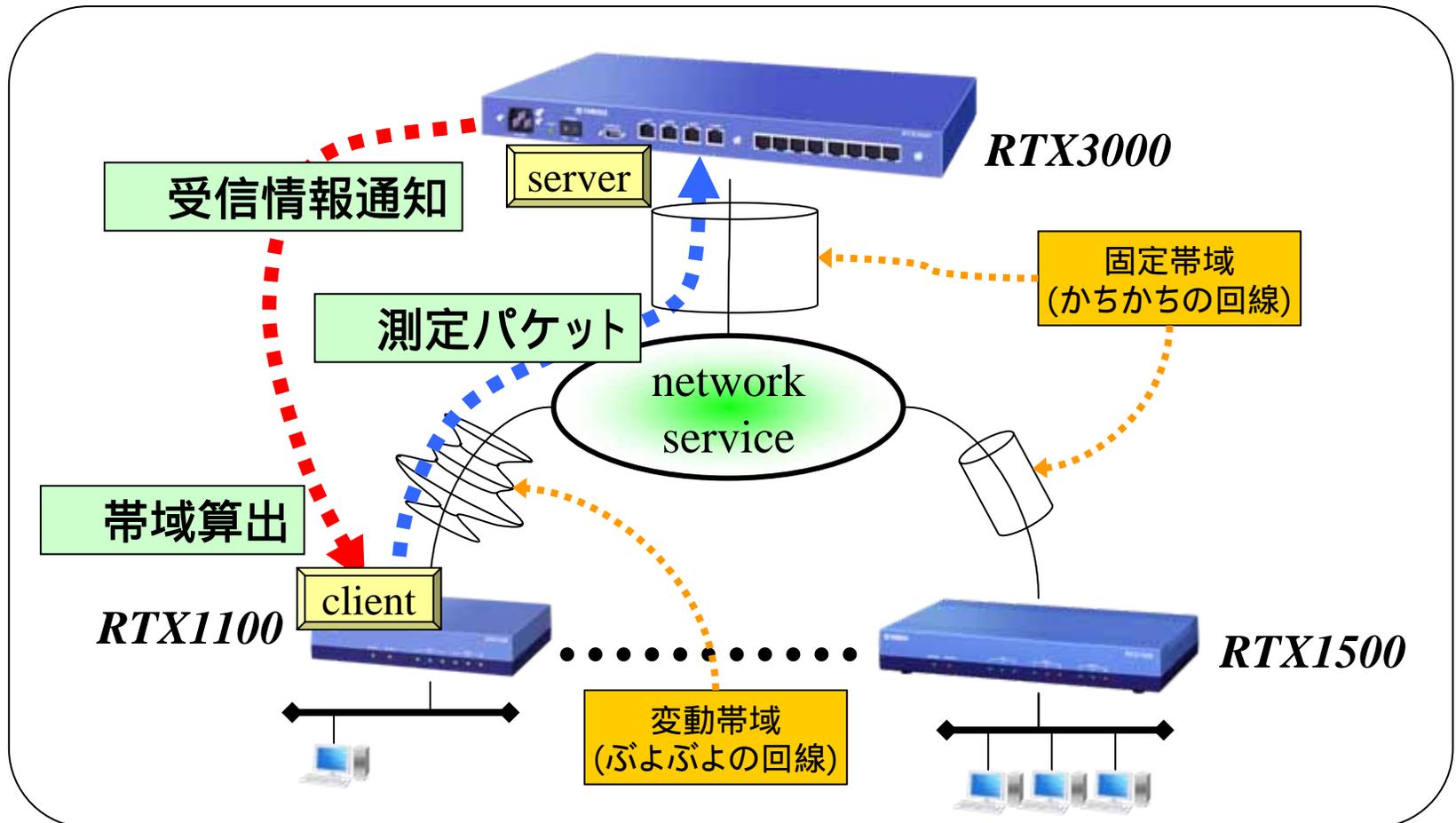


**帯域を
測ってみよう**
～帯域検出機能～



拠点間の帯域を測定してみよう。



■目的

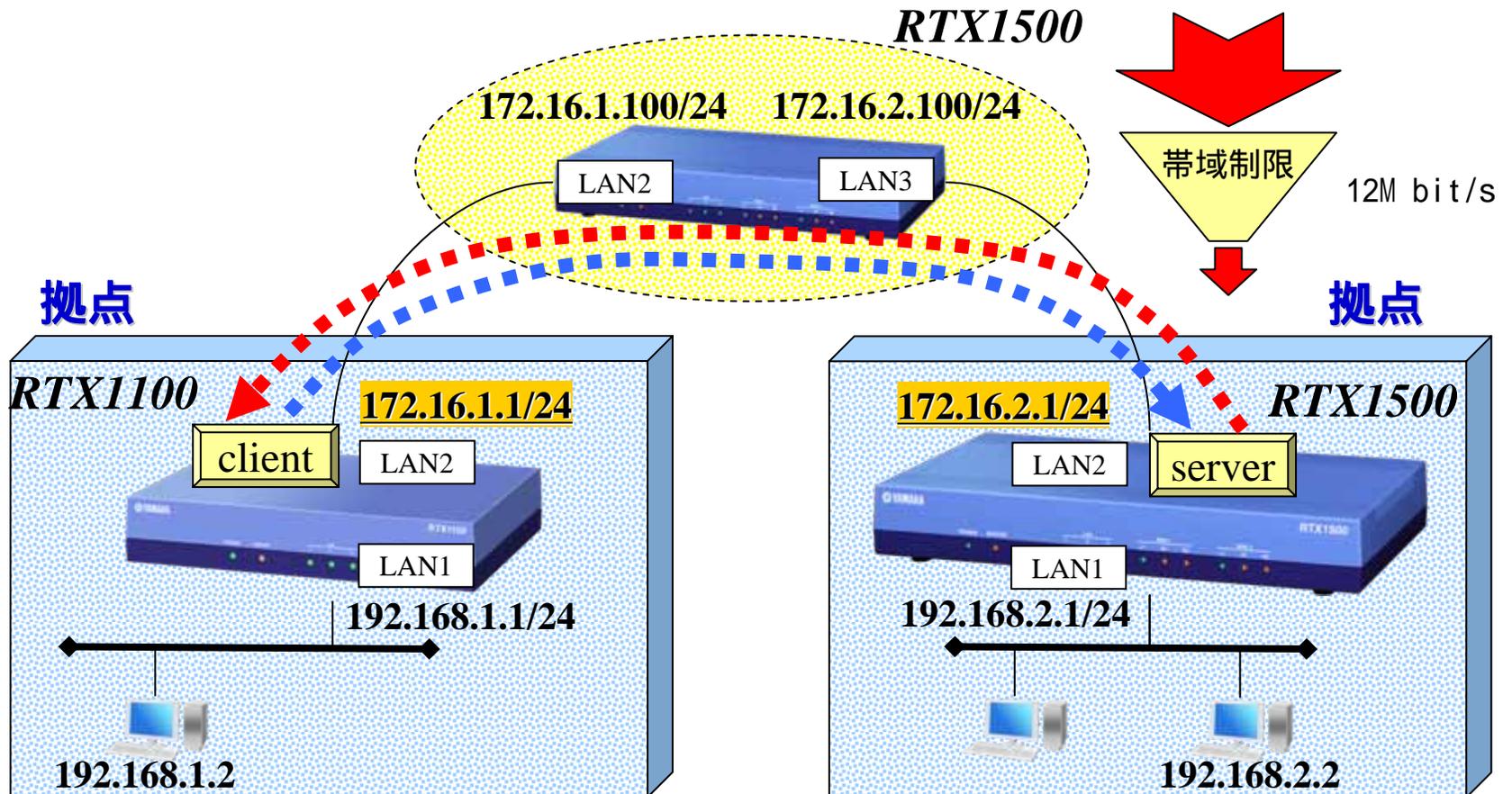
- 最もシンプルな構成で「帯域検出機能」の挙動を確認する。

■ポイント

- ➡ ●帯域の測定は、WAN側アドレス間で行う。

■設定概要

- 広域イーサネットやIP-VPNに直結するイメージ
- ➡ ●NATを利用しない。
- RIPで経路情報を渡す。



設定例 拠点 (client)

