスニング状態の次にこの状態になります。ラーニング状態のポートは、フレーム転送に参加する準備をします。 • Forward：転送状態。ポートはラーニング状態の次にこの状態になります。転送状態のポートはフレームを送ります。 • Disabled：無効状態。無効状態のポートは、フレームの転送または STP に関与しません。無効状態のポートは稼働していません。
Designated Bridge	代表ブリッジの ID
Designated Root	指定ルートのブリッジ ID
Root Cost	ルートのコスト
Port Cost	ポートのコスト
Desg Port	指定ポート



OSPF の設定

この章では、Open Shortest Path First (OSPF) プロトコルの設定方法と、設定済み情報の確認方法について説明します。この章の内容は、特に指示のない限り、すべての CSS モデルに適用されます。



(注)

CSS は、RFC 2178 に定義されている OSPF Version 2 をサポートしています。OSPF MIB オブジェクトに関しては、RFC 1850 を参照してください。

この章の主な内容は次のとおりです。

- [OSPF の概要](#)
- [CSS の OSPF 設定のクイック スタート](#)
- [CSS での OSPF の設定](#)
- [CSS IP インターフェイスでの OSPF の設定](#)
- [OSPF 情報の表示](#)
- [起動設定ファイル内の OSPF の設定](#)

OSPF の概要

OSPF は、次の機能を持つリンクステート ルーティング プロトコルです。

- Autonomous System(AS; 自律システム)と呼ばれるルータとネットワークのグループ内で、ネットワーク トポロジを検出できる
- AS 内で宛先への最短パスを計算する

OSPF はリンクステート プロトコルであるため、OSPF ルータはルーティング情報に対するあらゆる変更を、ネットワーク全体に通知します。この動作は、RIP のような距離ベクトル型のプロトコルとは異なります。距離ベクトル型プロトコルでは、近接装置との間だけで、定期的にルーティング情報が交換されます。

AS 内では、個々の OSPF ルータが互いに独立して AS ネットワーク トポロジのデータベースの構築と同期を実行します。これらの各ルータは、他の AS ルータに情報を照会してデータベースを同期します。それぞれのルータは、自身が所有するリンクステート情報を Link-State Advertisement (LSA; リンクステート アドバタイズメント)として送信します。この LSA には、AS 内の各ルータとリンクの状態に関する情報が含まれています。リンクとはルータのインターフェイスのことです。リンクの状態とは、ルータの IP アドレス、サブネットマスク、近接ルータとの関係などを含むインターフェイス情報です。

続いて、ルータはデータベースと Shortest Path First (SPF; 最短パス優先) アルゴリズムを使用して AS 内のすべての宛先への最短パスを計算し、この情報をダイナミック テーブルに格納します。ネットワーク トポロジに変更があると、ルータは新しいパスを計算します。

CSS は OSPF ルータとして、次のように動作します。

- 単一エリア内で他の OSPF ルータ間のルーティングを行う (エリア内ルーティング)
- 複数の OSPF エリア間でルーティングを行う (エリア間ルーティング)
- Area Border Router (ABR; エリア境界ルータ) としてエリア間のルートを集約する
- スタブ エリアおよび AS 境界ルータをサポートする
- ローカル、RIP、スタティック、およびファイアウォールの各ルートを OSPF ドメインへ再配布する
- コンテンツの VIP アドレスを AS 外部ルートとしてアドバタイズする
- 簡単な認証を行う

ここでは、次の内容について説明します。

- OSPF ルーティング階層
- リンクステート データベース

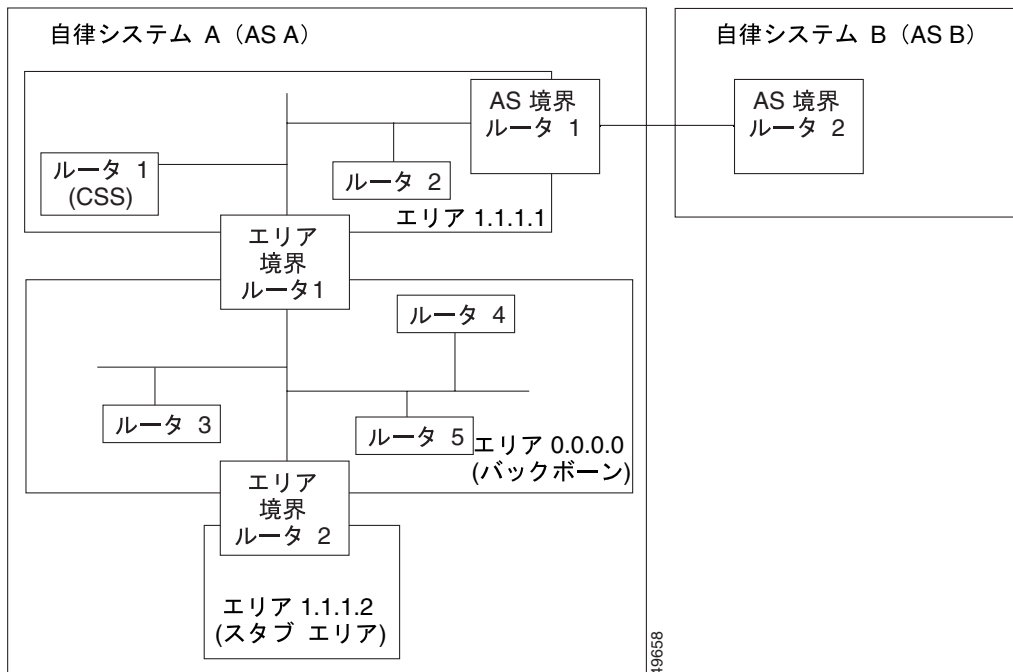
OSPF ルーティング階層

OSPF ルーティング階層には、次の機能があります。

- 自律システム
- バックボーンおよびスタブ エリアを含むエリア
- ABR
- 自律システム境界ルータ (ASBR)

図 3-1 に、OSPF ネットワーク トポロジを示します。

図 3-1 基本的な OSPF ネットワーク トポロジ



自律システム

自律システム (AS) は、同一の管理制御下にあるネットワークの集合であり、各ネットワークは同じルーティング情報を共有します。AS は、ルーティングドメインとも呼ばれます。図 3-1 は、AS A と AS B の 2 つの AS を示しています。AS は、1 つ以上の OSPF エリアから構成されます。

エリア

エリアとは、AS をより小さく、管理しやすいネットワークまたは近接ネットワークの集まりに分割した単位です。図 3-1 の AS A は、3 つのエリア (0.0.0.0、1.1.1.1、1.1.1.2) から構成されています。

OSPF では、エリア内のトポロジは AS の他の部分から隠されます。エリアのネットワーク トポロジは、そのエリア内のルータでは認識できますが、エリア外のルータから認識することはできません。OSPF ルーティングがエリア内で行われる場合、そのルーティングはエリア内ルーティングと呼ばれます。このルーティングによって、ネットワーク上で搬送されるリンクステート情報の量が制限され、ルーティングトラフィックが抑制されます。また、OSPF ルーティングでは、各ルータ内のトポロジ情報のサイズも抑制されるため、各ルータでの処理とメモリの負荷が軽減されます。

逆に、エリア内のルータは、エリア外のネットワークの詳しい構造を認識できません。1 つの自律システムが単一のルーティングドメインから構成される場合には、このトポロジ情報の制約によってエリア間のトラフィックフローを制御し、ルーティングトラフィック量を抑制することができます。

バックボーン エリア

バックボーン エリアは、自律システム内の複数のエリア間で、ルーティング情報を互いにやり取りするためのエリアです。OSPF ルーティングがエリア外で行われる場合、そのルーティングはエリア間ルーティングと呼ばれます。

バックボーン自体が、エリアのすべてのプロパティを保持します。バックボーンは、ABR と、バックボーン専用のルータおよびネットワークから構成されます。図 3-1 では、エリア 0.0.0.0 が OSPF バックボーン エリアです。指定 OSPF バックボーン エリアには、常にエリア ID として 0.0.0.0 が予約されていることに注意してください。

エリア境界ルータ

ABR は、2 つ以上のエリア内のネットワークに直接接続する複数のインターフェイスを持ちます。ABR は、自身に接続されているエリア（バックボーン エリアも含む）ごとに OSPF アルゴリズムを個別に実行し、各エリア用のルーティングデータを保持します。また、ABR は自身に接続されている各エリアの構成サマリーをバックボーン エリアに送信します。この情報は、バックボーン エリアを介して、AS 内の他の OSPF エリアに配信されます。図 3-1 には、ABR が 2 台あります。ABR 1 は、エリア 1.1.1.1 とバックボーン エリア間のインターフェイスとして機能します。ABR 2 はバックボーン エリアとエリア 1.1.1.2（スタブ エリア）間のインターフェイスとして機能します。



(注)

ABR は常にバックボーン ルータです。したがって、ABR はバックボーン エリアに対して設定する必要があります。

スタブ エリア

スタブ エリアとは、自エリアの外部に関する詳しいネットワーク情報を受信せず、そのような情報の配信も行わないエリアのことです。スタブ エリアでは、他の AS とのインターフェイスとして機能するルータは 1 台だけです。スタブ エリアに接続されたこのエリア境界ルータが、スタブ エリア内への唯一のデフォルト外部ルートをアドバタイズします。スタブ エリア内のルータは、このルートを使用して、自律システムの外部に存在する宛先やエリア間ルートにアクセスします。この関係によって、外部からスタブ エリアに大量に LSA が送信される状況が回避され、LSA データベース領域が節約されます。図 3-1 ではエリア 1.1.1.2 がスタブ エリアであり、このエリアは ABR 2 だけを通じてアクセスされます。

自律システム境界ルータ

ASBR は、1 つの自律システムを別の自律システムに接続するルータです。ASBR は、自身の自律システム ルーティング情報を、他の自律システム内の境界ルータと交換します。自律システム内のすべてのルータは、自律システムの境界ルータに到達するための情報を保持しています。

ASBR は、RIP のような他のプロトコルから外部ルーティング情報をインポートし、それを AS 外部の LSA として OSPF ネットワークに再配布できます。CSS を ASBR として使用する場合は、コンテンツの VIP アドレスを AS 外部ルートとしてアドバタイズするように設定できます。このようにして、ASBR は外部ネットワークについての情報を、OSPF ネットワーク内の各ルータに搬送します。

ASBR ルートはタイプ 1 またはタイプ 2 の ASE としてアドバタイズできます。タイプ 1 とタイプ 2 ではコストの計算方法が異なります。タイプ 2 の ASE では、同一の宛先への複数のパスを比較する際に外部コスト(メトリック)だけが使用されます。タイプ 1 の ASE では、外部コストと ASBR へ到達するためのコストが組み合わされます。

リンクステート データベース

OSPF ルータは LSA を使用してルートをアドバタイズします。リンクステートデータベースには、エリア内の全ルータからの LSA が格納されます。アドバタイズメントには、自律システムのトポロジの情報が含まれます。具体的な情報は、次のとおりです。

- ルータ リンク。各ルータのエリアへのインターフェイスの状態とコストを示します。
- 代表ルータ(「[CSS のプライオリティの設定](#)」を参照)からのネットワークリンク。複数のルータが接続されているマルチアクセス セグメントについて、セグメントのすべてのルートを示します。
- ABR からの集約されたリンク。AS 内のエリア外部にあるネットワークを示します。
- ASBR からの外部リンク。AS 外の宛先を示します。

同じエリアに接続されたすべてのルータは、そのエリアについての同一のルーティング データベースを保持します。複数のエリアに接続されたルータは、それぞれの接続エリアごとにルーティング データベースを個別に保持します。

各ルータがネットワーク上の他の全ルータにルーティング情報を送信する代わりに、OSPF ルータが近接ルータ間との隣接関係を確立します。2 つの近接ルータのリンクステート データベースが同期化されると、それらは隣接していると見なされます。

OSPF ルータは、OSPF ルータが受け取る LSA から未加工のトポロジ データを収集します。次に、各ルータは自分自身を中心とする最短ネットワーク パスのツリーになるようにこのデータを加工します。ルータはドメイン内の各ルータまたはネットワーク ノードに到達するための全コストを調べます。各宛先への最低コストのパス以外をすべて破棄することによって、ルータは各宛先への最短パス ツリーを構築します。このツリーはネットワーク トポロジが変更されるまで使用されます。宛先への最低コストのパスが複数存在する場合があります。

CSS の OSPF 設定のクイック スタート

ここでは、次の内容について説明します。

- [グローバル OSPF 設定のクイック スタート](#)
- [OSPF IP インターフェイス設定のクイック スタート](#)
- [設定内容の確認](#)

グローバル OSPF 設定のクイック スタート

CSS のグローバル OSPF 設定を実行するには、[表 3-1](#) の手順を参照してください。CSS が OSPF バックボーン エリア内のルータとして機能する基本的なグローバル設定では、通常、手順 1 および 2 を実行して次の作業を行うだけです。

- CSS ルータ ID の定義
- OSPF の有効化

必要に応じて、CSS を次のように定義することもできます。

- スタブエリアなど、バックボーン以外のエリア内に
- ABR として（経路集約を設定することによって）
- OSPF を通じて非 OSPF ルートをスタティック ルートおよび RIP ルートのような AS 外部ルートとしてアドバタイズするように、AS 境界ルータとして。コンテンツの VIP アドレスを AS 外部ルートとしてアドバタイズすることもできます。

グローバル OSPF 設定の実行後、CSS を OSPF ルーティングに参加させるには、OSPF IP インターフェイスを設定する必要があります（[「OSPF IP インターフェイス設定のクイック スタート」](#)を参照）。グローバル OSPF パラメータ設定の詳細については、[「CSS での OSPF の設定」](#)を参照してください。

表 3-1 グローバル OSPF 設定のクイック スタート

作業とコマンドの例

1. グローバル設定モードで CSS のエリア ルータ ID を設定します。次の例では、CSS ルータ ID は 121.23.21.1 です。

```
(config) ospf router-id 121.23.21.1
```

2. (オプション) CSS エリアがバックボーン エリア以外の場合は、CSS のエリア ID を入力します。次の例では、エリア ID を 1.1.1.1 に指定しています。

```
(config) ospf area 1.1.1.1
```

バックボーン エリアのデフォルト ID は 0.0.0.0 です。スタブ エリアを定義するには、エリア ID の後に stub オプションを入力します。

3. (オプション) CSS で外部ルートをアドバタイズする場合は、CSS を AS 境界ルータとして定義します。たとえば、次のように入力します。

```
(config) ospf as-boundary
```

4. (オプション) CSS が ABR である場合は、コンテンツの VIP アドレスを OSPF ASE ルートとしてアドバタイズできます。VIP アドレス 192.168.4.15 をデフォルト コストの 1 およびデフォルト タイプの ASE タイプ 2 でアドバタイズするには、次のように入力します。

```
(config) ospf advertise 192.168.4.15 255.255.255.255
```

5. (オプション) ファイアウォール、ローカル、RIP、またはスタティック ルートのような OSPF 以外のルートをアドバタイズするには、特定のプロトコルからルートを再配布するように OSPF を設定します。OSPF を通じてスタティック ルートをデフォルト コストの 1 およびデフォルト タイプの ASE タイプ 2 でアドバタイズするには、次のように入力します。

```
(config) ospf redistribute static
```

6. CSS の OSPF を有効にします。

```
(config) ospf enable
```

次の実行設定の例は、[表 3-1](#) に示すコマンドの入力結果を示しています。

```
!***** GLOBAL *****  
  
ospf router-id 121.23.21.1  
ospf area 1.1.1.1  
ospf as-boundary  
ospf advertise 192.168.4.15 255.255.255.255  
ospf redistribute static  
ospf enable
```

OSPF IP インターフェイス設定のクイック スタート

CSS の IP インターフェイスで OSPF を設定するには、[表 3-2](#) の手順を参照してください。基本的な IP インターフェイス設定で実行する必要があるのは、ほとんどの場合、手順 1 ~ 4、および手順 7 による次の作業だけです。

- IP インターフェイスに OSPF を割り当てる
- バックボーン (0.0.0.0) 以外のエリアの場合に、グローバルに定義されたエリアと関連付ける
- インターフェイスで OSPF を有効化する

この設定例は、インターフェイスのデフォルト OSPF 設定 (ルータ プライオリティを除く) を使用することを前提としています。インターフェイスの OSPF 設定には、次の設定内容があります。

- hello パケット、LSA 再送信、リンクステート アップデート パケットの間隔
- 認証パスワード
- CSS ルータ プライオリティ
- インターフェイス コスト

これらの OSPF IP インターフェイス設定の詳細については、「[CSS IP インターフェイスでの OSPF の設定](#)」を参照してください。

表 3-2 CSS インターフェイスでの OSPF の設定クイック スタート

作業とコマンドの例

1. グローバル設定モードを開始します。次のように入力します。

```
# config
```

2. IP インターフェイスを作成する定義済み回線の回線設定モードにアクセスします。たとえば、回線 VLAN6 がすでに存在している場合には、次のように入力します。

```
(config)# circuit VLAN6(config-circuit[VLAN6])#
```



- (注) CSS インターフェイスと回線を設定する方法、およびインターフェイスを VLAN ヘブリッジする方法については、[第1章「インターフェイスと回線の設定」](#)を参照してください。

3. 回線へ IP インターフェイスを作成します。たとえば、サブネット マスクが /24 の IP アドレス 3.1.2.2 を作成するには、次のように入力します。

```
(config-circuit[VLAN6])# ip address 3.1.2.2/24Create ip interface  
<3.1.2.2>, [y/n]: y
```

4. IP インターフェイスを OSPF インターフェイスとして設定します。次のように入力します。

```
(config-circuit-ip[VLAN6-3.1.2.2])# ospf
```

5. (オプション) グローバルに設定されたエリアがバックボーン以外のエリアの場合は、設定済みのエリア ID を入力します。たとえば、グローバルに定義されたエリアのエリア ID が 1.1.1.1 の場合には、次のように入力します。

```
(config-circuit-ip[VLAN6-3.1.2.2]) ospf area 1.1.1.1
```

6. (オプション) プライオリティがデフォルト設定の 1 である場合、CSS が代表ルータになれるプライオリティが設定されます。CSS を代表ルータにしない場合には、そのプライオリティを変更するか、または CSS の資格を削除します。たとえば、CSS に代表ルータになる資格を与えないためには、次のように入力します。

```
(config-circuit-ip[VLAN6-3.1.2.2])# ospf priority 0
```

代表ルータの詳細については、「[CSS のプライオリティの設定](#)」を参照してください。

表 3-2 CSS インターフェイスでの OSPF の設定クイック スタート (続き)

作業とコマンドの例

7. インターフェイスの OSPF を有効にします。次のように入力します。

```
(config-circuit-ip[VLAN6-3.1.2.2])# ospf enable
```

