

エクストリーム・ネットワークス
レイヤ 2/3 スイッチ 基本設定ガイド

本書について

■ はじめに

本書は、エクストリーム・ネットワークス(以下「NetIron」と云う)のレイヤ2 スイッチおよびレイヤ3 スイッチを使用するときの基本設定ガイドです。使用頻度が高いと想定される機能を抜粋し、その機能の概要および、設定項目を CLI インタフェースによる設定コマンドを用いて説明しています。

■ 表記

この基本設定ガイドは、次の表記規約にしたがって情報を提供します。

細字 (例: NetIron Router#) : コマンドプロンプトや装置からのメッセージを表示します。

太字 (例: **show**、show) : ユーザーが入力する CLI コマンドを強調表示します。

青字 (例: CONFIG モードに~) : CLI コマンドの補足説明を強調表示します。

注記: 重要な事実、誤りやすい事項について、注意を促します。

補足: 本文の理解を深める事項や知っておいて頂きたい情報を示しています。

参照: この基本設定ガイドの中で、関連項目や参照して頂きたい情報を示しています。

■ 本書の構成

この基本設定ガイドは、次の章で構成されています。

- ・ 1 章「システムの基本設定」では、エクストリームのレイヤ2 スイッチおよびレイヤ3 スイッチを運用する前に必要なスイッチの設定 (IP アドレス、クロックなど) やスイッチを運用・管理するための基本機能とコマンドについて説明しています。
- ・ 2 章「スイッチング機能の設定」では、エクストリームのレイヤ2 スイッチおよびレイヤ3 スイッチが有するおもなスイッチング機能について、機能の概要・特徴とコマンドの設定方法をネットワーク構成例を用いて説明しています。
- ・ 3 章「ルーティング機能の設定」では、エクストリームのレイヤ3 スイッチが有するおもなレイヤ3 機能について、機能の概要・特徴とコマンドの設定方法をネットワーク構成例を用いて説明しています。
また、エクストリームのレイヤ2 スイッチがサポートしている「ベース レイヤ3 機能」についても紹介しています。

■ 関連資料

エクストリームの全ての製品の詳細は、以下の弊社日本法人のサイトの「製品&サービス」からダウンロード可能となっております。

<http://www.brocade.com/ja/products-services.html>

目 次

本書について.....	i
1章. システム基本設定.....	1
概要.....	2
システムへのログオン.....	3
シリアルポートを使用してマネージメントステーションに接続する.....	2
パスワードを設定する.....	2
IP アドレスの設定.....	6
IP アドレスを設定する.....	6
システムクロックの設定.....	7
システムの時刻と日付を設定する.....	7
SNTP/NTP サーバーと同期する.....	7
ソフトウェアイメージの更新.....	8
ソフトウェアイメージを更新する.....	8
コンフィグレーションファイルの変更.....	10
システム設定変更をフラッシュメモリに保存する.....	10
設定変更したシステムを変更前の状態に戻す.....	10
コンフィグレーションファイルの表示.....	10
システムのリブート.....	12
ソフトウェアイメージからシステムをリブートする.....	12
ログの参照.....	13
ログを参照する.....	13
Syslog サービスを利用する.....	13
2章. スイッチング(レイヤ 2)機能の設定.....	14
概要.....	15
トランク(スタティック LAG)の設定.....	16
トランクのポート設定ルール.....	16
トランクポートの設定例.....	16
リンクアグリゲーションの(ダイナミック LAG)設定.....	18
リンクアグリゲーションのポート設定のルール.....	18
リンクアグリゲーションの設定例.....	18

バーチャル LAN(VLAN)の設定.....	21
VLAN 機能の説明.....	21
ポートベース VLAN の設定例.....	21
VLAN タギングの設定例.....	24
VLAN 間ルーティングの設定例.....	25
スパニングツリープロトコル(STP)の設定.....	28
標準 STP パラメータの設定例.....	28
シングルインスタンス STP の設定例.....	30
VLAN グループごとの STP の設定例.....	30
ラピッドスパニングツリー(RSTP)の設定.....	32
アクセスコントロールリスト (ACLs) の設定.....	34
標準 ACLs と拡張 ACLs.....	34
標準 ACLs の設定例.....	35
拡張 ACLs の設定例.....	36
ACLs によるリモートアクセスの規制.....	36
その他の機能.....	38
ポートフラップダンペニング.....	38
ループデテクション.....	39
3章. ルーティング(レイヤ 3)機能の設定.....	42
概要.....	43
スタティックルーティングの設定.....	44
スタティックルーティングの設定例.....	44
RIP の設定.....	46
RIP の設定例.....	46
OSPF の設定.....	49
基本的な OSPF の設定例.....	50
パッシブインターフェースの設定例.....	53
再配布の設定例.....	55
コストの設定例.....	57
BGP4 の設定.....	59
基本的な BGP4 の設定例.....	60
AS パス属性を用いたルート制御の設定例.....	62
メトリック属性を用いたルート制御の設定例.....	64

VRRP の設定.....	66
基本的な VRRP の設定例.....	68
トラックポートの設定例.....	69
OSPF と組み合わせた VRRP の設定例.....	72
VRRP-E の設定.....	75
基本的な VRRP-E の設定例.....	76

1 章. システム基本設定

概 要

この章では、エクストリームのレイヤ 2 スイッチおよびレイヤ 3 スイッチを運用する前に必要なスイッチの設定 (IP アドレス、クロックなど) やスイッチを運用・管理するための基本機能とコマンドについて説明します。

この章は、次の基本機能の説明で構成されています。

- ・システムへのログオン..... P. 3
スイッチへのログオンからユーザと管理者のパスワードの設定方法までを説明します。また、3 つの実行モードについて説明します。
- ・IP アドレスの設定..... P. 6
スイッチに IP アドレスを設定する方法を説明します。
- ・システム クロックの設定..... P. 7
スイッチに日付と時刻を設定する方法を説明します。
- ・ソフトウェア イメージの更新..... P. 8
システム ソフトウェアの更新およびバックアップ方法を説明します。
- ・コンフィグレーション ファイルの変更..... P. 10
スイッチのコンフィグレーション ファイルの変更およびバックアップ方法を説明します。
- ・システムのリブート..... P. 12
スイッチの設定を反映させるとき、システムのリブートが必要な場合があります。ここでは、フラッシュ メモリやサーバーからソフトウェア イメージを読み出してリブートする方法を説明します。
- ・ログの参照..... P. 13
システムを運用・管理するときに参照するログファイルと Syslog サービスの利用方法までを説明します。

システムへのログイン

スイッチに IP アドレスを割り当てるには、コマンドライン インタフェース (CLI) で設定します。CLI を使用するには、RS-232C シリアル接続を行います。スイッチに IP アドレスを割り当てると、Telnet、SSH、ウェブ マネージメント インタフェースなどからシステムの設定が可能です。

■ シリアルポートを使用してマネージメントステーションに接続する

シリアルコンソールポート (male DB-9) から、DB9 female- RJ45 female 変換アダプタ にて接続します。

端末エミュレーション プログラムを起動し、次のパラメータを設定します。

- ・ 通信速度 : 9600bps
- ・ データ長 : 8
- ・ パリティ : なし
- ・ ストップビット : 1
- ・ フロー制御 : なし

シリアル接続が確立できれば、Enter キーを押します。端末エミュレーション ウィンドウに以下のコマンドライン インタフェース プロンプトが表示されます。プロンプトには製品シリーズ名が表示されます。

```
NetIron>
```

■ パスワードを設定する

システムの設定について、CLI には次の 3 つのレベルがあります。すべてのレベルにおいて、コマンドを入力する場合は、コマンドが特定できるレベルまで省略して入力することが可能です。

・ ユーザーレベルでの実行モード

CLI セッションを確立したときのレベルです。このレベルでは、ある程度のシステム情報を閲覧できますが、システムやポート パラメータの設定はできません。

・ 特権レベルでの実行モード

Enable レベルとも呼びます。パスワードを設定して保護することができます。フラッシュ モジュールでのファイル管理、システム設定をフラッシュ メモリに保存、キャッシュのクリアなどが可能です。

・ CONFIG モード

システムの IP アドレスの設定、スイッチング機能とルーティング機能を設定できます。CONFIG モードに移行するには、特権レベルでログインしている必要があります。

特権レベルのパスワード設定には、次のレベルがあります。

- Super User

システムのすべての設定の読み込み/書き込みができます。通常、システム管理者用に使用します。Super User からのみパスワードの設定が可能です。

注記：

Super User のパスワードを設定しなければ、他のパスワードを設定できません

- Port Configuration

特定のポートの設定の読み込み/書き込みのみ可能です。グローバル パラメータ（システム パラメータ）は読み込み/書き込みができません。

- Read Only

特権モードと CONFIG モードにアクセス可能ですが、読み込みのみできます。

ここでは、パスワードの設定例を示します。パスワードは半角 32 文字以内で指定します。

```
NetIron> enable
```

特権レベルでの実行モードに移行します。

```
NetIron# configure terminal
```

CONFIG モードに移行します。

```
NetIron(config)#
```

```
NetIron(config)# enable super-user-password <password>
```

Super User のパスワードを設定します。

```
NetIron(config)# enable port-config-password <password>
```

Port Configuration User のパスワードを設定します。

```
NetIron(config)# enable read-only-password <password>
```

Read Only User のパスワードを設定します。

補足：

- ・ 実行モードや CONFIG モードでは、? キーや TAB キーを押すとコマンドやオプションのヘルプを表示することが可能です。
 - ・ エクストリーム製品のセキュリティ機能として、パスワード設定のほかに認証サーバを利用したユーザ認証や ACL を利用したアクセス制限などがあります。
-

IP アドレスの設定

スイッチには管理用インタフェースがあります。管理用インタフェースに IP アドレスを設定することで、RS-232C シリアル接続以外の管理用インタフェースを使用してシステムを管理することが可能です。

■ 管理用インタフェースに IP アドレスを設定する

ここでは、レイヤ 2 スイッチとレイヤ 3 スイッチの管理インタフェースに IP アドレスを設定します。

● レイヤ 2/レイヤ 3 スイッチ

```
NetIron Router# configure terminal
```

```
NetIron Router (config)#
```

グローバル コンフィグ レベルに移行します。

```
NetIron Router (config)# interface management 1
```

```
NetIron Router (config-if-mgmt-1)# ip address 192.168.54.1/24
```

管理用インタフェースに IP アドレス (192.168.54.1)、サブネット マスク (255.255.255.0) を設定します。

```
NetIron Router (config-if-mgmt-1)# exit
```

```
NetIron Router (config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.54.254
```

デフォルト ゲートウェイ アドレスを設定します。

設定した IP アドレスを確認するには、レイヤ 2 スイッチでは show ip、レイヤ 3 スイッチでは show ip interface を使用します。また、設定した IP アドレス マスクやルーティング テーブルを参照する際にマスクビット長で表示するには、ip show-subnet-length コマンドを設定します。

システムクロックの設定

スイッチの日付と時刻を設定します。エクストリームのレイヤ 2/3 スwitchでは、システム クロックの設定方法は、次の 2 通りの手順があります。

- ・ コマンドライン インタフェースから設定する
- ・ SNTP (Simple Network Time Protocol) サーバーを指定する

SNTP サーバーは、ネットワーク内の時間を管理します。SNTP サーバーを指定すると、システムをリセットしても日時の情報を SNTP サーバーから取得して自動的に設定します。

■ システムの時刻と日付を設定する

ここでは、システムの日付と時刻の設定例を示します。

```
NetIron# clock set 19:08:05 1-31-2017
```

2017 年 1 月 31 日 19 時 8 分 5 秒に設定します。

■ NTP サーバーと同期する

ここでは、NTP サーバーを指定して、日時の情報を同期するように設定します。

```
NetIron(config)# ntp
```

NTP 機能を有効化します。

```
NetIron(config-ntp)#server 133.243.238.164
```

NTP サーバーとして、133.243.238.164 を設定します。

NTP サーバとのアソシエーションを確認するには、show ntp associations コマンドを実行してください。

日時を確認するには、show clock コマンドを実行してください。

ソフトウェアイメージの更新

エクストリームのレイヤ 2/3 スイッチでは、フラッシュ メモリとネットワーク上の TFTP (Trivial File Transfer Protocol) サーバーとの間で、ソフトウェア イメージ ファイルのダウンロード/ アップロードをサポートしています。

TFTP サーバーを利用して、ソフトウェア イメージ ファイルの更新・バックアップを実行することが可能です。

フラッシュ メモリは、次の 2 種類が実装されています。

- ・プライマリ フラッシュ メモリ

ソフトウェア イメージ ファイルやシステムの設定情報などのデフォルトの保存場所です。

- ・セカンダリ フラッシュ メモリ

プライマリ フラッシュ メモリのバックアップとして利用できます。

■ ソフトウェアイメージを更新する

ここでは、ソフトウェア イメージ ファイルを TFTP サーバーとの間でダウンロード/ アップロードするコマンドを説明します。

● Boot Code の更新 (以下の例は、CES/CER シリーズです)

```
NetIron# copy tftp flash 10.1.50.1 cebxxxx.bin boot
```

TFTP サーバー 10.1.50.1 から、ファイル名 cebxxxx.bin のブートコードを boot にコピー、書き込みを実行します。

```
NetIron#show flash
```

Bootrom が正しく書き込まれているかどうかの確認を行ないます。(以下の赤字部分)

```
Boot Flash - Type AM29LV040B, Size 512 KB
```

```
o Boot Image
```

```
Version 5.3.0T185, Size 447585 bytes, Check Sum 58c7
```

```
Compiled on Nov 16 2011 at 10:06:46 labeled as cebxxxx
```

```
NetIron# reload
```

リロードします。

```
NetIron# boot system flash primary
```

フラッシュのプライマリからブートします。

注記：

Boot code の書き込み中に電源を落としたり、TFTP サーバーとの接続性を切断しないでください。また、書き込み後のリロードの前に、必ず show flash コマンドで正しく書き込まれていることを確認してください。Boot code が正しく書き込まれずに再起動やリロードをしてしまいますと、二度と起動出来なくなる場合があります。その場合は、ご購入元または、エクストリームサポートまでご連絡ください。

● flash Code の更新

```
NetIron#copy tftp flash 10.1.50.1 cexxxx.bin primary
```

TFTP サーバー10.1.50.1 から、現在操作しているスイッチのプライマリ フラッシュ メモリにファイル名 cexxxx.bin のフラッシュコードをコピーします。セカンダリにコピーする場合は、最後の命令文を「secondary」とします。

```
NetIron# reload
```

リロードします。

```
NetIron# boot system flash primary
```

フラッシュのプライマリからリブートします。

● flash code のバックアップ

```
NetIron#copy flash tftp 10.1.50.1 cexxxx.bin primary
```

プライマリ フラッシュ メモリから、tftp サーバー10.1.50.1 へ cexxxx.bin というファイル名でコードをコピーします。

コンフィグレーションファイルの変更

エクストリームのレイヤ 2/3 スイッチには、次の 2 種類のコンフィグレーション ファイルがあります。

- ・ Startup-Configuration

現在フラッシュ メモリに保存されている設定情報です。

- ・ Running-Configuration

システムが参照する RAM 上の設定情報です。

コンフィグレーション ファイルは、TFTP (Trivial File Transfer Protocol) サーバーにアップロード/ ダウンロードが可能です。バックアップやブート時に TFTP サーバーから読み出して起動する用途などに使用できます。Startup-Configuration はフラッシュ メモリに保存され、Running-Configuration は DRAM に常駐します。

■ システムの設定変更をフラッシュメモリに保存する

システムへの設定変更をフラッシュ メモリに保存するには、以下のコマンドを使用します。このコマンドにより、Running-Configuration の内容が Startup-Configuration に保存されます。

```
NetIron# write memory
```

■ 設定変更したシステムを変更前の状態に戻す

フラッシュ メモリに保存する前の状態に戻すには、以下のコマンドを使用します。このコマンドにより、Startup-Configuration の内容がシステムに反映されます。

```
NetIron# reload
```

■ コンフィグレーションファイルの表示

Startup-Configuration の内容を表示するには、以下のコマンドを使用します。

```
NetIron# show Configuration
```

