

IP マルチキャスト

概要・基本設定	2
基本設定	2
コマンドリファレンス編	4
機能別コマンド索引	4
ADD DVMRP INTERFACE	5
DELETE DVMRP INTERFACE	6
DISABLE DVMRP	7
DISABLE DVMRP DEBUG	8
DISABLE IP IGMP	9
DISABLE IP IGMP INTERFACE	10
ENABLE DVMRP	11
ENABLE DVMRP DEBUG	12
ENABLE IP IGMP	13
ENABLE IP IGMP INTERFACE	14
PURGE DVMRP	15
RESET DVMRP INTERFACE	16
SET DVMRP INTERFACE	17
SET IP IGMP	18
SHOW DVMRP	19
SHOW IP IGMP	23
SHOW IP ROUTE MULTICAST	25

概要・基本設定

本製品の IP マルチキャストルーティング機能について概説します。

IP マルチキャストは、同じ内容のパケットを複数の IP ホスト（以下、ホスト）に効率よく送り届けるための仕組みです。1 台のサーバーから複数のクライアントにデータを配信するような場合、IP マルチキャストを利用するとネットワークの帯域を有効活用できます。

通常の IP 通信（ユニキャスト）ではパケットの宛先としてホスト（より正確にはホストのインターフェース）を指定しますが、IP マルチキャストでは宛先として「マルチキャストグループ」を指定します。各グループは、クラス D と呼ばれる特殊な IP アドレス（224.0.0.0～239.255.255.255）で表します（マルチキャストグループアドレス）。

これらのアドレス宛てに送信されたパケットは、マルチキャストルーターの協調動作によって、グループに所属するすべてのホスト（グループメンバーと呼びます）に配送されます。

各グループのメンバーは固定されておらず、個々のホストが任意のグループに参加・脱退できます。ホストがグループへの参加・脱退を表明したり、ルーターがグループのメンバーを問い合わせたりするためのプロトコルが IGMP（Internet Group Management Protocol）です。

また、マルチキャストルーター間の情報交換に使われるプロトコルをマルチキャスト経路制御プロトコルと呼び、DVMRP（Distance Vector Multicast Routing Protocol）や PIM-DM（Protocol Independent Multicast - Dense Mode）などがあります。

本製品は IGMP と DVMRP に対応しており、IP マルチキャストルーターとして動作させることができます。

基本設定

ここでは、本製品を IP マルチキャストルーターとして使用するための基本設定を示します。マルチキャストトラフィックをルーティングするには、各インターフェースで IGMP と DVMRP を有効化する必要があります。

以下、eth0、eth1 間でマルチキャストトラフィックをルーティングするための設定を示します。

1. IP モジュールを有効にします。

```
ENABLE IP ↵
```

2. 各インターフェースに IP アドレスを割り当てます。

```
ADD IP INT=eth0 IP=192.168.10.1 MASK=255.255.255.0 ↵  
ADD IP INT=eth1 IP=192.168.20.1 MASK=255.255.255.0 ↵
```

3. マルチキャストグループメンバーを管理するため、IGMP を有効にします。

```
ENABLE IP IGMP ↵
```

4. 各 IP インターフェースで IGMP を有効にします。

```
ENABLE IP IGMP INT=eth0 ↵  
ENABLE IP IGMP INT=eth1 ↵
```

5. 他のルーターとマルチキャスト経路情報を交換するため、DVMRP を有効にします。

```
ENABLE DVMRP ↵
```

6. 各 IP インターフェースで DVMRP を有効にします。

```
ADD DVMRP INT=eth0 ↵  
ADD DVMRP INT=eth1 ↵
```