拠点 のRTX1100設定例

console info on

ip lan1 address 192.168.1.1/24

ip lan2 address 172.16.1.1/24

rip use on

cooperation bandwidth-measuring client on

cooperation bandwidth-measuring remote 1 server 172.16.2.1 interval=off

syslog=on apply=off

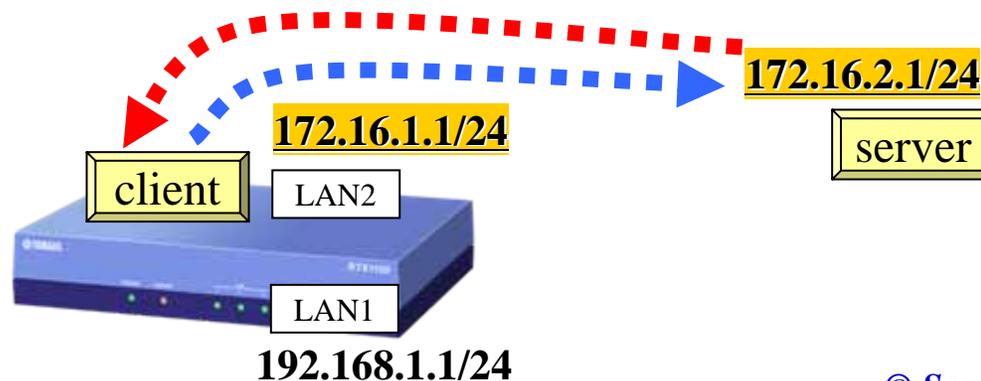
dhcp service server

dhcp server rfc2131 compliant except remain-silent

dhcp scope 1 192.168.1.2-192.168.1.100/24

save

serverのWAN側アドレスを指定する



設定例 拠点 (server)

拠点 のRTX1500設定例

console info on

ip lan1 address 192.168.2.1/24

ip lan2 address 172.16.2.1/24

rip use on

cooperation bandwidth-measuring server on

cooperation bandwidth-measuring remote 1 client 172.16.1.1 syslog=on

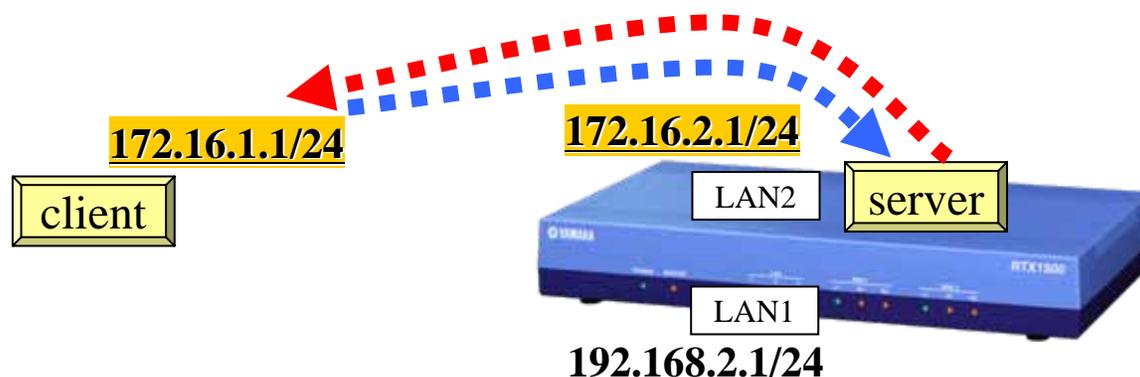
dhcp service server

dhcp server rfc2131 compliant except remain-silent

dhcp scope 1 192.168.2.2-192.168.2.100/24

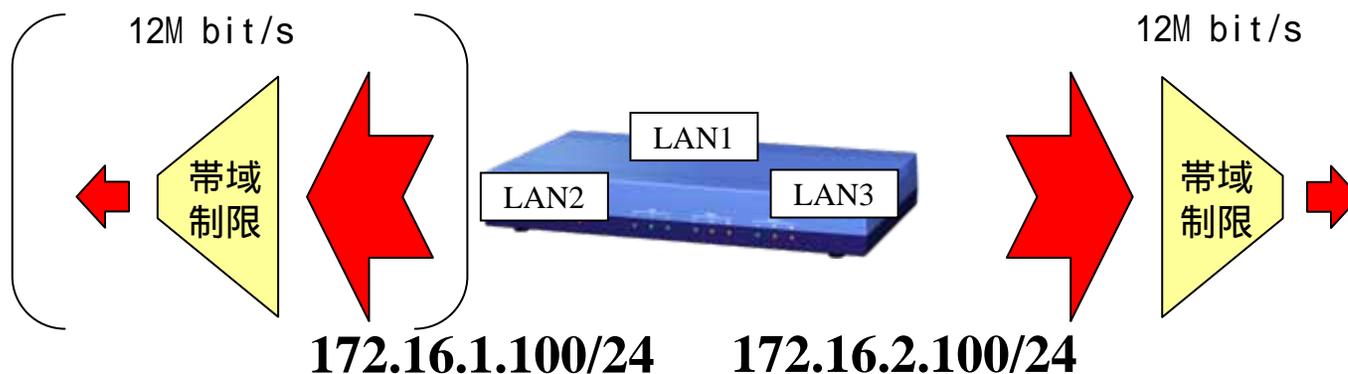
save

clientのWAN側アドレスを指定する



擬似ネットワークのRTX1500設定例

```
ip lan2 address 172.16.1.100/24  
speed lan3 12m  
queue lan3 type priority  
ip lan3 address 172.16.2.100/24  
rip use on  
save
```



拠点 のRTX1100の帯域測定指示例 (帯域検出機能の実行)

```
# cooperation bandwidth-measuring go 1
2006/03/17 16:28:17: [COOPERATION] 1: data loss 1, but acceptable
2006/03/17 16:28:17: [COOPERATION] 1: Tried 10[Mbit/s], Result 9796[kbit/s]
2006/03/17 16:28:17: [COOPERATION] 1: OK
2006/03/17 16:28:17: [COOPERATION] 1: Next try 20[Mbit/s]
2006/03/17 16:28:19: [COOPERATION] 1: BANDWIDTH-MEASURING STARTS
2006/03/17 16:28:20: [COOPERATION] 1: Tried 20[Mbit/s], Result 11811[kbit/s]
2006/03/17 16:28:20: [COOPERATION] 1: NG
2006/03/17 16:28:20: [COOPERATION] 1: Next try 15[Mbit/s]
...
2006/03/17 16:28:55: [COOPERATION] 1: BANDWIDTH-MEASURING STARTS
2006/03/17 16:28:57: [COOPERATION] 1: data loss 1, but acceptable
2006/03/17 16:28:57: [COOPERATION] 1: Tried 12273[kbit/s], Result 12019[kbit/s]
2006/03/17 16:28:57: [COOPERATION] 1: OK
2006/03/17 16:28:57: [COOPERATION] 1: Measuring was ended at 12273[kbit/s]
2006/03/17 16:28:57: [COOPERATION] 1: Next try 13500[kbit/s]
2006/03/17 16:28:59: [COOPERATION] 1: BANDWIDTH-MEASURING STARTS
2006/03/17 16:29:01: [COOPERATION] 1: data loss 1, but acceptable
2006/03/17 16:29:01: [COOPERATION] 1: Tried 13500[kbit/s], Result 12596[kbit/s]
2006/03/17 16:29:01: [COOPERATION] 1: NG
2006/03/17 16:29:01: [COOPERATION] 1: Next try 12273[kbit/s]
2006/03/17 16:29:03: [COOPERATION] 1: BANDWIDTH-MEASURING STARTS
2006/03/17 16:29:05: [COOPERATION] 1: data loss 1, but acceptable
2006/03/17 16:29:05: [COOPERATION] 1: Tried 12273[kbit/s], Result 12016[kbit/s]
2006/03/17 16:29:05: [COOPERATION] 1: OK
2006/03/17 16:29:05: [COOPERATION] 1: Next try 13500[kbit/s]
```

