

VRRP

概要・基本設定	2
プロトコル概要	2
基本設定	2
コマンドリファレンス編	5
機能別コマンド索引	5
ADD VRRP	6
ADD VRRP MONITOREDINTERFACE	7
CREATE VRRP	9
DELETE VRRP	11
DELETE VRRP MONITOREDINTERFACE	12
DESTROY VRRP	13
DISABLE VRRP	14
ENABLE VRRP	15
SET VRRP	16
SHOW VRRP	18

概要・基本設定

VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) は、複数のルーター (レイヤー 3 スイッチ。本章では以下適宜「ルーター」とします) をグループ化し、あたかも 1 台のルーターであるかのように見せかけることで、IP ネットワークに冗長性を与えるプロトコルです。

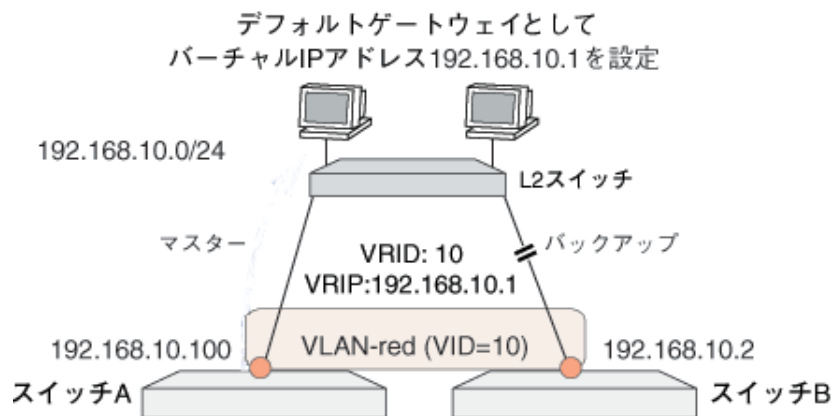
プロトコル概要

VRRP の基本的な考え方は次のとおりです。

- 同一ネットワーク上にある複数のルーターをグループ化し、1 台のように見せかける。このグループ全体をバーチャルルーター (VR = Virtual Router) と呼ぶ。
- バーチャルルーターを構成する各ルーターは次のものを共有し、互いに連携して動作する。
 - VRID: バーチャルルーターを識別するための番号 (1 ~ 255)。
 - バーチャル MAC アドレス: バーチャルルーターへの ARP 要求に対して返される MAC アドレス。VRID から導出される。
 - バーチャル IP アドレス (プライマリー IP アドレス): バーチャルルーターの IP アドレス。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する。
- バーチャルルーターを構成する各ルーターは、1 ~ 255 の優先度を持つ。バーチャル IP アドレスと物理インターフェースの IP アドレスが一致している場合、そのルーターの優先度は自動的に最高値の 255 となる (preferred master)。それ以外のルーターには、1 ~ 254 の優先度を設定する (デフォルトは 100)。
- バーチャルルーターは、マスタールーター 1 台と、バックアップルーター 1 台以上から構成される。バーチャルルーター内でもっとも高い優先度を持つルーターがマスタールーターとなる。
- マスタールーターは、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の動作を行う。また、VRRP Advertisement パケットをマルチキャストグループアドレス 224.0.0.18 宛てに定期的に送信し、自らの健在をバックアップルーターに知らせる。また、自分より高い優先度を持つ Advertisement パケットを受信した場合は、バックアップルーターに移行する。
- バックアップルーターは、ルーターとしての動作は行わずに、Advertisement パケットを監視している。バックアップルーターは、Advertisement パケットが途絶えるとマスタールーターに障害が発生したものと見なし、新しいマスタールーターの選出プロセスに入る。

基本設定

次に、実際に 2 台のルーター (スイッチ) を用いて IP ネットワークに冗長性を持たせるための設定方法を示します。ここでは、次のようなネットワーク構成を例に解説します。



この例では通常スイッチ A が使用されますが、スイッチ A が故障すると、同スイッチが定期的を送信している VRRP Advertisement パケットをスイッチ B が受信できなくなります。この場合、スイッチ B はスイッチ A がダウンしたものと見なしてバックアップルーターからマスタールーターに移行し、両方のセグメントに対するデフォルトゲートウェイアドレスを引き継ぎます。スイッチ A が復旧すると、スイッチ B は元のバックアップルーターに戻ります。