以上で設定は完了です。

■ DVMRP の設定を確認するには SHOW DVMRP コマンド (19 ページ) を使います。

■ IGMP の設定を確認するには SHOW IP IGMP コマンド (23 ページ) を使います。

■ マルチキャスト経路表を確認するには、SHOW IP ROUTE MULTICAST コマンド (25 ページ) を使います。

コマンドリファレンス編

機能別コマンド索引

DVMRP

ADD DVMRP INTERFACE	5
DELETE DVMRP INTERFACE	6
DISABLE DVMRP	7
DISABLE DVMRP DEBUG	8
ENABLE DVMRP	11
ENABLE DVMRP DEBUG	12
PURGE DVMRP	15
RESET DVMRP INTERFACE	16
SET DVMRP INTERFACE	17
SHOW DVMRP	19

IGMP

DISABLE IP IGMP	9
DISABLE IP IGMP INTERFACE	10
ENABLE IP IGMP	13
ENABLE IP IGMP INTERFACE	14
SET IP IGMP	18
SHOW IP IGMP	23

ADD DVMRP INTERFACE

カテゴリー：IP マルチキャスト / DVMRP

```
ADD DVMRP INTERFACE=interface [DLC=1..1024] [METRIC=1..32]
[TTLTHRESHOLD=1..255]
```

interface: IP インターフェース名 (eth0、ppp0 など)

解説

指定した IP インターフェースで DVMRP (Distance Vector Multicast Routing Protocol) を有効にする。

パラメーター

INTERFACE IP インターフェース名

DLC フレームリレー論理パス番号 (DLCI)

METRIC メトリック値。インターフェースの通過コストを示す。このインターフェース経由で学習した経路エントリーのメトリックは、学習したメトリック値にこの値を加算したものになる。デフォルトは 1。

TTLTHRESHOLD TTL しきい値。マルチキャストパケットの配送範囲を制限するために用いられる。TTL 値が TTLTHRESHOLD 値以上のマルチキャストパケットは、このインターフェースからは転送されない。デフォルトは 255 (無制限)。

例

■eth0 で DVMRP パケットの送受信を有効にする。

```
ADD DVMRP INT=eth0
```

関連コマンド

DELETE DVMRP INTERFACE (6 ページ)

ENABLE DVMRP (11 ページ)

SET DVMRP INTERFACE (17 ページ)

SHOW DVMRP (19 ページ)

DELETE DVMRP INTERFACE

カテゴリー：IP マルチキャスト / DVMRP

DELETE DVMRP INTERFACE=interface [DLC=1..1024]

interface: IP インターフェース名 (eth0、ppp0 など)

解説

指定したインターフェースで DVMRP (Distance Vector Multicast Routing Protocol) を無効にする。
該当インターフェース経由で学習した経路情報はすべて削除される。

パラメーター

INTERFACE IP インターフェース名

DLC フレームリレー論理パス番号 (DLCI)

関連コマンド

ADD DVMRP INTERFACE (5 ページ)

DISABLE DVMRP (7 ページ)

RESET DVMRP INTERFACE (16 ページ)

SHOW DVMRP (19 ページ)

DISABLE DVMRP

カテゴリー：IP マルチキャスト / DVMRP

DISABLE DVMRP

解説

DVMRP (Distance Vector Multicast Routing Protocol) モジュールを無効にする。デフォルトは無効。

関連コマンド

DELETE DVMRP INTERFACE (6 ページ)

ENABLE DVMRP (11 ページ)

RESET DVMRP INTERFACE (16 ページ)

SHOW DVMRP (19 ページ)

DISABLE DVMRP DEBUG

カテゴリー：IP マルチキャスト / DVMRP

```
DISABLE DVMRP DEBUG={ALL|GRAFT|PROBE|PRUNE|REPORT} INTERFACE=interface  
[DLC=1..1024]
```

interface: IP インターフェース名 (eth0、ppp0 など)

解説

DVMRP のデバッグオプションを無効にする。デフォルトはすべて無効。

パラメーター

DEBUG 無効にするデバッグオプション。ALL (すべて)、GRAFT (Graft/Graft Ack パケット)、PROBE (Probe パケット)、PRUNE (Prune パケット)、REPORT (Report パケット) から選択する。