拠点 のRTX1100の帯域測定結果表示例

```
# show ip route
```

宛先ネットワーク	ゲートウェイ	インタフェース	種別	付加情報
172.16.1.0/24	172.16.1.1	LAN2	implicit	
172.16.2.0/24	172.16.1.100	LAN2	RIP	metric=1
192.168.1.0/24	192.168.1.1	LAN1	implicit	
<u>192.168.2.0/24</u>	172.16.1.100	LAN2	RIP	metric=2

```
# show status qos all
```

エラー: LANインタフェースにQoSの設定がありません

```
# show status cooperation bandwidth-measuring 1
```

```
1: 172.16.2.1
```

相手側動作: server

測定回数: 18[times]

最新測定結果: 12016[kbit/s] 2006/03/17 16:29:05

設定変更回数: 3[times]

現在の設定帯域: **12273[kbit/s]** 2006/03/17 16:29:05

設定変更履歴: 12273[kbit/s] 2006/03/17 16:28:57

: 11789[kbit/s] 2006/03/17 16:28:42

拠点 のRTX1500口グ例

```

2006/03/17 16:30:02: [COOPERATION] 1: BANDWIDTH-MEASURING RESULTS
2006/03/17 16:30:02: [COOPERATION] 1: Client sent at 10[Mbit/s]
2006/03/17 16:30:02: [COOPERATION] 1: Tx timing average 361227[ns]
2006/03/17 16:30:02: [COOPERATION] 1: Rx timing average 360959[ns] at 400/27
2006/03/17 16:30:03: [COOPERATION] 1: BANDWIDTH-MEASURING RESULTS
2006/03/17 16:30:03: [COOPERATION] 1: Client sent at 20[Mbit/s]
2006/03/17 16:30:03: [COOPERATION] 1: Tx timing average 181724[ns]
2006/03/17 16:30:03: [COOPERATION] 1: Rx timing average 299364[ns] at 400/28
2006/03/17 16:30:08: [COOPERATION] 1: Data waiting timeouts
...
2006/03/17 16:30:42: [COOPERATION] 1: BANDWIDTH-MEASURING RESULTS
2006/03/17 16:30:42: [COOPERATION] 1: Client sent at 12273[kbit/s]
2006/03/17 16:30:42: [COOPERATION] 1: Tx timing average 294341[ns]
2006/03/17 16:30:42: [COOPERATION] 1: Rx timing average 294199[ns] at 400/27
2006/03/17 16:30:46: [COOPERATION] 1: Data waiting timeouts
2006/03/17 16:30:46: [COOPERATION] 1: BANDWIDTH-MEASURING RESULTS
2006/03/17 16:30:46: [COOPERATION] 1: Client sent at 13500[kbit/s]
2006/03/17 16:30:46: [COOPERATION] 1: Tx timing average 267561[ns]
2006/03/17 16:30:46: [COOPERATION] 1: Rx timing average 280717[ns] at 400/27
2006/03/17 16:30:50: [COOPERATION] 1: Data waiting timeouts
2006/03/17 16:30:50: [COOPERATION] 1: BANDWIDTH-MEASURING RESULTS
2006/03/17 16:30:50: [COOPERATION] 1: Client sent at 12273[kbit/s]
2006/03/17 16:30:50: [COOPERATION] 1: Tx timing average 294348[ns]
2006/03/17 16:30:50: [COOPERATION] 1: Rx timing average 294273[ns] at 400/27
    
```

拠点 のRTX1500の帯域測定結果表示例

```
# show ip route
```

宛先ネットワーク	ゲートウェイ	インタフェース	種別	付加情報
172.16.1.0/24	172.16.2.100	LAN2	RIP	metric=1
172.16.2.0/24	172.16.2.1	LAN2	implicit	
192.168.1.0/24	172.16.2.100	LAN2	RIP	metric=2
192.168.2.0/24	192.168.2.1	LAN1	implicit	

```
# show status qos bandwidth
```

エラー: LANインタフェースにQoSの設定がありません

```
# show status cooperation bandwidth-measuring 1
```

```
1: 172.16.1.1
```

```
相手側動作: client
```

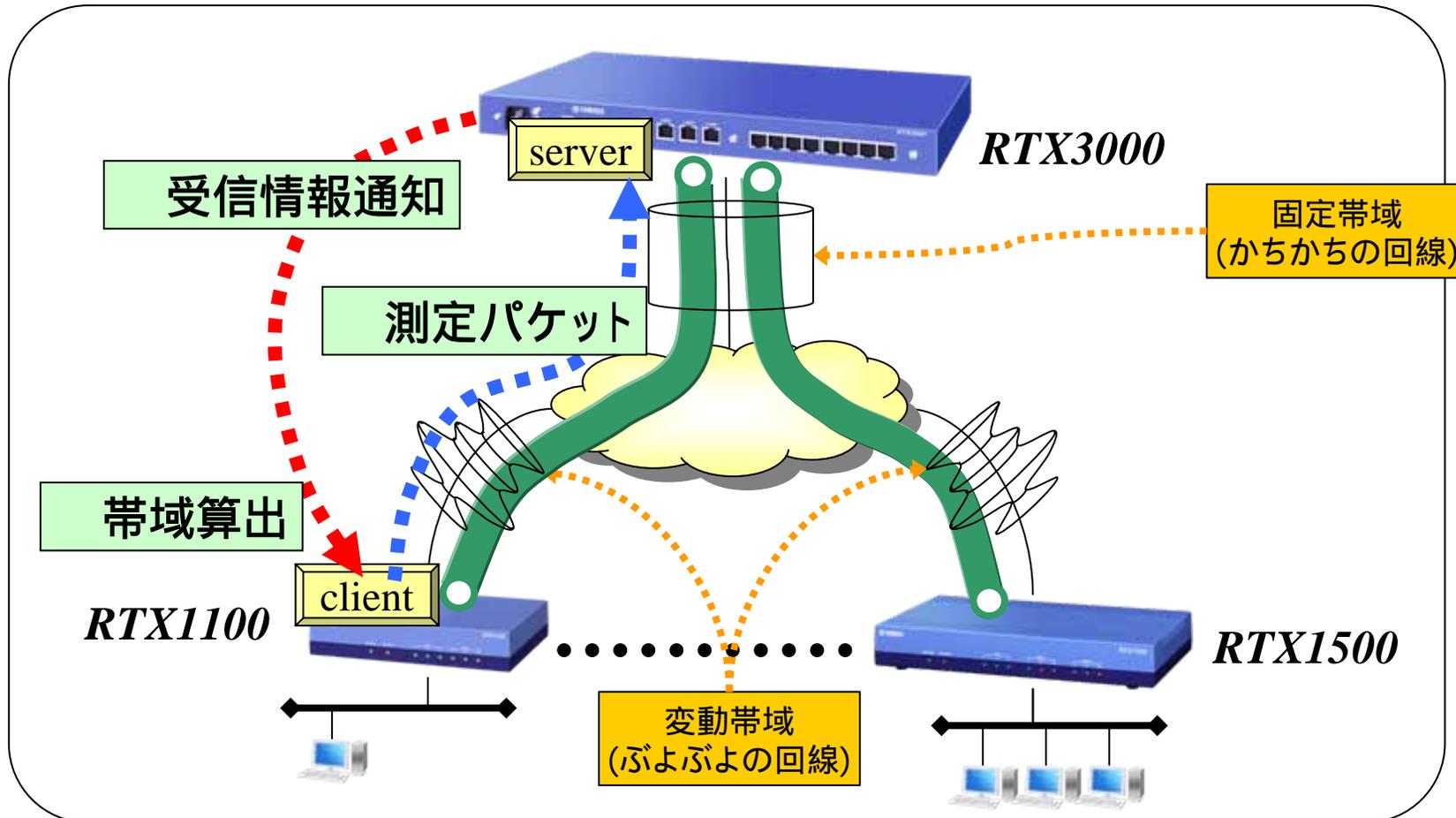
```
測定回数: 18[times]
```

```
最新試行: 12273[kbit/s] 2006/03/17 16:30:50
```

```
エラー終了: 8[times]
```

```
エラー履歴: 2006/03/17 16:30:50 Data waiting timeouts  
: 2006/03/17 16:30:46 Data waiting timeouts  
: 2006/03/17 16:30:42 Data waiting timeouts  
: 2006/03/17 16:30:32 Data waiting timeouts
```