以下の例では、VLAN の設定までは完了しているものとします。

スイッチ A の設定

1. 各 VLAN インターフェースに IP アドレスを割り当てます。

```
ADD IP INT=vlan-red IP=192.168.10.100 ↵
ADD IP INT=vlan-green IP=192.168.20.100 ↵
```

2. VRRP を有効にします。

```
ENABLE VRRP ↵
```

3. VLAN-red に VRID=10 を割り当てます。バーチャル IP アドレスは 192.168.10.1 とします。こちらをデフォルトのマスタールーターにするため、優先度をデフォルトの 100 よりも高い 101 に設定します。

```
CREATE VRRP=10 OVER=vlan-red IP=192.168.10.1 PRIORITY=101 ↵
```

4. VLAN-green に VRID=20 を割り当てます。バーチャル IP アドレスは 192.168.20.1 とします。こちらをデフォルトのマスタールーターにするため、優先度をデフォルトの 100 よりも高い 101 に設定します。

```
CREATE VRRP=20 OVER=vlan-green IP=192.168.20.1 PRIORITY=101 ↵
```

5. VLAN-green がダウンした場合に VLAN-red 側 (VRID=10) の優先度を 99 に下げ、スイッチ B がマスタールーターになるよう設定します。

```
ADD VRRP=10 MONITOREDINTERFACE=VLAN-green NEWPRIORITY=99 ↵
```

6. VLAN-red がダウンした場合に VLAN-green 側 (VRID=20) の優先度を 99 に下げ、スイッチ B が

マスタールーターになるよう設定します。

```
ADD VRRP=20 MONITOREDINTERFACE=vlan-red NEWPRIORITY=99 ↵
```

スイッチ B の設定

1. 各 VLAN インターフェースに IP アドレスを割り当てます。

```
ADD IP INT=vlan-red IP=192.168.10.2 ↵
```

```
ADD IP INT=vlan-green IP=192.168.20.2 ↵
```

2. VRRP を有効にします。

```
ENABLE VRRP ↵
```

3. VLAN-red に VRID=10 を割り当てます。バーチャル IP アドレスは 192.168.10.1 とします。優先度はデフォルト値の 100 とします。

```
CREATE VRRP=10 OVER=vlan-red IP=192.168.10.1 ↵
```

4. VLAN-green に VRID=20 を割り当てます。バーチャル IP アドレスは 192.168.20.1 とします。優先度はデフォルト値の 100 とします。

```
CREATE VRRP=20 OVER=vlan-green IP=192.168.20.1 ↵
```

コマンドリファレンス編

機能別コマンド索引

一般コマンド

ADD VRRP	6
ADD VRRP MONITOREDINTERFACE	7
CREATE VRRP	9
DELETE VRRP	11
DELETE VRRP MONITOREDINTERFACE	12
DESTROY VRRP	13
DISABLE VRRP	14
ENABLE VRRP	15
SET VRRP	16
SHOW VRRP	18

ADD VRRP

カテゴリー：VRRP / 一般コマンド

ADD VRRP=vr-identifier IPADDRESS=ipadd

vr-identifier: バーチャルルーター ID (VRID。1～255)

ipadd: IP アドレス

解説

バーチャルルーターにセカンダリー IP アドレスを追加する。

セカンダリー IP アドレスは 16 個まで追加できる。プライマリー IP アドレスを削除したり、変更したりすることはできない。

パラメーター

VRRP バーチャルルーター ID (VRID)

IPADDRESS セカンダリー IP アドレス。VLAN インターフェースが所属する IP サブネット内のアドレスでなくてはならない。

備考・注意事項

セカンダリー IP アドレス追加時は、同一 VRID のすべてのルーターに追加すること。

関連コマンド

ADD VRRP (6 ページ)

CREATE VRRP (9 ページ)

DISABLE VRRP (14 ページ)

SHOW VRRP (18 ページ)

ADD VRRP MONITOREDINTERFACE

カテゴリー：VRRP / 一般コマンド

ADD VRRP=vr-identifier MONITOREDINTERFACE=vlan-if [NEWPRIORITY=1..254]

vr-identifier: バーチャルルーター ID (VRID。1～255)

vlan-if: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID)

解説

バーチャルルーターの動作に不可欠な VLAN インターフェース (バックボーン接続用 VLAN など) を監視対象インターフェースとして設定する。

監視対象の VLAN インターフェースがダウンすると、バーチャルルーターの優先度が引き下げられる。監視対象インターフェースが再びアップしたときは、優先度も元の値に復帰する。