INTERFACE デバッグ対象の IP インターフェース

DLC フレームリレー論理パス番号 (DLCI)

関連コマンド

ENABLE DVMRP DEBUG (12 ページ)

SHOW DVMRP (19 ページ)

DISABLE IP IGMP

カテゴリー：IP マルチキャスト / IGMP

DISABLE IP IGMP

解説

IGMP (Internet Group Management Protocol) を無効にする。デフォルトは無効。

関連コマンド

DISABLE IP IGMP INTERFACE (10 ページ)

ENABLE IP IGMP (13 ページ)

SHOW IP IGMP (23 ページ)

DISABLE IP IGMP INTERFACE

カテゴリー：IP マルチキャスト / IGMP

DISABLE IP IGMP INTERFACE=interface [DLC=1..1024]

interface: IP インターフェース名 (eth0、ppp0 など)

解説

指定した IP インターフェースで IGMP を無効にする。

パラメーター

INTERFACE IP インターフェース名

DLC フレームリレー論理パス番号 (DLCI)

関連コマンド

DISABLE IP IGMP (9 ページ)

ENABLE IP IGMP INTERFACE (14 ページ)

SHOW IP IGMP (23 ページ)

ENABLE DVMRP

カテゴリー：IP マルチキャスト / DVMRP

ENABLE DVMRP

解説

DVMRP (Distance Vector Multicast Routing Protocol) モジュールを有効にする。デフォルトは無効。

関連コマンド

ADD DVMRP INTERFACE (5 ページ)

DISABLE DVMRP (7 ページ)

SET DVMRP INTERFACE (17 ページ)

SHOW DVMRP (19 ページ)

ENABLE DVMRP DEBUG

カテゴリー：IP マルチキャスト / DVMRP

```
ENABLE DVMRP DEBUG={ALL|GRAFT|PROBE|PRUNE|REPORT} INTERFACE=interface
[DLC=1..1024]
```

interface: IP インターフェース名 (eth0、ppp0 など)

解説

DVMRP のデバッグオプションを有効にする。

デバッグ情報はコマンドを投入した端末画面に出力される。デフォルトはすべて無効。

パラメーター

DEBUG 有効にするデバッグオプション。ALL (すべて)、GRAFT (Graft/Graft Ack パケット)、PROBE (Probe パケット)、PRUNE (Prune パケット)、REPORT (Report パケット) から選択する。

INTERFACE デバッグ対象の IP インターフェース

DLC フレームリレー論理パス番号 (DLCI)

備考・注意事項

本コマンドは、トラブルシューティング時など、内部情報の確認が必要な場合を想定したものですので、ご使用に際しては弊社技術担当にご相談ください。

関連コマンド

DISABLE DVMRP DEBUG (8 ページ)

SHOW DVMRP (19 ページ)

ENABLE IP IGMP

カテゴリー：IP マルチキャスト / IGMP

ENABLE IP IGMP

解説

IGMP (Internet Group Management Protocol) を有効にする。

IGMP を使用するためには、本コマンドに加え、使用するインターフェースでも IGMP を有効にする必要がある (ENABLE IP IGMP INTERFACE コマンド)。デフォルトは無効。

関連コマンド

DISABLE IP IGMP (9 ページ)

ENABLE IP IGMP INTERFACE (14 ページ)

SHOW IP IGMP (23 ページ)

ENABLE IP IGMP INTERFACE

カテゴリー：IP マルチキャスト / IGMP

ENABLE IP IGMP INTERFACE=interface [DLC=1..1024]

interface: IP インターフェース名 (eth0、ppp0 など)

解説

指定した IP インターフェースで IGMP を有効にする。デフォルトは無効。

パラメーター

INTERFACE IP インターフェース名

DLC フレームリレー論理パス番号 (DLCI)

関連コマンド

DISABLE IP IGMP INTERFACE (10 ページ)