Running-Configuration の内容を表示するには、以下のコマンドを使用します。

```
NetIron# show running-Config
```


システムのリブート

ブート コマンドを使用すると、スイッチのソフトウェアを再起動させることが可能です。エクストリームのレイヤ3 スイッチでは、次のデバイスから再起動が可能です。

- ・プライマリ フラッシュ メモリ
- ・セカンダリ フラッシュ メモリ
- ・TFTP (Trivial File Transfer Protocol) サーバー

■ ソフトウェアイメージからシステムをリブートする

ここでは、システムをリブートする例を示します。

注記：

システムをリブートする前に、ブート コードの TFTP 転送が正常に行われていることを確認してください。ブート コードの転送が正常に行われていない状態でリブートを行った場合、ブート コードが見つからないためリブートできません。

```
NetIron# boot system flash primary
```

プライマリ フラッシュ メモリからソフトウェア イメージを読み出してリブートします。

```
NetIron# boot system flash secondary
```

セカンダリ フラッシュ メモリからソフトウェア イメージを読み出してリブートします。

```
NetIron# boot system tftp 192.22.33.44 cexxxx.bin
```

TFTP サーバーからソフトウェア イメージを読み出してリブートします。

ログの参照

エクストリームのレイヤ 2/3 スイッチでは、Syslog メッセージをデフォルトで 50 件、最大 4000 件までローカル バッファに保存できます。また、Syslog サーバーを最大 6 台まで指定して、ローカル バッファと Syslog サーバーの両方に保存することができます。

ローカル バッファに保存された Syslog メッセージは、システムをリロードまたはリブートすると削除されますが、Syslog サーバーに保存された Syslog メッセージはサーバーに保存されますので、いつでも参照することが可能です。

エクストリームのソフトウェアは、以下のレベルごとに Syslog メッセージを記録できます。

- Emergencies
- Alerts
- Critical
- Errors
- Warnings
- Notifications
- Informational
- Debugging

■ ログを参照する

ローカル バッファ内の Syslog を参照するには、次のコマンドを使用します。

```
NetIron# show logging
```

■ syslog サービスを利用する

Syslog サービスはデフォルトで有効になっています。Syslog を無効にするには、次のコマンドを使用します。

```
NetIron (Config)# no logging on
```

Syslog サービスを再度有効にするには、次のコマンドを使用します。

```
NetIron (config)# logging on
```

Syslog サーバーを指定するには、次のコマンドを使用します。

```
NetIron (config)# logging host 172.24.199.60
```

Syslog サーバーとして、172.24.199.60 を指定します。

2 章. スイッチング(レイヤ 2)機能の設定

概要

この章では、エクストリームのレイヤ 2 スイッチおよびレイヤ 3 スイッチが実装するおもなスイッチング機能について、機能の概要・特徴とコマンドの設定方法をネットワーク構成例を用いて説明します。

この章は、次のスイッチング機能の説明で構成されています。

- ・トランク(スタティック LAG)の設定..... P. 16
トランクのポート設定のルールから基本的な設定方法までを説明します。
- ・リンク アグリゲーション(ダイナミック LAG)の設定..... P. 18
リンク アグリゲーションのポート設定のルールから基本的な設定方法までを説明します。
- ・バーチャル LAN (VLAN) の設定..... P. 21
エクストリームのレイヤ 2/3 スイッチは、豊富な VLAN 機能をサポートしています。ここでは、各 VLAN 機能の概要からおもな VLAN の設定方法までを説明します。
- ・スパニング ツリー プロトコル (STP) の設定..... P. 28
標準 STP やラピッド スパニング ツリー (RSTP) など、さまざまな STP の設定方法を説明します。
- ・アクセス コントロール リスト (ACL) の設定..... P. 34
ACL 機能の概要から標準 ACL と拡張 ACL の設定方法、およびスイッチへのリモート アクセスを規制する設定までを説明します。
- ・その他の機能..... P. 38
ポートダンピングやループデテクションの基本的な設定方法までを説明します。

トランク(スタティック LAG)の設定

トランク(スタティック LAG)は、複数の回線を束ねて論理的にひとつの回線として利用するための技術で、レイヤ3 インタフェースでもご利用頂けます。

IEEE802.3ad とは異なり、スタティック(静的)な設定となります。NetIron 独自技術になりますが、プロトコルでのネゴシエーションやセッション確立ではなく、ロードバランスアルゴリズムのみが他社との差分となります。

更に、帯域を拡張する目的だけでなく、複数の回線を束ねたうちのひとつの回線にて、障害が発生したとしても、論理リンクとしては活性のままとなりますので、経路やパスの冗長化としてもご利用いただけます。

これを応用した技術、Multi-Chassis Trunk(MCT: マルチ・シャーシ・トランク)では、物理的な装置をまたいで、ひとつの論理リンクを構成することも可能です。詳しくは、マニュアルをご覧ください。

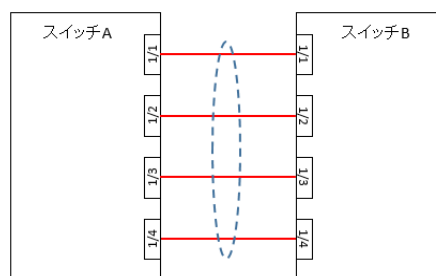
■ トランクのポート設定ルール

NetIron スイッチに、以下の設定ルールがあります。

- ・ 装置あたりの最大トランク設定数 : 256
- ・ トランク内の最大ポート数 : 8

■ トランクポートの設定例

以下にトランクの設定例を示します。ここでは、2 台スイッチの指定した 4 つのポートでトランクを動作させます。デフォルトでは全ポートでトランクは無効になっています。



トランク 設定例

● スイッチ A の設定

```
NetIron(config)#lag lag1 static
```

LAGプロファイル「lag1」をスタティックとして指定します。

```
NetIron(config-lag-lag1)#ports ethernet 1/1 to 1/4
```

イーサネットポート1/1、1/2、1/3、1/4でトランクを設定します。

```
NetIron(config-lag-lag1)#primary-port 1/1
```

プライマリポートを1/1として指定します。

```
NetIron(config-lag-lag1)#deploy
```

設定したLAGを有効にします。

● スイッチ B の設定

```
NetIron(config)#lag lag2 static
```

LAGプロファイル「lag2」をスタティックとして指定します。

```
NetIron(config-lag-lag2)#ports ethernet 1/1 to 1/4
```

イーサネットポート1/1、1/2、1/3、1/4でトランクを設定します。

```
NetIron(config-lag-lag2)#primary-port 1/1
```

プライマリポートを1/1として指定します。

```
NetIron(config-lag-lag2)#deploy
```

設定したLAGを有効にします。

トランクの設定・動作を確認するには、「show lag」コマンドを使用します。また、他社のスイッチとの接続を行なう場合には、IEEE での標準技術であるリンクアグリゲーション機能が使用できます。

注記：

「deploy」を入力するまでは、LAG の設定は有効ではありません。レイヤ 2 ループの恐れがありますので、LAG の設定を有効にした後にケーブルを接続するか、設定時はポートを「disable」にしておくことを推奨します。

リンクアグリゲーション(ダイナミック LAG)の設定

リンクアグリゲーションは、複数の回線を束ねて論理的にひとつの回線として利用するための技術で、レイヤ3 インタフェースでもご利用頂けます。

ダイナミックな IEEE802.3ad は IEEE で標準化されており、対向装置と LACP(Link Aggregation Control Protocol)を通じてダイナミック(動的)な接続になります。ロードバランسالゴリズムはトランク同様のアルゴリズムを利用します。

また、リンクアグリゲーションは帯域を拡張する目的だけでなく、複数の回線を束ねたうちのひとつの回線にて、障害が発生したとしましても、論理リンクとしては活性のままとなりますので、経路やパスの冗長化としてもご利用いただけます。

これを応用した技術、Multi-Chassis Trunk(MCT: マルチ・シャーシ・トランク)では、物理的な装置をまたいで、ひとつの論理リンクを構成することも可能です。詳しくは、英文マニュアルをご覧ください。

エクストリームのレイヤ2/3 スイッチでは、以下のリンクアグリゲーションのモードに対応しています。

- アクティブモード

アクティブモードを使用すると、自身から LACPDU (LACP Data Unit) を送信し、相手側ポートのリンクアグリゲーション機能が有効であるときにリンクします。

- パッシブモード

パッシブモードを使用すると、自身から LACPDU の送信は行いませんが、LACPDU を受信すると相手側のスイッチとネゴシエーションを開始します。

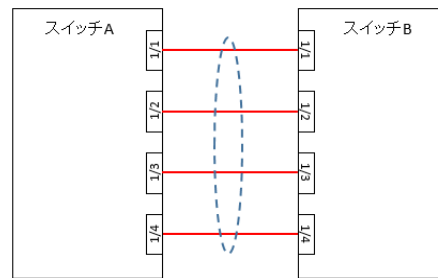
■ リンクアグリゲーションのポート設定ルール

NetIron スイッチに、以下の設定ルールがあります。

- ・ 装置あたりの最大トランク設定数 : 256
- ・ トランク内の最大ポート数 : 8

■ リンクアグリゲーションの設定例

以下にリンクアグリゲーションの設定例を示します。ここでは、2 台のスイッチの指定した 4 つのポートでリンクアグリゲーションを動作させます。デフォルトでは全ポートでリンクアグリゲーションは無効になっています。



リンクアグリゲーションの設定例

● スイッチ A の設定例

```
NetIron(config)#lag lag3 dynamic
```

LAGプロファイル「lag3」をリンクアグリゲーションとして指定します。

```
NetIron(config-lag-lag3)#ports ethernet 1/1 to 1/4
```

イーサネットポート1/1、1/2、1/3、1/4でリンクアグリゲーションを設定します。

```
NetIron(config-lag-lag3)#primary-port 1/1
```

プライマリポートを1/1として指定します。

```
NetIron(config-lag-lag3)#deploy
```

設定したLAGを有効にします。

● スイッチ B の設定例

```
NetIron(config)#lag lag4 dynamic
```

LAGプロファイル「lag4」をリンクアグリゲーションとして指定します。

```
NetIron(config-lag-lag4)#ports ethernet 1/1 to 1/4
```

イーサネットポート1/1、1/2、1/3、1/4でリンクアグリゲーションを設定します。

```
NetIron(config-lag-lag4)#primary-port 1/1
```

プライマリポートを1/1として指定します。

```
NetIron(config-lag-lag4)#deploy
```

設定したLAGを有効にします。

- リンクアグリゲーションを無効にする

特定のポートでリンク アグリゲーションを無効にするには、次のコマンドを入力します。

```
NetIron(config)#lag lag3 dynamic
```

該当のLAGプロファイルに移行します。

```
NetIron(config-lag-lag3)#no ports ethernet 1/4
```

イーサネット ポート 1/4 でリンク アグリゲーションを無効にします。

```
NetIron(config-lag-lag3)#exit
```

注記：

リンクアグリゲーションを無効にした場合、該当のインタフェースは、レイヤ 2 ループを防止するために、自動的に「disable」になります。

リンク アグリゲーションの設定・動作を確認するには、「show lag」コマンドを使用します。

また、エクストリムのスイッチ同士を接続する場合には、設定がより単純なトランク機能が使用できます

バーチャル LAN (VLAN) の設定

エクストリムのレイヤ 2/3 スイッチは、次のタイプの VLAN を設定することができます。

- ポート ベース VLAN

レイヤ 2 ブロードキャスト ドメインを共有する物理ポートのグループ。デフォルトでは全ポートが VLAN ID 1 のメンバーです。また IEEE 802.1q のタグ VLAN に対応しています。

■ VLAN 機能の説明

次にエクストリムの VLAN 機能の概要を説明します。

- ポートベース VLAN

ポート ベース VLAN は、ポートをグループ化してレイヤ 2 ブロードキャスト ドメインを分割する機能です。複数のスイッチ間で VLAN を共有するタグ VLAN (IEEE 802.1q) に対応しています。

- デフォルト VLAN

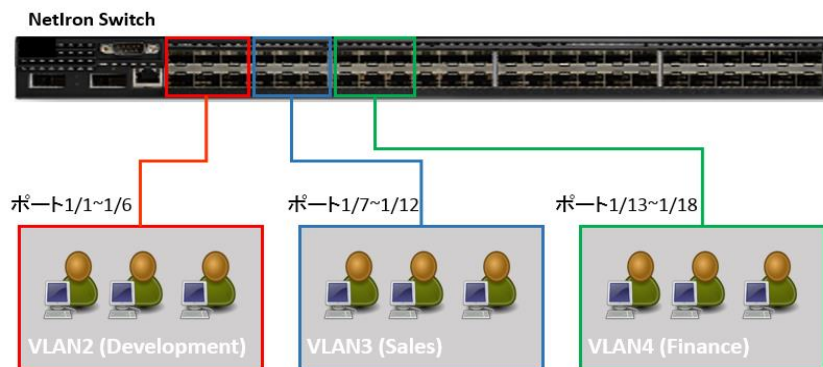
デフォルト設定では、スイッチのすべてのポートが 1 つのポート ベース VLAN のメンバーに属し、全ポートに対して、ブロードキャスト パケットを含めたすべてのパケットが送受信されます。この VLAN をデフォルト VLAN と呼び、VLAN ID は"1" です。

- バーチャルインターフェース

レイヤ 3 スイッチではポート単位、またはバーチャル インタフェース単体でのルーティングが設定できます。バーチャル インタフェースは VLAN 単位で作成可能です。

■ ポートベース VLAN の設定例

以下にポート ベース VLAN の設定例を示します。ここでは、NetIron Switch に VLAN 2、VLAN 3、VLAN 4 を設定し、各 VLAN に VLAN 名を付けます。



ポートベース VLAN の設定例

● エクストリームスイッチの設定

```
NetIron(config)# vlan 2 by port
```

ポート ベース VLAN 2 を設定します。

```
NetIron(config-vlan-2)# untagged ethernet 1/1 to 1/6
```

VLAN 2 のタグなしポートとして、イーサネットポート 1/1 ~ 1/6 を登録します。

```
NetIron(config-vlan-2)# vlan 3 by port
```

ポート ベース VLAN 3 を設定します。

```
NetIron(config-vlan-3)# untagged ethernet 1/7 to 1/12
```

VLAN 3 のタグなしポートとして、イーサネットポート 1/7 ~ 1/12 を登録します。

```
NetIron(config-vlan-3)# vlan 4 by port
```

ポート ベース VLAN 4 を設定します。

```
NetIron(config-vlan-4)# untagged ethernet 1/13 to 1/18
```

VLAN 4 のタグなしポートとして、イーサネットポート 1/13 ~ 1/18 を登録します。

```
NetIron(config-vlan-4)# exit
```

```
NetIron(config)# vlan 2 name Develop
```

```
NetIron(config-vlan-2)# vlan 3 name Sales
```

```
NetIron(config-vlan-3)# vlan 4 name Finance
```

VLAN に名前を付けることができます。ここでは VLAN 2、VLAN 3、および VLAN 4 をそれぞれ「Develop」、「Sales」、および「Finance」と名付けています。

```
NetIron(config-vlan-4)# exit
```

● VLAN の削除

「ポート ベース VLAN の設定例」の図で、VLAN 2 を削除する場合、次のコマンドを入力します。VLAN 2 を削除すると、ポート 1/1 ~ 1/6 はデフォルト VLAN (VLAN ID 1) のメンバーになります。

```
NetIron(config)# no vlan 2  
NetIron(config)# exit
```

● VLAN メンバーの削除

「ポート ベース VLAN の設定例」の図で、VLAN 3 からポート 1/7 を削除する場合、次のコマンドを入力します。VLAN 3 からポート 1/7 を削除すると、ポート 1/7 はデフォルト VLAN (VLAN ID 1) のメンバー になります。

```
NetIron(config)# vlan 3  
NetIron(config-vlan-3)# no untagged ethernet 1/7  
NetIron(config-vlan-3)# exit
```

● VLAN で STP を有効にする

VLAN 上で IEEE 802.1d のスパンニング ツリー プロトコル (STP) を有効・無効にできます。STP は VLAN 内の全ポートに適用されます。

```
NetIron(config)# vlan 3  
NetIron(config-vlan-3)# no spanning-tree  
NetIron(config-vlan-3)# spanning-tree  
NetIron(config-vlan-3)# exit
```