1 つのバーチャルルーターに対して複数の監視インターフェースが設定されており、複数のインターフェースが同時にダウンした場合は、最も小さい NEWPRIORITY 値が採用される。

パラメーター

VRRP バーチャルルーター ID (VRID)

MONITOREDINTERFACE 監視対象 VLAN インターフェース。通常はバックボーンなどに接続する VLAN インターフェース (アップリンク用 VLAN) を指定する。バーチャルルーターとしてのサービスを提供している VLAN インターフェース (CREATE VRRP コマンドの OVER パラメーターで指定したもの) とは別のインターフェースでなくてはならない。

NEWPRIORITY 監視対象インターフェースがダウンしたときのルーター優先度。アップリンク VLAN がダウンしたときに優先度を下げ、他のルーターにマスターの地位をゆずるためのパラメーター。デフォルトは 50。監視対象インターフェースが復旧すると、優先度も元の値に復帰する。

例

VRID=1 の監視インターフェースとして vlan-uplink を指定する。vlan-uplink がダウンした場合は VRID=1 の優先度を 90 に引き下げ、他のスイッチがマスターになるようにする。

```
ADD VRRP=1 MONITOREDINTERFACE=vlan-uplink NEWPRIORITY=90
```

備考・注意事項

1 つのバーチャルルーター (VRID) に設定できる監視インターフェースは最大 60 個。

関連コマンド

CREATE VRRP (9 ページ)

DELETE VRRP MONITOREDINTERFACE (12 ページ)

DESTROY VRRP (13 ページ)

SHOW VRRP (18 ページ)

CREATE VRRP

カテゴリー：VRRP / 一般コマンド

```
CREATE VRRP=vr-identifier OVER=vlan-if IPADDRESS=ipadd
[ADINTERVAL=1..255] [AUTHENTICATION={NONE|PLAINTEXT}]
[PASSWORD=password] [PORTMONITORING={ON|OFF}] [PORTRESET={ON|OFF}]
[PREEMPT={ON|OFF}] [PRIORITY=1..254] [STEPVALUE=1..254|PROPORTIONAL]
[DELAY=0..3600]
```

vr-identifier: バーチャルルーター ID (VRID。1～255)

vlan-if: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID)

ipadd: IP アドレス

password: パスワード (1～8 文字。任意の印刷可能文字を使用可能。大文字小文字を区別する)

解説

バーチャルルーターを作成する。

バーチャルルーター ID (VRID)、VLAN インターフェース名、バーチャル IP アドレスの指定が必須。同一 VLAN 上に同じ VRID を持つバーチャルルーターを (異なる筐体上に) 作成すると、全体で一つのバーチャルルーターとして機能するようになる。

パラメーター

VRRP バーチャルルーター ID (VRID)

OVER VLAN インターフェース名

IPADDRESS バーチャル IP アドレス (プライマリー IP アドレス)。LAN 上ホストのデフォルトゲートウェイアドレスには、この IP アドレスを設定する。VLAN インターフェースの実 IP アドレスと同じである必要はないが、同一サブネットの IP アドレスでなくてはならない。VLAN インターフェースの実 IP アドレスを指定した場合は優先マスタールーターとなり、優先度が自動的に最高値の 255 に設定される。

ADINTERVAL Advertisement パケットの送信間隔 (秒)。デフォルトは 1 秒。

AUTHENTICATION VRRP パケットの認証方式。NONE (認証なし)、PLAINTEXT (簡易パスワード) から選択。PLAINTEXT を選択した場合は、PASSWORD パラメーターでパスワードを指定する。デフォルトは NONE。

PASSWORD パスワード。8 文字以内の任意の文字列を指定する。AUTHENTICATION パラメーターに PLAINTEXT を指定した場合の必須パラメーター。

PORTMONITORING バーチャルルーターインターフェース (VLAN) の所属ポートを監視し、リンクアップしているポート数に応じてバーチャルルーターの優先度を変更するかどうかを指定する (ポートモニター機能)。ON を指定した場合は、STEPVALUE パラメーターも指定する必要がある。デフォルトは OFF。