次の実行設定の例は、表 3-2 に示すコマンドの入力結果を示しています。

```
!***** CIRCUIT *****  
circuit VLAN6  
  
ip address 3.1.2.2 255.255.255.0  
ospf  
ospf area 1.1.1.1  
ospf priority 0
```

設定内容の確認

OSPF グローバル設定およびインターフェイス設定を確認するには、`show ospf` コマンドとそのオプションを使用します。次に例を示します。

- OSPF グローバル設定を表示するには、`show ospf global` コマンドを使用します。たとえば、次のように入力します。

```
# show ospf global
```

Admin Status フィールドが無効になっている場合は、`ospf enable` コマンドを使用して OSPF を有効にします。

- OSPF へのルート再配布ポリシーを表示するには、`show ospf redistribute` コマンドを使用します。設定済みのスタティック ルート再配布ポリシーを表示するには、次のように入力します。

```
# show ospf redistribute
```

- ASE ルートとしてアドバタイズされる VIP アドレスを表示するには、`show ospf advertise` コマンドを使用します。たとえば、次のように入力します。

```
# show ospf advertise
```

- CSS の IP インターフェイス設定を表示するには、`show ospf interfaces` コマンドを使用します。たとえば、次のように入力します。

```
# show ospf interfaces
```

CSS での OSPF の設定

ここでは、次の内容について説明します。

- [OSPF ルータ ID の設定](#)
- [OSPF の有効化](#)
- [エリアの設定](#)
- [等価コスト ルートの設定](#)
- [ABR での集約ルートの設定](#)
- [自律システム境界ルータとしての CSS の設定](#)

OSPF ルータ ID の設定

CSS の OSPF を有効にする前に、ルータ ID を設定します。一意のルータ ID を割り当てることによって、その CSS は自律システム内の他のルータから識別されます。また、この ID は、代表ルータを決定するときに、優先度が同じルータが複数ある場合、代表ルータの選択に使用されます。代表ルータの詳細については、「[CSS のプライオリティの設定](#)」を参照してください。

CSS に OSPF ルータ ID を設定するには、`ospf router-id` コマンドを使用します。ルータ ID は、10 進数をピリオドで連結した形式（ドット付き 10 進表記）の 32 ビット数で指定します。

ルータ ID として 121.23.21.1 を CSS に割り当てるには、次のように入力します。

```
(config)# ospf router-id 121.23.21.1
```



(注)

OSPF がグローバルに有効にされている場合にルータ ID を変更するには、`no` を付けて `ospf enable` コマンドを実行して OSPF を無効にする必要があります。

CSS のルータ ID を削除するには、OSPF を無効にして次のコマンドを実行します。

```
(config)# no ospf router-id
```

OSPF の有効化

CSS にルータ ID を割り当てた後、CSS で OSPF をグローバルに有効化します。OSPF を有効にするには、`ospf enable` コマンドを使用します。たとえば、次のように入力します。

```
(config)# ospf enable
```

OSPF を無効化するには、次のコマンドを実行します。

```
(config)# no ospf enable
```

エリアの設定

デフォルトでは、CSS は自動的にバックボーン エリアとして設定されます。バックボーン エリアには、0.0.0.0 の ID が予約されています。CSS がバックボーン以外のエリアの一部である場合には、そのエリアに CSS を割り当てます。

エリアを割り当てるには、`ospf area` コマンドを使用します。ID は、ドット区切り 10 進表記 (0.0.0.1 など) で入力します。エリア ID の形式は IP アドレスの形式と同じですが、エリア ID のアドレス空間は IP アドレスの空間とは区別される固有のアドレス空間です。

たとえば、CSS がエリア 0.0.0.1 にある場合には、次のように入力します。

```
(config)# ospf area 0.0.0.1
```

CSS がスタブ エリア内にある場合には、`stub` オプションを含めます。

たとえば、エリア 0.0.0.1 がスタブ エリアの場合には、次のように入力します。

```
(config)# ospf area 0.0.0.1 stub
```

スタブ エリアには、必要に応じて次の設定を行うことができます。

- スタブ エリア内にアドバタイズされるデフォルト ルートのメトリックを設定する。
- スタブ エリアに集約 LSA を伝搬させる。

スタブ エリア内にアドバタイズされるデフォルト ルートのメトリックを設定するには、**default-metric** オプションを使用します。デフォルトでは、このメトリックは他の各エリアとのインターフェイスの最小メトリックに等しくなります。メトリックには、1 ~ 16777215 の範囲内の整数を割り当てできます。

たとえば、メトリックに 200 を割り当てするには、次のコマンドを実行します。

```
(config)# ospf area 0.0.0.1 stub default-metric 200
```

集約 LSA をスタブ エリアに伝搬させるには、**send-summaries** オプションを使用します。たとえば、次のように入力します。

```
(config)# ospf area 0.0.0.1 stub send-summaries
```

エリアの削除

OSPF エリアを削除するには、OSPF を無効化してから、**no** を指定して **no ospf area** コマンドを実行します。たとえば、次のように入力します。

```
(config)# no ospf enable  
(config)# no ospf area 0.0.0.1
```

等価コスト ルートの設定

デフォルトで、OSPF CSS は 15 の等価コスト ルートを使用するように設定されます。ルート数を変更するには、**ospf equal-cost** コマンドを使用します。1 ~ 15 の数値を入力します。

CSS で使用する等価コスト ルートを 10 に設定するには、次のコマンドを実行します。

```
(config)# ospf equal-cost 10
```

等価コスト ルートをデフォルト値の 15 にリセットするには、次のコマンドを実行します。

```
(config)# no ospf equal-cost
```

ABR での集約ルートの設定

CSS を ABR として使用する場合、1 つの集約ルートをアドバタイズするか、指定した範囲内の全ネットワークをカバーするネットワーク範囲をアドバタイズするかを設定できます。この集約はルーティング テーブルのサイズ制御に役立ち、エリア内のインターフェイスのオンライン / オフラインが切り替わるたびにルートを変更する必要もなくなります。そのようなルート変更によって、バックボーン ABR やその他のエリア ルータ内でルート変更が発生することはありません。

ABR でルートを集約する IP アドレスの範囲を指定するには、`ospf range` コマンドを使用します。この集約はエリア間パス、すなわち他の OSPF エリア内の宛先へのパスに適用されます。また、この範囲をアドバタイズするかどうかを選択することもできます。OSPF を無効にしてから `ospf range` コマンドを実行してください。

集約するエリア内のネットワークを示す IP アドレスとサブネット マスクを指定してアドレス範囲を定義します。IP アドレスとサブネット マスクは、ドット区切り 10 進表記（たとえば、192.168.128.0 255.255.224.0）で入力します。マスクを CIDR ビット数表記のプレフィックス（たとえば、/24）で指定することもできます。

たとえば、92.168.0.0 ~ 192.168.255.255 の宛先の集合を持つ、エリア ID 0.1.0.1 の ABR として CSS を設定するには、次のコマンドを実行します。

```
(config)# no ospf enable
(config)# ospf range 0.1.0.1 192.168.0.0 255.255.0.0
```

範囲を削除するには、次のコマンドを実行します。

```
(config)# no ospf range 0.1.0.1 192.168.0.0 255.255.0.0
```

デフォルトでは、ABR はこの範囲をアドバタイズします。この範囲を AS の他の部分から隠すには、`block` オプションを使用します。たとえば、次のように入力します。

```
(config)# ospf range 0.1.0.1 192.168.0.0 255.255.0.0 block
```

自律システム境界ルータとしての CSS の設定

他の自律システムに属するルータとルーティング情報を交換する ASBR として CSS を設定するには、`ospf as-boundary` コマンドを使用します。OSPF を無効にしてから `ospf as-boundary` コマンドを実行します。

たとえば、次のように入力します。

```
(config)# no ospf enable
(config)# ospf as-boundary
```

AS 境界ルータとしての CSS を削除するには、次のコマンドを実行します。

```
(config)# no ospf as-boundary
```

すべての OSPF インターフェイスを介してルートを OSPF ASE としてアドバタイズする方法と、デフォルト ルートを生成する方法については、以降の項を参照してください。

- [OSPF ASE ルートとしてのルートのアドバタイズ](#)
- [デフォルト ASE ルートのアドバタイズ](#)
- [OSPF による他のルートのアドバタイズ](#)

OSPF ASE ルートとしてのルートのアドバタイズ

CSS の OSPF 機能は、設定パラメータ（コンテンツ ルール内のサービス設定、キープアライブ動作、VIP の冗長設定、サービスがアクティブか一時停止か、など）を調べて、VIP について正確なアドバタイズメントを決定します。

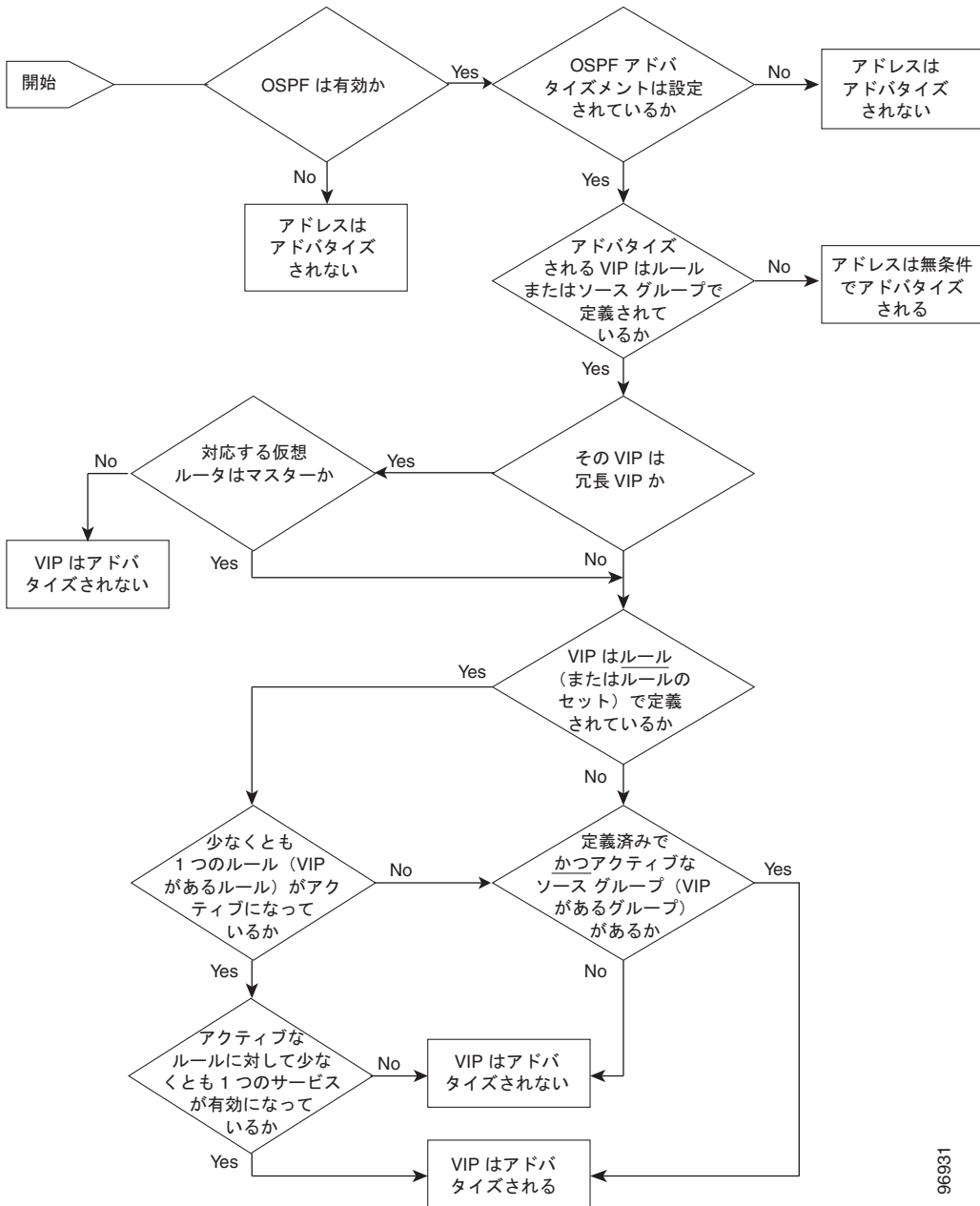
VIP に関連する指定ルートは、次の条件が両方とも当てはまる場合にだけアドバタイズされます。

- コンテンツ ルールまたはソース グループ内の関連 VIP のうち、少なくとも 1 つがアクティブであること
- アクティブな VIP に関連するサービスのうち、少なくとも 1 つがコンテンツ ルール上で使用可能であること

CSS でボックスツーボックス冗長化を設定した場合は、マスター CSS（バックアップ CSS ではない）だけが VIP をアドバタイズすることに注意してください。

VIP を個別に指定する場合は、`ospf advertise` コマンドに `/32` プレフィックスを使用することをお勧めします。サブネット全体を指定しても、CSS が VIP のアドバタイズに関して正しい決定をするとは限りません。正しく決定するには、VIP の範囲とアドバタイズメントが一致しているか、またはアドバタイズメント全体が VIP の範囲に含まれている必要があります。OSPF のアドバタイズ IP アドレスの範囲と VIP の範囲が重なっている場合、または OSPF のアドバタイズ範囲が VIP 範囲を包含する（つまり、それより大きい）か VIP 範囲と一致しない場合、ルートは無条件でアドバタイズされます。

次のフロー チャートに、OSPF が IP アドレスをアドバタイズするために必要な手順のフローチャートを示します。IP アドレスが VIP の場合、フローチャートは OSPF が VIP をアドバタイズするために満たさなければならない条件を示します。



96931

ASBR では、外部ルートを集約し、複数のルートを 1 つのアドバタイズメントに統合できます。CSS にとって、この統合はコンテンツの VIP アドレスを、すべての OSPF インターフェイスを介して OSPF AS External (ASE; AS 外部) としてアドバタイズする手段として役立ちます。すべての OSPF インターフェイスを介して、ルートを OSPF ASE としてアドバタイズするには、`ospf advertise` コマンドを使用します。ルートのアドバタイズメントを停止するには、この項で後述するように `no` を指定して `no ospf advertise` コマンドを実行します。



(注)

OSPF を使用して VIP アドレスをアドバタイズする場合で、そのアドレスがコンテンツ ルールの VIP アドレス範囲内に含まれているときには、その VIP アドレスを他のコンテンツ ルール上で単一の VIP アドレスとして設定しないでください。設定した場合、OSPF が間違ったアドバタイズメント決定をするか、または一部のルールに間違った VIP 冗長状態が関連付けられているように見えることがあります。

最初に、`ospf advertise` コマンドを実行する前に、CSS を ASBR として設定します。詳細については、「[自律システム境界ルータとしての CSS の設定](#)」の項を参照してください。

集約するエリア内のネットワークを示す IP アドレスとサブネット マスクを指定して、`ospf advertise` コマンドのアドレス範囲を定義します。IP アドレスとサブネット マスクは、ドット区切り 10 進表記(たとえば、192.168.128.0 255.255.224.0) で入力します。マスクを CIDR ビット数表記のプレフィックス(たとえば、/24) で指定することもできます。

たとえば、192.168.44.0 ~ 192.168.44.255 の範囲の VIP アドレスをアドバタイズするには、IP アドレスとサブネット マスクとして 192.168.44.0 255.255.255.0 を指定して範囲を定義します。

```
(config)# ospf advertise 192.168.44.0 255.255.255.0
```

VIP を個別に指定する場合は、`ospf advertise` コマンドに /32 プレフィックスを使用することをお勧めします。サブネット全体を指定しても、CSS が VIP のアドバタイズに関して正しい決定をするとは限りません。正しく決定するには、VIP の範囲とアドバタイズメントが一致しているか、またはアドバタイズメント全体

が VIP の範囲に含まれている必要があります。OSPF のアドバタイズ IP アドレスの範囲と VIP の範囲が重なっている場合、または OSPF のアドバタイズ範囲が VIP 範囲を包含する（つまり、それより大きい）か VIP 範囲と一致しない場合、ルートは無条件でアドバタイズされます。

必要に応じて、次のいずれかを定義できます。

- ルートのネットワーク コスト（**metric** オプションを使用）。1 ~ 16777215 の値を入力します。デフォルト値は 1 です。
- 各外部ルートをアドバタイズするための 32 ビット タグ値（**tag** オプションを使用）。32 ビット タグ値は OSPF プロトコル自体では使用されません。このタグ値は、ASBR 間での情報交換に使用できます。
- ASE タイプ 1 としてルートをアドバタイズ（**type1** オプションを使用）。デフォルトのタイプは、ASE タイプ 2 です。タイプ 1 とタイプ 2 ではコストの計算方法が異なります。タイプ 2 の ASE では、同一の宛先への複数のパスを比較する際に外部コスト（メトリック）だけが使用されます。タイプ 1 の ASE では、外部コストと ASBR へ到達するためのコストが組み合わされます。

たとえば、次のように入力します。

```
(config)# ospf advertise 193.23.44.0 255.255.255.0 metric 3 type1
```

すべての OSPF インターフェイスを介して、ルートを OSPF ASE としてアドバタイズするように設定している場合、そのアドバタイズを停止するには、次のコマンドを実行します。

```
(config)# no ospf advertise 193.23.44.255.255.255.0
```

次の実行設定の例は、OSPF に VIP アドレスと IP アドレスのアドバタイズを指定するための **ospf advertise** コマンドを示しています。先頭に感嘆符 (!) が付いている行はコメントです。

```

!***** GLOBAL *****
ospf enable

ospf advertise 1.1.1.10
!advertise redundant VIP
ospf advertise 2.1.1.1
!advertise IP address of service s1
ospf advertise 1.1.1.100
!advertise IP address of critical service c100
ospf advertise 99.99.99.99
!advertise simple IP address, not tied to anything
record

!***** CIRCUIT *****
circuit VLAN1

ip address 1.1.1.200 255.0.0.0
ip virtual-router 1
ip redundant-vip 1 1.1.1.10
!redundant VIP
ip critical-service 1 c100

!***** SERVICE *****
service c100
ip address 1.1.1.100
!IP address for critical service
active

service s1
ip address 2.1.1.1
!IP address for service s1
keepalive method get
keepalive type http
active

service s2
ip address 2.1.1.2
keepalive method get
keepalive type http
active

!***** OWNER *****
owner admin1

content r1
add service s1
add service s2
vip address 1.1.1.10 !redundant VIP equals content VIP

active

```

デフォルト ASE ルートのアドバタイズ

特定の AS 外部宛先へのルートがデフォルト ルート以外に存在しない場合、ルータはデフォルト ルートを使用します。デフォルトでは、ASBR は OSPF ルーティング ドメインへのデフォルト ルートを生成しません。デフォルト ASE ルートが生成され、OSPF でアドバタイズされるようにするには、`ospf default` コマンドを使用します。

