

# ワイヤレス帯域幅の連結

## 内容

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[等コストロードバランシング](#)

[ルーティング プロトコル](#)

[スイッチング パス](#)

[ファストスイッチングとCEFスイッチング](#)

[その他の設計上の考慮事項](#)

[Quality of Service](#)

[全二重](#)

[デュアル単方向リンク](#)

[EtherChannel](#)

[ワイヤレス設計の考慮事項](#)

[802.11n](#)

[距離](#)

[QoS](#)

[同種クライアント](#)

[テスト設計](#)

[ルータ](#)

[スイッチ](#)

[ブリッジ](#)

[技術情報](#)

[関連情報](#)

## 概要

ワイヤレスブリッジングは、ケーブル配線なしでサイトを接続する簡単な方法を提供します。または、既存の有線リンクのバックアップとして使用できます。ノードが数百個ある場合、またはサイト間で帯域幅を大量に消費するアプリケーションとデータが送信される場合、ネットワークをブリッジングするには、802.11b 標準で規定されている 11 Mbps を超える速度が必要です。ただし、次のシスコがテストした設計を使用すると、3 台の 802.11b 準拠の Cisco Aironet® ブリッジの帯域幅を簡単かつ効果的に集約し、ロード バランシングして、ブリッジ ロケーション間で最大 33 Mbps の半二重接続をサポートできます。

仮想LAN(VLAN)、VLANトランク、等コストロードバランシング、ルーティングプロトコルなどの標準テクノロジーとプロトコルを使用することで、この設計の設定とトラブルシューティングが容易になります。さらに重要なのは、Cisco Technical Assistance Center(TAC)のサポートを可

能にすることです。

## 前提条件

### 要件

このドキュメントに特有の要件はありません。

### 使用するコンポーネント

このドキュメントの内容は、特定のソフトウェアやハードウェアのバージョンに限定されるものではありません。

### 表記法

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

## 等コストロードバランシング

ロードバランシングは、ルータが特定の宛先への複数のベストパス（ルート）を利用できるようにする概念です。ルータは、スタティックルートまたはルーティングプロトコルを通じて、特定のネットワークへの複数のルートを学習すると、ルーティングテーブルにアドミニストレーティブディスタンスが最も小さいルートをインストールします。ルータが同じアドミニストレーティブディスタンスと宛先までのコストを持つ複数のパスを受信してインストールすると、ロードバランシングが発生します。この設計では、ルータは各ワイヤレスブリッジリンクを宛先への個別の等コストリンクとして認識します。

**注：**この記事で説明する等コストロードバランシングとルーティングプロトコルの使用は、サイト間のスループットを増やすために、または冗長フェールオーバーワイヤレスブリッジリンクとしてCisco Aironetブリッジを集約するシスコがサポートする方法です。

## ルーティングプロトコル

設計にフェールオーバー機能が必要な場合は、ルーティングプロトコルの使用が必要です。ルーティングプロトコルは、ルータ間のパスを通信するメカニズムであり、フェールオーバー機能に必要なルーティングテーブルからのルートの削除を自動化できます。パスは、Routing Information Protocol(RIP)、Interior Gateway Routing Protocol(IGRP)、Enhanced IGRP、Open Shortest Path First(OSPF)などのルーティングプロトコルを使用して、静的または動的に取得できます。自動フェールオーバーに使用できる唯一の手段であるため、等コストワイヤレスブリッジルートでのロードバランシングにダイナミックルートを使用することを強く推奨します。スタティック設定では、1つのブリッジに障害が発生しても、もう1つのブリッジのイーサネットポートはアクティブのままになり、問題が解決されるまでパケットは失われます。したがって、フローティングスタティックルートの使用は、フェールオーバーの目的では機能しません。

ルーティングプロトコルを使用すると、高速コンバージェンスとトラフィックのニーズの増加とのトレードオフがあります。サイト間の大量のデータトラフィックにより、ルーティングプロトコルネイバー間の通信が遅延したり、妨げられたりすることがあります。この状況により、1つ以上の等コストルートがルーティングテーブルから一時的に削除され、3つのブリッジリンクの非効率的な使用が可能になります。

ここで示す設計は、ルーティングプロトコルとしてEnhanced IGRPを使用してテストおよび文書化されています。ただし、RIP、OSPF、およびIGRPも使用できます。ネットワーク環境、トラフィック負荷、およびルーティングプロトコル調整の要件は、状況に応じて異なります。ルーティングプロトコルを選択し、それに従って設定します。