● デフォルト VLAN に異なる VLAN ID を割り当てる

ポート ベース VLAN を設定していないポートは、すべてデフォルト VLAN (VLAN ID 1) に属している ことになっています。このデフォルト VLAN の VLAN ID を変更したい場合、別の VLAN ID を割り当て ることができます。このとき、1 ~ 4095 の間で未使用の VLAN ID を割り当ててください。

```
NetIron(config)# default-vlan-id 4095  
NetIron(config)# exit
```

注記：

VLAN ID (4087,4090,4091,4092,4094) は、予約 VLAN ID となっています。この予約 VLAN ID は設定することができません。

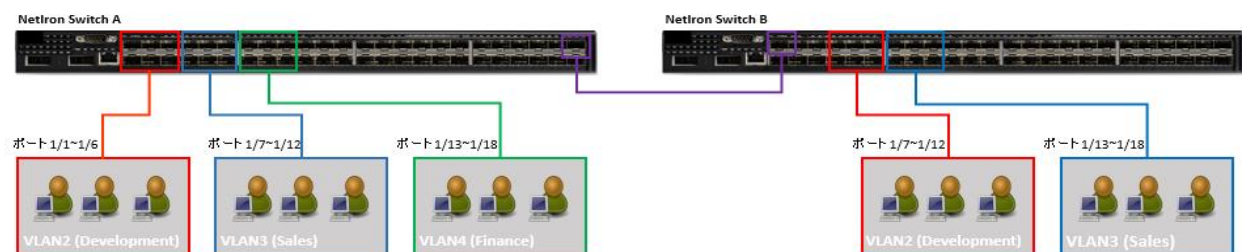
VLAN の設定を確認するには、show vlan コマンドを使用します。

■ VLAN タギングの設定例

複数のレイヤ 2 スイッチ間で複数の VLAN を束ねる VLAN タギング (IEEE 802.1q) の設定例を示します。ここでは、2 台のレイヤ 2 スイッチを用いて VLAN 2 と VLAN 3 を 1 つの回線で接続します。NetIron Switch A のポート 1/47 を VLAN 2 と VLAN 3 の両方に属するタグ付きポートに設定します。NetIron Switch B のポート 1/1 を VLAN 2 と VLAN 3 の両方に属するタグ付きポートに設定します。これで NetIron Switch A のポート 1/47 と NetIron Switch B のポート 1/1 で、VLAN 2 と VLAN 3 のフレームが送受信できるようになります。

注記：

デフォルト VLAN のポートをタグ付きポートに設定することはできません。



VLAN タギングの設定例

● NetIron Switch A の設定

```
NetIronA(config)# vlan 2 by port
```

```
NetIronA(config-vlan-2)# untagged ethernet 1/1 to 1/6
```

VLAN 2 のタグなしポートとして、イーサネット ポート 1/1 ~ 1/6 を登録します。

```
NetIronA(config-vlan-2)# tagged ethernet 1/47
```

VLAN 2 のタグ付きポートとして、イーサネット ポート 1/47 を登録します。

```
NetIronA(config-vlan-2)# vlan 3 by port
```

```
NetIronA(config-vlan-3)# untagged ethernet 1/7 to 1/12
```

```

NetIronA(config-vlan-3)# tagged ethernet 1/47
NetIronA(config-vlan-3)# vlan 4 by port
NetIronA(config-vlan-4)# untagged ethernet 1/13 to 1/18
NetIronA(config-vlan-4)# exit

```

● NetIron Switch B の設定

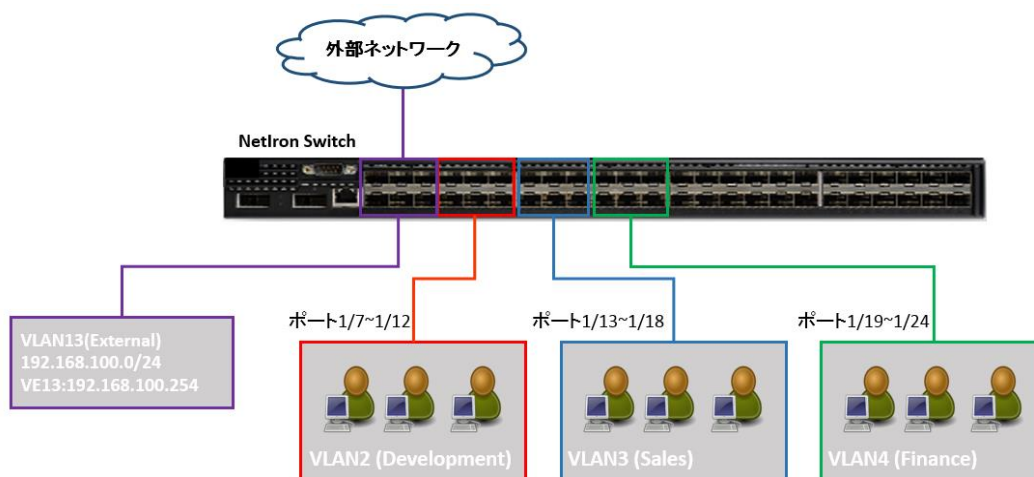
```

NetIronB(config)# vlan 2 by port
NetIronB(config-vlan-2)# untagged ethernet 1/7 to 1/12
NetIronB(config-vlan-2)# tagged ethernet 1/1
NetIronB(config-vlan-2)# vlan 3 by port
NetIronB(config-vlan-3)# untagged ethernet 1/13 to 1/18
NetIronB(config-vlan-3)# tagged ethernet 1/1
NetIronB(config-vlan-3)# exit

```

■ VLAN 間ルーティングの設定例

以下に VLAN 間ルーティングの設定例を示します。ここでは、ポートベース VLAN によってブロードキャストドメインが分割されていますが、各ポートベース VLAN にバーチャル ルータ インタフェースを設定することにより、VLAN 間ルーティングが可能となります。



VLAN 間ルーティングの設定例

● NetIron Switch の設定例

```

NetIron(config)# vlan 10 name Development by port

```

```
NetIron(config-vlan-10)# untagged ethernet 1/7 to 1/12
```

VLAN 10 (Development) のタグなしポートとして、イーサネット ポート 1/7 ~ 1/12 を指定します。

```
NetIron(config-vlan-10)# router-interface ve 10
```

VLAN 10 にバーチャル インタフェース 10 を作成します。

```
NetIron(config-vlan-10)# vlan 11 name Sales by port
```

```
NetIron(config-vlan-11)# untagged ethernet 1/13 to 1/18
```

VLAN 11 (Sales) のタグなしポートとして、イーサネット ポート 1/13 ~ 1/18 を指定します。

```
NetIron(config-vlan-11)# router-interface ve 11
```

VLAN 11 にバーチャル インタフェース 11 を作成します。

```
NetIron(config-vlan-11)# vlan 12 name Finance by port
```

```
NetIron(config-vlan-12)# untagged ethernet 1/19 to 1/24
```

VLAN 12 (Finance) のタグなしポートとして、イーサネット ポート 1/19 ~ 1/24 を指定します。

```
NetIron(config-vlan-12)# router-interface ve 12
```

VLAN 12 にバーチャル インタフェース 12 を作成します。

```
NetIron(config-vlan-12)# vlan 13 name External by port
```

```
NetIron(config-vlan-13)# untagged ethernet 1/1
```

外部ネットワークに接続される VLAN 13 (External) のタグなしポートとして、イーサネット ポート 1/1 を指定します。

```
NetIron(config-vlan-13)# router-interface ve 13
```

VLAN 13 にバーチャル インタフェース 13 を作成します。

```
NetIron(config-vlan-13)# interface ve 10
```

```
NetIron(config-vif-10)# ip address 10.0.0.254 255.255.255.0
```

```
NetIron(config-vif-10)# interface ve 11
```

```
NetIron(config-vif-11)# ip address 10.0.1.254 255.255.255.0
```

```
NetIron(config-vif-11)# interface ve 12
```

```
NetIron(config-vif-12)# ip address 10.0.2.254 255.255.255.0
```

```
NetIron(config-vif-12)# interface ve 13
```

```
NetIron(config-vif-13)# ip address 192.168.100.254 255.255.255.0
```

バーチャル インタフェース VE 10、VE 11、VE 12、VE 13 に IP アドレスを割り当てます。

スパンニングツリープロトコル(STP)の設定

スパンニング ツリー プロトコル (STP) は、レイヤ 2 でのループを防ぐためにブリッジ(スイッチ)同士が情報を交換することで優先順位をつけ、物理的に環状に接続されたレイヤ 2 ネットワークを論理的なツリー構造のレイヤ 2 ネットワークとして使用する方法です。ブリッジ(スイッチ)間では、一定間隔で BPDU (Bridge Protocol Data Unit) が交換されます。障害発生 (BPDU の交換に異常が発生) 時にはツリー構造を再構築し、ネットワークを自動的に障害から復旧させます。

■ 標準 STP パラメータの設定例

標準 STP には次のトポロジーを決めるパラメータがあります。

<ポートのパラメータ>

- ・ Priority

ポートごとの優先度を決定する値です。使用できる値は 0 ~ 255、デフォルト値は 128 です。最低値を持つポートに最高のプライオリティがあります。

- ・ Path Cost

上位/ 下位パス コストをポートに割り当てるためのパラメータです。使用できる値は 1 ~ 65535、デフォルト値は速度によって 100Mbps で 19、1Gigabit で 4、10Gigabit で 2 というように決められています。

<ブリッジ STP パラメータ>

- ・ Hello Time

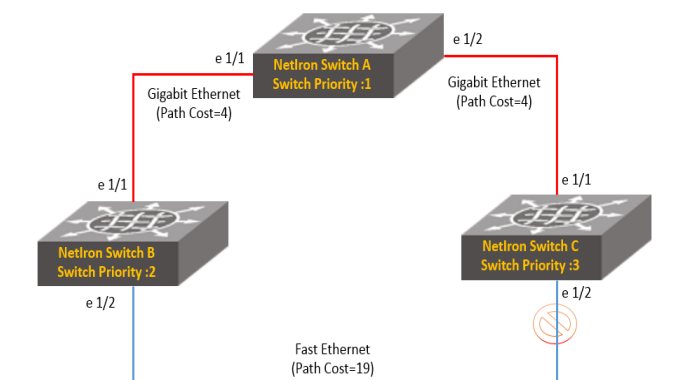
ルートブリッジによって送信される設定 BPDU のインターバル時間です。使用できる値は 1 ~ 10 秒、デフォルト値は 2 です。

- ・ Priority

ネットワークのルートブリッジの選出に使用されるパラメータです。最低値を持つブリッジに最高のプライオリティがあり、ルートブリッジとなります。使用できる値は 0 ~ 65535、デフォルト値は 32768 です。

以下に標準 STP パラメータの設定例を示します。STP は、デフォルトではレイヤ 2 スイッチでは有効、レイヤ 3 スイッチでは無効になっています。ここでは、NetIron A をルートブリッジとしてスパンニング ツリーを有効にします。

NetIron B から NetIron A までの経路は、コスト 4 のイーサネット ポート 1/1 を使用し、NetIron C から NetIron A までの経路は、コスト 4 のイーサネット ポート 1/1 を使用するため、NetIron B – NetIron C 間の経路がブロックされます。



標準 STP パラメータ設定例

● NetIron A の設定例

```
NetIron A(config)# spanning-tree
This will change the spanning-tree behavior at the global level.
Are you sure? (enter 'y' or 'n'):
```

NetIron A で STP を有効にします。

● NetIron B の設定例

```
NetIron B(config)# spanning-tree
```

● NetIron C の設定例

```
NetIron C(config)# spanning-tree
```

■ シングルインスタンス STP の設定例

Single STP 機能を使用すると、エクストリームのレイヤ 2/3 スイッチ上の全ポートおよび全 VLAN で 1 つの spanning ツリーを実行することができます。

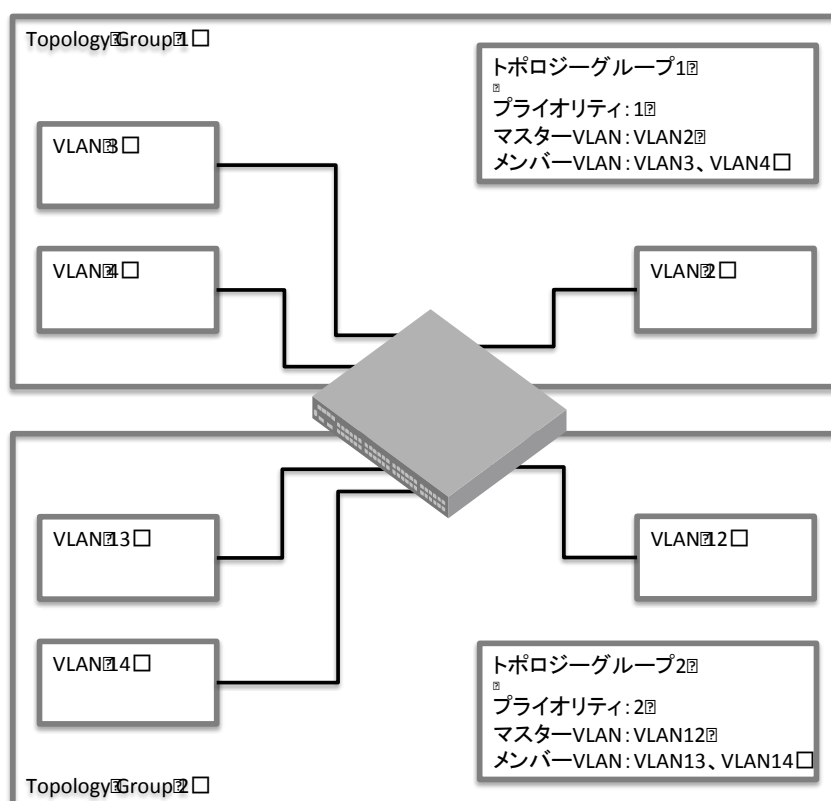
Single STP を実行するには、グローバル コンフィグで次のコマンドを使用します。

```
NetIron(config)# spanning-tree single
```

■ VLAN グループごとの STP の設定例

VLAN ごとに別々の STP を動作させると、ネットワーク上に多くの VLAN が存在する場合、STP の処理が高負荷になります。この状態を回避するため、複数の VLAN をグループにまとめて、1 つの STP グループとして、動作させることができます。このように、複数の VLAN をまとめたグループをトポロジーグループと言います。マスターの VLAN で設定した STP のパラメータは、メンバーの VLAN でも共有されます。トポロジーグループに設定する VLAN はタグポートである必要があります。

以下に VLAN グループごとの STP 設定例を示します。ここでは、複数の VLAN にタグを付け、2 つのトポロジーグループに分けています。



VLAN グループごとの STP の設定例

● NetIron Switch の設定例

```
NetIron(config)# vlan 2 by port
NetIron(config-vlan-2)# spanning-tree priority 1
VLAN 2 で STP をプライオリティ 1 で有効にします。
NetIron(config-vlan-2)# tagged ethernet 1/1 to 1/4
NetIron(config-vlan-2)# vlan 3 by port
NetIron(config-vlan-3)# tagged ethernet 1/1 to 1/4
NetIron(config-vlan-3)# vlan 4 by port
NetIron(config-vlan-4)# tagged ethernet 1/1 to 1/4
NetIron(config-vlan-4)# vlan 12 by port
NetIron(config-vlan-12)# spanning-tree priority 2
VLAN 12 で STP をプライオリティ 2 で有効にします。
NetIron(config-vlan-12)# tagged ethernet 1/1 to 1/4
NetIron(config-vlan-12)# vlan 13 by port
NetIron(config-vlan-13)# tagged ethernet 1/1 to 1/4
NetIron(config-vlan-13)# vlan 14 by port
NetIron(config-vlan-14)# tagged ethernet 1/1 to 1/4
NetIron(config-vlan-14)# exit
NetIron(config)# topology-group 1
STP グループ 1 を作成します。
NetIron(config-topo-group-1)# master-vlan 2
VLAN2 を STP グループ 1 のマスターに設定します。
NetIron(config-topo-group-1)# member-vlan 3 to 4
VLAN3 と VLAN4 を STP グループ 1 のメンバーに設定します。
NetIron(config-topo-group-1)# exit
NetIron(config)# topology-group 2
NetIron(config-topo-group-2)# master-vlan 12
NetIron(config-topo-group-2)# member-vlan 13 to 14
NetIron(config-topo-group-2)# exit
```