`ospf default` コマンドを実行する前に、CSS を ASBR として設定します。詳細については、「[自律システム境界ルータとしての CSS の設定](#)」の項を参照してください。

たとえば、次のように入力します。

```
(config)# ospf default
```

必要に応じて、次のいずれかを定義できます。

- OSPF デフォルト ルートのネットワーク コスト(`metric` オプションを使用)。デフォルト ルートのメトリックが定義されている場合、ルータは自身をデフォルト ルータとしてエリアにアドバタイズします。1 ~ 16,777,215 の値を入力します。デフォルトは 1 です。
- 各外部ルートをアドバタイズするための 32 ビット タグ値 (`tag` オプションを使用)。32 ビット タグ値は OSPF プロトコル自体では使用されません。このタグ値は、ASBR 間での情報交換に使用できます。
- ASE タイプ 1 としてルートをアドバタイズ (`type1` オプションを使用)。デフォルトのタイプは、ASE タイプ 2 です。タイプ 1 とタイプ 2 ではコストの計算方法が異なります。タイプ 2 の ASE では、同一の宛先への複数のパスを比較する際に外部コスト (メトリック) だけが使用されます。タイプ 1 の ASE では、外部コストと ASBR へ到達するためのコストが組み合わされません。

たとえば、次のように入力します。

```
(config)# ospf default metric 10 type1
```

デフォルト ASE ルートの OSPF でのアドバタイズを停止するには、次のコマンドを実行します。

```
(config)# no ospf default
```

OSPF による他のルートのアドバタイズ

他のプロトコルによるルート（ファイアウォール、ローカル、RIP、およびスタティックなどのルート）を、OSPF を利用してアドバタイズするには、**ospf redistribute** コマンドを使用します。これらのルートは、再配布すると OSPF 外部ルートになります。

他のプロトコルからのルートを再配布するには、次のオプションのいずれかを使用します。

- **firewall** : OSPF によりファイアウォールルートをアドバタイズする。
- **local** : ローカル ルート（OSPF が稼働しないインターフェイス）をアドバタイズする。
- **ospf** : OSPF により RIP ルートをアドバタイズする。
- **static** : イーサネット インターフェイス ポート用に設定されたスタティックルートをアドバタイズする。**ospf redistribute static** コマンドは、イーサネット管理ポート用に設定されたスタティック ルートはアドバタイズしません。

ファイアウォールルートをアドバタイズするには、次のコマンドを実行します。

```
(config)# ospf redistribute firewall
```

必要に応じて、次の事項を定義できます。

- ルートのネットワーク コスト（**metric** オプションを使用）、1 ~ 16,777,215 の数値を入力します。デフォルト値は 1 です。
- 各外部ルートをアドバタイズするための 32 ビット タグ値（**tag** オプションを使用）。32 ビット タグ値は OSPF プロトコル自体では使用されません。この値は、AS 境界ルータ間で情報を交換するために使用できます。
- ASE タイプ 1 としてルートをアドバタイズ（**type1** オプションを使用）。デフォルトのタイプは、ASE タイプ 2 です。タイプ 1 とタイプ 2 ではコストの計算方法が異なります。タイプ 2 の ASE では、同一の宛先への複数のパスを比較する際に外部コスト（メトリック）だけが考慮されます。タイプ 1 の ASE では、外部コストと ASBR へ到達するためのコストが組み合わせられます。

たとえば、次のように入力します。

```
(config)# ospf redistribute rip metric 3 type1
```

OSPF による RIP ルートのアドバタイズを停止するには、次のコマンドを実行します。

```
(config)# no ospf redistribute rip
```

CSS IP インターフェイスでの OSPF の設定

CSS の IP インターフェイスを OSPF インターフェイスとして設定する場合は、OSPF ルーティング ドメイン内でのその動作と役割を定義します。ここでは、次の内容について説明します。

- [CSS IP インターフェイスの OSPF インターフェイスとしての設定](#)
- [インターフェイスへの OSPF エリアの割り当て](#)
- [インターフェイスでの OSPF の有効化](#)
- [インターフェイス アトリビュートの設定](#)

CSS IP インターフェイスの OSPF インターフェイスとしての設定

OSPF インターフェイスは、OSPF トラフィックを送受信するように設定された IP インターフェイスです。CSS の IP インターフェイスを OSPF インターフェイスとして設定するには、`ospf` コマンドを使用します。



(注) `ospf` コマンドを実行すると、`ospf enable` コマンドが有効になります。

CSS の IP インターフェイスを OSPF インターフェイスとして設定するには、次の手順に従います。

1. IP インターフェイスを作成する定義済み回線の回線設定モードに入ります。たとえば、回線 VLAN6 がすでに存在している場合には、次のように入力します。

```
(config)# circuit VLAN6
(config-circuit[VLAN6])#
```



(注) CSS インターフェイスと回線、および VLAN へのブリッジ インターフェイスを設定する方法については、[第 1 章「インターフェイスと回線の設定」](#)を参照してください。

2. 回線への IP インターフェイスを作成します。たとえば、IP アドレス 3.1.2.2 を作成するには、次のコマンドを実行します。

```
(config-circuit[VLAN6])# ip address 3.1.2.2/24Create ip interface
<3.1.2.2>, [y/n]: y
```

3. この回線を OSPF 回線として設定します。次のように入力します。

```
(config-circuit-ip[VLAN6-3.1.2.2])# ospf
```

インターフェイスへの OSPF エリアの割り当て

IP インターフェイスを OSPF インターフェイスとして設定した後、CSS に対してグローバルに設定したエリアに、そのインターフェイスを割り当てます。デフォルトエリアは、ID が 0.0.0.0 のバックボーン エリアです。バックボーン以外のエリアの場合には、`ospf area` コマンドを使用してインターフェイスを OSPF エリアに割り当てます。たとえば、エリアが 0.0.0.1 の場合には、次のコマンドを実行します。

```
(config-circuit-ip[VLAN6-3.1.2.2])# ospf area 0.0.0.1
```

インターフェイスをデフォルトのバックボーン エリアにリセットするには、次のコマンドを実行します。

```
(config-circuit-ip[VLAN6-3.1.2.2])# no ospf area
```

インターフェイスでの OSPF の有効化

「[インターフェイスアトリビュートの設定](#)」での説明に従ってインターフェイスのアトリビュートを設定する必要がある場合は、アトリビュートの設定が完了するまで IP インターフェイス上で OSPF を有効にしないでください。

デフォルトでは、IP インターフェイスの OSPF は無効です。IP インターフェイスで OSPF を有効にするには、`ospf enable` コマンドを使用します。たとえば、次のように入力します。

```
(config-circuit-ip[VLAN6-3.1.2.2])# ospf enable
```

インターフェイスの OSPF を無効化するには、次のコマンドを実行します。

```
(config-circuit-ip[VLAN6-3.1.2.2])# no ospf enable
```


インターフェイス アトリビュートの設定

OSPF インターフェイスのアトリビュートはそれぞれデフォルト値に設定されています。CSS IP インターフェイスはデフォルトのアトリビュートのままで使用できますが、アトリビュートに独自の値を設定することもできます。ここでは、次の内容について説明します。

- [コストの設定](#)
- [デッド ルータ間隔の設定](#)
- [hello パケット間隔の設定](#)
- [パスワードの設定](#)
- [ポーリング間隔の設定](#)
- [CSS のプライオリティの設定](#)
- [再送信間隔の設定](#)
- [伝送リンク遅延の設定](#)

コストの設定

データ パケットを送信するコストをインターフェイスに設定するには、`ospf cost` コマンドを使用します。そのインターフェイスに対するコストとして、0 ~ 65535 の数値を指定できます。任意のタイプの回線のコストに対するデフォルト値は、108/ インターフェイス速度です。デフォルト値は、ギガビット イーサネット インターフェイスでは 1、10/100 Mbps ファースト イーサネット インターフェイスでは 10 です。

たとえば、コストを 25 に設定するには、次のように入力します。

```
(config-circuit-ip[VLAN6-3.1.2.2])# ospf cost 25
```

インターフェイスのパケット コストをデフォルト値に戻すには、次のコマンドを実行します。

```
(config-circuit-ip[VLAN6-3.1.2.2])# no ospf cost
```

デッド ルータ間隔の設定

インターフェイスは、デッド間隔の時間内に近接ルータから hello パケットを受信しない場合、その近接ルータをデッド状態と宣言します。インターフェイスのデッド ルータ間隔を設定するには、**ospf dead** コマンドを使用します。デッド ルータ間隔は秒単位で指定します。この値には、hello パケットの送信間隔の倍数を指定します。また、その値は同じネットワークに接続されている全ルータで同じにする必要があります。1 ~ 2,147,483,647 の値を入力します。デフォルト値は 40 です。

たとえば、デッド ルータ間隔を 100 秒に設定するには、次のコマンドを実行します。

```
(config-circuit-ip[VLAN6-3.1.2.2])# ospf dead 100
```

デッド ルータ間隔をデフォルトの 40 秒にリセットするには、次のコマンドを実行します。

```
(config-circuit-ip[VLAN6-3.1.2.2])# no ospf dead
```

hello パケット間隔の設定

ルータ インターフェイスは定期的に hello パケットを送信して、近接ルータとの通信の検出と維持を行います。ルータが他のルータの hello パケット内に自身のアドレスを検出した場合、これらの 2 つのルータは近接ルータとして、双方向通信を確立します。

hello 間隔とは、インターフェイスから近接ルータへ hello パケットを定期送信する間隔（秒単位）のことです。hello 間隔は、同じネットワークに接続された各ルータで共通にする必要があります。IP インターフェイスの hello 間隔を設定するには、**ospf hello** コマンドを使用します。1 ~ 65535 の整数を入力します。デフォルトは 10 秒です。

hello 間隔を 25 秒に設定するには、次のコマンドを実行します。

```
(config-circuit-ip[VLAN6-3.1.2.2])# ospf hello 25
```

hello 間隔をデフォルト値の 10 秒に戻すには、次のコマンドを実行します。

```
(config-circuit-ip[VLAN6-3.1.2.2])# no ospf hello
```

パスワードの設定

すべての OSPF プロトコル交換を認証して、既知の信頼できるルータだけをルーティング アップデートに参加させるようにすることができます。OSPF パスワードは、すべての OSPF プロトコル交換の認証で使用されます。

インターフェイスのパスワードを設定するには、`ospf password` コマンドを使用します。このパスワードは、同じネットワークに接続された各ルータで共通にする必要があります。8 文字以内の文字列を、引用符で囲んで指定します。

たとえば、パスワード `quota` を設定するには、次のコマンドを実行します。

```
(config-circuit-ip[VLAN6-3.1.2.2])# ospf password "quota"
```

インターフェイスから OSPF パスワードを削除するには、次のコマンドを実行します。

```
(config-circuit-ip[VLAN6-3.1.2.2])# no ospf password
```

ポーリング間隔の設定

ポーリング間隔とは、ブロードキャストを行わないマルチアクセス ネットワーク内の、アクティブではないと考えられる近接ルータに、CSS が hello パケットを定期的に送信する間隔 (秒単位) のことです。インターフェイスのポーリング間隔を設定するには、`ospf poll` コマンドを使用します。この間隔は hello 間隔より大きな値である必要があります。有効値の範囲は 1 ~ 2,147,483,647、デフォルト値は 120 秒です。



(注)

CSS をブロードキャスト LAN (つまり、イーサネット ネットワーク) 上で運用している場合は、`ospf poll` コマンドは無効です。

たとえば、ポーリング間隔を 200 秒に設定するには、次のコマンドを実行します。

```
(config-circuit-ip[VLAN6-3.1.2.2])# ospf poll 200
```

ポーリング間隔をデフォルト値の 120 秒に戻すには、次のコマンドを実行します。

```
(config-circuit-ip[VLAN6-3.1.2.2])# no ospf poll
```

CSS のプライオリティの設定

2 台以上のルータが接続されたネットワークでは、いずれか 1 台のルータが代表ルータとして選ばれます。したがって、LAN 上の各ルータは、そのようなネットワーク上のすべてのルータと通信する必要はありません。代表ルータは、接続されたネットワーク セグメントのネットワーク回線状態をアドバタイズします。LSA には、セグメントに接続されたすべてのルータがリストされます。

代表ルータはプライオリティ（優先度）によって決定されます。プライオリティが最も高いルータが代表ルータになります。プライオリティが同じ場合には、ルータ ID が決定基準になります。

インターフェイスのルータ プライオリティを設定するには、`ospf priority` コマンドを使用します。インターフェイスのプライオリティは、0 ~ 255 の整数で指定します。デフォルトは 1 で、最も高いルータ プライオリティを表します。値 0 は、その CSS がネットワークの代表ルータになる資格を持たないことを示します。

代表ルータがネットワーク上にすでに存在する場合は、ルータ プライオリティの設定に関わらず、そのルータが代表ルータになります。

特定のインターフェイスが代表ルータに選ばれないようにするには、次のコマンドを実行します。

```
(config-circuit-ip[VLAN6-3.1.2.2])# ospf priority 0
```

ルータ プライオリティをデフォルト値の 1 に戻すには、次のコマンドを実行します。

```
(config-circuit-ip[VLAN6-3.1.2.2])# no ospf priority
```

再送信間隔の設定

再送信間隔とは、インターフェイスに属する近接ルータにリンクステート アドバタイズメントを定期的に再送信する間隔（秒単位）です。OSPF はルーティング情報を交換するため、近接ルータとの間に隣接関係を確立します。CSS は、データベースの記述情報やリンクステート要求パケットの送信にも、この間隔を使用します。

インターフェイスの再送信間隔を設定するには、`ospf retransmit` コマンドを使用します。1 ~ 3600 秒 (1 時間) の範囲内の数値を指定します。デフォルトは 5 秒です。

再送信間隔を 10 秒に設定するには、次のコマンドを実行します。

```
(config-circuit-ip[VLAN6-3.1.2.2])# ospf retransmit 10
```

再送信間隔をデフォルト値の 5 秒に戻すには、次のコマンドを実行します。

```
(config-circuit-ip[VLAN6-3.1.2.2])# no ospf retransmit
```

伝送リンク遅延の設定

伝送遅延とは、OSPF インターフェイス経由でのリンクステートアップデートパケット送信を CSS が待機する時間の予想値です。インターフェイスの伝送遅延を設定するには、`ospf transit-delay` コマンドを使用します。0 ~ 3600 秒 (1 時間) の範囲内の数値を指定します。デフォルトは 1 秒です。

伝送遅延を 3 秒に設定するには、次のコマンドを実行します。

```
(config-circuit-ip[VLAN6-3.1.2.2])# ospf transit-delay 3
```

伝送遅延をデフォルト値の 1 秒に戻すには、次のコマンドを実行します。

```
(config-circuit-ip[VLAN6-3.1.2.2])# no ospf transit-delay
```

OSPF 情報の表示

CSS の OSPF 情報を表示するには、`show ospf` コマンドを使用します。このコマンドは、すべてのモードで実行できます。ここでは、次の内容について説明します。

- OSPF エリア情報の表示
- グローバル統計情報の表示
- IP インターフェイス情報の表示
- リンクステート データベースの表示
- ASE エントリの表示
- アドバタイズされる設定済み ASE ルートの表示
- 再配布ポリシーの表示
- 集約ルート設定情報の表示
- OSPF 近接ルータの表示

OSPF エリア情報の表示

OSPF エリアについての情報を表示するには、次のコマンドを実行します。

```
# show ospf areas
```

表 3-3 に、`show ospf areas` コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 3-3 show ospf areas コマンドのフィールド

フィールド	説明
Area ID	エリアの ID
Type	エリアのタイプ (Transit または Stub のいずれか)
SPF Runs	エリアが SPF を計算した回数
Area Border Routers	CSS を含むエリア境界ルータの数
AS Boundary Routers	CSS を含む AS 境界ルータの数 (該当する場合だけ)
LSAs	データベース内のリンクステート アドバタイズメントの数
Summaries	該当する場合、スタブ エリアへの集約 LSA の機能

グローバル統計情報の表示

OSPF グローバル統計情報を表示するには、次のコマンドを実行します。

```
# show ospf global
```

表 3-4 に、show ospf global コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 3-4 show ospf global コマンドのフィールド

フィールド	説明
Router ID	CSS のルータ ID
Admin Status	CSS の OSPF の状態 (Enabled または Disabled)
Area Border Router	CSS が ABR かどうかを示します。CSS が ABR の場合は True、ABR でない場合は False が表示されます。
AS Boundary Router	CSS が ASBR かどうかを示します。CSS が ASBR の場合は True、ASBR でない場合は False が表示されます。
External LSAs	データベースに現在保持されている外部 LSA の数
LSA Sent	CSS によって送信された LSA の数
LSA Received	CSS によって受信された LSA の数

IP インターフェイス情報の表示

OSPF インターフェイスを表示するには、次のコマンドを実行します。

```
# show ospf interfaces
```

表 3-5 に、show ospf interfaces コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 3-5 show ospf interfaces コマンドのフィールド

フィールド	説明
IP Address	OSPF IP インターフェイスの IP アドレス
Admin State	IP インターフェイスの OSPF の管理状態。この状態は、 ospf enable コマンドによって制御されます。
Area	インターフェイスに割り当てられたエリア
Type	OSPF インターフェイスのタイプ。常に broadcast です。

表 3-5 show ospf interfaces コマンドのフィールド (続き)

フィールド	説明
State	<p>インターフェイスの機能レベル。この状態によって、インターフェイス上に完全な隣接関係を形成できるかどうかが決まります。次の各状態があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> • Down : インターフェイスの初期状態。この状態では、下位レベルのプロトコルによって、インターフェイスが使用不可であることが示されます。インターフェイスでプロトコルトラフィックは送受信されません。 • Waiting : ルータがネットワークの (バックアップ) 代表ルータの ID を判別しようとしている。ルータの ID を判別するために、ルータは着信する hello パケットを監視します。ルータは Waiting 状態から抜けるまで、バックアップ代表ルータや代表ルータを選べません。 • DR Other : インターフェイスは別のルータが代表ルータとして選択されたネットワーク上にある。この状態では、対象のルータはバックアップ代表ルータとして選択されていません。このルータは、代表ルータおよびバックアップ代表ルータとの間で隣接関係を形成します。 • Backup : 対象のルータ自体が、接続されたネットワーク上のバックアップ代表ルータである。このルータは、現在の代表ルータに障害が発生したときに代表ルータになります。このルータは、ネットワークに接続されている各ルータとの間で、隣接関係を確立します。リンクステート情報の送信におけるバックアップ代表ルータの役割は、代表ルータの場合とは若干異なります。 • DR : 対象のルータ自体が、接続されたネットワーク上の代表ルータである。ネットワークに接続されている他のすべてのルータとの間で、隣接関係が確立されます。また、このルータはネットワーク ノードへのネットワーク LSA を発信する必要があります。ネットワーク LSA には、代表ルータ自体を含む、ネットワークに接続されたすべてのルータへのリンクが含まれます。