拠点とセンター間のVPN帯域を測定してみよう。



■目的

- インターネットVPNのシンプルな構成で「帯域検出機能」の挙動を確認する。

■ポイント

- ➡ ●帯域の測定は、WAN側アドレス間で行う。
- ➡ ●測定できる帯域は、「VPNの外のみ」である。「VPNの内のみ」は、QoS併用時に精度が得られにくい。

■設定概要

- ネットワーク型CATVインターネット接続で、インターネットVPNを構築するイメージ
- NATを利用しない。
- 静的に経路を設定する。

設定例 拠点(client)

拠点 のRTX1100設定例

```
console info on
ip route default gateway 172.16.1.100
ip route 192.168.2.0/24 gateway tunnel 1
ip lan1 address 192.168.1.1/24
ip lan2 address 172.16.1.1/24
```

```
tunnel select 1
ipsec tunnel 101
ipsec sa policy 101 1 esp aes-cbc sha-hmac
ipsec ike pre-shared-key 1 text Bandwidth-Measuring
ipsec ike remote address 1 172.16.2.1
```

```
tunnel enable 1
```

```
ipsec auto refresh on
```

```
cooperation bandwidth-measuring client on
```

```
cooperation bandwidth-measuring remote 1 server 172.16.2.1 interval=off
```

```
syslog=on apply=off
```

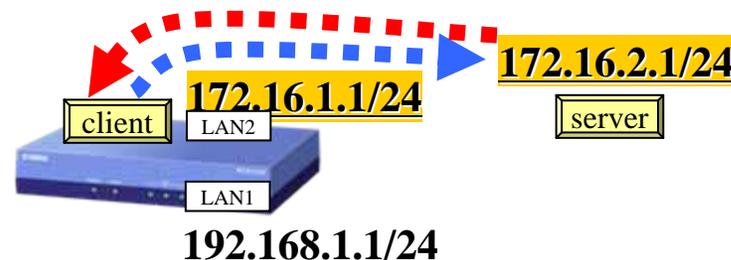
```
dhcp service server
```

```
dhcp server rfc2131 compliant except remain-silent
```

```
dhcp scope 1 192.168.1.2-192.168.1.100/24
```

```
tunnel select none
```

```
save
```

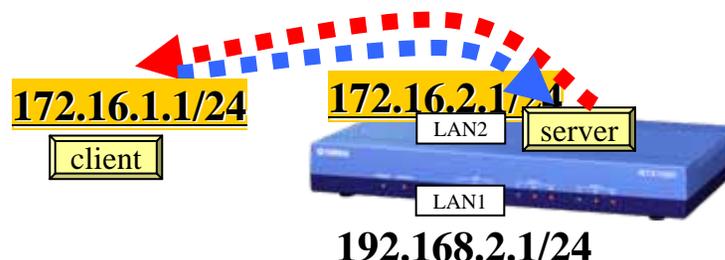


serverのWAN側アドレスを指定する

設定例 センター(server)

拠点 のRTX1500設定例

```
console info on
ip route default gateway 172.16.2.100
ip route 192.168.1.0/24 gateway tunnel 1
ip lan1 address 192.168.2.1/24
ip lan2 address 172.16.2.1/24
tunnel select 1
  ipsec tunnel 101
    ipsec sa policy 101 1 esp aes-cbc sha-hmac
    ipsec ike pre-shared-key 1 text Bandwidth-Measuring
    ipsec ike remote address 1 172.16.1.1
  tunnel enable 1
ipsec auto refresh on
cooperation bandwidth-measuring server on
cooperation bandwidth-measuring remote 1 client 172.16.1.1 syslog=on
dhcp service server
dhcp server rfc2131 compliant except remain-silent
dhcp scope 1 192.168.2.2-192.168.2.100/24
tunnel select none
save
```

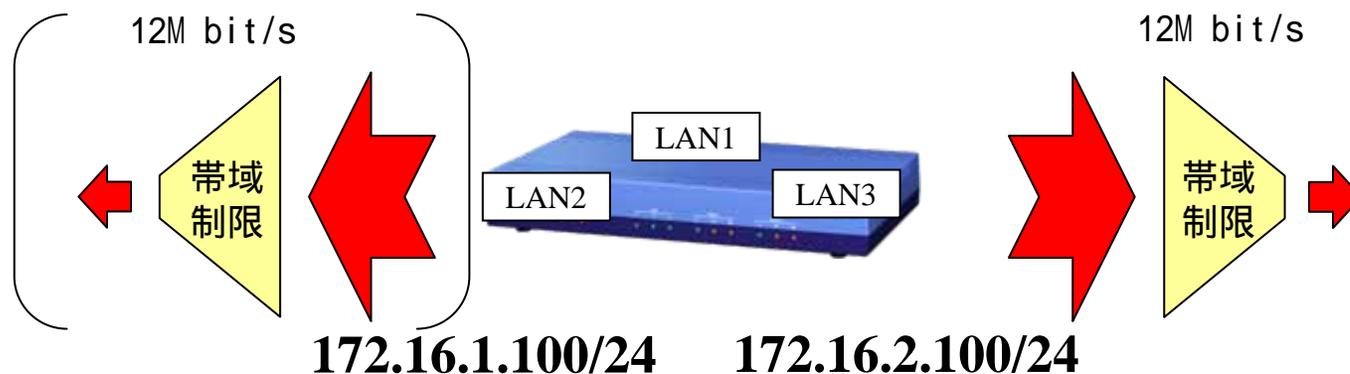


clientのWAN側アドレスを指定する

設定例 擬似ネットワーク

擬似ネットワークのRTX1500設定例

```
ip lan2 address 172.16.1.100/24  
speed lan3 12m  
queue lan3 type priority  
ip lan3 address 172.16.2.100/24  
save
```



拠点のRTX1100の帯域測定指示例 (帯域検出機能の実行)

```
# cooperation bandwidth-measuring go 1
2006/03/17 17:14:38: [COOPERATION] 1: data loss 1, but acceptable
2006/03/17 17:14:38: [COOPERATION] 1: Tried 10[Mbit/s], Result 9789[kbit/s]
2006/03/17 17:14:38: [COOPERATION] 1: OK
2006/03/17 17:14:38: [COOPERATION] 1: Next try 20[Mbit/s]
2006/03/17 17:14:40: [COOPERATION] 1: BANDWIDTH-MEASURING STARTS
2006/03/17 17:14:42: [COOPERATION] 1: data loss 1, but acceptable
2006/03/17 17:14:42: [COOPERATION] 1: Tried 20[Mbit/s], Result 11945[kbit/s]
2006/03/17 17:14:42: [COOPERATION] 1: NG
2006/03/17 17:14:42: [COOPERATION] 1: Next try 15[Mbit/s]
...
2006/03/17 17:15:40: [COOPERATION] 1: BANDWIDTH-MEASURING STARTS
2006/03/17 17:15:42: [COOPERATION] 1: data loss 1, but acceptable
2006/03/17 17:15:42: [COOPERATION] 1: Tried 11820[kbit/s], Result 11579[kbit/s]
2006/03/17 17:15:42: [COOPERATION] 1: OK
2006/03/17 17:15:42: [COOPERATION] 1: Measuring was ended at 11820[kbit/s]
2006/03/17 17:15:42: [COOPERATION] 1: Next try 13002[kbit/s]
2006/03/17 17:15:44: [COOPERATION] 1: BANDWIDTH-MEASURING STARTS
2006/03/17 17:15:45: [COOPERATION] 1: Tried 13002[kbit/s], Result 11786[kbit/s]
2006/03/17 17:15:45: [COOPERATION] 1: NG
2006/03/17 17:15:45: [COOPERATION] 1: Next try 11820[kbit/s]
2006/03/17 17:15:46: [COOPERATION] 1: BANDWIDTH-MEASURING STARTS
2006/03/17 17:15:47: [COOPERATION] 1: data loss 1, but acceptable
2006/03/17 17:15:47: [COOPERATION] 1: Tried 11820[kbit/s], Result 11714[kbit/s]
2006/03/17 17:15:47: [COOPERATION] 1: OK
2006/03/17 17:15:47: [COOPERATION] 1: Next try 13002[kbit/s]
```