設定を確認するには、show topology-group コマンドを使用します。

■ ラピッドスパンニングツリー(RSTP)の設定例

ラピッド スパニング ツリー (RSTP) は、従来のスパニング ツリーよりも高速な収束を実現します。RSTP は次の 2 レベルで有効/ 無効の設定が可能です。

- ・ ポート ベース VLAN 単位

ポート ベース VLAN を構成している全ポートで設定を変更します。ポート ベース VLAN 内で RSTP の設定を変更すると、グローバル セットティングを上書きするため、グローバル セットティングでの RSTP の設定に関係なく、ポート ベース VLAN で RSTP を設定できます。

- ・ ポート単位

ポート単位で設定を変更します。

● ポートベース VLAN で RSTP を設定する

ポート ベース LAN で RSTP を設定するには、次のコマンドを使用します。ポートベース VLAN 内の全ポートで設定が適用されます。

```
NetIron(config)# vlan 10
```

```
NetIron(config-vlan-10)# rstp
```

ポート ベース VLAN で RSTP を有効にする。

● シングルインスタンス STP で RSTP を設定する

シングル インスタンス STP で RSTP を設定するには、次のコマンドを使用します。シングル インスタンス STP を構成する全ポートで設定が適用されます。

```
NetIron (config)# rstp single
```

● ポート単位で RSTP を設定する

ポート単位で RSTP を設定するには、次のコマンドを使用します。ポート単位で RSTP を設定した場合、ポート単位で有効/ 無効の設定が変更できます。

```
NetIron (config)# interface ethernet 1/1
```

```
NetIron (config-if-e1000-1/1)# rstp admin-pt2pt-mac
```

補足：

エクストリーム製品はスパニングツリー以外にも VRRP と同様な設定を行う VSRP、リングトポロジーの MRP の他、一部のプラットフォームで Multi-Chassis Trunk(マルチシャーシトランク : MCT) などの機能もサポートしています。

アクセスコントロールリスト(ACLs)の設定

アクセス コントロール リスト (ACL) は、発信元 IP アドレス、送信先 IP アドレス、IP プロトコル情報、および TCP/UDP プロトコル情報などに基づいて、インタフェースでパケットを転送（許可）するかドロップ（拒否）するかを制御します。これにより、トラフィック フローを制御し、アクセスを制限することでセキュリティを確保できます。

エクストリームのレイヤ 2/3 スイッチは、ACL を使用して以下の動作を行います。

- ・ エクストリームのレイヤ 2/3 スイッチへのアクセスの許可/ 拒否
- ・ パケットの転送/ ドロップ
- ・ ルートマップ、レートリミティング、RIP オフセットリスト、およびプレフィックスリストへの適用など

■ 標準 ACLs と拡張 ACLs

エクストリームのレイヤ 2/3 スイッチは、2つのタイプのアクセス コントロール リスト（標準 ACL と拡張 ACL）を設定できます。

● 標準 ACLs

発信元 IP アドレスまたはホスト名に基づいて、該当するパケットを許可あるいは拒否します。ACL エントリは、1 ~99 の ACL ID を用いて設定します。

● 拡張 ACLs

拡張 ACL では、以下の情報に基づいて該当するパケットを許可または拒否します。

- ・ IP プロトコル
- ・ 発信元 IP アドレスまたはホスト名
- ・ 送信先 IP アドレスまたはホスト名
- ・ 発信元 TCP/UDP ポート（IP プロトコルが TCP/UDP の場合）
- ・ 送信先 TCP/UDP ポート（IP プロトコルが TCP/UDP の場合）

IP プロトコルは、次の well-known 名または 0 ~ 255 の間で任意の IP プロトコル番号のいずれかに設定できます。

- ・ ICMP (Internet Control Message Protocol)
- ・ IGMP (Internet Group Management Protocol)
- ・ IGRP (Internet Gateway Routing Protocol)
- ・ IP (Internet Protocol)

- ・ OSPF (Open Shortest Path First)
- ・ TCP (Transmission Control Protocol)
- ・ UDP (User Datagram Protocol)

ACL エントリは、100 ~ 199 の ACL ID を用いて設定します。ACL ID 以外に半角英数字 256 文字以内の任意の名前付き ACL も作成可能です。

■ 標準 ACLs の設定例

以下に標準 ACL を用いたトラフィック制御の設定例を示します。

- ・ ホスト (192.168.10.1) およびネットワーク (192.168.20.0/24 と 192.168.30.0/24) からのトラフィックを転送しないように設定します。
- ・ それ以外のトラフィックは許可します。

ACL エントリの設定ではサブネット マスクの指定ではなく、ワイルドカードが使用されます。ワイルドカード マスクでは、ビットが 1 になっているところは「任意の値」を意味します。たとえば、0.0.0.255 というワイルドカード マスクは、IP アドレスの 4 つ目のオクテットが 0 ~ 255 のあらゆる値に一致します。ワイルドカードの代わりに"/< ビット長>" も使用可能です。

すべての ACL には、リストの最後に自動的に"deny any" という暗黙の ACL が追加されます。ACL のどのフィルタ条件にも一致しなかったパケットはドロップされます。いずれのフィルタ条件にも一致しないパケットを転送したい場合は、ACL の最後に"permit any" を設定します。

● NetIron A の設定例

```
NetIron A(config)# access-list 1 deny host 192.168.10.1
```

```
NetIron A(config)# access-list 1 deny 192.168.20.0 0.0.0.255
```

```
NetIron A(config)# access-list 1 deny 192.168.30.0 0.0.0.255
```

```
NetIron A(config)# access-list 1 permit any
```

アクセス コントロール リスト 1 にエントリを登録します。

```
NetIron A(config)# interface ethernet 1/1
```

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# ip access-group 1 in
```

アクセス コントロール リスト 1 をイーサネット ポート 1/1 の着信トラフィックに適用します。

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# exit
```


■ 拡張 ACLs の設定例

以下に拡張 ACL を用いたトラフィック制御の設定例を示します。この例では、次のトラフィックをドロップし、それ以外の IP パケットは転送します。

- ・ ネットワーク 10.1.0.0/16 からネットワーク 172.16.0.0/16 への IP トラフィック
- ・ ネットワーク 10.2.0.0/16 からホスト 172.16.1.1 への IP トラフィック
- ・ ネットワーク 10.3.0.0/16 からの IGMP トラフィック
- ・ すべての FTP トラフィック

● NetIron B の設定例

```
NetIron B(config)# access-list 100 deny ip 10.1.0.0 0.0.255.255 172.16.0.0 0.0.255.255
```

```
NetIron B(config)# access-list 100 deny ip 10.2.0.0 0.0.255.255 host 172.16.1.1
```

```
NetIron B(config)# access-list 100 deny igmp 10.3.0.0 0.0.255.255 any
```

```
NetIron B(config)# access-list 100 tcp any any eq ftp log
```

すべての FTP トラフィックをドロップし、ドロップしたトラフィックの log を生成します。

```
NetIron B(config)# access-list 100 permit ip any any
```

```
NetIron B(config)#interface ethernet 1/2
```

```
NetIron B(config-if-e1000-1/2)#ip access-group 100 in
```

アクセス コントロール リスト 100 をイーサネット ポート 1/2 の着信トラフィックに適用します。

```
NetIron B(config-if-e1000-1/2)# exit
```

■ ACLs によるリモートアクセスの規制

標準 ACL を用いて以下のようなスイッチへのマネージメント アクセスを制御することができます。

- ・ Telnet
- ・ SSH
- ・ Web ベースのマネージメント インタフェース
- ・ SNMP

この設定例では、明示的に許容された IP アドレス以外のホストからの Telnet アクセスは、(暗黙の ACL により) ドロップされます。

● NetIron C の設定例

```
NetIron C(config)# access-list 10 permit host 209.157.22.32
```

```
NetIron C(config)# access-list 10 permit 209.157.23.0 0.0.0.255
```

```
NetIron C(config)# access-list 10 permit 209.157.24.0 0.0.0.255
```

```
NetIron C(config)# access-list 10 permit 209.157.25.0/24
```

許可したいサブネットをACLs で Permit として設定

```
NetIron C(config)# telnet access-group 10
```

telnet アクセスに対してアクセスグループを適用

その他の機能

■ ポートフラップダンペニング

ポートフラップダンペニングは、ケーブルや物理ポート障害などが原因で発生する、ポートのアップ・ダウンのステータスの変化をモニタリングし、一定時間に一定回数以上の変化が発生すると、一定時間又は明示的にイネーブルの設定を再度実行するまで、ポートをシャットダウンする機能です。

注記：

ポートフラップダンペニングの設定を行なったポートが、トランクポートの場合、プライマリポートに設定した場合は全てのポートが本機能の対象となります。

注記：

ポートフラップダンペニングは、「アップからダウン」への変化の回数をチェックしており、「ダウンからアップ」への変化はカウントしていません。

注記：

タイマーは、最初の「アップからダウン」への変化をトリガーにカウントを開始します。

注記：

UDLDの「アップからダウン」への変化も、ポートの「アップからダウン」への変化と同じカウントを行いません。

●ポートフラップダンペニングの設定例

```
NetIron(config)#interface ethernet 1/1
```

```
NetIron(config-if-e1000-1/1)#link-error-disable 10 3 15
```

3秒以内に、10回のアップからダウンへのステータス変化があった場合15秒間、ポートをディセーブルにします。

ステータスを確認するには、`show interfaces link-error-disable` コマンドをご利用ください。

■ ループデテクション

ループデテクションは、スイッチ自身が送信したループバック検知パケットを、同一ポート又は同一 VLAN の他のポートで受信した時に、ポートをディセーブルにする機能です。

ループデテクションには、「Strict Mode」と「Loose Mode」の2種類の機能があります。

● Strict Mode

ループバック検知パケットが、送信したポートで受信した時のみ、その送受信したポートをディセーブルにする機能です。物理ポートに対してループデテクションの設定をします。

● Loose Mode

VLAN に対してループデテクションの設定を行いません。VLAN 内のいずれかのポートで、自身が送信したループバック検知パケットを受信した場合に、受信したポートをディセーブルにする機能です。

いずれのモードにおいても、ループバック検知パケットを受信すると、「Err-Disable」というステータスになり、該当ポートは利用出来ません。「Err-Disable」の後、該当ポートを復旧させたい場合は、以下のいずれかの方法があります。

- ・ インタフェース設定で、一度「disable」を設定後「enable」の設定を行なう
- ・ 「clear loop-detection」と入力する。このコマンドによりカウンターをクリアするとともに、「Err-Disable」をリセットすることになります。
- ・ 「loop-detection-disable-duration <minutes>」にて、「Err-Disable」の後、何秒間で復旧させるかを予め設定しておくことで、一定時間経過後自動的に復旧します。

その他の注意事項は以下の通りです。

- ・ ループバック検知パケットは Tagged ポートでも Untagged ポートでもご利用可能です。
- ・ Loose Mode では、ループした2つのポートがディセーブルになります。
- ・ Loose Mode では、ポートがディセーブルになるため、該当ポートに設定されている全ての VLAN がディセーブルの対象となります。
- ・ Loose Mode では、ループバック検知を、その VLAN が所属する全てのポートからフラッディングします。システムサイズによっては、CPU 負荷へのインパクトがありますので、設計時にはご注意ください。

注記：

Loose Mode をご利用の際は、動作させる VLAN 数やその VLAN が所属するポート数にご注意ください。システムサイズによっては、CPU 負荷へのインパクトがありますので、最小限のサイズでのご利用を推奨します。

注記：

ループバック検知パケットは、スイッチ内部では他のレイヤ 2 のコントロールパケット同様に、優先的に処理が行なわれます。また、他のレイヤ 2 冗長化プロトコルと同時にご利用になられた場合、そのブロックポートではループバック検知パケットをドロップし、処理することが出来ません。

注記：

ループデテクションは、ループバック検知パケットの受信の有無にて、ループの判断を行っており、VLAN をまたがって受信した場合には、ループバック検知パケットを送信したポートも受信したポートも両方のポートをディセーブルにすることになります。

● ループデテクションの設定例

✓ Strict Mode

```
NetIron(config)#interface ethernet 1/1
NetIron(config-if-e1000-1/1)#loop-detection
```

✓ Loose Mode

```
NetIron(config)#vlan 20
NetIron(config-vlan-20)#loop-detection
```

✓ インターバルの設定

設定は 0.1 秒単位で行ないます。デフォルト設定は「10」になりますので、 $0.1 \times 10 = 1$ 秒となり、1 秒に 1 回、ループバック検知パケットを送信します。変更する場合は、以下のコマンドを入力してください。

```
NetIron(config)#loop-detection-interval <Number>
```

<Number>は、 $0.1 \times \text{<Number>} = \text{秒}$ になります。

✓ 自動復旧の設定

「Err-disable」になった後、自動的にその該当ポートを復旧(再度イネーブル)する場合は、以下のコマンドを入力してください。

```
NetIron(config)# loop-detection-disable-duration <minutes>
```

デフォルトのリカバリー時間は、0 秒(0 分)で、0~1440 まで入力可能です。

✓ ステータスの確認

以下のコマンドにてご確認いただけます。

```
show loop-detection
```

```
show loop-detection disabled-ports
```

3 章. ルーティング(レイヤ 3)機能の設定

概要

この章では、エクストリームのレイヤ 3 スイッチが実装しているおもなレイヤ 3 機能の概要・特徴、及びコマンドの設定方法について、ネットワーク構成例を用いて説明します。

この章は、次のレイヤ 3 機能の説明で構成されています。

- ・スタティック ルーティングの設定..... P. 44
基本的なスタティック ルーティングの設定方法を説明します。
- ・RIP の設定..... P. 46
基本的な RIP の設定方法を説明します。
- ・OSPF の設定..... P. 49
基本的な OSPF の設定から実際の運用に即した OSPF の設定例をいくつか挙げ、その設定方法を説明します。
- ・BGP4 の設定..... P. 59
基本的な BGP4 の設定から実際の運用に即した BGP4 の設定例をいくつか挙げ、その設定方法を説明します。
- ・VRRP の設定..... P. 66
VRRP 機能の概要と基本的な設定方法を説明します。
- ・VRRP-E の設定..... P. 75
VRRP-E 機能の概要と基本的な設定方法を説明します。

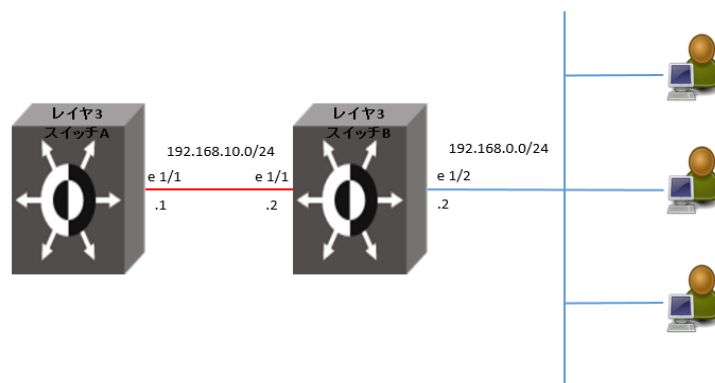
スタティックルーティングの設定

スタティック ルーティングは、ネットワーク管理者が直接ルーターに経路情報を入力する方法です。スタティック ルーティングは固定的な経路情報に基づいてパケットを転送するため、ルーティング情報の交換などで発生するトラフィックや計算などの負荷が軽減されます。一方、大規模なネットワークでは設定管理が困難になるという短所もあります。

スタティック ルーティングで設定された経路は、ダイナミック ルーティングで選択された経路より優先されます。また、スタティック ルートに使用されているポートやインターフェースが使用不可能な状態になったときは、ルーティング テーブルからそのスタティック ルートが削除され、そのポートやインターフェースが再び使用可能な状態になると、ルーティング テーブルにそのルートが追加されます。