表 3-5 show ospf interfaces コマンドのフィールド (続き)

フィールド	説明
Priority	インターフェイスに割り当てられているプライオリティ。hello パケット内でアドバタイズされます。ネットワークに接続された 2 台のルータが代表ルータの選択で競合する場合は、より高いプライオリティを持つルータが優先されます。プライオリティが 0 に設定されたルータは、接続されたネットワークの代表ルータになることはできません。
DR	接続されたネットワークの代表ルータの IP インターフェイス アドレス。代表ルータは、ブロードキャスト ネットワーク上で hello プロトコルによって選択されます。ルータ ID とネットワーク上の IP インターフェイス アドレスが、代表ルータ用に保持されます。代表ルータは、ネットワークのリンクステートをアドバタイズします。このネットワーク LSA には、代表ルータの IP アドレスがラベル付けされます。代表ルータは 0.0.0.0 に初期化されます。これは代表ルータがないことを示します。
BR	接続されたネットワークのバックアップ代表ルータ。バックアップ代表ルータも、ブロードキャスト ネットワーク上で hello プロトコルによって選択されます。接続されたネットワーク上のすべてのルータは、代表ルータおよびバックアップ代表ルータの両方の近接ルータになります。バックアップ代表ルータは、現在の代表ルータが故障したときに代表ルータになります。バックアップ代表ルータは 0.0.0.0 に初期化されます。これはバックアップ代表ルータがないことを示します。
Hello	インターフェイスでルータが hello パケットを送信する間隔 (秒単位)。この間隔は、このインターフェイスから送信する hello パケット内でアドバタイズされます。
Dead	ルータのダウンをその近接ルータが宣言するまでの秒数。この秒数の後、近接ルータはそのルータからの hello パケットの受信を停止します。この間隔は、このインターフェイスから送信する hello パケット内でアドバタイズされます。

表 3-5 show ospf interfaces コマンドのフィールド (続き)

フィールド	説明
Transit Delay	インターフェイスでリンクステート アップデート パケットを送信する秒数。リンクステート アップデート パケットに含まれる LSA には、送信前にこの量によって増分された経過時間が含まれます。この値には送信と伝搬の遅延を盛り込み、必ず 0 より大きい値に設定します。
Retransmit	インターフェイスに属する隣接ルータへの LSA 再送信の間隔 (秒単位)。この間隔は、データベースの記述情報やリンクステート要求パケットの再送信にも使用されます。
Cost	インターフェイスのデータ パケット送信のコスト (リンクステート メトリック単位)。このパケット送信のコストは、ルータ LSA 内でインターフェイスのリンク コストとしてアドパタイズされます。インターフェイスのコストは、0 より大きい必要があります。

リンクステート データベースの表示

show ospf lsdb コマンドを使用すれば、OSPF Link-State Database (LSDB; リンクステート データベース) 全体の情報や、その特定のエントリを表示できます。show ospf lsdb コマンドには次のオプションがあります。

- **show ospf lsdb router** : ルータのインターフェイスの状態を示すルータ LSA を表示する。
- **show ospf lsdb network** : ネットワークに接続された一連のルータを示すネットワーク LSA を表示する。
- **show ospf lsdb external** : AS 外部の宛先へのルートを示す AS 外部 LSA を表示する。
- **show ospf lsdb summary** : ネットワークへの集約ルートを示す集約 LSA を表示する。
- **show ospf lsdb summary** : AS 境界ルータへのルートを示す集約 LSA を表示する。

データベース全体を表示するには、次のコマンドを実行します。

```
# show ospf lsdb
```

表 3-6 に、`show ospf lsdb` コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 3-6 `show ospf lsdb` コマンドのフィールド

フィールド	説明
Area	エリアの ID
Type	リンクステートのタイプ。次のタイプがあります。 <ul style="list-style-type: none"> ASB-Summary : ABR によって発信された集約 LSA。ASBR へのルートを示す LSA です。 ASE : 自律システム外の宛先へのルートを示す AS 外部 LSA Network : ネットワークに接続された一連のルータを示すネットワーク LSA Router : 収集されたルータ インターフェイスの状態を示すルータ LSA Summary-Net : ABR によって発信された集約 LSA。ネットワークへのルートを示す LSA です。
Link State ID	このフィールドは、LSA によって通知されるルーティングドメイン部分を識別します。リンクステート タイプに応じて、Link State ID には次の値が表示されます。 <ul style="list-style-type: none"> ASB-Summary タイプ : ASBR のルータ ID ASE タイプ : 宛先のネットワーク IP アドレス Network タイプ : ネットワーク代表ルータの IP インターフェイス アドレス Router タイプ : 発信ルータのルータ ID Summary-Net タイプ : 宛先のネットワーク IP アドレス

表 3-6 show ospf lsdb コマンドのフィールド (続き)

フィールド	説明
ADV Router	<p>このフィールドは、LSA の発信元の OSPF ルータ ID を次のように示します。</p> <ul style="list-style-type: none">• ASB-Summary LSA : 発信元は ABR です。• AS-external LSA : 発信元は ASBR です。• Network LSA : 発信元はネットワーク代表ルータです。• Router LSA : このフィールドは Link State ID フィールドと同じです。• Summary LSA : 発信元は ABR です。
Age	LSA の経過時間 (秒単位)。経過時間は LSA の発信時に 0 に設定されます。
Sequence	古い LSA や重複する LSA を検出するための符号付き 32 ビット整数。シーケンス番号のスペースは一列に並んでいます。符号付き 32 ビット整数として比較したときに、最も値が大きいシーケンス番号が、最新の LSA になります。シーケンス番号 0x80000000 は予約済みで使用されません。
Checksum	<p>age フィールドを除く LSA の内容全体のチェックサムです。age フィールドを除くのは、LSA 経過時間の増分によって、チェックサムが更新されないようにするためです。</p> <p>チェックサムは LSA のデータの破壊状態の検出に使用されます。LSA のデータは、LSA が搬送されているときやルータのメモリに保持されている間に破壊される可能性があります。LSA checksum フィールドの値は、0 にはなりません。値 0 は、チェックサムの失敗を意味します。</p>

ASE エントリの表示

LSDB 内の AS 外部(ASE)エントリを表示するには、次のコマンドを実行します。

```
# show ospf ase
```

特定のエントリを見つけるには、`grep` コマンドを使用して出力をパイプします。たとえば、次のように入力します。

```
show ospf ase|grep 10.10.10.0
```

表 3-7 に、`show ospf ase` コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 3-7 show ospf ase コマンドのフィールド

フィールド	説明
Link State ID	アドバタイズメントのネットワーク宛先
Router ID	アドバタイジングルータ
Age	ASE LSA の経過時間 (秒単位)
Type	ルートの ASE タイプ。ASE タイプ 1 の場合には 1、ASE タイプ 2 の場合には 2
Tag	ルートのタグ
Metric	ルートのネットワーク コスト
FwdAddr	パケットの外部宛先 (転送アドレス)

アドバタイズされる設定済み ASE ルートの表示

OSPF への ASE ルートの設定を表示するには、次のコマンドを実行します。

```
# show ospf advertise
```

特定のホストを対象として、OSPF への ASE ルートの設定を表示するには、IP アドレスか、またはホストとサブネット マスクを指定します。ドット付き 10 進表記のアドレス（192.168.11.1 など）またはノーモニック ホスト名（myname.mydomain.com など）を指定し、次のいずれかの形式でマスクを指定します。

- CIDR ビット数表記のプレフィックス長（/24 など）、IP アドレスとプレフィックス長の間にはスペースを入れないでください。
- ドット付き 10 進表記（255.255.255.0 など）

たとえば、次のように入力します。

```
# show ospf advertise 192.168.11.1/24
```

表 3-8 に、show ospf advertise コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 3-8 show ospf advertise コマンドのフィールド

フィールド	説明
Prefix	ルートの IP アドレス。CSS では、通常、プレフィックスは VIP アドレスです。
Prefix Length	IP アドレスのプレフィックス長
Metric	ルートのネットワーク コスト。範囲は 1 ~ 16777215 です。デフォルトは 1 です。
Type	ルートの ASE タイプ。デフォルトでは、ASE タイプは ASE タイプ 2（ルートへ到達するための外部コスト）です。ASE タイプ 1 は外部コストと内部コストの組み合わせです。
Tag	ルートをアドバタイズするための 32 ビットのタグ値。この値は OSPF では使用されません。

再配布ポリシーの表示

OSF への設定済み再配布ポリシーを表示するには、次のコマンドを実行します。

```
# show ospf redistribute
```

表 3-9 に、show ospf redistribute コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 3-9 show ospf redistribute コマンドのフィールド

Static、RIP、Local、または Firewall のフィールド	説明
Routes Redistribution	スタティック、RIP、ローカル、またはファイアウォールのルートの再配布が有効かどうかを示します。ルート再配布が有効な場合、metric、type、tag の各フィールドに設定値が表示されます。
Route Metric (再配布が有効な場合に表示されます)	ルートの外部コスト。コストの範囲は 1 ~ 16777215 です。デフォルトは 1 です。
Route Type (再配布が有効な場合に表示されます)	ASE タイプ。ASE Type1 または ASE Type2 です。デフォルトのタイプは ASE Type2 です。タイプ 1 とタイプ 2 ではコストの計算方法が異なります。タイプ 2 の ASE では、同一の宛先への複数のパスを比較する際に外部コスト (メトリック) だけが考慮されます。タイプ 1 の ASE では、外部コストと ASBR へ到達するためのコストが組み合わされます。
Route Tag (再配布が有効な場合に表示されます)	外部ルートをアドバタイズするための 32 ビットのタグ値。ルート タグ値は OSPF プロトコル自体では使用されません。この値は、AS 境界ルータ間で情報を交換するために使用されます。

集約ルート設定情報の表示

集約ルート設定情報を表示するには、次のコマンドを実行します。

```
# show ospf range
```

表 3-10 に、show ospf range コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 3-10 show ospf range コマンドのフィールド

フィールド	説明
Area ID	エリアの ID
Lsdb Type	リンクステート データベースのタイプ。ABR の場合、タイプは summaryLink です。
Addr Range Mask Range	IP アドレス (Addr Range) とマスク (Mask Range) で指定された集約ルートのアドレスの範囲
Effect	範囲がアドバタイズされるか、あるいはブロックされるかを示します。

OSPF 近接ルータの表示

OSPF 近接ルータを表示するには、次のコマンドを実行します。

```
# show ospf neighbors
```

表 3-11 に、show ospf neighbors コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 3-11 show ospf neighbors コマンドのフィールド

フィールド	説明
Address	接続されたネットワークに対する近接ルータのインターフェイスの IP アドレス。このアドレスは、プロトコル パケットがこの隣接ルータにユニキャストとして送信される際に、送信先 IP アドレスとして使用されます。また、この IP アドレスは、近接ルータが代表ルータに選択されている場合には、接続されたネットワークのリンク ID としても、ルータ LSA で使用されます。CSS は、近接ルータから hello パケットを受信するときに、そのルータの IP アドレスを収集します。
Neighbor ID	近接ルータの OSPF ルータ ID。CSS は、近接ルータから hello パケットを受信するときに、そのルータの ID を収集します。
Prio	近接ルータのルータ プライオリティ。この値は近接ルータの hello パケットに含まれ、接続されたネットワークの代表ルータを選択する際に OSPF によって使用されます。
State/Dr	近接ルータで行われているカンパセーションの状態。次の状態が経過順にリストされます。 <ul style="list-style-type: none"> • Down : 近接ルータとのカンパセーションの初期状態。Down 状態は、CSS が近接ルータから最近の情報を受信していないことを示します。 • Init : CSS が近接ルータから hello パケットを検出した状態。ただし、CSS は近接ルータとの双方向通信を確立していません (CSS が近接ルータの hello パケットに含まれていない状態)。これ以降の状態のすべての近接ルータは、関連付けられたインターフェイスから送信される hello パケットにリストされます。 • 2-Way : 2 つのルータ間で双方向通信が実行されている状態。これ以降の状態にある近接ルータの中から代表ルータが選択されます。 • ExStart : 2 台の近接ルータ間に隣接関係を作成する最初の段階。目的は、どちらのルータがマスターになるかを決定し、初期 Database Description (DD; データベース記述) のシーケンス番号を決定することです。これ以降の状態の近接カンパセーションは隣接関係と呼ばれます。

表 3-11 show ospf neighbors コマンドのフィールド (続き)

フィールド	説明
State/Dr (続き)	<ul style="list-style-type: none"> • Exchange : この状態では、CSS はリンクステート データベース全体を表す DD パケットを近接ルータに送信します。各 DD パケットには DD シーケンス番号があり、明示的に確認応答がなされます。一度に存在できる DD パケットは 1 つだけです。この状態では、CSS がリンクステート要求パケットを送信し、近接ルータにより新しい LSA を要求する場合があります。Exchange 以降の状態にあるすべての隣接関係では、リンクステート情報がやり取りされます。実際、これらの隣接関係はすべてのタイプの OSPF ルーティング プロトコルパケットの送受信を完全に行うことができます。 • Loading : CSS がリンクステート要求パケットを近接ルータに送信する状態。このパケットによって、Exchange 状態で検出された、より新しい未受信の LSA が要求されます。 • Full : 近接ルータ間に完全な隣接関係が確立されている状態。この隣接関係は、ルータ LSA とネットワーク LSA で通知されます。
Type	常に dynamic が示されます。
Rxmt_Q	近接ルータに再送信する LSA の数

起動設定ファイル内の OSPF の設定

次に、起動設定ファイル内の OSPF 設定の一例を示します。

```
!***** GLOBAL *****
  ospf router-id 121.23.21.1
  ospf enable
  ospf area 1.1.1.1
  ospf as-boundary
  ospf advertise 192.168.4.15 255.255.255.0
  ospf redistribute static
!***** INTERFACE *****
interface ethernet-10
  bridge vlan 6
!***** CIRCUIT *****
circuit VLAN6
ip address 192.168.2.2 255.255.255.0
  ospf
  ospf area 1.1.1.1
  ospf priority 0
  ospf enable
```



ARP の設定

この章では、Address Resolution Protocol (ARP; アドレス解決プロトコル) を設定して、CSS がネットワーク ノードにデータを送信する際に必要となる、IP から Media Access Control (MAC; メディア アクセス制御) への変換を静的に設定する方法を説明します。すべての CSS イーサネット インターフェイス ポートに対して静的な ARP マッピングを設定できます。

この章の主な内容は次のとおりです。

- [ARP 設定のクイック スタート](#)
- [ARP の設定](#)
- [MAC Down イベントに対するブリッジ フォワーディング テーブルの即時リフレッシュ](#)
- [ARP タイムアウトの設定](#)
- [ARP 待機時間の設定](#)
- [ARP パラメータの更新](#)
- [ARP パラメータの消去](#)
- [ARP 情報の表示](#)

ARP 設定のクイック スタート

表 4-1 に、静的な ARP マップを設定するために必要な手順の概要を説明します。それぞれの手順に、作業を行うために必要な CLI コマンドも示します。CLI コマンドに関する各機能とすべてのオプションの詳細については、表 4-1 以降の各項を参照してください。

表 4-1 ARP 設定のクイック スタート

作業とコマンドの例

1. 静的な ARP マッピングを定義します。

```
(config)# arp 192.168.11.1 00-60-97-d5-26-ab e2
```

2. ARP の解決結果を保持する秒数を設定します。このタイムアウト値から影響を受けるのは、動的 ARP のエントリだけです。静的 ARP のエントリは値が固定であるため、このタイムアウト値には影響されません。

```
(config)# arp timeout 120
```

3. ARP の解決結果を待機する秒数を設定します。

```
(config)# arp wait 15
```

4. (オプション) ARP で到達可能なホストを含むファイルを更新します。

```
# update arp file
```



(注) このコマンドは、SuperUser モードだけで実行できます。

5. (オプション) ARP で到達可能な認識済みホストを含む ARP ファイル、または ARP キャッシュの ARP パラメータを消去します。

```
# clear arp file
```

6. (推奨) ARP 情報を表示します。たとえば、完全な ARP 変換テーブルを表示するには、次のように入力します。

```
# show arp
```

次の実行設定の例は、表 4-1 に示すコマンドの入力結果を示しています。

```
!***** GLOBAL *****
arp 192.168.11.1 00-60-97-d5-26-ab e2
arp timeout 120
arp wait 15
```

ARP の設定

静的な ARP マッピングを定義するには、`arp` コマンドを使用します。このグローバル設定モードのコマンドのシンタックスは次のとおりです。

```
arp ip_or_host mac_address interface {vlan}
```

変数とオプションは次のとおりです。

- `ip_or_host` : 静的マッピングを行うシステムの IP アドレス。ドット付き 10 進表記の IP アドレス (たとえば、192.168.11.1) またはノーモニック ホスト名 (たとえば、myhost.mydomain.com) を入力します。
- `mac_address` : IP アドレスにマッピングするシステムの MAC アドレス。ハイフン付き 16 進表記の MAC アドレス (たとえば、00-60-97-d5-26-ab) を入力します。
- `interface` : 設定する CSS のイーサネット インターフェイス ポート。CSS 11501 では、`interface port` の形式 (たとえば、e2) でインターフェイス名を入力します。CSS 11503 または CSS 11506 では、`slot/port` の形式 (たとえば、3/1) を使用します。
- `vlan` : この ARP アドレスを設定する、トランク インターフェイスに設定されている VLAN 番号 (CSS ギガビット インターフェイス ポートでトランキングが有効であることが前提になります)。VLAN の番号には 1 ~ 4094 の整数を入力します。

たとえば、次のように入力します。

```
(config)# arp 192.168.11.1 00-60-97-d5-26-ab e2
```

静的なマッピング アドレスを削除するには、`no arp` コマンドを使用します。たとえば、次のように入力します。

```
(config)# no arp 192.168.11.1
```

MAC Down イベントに対するブリッジ フォワーディング テーブルの即時リフレッシュ

デフォルトでは、CSS でブリッジ フォワーディング テーブルに登録されている MAC アドレスに対して Down イベントを受信しても、その MAC アドレスに対応した IP アドレスへ ARP のテーブル リフレッシュ要求が送信されないことがあります(最大で 60 秒間)。この間、ブリッジのフローが CSS を通ってその MAC アドレスまで流れなくなる可能性があります。

CSS を設定することで、当該 MAC アドレスに対応した IP アドレスへ直ちに ARP 要求を送信することができます。そのようにしておけば、ブリッジ フォワーディング テーブルのエントリを直ちに再ピュレートすることができます。この設定は、グローバル設定モードの `arp mac-down-immediate` コマンドを使用しています。