## スイッチング パス

アクティブ転送アルゴリズムは、ルータ内部でパケットが通過するパスを決定します。これらは、スイッチングアルゴリズムまたはスイッチングパスとも呼ばれます。一般的に、ハイエンドプラットフォームはローエンドプラットフォームよりも強力なフォワーディングアルゴリズムを持っていますが、しばしばデフォルトではアクティブになっていません。転送アルゴリズムの中には、ハードウェアに実装されているものもあれば、ソフトウェアに実装されているものもあります。両方に実装されるものもありますが、目的は常に同じです。パケットを可能な限り高速に送信します。

プロセススイッチは、最も基本的なパケット処理方法です。パケットはレイヤ3プロトコルに対応するキューに配置され、スケジューラは対応するプロセスをスケジューリングします。待ち時間は、実行待ちのプロセス数および処理待ちのパケット数によります。その後、ルーティングテーブルとアドレス解決プロトコル(ARP)キャッシュに基づいて、ルーティングの決定が行われます。ルーティングが決定されると、パケットは対応する発信インターフェイスに転送されます。

ファストスイッチングは、プロセススイッチングよりも優れています。ファストスイッチングでは、パケットの到着によって割り込みがトリガーされ、CPUは他のタスクを延期してパケットを処理します。CPUは、宛先のレイヤ3アドレスに対する高速キャッシュテーブルのルックアップを即座に実行します。ヒットが見つかった場合は、ヘッダーを書き換え、対応するインターフェイス(またはそのキュー)にパケットを転送します。そうでない場合、パケットはプロセススイッチング用の対応するレイヤ3キューにキューイングされます。

ファストキャッシュは、宛先レイヤ3アドレスと、対応するレイヤ2アドレスおよび発信インターフェイスを含むバイナリツリーです。これは宛先ベースのキャッシュであるため、ロードシェアリングは宛先ごとに行われます。ルーティングテーブルに宛先ネットワークの2つの等コストパスがある場合、各ホストのファストキャッシュには1つのエントリがあります。

## ファストスイッチングとCEFスイッチング

ファストスイッチングとCisco Express Forwarding(CEF)スイッチングの両方が、Cisco Aironetブリッジ設計でテストされました。Enhanced IGRPでは、スイッチングパスとしてCEFを使用する頻度が低く、負荷の高いネイバーとの隣接関係がドロップされることが判明しています。ファストスイッチングの主な欠点は次のとおりです。

- 特定の宛先に対する最初のパケットは、常にプロセススイッチングされてファストキャッシュを初期化します。
- 高速キャッシュは非常に大きくなる可能性があります。たとえば、同じ宛先ネットワークに対して複数の等コストパスがある場合、高速キャッシュにはネットワークではなくホストエントリが入力されます。
- ファストキャッシュとARPテーブルの間に直接的な関係はありません。ARPキャッシュ内であるエントリが無効になっても、ファストキャッシュ内でそれを無効化する方法がありません。この問題を回避するために、毎分キャッシュの1/20がランダムに無効化されます。このキャッシュの無効化/再生成は、非常に大規模なネットワークでCPUに負荷がかかる可能性があります。

CEF は、次の 2 つのテーブルを使うことによってこのような問題に対処します。転送情報ベース (FIB) テーブルと隣接関係テーブル。隣接関係テーブルは、レイヤ3アドレスによってインデックス付けされ、パケットの転送に必要な対応するレイヤ2データを含みます。ルータが隣接ノードを発見したときに、このテーブルにエントリが生成されます。転送テーブルは、レイヤ3アドレスによってインデックス付けされたツリーです。このテーブルは、ルーティング テーブルに基づいて構築され、隣接関係テーブルを指し示します。

CEF のもう 1 つの利点は、宛先単位またはパケット単位でロードバランシングを可能にできることです。ただし、パケット単位のロードバランシングの使用は推奨されず、この設計ではテストされていません。ブリッジペアの遅延が異なる場合があり、パケット単位のロードバランシングで問題が発生する可能性があります。

## その他の設計上の考慮事項

### Quality of Service

Quality of Service (QoS) 機能を使用すると、ルーティングプロトコルの信頼性を高めることができます。トラフィック負荷が高い状況では、輻輳管理または回避技術によってルーティングプロトコルトラフィックに優先順位を付けて、タイムリーな通信を確保できます。

### 全二重

ファストイーサネットブリッジポートおよび関連するレイヤ2スイッチポートを 10 Mbps 全二重に設定すると、バッファが制限されたブリッジではなくスイッチで輻輳がキューイングされるため、信頼性が向上します。

### デュアル単方向リンク

全二重リンクのエミュレーションが必要な設計では、サイト間の等コストリンクのアドミニストレーティブディスタンスを設定して、2 つの単方向リンクを作成できます。この設計では、3 つ目のブリッジセットをフェールオーバーリンクとして使用することも、まったくインストールしないこともできます。この特定の設計はテストされていません。