■ スタティックルーティングの設定例

以下にスタティック ルーティングの設定例を示します。これは、送信先ネットワーク 192.168.0.0/24 へのトラフィックについてスタティック IP ルートを設定します。ネクストホップ アドレスとしてスイッチ B のイーサネットインターフェースを指定します。



スタティックルートの設定例

● レイヤ 3 スイッチ A の設定

```
NetIron A(config)# ip route 192.168.0.0/24 192.168.10.2
```

ネクストホップの IP アドレスを指定し、スタティック ルートを設定します。

ネクストホップ アドレスの代わりにポートを指定して IP ルートを設定することもできます。

```
NetIron A(config)# ip route 192.168.0.0/24 ethernet 1/1
```

上の例のコマンドでは、ネクストホップをゲートウェイ IP アドレスではなく、イーサネット ポートを指定していますので、レイヤ 3 スイッチ A は常に 192.168.0.0/24 ネットワーク向けのトラフィックをイーサネット ポート 1/1 に転送します。また、バーチャル インタフェースをネクストホップとして使用する IP スタティック ルートも設定可能です。

RIP の設定

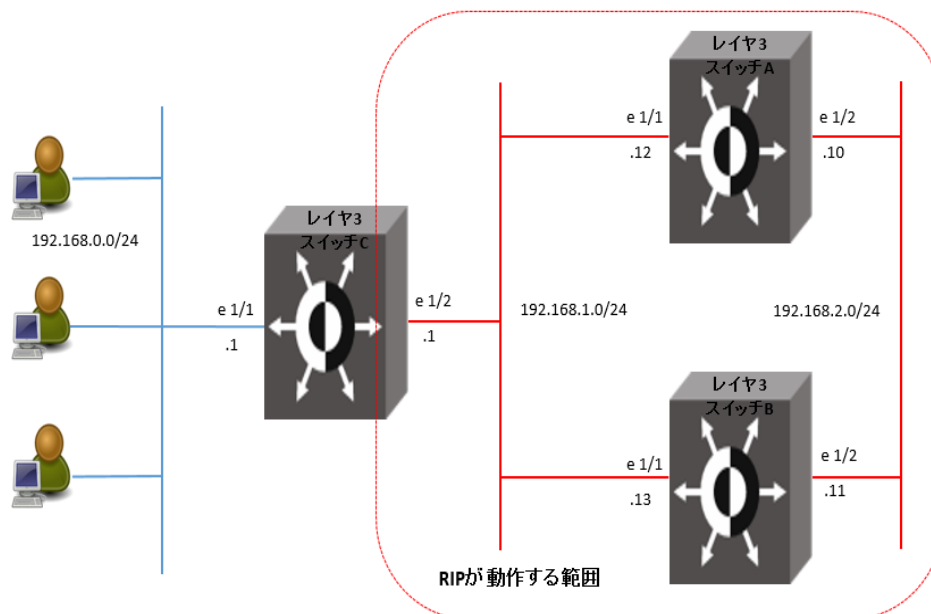
RIP (Routing Information Protocol) は、同じドメイン内で使用されるルーティング プロトコルです。宛先のルーターまでのホップ数 (経由するルーター数) を距離と考え、少ないホップ数の経路を選択するようにルーティングテーブルを作成します。RIP が使用するメトリックをホップカウントといい、RIP では最大ホップカウントは 15 です。メトリック 16 は到達不可能通知に使用されます。また、RIP バージョン 2 は VLSM (Variable-Length Subnet Mask) をサポートしますが、RIP バージョン 1 は VLSM をサポートしていません。

エクストリムのレイヤ 3 スイッチは、以下の RIP バージョンをサポートします。

- バージョン 1
- バージョン 2 と互換性のあるバージョン 1
- バージョン 2

■ RIP の設定例

以下に RIP の基本設定例を示します。これは、3 台のレイヤ 3 スイッチの指定したポートで RIP を動作させます。



RIP の基本設定例

- レイヤ 3 スイッチ A の設定

```
NetIron A(config)# router rip
```

グローバル レベルでRIP を有効にします。

```
NetIron A(config-rip-router)# interface ethernet 1/1
```

RIP を動作させたいポートを指定します。

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# ip address 192.168.1.12 255.255.255.0
```

イーサネット ポートに IP アドレスを割り当てます。

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# ip rip v2-only
```

RIP バージョン 2 に設定します。

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# interface ethernet 1/2
```

```
NetIron A(config-if-e1000-1/2)# ip address 192.168.2.10 255.255.255.0
```

```
NetIron A(config-if-e1000-1/2)# ip rip v2-only
```

```
NetIron A(config-if-e1000-1/2)# exit
```

● レイヤ 3 スイッチ B の設定

```
NetIron B(config)# router rip
```

```
NetIron B(config-rip-router)# interface ethernet 1/1
```

```
NetIron B(config-if-e1000-1/1)# ip address 192.168.1.13 255.255.255.0
```

```
NetIron B(config-if-e1000-1/1)# ip rip v2-only
```

```
NetIron B(config-if-e1000-1/1)# interface ethernet 1/2
```

```
NetIron B(config-if-e1000-1/2)# ip address 192.168.2.11 255.255.255.0
```

```
NetIron B(config-if-e1000-1/2)# ip rip v2-only
```

```
NetIron B(config-if-e1000-1/2)# exit
```

● レイヤ 3 スイッチ C の設定

```
NetIron C(config)# router rip
```

```
NetIron C(config-rip-router)# redistribute connected
```

192.168.0.0 の情報を再配布するよう設定します。

```
NetIron C(config-rip-router)# interface ethernet 1/1
```

```
NetIron C(config-if-e1000-1/1)# ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
```

イーサネット ポート 1/1 に IP アドレスを設定しますが、このポートではRIP は使用しません。

```
NetIron C(config-if-e1000-1/1)# interface ethernet 1/2
```

```
NetIron C(config-if-e1000-1/2)# ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
```

```
NetIron C(config-if-e1000-1/2)# ip rip v2-only
```

```
NetIron C(config-if-e1000-1/2)# exit
```

最後に、`show running-config` コマンドや `show ip route` コマンドで設定を確認します。

OSPF の設定

OSPF (Open Shortest Path First) は、同じドメイン内で使用されるルーティング プロトコルで、LSA (Link State Algorithm) アルゴリズムを使用してルーティングを行います。LSA では「リンクステート」と呼ばれるメッセージをルーター間でやり取りします。この「リンクステート」には、リンク情報やコスト (回線の帯域幅など) の情報が入っており、各ルーターはその情報を基にした「リンクステート データベース」からルーティング テーブルを作成します。RIP がホップ数を基に経路を選択するのに対し、OSPF はコストというメトリックを使用して、最小のコストで到達できる経路を選択します。

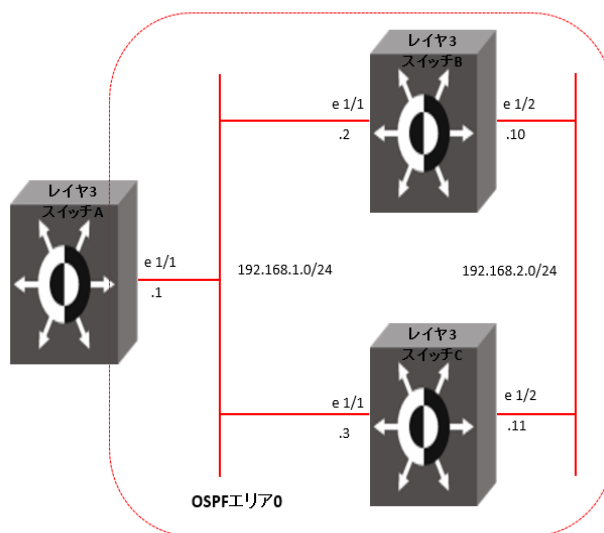
OSPF では、ネットワークを「エリア」という単位に分割できます。エリアはバックボーンエリアと呼ばれるエリアを介して相互に接続されます。各ルーターはエリア内の必要最低限のルーティング情報のみを持つため、リンクステートデータベースの肥大化を防ぐことができます。また、ルーティング テーブルの更新はネットワークに変更が生じたときのみ行なわれるので、トラフィックへの負荷が軽減します。

エクストリームのレイヤ 3 スイッチは、RFC 1583 に記述されている以下の LSA をサポートしています。

- ルーターリンク
- ネットワークリンク
- サマリーリンク
- AS (Autonomous System) サマリーリンク
- AS 外部リンク
- NSSA (Not-So-Stubby Area) 外部リンク

■ 基本的な OSPF の設定例

以下に基本的な OSPF の設定例を示します。これは、3 台のレイヤ 3 スイッチの指定したポートで OSPF を動作させます。すべてのネットワークはエリア 0 とします。



基本的な OSPF の設定例

● レイヤ 3 スイッチ A の設定

```
NetIron A(config)# interface ethernet 1/1
```

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
```

イーサネット ポート 1/1 に IP アドレスを割り当てます。

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# exit
```

```
NetIron A(config)# router ospf
```

OSPF を有効にします。

```
NetIron A(config-ospf-router)# area 0
```

エリアを示す番号を割り当てます。

```
NetIron A(config-ospf-router)# interface ethernet 1/1
```

OSPF を動作させたいポートを指定します。

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# ip ospf area 0
```

イーサネット ポート 1/1 をエリア 0 に割り当てます。

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# exit
```

- レイヤ 3 スイッチ B の設定

```
NetIron B(config)# interface ethernet 1/1
NetIron B(config-if-e1000-1/1)# ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
NetIron B(config-if-e1000-1/1)# interface ethernet 1/2
NetIron B(config-if-e1000-1/2)# ip address 192.168.2.10 255.255.255.0
```

イーサネット ポート 1/2 に IP アドレスを割り当てます。

```
NetIron B(config-if-e1000-1/2)# exit
NetIron B(config)# router ospf
```

OSPF を有効にします。

```
NetIron B(config-ospf-router)# area 0
```

エリアを示す番号を割り当てます。

```
NetIron B(config-ospf-router)# interface ethernet 1/1
```

OSPF を動作させたいポートを指定します。

```
NetIron B(config-if-e1000-1/1)# ip ospf area 0
```

イーサネット ポート 1/1 をエリア 0 に割り当てます。

```
NetIron B(config-if-e1000-1/1)# interface ethernet 1/2
NetIron B(config-if-e1000-1/2)# ip ospf area 0
```

イーサネット ポート 1/2 をエリア 0 に割り当てます。

```
NetIron B(config-if-e1000-1/2)# exit
```

- レイヤ 3 スイッチ C の設定

```
NetIron C(config)# interface ethernet 1/1
NetIron C(config-if-e1000-1/1)# ip address 192.168.1.3 255.255.255.0
NetIron C(config-if-e1000-1/1)# interface ethernet 1/2
NetIron C(config-if-e1000-1/2)# ip address 192.168.2.11 255.255.255.0
```

イーサネット ポート 1/2 に IP アドレスを割り当てます。

```
NetIron C(config-if-e1000-1/2)# exit
NetIron C(config)# router ospf
```

OSPF を有効にします。

```
NetIron C(config-ospf-router)# area 0
```

エリアを示す番号を割り当てます。

```
NetIron C(config-ospf-router)# interface ethernet 1/1
```

OSPF を動作させたいポートを指定します。

```
NetIron C(config-if-e1000-1/1)# ip ospf area 0
```


イーサネット ポート 1/1 をエリア 0 に割り当てます。

```
NetIron C(config-if-e1000-1/1)# interface ethernet 1/2
```

```
NetIron C(config-if-e1000-1/2)# ip ospf area 0
```

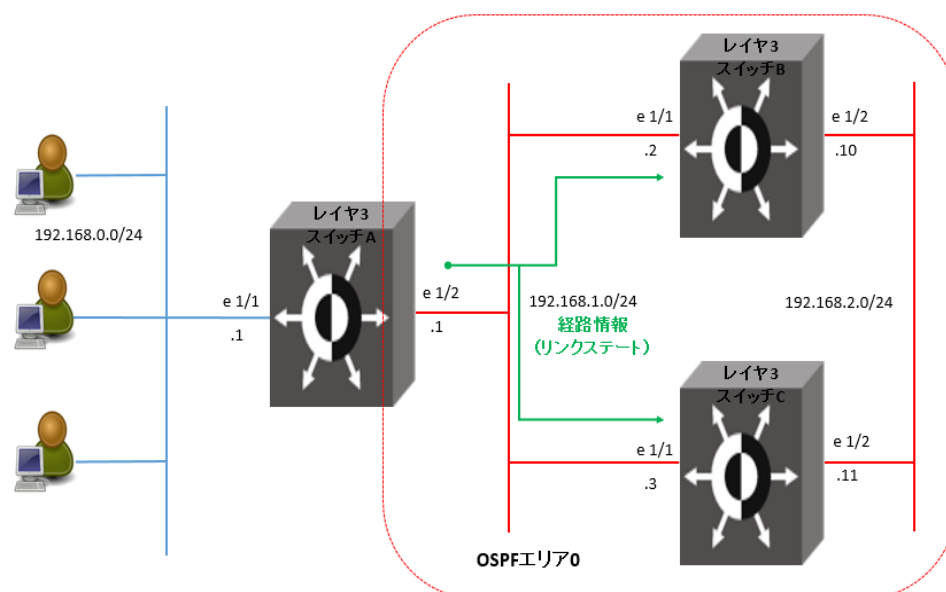
イーサネット ポート 1/2 をエリア 0 に割り当てます。

```
NetIron C(config-if-e1000-1/2)# exit
```

■ パッシブインタフェースの設定例

インタフェースに OSPF ルート情報を送信、または受信させたくない場合は、パッシブ インタフェースの設定をします。この場合、すべてのサブネット情報は LSA としてアドバタイズされます。デフォルトでは、すべての OSPF インタフェースがアクティブになっていますので、OSPF ルート情報を送受信します。

以下に OSPF のスタブエリアに関する設定例を示します。ここでは、NetIron A をパッシブ インタフェースとして、NetIron A の左側のネットワーク「192.168.0.0/24」に対して OSPF ルート情報を送受信しないように設定します。



● レイヤ3スイッチ A の設定

```

NetIron A(config)# interface ethernet 1/1
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# interface ethernet 1/2
NetIron A(config-if-e1000-1/2)# ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
NetIron A(config-if-e1000-1/2)# exit
NetIron A(config)# router ospf
NetIron A(config-ospf-router)# area 0
NetIron A(config-ospf-router)# interface ethernet 1/1
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# ip ospf area 0
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# ip ospf passive

```

イーサネット ポート 1/1 をパッシブ インタフェースに設定します。

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# interface ethernet 1/2
```

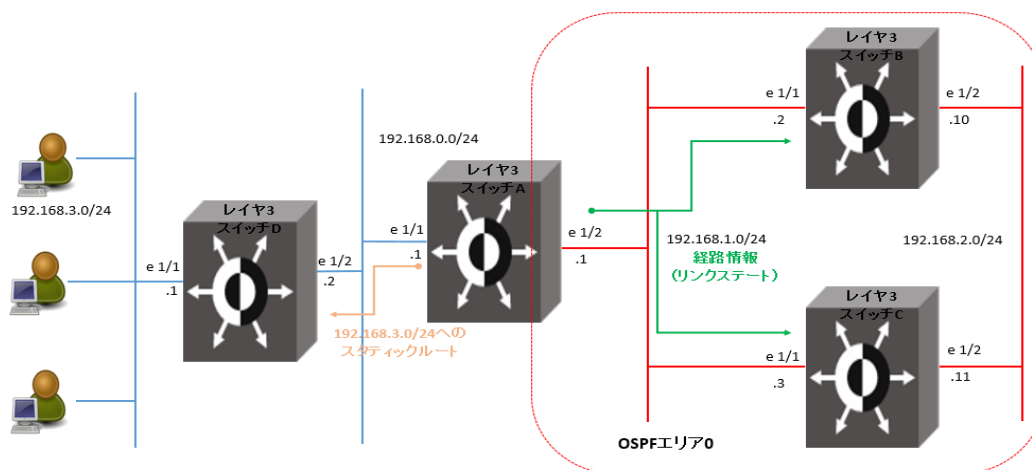
```
NetIron A(config-if-e1000-1/2)# ip ospf area 0
```

```
NetIron A(config-if-e1000-1/2)# exit
```