たとえば、次のように入力します。

```
(config)# arp mac-down-immediate
```



(注)

たとえば、ネットワークで STP のコンバージェンス (収束) が行われているような状態では、CSS が ARP ストームを発生させているように見えます。

デフォルトの動作へリセットするには、次のように入力します。

```
(config)# no arp mac-down-immediate
```


ARP タイムアウトの設定

ARP の解決結果を保持しておく時間（秒数）を設定するには、`arp timeout` コマンドを使用します。タイムアウトの値を変更しても、影響を受けるのは新しい ARP エントリだけです。設定の前から存在していた ARP エントリのタイムアウト値は変わりません。このタイムアウト値から影響を受けるのは、動的 ARP のエントリだけです。静的 ARP のエントリは値が固定なので、このタイムアウト値からは影響されません。

タイムアウトの値は、CSS が ARP の解決結果を保持しておく秒数です。タイムアウトの時間は、60 ~ 86400（24 時間）秒の整数を入力して設定します。デフォルト値は 14400 秒（4 時間）です。ARP エントリにタイムアウト値を設定しない場合は、`none` または `86401` を入力します。

たとえば、次のように入力します。

```
(config)# arp timeout 120
```

タイムアウト値をデフォルトの 14400 秒に戻す場合は、次のように入力します。

```
(config)# no arp timeout
```

タイムアウト値の古いエントリをすべて削除する場合は、`clear arp cache` コマンドを入力します。

ARP 待機時間の設定

ARP 解決の待機時間（秒数）を設定するには、`arp wait` コマンドを使用します。待機時間は、ネットワークへの ARP 要求に対する ARP 解決を受け取るまでの待機秒数です。5 ~ 30（秒）の整数を入力します。デフォルトは 5 です。

たとえば、次のように入力します。

```
(config)# arp wait 15
```

待機時間をデフォルトの 5 秒に戻すには、次のように入力します。

```
(config)# no arp wait
```

ARP パラメータの更新

ARP で到達可能なホストを含むファイルを更新するには、**update arp** コマンドを使用します。このコマンドは、SuperUser モードだけで実行できます。

たとえば、次のように入力します。

```
# update arp file
```

ARP パラメータの消去

CSS では、ARP ファイルまたは ARP キャッシュの ARP パラメータを消去できません。ARP で到達可能な認識済みホストを含むファイルを消去するには、**clear arp file** コマンドを使用します。このコマンドは、SuperUser モードだけで実行できます。

たとえば、次のように入力します。

```
# clear arp file
```

ARP キャッシュから動的エントリを削除するには、**clear arp cache** コマンドを使用します。ARP キャッシュから削除する 1 つの ARP エントリのアドレスを指定するには、**clear arp cache ip_or_host** コマンドを使用します。ドット付き 10 進表記の IP アドレス（たとえば、192.168.11.1）またはノーモニック ホスト名（たとえば、myhost.mydomain.com）で入力します。

たとえば、次のように入力します。

```
# clear arp cache 192.168.11.1
```

ARP 情報の表示

ARP 情報を表示するには、`show arp` コマンドを使用します。`show arp` コマンドを使用して静的な ARP のマッピングを表示するには、IP ルートがルーティングテーブルに存在する必要があります。

このグローバル設定モードのコマンドのシンタックスは次のとおりです。

```
show arp { config|file|management-port|summary|ip_or_host }
```

このコマンドのシンタックスとオプションは次のとおりです。

- **show arp** : IP アドレス、MAC アドレス、および変換タイプを含む完全な ARP 変換テーブルを表示する (CSS イーサネット管理ポートからのエントリを除く)。
- **config** : ARP グローバル設定パラメータを表示する。応答のタイムアウトと結果保持のタイムアウト時間が秒単位で表示されます。
- **file** : ARP を使用して到達可能なホストを表示する。ホストシステムの IP アドレスが表示されます。
- **management-port** : CSS イーサネット管理ポートからの ARP エントリを表示する。`show arp` コマンドで表示された ARP 変換テーブルには、これらのエントリが表示されます。



(注) CSS イーサネット管理ポートの IP アドレスは、管理ポート ARP キャッシュのエントリとして表示されます。これは、通常の CSS の動作です。

- **summary** : 静的エントリの合計数、動的エントリの合計数、および ARP 変換テーブル内のエントリの合計数 (CSS 管理ポートからのエントリは除く) を表示する。
- **ip_or_host** : 解決を表示するシステムの IP アドレス。ドット付き 10 進表記の IP アドレス (192.168.11.1 など) またはノーモニック ホスト名 (myname.mydomain.com など) で入力します。CSS イーサネット管理ポートからの ARP エントリは入力できません。

たとえば、完全な ARP 変換テーブルを表示するには、次のように入力します。

```
# show arp
```

表 4-2 に、`show arp` コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 4-2 show arp コマンドのフィールド

フィールド	説明
IP Address	ARP マッピングを行うシステムの IP アドレス
MAC Address	IP アドレスへマッピングされるシステムの MAC アドレス
Type	エントリの変換タイプ (Dynamic または Static)。 Dynamic 変換タイプは、エントリが ARP プロトコルで検出されたことを示します。 Static 変換タイプは、エントリが静的な設定からのものであることを示します。
Port	出側論理ポートとして設定されている CSS インターフェイス

ARP 変換テーブルのサマリーを表示するには、次のように入力します。

```
# show arp summary
```

表 4-3 に、`show arp summary` コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 4-3 show arp summary コマンドのフィールド

フィールド	内容
Static Entry	ARP 変換テーブルの静的マップ エントリ (静的設定のエントリ) の合計数
Dynamic Entry	ARP 変換テーブルの動的マップ エントリ (ARP プロトコルで検出されたエントリ) の合計数
Total Entry	ARP 変換テーブルの静的エントリと動的エントリの合計数

グローバルな ARP 設定を表示するには、次のように入力します。

```
# show arp config
```

表 4-4 に、`show arp config` コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 4-4 `show arp config` コマンドのフィールド

フィールド	内容
ARP Response Timeout	他のアドレスへの転送を待機しているパケットが廃棄されるまでの、ARP 解決応答の待機時間(秒単位)。この時間は、5 ~ 30 秒の範囲で設定できます。デフォルト値は 5 秒です。
ARP Flush Timeout	ARP キャッシュ内に ARP の解決結果を保持する時間(秒単位)。タイムアウト時間は、60 ~ 86400 秒(24 時間)の範囲で設定できます。デフォルト値は 14400 秒(4 時間)です。none または 86401 を入力すると、ARP エントリはタイムアウトしません。

初期化またはブート時に ARP によって入力されたホストの IP アドレスを表示するには、次のように入力します。

```
# show arp file
```

CSS イーサネット管理ポートからの ARP エントリを表示するには、次のように入力します。

```
# show arp management-port
```

表 4-5 に、`show arp management-port` コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 4-5 `show arp management-port` コマンドのフィールド

フィールド	説明
IP Address	ARP マッピングを行うシステムの IP アドレス
MAC Address	IP アドレスへマッピングされるシステムの MAC アドレス
Port	CSS イーサネット管理ポート

ホストの IP アドレスの解決結果を表示するには、次のように入力します。

```
# show arp 192.50.1.6
```

初期化またはブート時に ARP によって入力されたホストの IP アドレスを表示するには、次のように入力します。

```
# show arp file
```



RIP の設定

CSS では、CSS のルートのアドバタイズに使用する Routing Information Protocol (RIP; ルーティング情報プロトコル)のグローバル アトリビュートを設定できません。デフォルトで、RIP は RIP ルートと、RIP を実行するインターフェイスのローカル ルートをアドバタイズします。rip コマンドを実行すると、他のルートもアドバタイズされます。

CSS の RIP で使用されるタイマーのデフォルト値は、次のとおりです。CSS では、これらの RIP タイマー値をユーザは設定できません。

- 送信 (Tx) 期間。これは、ルータの同期における問題を防ぐために使用する 15 ~ 45 秒の間のランダムな値です。
- ルート期限切れ期間 (180 秒)。CSS がネクストホップ ルータへのリンクを失った場合には、ルートはすぐに削除されます。
- ホールド ダウン期間 (120 秒)。CSS が無限のメトリックで送信する合計時間です。

この章の主な内容は次のとおりです。

- [RIP 設定のクイック スタート](#)
- [RIP アドバタイズの設定](#)
- [RIP 再配布の設定](#)
- [等価コスト RIP ルートの設定](#)
- [RIP 設定の表示](#)



(注) CSS に RIP ではなく OSPF を設定する場合は、OSPF の設定について第3章「[OSPF の設定](#)」を参照してください。

RIP 設定のクイック スタート

表 5-1 に、CSS に RIP アトリビュートをグローバルに設定するために必要な手順の概要を説明します。それぞれの手順に、作業を行うために必要な CLI コマンドも示します。CLI コマンドに関する各機能とすべてのオプションの詳細については、表 5-1 以降を参照してください。

表 5-1 RIP 設定のクイック スタート

作業とコマンドの例

1. RIP を使用してルートをアドバタイズするように、CSS を設定します。

```
(config)# rip advertise 192.168.1.0/24 9
```

2. RIP を使用して他のプロトコルからのルート（ファイアウォール ルート、OSPF ルート、イーサネット インターフェイス ポート用に設定されたスタティック ルートなど）をアドバタイズするように CSS を設定します。

```
(config)# rip redistribute static 3
```

3. RIP でルーティング テーブルに挿入できる最大ルート数を設定します。

```
(config)# rip equal-cost 4
```

4. (推奨)CSS に設定されている 1 つの IP アドレスまたはすべての IP アドレスに対する RIP 設定を表示します。

```
(config)# show rip
```

次の実行設定の例は、表 5-1 に示すコマンドの入力結果を示しています。

```
!***** GLOBAL *****  
rip advertise 192.168.1.0 255.255.255.0 9  
rip redistribute static 3  
rip equal-cost 4
```


RIP アドバタイズの設定

CSS で RIP を使用してルートをアドバタイズするには、`rip advertise` コマンドを使用します。このコマンドのシンタックスは次のとおりです。

```
rip advertise ip_address subnet_mask {metric}
```

このコマンドの変数は次のとおりです。

- *ip_address* : ルート プレフィックスの IP アドレス。IP アドレスは、ドット付き 10 進表記 (192.168.10.0 など) で指定します。
- *subnet_mask* : CIDR ビット数表記 (たとえば、/24) またはドット付き 10 進表記 (たとえば、255.255.255.0) で示される IP プレフィックス長。
- *metric* : (オプション) このルートをアドバタイズするときに使用するメトリック。1 ~ 15 の数値を入力します。デフォルト値は 1 です。

たとえば、次のように入力します。

```
(config)# rip advertise 192.168.1.0/24 9
```



ネットワークは、ルーティング テーブル内になくてもアドバタイズされます。VIP アドレスのアドバタイズには、`SNTP ip advertise` コマンドを使用します。

CSS で RIP によるルートのアドバタイズを停止するには、次のように入力します。

```
(config)# no rip advertise 192.168.1.0/24
```

RIP 再配布の設定

デフォルトで、RIP は RIP ルートと、RIP を実行するインターフェイスのローカルルートをアドバタイズします。RIP を使用して他のプロトコルからのルートをアドバタイズするには、**rip redistribute** コマンドを使用します。このコマンドは、ファイアウォールルート、OSPF ルートなどの他のルートをアドバタイズするように、RIP に指示します。

このコマンドのシンタックスは次のとおりです。

```
rip redistribute [firewall|local|ospf|static] {metric}
```

このコマンドのオプションと変数は次のとおりです。

- **firewall** : RIP でファイアウォールルートをアドバタイズする。
- **local** : ローカルルート (RIP が動作していないインターフェイス) をアドバタイズする。
- **static** : イーサネットインターフェイスポート用に設定されたスタティックルートをアドバタイズする。
- **ospf** : RIP で OSPF ルートをアドバタイズする。
- **metric** : (オプション) このルートをアドバタイズするときに使用するメトリック。1 ~ 15 の数値を入力します。デフォルトは 1 です。

たとえば、次のように入力します。

```
(config)# rip redistribute static 3
```

RIP による他のプロトコルからのルートのアドバタイズを停止するには、**local**、**static**、または **firewall** オプションのいずれかに **no** を指定します。

次のコマンドを実行すると、それぞれのスタティックルートのアドバタイズが停止します。

```
(config)# no rip redistribute firewall  
(config)# no rip redistribute local  
(config)# no rip redistribute static  
(config)# no rip redistribute ospf
```

等価コスト RIP ルートの設定

RIP でルーティング テーブルに挿入できる最大ルート数を設定するには、`rip equal-cost` コマンドを使用します。1 ~ 15 の数値を入力します。デフォルト値は 1 です。たとえば、次のように入力します。

```
(config)# rip equal-cost 4
```

ルート数をデフォルト値の 1 に戻すには、次のように入力します。

```
(config)# no rip equal-cost
```

RIP 設定の表示

CSS に設定されている 1 つの IP アドレスまたはすべての IP アドレスに対する RIP 設定を表示するには、`show rip` コマンドを使用します。このコマンドには、次のオプションと変数があります。

- `show rip` : すべてのインターフェイスの RIP 設定を表示します。
- `show rip ip_address` : 1 つの RIP インターフェイス エントリを表示します。
- `show rip globals` : RIP のグローバル統計情報を表示します。
- `show rip statistics` : すべてのインターフェイスの RIP インターフェイス統計情報を表示します。
- `show rip statistics ip_address` : 特定のインターフェイスの RIP インターフェイス統計情報を表示します。

表 5-2 に、`show rip` コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 5-2 show rip コマンドのフィールド

フィールド	説明
IP Address	アドバタイズされる RIP インターフェイスのアドレス
State	RIP インターフェイスの動作状態
RIP Send	インターフェイスから送信する RIP バージョン。設定可能な値は次のとおりです。 <ul style="list-style-type: none"> • <code>none</code> : RIP パケットを送信しない。 • <code>RIPv1</code> : RIP バージョン 1 のパケットだけを送信する。 • <code>RIPv2</code> : RIP バージョン 2 のパケットだけを送信する (デフォルト)。
RIP Recv	インターフェイスが受信する RIP バージョン。設定可能な値は次のとおりです。 <ul style="list-style-type: none"> • <code>both</code> : バージョン 1 とバージョン 2 の両方を受信する (デフォルト)。 • <code>none</code> : RIP パケットを受信しない。 • <code>Ripv1</code> : RIP バージョン 1 のパケットだけを受信する。 • <code>Ripv2</code> : RIP バージョン 2 のパケットだけを受信する。

表 5-2 show rip コマンドのフィールド (続き)

フィールド	説明
Default Metric	RIP インターフェイスをアダプタイズするときに使用するデフォルトのメトリック
Tx Log	送信 RIP パケットのロギング設定 (enabled または disabled)。デフォルトでは、無効に設定されています。
Rx Log	受信 RIP パケットのロギング設定 (enabled または disabled)。デフォルトでは、無効に設定されています。

グローバルな RIP 統計情報を表示するには、次のように入力します。

```
# show rip globals
```

表 5-3 に、show rip globals コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 5-3 show rip globals コマンドのフィールド

フィールド	内容
RIP Route Changes	RIP が IP ルート データベースに対して行ったルート変更の総数
RIP Query Responses	他のシステムから RIP クエリーに送信された応答の総数

すべての RIP インターフェイス エントリの RIP インターフェイス統計情報を表示するには、次のように入力します。

```
# show rip statistics
```

表 5-4 に、`show rip statistics` コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 5-4 show rip statistics コマンドのフィールド

フィールド	内容
System Route Changes	RIP が IP ルート データベースに対して行ったルート変更の総数
System Global Query Responses	他のシステムから RIP クエリーに送信された応答の総数
IP Address	RIP インターフェイスの IP アドレス
Triggered Updates Sent	インターフェイスによって送信された、実行された RIP 更新の数
Bad Packets Received	インターフェイスで受信した不正な RIP 応答パケットの数
Bad Routes Received	インターフェイスで受信した有効な RIP パケットの不適切なルートの数



IP の設定

この章では、CSS の Internet Protocol (IP; インターネット プロトコル) の設定方法を説明します。主な内容は次のとおりです。

- IP 設定のクイック スタート
- IP ルートの設定
- スタティック ルートのネクストホップに対する暗黙的なサービスの無効化
- IP ソース ルートの設定
- IP レコード ルートの設定
- ボックスツーボックス冗長性の設定
- IP 等価コスト マルチパスの設定
- IP サブネット ブロードキャスト アドレス指定フレームの転送
- IP 無条件ブリッジの設定
- レイヤ 3 の低コスト IP 転送の設定
- IP 設定情報の表示

イーサネット管理ポートに対するスタティック ルートの設定については、『*Cisco Content Services Switch Administration Guide*』を参照してください。

IP 設定のクイック スタート

表 6-1 に、CSS に IP 設定をセットアップするために必要な手順の概要を説明します。それぞれの手順に、作業を行うために必要な CLI コマンドも示します。CLI コマンドに関する各機能とすべてのオプションの詳細については、表 6-1 以降を参照してください。

表 6-1 IP 設定のクイック スタート

作業とコマンドの例

1. CSS の IP ルートを設定します。スタティック ルート、デフォルト ルート、ブラックホール ルート、またはファイアウォール ルートを設定できます。たとえば、スタティック IP ルートを設定するには、次のように入力します。

```
(config)# ip route 192.168.0.0 /16 192.167.1.1
```

2. (オプション) CSS がスタティック ルートのネクスト ホップに対して暗黙的サービスを開始しないようにするには、スタティック ルートのネクスト ホップに対して暗黙的サービスを設定しないことを指定します。スタティック ルートが定義されていると、デフォルトで、ゲートウェイ アドレスに対して暗黙的サービスが確立されます。

```
(config)# ip no-implicit-service
```

3. (オプション) ボックスツウボックス冗長性を有効にして、同じように設定された 2 つの CSS 間でシャーシレベルの冗長性を設定します。

```
(config)# ip redundancy
```

4. (オプション) equal-cost multipath (ECMP; 等価コスト マルチパス) 選択アルゴリズムと優先逆方向出力パスを設定します。

```
(config)# ip ecmp address
```

5. (オプション) サブネット ブロードキャスト アドレスが指定されたフレームを、CSS が転送できるようにします。

```
(config)# ip subnet-broadcast
```

6. (推奨) CSS の IP 情報を表示します。たとえば、IP ルーティング情報を表示するには、次のように入力します。

```
# show ip routes
```


次の実行設定の例は、表 6-1 に示すコマンドの入力結果を示しています。

```
!***** GLOBAL *****
ip no-implicit-service
ip redundancy
ip subnet-broadcast

ip route 192.168.0.0/16 192.167.1.1 1
```