拠点のRTX1100の帯域測定結果表示例

```
# show ip route
```

宛先ネットワーク	ゲートウェイ	インタフェース	種別	付加情報
default	172.16.1.100	LAN2	static	
172.16.1.0/24	172.16.1.1	LAN2	implicit	
192.168.1.0/24	192.168.1.1	LAN1	implicit	
192.168.2.0/24	-	TUNNEL[1]	static	

```
# show status qos all
```

エラー: LANインタフェースにQoSの設定がありません

```
# show status cooperation bandwidth-measuring 1
```

```
1: 172.16.2.1
```

相手側動作:	server		
測定回数:	46[times]		
最新測定結果:	11714[kbit/s]	2006/03/17	17:15:47
設定変更回数:	6[times]		
現在の設定帯域:	11820[kbit/s]	2006/03/17	17:15:47
設定変更履歴:	11820[kbit/s]	2006/03/17	17:15:42
	: 11629[kbit/s]	2006/03/17	17:15:15
	: 12267[kbit/s]	2006/03/17	17:10:01
	: 12267[kbit/s]	2006/03/17	17:09:54
	: 11824[kbit/s]	2006/03/17	17:09:32

センターのRTX1500ログ例

```

2006/03/17 17:16:23: [COOPERATION] 1: BANDWIDTH-MEASURING RESULTS
2006/03/17 17:16:23: [COOPERATION] 1: Client sent at 10[Mbit/s]
2006/03/17 17:16:23: [COOPERATION] 1: Tx timing average 361267[ns]
2006/03/17 17:16:23: [COOPERATION] 1: Rx timing average 361216[ns] at 400/27
2006/03/17 17:16:27: [COOPERATION] 1: Data waiting timeouts
2006/03/17 17:16:27: [COOPERATION] 1: BANDWIDTH-MEASURING RESULTS
2006/03/17 17:16:27: [COOPERATION] 1: Client sent at 20[Mbit/s]
2006/03/17 17:16:27: [COOPERATION] 1: Tx timing average 182800[ns]
2006/03/17 17:16:27: [COOPERATION] 1: Rx timing average 296007[ns] at 400/27
...
2006/03/17 17:17:27: [COOPERATION] 1: BANDWIDTH-MEASURING RESULTS
2006/03/17 17:17:27: [COOPERATION] 1: Client sent at 11820[kbit/s]
2006/03/17 17:17:27: [COOPERATION] 1: Tx timing average 305543[ns]
2006/03/17 17:17:27: [COOPERATION] 1: Rx timing average 305379[ns] at 400/27
2006/03/17 17:17:29: [COOPERATION] 1: BANDWIDTH-MEASURING RESULTS
2006/03/17 17:17:29: [COOPERATION] 1: Client sent at 13002[kbit/s]
2006/03/17 17:17:29: [COOPERATION] 1: Tx timing average 277704[ns]
2006/03/17 17:17:29: [COOPERATION] 1: Rx timing average 299994[ns] at 400/28
2006/03/17 17:17:31: [COOPERATION] 1: BANDWIDTH-MEASURING RESULTS
2006/03/17 17:17:31: [COOPERATION] 1: Client sent at 11820[kbit/s]
2006/03/17 17:17:31: [COOPERATION] 1: Tx timing average 304497[ns]
2006/03/17 17:17:31: [COOPERATION] 1: Rx timing average 301844[ns] at 400/27
    
```

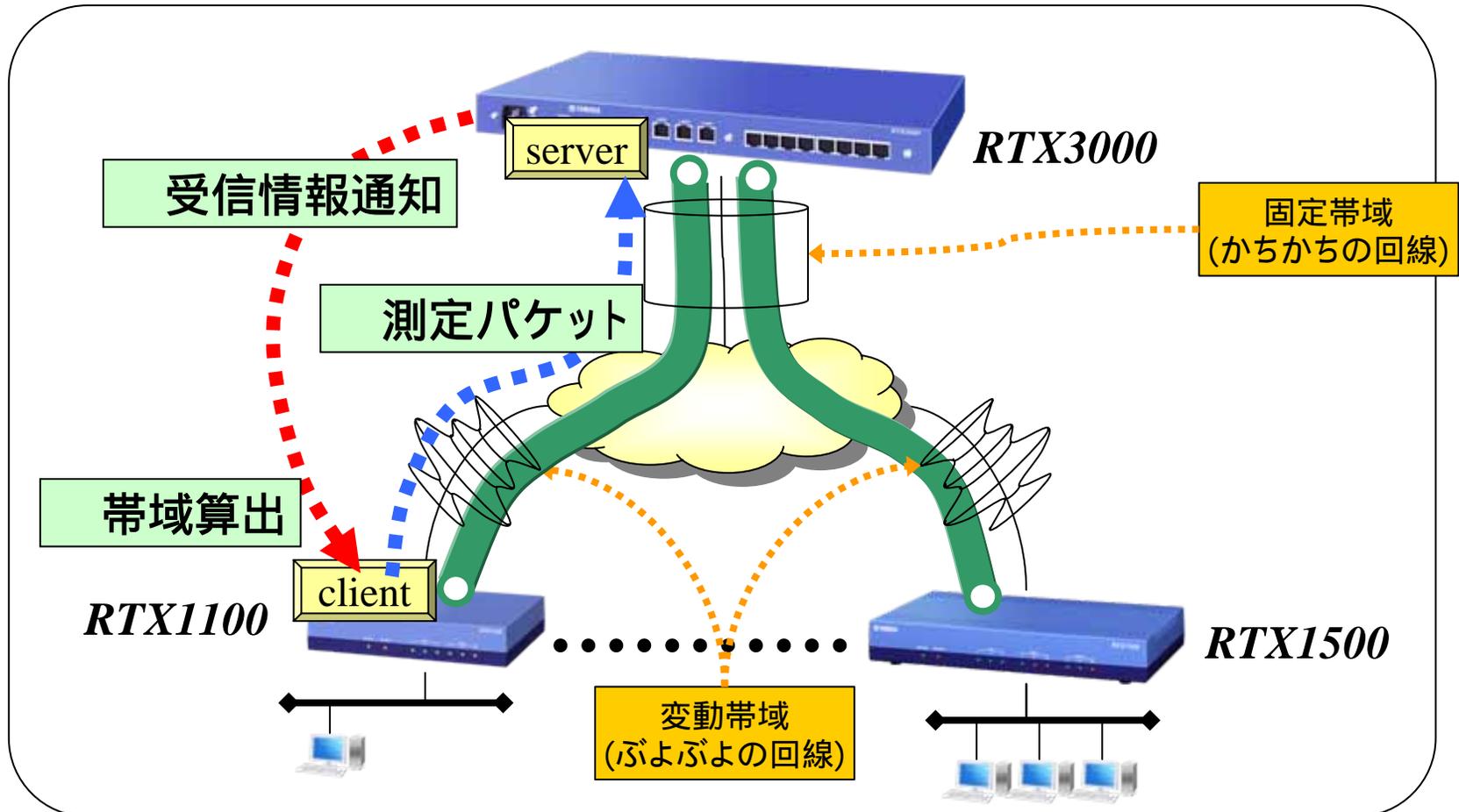
センターのRTX1500の帯域測定結果表示例

```
# show ip route
宛先ネットワーク      ゲートウェイ      インタフェース  種別  付加情報
default                172.16.2.100      LAN2           static
172.16.2.0/24          172.16.2.1        LAN2           implicit
192.168.1.0/24         -                  TUNNEL[1]     static
192.168.2.0/24         192.168.2.1       LAN1           implicit

# show status qos all
エラー: LANインタフェースにQoSの設定がありません

# show status cooperation bandwidth-measuring 1
1: 172.16.1.1
    相手側動作: client
    測定回数: 46[times]
    最新試行: 11820[kbit/s] 2006/03/17 17:17:31
    エラー終了: 17[times]
    エラー履歴: 2006/03/17 17:17:27 Data waiting timeouts
                : 2006/03/17 17:17:21 Data waiting timeouts
                : 2006/03/17 17:17:05 Data waiting timeouts
                : 2006/03/17 17:16:55 Data waiting timeouts
                : 2006/03/17 17:16:49 Data waiting timeouts
```