PORTRESET ポートリセットの ON、OFF を指定する。ON の場合、マスタールーターがバックアップ

ルーターに遷移すると、バーチャルルーターに属するリンクアップしたポートを一度リンクダウンし、再度リンクアップさせる。デフォルトは OFF。

PREEMPT プリエンプトモード。マスタールーターよりもバックアップルーターの優先度が高い場合に、優先度の高い方がマスターに移行するかどうか。ON なら移行、OFF なら移行しない。例外として、優先マスタールーター（バーチャル IP アドレスを実際に保有しているルーター。優先度は最高の 255）は、プリエンプトモードのオン・オフに関係なく、稼働している限り常にマスターになる。

PRIORITY 優先度（1～254）。大きいほど優先度が高い。255 は優先マスタールーター用に予約されているため指定できない。IPADDRESS パラメーターに実アドレスを指定した場合（優先マスタールーター）は、優先度は自動的に 255 となり、このパラメーターの値は無効となる。それ以外の場合のデフォルト値は 100。

STEPVALUE ポートモニター機能をオンにしている場合（PORTMONITORING パラメーターに ON を指定した場合）VLAN 所属ポートがリンクダウンするたびに優先度から差し引く値。1～254 の整数を指定した場合は、ポートがリンクダウンするか DISABLED に設定されるたびに、バーチャルルーターの優先度が指定した値だけ低下する。

DELAY プリエンプトモードが ON のとき、現行マスタールーターより、優先度の高いバックアップルーターがマスターへ移行する前に待機する時間（秒）。デフォルトは 0

備考・注意事項

同一 VRID のバーチャルルーターは、すべて同じ設定にすること。

関連コマンド

ADD VRRP（6 ページ）

DESTROY VRRP（13 ページ）

SET VRRP（16 ページ）

SHOW VRRP（18 ページ）

DELETE VRRP

カテゴリー：VRRP / 一般コマンド

DELETE VRRP=vr-identifier IPADDRESS=ipadd

vr-identifier: バーチャルルーター ID (VRID。1 ~ 255)

ipadd: IP アドレス

解説

バーチャルルーターからセカンダリー IP アドレスを削除する。
プライマリー IP アドレスを削除したり、変更したりすることはできない。

パラメーター

VRRP バーチャルルーター ID (VRID)

IPADDRESS セカンダリー IP アドレス

備考・注意事項

セカンダリー IP アドレス削除時は、同一 VRID のすべてのルーターから削除すること。

関連コマンド

ADD VRRP (6 ページ)

DISABLE VRRP (14 ページ)

SHOW VRRP (18 ページ)

DELETE VRRP MONITOREDINTERFACE

カテゴリー：VRRP / 一般コマンド

DELETE VRRP=vr-identifier MONITOREDINTERFACE=vlan-if

vr-identifier: バーチャルルーター ID (VRID。1～255)

vlan-if: VLAN インターフェース (VLAN-name か VLANvid の形式。name は VLAN 名、vid は VLAN ID)

解説

バーチャルルーターから監視対象インターフェースを削除する。

パラメーター

VRRP バーチャルルーター ID (VRID)

MONITOREDINTERFACE 監視対象 VLAN インターフェース

関連コマンド

ADD VRRP MONITOREDINTERFACE (7 ページ)

CREATE VRRP (9 ページ)

DESTROY VRRP (13 ページ)

SHOW VRRP (18 ページ)

DESTROY VRRP

カテゴリー：VRRP / 一般コマンド

DESTROY VRRP={*vr-identifier*|**ALL**}

vr-identifier: バーチャルルーター ID (VRID。1～255)

解説

バーチャルルーターを削除する。

パラメーター

VRRP バーチャルルーター ID (VRID)。ALL を指定した場合は、すべてのバーチャルルーターを削除する。

関連コマンド

CREATE VRRP (9 ページ)

DISABLE VRRP (14 ページ)

SHOW VRRP (18 ページ)

DISABLE VRRP

カテゴリー：VRRP / 一般コマンド

DISABLE VRRP [= {*vr-identifier* | ALL}]

vr-identifier: バーチャルルーター ID (VRID。1 ~ 255)

解説

VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) モジュールを無効にする。あるいは、指定したバーチャルルーターを無効にする。

パラメーター

VRRP バーチャルルーター ID。指定時は、該当するバーチャルルーターを無効にする。省略時は、VRRP モジュール全体を無効にする。デフォルトでは、VRRP モジュールは無効。作成直後のバーチャルルーターは有効になっている。

関連コマンド

DESTROY VRRP (13 ページ)

ENABLE VRRP (15 ページ)