IP ルートの設定

スタティック ルートは、宛先に到達するためのネクストホップ、宛先ネットワーク アドレス、およびマスクで構成されます。デフォルトのスタティック ルートを指定して (0.0.0.0 を宛先ネットワーク アドレスおよび有効なネクストホップ アドレスとして使用) ルーティング テーブルにその他の宛先が示されていないフレームを転送することもできます。デフォルトのスタティック ルートは、CSS が経路指定できないパケットを転送するのに便利です。

スタティック ルートを設定すると、CSS は、ICMP エコー (または ping) キープアライブによりネクストホップ アドレスを定期的にポーリングする内部サービスを作成します。この内部サービスは暗黙的サービスと呼ばれます。ルータに障害が発生すると、CSS は、障害が発生したルータを指しているエントリをすべてルーティング テーブルから削除して、そのルータへのネットワーク トラフィックの送信を停止します。ルータが障害から回復すると、CSS は次の処理を行います。

- ルータを認識する。
- ルーティング テーブルに適切なルートを再入力する。

暗黙的サービスは、デフォルトまたはスタティック ルートがルーティング テーブルに表示されているかどうかは判断しません。この判断は、宛先へのトラフィックの転送を可能にする、ネクストホップルータ IP アドレスの実行可能な ARP エントリを備えた CSS に基づきます。CSS は、ネクストホップ ルータの MAC アドレスが利用可能で最新であることを確認する手段として、ICMP キープアライブを使用します。ただし、状況によっては、ネクストホップ ルータは CSS によって送信された ICMP メッセージをブロックすることがあり、ICMP キープアライブが失敗することがあります (CMP キープアライブは Down 状態です)。CSS にネクストホップ ルータの ARP エントリがある限り、スタティック ルートは引き続きルーティング テーブルに存在します。



(注)

CSS では、**ip-no-implicit service** コマンドを使用して内部 ICMP キープアライブを無効にできます。この場合には、ネクストホップの MAC アドレスが CSS に認識されていないと、アドレスはルーティングテーブルに現れません。

IP ルートを設定するには、**ip route** コマンドを使用します。スタティック ルート、デフォルトのスタティック IP ルート、ブラックホールルート（CSS はそのルートにアドレス指定されたパケットを廃棄します）ファイアウォール IP ルートを設定できます。**ip route** コマンドでは、次のいずれかの情報を指定する必要があります。

- IP アドレスとサブネット マスクのプレフィックス（192.168.1.0/24 など）
- IP アドレスとサブネット マスク（192.168.1.0 255.255.255.0 など）

このグローバル設定コマンドのシンタックスは次のとおりです。

```
ip route ip_address subnet_mask[blackhole]ip_address2{distance|  
originated-packets}[firewall index {distance}]
```

このコマンドのシンタックスとオプションは次のとおりです。

- *ip_address* : 宛先ネットワーク アドレス。IP アドレスは、ドット付き 10 進表記（192.168.11.1 など）で指定します。
- *subnet_mask* : IP サブネット マスク。マスクは次のいずれかの形式で入力します。
 - CIDR ビット数表記（たとえば、/24）
 - ドット付き 10 進表記（たとえば、255.255.255.0）
- **blackhole** : その宛先にアドレス指定されたパケットをすべて廃棄するように CSS に指示する。
- *ip_address2* : ルートでのネクストホップのアドレス。IP アドレスは、ドット付き 10 進表記（192.168.11.1 など）で指定します。
- *distance* : (オプション) 管理上の距離。1 ~ 254 の整数を入力します。できるだけ小さい数値を指定します。デフォルト値は 1 です。

- **originated-packets** : CSS で送受信されるフローまたはセッション (CSS への Telnet セッションなど) を使用して作成されたパケットだけがこのルートを使用することを指定する。このルートは、CSS を経由する (たとえば、接続されているサーバとリモートのクライアント間で送受信される) フローまたはセッションでは使用されません。



(注) PING 応答と SNMP 応答では、**originated-packets** のルートは使用しません。CSS から送信された PING 要求では **originated-packets** ルートが使用されます。CSS から送信された PING 応答では **originated-packets** ルートは使用されません。

- **firewall** : ファイアウォール ルートを設定する。**firewall** オプションは、このルートに対してファイアウォールのロード バランシングを使用することを CSS に指示します。オプションで、管理上の距離を設定することもできます。



(注) CLI では、ファイアウォールの IP スタティック ルートと、ファイアウォールでない IP スタティック ルートについて、宛先および管理コストが同じ IP スタティック ルートを設定できません。

- **index** : ファイアウォール ルートの既存のインデックス番号。ファイアウォール インデックスの設定については、**ip firewall** コマンドを参照してください (『Cisco Content Services Switch Security Configuration Guide』を参照)。

たとえば、スタティック IP ルートを宛先ネットワーク アドレス *192.168.0.0 /16* に、ネクストホップ アドレスを *192.167.1.1* に設定するには、次のように入力します。

```
(config)# ip route 192.168.0.0 /16 192.167.1.1
```

宛先アドレス *0.0.0.0 /0* とネクストホップ アドレス *192.167.1.1* を使用してデフォルト IP ルートを設定するには、次のように入力します。

```
(config)# ip route 0.0.0.0 /0 192.167.1.1
```

ブラックホール ルートを設定するには、次のように入力します。

```
(config)# ip route 192.168.1.0 /24 blackhole
```

インデックス番号が3、管理上の距離が2のファイアウォールIPルートを設定するには、次のように入力します。

```
(config)# ip route 192.168.1.0 /24 firewall 3 2
```

スタティック ルートを削除するには、次のように入力します。

```
(config)# no ip route 0.0.0.0 /0 10.0.1.1
```

ブラックホール ルートへのパケットの廃棄を無効にするには、次のように入力します。

```
(config)# no ip route 192.168.1.0 /24 blackhole
```

ファイアウォール ルートを削除するには、次のように入力します。

```
(config)# no ip route 192.168.1.0 /24 firewall 3
```

スタティック ルートのネクストホップに対する暗黙的なサービスの無効化

スタティック ルートが定義されていると、デフォルトで、ゲートウェイ アドレスに対して暗黙的（内部）サービスが確立されます。スタティック ルートのネクストホップに対して暗黙的サービスを開始しないようにするには、`ip no-implicit-service` コマンドを使用します。`ip no-implicit-service` コマンドでは、スタティック ルートのネクストホップに対して暗黙的サービスを設定しないことを指定します。これにより内部サービス ICMP キープアライブが無効になります。この場合には、ネクストホップの ARP アドレスが CSS に認識されていないと、アドレスはルーティングテーブルに現れません。

スタティック ルートのネクストホップへの暗黙的サービスは、ネクストホップにデータ トラフィックを転送できるかどうかを監視するために行われます。`ip no-implicit-service` コマンドを実行すると、ネクストホップが利用できない場合でも、そのネクストホップにトラフィックが転送されます。ネクストホップが利用できない場合には、データが損失する可能性があるため、`ip no-implicit-service` コマンドは使用しないことをお勧めします。



(注)

ネクストホップ アドレスに暗黙的なサービスを設定し（デフォルト設定）、内部キープアライブがダウンしている場合でも、スタティック ルートが CSS ルーティングテーブルに現れることがあります。CSS は、スタティック ルートにネクストホップへの ARP マッピングを検出すると、ICMP サービス キープアライブの状態（Down または Up）に関係なくルーティングテーブルにそのルートをリストします。

`ip no-implicit-service` グローバル設定コマンドを実行しても、以前に設定したスタティック ルートには影響ありません。`ip no-implicit-service` コマンドの対象となるスタティック ルートは、このコマンドが使用できるようになってから追加したものだけです。設定の変更後は、すべてのスタティック ルートを同じにするために、CSS を再度ブートすることをお勧めします。これは、ネットワークの監視やトラブルシューティングに役立ちます。以前に設定したスタティック ルートの暗黙的サービスを停止する場合は、そのスタティック ルートを削除して、再設定する必要があります。

■ IP ソース ルートの設定

たとえば、次のように入力します。

```
(config)# ip no-implicit-service
```

デフォルトの設定に戻すには、次のように入力します。

```
(config)# no ip no-implicit-service
```

IP ソース ルートの設定

CSS で、デフォルトのルーティングを無効にする情報を持つフレームを処理するには、`ip source-route` コマンドを使用します。たとえば、次のように入力します。

```
(config)# ip source-route
```



`ip source-route` を有効にすると、ネットワークのセキュリティが侵される可能性があります。IP ソース ルートでは、パケットが通常使用するデフォルトのルーティングを無効にする情報を指定します。このため、パケットがファイアウォールをバイパスする可能性があります。これによって問題が発生する場合は、`ip source-route` コマンドを使用しないようにしてください。

`ip source-route` オプションでのフレーム処理を無効にするには（デフォルトの動作）次のように入力します。

```
(config)# no ip source-route
```

IP レコード ルートの設定

CSS で、パス上の各ルータの IP アドレスを持つフレームを処理するには、`ip record-route` コマンドを使用します。たとえば、次のように入力します。

```
(config)# ip record-route
```



注意

`ip record-route` コマンドを有効にすると、ネットワークのセキュリティが優される可能性があります。`ip record-route` コマンドを実行すると、パス上の各ルータの IP アドレスが IP ヘッダーに挿入されます。

`record-route` オプションでのフレーム処理を無効にするには（デフォルトの動作）、次のように入力します。

```
(config)# no ip record-route
```

ボックスツーマックス冗長性の設定

ボックスツーマックス冗長性は、同様に設定された 2 台の CSS 間でシャーシレベルの冗長性を設定します。ボックスツーマックス冗長性の設定については、『*Cisco Content Services Switch Redundancy Guide*』を参照してください。ボックスツーマックス冗長性を有効にするには、`ip redundancy` コマンドを使用します。

CSS では、ボックスツーマックス冗長性の設定と、VIP 冗長性やインターフェイス冗長性の設定は同時にサポートされません。

たとえば、次のように入力します。

```
(config)# ip redundancy
```

ボックスツーマックス冗長性を無効にするには、次のように入力します。

```
(config)# no ip redundancy
```

IP 等価コスト マルチパスの設定

等価コスト マルチパス (ECMP) 選択アルゴリズムと優先逆方向出力パスを設定するには、`ip ecmp` コマンドを使用します。CSS では、最大 15 の ECMP パスがサポートされます。

このグローバル設定コマンドのシンタックスは次のとおりです。

```
ip ecmp [address|no-prefer-ingress|roundrobin]
```

このグローバル設定モード コマンドには、次のオプションがあります。

- **address** : IP アドレスに基づいて代替パスを選択する。たとえば、次のように入力します。

```
(config)# ip ecmp address
```

- **no-prefer-ingress** : 逆方向出力パスとしてフローの入力パスを優先しない。デフォルトでは、フローの入力パスが優先出力パスになります。つまり、クライアントに応答する優先インターフェイスとは、CSS が当初クライアントからの要求を受け取ったインターフェイスのことです。このコマンドのオプションは UDP トラフィックには影響を与えません。

たとえば、次のように入力します。

```
(config)# ip ecmp no-prefer-ingress
```

逆方向出力パスとして、フローの入力パスを優先的に使用するように戻すには、次のように入力します。

```
(config)# no ip ecmp no-prefer-ingress
```

- **roundrobin** : ラウンドロビン方式で等価パスが入れ替わる。たとえば、次のように入力します。

```
(config)# ip ecmp roundrobin
```



(注)

TCP/UDP 以外のパケット (ICMP など) に対する ECMP 選択アルゴリズムは、パケット単位で適用されます。TCP と UDP のマルチパス選択はフロー単位で実行され、特定のフローのパケットすべてで同一パスが使用されます。

IP サブネットブロードキャストアドレス指定フレームの転送

サブネットブロードキャストアドレスが指定されたフレームを転送できるようにするには、`ip subnet-broadcast` コマンドを使用します。

たとえば、次のように入力します。

```
(config)# ip subnet-broadcast
```

サブネットブロードキャストアドレスが指定されたフレームの転送を無効にするには（デフォルトの動作）、次のように入力します。

```
(config)# no ip subnet-broadcast
```



注意

CSS によるサブネットブロードキャストの転送を有効にすると、サブネットは「スマーフ」攻撃を受けやすくなります。攻撃者は、偽造アドレスを送信元にして、サブネットブロードキャストアドレスに宛てた、ICMP エコー要求フレームを送信します。

この「スマーフ」攻撃が成功すると、送信先サブネットのすべてのホストがエコーに回答するため、発信元へ戻るパスが回答であふれます。サブネットブロードキャストの転送を無効にすると、元のエコーはサブネットのホストに到達しません。

IP 無条件ブリッジの設定

デフォルトでは、パケットを受信すると、ルーティング テーブルで宛先パスが検索され、このパケットに対して行われるブリッジ決定が無効になります。ポートブリッジ用に指定されたものとは異なる物理イーサネット ポートを使用するようにルーティング テーブルに指定されている場合には、CSS はブリッジ決定を無視します。CSS を介してアップストリーム ルータにブリッジするネットワークである場合は、受信パケットについて、ルーティング テーブルの決定ではなくブリッジ決定を行わせることが必要な場合もあります。

受信パケットで常にブリッジ決定を行わせるには、`ip uncond-bridging` グローバル設定コマンドを使用します。このコマンドを使用することにより、ブリッジ決定は常にルーティング テーブルの決定より優先されます。

たとえば、次のように入力します。

```
(config)# ip uncond-bridging
```

CSS のデフォルトの動作に戻すには、次のように入力します。

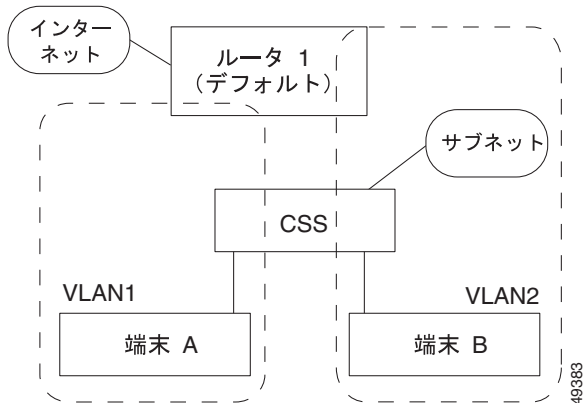
```
(config)# no ip uncond-bridging
```

レイヤ 3 の低コスト IP 転送の設定

CSS のレイヤ 3 の低コスト転送機能を使用すると、特定の packets またはフローのネットワーク装置ホップ数を減らすことができます。イーサネット ヘッダーの送信先 MAC アドレスが CSS の MAC アドレスである場合、CSS ではレイヤ 3 で packets が転送されます。レイヤ 3 の低コスト転送機能を有効にし、レイヤ 2 packets の送信先 MAC アドレスが CSS のアドレスに該当しない場合でも、CSS がレイヤ 3 での転送を判断できるようにするには、`ip opportunistic` コマンドを使用します。

例として、[図 6-1](#) に、VLAN1 と VLAN2 に接続されている CSS を示します。それぞれの VLAN には端末があり、ルータ 1 とアップリンク接続されています。端末 A と B は両方ともデフォルトのルータとしてルータ 1 を指定しています。端末 A が端末 B に packets を送信すると、ルータ 1 へのデフォルト ルートが使用されます。packets には、ルータ 1 の送信先 MAC アドレスが含まれます。従来のレイヤ 2 装置では、ルータ 1 に packets を転送し、次に VLAN2 の端末 B に packets を転送します。

図 6-1 レイヤ 3 の低コスト転送の例



■ レイヤ 3 の低コスト IP 転送の設定

レイヤ 3 の低コスト転送機能を使用すると、CSS は IP パケットのヘッダーを検査して送信先 IP アドレスを判別します。CSS はパケットをルータ 1 に転送せずに、端末 B に直接転送します。CSS ではパケットを一度しか処理しないため、ルータとアップリンクは使用されず、ネットワーク リソースが節約されます。

このグローバル設定モード コマンドには、次のオプションがあります。

- **local** (デフォルト): 送信先 IP アドレスが、CSS に直接接続されているサブ ネットの 1 つに存在するノードに所属し、さらに CSS がそのノードの ARP 解決を認識している場合に、レイヤ 3 の低コスト転送機能が適用される。この local オプションはデフォルトであるため、**ip opportunistic** を local に再設定するには **no ip opportunistic** コマンドを使用します。
- **all**: 送信先 IP アドレスが CSS のルーティング テーブル エントリのいずれかに一致する場合に、レイヤ 3 の低コスト転送機能が適用される。トポロジに複数のルータがあり、CSS がそれらのルータの一部のルートしか認識しない場合には、このモードの使用はお勧めしません。
- **disabled**: CSS はレイヤ 3 の低コスト転送を行わない。送信先 MAC アドレスが CSS であるパケットだけに対して通常のレイヤ 3 転送が実行されます。

たとえば、レイヤ 3 の低コスト IP 転送を **all** に設定するには、次のように入力します。

```
(config)# ip opportunistic all
```

IP レイヤ 3 の低コスト IP 転送機能をデフォルトの **local** に戻すには、次のように入力します。

```
(config)# no ip opportunistic
```

ip opportunistic all を設定すると、**ip route originated-packets** コマンド (「[IP 設定のクイック スタート](#)」を参照) を使用して、CSS が装置に到達するために使用するルートを設定できますが、このルートはトラフィック転送用の低コストルートとしては使用されません。**ip route originated-packets** コマンドを使用して作成されたルートは、CSS から発信されたパケットだけに適用されます。CSS で転送されるパケットとフローは、これらのルートを使用しません。

たとえば、次のように入力します。

```
(config)# ip route 0.0.0.0 /0 192.168.1.7 originated-packets
```

拡張ルートの再マッピングの設定

最適なルートを使用してフローの再マッピングを行うように CSS を設定するには、`ip advanced-route-remap` コマンドを使用します。このグローバル設定モードのコマンドのシンタックスは次のとおりです。

```
ip advanced-route-remap
```

たとえば、次のように入力します。

```
(config)# ip advanced-route-remap
```

最適なルートを使用したフローの再マッピングを無効にするには、次のように入力します。

```
(config)# no ip advanced-route-remap
```

IP 設定情報の表示

CSS の IP 情報を表示するには、**show ip** コマンドを使用します。内容は次のとおりです。

- IP グローバル設定パラメータの表示
- IP インターフェイス情報の表示
- IP ルーティング情報の表示
- IP 統計情報の表示
- IP グローバル統計情報のサマリーの表示

IP グローバル設定パラメータの表示

グローバルな IP 設定パラメータを表示するには、**show ip config** コマンドを使用します。このパラメータは、source route オプション、forward IP broadcasts、record-route オプション、および IP route change logging の状態 (enabled または disabled) を表示します。また、**show ip config** コマンドは、orphaned route timer の値を表示します。