拠点とセンター間のVPN帯域を測定してみよう。



■目的

- インターネットVPNのシンプルな構成で「帯域検出機能」の挙動を確認する。

■ポイント

- 帯域の測定は、WAN側アドレス間で行う。
- 測定できる帯域は、「VPNの外のみ」である。「VPNの内のみ」は、QoS併用時に精度が得られにくい。

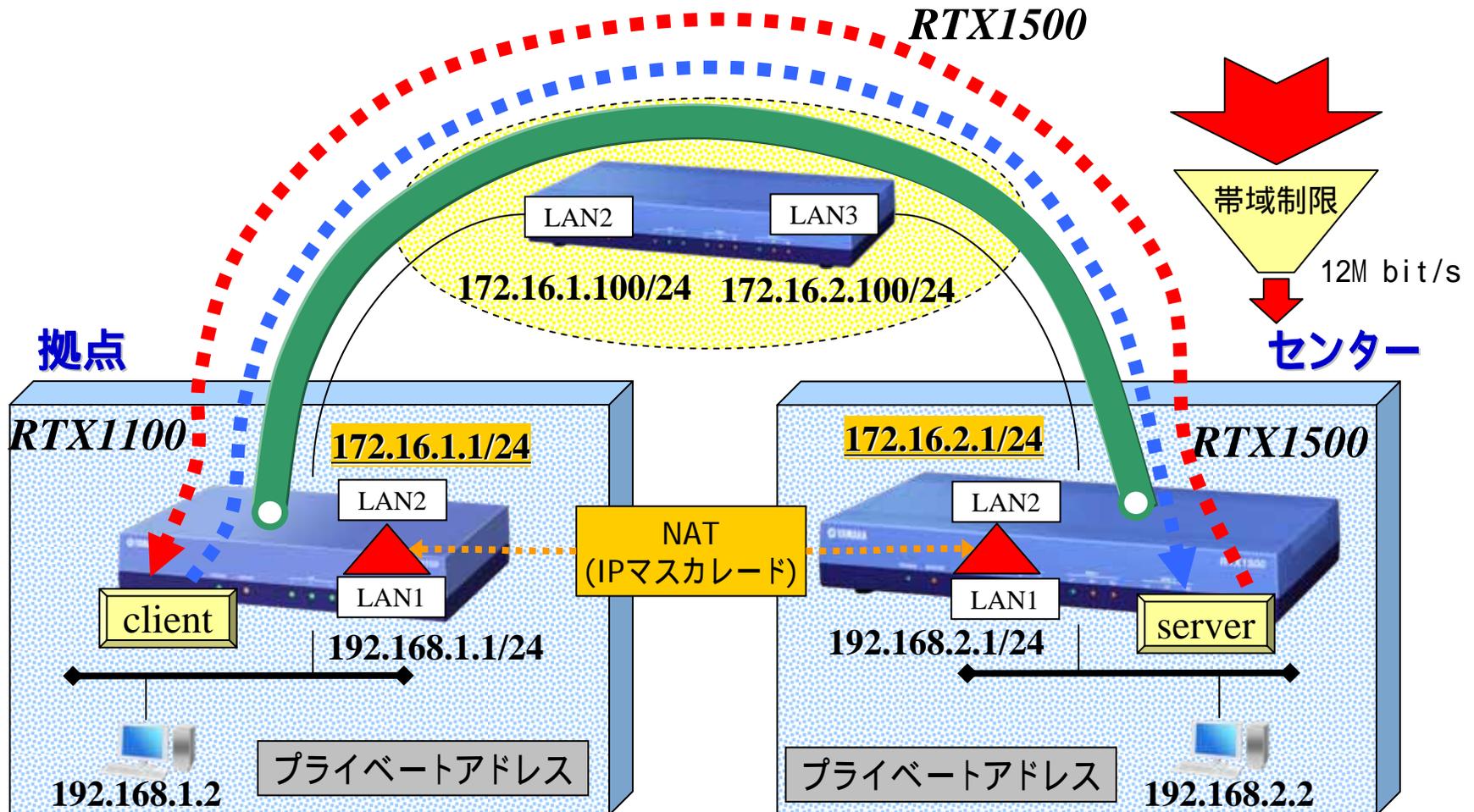
■設定概要

- 端末型CATVインターネット接続で、インターネットVPNを構築するイメージ



- NAT(IPマスカレード)を利用する。
- 静的に経路を設定する。

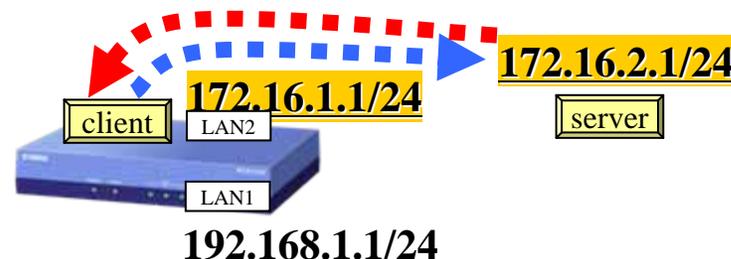
評価環境 ネットワーク構成



設定例 拠点(client)

拠点 のRTX1100設定例

```
console info on
ip route default gateway 172.16.1.100
ip route 192.168.2.0/24 gateway tunnel 1
ip lan1 address 192.168.1.1/24
ip lan2 address 172.16.1.1/24
ip lan2 nat descriptor 1
tunnel select 1
ipsec tunnel 101
ipsec sa policy 101 1 esp aes-cbc sha-hmac
ipsec ike pre-shared-key 1 text Bandwidth-Measuring
ipsec ike remote address 1 172.16.2.1
tunnel enable 1
nat descriptor type 1 masquerade
nat descriptor address outer 1 172.16.1.1
nat descriptor masquerade static 1 1 172.16.1.1 udp 500
nat descriptor masquerade static 1 2 172.16.1.1 esp
ipsec auto refresh on
cooperation bandwidth-measuring client on
cooperation bandwidth-measuring remote 1 server 172.16.2.1 interval=off syslog=on
apply=off
dhcp service server
dhcp server rfc2131 compliant except remain-silent
dhcp scope 1 192.168.1.2-192.168.1.100/24
tunnel select none
save
```



serverのWAN側アドレスを指定する

設定例 センター(server)

拠点 のRTX1500設定例

```
console info on
ip route default gateway 172.16.2.100
ip route 192.168.1.0/24 gateway tunnel 1
ip lan1 address 192.168.2.1/24
ip lan2 address 172.16.2.1/24
```

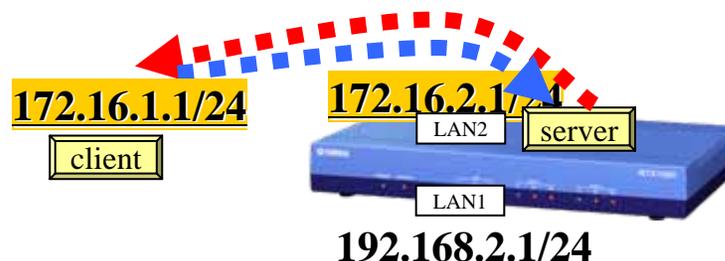
ip lan2 nat descriptor 1

```
tunnel select 1
ipsec tunnel 101
ipsec sa policy 101 1 esp aes-cbc sha-hmac
ipsec ike pre-shared-key 1 text Bandwidth-Measuring
ipsec ike remote address 1 172.16.1.1
tunnel enable 1
```

nat descriptor type 1 masquerade

```
nat descriptor address outer 1 172.16.2.1
nat descriptor masquerade static 1 1 172.16.2.1 udp 500
nat descriptor masquerade static 1 2 172.16.2.1 esp
```

```
ipsec auto refresh on
cooperation bandwidth-measuring server on
cooperation bandwidth-measuring remote 1 client 172.16.1.1 syslog=on
dhcp service server
dhcp server rfc2131 compliant except remain-silent
dhcp scope 1 192.168.2.2-192.168.2.100/24
tunnel select none
save
```