■ 再配布の設定例

OSPF におけるルート再配布は、直接接続しているネットワークや異なるルーティング プロトコル (IP スタティック ルート、RIP ルート、BGP4 ルート) の経路情報を OSPF のルートに変換し、配布します。

以下に OSPF の再配布に関する設定例を示します。ここでは、NetIron A の右側のネットワークに OSPF を設定し、直接接続していない NetIron D の左側のネットワークに IP スタティック ルートを設定します。



再配布の設定例

● レイヤ 3 スイッチ A の設定

```
NetIron A(config)# interface ethernet 1/1
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# interface ethernet 1/2
NetIron A(config-if-e1000-1/2)# ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
NetIron A(config-if-e1000-1/2)# exit
NetIron A(config)# ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 192.168.0.2
```

ネットワーク「192.168.3.0/24」のネクストホップを NetIron D「192.168.0.2」にし、IP スタティック ルートを設定します。

```
NetIron A(config)# router ospf
NetIron A(config-ospf-router)# area 0
NetIron A(config-ospf-router)# redistribute static
NetIron A(config-ospf-router)# interface ethernet 1/1
```

IP スタティック ルートの経路を OSPF で再配布するように設定します。

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# ip ospf area 0
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# ip ospf passive
```

イーサネット ポート 1/1 をパッシブ インタフェースに設定します。

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# interface ethernet 1/2
```

```
NetIron A(config-if-e1000-1/2)# ip ospf area 0
```

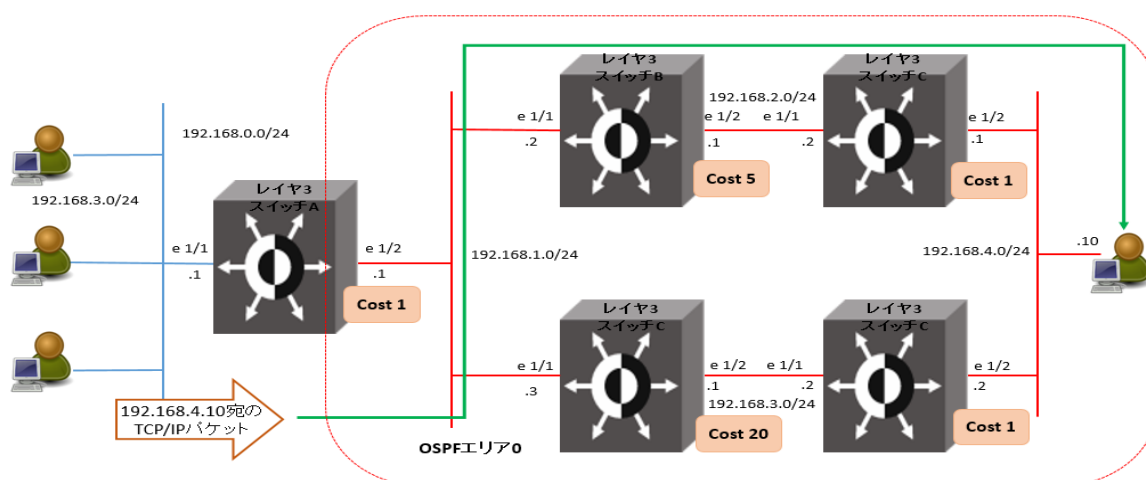
```
NetIron A(config-if-e1000-1/2)# exit
```

■ コストの設定例

OSPF では、コストが最小になるように経路を選択します。ネットワーク管理者はコストを設定することで、回線帯域やトラフィックに応じた経路制御をすることができます。デフォルト コストは、100,000,000 を帯域幅で割ることによって計算されます。10Mbps 帯域のコストは「10」です。100Mbps, 1Gbps および 10Gbps 帯域のコストは両方とも「1」になります。

以下に OSPF のコストに関する設定例を示します。ここでは、レイヤ3スイッチ A からレイヤ3スイッチ C とレイヤ3スイッチ E を通るルートにコスト「20+1=21」を設定します。

レイヤ3スイッチ A から見るとレイヤ3スイッチ B ~ レイヤ3スイッチ D 間のコストは「5+1=6」、レイヤ3スイッチ C ~ レイヤ3スイッチ E 間のコストは「20+1=21」なので、コストの合計が小さい、レイヤ3スイッチ B ~ レイヤ3スイッチ D 間の経路が選択されます。



● レイヤ3スイッチ B の設定

```

NetIron B(config)# interface ethernet 1/1
NetIron B(config-if-e1000-1/1)# ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
NetIron B(config-if-e1000-1/1)# interface ethernet 1/2
NetIron B(config-if-e1000-1/2)# ip address 192.168.2.1 255.255.255.252
NetIron B(config-if-e1000-1/2)# exit
NetIron B(config)# router ospf
NetIron B(config-ospf-router)# area 0
NetIron B(config-ospf-router)# interface ethernet 1/1
NetIron B(config-if-e1000-1/1)# ip ospf area 0
    
```

```
NetIron B(config-if-e1000-1/1)# interface ethernet 1/2
```

```
NetIron B(config-if-e1000-1/2)# ip ospf area 0
```

```
NetIron B(config-if-e1000-1/2)# ip ospf cost 5
```

コストを「5」に設定します。

```
NetIron B(config-if-e1000-1/2)# exit
```

● レイヤ3スイッチCの設定

```
NetIron C(config)# interface ethernet 1/1
```

```
NetIron C(config-if-e1000-1/1)# ip address 192.168.1.3 255.255.255.0
```

```
NetIron C(config-if-e1000-1/1)# interface ethernet 1/2
```

```
NetIron C(config-if-e1000-1/2)# ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
```

```
NetIron C(config-if-e1000-1/2)# exit
```

```
NetIron C(config)# router ospf
```

```
NetIron C(config-ospf-router)# area 0
```

```
NetIron C(config-ospf-router)# interface ethernet 1/1
```

```
NetIron C(config-if-e1000-1/1)# ip ospf area 0
```

```
NetIron C(config-if-e1000-1/1)# interface ethernet 1/2
```

```
NetIron C(config-if-e1000-1/2)# ip ospf area 0
```

```
NetIron C(config-if-e1000-1/2)# ip ospf cost 20
```

コストを「20」に設定します。

```
NetIron C(config-if-e1000-1/2)# exit
```

BGP4 の設定

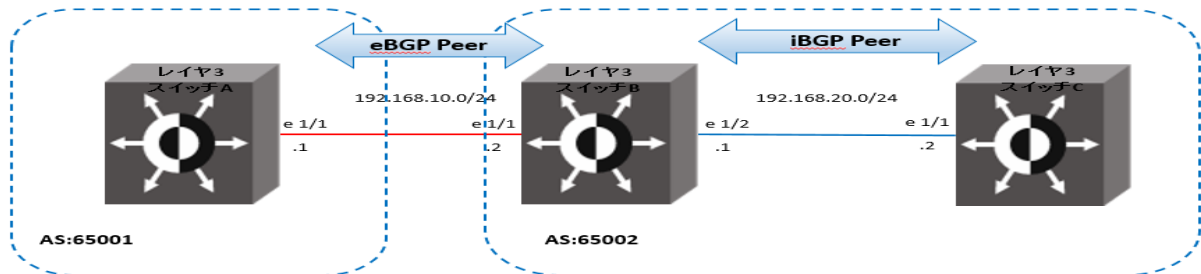
BGP4 (Border Gateway Protocol 4) は、異なる AS (Autonomous System) 間で経路情報を交換する EGP (Exterior Gateway Protocol) です。BGP4 は、ディスタンス ベクター アルゴリズム (パスベクター) を使用しています。AS 間の経路情報として、プレフィックスで表記される IP アドレス (NLRI : Network Layer Reachability Information) とパス属性 (Path Attribute) を BGP スピーカ (BGP が動作するルーター) 間でやり取りします。これにより、各 AS の経路情報にさまざまな属性を付加し、ポリシーに基づくルーティングが可能です。

エクストリームのレイヤ 3 スイッチは、RFC 1771 に準じて BGP4 を実装しています。また、以下に示す RFC にも準拠しています。

- RFC 1745 (OSPF Interactions)
- RFC 1997 (BGP Communities Attributes)
- RFC 2385 (TCP MD5 Signature Option)
- RFC 2439 (Route Flap Dampening)
- RFC 2796 (Route Reflection)
- RFC 2842 (Capability Advertisement)
- RFC 3065 (BGP4 Confederations)
- RFC 2858 (Multiprotocol Extensions)
- RFC 2918 (Route Refresh Capability)
- RFC 3392 (BGP4 Capability Advertisement)
- RFC 4893 (BGP Support for Four-octet AS Number Space)
- RFC 3682 (Generalized TTL Security Mechanism, for eBGP Session Protection)

■ 基本的な BGP4 の設定例

以下に基本的な BGP4 の設定例を示します。これは、2 つの AS で BGP4 を動作させます。



異本的な BGP4 の設定例

● レイヤ 3 スイッチ A の設定例

```
NetIron A(config)# interface ethernet 1/1
```

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
```

イーサネットポート 1/1 に IP アドレスを割り当てます。

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# exit
```

```
NetIron A(config)# router bgp
```

BGP4 を有効にします。

BGP4: Please configure 'local-as' parameter in order to run BGP4.

```
NetIron A(config-bgp-router)# local-as 65001
```

AS 番号を指定します。

```
NetIron A(config-bgp-router)# neighbor 192.168.10.2 remote-as 65002
```

eBGP ピアの隣接ルーターとして、レイヤ 3 スイッチ B の IP アドレスと AS 番号を指定します。

```
NetIron A(config-bgp-router)# exit
```

● レイヤ 3 スイッチ B の設定例

```
NetIron B(config)# interface ethernet 1/1
```

```
NetIron B(config-if-e1000-1/1)# ip address 192.168.10.2 255.255.255.0
```

```
NetIron B(config-if-e1000-1/1)# interface ethernet 1/2
```

```
NetIron B(config-if-e1000-1/2)# ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
```

イーサネットポート 1/2 に IP アドレスを割り当てます。

```
NetIron B(config-if-e1000-1/2)# exit
```

```
NetIron B(config)# router bgp
```

BGP4 を有効にします。

BGP4: Please configure 'local-as' parameter in order to run BGP4.

```
NetIron B(config-bgp-router)# local-as 65002
```

AS 番号を指定します。

```
NetIron B(config-bgp-router)# neighbor 192.168.10.1 remote-as 65001
```

eBGP ピアの隣接スイッチとして、レイヤ3スイッチAのIPアドレスとAS番号を指定します。

```
NetIron B(config-bgp-router)# neighbor 192.168.20.2 remote-as 65002
```

iBGP ピアの隣接スイッチとして、レイヤ3スイッチCのIPアドレスとAS番号を指定します。なお、レイヤ3スイッチBとレイヤ3スイッチCは同じAS内にあるので、同一のAS番号となります。

```
NetIron B(config-bgp-router)# exit
```

● レイヤ3スイッチCの設定例

```
NetIron C(config)# interface ethernet 1/1
```

```
NetIron C(config-if-e1000-1/1)# ip address 192.168.20.2 255.255.255.0
```

イーサネットポート1/1にIPアドレスを割り当てます。

```
NetIron C(config-if-e1000-1/1)# exit
```

```
NetIron C(config)# router bgp
```

BGP4を有効にします。

BGP4: Please configure 'local-as' parameter in order to run BGP4.

```
NetIron C(config-bgp-router)# local-as 65002
```

AS 番号を指定します。

```
NetIron C(config-bgp-router)# neighbor 192.168.20.1 remote-as 65002
```

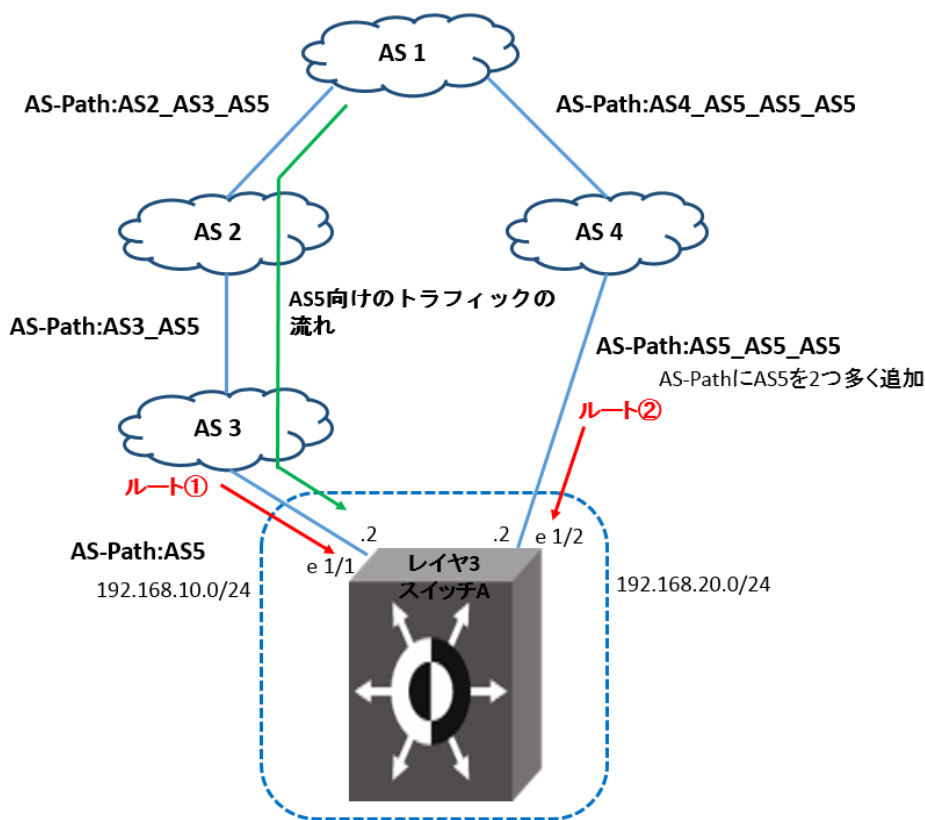
iBGP ピアの隣接スイッチとして、レイヤ3スイッチBのIPアドレスとAS番号を指定します。なお、レイヤ3スイッチBとレイヤ3スイッチCは同じAS内にあるので、同一のAS番号となります。

```
NetIron C(config-bgp-router)# exit
```

■ ASパス属性を用いたルート制御の設定例

以下に AS_PATH 属性を用いたルート制御の設定例を示します。eBGP ピアにおいて、隣接ルーターに経路を伝える際に、AS_PATH 属性に自分の AS 番号を追加します。AS_PATH 属性には通過した AS 番号がリストとして格納されているので、AS_PATH が短い方がベスト経路になります。

ここでは、AS間で2つのルートがあるときに、一方のルート(ルート①)では通常の動作通り1つだけAS_PATHを追加し、他方のルート(ルート②)では複数のAS_PATHを追加します。これにより、AS_PATH リスト上はルート②よりもルート①の方がベスト経路となり、下りトラフィックの制御を行うことができます。



ASパス属性を用いたルート制御の設定例

● レイヤ3スイッチAの設定

```

NetIron A(config)# interface ethernet 1/1
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# ip address 192.168.10.2 255.255.255.0
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# interface ethernet 1/2
NetIron A(config-if-e1000-1/2)# ip address 192.168.20.2 255.255.255.0
イーサネットポート 1/2 に IP アドレスを割り当てます。
NetIron A(config-if-e1000-1/2)# exit

```

```
NetIron A(config)# router bgp
```

BGP4 を有効にします。

BGP4: Please configure 'local-as' parameter in order to run BGP4.

```
NetIron A(config-bgp-router)# local-as 5
```