表 6-2 に、**show ip config** コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 6-2 show ip config コマンドのフィールド

フィールド	内容
Source Route Option	source-route オプションを使用したフレームの処理が有効かどうかを示します。
Forward IP Broadcasts	IP ブロードキャストの転送が有効かどうかを示します。
Orphaned Route Timer	orphaned route timer の設定
Record Route Option	record-route オプションの処理が有効かどうかを示します。

表 6-2 show ip config コマンドのフィールド (続き)

フィールド	内容
Multiple Equal Cost Path Algorithm	<p>等価コスト マルチパス選択アルゴリズムの設定。設定できる値は次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> • address : IP アドレスに基づいて代替パスを選択する。 • roundrobin : ラウンドロビン方式で等価パスが入れ替わる。
IP Route Change Logging	IP ルートの変更のロギングが有効かどうかを示します。

IP インターフェイス情報の表示

CSS に設定されている IP インターフェイスを表示するには、`show ip interfaces` コマンドを使用します。回線状態、IP アドレス、ブロードキャスト アドレス、ICMP の設定およびルータ検出プログラム (RDP) の設定が表示されます。

表 6-3 に、`show ip interfaces` コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 6-3 show ip interfaces コマンドのフィールド

フィールド	説明
Circuit Name	IP インターフェイスに関連付けられている回線の名前
State	<p>IP インターフェイスの状態。次の状態があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> • Active (1) : インターフェイスはアクティブな状態である。 • Disabled (2) : インターフェイスは無効の状態である。 • NoCircuit (3) : インターフェイスはその回線を待機中である。
IP Address	回線に割り当てられた IP アドレス
Network Mask	回線のネットワーク マスク

表 6-3 show ip interfaces コマンドのフィールド (続き)

フィールド	説明
Broadcast Address	IP インターフェイスに関連付けられているブロードキャスト IP アドレス。このアドレスを 0 のままにすると、すべてが 1 のホストが、番号の付いているインターフェイスに使用されます。番号の付いていないインターフェイスでは、常に 255.255.255.255 が使用されます。
Redundancy	冗長プロトコルがインターフェイスで実行されているかどうかを示します。デフォルトでは無効に設定されています。
ICMP Redirect	ICMP のリダイレクト メッセージの送信が有効かどうかを示します。デフォルトでは有効に設定されています。
ICMP Unreachable	ICMP の宛先到達不能メッセージの送信が有効かどうかを示します。デフォルトでは有効に設定されています。
RIP	RIP が有効かどうかを示します。

IP ルーティング情報の表示

IP ルーティング情報を表示するには、**show ip routes** コマンドを使用します。このコマンドのシンタックスとオプションは次のとおりです。

- **show ip routes** : ホストの IP アドレス、ネクストホップ、インターフェイス、ルートのタイプ、プロトコル、経過時間 (秒単位) およびメトリックを含む、ルーティング テーブル全体を表示する。
- **show ip routes firewall** : すべてのファイアウォール ルートを表示する。
- **show ip routes local** : すべてのローカル ルートを表示する。
- **show ip routes ospf** : すべての OSPF ルートを表示する。
- **show ip routes rip** : すべての RIP ルートを表示する。
- **show ip routes static** : すべてのスタティック ルートを表示する。
- **show ip routes summary** : OSPF ルート (Intra、Inter、および Ext ルートの各小計を含む)、RIP ルート、ローカル ルート、スタティック ルート、およびファイアウォール ルートの総数を表示する。
- **show ip routes ip_address_or_host {to ip_address_or_host | mask_or_prefix}** : 送信先までのルート、特定のルートまたは 1 つの範囲内に存在するルートに関する情報を表示する。

変数は次のとおりです。

- *ip_or_host* : ホストまたはネットワーク プレフィックスの IP アドレス。IP アドレスはドット付き 10 進表記 (たとえば、192.168.11.1) で入力します。to キーワードの後の IP アドレスには、範囲内の最後の IP アドレスを指定します。
- *mask_or_prefix* : 特定のネットワークのサブネットアドレス。サブネットアドレスは、マスクまたはプレフィックス表記 (たとえば、/24) で入力します。

たとえば、CSS のすべての IP ルートを表示するには、次のように入力します。

```
# show ip routes
```

表 6-4 に、show ip routes コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 6-4 show ip routes コマンドのフィールド

フィールド	説明
Prefix/length	ルートの IP アドレスとプレフィックス長
Next hop	ネクストホップの IP アドレス
If	インデックス値。このルートのネクストホップに到達するときに経由するローカル インターフェイスを示します。
Type	ルート エントリのタイプ。表示されるタイプは次のとおりです。 <ul style="list-style-type: none"> • local : ローカル インターフェイス • remote : リモートの送信先 • mgmt : 管理インターフェイス
Proto	ルートのプロトコル
Age	ルートの最大経過時間
Metric	ルートのメトリック コスト

IP 統計情報の表示

装置の TCP 統計集計情報を表示するには、`show ip statistics` コマンドを使用します。表 6-5 に、`show ip statistics` で表示されるフィールドを示します。

表 6-5 `show ip statistics` コマンドのフィールド

フィールド	内容
UDP 統計情報	
Input Datagrams	UDP ユーザに送られたフロー関連 UDP データグラムの合計数
No Port Errors	受信した UDP データグラムのうち宛先ポートにアプリケーションがなかったものの合計数
Output Datagrams	CSS から送信されたフロー関連 UDP データグラムの合計数
Input Errors	宛先ポートにアプリケーションが存在しないという理由以外で、送信されなかった受信 UDP データグラムの数
TCP 統計情報	
Retransmit Algorithm	未確認オクテットの再送に対するタイムアウト値を決定するために使用するアルゴリズム
Max Retransmit Time	TCP 実装で許可されている再送タイムアウトの最大値 (ミリ秒単位)
Active Opens	TCP 接続で Closed 状態から直接 SYN-SENT 状態へ遷移した回数
Failed Attempts	TCP 接続で SYN-SENT 状態または SYN-RCVD 状態から直接 Closed 状態へ遷移した回数と、TCP 接続で SYN-RCVD 状態から直接 Listen 状態へ遷移した回数の合計
Established Conns	現在の状態が Established または Close-Wait である TCP 接続の数
Output Segments	送信されたセグメントの合計数。この数には、現在の接続のセグメントは含まれますが、再送されたオクテットだけを含むセグメントは含まれません。

表 6-5 show ip statistics コマンドのフィールド (続き)

フィールド	内容
Input Errors	エラー (不正な TCP チェックサムなど) のある受信セグメントの合計数
Min Retransmit Time	TCP 実装で許可されている再送タイムアウトの最小値 (ミリ秒単位)
Max TCP Connections	CSS がサポートする TCP 接続の合計数
Passive Opens	TCP 接続で LISTEN 状態から直接 SYN-RCVD 状態に遷移した回数
Resets	TCP 接続で ESTABLISHED 状態または CLOSE-WAIT 状態から直接 CLOSED 状態へ遷移した回数
Input Segments	受信セグメントの合計数 (エラーのある受信セグメントを含む)。この合計数には、現在確立されている接続で受信したセグメントが含まれます。
Retransmit Segments	再送されたセグメントの合計数。つまり、前に送信された、1 つ以上のオクテットを含む TCP 送信セグメントの数
Output Resets	RST フラグを含む送信 TCP セグメントの数
ICMP 統計情報	
Echo Requests In	受信 ICMP エコー (要求) メッセージの数。通常、CSS は ICMP 要求を受け取ると、Echo Requests In と Echo Replies Out の両方のカウンタが、ICMP 要求受信と ICMP 応答送信パケットに対するペアとして増えます。
Echo Replies In	受信 ICMP エコー応答メッセージの数。通常、CSS は ICMP 応答を受け取ると、Echo Requests Out と Echo Replies In の両方のカウンタが、ICMP 応答受信と ICMP 要求送信パケットに対するペアとして増えます。
Unreachable	受信 ICMP 宛先到達不能メッセージの数
Redirect	受信 ICMP リダイレクトメッセージの数
Router Solicit	受信 ICMP ルータ要求パケットの数
Param Problem	受信 ICMP パラメータの問題メッセージの数
Timestamp Reply	送信 ICMP タイムスタンプ応答メッセージの数
Information Reply	受信 ICMP 情報応答パケットの数

表 6-5 show ip statistics コマンドのフィールド (続き)

フィールド	内容
Mask Reply	受信 ICMP アドレス マスク応答メッセージの数
Echo Requests Out	送信 ICMP エコー要求メッセージの数。通常、CSS は ICMP 要求を送信すると、Echo Requests Out と Echo Replies In の両方のカウンタが、ICMP 要求送信と ICMP 応答受信パケットに対するペアとして増えます。
Echo Replies Out	送信 ICMP エコー応答メッセージの数。通常、CSS は ICMP 応答を送信すると、Echo Requests In と Echo Replies Out の両方のカウンタが、ICMP 応答送信と ICMP 要求受信パケットに対するペアとして増えます。
Source Quench	受信 ICMP ソース抑制メッセージの数
Router Adv	受信 ICMP ルータ アドバタイズメント パケットの数
Time Exceeded	受信 ICMP 時間超過メッセージの数
Timestamp	送信 ICMP タイムスタンプ (要求) メッセージの数
Information Request	受信 ICMP 情報要求パケットの数
Mask Request	送信 ICMP アドレス マスク要求メッセージの数
Invalid	受信した不正なタイプの ICMP パケットの数
ARP 統計情報	
Requests In	受信 ARP 要求パケットの数
Requests Out	送信 ARP 要求パケットの数
Duplicate Addr	重複する IP アドレスが検出された受信 ARP パケットの数。このアドレスはローカル IP アドレス、VIP、仮想インターフェイスなどです。
Invalid	無効または不正な ARP パケットの数
Replies In	受信 ARP 応答パケットの数
Replies Out	送信 ARP 応答パケットの数
In Off Subnet	送信側または送信先のアドレスが受信インターフェイスのサブネットの範囲外にある受信 ARP パケットの数
Unresolved	ネクストホップの MAC アドレスが解決されていない処理済み IP フレームの数

IP 統計情報のリセット

CSS のグローバル IP (TCP/UDP) 統計情報をゼロに設定するには、いずれかのモードで `zero ip statistics` コマンドを使用します。このコマンドは、`show ip statistics` コマンドで表示される TCP/UDP 統計情報をゼロに設定します。show ip statistics コマンドの詳細については、「[IP 統計情報の表示](#)」を参照してください。

IP グローバル統計情報のサマリーの表示

IP グローバル統計情報のサマリーを表示するには、`show ip summary` コマンドを使用します。この統計情報には、到達可能なルートとルートの合計数、到達可能なホストとホストの合計数、これらの各ルートとホストの情報に使用されているメモリ容量、および使用中の IP ルーティング メモリの合計容量に関するデータが表示されます。

表 6-6 に、`show ip summary` コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 6-6 show ip summary コマンドのフィールド

フィールド	説明
Reachable Routes	到達可能なルートの現在の数
Total Routes	保持されているルートの現在の数。到達可能なルートと到達不可能なルートの両方を含みます。
Reachable Hosts	到達可能なホスト エントリの現在の数
Total Hosts	ホスト エントリの現在の数。到達可能なホストと到達不可能なホストの両方を含みます。
Total Memory in use - IP Routing Memory Pool	IP ルーティング テーブルに割当てられているメモリの合計容量 (バイト単位)。メモリ プールにエントリを追加できる空き容量がない場合は、メモリがプールに追加されます。

■ IP 設定情報の表示



シスコ検出プロトコル (CDP) の設定

Cisco Discovery Protocol (CDP; シスコ検出プロトコル) は、CSS およびその他のシスコ製品 (ルータ、スイッチ、ブリッジ、アクセス サーバなど) でレイヤ 2 (データリンク レイヤ) を介して実行される、メディアに依存しないプロトコルです。cdp グローバル設定コマンドを使用すると、CSS は自身に関する情報を、ネットワーク上に存在する他のすべての近隣シスコ CDP 互換装置にアドバタイズできます。CSS は、ネットワーク上のその他の CDP 互換装置へ CDP アドバタイズメントを送信するだけです。他の CDP 互換装置からの CDP メッセージを受信しません。CDP テーブルも保持しません。

CDP をサポートするシスコの装置は、CSS から送信されたメッセージを定期的に受信して、CSS がアクティブであるかどうかを確認します。ネットワーク オペレータとアナリストはこの情報を使用して、設定のモニタリング、トポロジ ディスカバリ、および障害の診断を行えます。

CDP メッセージには、次に示すような CSS に関する特定の情報が含まれます。

- 装置 ID (CSS の基本 MAC アドレス)
- IP アドレス (CSS 管理ポートの IP アドレス)
- イーサネットポートの ID 名
- CSS 機能フラグ (Router、Transparent Bridge、または Switch)
- CSS ソフトウェアのバージョン
- CSS プラットフォーム

CDP アドバタイズメントには、受信装置で、CDP 情報を受信してから廃棄するまでの時間を定義する、ホールド タイム情報も含まれます。

この章の主な内容は次のとおりです。

- CDP 設定のクイック スタート
- CDP の有効化
- CDP ホールド タイムの設定
- CDP 送信レートの設定
- CDP 情報の表示

CDP 設定のクイック スタート

表 7-1 に、CSS に CDP を設定するために必要な手順の概要を説明します。それぞれの手順に、作業を行うために必要な CLI コマンドも示します。CLI コマンドに関する各機能とすべてのオプションの詳細については、表 7-1 以降を参照してください。

表 7-1 CDP 設定のクイック スタート

作業とコマンドの例

1. CSS からネットワーク上に存在する近隣 CDP 互換装置への CDP 送信を有効にします。

```
(config)# cdp run
```

2. 受信装置で CSS から CDP 情報を受信してから廃棄するまでの時間 (存続可能時間情報) を指定します。

```
(config)# cdp holdTime 255
```

3. CSS から CDP 互換のすべての受信装置へ CDP パケットを送信する間隔を指定します。

```
(config)# cdp timer 120
```

4. (推奨) CSS の CDP 情報を表示して確認します。

```
(config)# show cdp
```

次の実行設定の例は、表 7-1 に示すコマンドの入力結果を示しています。

```
!***** GLOBAL *****
cdp run
cdp holdTime 255
cdp timer 120
```

CDP の有効化

デフォルトでは、CDP は無効に設定されています。CSS からネットワーク上に存在する近隣 CDP 互換装置への CDP 送信を有効にするには、`cdp run` グローバル設定コマンドを使用します。

たとえば、次のように入力します。

```
(config)# cdp run
```

CSS で CDP 送信を無効にするには、次のコマンドを入力します。

```
(config)# no cdp run
```

CDP ホールド タイムの設定

CDP ホールド タイムは、受信装置で CSS から CDP 情報を受信してから廃棄するまでの時間 (存続可能時間情報) です。近隣装置で CDP メッセージを受信せずにホールド タイムが切れると、近隣装置は CSS を近隣として廃棄します。デフォルトのホールド タイムは 180 秒です。ホールド タイムを指定するには、`cdp holdTime` グローバル設定コマンドを使用します。有効な値は、10 ~ 255 秒です。

受信装置の CDP ホールド タイムを 255 秒に指定するには、次のコマンドを入力します。

```
(config)# cdp holdTime 255
```

CDP ホールド タイムをデフォルト値の 180 秒に戻すには、次のように入力します。

```
(config)# no cdp holdTime
```

CDP 送信レートの設定

CSS が CDP 互換のすべての受信装置に CDP パケットを送信するデフォルトの間隔は、60 秒です。CSS から CDP 互換のすべての受信装置へ CDP パケットを送信する間隔を指定するには、**cdp timer** グローバル設定コマンドを使用します。有効な値は、5 ~ 254 秒です。

たとえば、CSS の CDP 送信レートを 120 秒に変更するには、次のコマンドを入力します。

```
(config)# cdp timer 120
```

CDP タイマーをデフォルト値の 60 秒に戻すには、次のように入力します。

```
(config)# no cdp timer
```

CDP 情報の表示

CSS の CDP 情報 (送信間隔、CSS から送信された CDP 情報のホールド タイム など) を表示および確認するには、**show cdp** コマンドを使用します。

たとえば、次のように入力します。

```
(config)# show cdp

Global CDP information:
Sending CDP packets every 60 seconds
Sending a holdtime value of 16 seconds
TimeLastCdpSent: 0 days 00:00:30
```

次の例では、Cisco IOS の **show cdp neighbors** コマンドを使用して、Cisco Catalyst 8540 ルータの CDP 情報を表示しています。

```
24-8540-1>show cdp neighbors

Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route
Bridge S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater

Device ID           Local Intrfce   Holdtme  Capability  Platform  Port ID
00-10-58-01-4d-e3   Eth 0           178      R T S       CSS 11050
Eth-Mgmt
SCA043801A5         Eth 0           144      T S         WS-C6009  3/1
25-8540-1           Fas 0/0/7       142      R T         C8540CSR  Fas
0/0/4
25-8540-1           Eth 0           142      R T         C8540CSR  Eth 0
SCA043801HU(bxb11  Eth 0           151      T S         WS-C6009  2/48
00-07-85-43-14-1d  Eth 0           170      R T S       CSS11503
Eth-Mgmt
```



DHCP リレー エージェントの 設定

Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP; ダイナミック ホスト コンフィギュレーション プロトコル) サーバは、DHCP クライアントに設定パラメータを渡します。DHCP クライアントと関連のサーバが、異なる IP ネットワークまたはサブネットに存在する場合は、DHCP リレー エージェントを使用すると、クライアントとサーバ間で DHCP メッセージを転送できます。CSS で DHCP リレー エージェントを設定するには、回線で DHCP サーバの宛先を定義し、その回線で DHCP リレー エージェントを有効にします。

まず、回線に IP アドレスを割り当ててから、その回線に DHCP リレー エージェントを設定します。IP アドレスとサブネット マスクを割り当てるには、特定の回線モードで `ip address` コマンドを使用します。たとえば、次のように入力します。

```
(config-circuit[VLAN2])# ip address 178.3.6.53/8
```

この章の主な内容は次のとおりです。

- [DHCP リレー エージェント設定のクイック スタート](#)
- [回線での DHCP の有効化と無効化](#)
- [DHCP メッセージ転送に関するホップ フィールド値の定義](#)
- [DHCP リレー設定の表示](#)

DHCP リレー エージェント設定のクイック スタート

表 8-1 に、回線に対して DHCP リレー エージェントを設定するために必要な手順の概要を説明します。それぞれの手順に、作業を行うために必要な CLI コマンドも示します。CLI コマンドに関する各機能とすべてのオプションの詳細については、表 8-1 以降を参照してください。