clientのWAN側アドレスを指定する

擬似ネットワークのRTX1500設定例

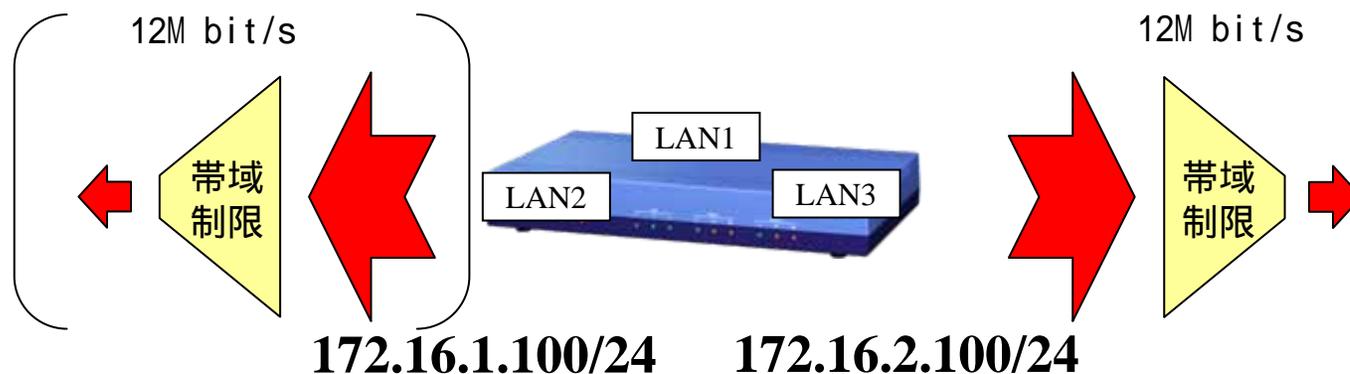
```
ip lan2 address 172.16.1.100/24
```

```
speed lan3 12m
```

```
queue lan3 type priority
```

```
ip lan3 address 172.16.2.100/24
```

```
save
```



拠点のRTX1100の帯域測定指示例 (帯域検出機能の実行)

```
# cooperation bandwidth-measuring go 1
2006/03/20 08:09:14: [COOPERATION] 1: Tried 10[Mbit/s], Result 9841[kbit/s]
2006/03/20 08:09:14: [COOPERATION] 1: OK
2006/03/20 08:09:14: [COOPERATION] 1: Next try 20[Mbit/s]
2006/03/20 08:09:15: [COOPERATION] 1: BANDWIDTH-MEASURING STARTS
2006/03/20 08:09:16: [COOPERATION] 1: Tried 20[Mbit/s], Result 11788[kbit/s]
2006/03/20 08:09:16: [COOPERATION] 1: NG
2006/03/20 08:09:16: [COOPERATION] 1: Next try 15[Mbit/s]
...
2006/03/20 08:10:57: [COOPERATION] 1: BANDWIDTH-MEASURING STARTS
2006/03/20 08:10:58: [COOPERATION] 1: data loss 1, but acceptable
2006/03/20 08:10:58: [COOPERATION] 1: Tried 11535[kbit/s], Result 11356[kbit/s]
2006/03/20 08:10:58: [COOPERATION] 1: OK
2006/03/20 08:10:58: [COOPERATION] 1: Measuring was ended at 11535[kbit/s]
2006/03/20 08:10:58: [COOPERATION] 1: Next try 12688[kbit/s]
2006/03/20 08:10:59: [COOPERATION] 1: BANDWIDTH-MEASURING STARTS
2006/03/20 08:11:00: [COOPERATION] 1: data loss 1, but acceptable
2006/03/20 08:11:00: [COOPERATION] 1: Tried 12688[kbit/s], Result 11794[kbit/s]
2006/03/20 08:11:00: [COOPERATION] 1: NG
2006/03/20 08:11:00: [COOPERATION] 1: Next try 11535[kbit/s]
2006/03/20 08:11:01: [COOPERATION] 1: BANDWIDTH-MEASURING STARTS
2006/03/20 08:11:02: [COOPERATION] 1: Tried 11535[kbit/s], Result 11366[kbit/s]
2006/03/20 08:11:02: [COOPERATION] 1: OK
2006/03/20 08:11:02: [COOPERATION] 1: Next try 12688[kbit/s]
```

拠点のRTX1100の帯域測定結果表示例

```
# show ip route
```

宛先ネットワーク	ゲートウェイ	インタフェース	種別	付加情報
default	172.16.1.100	LAN2	static	
172.16.1.0/24	172.16.1.1	LAN2	implicit	
192.168.1.0/24	192.168.1.1	LAN1	implicit	
192.168.2.0/24	-	TUNNEL[1]	static	

```
# show status qos all
```

エラー: LANインタフェースにQoSの設定がありません

```
# show status cooperation bandwidth-measuring 1
```

```
1: 172.16.2.1
```

```

    相手側動作: server
    測定回数: 45[times]
    最新測定結果: 11366[kbit/s] 2006/03/20 08:11:02
    設定変更回数: 5[times]
    現在の設定帯域: 11535[kbit/s] 2006/03/20 08:11:02
    設定変更履歴: 11535[kbit/s] 2006/03/20 08:10:58
                  : 12271[kbit/s] 2006/03/20 08:10:24
                  : 11793[kbit/s] 2006/03/20 08:10:08
                  : 12095[kbit/s] 2006/03/20 08:09:36

```

センターのRTX1500ログ例

```

2006/03/20 08:10:58: [COOPERATION] 1: BANDWIDTH-MEASURING RESULTS
2006/03/20 08:10:58: [COOPERATION] 1: Client sent at 10[Mbit/s]
2006/03/20 08:10:58: [COOPERATION] 1: Tx timing average 360240[ns]
2006/03/20 08:10:58: [COOPERATION] 1: Rx timing average 359306[ns] at 400/28
2006/03/20 08:11:00: [COOPERATION] 1: BANDWIDTH-MEASURING RESULTS
2006/03/20 08:11:00: [COOPERATION] 1: Client sent at 20[Mbit/s]
2006/03/20 08:11:00: [COOPERATION] 1: Tx timing average 181830[ns]
2006/03/20 08:11:00: [COOPERATION] 1: Rx timing average 299952[ns] at 400/28
...
2006/03/20 08:12:42: [COOPERATION] 1: BANDWIDTH-MEASURING RESULTS
2006/03/20 08:12:42: [COOPERATION] 1: Client sent at 11535[kbit/s]
2006/03/20 08:12:42: [COOPERATION] 1: Tx timing average 312161[ns]
2006/03/20 08:12:42: [COOPERATION] 1: Rx timing average 311364[ns] at 400/27
2006/03/20 08:12:44: [COOPERATION] 1: BANDWIDTH-MEASURING RESULTS
2006/03/20 08:12:44: [COOPERATION] 1: Client sent at 12688[kbit/s]
2006/03/20 08:12:44: [COOPERATION] 1: Tx timing average 293456[ns]
2006/03/20 08:12:44: [COOPERATION] 1: Rx timing average 299798[ns] at 400/27
2006/03/20 08:12:46: [COOPERATION] 1: BANDWIDTH-MEASURING RESULTS
2006/03/20 08:12:46: [COOPERATION] 1: Client sent at 11535[kbit/s]
2006/03/20 08:12:46: [COOPERATION] 1: Tx timing average 311154[ns]
2006/03/20 08:12:46: [COOPERATION] 1: Rx timing average 311076[ns] at 400/28
    
```

センターのRTX1500の帯域測定結果表示例

```
# show ip route
宛先ネットワーク      ゲートウェイ      インタフェース  種別  付加情報
default                172.16.2.100      LAN2           static
172.16.2.0/24          172.16.2.1        LAN2           implicit
192.168.1.0/24         -                  TUNNEL[1]      static
192.168.2.0/24         192.168.2.1       LAN1           implicit

# show status qos all
エラー: LANインタフェースにQoSの設定がありません

# show status cooperation bandwidth-measuring 1
1: 172.16.1.1
    相手側動作: client
    測定回数: 45[times]
    最新試行: 11535[kbit/s] 2006/03/20 08:12:46
    エラー終了: 10[times]
    エラー履歴: 2006/03/20 08:12:33 Data waiting timeouts
                : 2006/03/20 08:12:19 Data waiting timeouts
                : 2006/03/20 08:12:15 Data waiting timeouts
                : 2006/03/20 08:12:05 Data waiting timeouts
                : 2006/03/20 08:11:59 Data waiting timeouts
```