例：

- **Site 1** アドミニストレーティブディスタンスが比較的低くなるようにブリッジペア1を設定します。アドミニストレーティブディスタンスが比較的高くなるようにブリッジペア2を設定します。比較的中程度のアドミニストレーティブディスタンスになるようにブリッジペア3を設定します。
- **Site 2** 比較的高いアドミニストレーティブディスタンスになるようにブリッジペア1を設定します。アドミニストレーティブディスタンスが比較的低くなるようにブリッジペア2を設定します。比較的中程度のアドミニストレーティブディスタンスになるようにブリッジペア3を設定します。

トラフィックは、ブリッジペア1を介してサイト1からサイト2に、ブリッジペア2を介してサイト2からサイト1に流れます。どちらのブリッジペアも障害が発生した場合、ブリッジペア3がフェールオーバーリンクとして機能します。アドミニストレーティブディスタンスの設定方法の詳細については、使用しているルーティングプロトコルのドキュメントを参照してください。

### EtherChannel

EtherChannel®は、ブリッジを仮想単一リンクに集約するために使用できるもう1つのテクノロジーです。ただし、EtherChannelはシスコおよびCisco TACでサポートされている設計ではないので、この目的でEtherChannelを使用することは推奨されません。さらに、EtherChannelの動作の仕方により、TCP/IP経由でブリッジを管理できなくなります。ポート集約プロトコル(PagP)は調整可能なプロトコルではなく、フェールオーバーのサポートが制限されています。

## ワイヤレス設計の考慮事項

ワイヤレス帯域幅を増やすために注意が必要なワイヤレス属性はほとんどありません。

### 802.11n

802.11nテクノロジーは、最大600 Mbpsの高いデータレートを提供します。802.11bおよび802.11gクライアントと相互運用できます。802.11nの詳細は、[『WLCでの802.11nの設定』](#)を参照してください。

### 距離

一般に、クライアントがアクセスポイントから遠ざかると、信号強度が高くなり、データレートが低下します。クライアントがAPに近い場合、データレートは高くなります。

### QoS

QoSは、特定の packets を他の packets よりも優先するために使用される技術です。たとえば、音声アプリケーションは、中断のない通信のためにQoSに大きく依存します。WMMと802.11eの最近のリリースは、ワイヤレスアプリケーションに特化しています。詳細は、[『CiscoワイヤレスLANコントローラコマンドリファレンス、リリース6.0』](#)を参照してください。

### 同種クライアント

同種のクライアントが存在する環境では、混合環境よりもデータレートが高くなります。たとえば、802.11bクライアントが802.11g環境に存在する場合、802.11gは802.11bクライアントと共存するために保護メカニズムを実装する必要があるため、データレートが低下します。

## テスト設計

次の情報は、特に3つのCisco Aironet 350シリーズブリッジの集約の実際のテストに関連しています。使用する機器には、6台のCisco Aironet 350ブリッジ、2台のCisco Catalyst® 3512 XLスイッチ、2台のCisco 2621ルータが含まれていました。この設計は、3つではなく2つのブリッジペアでも使用できます。テスト設計では、Enhanced IGRPを等コストロードバランシングのルーティングプロトコルとして、CEFを転送メカニズムとして使用しました。

テストした特定のモデル以外のハードウェアを使用している可能性が高くなります。ブリッジの集約に使用する機器を選択する際のガイドラインを次に示します。

### ルータ

テストに使用したルータには、2つのファストイーサネット(100 Mbps)ポートがあり、802.1qト

ランキングとCEFベースのスイッチングがサポートされています。1つの100 Mbpsポートを使用して、スイッチとの間でやり取りされるすべてのトラフィックをランキングできます。ただし、1つのファストイーサネットポートの使用はテストされておらず、未知の問題が発生したり、パフォーマンスに悪影響を及ぼす可能性があります。4つのファストイーサネットポートを備えたルータでは、VLANランキングプロトコルを使用する必要はありません。その他のルータの考慮事項は次のとおりです。

- 802.1qランキングをサポートするには、Cisco 2600および3600シリーズルータにCisco IOS®ソフトウェアリリース12.2(8)T以降が必要です。
- ルータで802.1qランキングがサポートされていない場合は、ISLランキングがサポートされているかどうかを確認します。ISLランキングは、802.1qの代わりに使用できるシスコ独自のランキングメカニズムです。ルータを設定する前に、スイッチがISLランキングをサポートしていることを確認してください。
- Cisco 2600および3600シリーズルータでは、802.1qトランクのサポートにIP Plusコードが必要です (これはIPコードからのコストアップグレードです)。
- ハードウェアと使用目的によっては、ベースフラッシュとDRAMを増やす必要があります。CEFテーブル、ルーティングプロトコルの要件、またはルータで動作する他のプロセスなど、ブリッジ集約設定に特に関連していないその他のメモリ集約型プロセスも考慮してください。
- ルータで使用される設定と機能によっては、CPU使用率が考慮される場合があります。