表 8-1 DHCP リレー エージェント設定のクイック スタート

作業とコマンドの例

1. DHCP リレーの宛先 IP アドレスをドット付き 10 進表記で指定します。

```
(config-circuit[VLAN2])# dhcp relay-to 192.168.22.25
```

2. CSS 回線で DHCP リレー エージェントを有効にします。

```
(config-circuit[VLAN2])# dhcp-relay-agent
```

3. BOOTP ヘッダーのホップ フィールドで許容される最大値を設定します。

```
(config)# dhcp-agent max-hops 10
```

4. (オプション) DHCP の設定を確認します。

```
(config)# # show dhcp-relay-agent global
```

次の実行設定の例は、表 8-1 に示すコマンドの入力結果を示しています。

```
!***** GLOBAL *****
dhcp-agent max-hops 10

!***** CIRCUIT *****
circuit VLAN2
  dhcp relay-to 192.168.22.25
  dhcp-relay-agent
```

回線への DHCP 宛先の追加

CSS の回線は、DHCP リレー エージェントして機能します。CSS の回線ごとに、最大 5 つの DHCP 宛先を設定できます。最初の DHCP ブロードキャスト要求は、設定されている宛先すべてに送信されます。

回線のポートの 1 つからからリレーの宛先に直接接続する場合、または宛先に到達可能な場合は、その回線にリレーの宛先を設定しないでください。この場合、DHCP パケットは通常のプロードキャストによってリレーの宛先に到達するため、リレー エージェントは必要ありません。

DHCP リレーの宛先アドレスを指定するには、**dhcp relay-to** コマンドを使用します。このコマンドは、回線設定モードで実行します。IP アドレスはドット付き 10 進表記で入力します。

たとえば、DHCP サーバに宛先アドレス 192.168.22.25 を追加するには、次のように入力します。

```
(config-circuit[VLAN2])# dhcp relay-to 192.168.22.25
```

リレーの宛先アドレスを削除するには、次のように入力します。

```
(config-circuit[VLAN2])# no dhcp relay-to 192.168.22.25
```

回線での DHCP の有効化と無効化

CSS の回線で DHCP リレー エージェントを有効にすると、DHCP クライアントとサーバの間で DHCP メッセージが転送されます。回線でエージェントを有効にするには、`dhcp-relay-agent` コマンドを使用します。このコマンドは、回線設定モードで実行します。

たとえば、次のように入力します。

```
(config-circuit[VLAN2])# dhcp-relay-agent
```

回線で DHCP リレー エージェントを無効にするには、次のように入力します。

```
(config-circuit[VLAN2])# no dhcp-relay-agent
```

DHCP メッセージ転送に関するホップ フィールド値の定義

CSS では、BOOTP ヘッダーのホップ フィールド値に基づいて DHCP メッセージを転送または廃棄します。メッセージに設定されている値が、CSS で設定されている最大値を超えている場合、そのメッセージは廃棄されます。ホップ フィールドの最大許容値を設定するには、`dhcp-agent max-hops` グローバル設定コマンドを使用します。デフォルトの最大許容値は 4 です。1 ~ 15 の数値を設定できます。

たとえば、最大許容値を 10 に設定するには、次のように入力します。

```
(config)# dhcp-agent max-hops 10
```

ホップ フィールドの最大許容値をデフォルトの 4 に戻すには、次のように入力します。

```
(config)# no dhcp-agent max-hops
```


DHCP リレー設定の表示

CSS で DHCP の設定情報を表示するには、`show dhcp-relay-agent global` コマンドを使用します。このコマンドは、すべてのモードで使用可能です。たとえば、次のように入力します。

```
# show dhcp-relay-agent global
```

表 8-2 に、`show dhcp-relay-agent global` コマンドで表示されるフィールドを示します。

表 8-2 `show dhcp-relay-agent global` コマンドのフィールド

フィールド	内容
Max Hops	BOOTP ヘッダーのホップ フィールドで許容される最大値。この値よりも大きい値がヘッダーに含まれるパケットは転送されません。
Number of circuits configured for DHCP	DHCP に設定されている CSS の回線数
Circuit	DHCP に設定されている回線
IfAddress	回線のインターフェイス アドレス
DHCP State	回線上の DHCP リレー エージェントの状態 (Enabled または Disabled)
Relay destination	サーバの DHCP リレーの宛先アドレス。各回線には 5 つの宛先アドレスを指定できます。

■ DHCP リレー設定の表示



INDEX

Numerics

0、イーサネット統計情報のリセット 1-30

A

ARP

CSS への設定 4-3

MAC Down イベントに対するブリッジ フォ
ワーディング テーブルの即時リフ
レッシュ 4-4

実行設定例 4-2

情報の表示 4-7

待機時間の設定 4-5

タイムアウトの設定 4-5

パラメータの更新 4-6

パラメータの消去 4-6

B

BPDU 保護

情報の表示 1-21

有効化 1-20

C

CLI

表記法 xvii

D

DHCP。Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)
を参照

DNS

CSS への設定 2-1, 4-1, 5-1, 6-1, 7-1, 8-1

Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)

CSS リレー エージェントの設定 8-1

CSS リレー エージェントの有効化と無効化
8-4

宛先の設定 8-3

実行設定例 8-2

メッセージ転送のホップ フィールドの最大許
容値の設定 8-4

リレー設定情報の表示 8-5

E

ECMP

IP アドレス、設定 6-10

no-prefer-ingress、設定 6-10

roundrobin、設定 6-10

障害が発生したルータの復旧 6-10

- 設定 6-10
- I
- ICMP リダイレクト メッセージの送信の無効化 1-37
- IP
 - アドレスを回線から削除 1-36
 - サブネット ブロードキャスト、設定 6-11
 - サマリー、表示 6-20
 - 実行設定例 6-3
 - 設定、表示 6-16
 - ソース ルート、設定 6-8
 - 統計情報の設定の表示 6-20
 - ボックスツリーボックス冗長性、設定 6-9
 - 無条件ブリッジ 6-12
 - ルート、削除 6-6
 - ルート、設定 6-3
 - ルート、設定の表示 6-18
 - レコードルート、設定 6-9
- IP ECMP
 - no-prefer-ingress、設定 6-10
 - roundrobin、設定 6-10
 - アドレス、設定 6-10
- IP インターフェイス
 - RIP の停止 1-45
 - 設定の表示 6-17
 - 表示 1-43
- O
- OSPF
 - AS 外部エントリの表示 3-40
 - CSS IP インターフェイス、設定 3-25
 - IP インターフェイスでの有効化 3-26
 - IP インターフェイス パラメータの設定 3-25
 - OSPF 経路での他のルートのアドバタイズ 3-24
 - startup-config ファイル 3-46
 - アドバタイズされる設定済み ASE ルートの表示 3-40, 3-41
 - インターフェイス アトリビュート 3-27
 - インターフェイス情報の表示 3-34
 - インターフェイス設定、エリアの割り当て 3-26
 - エリア 3-4
 - エリア境界ルータ 3-5
 - エリア情報の表示 3-32
 - 概要 3-2
 - 基本ネットワーク トポロジ 3-3
 - 近接ルータの表示 3-43
 - クイック IP インターフェイス設定 3-10
 - クイック グローバル設定 3-8
 - クイック設定の確認 3-12
 - グローバル統計情報の表示 3-33
 - グローバル パラメータの設定 3-13
 - 再配布ポリシーの表示 3-42
 - 集約ルート設定の表示 3-43
 - 自律システム 3-4
 - 自律システム境界ルータ 3-5
 - スタブ エリア 3-5
 - リンクステート データベース 3-6
 - リンクステート データベース情報の表示 3-37
 - ルータ ID、設定 3-13
 - ルーティング階層 3-3

OSPF IP インターフェイス

実行設定例 3-12

OSPF インターフェイス

CSS IP インターフェイスの設定 3-25

hello パケット間隔、設定 3-28

アトリビュート、設定 3-27

コストの設定 3-27

再送信間隔、設定 3-30

デッド ルータ間隔、設定 3-28

伝送遅延、設定 3-31

パスワード、設定 3-29

プライオリティ、設定 3-30

ポーリング間隔、設定 3-29

OSPF グローバル

実行設定例 3-10

OSPF グローバル設定

AS 境界ルータ 3-17

エリア、設定 3-14

エリアの削除 3-15

等価コストルート 3-15

無効化 3-14

有効化 3-14

ルータ ID 3-13

ルートの集約 3-16

P

Port Fast

BPDU 保護 1-20

情報の表示 1-21

設定 1-18

有効化 1-19

R

RIP

IP インターフェイスでの停止 1-45

アドバタイズ、設定 5-3

アドバタイズの停止 5-3, 7-4, 7-5

再配布、設定 5-4

再配布、停止 5-4

実行設定例 5-2

受信、設定 1-46

設定の表示 1-47, 5-6

送信、設定 1-46, 1-47

デフォルト ルートの設定 1-46

等価コスト、設定 5-5

S

SPAN

概要 1-50

情報の表示 1-53

設定 1-52

設定の確認 1-53

例 1-51

V

VLAN

インターフェイスへのブリッジ 1-12

デフォルトの復元 1-13

トランク 1-13

トランク リンクのデフォルトの VLAN 1-15

- あ
- 暗黙的サービスの無効化 6-7
- い
- イーサネット ポートのオートネゴシエーション 1-9
- インターフェイス
- BPDU 保護の有効化 1-20
 - Port Fast の設定 1-18
 - Port Fast の有効化 1-19
 - RIP、設定 1-45
 - VLAN へのランキング 1-13
 - VLAN へのブリッジ 1-12
 - イーサネットのエラーの表示 1-30
 - オートネゴシエーション 1-9
 - 概要 1-2
 - 起動 1-33
 - クイック スタート 1-5
 - 再起動 1-33, 1-34
 - 最大アイドル時間の設定 1-12
 - 実行設定例 1-6
 - シャット ダウン 1-32
 - 設定 1-7
 - 説明 1-8
 - 速度の設定 1-9
 - 通信モードと速度の設定 1-9
 - 通信モードと速度の表示 1-26
 - 統計情報の表示 1-27
 - 表示 1-25
 - レイヤの再起動 1-33
 - インターフェイスの再起動 1-33, 1-34
- か
- 回線
- DHCP リレー エージェントの有効化と無効化 8-4
 - DHCP リレー情報の表示 8-5
 - DHCP リレーの宛先の設定 8-3
 - IP アドレスを回線から削除する 1-36
 - IP インターフェイスの設定 1-35
 - 概要 1-2
 - クイック スタート 1-5
 - 実行設定例 1-6
 - 設定 1-35
 - 表示 1-42
 - ルータ検出継続時間 1-40
 - ルータ検出最小アダプタイズメント間隔 1-41
 - ルータ検出最大アダプタイズメント間隔 1-41
 - ルータ検出専用ブロードキャスト 1-40
 - 回線 IP
 - IP アドレスの設定 1-36
 - 削除 1-36
 - ブロードキャスト アドレス、設定 1-37
 - 無効化 1-39
 - 有効化 1-39
 - リダイレクトの設定 1-37
- く
- クイック スタート
- OSPF 3-8
 - インターフェイスと回線 1-5

- け
- 経過時間、ブリッジへの設定 2-4
- 警告
- 記号の概要 xvii
- こ
- 交換ポート アナライザ。SPAN も参照
- コンテンツ サービス スイッチ
- 11050 および 11150 のポート指定 1-7, 1-25
- 11501 のポート指定 1-7, 1-25
- 11503 および 11506 のスロット / ポート指定 1-7
- ARP、CSS への設定 4-3
- CDP の設定 7-1
- RIP、設定 5-1
- レイヤ 3 の低コスト転送 6-13
- CDP 7-3
- DHCP リレー エージェント 8-2
- IP 6-3
- OSPF IP インターフェイス 3-12
- OSPF グローバル 3-10
- RIP 5-2
- インターフェイスと回線 1-6
- スパニングツリー ブリッジ 2-3
- シャット ダウン
- インターフェイス スタック レイヤ 1-32
- すべてのインターフェイス 1-33
- 消去
- ARP パラメータ 4-6
- 冗長性、無効化 6-9
- 自律システム境界ルータ 3-6, 3-17, 3-23, 3-24
- す
- スタティック IP ルート、設定 6-3
- スパニングツリー ブリッジ
- 経過時間 2-4
- 最大経過時間 2-6
- 実行設定例 2-3
- 転送時間 2-4
- ハロー タイム 2-5
- 無効化 2-8
- 無効にしたときの注意 2-8
- 有効化 2-8
- 優先度 2-7
- スマーフ攻撃に関する注意 6-11
- さ
- 削除
- DHCP リレーの宛先アドレス 8-3
- IP アドレスを回線から 1-36
- し
- シスコ検出プロトコル (CDP)
- 実行設定例 7-3
- 設定 7-1
- 表示 7-6
- 実行設定例
- ARP 4-2

- せ
- 設定
- CSS の CDP 7-1
 - CSS の RIP 5-1
 - CSS のブリッジ 2-4
 - DHCP リレー エージェント 8-1
 - ECMP 6-10
 - IP インターフェイスへの RIP 1-45
 - IP サブネット ブロードキャスト 6-11
 - IP ソース ルート 6-8
 - IP 無条件ブリッジ 6-12
 - IP ルート 6-3
 - OSPF IP インターフェイス パラメータ 3-25
 - OSPF グローバル パラメータ 3-13
 - インターフェイス 1-7, 1-9
 - 回線 1-35
 - 回線 IP アドレス 1-36
 - 回線の IP インターフェイス 1-35
 - グローバル OSPF 3-8
 - ルータ検出 1-35
- 設定のクイック スタート
- CSS の初期設定 2-3, 4-2, 5-2, 6-2, 7-3, 8-2
 - OSPF 3-8
 - インターフェイスと回線 1-5
- そ
- 速度、インターフェイスへの設定 1-9
- た
- 対象読者 xii
- ち
- 注意
- ip record-route、有効化 6-9
 - インターフェイスのシャット ダウン 1-32
 - 記号の概要 xvii
 - スパニングツリー ブリッジの無効化 2-8
 - スマーフ攻撃 6-11
- つ
- 通信モード、インターフェイスへの設定 1-9
- て
- デフォルト IP ルート、設定 6-3
 - デフォルトの VLAN の復元 1-13, 1-14
 - 転送時間、ブリッジへの設定 2-4
- と
- 統計情報
- IP 6-20, 6-23
 - MIB-II (インターフェイス) 1-27
 - OSPF グローバル 3-33
 - RIP 1-47, 5-6, 5-7
 - イーサネット インターフェイスのエラー 1-30
 - インターフェイス 1-27
- トランク
- インターフェイスを VLAN へ 1-13
 - 設定 1-15

- は
- パケットストームの防止 2-8
 - パス コスト、ブリッジへの設定 1-17
 - ハロー タイム、ブリッジへの設定 2-5
- ひ
- 表示
- CDP 情報 7-6
 - DHCP リレー設定情報 8-5
 - IP インターフェイス 1-43
 - IP サマリー 6-23
 - IP 設定 6-16
 - OSPF AS 外部エントリ 3-40
 - OSPF インターフェイス情報 3-34
 - OSPF エリア情報 3-32
 - OSPF 近接ルータ 3-43
 - OSPF グローバル統計情報 3-33
 - OSPF 再配布ポリシー 3-42
 - OSPF 集約ルート設定 3-43
 - OSPF リンクステート データベース情報 3-37
 - RIP 5-6
 - アダプタイズされる OSPF 設定済み ASE ルート 3-40, 3-41
 - イーサネット インターフェイスのエラー 1-30
 - インターフェイス 1-25
 - 回線 1-42
 - ブリッジ転送 1-22, 1-25, 2-9
- ふ
- 復元
- デフォルトの VLAN 1-13
 - デフォルトの経過時間 2-4
 - デフォルトのパス コスト 1-15, 1-17
 - デフォルトのブリッジ最大経過時間 2-6
 - デフォルトのブリッジ転送時間 2-4
 - デフォルトのブリッジ パス コスト値 1-17
 - デフォルトのブリッジ ハロー タイム 2-5
 - デフォルトのブリッジ優先度 1-17
 - デフォルトのブロードキャスト IP アドレス 1-37
 - ブリッジ優先度のデフォルト値 1-18
 - ブロードキャスト IP アドレス 1-37
 - ルータ検出アダプタイズメント間隔タイム 1-41
 - ルータ検出最大アダプタイズメント間隔のデフォルト値 1-41
 - ルータ検出のデフォルト 1-39
 - ルータ検出のプリファレンス 1-39
- ブリッジ
- インターフェイスを VLAN に、設定 1-12
 - 経過時間、設定 2-4
 - 最大経過時間、設定 2-6
 - 状態、設定 1-18
 - スパニングツリーの有効化 2-8
 - 設定の表示 2-9
 - 転送時間 2-4
 - パス コスト、設定 1-17
 - ハロー タイム、設定 2-5
 - 無条件ブリッジ 6-12
 - 優先度、設定 (CSS への) 2-7

- 優先度の設定 (インターフェイスへの)
 - 1-17, 1-18
 - フロー、再マッピング 6-15
 - ブロードキャスト IP アドレスの復元 1-37
 - フローの再マッピング 6-15
 - プロトコル
 - ARP の設定 4-1
 - CDP の設定 7-2
 - IP、設定 6-1
- ほ
- ポート
 - BPDU 保護の有効化 1-20
 - DSPAN 1-50
 - Port Fast の設定 1-18
 - Port Fast の有効化 1-19
 - SSPAN 1-50
 - インターフェイス、設定 1-7
 - オートネゴシエーション 1-9
 - 監視 1-50
 - 分析 1-50
 - ミラーリング 1-50
 - ポート。インターフェイスも参照
- ま
- マニュアル
 - 関連 xiii
 - 記号と表記法 xvii
 - 章内容 xii
 - セット xiii
 - 対象読者 xii
- む
- 無効化
 - OSPF IP インターフェイス 3-26
 - 回線 IP 1-39
 - 回線 IP 到達不能 1-38
 - スタティック ルートのネクストホップへの暗黙的サービス 6-7
 - ブリッジ スパニングツリー 2-8
 - ルータ検出 1-39
- ゆ
- 優先度、ブリッジへの設定 1-17
- る
- ルータ検出
 - IP インターフェイス、設定 1-38
 - アダプタイズメント間隔タイマ、デフォルト値の復元 1-41
 - 継続時間の設定 1-40
 - 最小アダプタイズメント間隔、設定 1-41
 - 最大アダプタイズメント間隔、設定 1-41
 - 最大アダプタイズメント間隔、デフォルト値の復元 1-41
 - 専用ブロードキャストの設定 1-40
 - プリファレンス、設定 1-38
 - プリファレンス、デフォルト値の復元 1-39
 - プリファレンスの設定 1-38
 - ブロードキャスト継続時間の設定 1-40
 - 無効化 1-38

れ

レイヤ 3 の低コスト転送

設定 6-13

設定例 6-13

わ

割り当て

回線の IP アドレス 1-36