参考情報
~ 帯域検出機能 ~



帯域測定に関わる設定オプション説明



cooperation bandwidth-measuring remoteコマンドのオプション

オプション名	説明	初期値
<i>apply</i>	測定結果をLANインタフェースの速度設定に反映させるか否か、'on' or 'off'	on
<i>port</i>	相手側が使用するUDPのポート番号	59410
<i>initial-speed</i>	測定開始値[bit/s]	10000000
<i>interval</i>	定期監視間隔(60-2147483647)[sec] or 'off'	3600
<i>sensitivity</i>	測定感度、'high', 'middle' or 'low'	high
<i>syslog</i>	動作をログに残すか否か、'on' or 'off'	off
<i>interface</i>	測定結果を反映させるLANインタフェース	設定なし
<i>class</i>	測定結果を反映させるクラス	設定なし
<i>limit-rate</i>	設定値の最大変化割合[%]	設定なし

[tips]

”apply=off” : 測定のみ

”interval=off” : 手動実行のみ

”sensitivity=low” : パケットロスが多く測定が失敗する場合には、測定感度を下げることによって測定が成功しやすいが精度が落ちる。

”syslog=on” : ログを残す

必要な設定オプション一覧

: 必須の設定
 : 設定可能
 ×: 設定不可



設定項目	設定値	サーバ側設定		クライアント側設定		
		必要性	初期値	必要性	初期値	
ID	1 ~ 100		-		-	
ROLE	server,client		-		-	
ADDRESS	(1)		-		-	
OPTION	apply	on,off	×	-	on	
	port	ポート番号を示す10進数		59410	59410	
	initial-speed	[bit/s]	×	-	10M	
	interval	60 ~ 2147483647[sec],off	×	-	(2)	3600
	sensitivity	high,middle,low	×	-		high
	syslog	on,off		off		off
	interface	LANインタフェース	×	-		設定なし
	class	クラス	×	-	(3)	設定なし
limit-rate	[%]	×	-		設定なし	

[注意事項]

- 1: IPアドレスまたはFQDNまたはanyが設定可能。クライアント側が不定IPアドレスの場合はサーバ側でanyを設定する。
- 2: “interval=off”である場合、測定終了後の定期的な確認設定を行わない。また、測定に失敗した場合にはintervalで指定した間隔に関係なく次の測定までに3600秒がセットされる。
- 3: "class"オプションは、帯域制御機能が実装されている機種だけで利用可能である。帯域検出結果を帯域制御のクラスの上限值に設定する場合に利用する。

測定できないときのログ例



クライアント側でサーバー宛の経路が不足している

```
2005/01/23 16:29:10: [COOPERATION] 1: BANDWIDTH-MEASURING STARTS
2005/01/23 16:29:10: [COOPERATION] 1: Cannot find the route
2005/01/23 16:29:10: [COOPERATION] 1: Cannot make header
2005/01/23 16:29:10: [COOPERATION] 1: Cannot make START packet
```

クライアント側でゲートウェイが見つからない

```
2006/03/20 07:53:45: [COOPERATION] 1: BANDWIDTH-MEASURING STARTS
2006/03/20 07:53:46: [COOPERATION] 1: Cannot send packet (no arp reply)
2006/03/20 07:53:46: [COOPERATION] 1: Cannot make header
2006/03/20 07:53:46: [COOPERATION] 1: Cannot make START packet
```

サーバーからの返事が返ってこない。

```
2005/01/23 17:28:43: [COOPERATION] 1: BANDWIDTH-MEASURING STARTS
2005/01/23 17:28:46: [COOPERATION] 1: Acknowledgment waiting timeouts
2005/01/23 17:28:46: [COOPERATION] 1: Gives it up by the timeout counter
2005/01/23 17:28:46: [COOPERATION] 1: Next try 10[Mbit/s], wait 3600[secs]
```

回線障害の可能性があるログ



[パケットロスが多い可能性のある環境]

パケットロスが多発する環境では、

- 帯域検出機能で帯域を測定するのが困難です。
- 帯域検出機能は、下のようなログを記録します。

実回線で検証している場合には

- LANケーブルや回線状態の確認が必要です。

実験環境で検証している場合には

- LANケーブルの品質が悪い場合があります。LANケーブルを交換して様子を見ます。

クライアント側のログ

```
[COOPERATION] 1: End waiting timeouts
```

```
[COOPERATION] 1: Acknowledgment waiting timeouts
```

サーバー側のログ

```
[COOPERATION] 1: No data
```

```
[COOPERATION] 1: Data waiting timeouts
```

変動する帯域を擬似する

■“schedule”コマンドで、帯域制限速度を変化させる 擬似ネットワークのRTX1500設定例

```
schedule at 1 */* 0:00 * speed lan3 10m
schedule at 2 */* 2:05 * speed lan3 12m
schedule at 3 */* 4:10 * speed lan3 14m
schedule at 4 */* 6:15 * speed lan3 16m
schedule at 5 */* 8:20 * speed lan3 18m
schedule at 6 */* 10:25 * speed lan3 20m
schedule at 7 */* 12:30 * speed lan3 18m
schedule at 8 */* 14:35 * speed lan3 16m
schedule at 9 */* 16:40 * speed lan3 14m
schedule at 10 */* 18:45 * speed lan3 12m
schedule at 11 */* 20:50 * speed lan3 10m
schedule at 12 */* 22:55 * speed lan3 8m
```

schedule実行結果のログ

```
2006/01/26 12:30:00: [SCHEDULE] speed lan3 18m
2006/01/26 12:30:10: Configuration saved in "CONFIGO"
```

IPフィルタを利用してパケット種別を記録する (擬似ネットワークのRTX1500)

```
ip lan3 secure filter in 1
ip lan3 secure filter out 1
ip filter 1 pass-log * * * * *
syslog notice on
```

帯域検出の測定パケット(UDP/59410)の記録例

LAN3 Passed at OUT(1) filter: **UDP** 172.16.1.1:**59410** > 172.16.2.1:**59410**

LAN3 Passed at IN(1) filter: **UDP** 172.16.2.1:**59410** > 172.16.1.1:**59410**

RIPパケット(UDP/500)の記録例

LAN3 Passed at OUT(1) filter: **UDP** 172.16.2.100:**520** > 172.16.2.255:**520**

LAN3 Passed at IN(1) filter: **UDP** 172.16.2.1:**520** > 172.16.2.255:**520**

ICMPパケット(ping, echo request/reply)の記録例

LAN3 Passed at OUT(1) filter: **ICMP** 172.16.1.1 > 172.16.2.1 : **echo request**

LAN3 Passed at IN(1) filter: **ICMP** 172.16.2.1 > 172.16.1.1: **echo reply**

VPNパケット(IKE,UDP/500)の記録例

LAN3 Passed at OUT(1) filter: **UDP** 172.16.1.1:**500** > 172.16.2.1:**500**

LAN3 Passed at IN(1) filter: **UDP** 172.16.2.1:**500** > 172.16.1.1:**500**

VPNパケット(ESP)の記録例

LAN3 Passed at OUT(1) filter: **ESP** 172.16.1.1 > 172.16.2.1(SPI=0xccd18ae3)

LAN3 Passed at IN(1) filter: **ESP** 172.16.2.1 > 172.16.1.1 (SPI=0xa88bb9e0)

■帯域測定の実行状態を把握する。

- “cooperation bandwidth-measuring go” コマンドには、実行状態を表示する機能がありません。
- コンソールにログを表示させて、実行状態を把握します。
 - a. “cooperation bandwidth-measuring remote ID server” コマンドのオプションに “syslog=on” を追加し、帯域測定結果をログに記録させる。
 - b. “console info on” を設定し、ログをコンソールに表示させる。

■経路設定を省く。(複数ルーター利用の動作確認)

- 動的経路制御を利用すると、設定が簡単になる。

rip use on

検証の際は、経路の確認をする。 show ip route

未接続のLAN経路は、伝達されない。

- 静的経路を利用すると、経路設定が煩雑になるが、細かく経路を指定できる。

a) ip route default gateway 172.16.1.100

b) ip route 172.16.2.0/24 gateway 172.16.1.100

ip route 192.168.2.0/24 gateway 172.16.1.100