ENABLE IP IGMP (13 ページ)

SHOW IP IGMP (23 ページ)

PURGE DVMRP

カテゴリー：IP マルチキャスト / DVMRP

PURGE DVMRP

解説

DVMRP の設定情報をすべて削除する。

備考・注意事項

ランタイムメモリー上にある DVMRP 関連の設定がすべて削除されるため、運用中のシステムで本コマンドを実行するときは十分に注意すること。

関連コマンド

DELETE DVMRP INTERFACE (6 ページ)

DISABLE DVMRP (7 ページ)

RESET DVMRP INTERFACE (16 ページ)

SET DVMRP INTERFACE (17 ページ)

SHOW DVMRP (19 ページ)

RESET DVMRP INTERFACE

カテゴリー：IP マルチキャスト / DVMRP

RESET DVMRP INTERFACE=interface [DLC=1..1024]

interface: IP インターフェース名 (eth0、ppp0 など)

解説

指定した DVMRP インターフェースをリセットする。

該当インターフェースにおける DVMRP プロセスが初期化され、タイマー、経路情報はクリアされる。

パラメーター

INTERFACE IP インターフェース名

DLC フレームリレー論理パス番号 (DLCI)

関連コマンド

DELETE DVMRP INTERFACE (6 ページ)

DISABLE DVMRP (7 ページ)

SET DVMRP INTERFACE (17 ページ)

SHOW DVMRP (19 ページ)

SET DVMRP INTERFACE

カテゴリー：IP マルチキャスト / DVMRP

```
SET DVMRP INTERFACE=interface [DLC=1..1024] [METRIC=1..32]
[TTLTHRESHOLD=1..255]
```

interface: IP インターフェース名 (eth0、ppp0 など)

解説

DVMRP インターフェースのパラメーターを変更する。

パラメーター

INTERFACE IP インターフェース名

DLC フレームリレー論理パス番号 (DLCI)

METRIC メトリック値。インターフェースの通過コストを示す。このインターフェース経由で学習した経路エントリーのメトリックは、学習したメトリック値にこの値を加算したものになる。デフォルトは 1。

TTLTHRESHOLD TTL しきい値。マルチキャストパケットの配送範囲を制限するために用いられる。TTL 値がしきい値以上のマルチキャストパケットは、このインターフェースからは転送されない。デフォルトは 255 (無制限)。

関連コマンド

RESET DVMRP INTERFACE (16 ページ)

SHOW DVMRP (19 ページ)

SET IP IGMP

カテゴリー：IP マルチキャスト / IGMP

SET IP IGMP [QUERYINTERVAL=1..65535] [TIMEOUT=1..65535]

解説

IGMP (Internet Group Management Protocol) の動作パラメーターを変更する。

パラメーター

QUERYINTERVAL 代表ルーター時の IGMP General Membership Query 送信間隔 (秒) (Query Interval)。デフォルトは 125 秒

TIMEOUT 該当グループの Membership Report を受信できなくなってから、グループをローカルグループデータベースから削除するまでの時間 (秒) (Group Membership Interval)。デフォルトは 270 秒。省略時は、 $(\text{QUERYINTERVAL} + 10) * 2$ が使われる。

備考・注意事項

通常これらのパラメーターを変更する必要はない。

関連コマンド

DISABLE IP IGMP (9 ページ)

DISABLE IP IGMP INTERFACE (10 ページ)

ENABLE IP IGMP (13 ページ)

ENABLE IP IGMP INTERFACE (14 ページ)

SHOW IP IGMP (23 ページ)

SHOW DVMRP

カテゴリー：IP マルチキャスト / DVMRP

SHOW DVMRP [CONFIG|COUNTERS|DEBUG|FORWARDING|INTERFACE|NEIGHBOUR|ROUTE]