SET VRRP (16 ページ)

SHOW VRRP (18 ページ)

ENABLE VRRP

カテゴリー：VRRP / 一般コマンド

ENABLE VRRP [= {*vr-identifier* | ALL}]

vr-identifier: バーチャルルーター ID (VRID。1 ~ 255)

解説

VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) モジュールを有効にする。あるいは、指定したバーチャルルーターを有効にする。

パラメーター

VRRP バーチャルルーター ID。指定時は、該当するバーチャルルーターを有効にする。省略時は、VRRP モジュール全体を有効にする。デフォルトでは、VRRP モジュールは無効。作成直後のバーチャルルーターは有効になっている。

関連コマンド

ADD VRRP (6 ページ)

CREATE VRRP (9 ページ)

DISABLE VRRP (14 ページ)

SHOW VRRP (18 ページ)

SET VRRP

カテゴリー：VRRP / 一般コマンド

```
SET VRRP=vr-identifier [ADINTERVAL=1..255] [AUTHENTICATION={NONE|
PLAINTEXT}] [PASSWORD=password] [PORTMONITORING={ON|OFF}] [PORTRESET={ON|
OFF}] [PREEMPT={ON|OFF}] [PRIORITY=1..254] [STEPVALUE=1..254|
PROPORTIONAL] [DELAY=0..3600]
```

vr-identifier: バーチャルルーター ID (VRID。1～255)

password: パスワード (1～8 文字。任意の印刷可能文字を使用可能。大文字小文字を区別する)

解説

バーチャルルーターの設定パラメーターを変更する。

パラメーター

VRRP バーチャルルーター ID。

ADINTERVAL Advertisement パケットの送信間隔 (秒)。デフォルトは 1 秒。

AUTHENTICATION VRRP パケットの認証方式。NONE (認証なし) か PLAINTEXT (簡易パスワード) から選択。PLAINTEXT を選択した場合は、PASSWORD パラメーターでパスワードを指定する。デフォルトは NONE。

PASSWORD パスワード。8 文字以内の任意の文字列を指定する。AUTHENTICATION パラメーターに PLAINTEXT を指定した場合の必須パラメーター。

PORTMONITORING バーチャルルーターインターフェース (VLAN) の所属ポートを監視し、リンクアップしているポート数に応じてバーチャルルーターの優先度を変更するかどうかを指定する (ポートモニター機能)。ON を指定した場合は、STEPVALUE パラメーターも指定する必要がある。デフォルトは OFF。

PORTRESET ポートリセット機能の ON、OFF を設定する。ON の場合、マスタールーターがバックアップルーターに遷移すると、バーチャルルーターに属するリンクアップしたポートを一度リンクダウンし、再度リンクアップさせる。デフォルトは OFF。

PREEMPT プリエンプトモード。マスタールーターよりもバックアップルーターの優先度が高い場合に、優先度の高い方がマスターに移行するかどうか。ON なら移行、OFF なら移行しない。例外として、優先マスタールーター (バーチャル IP アドレスを実際に保有しているルーター。優先度は最高の 255) は、プリエンブトモードのオン・オフに関係なく、稼働している限り常にマスターになる。

PRIORITY 優先度 (1～254)。大きいほど優先度が高い。255 は優先マスタールーター用に予約されているため指定できない。CREATE VRRP コマンドの IPADDRESS パラメーターに実アドレスを指定した場合 (優先マスタールーター) は、優先度は自動的に 255 となり、このパラメーターの値は無効となる。それ以外の場合のデフォルト値は 100。

STEPVALUE ポートモニター機能をオンにしている場合、VLAN 所属ポートがリンクダウンするたびに優先度から差し引く値。1～254 の整数を指定した場合は、ポートがリンクダウンするかディセー

ブルに設定されるたびに、バーチャルルーターの優先度が指定した値だけ低下する。キーワード PROPORTIONAL を指定したときは、リンクダウンしているポートの割合に応じて優先度が低下する。

DELAY プリエンプトモードが ON のとき、現行マスタールーターより、優先度の高いバックアップルーターがマスターへ移行する前に待機する時間（秒）。デフォルトは 0

備考・注意事項

同一 VRID のバーチャルルーターを持つすべてのルーターで同じ設定にすること。

関連コマンド

ADD VRRP (6 ページ)

CREATE VRRP (9 ページ)

DELETE VRRP (11 ページ)

DESTROY VRRP (13 ページ)