ご使用のハードウェアプラットフォームでのIEEE 802.1q VLANランキングに関するCisco IOSソフトウェアのサポートについては、[Feature Navigator\(登録ユーザー専用\)](#)を参照してください。

## [スイッチ](#)

テスト済みの設計のスイッチでは、VLANおよび802.1qランキングのサポートが必要です。Cisco Aironet 350シリーズブリッジを使用する場合は、Cisco Catalyst 3524PWRなどのインライン電源対応スイッチを使用することをお勧めします。この方法を使用すると、セットアップの手間が軽減されます。スイッチとルーティング機能を1つのボックスに集約するために、Catalyst 3550はテスト済みであり、非常に良好に動作します。

## [ブリッジ](#)

Cisco Aironet 340シリーズブリッジも機能しますが、Cisco Aironet 340は10 Mbps半二重イーサネットポートと異なるオペレーティングシステムを使用するため、設定は若干異なります。

## [技術情報](#)

[EIGRPルータIDの重複の防止](#):Enhanced Interior Gateway Routing Protocol(EIGRP)ルータIDが重複すると、EIGRP外部ルートの再配布に問題が発生する可能性があります。このドキュメントでは、この問題について説明し、問題を防ぐための適切な設定を記載します。

[Cisco Aironet Base StationでVPNを使用](#):Cisco Aironet® Base Station Ethernet(BSE)およびBase Station Modem(BSM)の一般的な用途は、バーチャルプライベートネットワーク(VPN)テクノロジーを使用して、ケーブルまたはDSL接続でインターネットにアクセスすることです。このドキュメントでは、VPNで使用するベースステーションユニットをセットアップする方法について説明します。

[Cisco CatOS SNMPトラップのサポート](#) : トラップ操作により、Simple Network Management Protocol(SNMP)エージェントはイベントが発生したことを非同期通知を送信できます。Catalyst® OS(CatOS)でサポートされているトラップとその設定方法について説明します。

[Cisco SN 5420ストレージルータのパスワードが失われました](#):Cisco SN 5420ストレージルータで失われたコンソールパスワードを回復するための手順を説明します。

[Cisco WAN Managerのアンインストール](#) : このドキュメントでは、システムからCisco WAN Manager(CWM)をアンインストールする方法について説明します。SolarisにインストールされているCWMのバージョン9.2および10.xに適用されます。

[CISCO-BULK-FILE-MIBの概要](#):CISCO-BULK-FILE-MIBの使用法と、CISCO-FTP-CLIENT-MIBを使用してこのManagement Information Base(MIB)によって作成されたファイルの転送方法を学習します。Cisco IOS®ソフトウェアリリース12.0以降、Simple Network Management Protocol(SNMP)オブジェクトまたはテーブルをファイルとしてデバイスに保存する方法が実装されています。このファイルはCISCO-FTP-CLIENT-MIBを使用して取得できるため、信頼性の高い転送方式を使用して大量のデータを転送できます。

[Caching in on savings](#):Cisco キャッシュエンジン、コンテンツエンジン、およびルータで使用可能なツールとコマンドを使用して、キャッシュの節約を計算します。

[UNIX Directorでのシャニングの設定](#):Cisco Intrusion Detection System(IDS)DirectorおよびSensorを使用して、シャニング用のCiscoルータを管理できます。この方法では、ルータ「House」への攻撃を検出し、情報をDirectorに伝達するようにセンサーを設定します。

## 関連情報

- [ロード バランシングの機能のしくみ](#)
- [パフォーマンス調整の基本](#)
- [スイッチングパスの設定](#)
- [シスコ エクスプレス フォワーディングの設定](#)
- [CEF でのロード バランシング](#)
- [Cisco Express Forwarding を使用したパラレル リンク上のロード バランシングに関するトラブルシューティング](#)
- [ファストスイッチングの設定](#)
- [Enhanced IGRP \( EIGRP \) テクノロジーに関するサポート](#)
- [OSPF に関する技術サポート](#)
- [Routing Information Protocol\(RIP\)テクニカルサポート](#)
- [Cisco IOS Quality of Service ソリューション リリース 12.2 コンフィギュレーション ガイド](#)
- [輻輳管理の概要](#)
- [輻輳回避の概要](#)
- [テクニカル サポートとドキュメント – Cisco Systems](#)