解説

DVMRP (Distance Vector Multicast Routing Protocol) に関する情報を表示する。

パラメーター

CONFIG DVMRP の設定をスクリプト形式で表示する。

COUNTERS DVMRP インターフェースにおけるパケット送受信統計を表示する。

DEBUG 現在有効になっているデバッグオプションを表示する。

FORWARDING DVMRP の転送表 (転送キャッシュ) を表示する。

INTERFACE DVMRP インターフェースの情報を表示する。

NEIGHBOUR 同一サブネットにある DVMRP ルーター (隣接ルーター) の情報を表示する。

ROUTE DVMRP の経路表を表示する。

入力・出力・画面例

```
Manager > show dvmrp config
```

```
#
#DVMRP configuration
#
```

```
enable dvmrp
add dvmrp interface=vlan1
add dvmrp interface=eth0
```

```
Manager > show dvmrp counters
```

```
DVMRP Interface Counters
```

Interface	Rcv Pkts	Rcv Bad Pkts	Send Pkts
eth0	0000000000	0000000000	0000000026
ppp0	0000000034	0000000000	0000000033

```
Manager > show dvmrp debug
```

```
DVMRP Debug
Interface  Debug Options
```

```
-----
eth0      Report
ppp0      None
-----
```

Manager > show dvmrp forwarding

DVMRP Forwarding Table

Source Address	Source Mask	Group	In Port	Pruned Up	Expiry
Forwarding Ports					
192.168.20.0	255.255.255.0	239.0.0.100	ppp0	No	6990
eth0					
.....					
192.168.20.0	255.255.255.0	239.10.20.30	ppp0	No	7140
eth0					
.....					

Manager > show dvmrp interface

DVMRP Interface Table

Interface	Metric	TTL Threshold
eth0	001	00255
ppp0	001	00255

Manager > show dvmrp neighbour

DVMRP Neighbour Table

Interface	IP Address	Two Way
ppp0	192.168.100.2	Yes

Manager > show dvmrp route

DVMRP Routing Table

Source Address	Source Mask	Metric	Next Hop	Hold Down
Designated Router				
Dependent Neighbours				
192.168.10.0	255.255.255.0	001	eth0 ->0.0.0.0	No
ppp0->me				
ppp0->192.168.100.2				
.....				
192.168.100.0	255.255.255.0	001	ppp0 ->0.0.0.0	No
eth0->me				
.....				

```
192.168.20.0      255.255.255.0      002      ppp0 ->192.168.100.2      No
eth0->me
```

```
.....
```

Interface	DVMRP プロセスが動作している IP インターフェース
Rcv Pkts	受信パケット数
Rcv Bad Pkts	受信 DVMRP メッセージのうち、パケットフォーマットにエラーがあるか、未知の隣接ルーターからのルートレポートであるために破棄されたものの数
Send Pkts	送信パケット数

表 1: COUNTERS オプション

Interface	DVMRP プロセスが動作している IP インターフェース
Debug Options	有効になっているデバッグオプション

表 2: DEBUG オプション

Source Address	マルチキャストパケットの始点 IP アドレス
Source Mask	始点アドレス (Source Address) に適用するマスク
Group	終点マルチキャストグループアドレス
In Port	上流 (受信) インターフェース
Pruned Up	上流に Prune パケットを送信した状態かどうか。Yes の場合はカッコ内に Prune の残り有効期限 (Lifetime) (秒) も表示される
Expiry	エントリーの残り有効期限 (秒)
Forwarding Ports	下流 (送信) インターフェース

表 3: FORWARDING オプション

Interface	DVMRP プロセスが動作している IP インターフェース
Metric	DVMRP インターフェースのメトリック設定値
TTL Threshold	TTL しきい値

表 4: INTERFACE オプション

Interface	DVMRP プロセスが動作している IP インターフェース
IP address	DVMRP 隣接ルーターの IP アドレス
Two Way	DVMRP 隣接ルーターも当方を認識しているかどうか (双方向で隣接関係が築かれているかどうか)