AS 番号を指定します。

```
NetIron A(config-bgp-router)# route-map aspath-prepend permit 1
```

```
NetIron A(config-routemap aspath-prepend)# set as-path prepend 5 5
```

set as-path コマンドにより AS 番号「5」を 2 つ余分に追加します。

```
NetIron A(config)# router bgp
```

```
NetIron A(config-bgp-router)# neighbor 192.168.10.1 remote-as 3
```

eBGP ピアの隣接ルーターとして、AS 3 のルーターの IP アドレスと AS 番号を指定します。

```
NetIron A(config-bgp-router)# neighbor 192.168.20.1 remote-as 4
```

eBGP ピアの隣接ルーターとして、AS 4 のルーターの IP アドレスと AS 番号を指定します。

```
NetIron A(config-bgp-router)# neighbor 192.168.20.1 route-map out aspath-prepend
```

eBGP ピアの隣接ルーターとして、AS 4 のルーターの IP アドレスを指定します。また、route-map フィルタにより aspath-prepend の設定を広告するように指定します。

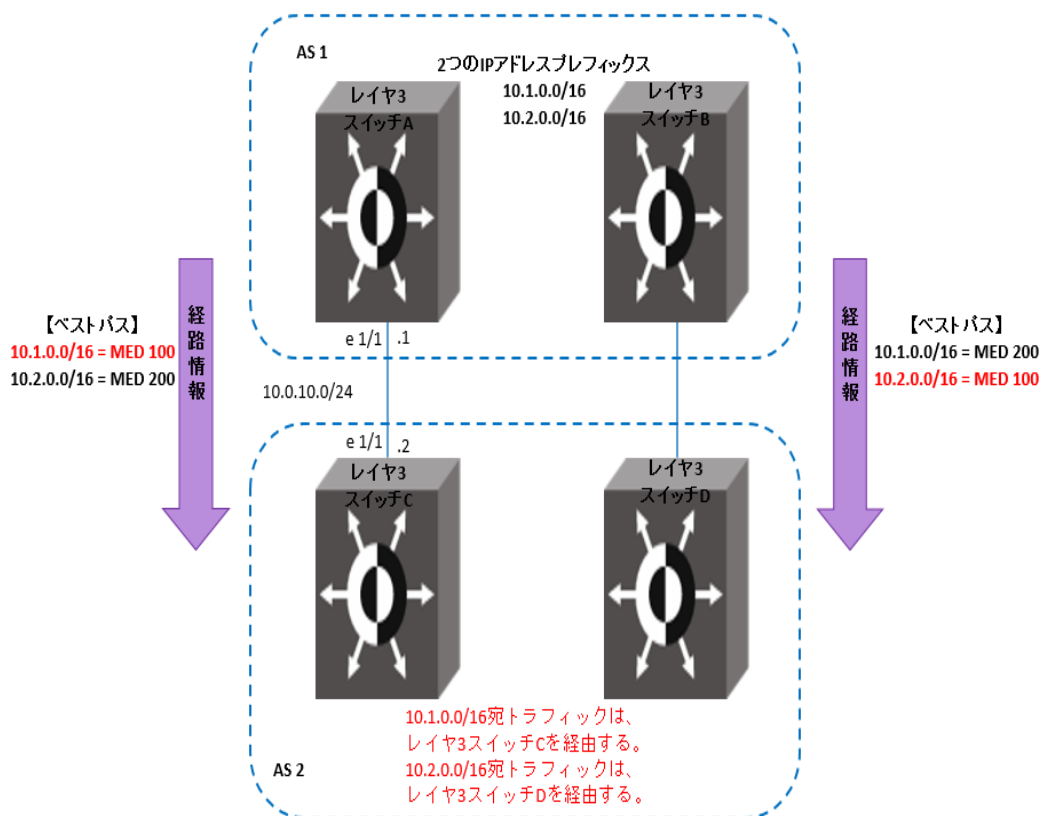
```
NetIron A(config-bgp-router)# clear ip bgp neighbor 192.168.20.1 soft-outbound
```

Neighbor 情報をリフレッシュします。

```
NetIron A(config-bgp-router)# exit
```

■ メトリック属性を用いたルート制御の設定例

以下にメトリック属性を用いたルート制御の設定例を示します。ここでは、2 つのルートのうち、回線の帯域が広いルートを優先的に使用するように設定します。これにより、上りトラフィックを制御することができます。



メトリック属性を用いたルート制御の設定例

● レイヤ3スイッチ A の設定

```
NetIron A(config)# interface ethernet 1/1
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# ip address 10.0.10.1 255.255.255.0
```

イーサネットポート 1/1 に IP アドレスを割り当てます。

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# exit
NetIron A(config)# router bgp
```

BGP4 を有効にします。

```
BGP4: Please configure 'local-as' parameter in order to run BGP4.
NetIron A(config-bgp-router)# local-as 1
```

AS 番号を指定します。

```
NetIron A(config-bgp-router)# ip prefix-list 1 permit 10.1.0.0/16
```

```
NetIron A(config)# ip prefix-list 2 permit 10.2.0.0/16
```

プレフィックスのリストを作成します。

```
NetIron A(config)# route-map set-metric permit 10
```

```
NetIron A(config-route-map set-metric)# match ip address prefix-list 1
```

```
NetIron A(config-route-map set-metric)# set metric 100
```

プレフィックス 1 (ベストパス) のメトリック値を設定し、route-map を定義します。

```
NetIron A(config-route-map set-metric)# route-map set-metric permit 20
```

```
NetIron A(config-route-map set-metric)# match ip address prefix-list 2
```

```
NetIron A(config-route-map set-metric)# set metric 200
```

プレフィックス 2 のメトリック値を設定し、route-map を定義します。

```
NetIron A(config-route-map set-metric)# exit
```

```
NetIron A(config)# router bgp
```

```
NetIron A(config-bgp-router)# neighbor 10.0.10.2 remote-as 2
```

eBGP ピアの隣接ルーターとして、レイヤ 3 スイッチ C の IP アドレスと AS 番号を指定します。

```
NetIron A(config-bgp-router)# neighbor 10.0.10.2 route-map out set-metric
```

レイヤ 3 スイッチ C の IP アドレスを指定し、route-map フィルタにより metric の設定を広告するように指定します。

```
NetIron A(config-bgp-router)# clear ip bgp neighbor 10.0.10.2 soft-outbound
```

Neighbor 情報をリフレッシュします。

```
NetIron A(config-bgp-router)# exit
```

VRRP の設定

エクストリームのルーター冗長化プロトコルには、以下の種類があります。

- ✓ VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) Version2
RFC 2338 に準じたルーター冗長化プロトコル
- ✓ VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) Version3
RFC 5798 に準じた IPv4/IPv6 デュアルスタック対応のルーター冗長化プロトコル
- ✓ VRRP-E (VRRP Extended) Version2
エクストリームが VRRP の制限事項を解決し、独自拡張したプロトコル
- ✓ VRRP-E (VRRP Extended) Version3
エクストリームが VRRP の制限事項を解決し、独自拡張したプロトコルで、IPv4/IPv6 デュアルスタック対応

エクストリーム製品は Hello メッセージのマルチキャスト アドレスを 224.0.0.2 に変更した VRRP-E や、VSRP (Virtual Switch Redundancy Protocol) をレイヤ 3 で利用できる機能をサポートしていますが、ここでは基本的な冗長化プロトコルである IPv4 の VRRP の設定について説明します。

VRRP は複数のルーターをグループ化し、デフォルト ゲートウェイを使用するネットワークにおいて、冗長化を持たせることができるプロトコルです。グループ化された複数のルーターは、仮想的に 1 台のルーターとしてみなされることからバーチャル ルーターと呼ばれます。VRRP は 1 つのマスター ルーターと 1 つ以上のバックアップ ルーターから構成され、VRID (バーチャル ルーターID)、バーチャル MAC アドレス、バーチャル IP アドレスを共有し、互いに連携して動作します。

● マスタールータ

バーチャル IP アドレスとバーチャル MAC アドレスを使い、実際にルーターとして動作します。最高の VRRP プライオリティ値である 255 が自動的に設定されます。また、定期的に Hello メッセージをマルチキャストグループ アドレス 224.0.0.18 宛てに送信し、自らの健在をバックアップ ルーターに知らせます。

● バックアップルータ

ルーターとしての動作は行わずに、マスタールーターからの Hello メッセージを待ちます。タイマー (Dead Interval) を超える時間内にマスターからの Hello メッセージを受信しない場合は、バックアップルーターはマスタールーターが動作していない (障害が発生した) と判断し、新しいマスタールーターの選出プロセスに入ります。最高のプライオリティを持つバックアップ ルーターが新しいマスター

としてルーター動作を引き継ぎます。バックアップルーターのプライオリティは 3 ~ 254 の値を設定することができます。

- VRID(バーチャルルータ ID)

バーチャルルーターを識別するための番号です。マスタールーターとバックアップルーターには同じ VRID を設定する必要があります。

- バーチャル MAC アドレス

アドレスにある最初の 5 個のオクテットは VRRP パケットの標準 MAC プリフィックス、末尾のオクテットは VRID です。たとえば、VRID が 1 の場合、バーチャル MAC アドレスは、00-00-5E-00-01-01 となります。VRRP を設定したルーターがマスターになると、バーチャル MAC アドレスを Gratuitous ARP によりブロードキャストします。各ホストは、デフォルトゲートウェイ経由でルーティングするトラフィックについては、このバーチャル MAC アドレスを使用します。

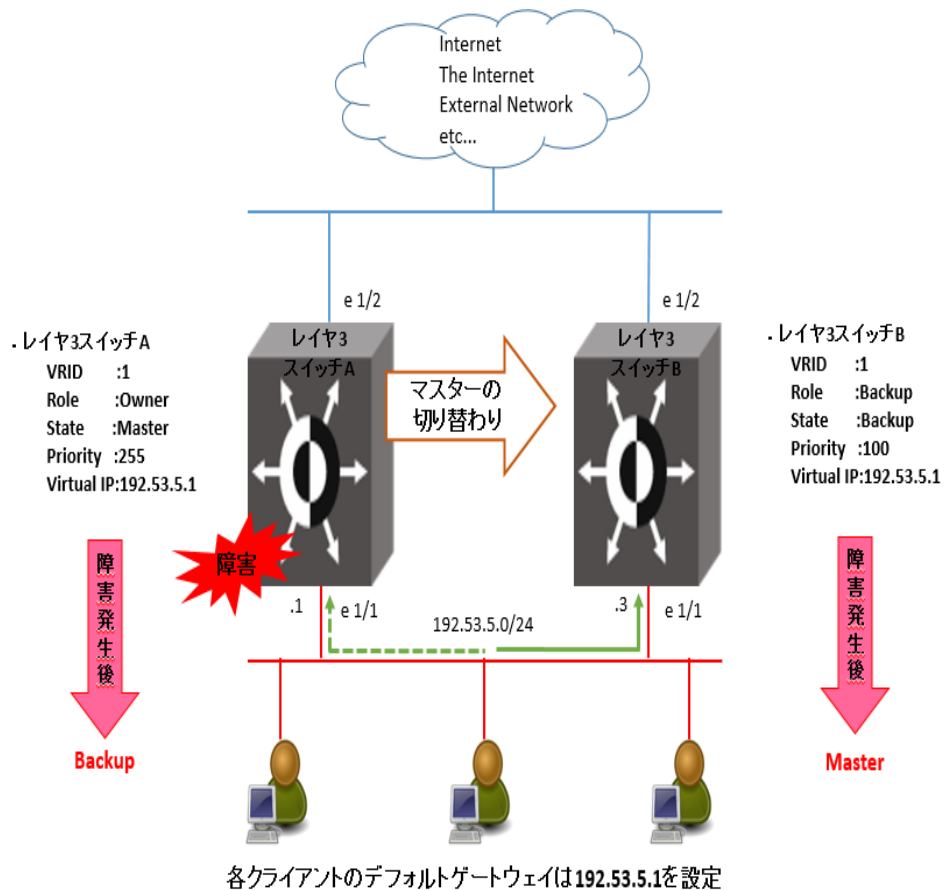
- バーチャル IP アドレス

VRID と関連付けられるバーチャル IP アドレスはマスタールーターのインタフェース上に設定されたリアル IP アドレスである必要があります。

クライアントホストには、この IP アドレスをデフォルトゲートウェイとして設定します。バーチャル IP アドレスは、バックアップルーター上に存在することはできません。バックアップルーター上で VRID を設定するインタフェースには、同一サブネット内に IP アドレスを持たなければなりません。

■ 基本的な VRRP の設定例

以下に基本的な VRRP の設定例を示します。この例では、レイヤ3スイッチ A がマスター ルーターとして動作していますが、レイヤ3スイッチ A に障害が発生すると、バックアップルーターであるレイヤ3スイッチ B がマスタールーターに切り替わり、デフォルトゲートウェイとして動作します。

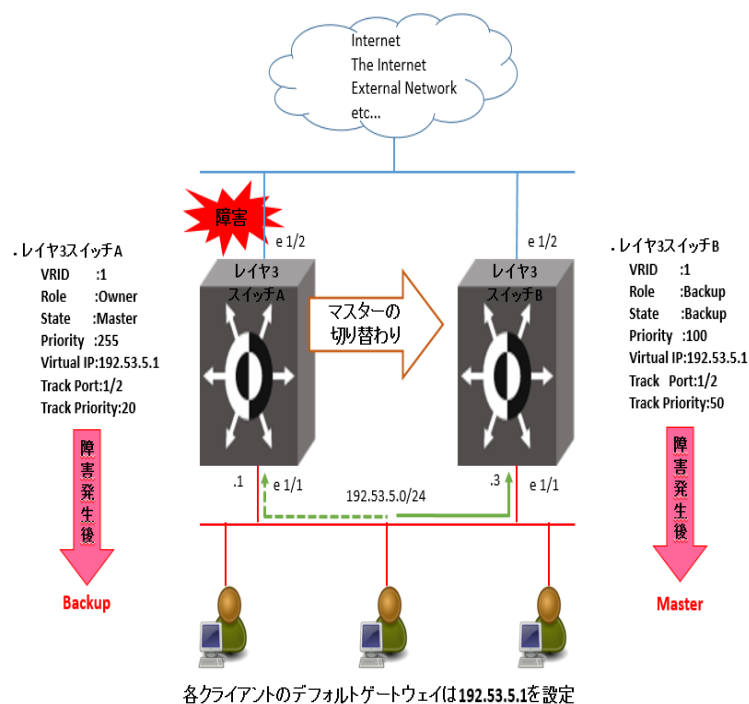


VRRP の基本設定例

■ トラックポートの設定例

以下のネットワークで、レイヤ3スイッチ A がマスター ルーターとして動作しているとき、出カインタフェースであるイーサネットポート 1/2 に障害が発生したと仮定します。従来の VRRP では、192.53.5.0/24 のネットワークにあるホストは、上位ネットワークとの通信ができないにもかかわらず、レイヤ3スイッチ A がマスタールーターとして動作します。この様な状態を回避するため、エクストリートの VRRP はプロトコルを拡張し、接続先のインタフェース状態をモニターする機能を持っています。これをトラックポート機能といい、トラックポートがダウンしたときは、そのルーターの VRRP プライオリティがトラックプライオリティに変更されます。

ここでは、マスタールーター（レイヤ3スイッチ A）のトラックポート 1/2 に障害が発生したとき、レイヤ3スイッチ A の VRRP プライオリティは 255 から 20 に変更されます。これにより、レイヤ3スイッチ B の VRRP プライオリティ 100 よりもレイヤ3スイッチ A のプライオリティが低くなるので、レイヤ3スイッチ B が新しいマスター ルーターとなり、デフォルト ゲートウェイとして動作します。



トラックポートの設定例

● レイヤ 3 スイッチ A の設定

```
NetIron A(config)# router vrrp
```

VRRP プロトコルを有効にします。

```
NetIron A(config)# interface ethernet 1/1
```

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# ip address 192.53.5.1 255.255.255.0
```

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# ip vrrp vrid 1
```

VRID 1 を設定します。

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1-vrid-1)# owner track-priority 20
```

レイヤ 3 スイッチ A が VRID 1 のオーナーであることを指定し、トラックプライオリティ 20 を設定します。

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1-vrid-1)# track-port ethernet 1/2
```

トラックポートとして、イーサネットポート 1/2 を指定します。

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1-vrid-1)# ip-address 192.53.5.1
```

VRID 1 のバーチャル IP アドレスを設定します。バーチャル IP アドレスがレイヤ 3 スイッチ A のイーサネットポート 1/1 に設定されたリアル IP アドレスであることから、レイヤ 3 スイッチ A がマスタールーターになり、VRRP プライオリティ 255 が自動的に設定されます。