SHOW VRRP (18 ページ)

SHOW VRRP

カテゴリー：VRRP / 一般コマンド

SHOW VRRP [=vr-identifier]

vr-identifier: バーチャルルーター ID (VRID。1～255)

解説

バーチャルルーターの情報を表示する。

パラメーター

VRRP バーチャルルーター ID (VRID) を指定する。省略時は、本製品が所属するすべてのバーチャルルーターに関する情報を表示する。

入力・出力・画面例

```
# show vrrp

VRRP Status ..... Enabled
-----
Virtual Router Identifier ..... 1

Configuration:
  Status ..... Enabled
  VR MAC Address ..... 00:00:5E:00:01:01
  Interface ..... vlan1-0
  Priority ..... 100
  State ..... MASTER
  Authentication ..... None
  Password ..... NOT SET
  IP Address(es)
  ..... 192.168.1.100
  Advertisement Interval ..... 1
  Preempt Mode ..... On
  Preempt Delay (seconds) ..... 0
  Original priority ..... 100
  Port Monitoring ..... Off
    Step Value ..... PROPORTIONAL
  Port Reset ..... Off
Monitored Interfaces:
  Interface ..... ppp1
    New Priority ..... 40
  Interface ..... ppp4
    New Priority ..... 55
```

Counters:	
Good Advertisements Received	3
Bad Advertisements Received	0
Master Periods	1
Advertisements Sent	1155

Virtual Router Identifier	2
Configuration:	
Status	Enabled
VR MAC Address	00:00:5E:00:01:02
Interface	vlan2-0
Priority	100
State	MASTER
Authentication	None
Password	NOT SET
IP Address(es)	
.....	192.168.2.100
Advertisement Interval	1
Preempt Mode	On
Preempt Delay (seconds)	0
Original priority	100
Port Monitoring	Off
Step Value	PROPORTIONAL
Port Reset	Off
Monitored Interfaces:	
.....	None
Counters:	
Good Advertisements Received	0
Bad Advertisements Received	0
Master Periods	2
Advertisements Sent	24

VRRP Status	VRRP モジュールのステータス。Enabled、Disabled のいずれか
Virtual Router Identifier	バーチャルルーター ID (VRID)
Configuration セクション	設定パラメーターが表示される
Status	バーチャルルーターのステータス。Enabled、Disabled のいずれか
VR MAC Address	バーチャル MAC アドレス。VRID から導出される
Interface	バーチャルルーターインターフェース (VLAN インターフェース)

Priority	現在の優先度（大きいほど高い）
State	状態。MASTER（マスター）、BACKUP（バックアップ）、INITIAL（初期状態。バーチャルルーターまたは VRRP モジュールがディセーブル）
Authentication	VRRP パケットの認証方式（NONE、PLAINTEXT のいずれか）
Password	認証用パスワードが設定されているか否か（SET または NOT SET）
IP Address(es)	バーチャル IP アドレス
Advertisement Interval	VRRP Advertisement パケットの送信間隔（秒）
Preempt Mode	プリエンプトモードか否か（On または Off）
Preempt Delay	プリエンプトモードが ON のとき、現行マスタールーターより優先度の高いルーターがマスターに移行する前に待機する時間（秒）
Original priority	優先度（初期設定値）
Port Monitoring	ポートモニター機能の有効・無効
Step Value	ポートモニター機能有効時、バーチャルルーターインターフェース（VLAN）の所属ポートがリンクダウンした場合に優先度から差し引く値。PROPORTIONAL は「優先度（初期設定値）/VLAN 所属ポート数」ずつ差し引くことを示す
Port Reset	ポートリセット機能の On、Off を表示
Monitored Interfaces	VRRP によって監視されているインターフェース
Interface	監視対象インターフェース
New Priority	監視対象インターフェースがダウンしたときの優先度
Counters セクション	統計カウンターが表示される。
Good Advertisements Received	有効な VRRP Advertisement パケット受信数
Bad Advertisements Received	無効な VRRP Advertisement パケット受信数
Master Periods	マスタールーターになった回数
Advertisements Sent	VRRP Advertisement パケット送信数

表 1:

関連コマンド

ADD VRRP（6 ページ）

CREATE VRRP（9 ページ）

DELETE VRRP（11 ページ）

DESTROY VRRP（13 ページ）

DISABLE VRRP（14 ページ）

ENABLE VRRP（15 ページ）