表 5: NEIGHBOUR オプション

Source Address	マルチキャストパケットの始点 IP アドレス
Source Mask	始点アドレス (Source Address) に適用するマスク
Metric	経路エントリーのメトリック値
Next Hop	始点アドレス (Source Address) に向かう経路上のネクストホップアドレス
Hold Down	経路エントリーがホールドダウン (エントリーは無効だが、まだ削除されていない状態) 中かどうか
Designated Router	該当インターフェース上の代表ルーター。「me」は該当インターフェース自体が代表ルーターであることを示す
Dependent Neighbours	本ルーターに依存している DVMRP 隣接ルーターの IP アドレスとインターフェース

表 6: ROUTE オプション

関連コマンド

ADD DVMRP INTERFACE (5 ページ)

DELETE DVMRP INTERFACE (6 ページ)

DISABLE DVMRP (7 ページ)

DISABLE DVMRP DEBUG (8 ページ)

ENABLE DVMRP (11 ページ)

ENABLE DVMRP DEBUG (12 ページ)

RESET DVMRP INTERFACE (16 ページ)

SET DVMRP INTERFACE (17 ページ)

SHOW IP IGMP

カテゴリー：IP マルチキャスト / IGMP

SHOW IP IGMP

解説

IGMP、および、IP インターフェースごとのマルチキャストグループ情報を表示する。

入力・出力・画面例

```

Manager > show ip igmp
IGMP Protocol
-----
Status ..... ENABLED
Default Query Interval ..... 125 secs
Default Timeout Interval ..... 270 secs

Interface Name ..... eth0                (DR)
Group List .....

  Group. 239.10.20.30      Last Adv. 192.168.10.100    Refresh time 227 secs
  Group. 239.0.0.100      Last Adv. 192.168.10.100    Refresh time 230 secs

Interface Name ..... ppp0                (DR)
Group List .....

  No group memberships.
-----

```

Status	IGMP の状態。Enabled か Disabled
Default Query Interval	General Membership Query のデフォルト送信間隔 (秒)
Default Timeout Interval	Membership Report を受信できなくなってから、該当グループをグループデータベースから削除するまでの時間 (秒)
Interface Name	IP インターフェース名。代表ルーターとして動作しているときは、インターフェース名のあとに「(DR)」と表示される
Group List	マルチキャストグループの一覧
Group.	マルチキャストグループアドレス
Last Adv.	一番最近 Membership Report を広告したホスト
Refresh time	Membership Report を受信しなくなってからグループを削除するまでの時間 (秒)

表 7:

関連コマンド

DISABLE IP IGMP (9 ページ)

DISABLE IP IGMP INTERFACE (10 ページ)

ENABLE IP IGMP (13 ページ)

ENABLE IP IGMP INTERFACE (14 ページ)

SET IP IGMP (18 ページ)

SHOW IP ROUTE MULTICAST (25 ページ)

SHOW IP ROUTE MULTICAST

カテゴリー：IP マルチキャスト / 一般コマンド

SHOW IP ROUTE MULTICAST

解説

IP マルチキャスト経路表を表示する。

入力・出力・画面例

Manager > show ip route multicast						
Source Subnet	Group	Prot	Uptime	InPort	Outports	
-----	-----	-----	-----	-----	-----	
192.168.20.0	239.0.0.100	DVMRP	4	ppp0	140	
eth0						
192.168.20.0	239.10.20.30	DVMRP	9	ppp0	140	
eth0						

Source	マルチキャストパケットの始点 IP アドレス
Group	マルチキャストパケットの終点アドレス。クラス D のマルチキャストグループアドレス
Prot	本エントリーのソースとなったマルチキャストルーティングプロトコル
Uptime	エントリー登録後の経過時間（秒）
InPort	マルチキャストツリーの上流（受信）インターフェース
Expire	エントリーの残り有効期限（秒）
OutPorts	マルチキャストツリーの下流（送信）インターフェース

表 8:

関連コマンド

SHOW DVMRP (19 ページ)