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1-vrid-1)# activate
```

VRRP 機能をアクティブにします。設定後、システムをリセットする必要はありません。

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# ip vrrp auth-type simple-text-auth netiron
```

VRRP のシンプルテキスト認証のパスワードに、[netiron]を設定します。

● レイヤ 3 スイッチ B の設定

```
NetIron B(config)# router vrrp
```

VRRP プロトコルを有効にします。

```
NetIron B(config)# interface ethernet 1/1
```

```
NetIron B(config-if-e1000-1/1)# ip address 192.53.5.3/24
```

バックアップルーターのインタフェースには同じサブネット内の IP アドレスを設定する必要があります。

```
NetIron B(config-if-e1000-1/1)# ip vrrp vrid 1
```

VRID 1 を設定します。

```
NetIron B(config-if-e1000-1/1-vrid-1)# backup priority 100 track-priority 19
```

レイヤ 3 スイッチ B が VRID 1 のバックアップであることを指定し、VRRP プライオリティ 100、トラックプライオリティ 19 を設定します。

```
NetIron B(config-if-e1000-1/1-vrid-1)# track-port ethernet 1/2
```

トラックポートとして、イーサネットポート 1/2 を指定します。

```
NetIron B(config-if-e1000-1/1-vrid-1)# ip-address 192.53.5.1
```

VRID 1 のバーチャル IP アドレスを設定します。

```
NetIron B(config-if-e1000-1/1-vrid-1)# activate
```

VRRP 機能をアクティブにします。

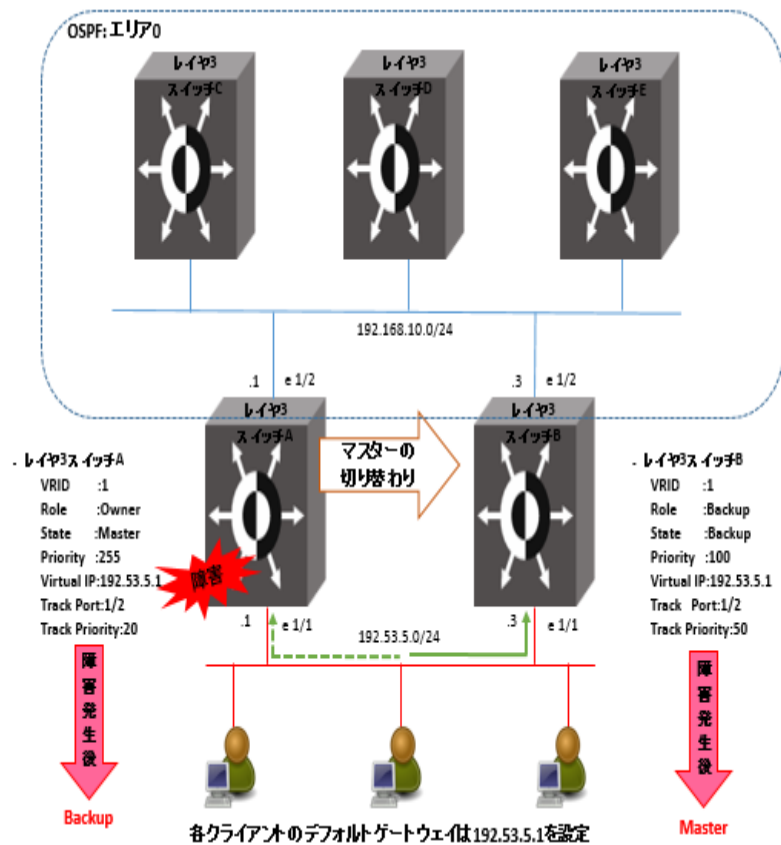
```
NetIron B(config-if-e1000-1/1)# ip vrrp auth-type simple-text-auth netiron
```

show ip vrrp コマンドや show ip vrrp brief コマンドで VRRP の状態を確認することができます。

■ OSPF と組み合わせた VRRP の設定例

VRRP の動作は RIP、OSPF、および BGP4 プロトコルには依存しません。これらのダイナミックルーティングプロトコルが有効になっているインタフェース上でも VRRP を組み合わせて使用することができます。

以下に OSPF と VRRP を組み合わせてネットワークに冗長化を持たせた設定例を示します。ここでは、ネットワーク 192.53.5.0/24 に対しては VRRP で冗長化を持たせ、ネットワーク 192.168.10.0/24 に対しては各ルーターの OSPF によるダイナミック ルーティングで冗長化が実現されています。



OSPF と組み合わせた VRRP の設定例

● レイヤ 3 スイッチ A の設定

```
NetIron A(config)# router vrrp
```

VRRP プロトコルを有効にします。

```
NetIron A(config)# interface ethernet 1/1
```

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# ip address 192.53.5.1/24
```

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# ip vrrp vrid 1
```

VRID 1 を設定します。

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1-vrid-1)# owner track-priority 20
```

レイヤ 3 スイッチ A が VRID 1 のオーナーであることを指定し、トラックプライオリティ 20 を設定します。

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1-vrid-1)# track-port ethernet 1/2
```

トラックポートとして、イーサネットポート 1/2 を指定します。

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1-vrid-1)# ip-address 192.53.5.1
```

VRID 1 のバーチャル IP アドレスを設定します。

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1-vrid-1)# activate
```

VRRP 機能をアクティブにします

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# exit
```

```
NetIron A(config)# router ospf
```

OSPF を有効にします。

```
NetIron A(config-ospf-router)# area 0
```

エリアを示す番号を割り当てます。この例では、エリア 0 を設定します。

```
NetIron A(config-ospf-router)# interface ethernet 1/2
```

OSPF を動作させたいポートを指定します。

```
NetIron A(config-if-e1000-1/2)# ip ospf area 0
```

レイヤ 3 スイッチ A のイーサネットポート 1/2 をエリア 0 に割り当てます。

```
NetIron A(config-if-e1000-1/2)# interface ethernet 1/1
```

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# ip ospf area 0
```

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# ip ospf passive
```

● レイヤ 3 スイッチ B の設定

```
NetIron B(config)# router vrrp
```

VRRP プロトコルを有効にします。

```
NetIron B(config)# interface ethernet 1/1
```

```
NetIron B(config-if-e1000-1/1)# ip address 192.53.5.3/24
```

```
NetIron B(config-if-e1000-1/1)# ip vrrp vrid 1
```

VRID 1 を設定します。

```
NetIron B(config-if-e1000-1/1-vrid-1)# backup priority 100 track-priority 19
```

レイヤ 3 スイッチ B が VRID 1 のバックアップであることを指定し、VRRP プライオリティ 100、トラックプライオリティ 19 を設定します。

```
NetIron B(config-if-e1000-1/1-vrid-1)# track-port ethernet 1/2
```

トラックポートとして、イーサネットポート 1/2 を指定します。

```
NetIron B(config-if-e1000-1/1-vrid-1)# ip-address 192.53.5.1
```

VRID 1 のバーチャル IP アドレスを設定します

```
NetIron B(config-if-e1000-1/1-vrid-1)# activate
```

VRRP 機能をアクティブにします。

```
NetIron B(config-if-e1000-1/1)# exit
```

```
NetIron B(config)# router ospf
```

```
NetIron B(config-ospf-router)# area 0
```

エリアを示す番号を割り当てます。この例では、エリア 0 を設定します。

```
NetIron B(config-ospf-router)# interface ethernet 1/2
```

OSPF を動作させたいポートを指定します。

```
NetIron B(config-if-e1000-1/2)# ip ospf area 0
```

レイヤ 3 スイッチ B のイーサネットポート 1/2 をエリア 0 に割り当てます。

```
NetIron B(config-if-e1000-1/2)# interface ethernet 1/1
```

```
NetIron B(config-if-e1000-1/1)# ip ospf area 0
```

```
NetIron B(config-if-e1000-1/1)# ip ospf passive
```

VRRP-E の設定

VRRP-E (Virtual Router Redundancy Protocol Extended)は、RFC2338 準拠の VRRP Version2、RFE5798 準拠の VRRP Version3 をエクストリーム独自に拡張したもので、具体的な差は以下の通りです。

- オーナーとバックアップ
 - ✓ VRRP では Owner というロールがあり、この Owner のリアル IP アドレスを Backup ルータと共有し、仮想 MAC アドレスを用いて仮想化します。
 - ✓ VRRP-E では、Owner というロールは存在せず、全て Backup として定義し、各ルータのプライオリティによって Master と Backup の関係を構成します。

- VRID と IP アドレス
 - ✓ VRRP は、Owner の IP アドレスを仮想 IP アドレスとして利用します。よって、2 台のルータで構成する場合は、合計 2 つの IP アドレスで冗長化します。
 - ✓ VRRP-E では、各ルータはリアル IP アドレスをそれぞれ設定し、リアル IP アドレスとは別の IP アドレスを仮想 IP アドレスとして利用します。(2 台のルータで構成する場合は、合計 3 つの IP アドレスが必要になります。)

- VRID と MAC アドレス
 - ✓ VRRP は VRID を用いて、00-00-5E-00-01-<vrid> の形式で定義します。
 - ✓ VRRP-E は、IP アドレスの Hash 計算の結果と VRID を用いて、02-E0-52-<hash-value>-<vrid> の形式で定義します。

- ハローパケット
 - ✓ VRRP は、ハローパケットの送信先をマルチキャストである 224.0.0.18 宛で送信します。
 - ✓ VRRP-E は、ハローパケットの送信先を、IP Well-Known マルチキャストの All Router 宛である 224.0.0.2 宛、送信先 MAC アドレスは 01-00-5E-00-00-02 の UDP パケットで送信し、UDP のプロトコル番号は 8888 を利用します。

- トラックポートとトラックプライオリティ
 - ✓ VRRP のトラックプライオリティは、トラックポートがダウンした時、そのダウンしたトラックポートに設定しているプライオリティに設定します。
 - ✓ VRRP-E のトラックプライオリティは、トラックポートがダウンした時、そのダウンしたトラックポートに設定しているプライオリティを減算していきます。現在の VRID 1 のプライオリティが

「200」とした場合、イーサネットポート 1/2 にトラックプライオリティが「10」、イーサネットポート 1/3 に「20」と設定している仮定します。この時、イーサネットポート 1/2 がダウンした場合、VRID 1 のプライオリティ「200」が「190」(200-10=190)となり、その後更に追加でイーサネットポート 1/3 がダウンした場合、「170」(190-20=170)となります。

● その他

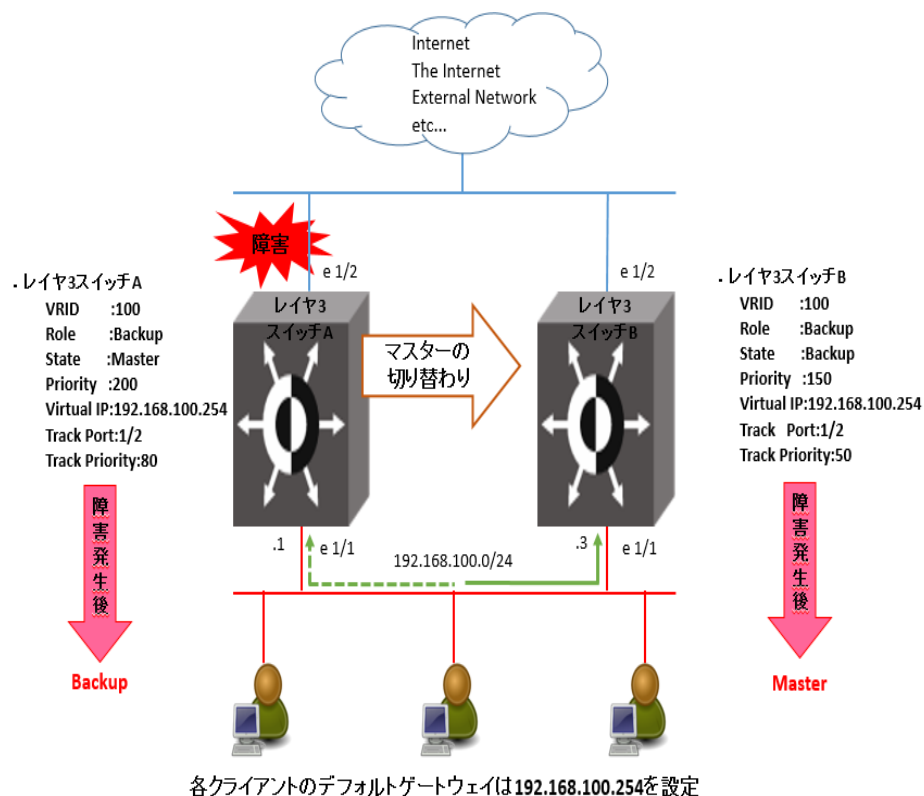
➤ 認証機能

- ✓ VRRP では、Simple-Text による認証機能に対応しております。(ただし、Version2 のみ)
- ✓ VRRP-E では、MD5 による認証機能に対応しております。

➤ ICMP リプライ対応

- ✓ VRRP では、Backup ロールのルータがマスターとなった時、仮想 IP に対する ICMP にはリプライしません。
- ✓ VRRP-E では、仮想 IP に対する ICMP にリプライします。

■ VRRP-E の基本設定例



VRRP-E の基本設定例

● レイヤ 3 スイッチ A の設定

```
NetIron A(config)# router vrrp-extended
```

VRRP-Extended プロトコルを有効にします。

```
NetIron A(config-vrrpe-router)# interface ethernet 1/1
```

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# ip address 192.168.100.1 255.255.255.0
```

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# ip vrrp-extended vrid 100
```

VRID 100 を設定します。

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1-vrid-100)# backup priority 200 track-priority 80
```

レイヤ 3 スイッチ A が VRID 100 で Priority を 200 で動作します。また、トラックプライオリティ 80 を設定します。

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1-vrid-100)# track-port ethernet 1/2
```

トラックポートとして、イーサネットポート 1/2 を指定します。

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1-vrid-100)# ip-address 192.168.100.254
```

VRID 100 のバーチャル IP アドレスを設定します。バーチャル IP アドレスがリアル IP アドレスとは異なる IP アドレスに設定します。

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1-vrid-100)# advertise backup
```

通常、Backup はハローパケットを送信しませんが、この設定により、ハローパケットを送信することが可能です。これにより、マスタルータにて、どのバックアップ機器が存在するかを確認することが可能となります。

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1-vrid-100)# activate
```

VRRP 機能をアクティブにします。設定後、システムをリセットする必要はありません。

```
NetIron A(config-if-e1000-1/1)# ip vrrp-extended auth-type md5-auth 1 netiron
```

[netiron] というパスワードにて、MD5 認証を実施します。VRRP-E では Simple-Text での認証も可能です。パスワードの前の数字は「0」が Clear Text で表示、「1」が暗号化しての表示となります。

● レイヤ 3 スイッチ B の設定

```
NetIron B(config)# router vrrp-extended
```

VRRP プロトコルを有効にします。

```
NetIron B(config-vrrpe-router)# interface ethernet 1/1
```

```
NetIron B(config-if-e1000-1/1)# ip address 192.168.100.3/24
```

バックアップルーターのインタフェースには同じサブネット内の IP アドレスを設定する必要があります。

```
NetIron B(config-if-e1000-1/1)# ip vrrp-extended vrid 100
```

VRID 100 を設定します。

```
NetIron B(config-if-e1000-1/1-vrid-100)# backup priority 150 track-priority 50
```

レイヤ 3 スイッチ B が VRID 100 のバックアップで VRRP-E プライオリティ 150、トラックプライオリティ 50 を設定します。

```
NetIron B(config-if-e1000-1/1-vrid-100)# track-port ethernet 1/2
```

トラックポートとして、イーサネットポート 1/2 を指定します。

```
NetIron B(config-if-e1000-1/1-vrid-100)# ip-address 192.168.100.254
```

VRID 100 のバーチャル IP アドレスを設定します。

```
NetIron B(config-if-e1000-1/1-vrid-100)# advertise backup
```

```
NetIron B(config-if-e1000-1/1-vrid-100)# activate
```

```
NetIron B(config-if-e1000-1/1)# ip vrrp-extended auth-type md5-auth 1 netiron
```

